

獨活의 外部 및 内部形態와 이화학패턴연구

김홍준, 김자영*, 최고야*, 정승일*, 주영승*
한국한의학연구원, *우석대학교 한의과대학

Abstract

A Study on Internal-External Morphology and Pattern Analysis in *Angelicae Pubescentis Radix*

Kim Hongjun, Kim Ja-Young*, Choi Goya*, Jeong Seungil*, Ju Youngsung*
Korea Institute of Oriental Medicine
* College of Oriental Medicine, Woosuk University

The purpose of this study was to introduce the differential standard of the types of *Angelicae Pubescentis Radix*. We established the classificatory standard according to the external and internal morphology and the physicochemical pattern for the four types of *Aucklandiae Radix*.

The results follow:

1. At the external shape, *Angelica pubescens* f. *biserrata* has rising lenticel and dark brown surface, Its section is light gray and its xylem is yellow gray. *Aralia continentalis* has big stem mark in upper portion, its section has no dense tissue with yellow gray. *Heracleum hemsleyanum* has dark brown surface and little lenticel, its cortical layer is white yellow and xylem is isabella and powdered.
2. At the internal shape, *Angelica pubescens* f. *biserrata* has phloem with half of the root and rare vessel. *Aralia continentalis* has phloem with two-thirds of the root and it has broad cutting and putting vessel that formed 1-2 row. *Heracleum hemsleyanum* also has phloem with half of the root and wide scattered latex tube and many large vessel.
3. At the TLC pattern, *Heracleum hemsleyanum* has remarkable dark spot at R_f 0.23 on the sulphuric acid color pattern test, but others have faint.

4. At the HPLC pattern, all samples have generally similar patterns. But *Angelica pubescens* f. *biserrata* shows diminutive continentalic acid content and the peak at Rt 20.278min comes out on *Heracleum hemsleyanum*, but do not come out on *Aralia continentalis* and *Angelica pubescens* f. *biserrata*. *Heracleum hemsleyanum* has remarkable peak at Rt 20.278min, but shows no peak at Rt 29.023min unlike *Aralia continentalis* or *Angelica pubescens* f. *biserrata*. Also *Aralia continentalis* and *Angelica pubescens* f. *biserrata* show one remarkable peak at Rt 29.023, but *Heracleum hemsleyanum* do not show.

Consequently, *Aralia continentalis* and *Angelica pubescens* f. *biserrata* are comparable whit continentalic acid content and *Heracleum hemsleyanum* is comparable with the peak at Rt 20.273 and Rt 29.023.

So it is thought that content of continentalic acid and the peaks at Rt 20.278 and Rt 29.023 can apply to differentiate a species from others.

It is considered the results of this study will be furnished the basis to succeeding studies and it is needed to extensive comparative study for the same genus-degree of relatedness.

Key Words: Internal morphology, External morphology, Pattern analysis, *Angelicae Pubescentis* Radix

I. 緒論

최근 들어 한약재를 이용한 치료법은 그 종류와 방법이 다양해지고 있으며, 이에 따라 정확하고 보다 객관적인 한약재의 선택이 필요하게 되었는데, 이러한 추세는 최근 정부차원의 표준한약개발¹⁾을 비롯한 각종 연구와 대학·개인 차원의 연구가 증명해 주고 있다^{2,3)}. 이러한 방법들은 수많은 한약재의 眞品偽品 구별·산지에 따른 차이·등급의 구별 등 기본적인 사항을 비롯하여, 유통과정에서 대두될 수 있는 안정성에 대한 객관적인 자료를 제시하고 있다.

특히 한약재 활용도가 높은 동양 3국에서는 한약재 품질에 대한 연구를 부분적으로 진행하고 있는데, 우리나라에서는 총론 수준에서의 기본적인 항목 정리 등이 발표되었고³⁾, 최근에는 起源설정에 필요한 內外形態, 遺傳學的 및 生物學的 감별방법을 응용한 각론 수준의 연구가 일부 진행되었다^{1,2)}.

본 연구에서 연구대상으로 선정한 獨活類는 최대 규모의 한방처방서인 『普濟方』에 1821회 기재된 빈용 한약재로⁴⁾, 약성이 辛苦微溫하여 腎膀胱經에 歸經하며 祛風除濕, 通痺解表止痛의 효능을 나타내는 대표적인 祛風濕藥이다. 獨活(*Angelicae Pubescentis* Radix)은 미나리과(繖形科: Umbelliferae)에 속한 多年生 草本인 重齒毛當歸 *Angelica pubescens* MAXIM. f. *biserrata* SHAN et YUAN.의 뿌리로, 우리나라에서는 五加科(두릅나무과: Araliaceae)에 속한 獨活(九眼獨活) *Aralia continentalis* KITAGAWA [= *A. cordata* THUNB.]의 뿌리를 사용한다⁵⁾. 또한 최근에 牛尾獨活 *Heracleum hemsleyanum* DIELS (= *H. vicinum* BOISS)이 사용량이 늘어나고 있는 추세이다. 한편 중국에서는 獨活을 미나리과(Umbelliferae)의 *Angelica pubescens* (*Angelica* 屬) 외에, *Heracleum* 屬 및 *Araliae* 屬의 多數植物을 혼용해서 사용하며, 우리나라와 일본은 미나리과 Umbelliferae의 *Angelica*

pubescens MAXIM.과 *Aralia Continentalis* KITAGAWA를 혼용해서 사용하고 있어 분류학상 위치가 다른 것을 볼 수 있다. 성분으로는 *Aralia Continentalis* KITAGAWA에서 continentalic acid, pentosan, guanine, xanthine등이 밝혀져 있고, *Angelica pubescens* MAXIM.에서는 steroid 화합물, angelol, bergapten, angelicone, osthol, umbelliferone, scopoletin, angelic acid, tiglic acid, columbianetin, angelical 등이 함유되어 있는 것으로 알려져 있다. 이들 주성분들은 祛風, 活血, 發汗, 止痛, 消腫의 약리작용과 두통, 류마티즘, 신경통 등에 효과가 있다. 최근에는 항염증작용, 혈소판응집 억제작용, 진통작용, 항산화 작용 등에도 효과가 있음이 보고되었다¹⁾.

이와 같이 임상에서 넓은 활용도를 가지고 있는 獨活類에 대한 구체적인 한약재 규격을 설정할 필요가 있는 시점이다. 즉, 種 수준에서의 차이가 뚜렷한 종류에 대한 객관적인 구분과 이에 입각한 응용수준

의 설정이 뒤따라야 한다고 생각한다.

본 연구에서는 獨活類 3종에 대하여 種 수준에서의 객관적인 구분을 위한 기원동정을 위해, 자연상태에서 기원이 확인된 시료를 대상으로 외내부형태와 각각의 패턴분석을 실시하여 감별기준을 제시하고자 한다.

II. 材料 및 方法

1. 材料

(1) 採取 및 購入

본 실험에 사용된 獨活類는 현지에서 채집하여 우석대학교 한의과대학 본초학교실에서 분류하여 실험에 사용하였다.

Table 1. Discriminative plants selected for experiments

No.	Place	Date
重齒毛當歸 <i>Angelica pubescens</i> f. <i>biserrata</i> SHAN et YUAN.	사천성 재배	2005-2006
독활(九眼獨活, 땃두릅) <i>Aralia continentalis</i> KITAGAWA.(= <i>A. cordata</i> THUNB.)	감숙성 야생	2005-2006
牛尾獨活 <i>Heracleum hemsleyanum</i> DIELS(= <i>H. vicinum</i> BOISS)	사천성 야생	2005-2006

(2) 試藥 및 機器

내외부형태관찰을 위하여 streoscope(ZEISS, Germany), microscope(NIKON, Japan), photoscope(Reichert-jung, U.S.A.)를 사용하였고, HPLC의 용매인 MeOH, CH₃CN 및 H₂O는 Fisher chemicals사 HPLC grade 제품을 사용하였으며 성분분석에 사용된 HPLC의 구성은 Shimadzu

(Japan)의 SCL-10Avp system controller, SPD-10Avp UV detector, LC-10Avp liquid chromatograph를 사용하였다. TLC plate는 Kieselgel 60 F₂₅₄(Merck)를 사용하였다.

2. 方法

1) 外部 및 内部 形態觀察^{1,2)}

(1) Stereoscope를 이용한 外部形態觀察

채취된 대상 식물체는 실험실 조건에서 일정하게 건조하면서 건조과정 중의 변화를 관찰하였다. 또한 표본 한약재에 대하여 건조상태의 관찰을 자연조건에서 실시하였고, 식물체와 표본 한약재 모두 외부적인 관능검사 수준을 보강하기 위해서 확대경과 stereoscope를 이용하여 정확도를 높였다.

(2) Butanol series를 이용한 内部形態 觀察

표본 조직을 5mm×5mm크기로 부위별로 잘라 구조를 생체와 같은 상태로 고정하기 위해서 FAA용액(formalin 5cc, glacial acetic acid 5cc, 50% ethyl alcohol 90cc)을 사용하여 24시간이상 고정시켰다. 비교를 위한 유통한약재의 경우 24시간동안 물에 담가 건조이전의 상태와 유사한 조건을 만든 후에 고정시켰다. 또한 고정액의 침투를 촉진하기 위해 데시케이터와 진공펌프를 이용하여 조직내부의 기포가 조직액 상면에 나타날 때까지 탈기시켰다. 탈수는 Lang's butanol series에 따라 진행시켰으며 각 단계의 탈수시간은 8시간 간격으로 하였으며, 8단계가 끝난 후 다시 100% butanol로 2번 탈수하였다. 이어 butanol과 soft paraffin을 1 : 1로 하여 재료가 담겨있는 용기에 넣고 incubator에서 58-60℃를 유지하면서 butanol을 5일동안 완전히 기화시킨 후, 여기에 같은 양의 hard paraffin을 넣어 incubator에서 60-70℃로 1-3일 동안 유지시켜 동일한 조건을 만들었다. 이어 cake case에 넣어 blocking시킨 후 1-2일 실온에 방치하였으며, 이후 5도의 칼날각도를 유지하면서 두께 5-10 μm로 절단하여 albumin을 도포한 slide glass에 검체를 올려놓고, slide warmer에서 1-2일 동안 overnight시켰다. Hematoxylin (Heidenhain's), safranin 및 light green을 사용하여 삼원염색을 하였고, Canada balsam으로 봉입하고 건조기에서 24시간 동안 건조한 후, 광학현미경하에서 조직의 특성을 관찰하고 측정하여 그 내용을 촬영하였다.

2) 이화학패턴 분석

(1) TLC 패턴분석

분말화된 시료 10 g을 정량하여 메탄올 100 ml씩 2회 60℃에서 2시간 환류 추출하여 여과 후 감압 농축하였다. 이 검액의 일부를 MeOH에 녹인 후 박층 크로마토그래피법(TLC)에 따라 TLC plate에 점적을 하여 시험을 실시하였다. 이때 전개용매로는 MeOH : CHCl₃ = 70 : 30로 전개하였다. 발색시약으로는 10% H₂SO₄를 고르게 뿌리고 105℃에서 5분 정도 태워서 나타난 반점들의 색상 및 R_f값을 비교하였다.

Table 2. TLC 패턴 분석조건

전개용매	MeOH : CHCl ₃ = 7 : 3
고 정 상	실리카겔
표 준 품	continentalic acid
발색시약	10% 황산시약

(2) HPLC 검액제조

분말화된 시료를 1g 정확히 달아서 메탄올 50 ml를 가하여 2회 환류추출 여과 감압농축하여 검체를 얻었다. 이 검체를 MeOH 10 ml에 완전히 녹인 후 0.45 μm membrane filter로 여과한 여액을 검액으로 사용하였다. 각각의 검액을 5 μl씩 3회 반복하여 HPLC에 주입하여 HPLC 패턴을 주사하였다. 이때의 HPLC의 조건은 column: ZORBAX Eclipse XDB C18 (4.6×150 mm, 5 μm, Agilent), 이동상은 MeOH : H₂O = 1 : 1, 검출기는 UV(254 nm) 및 flow rate는 1 ml/min와 같다.

Table 3. HPLC 분석조건

Detector	자외부흡광광도계 (측정파장 254nm)
Column	ZORBAX Eclipse XDB C18 (4.6×150 mm, 5 μm, Agilent)
Mobile phase	Methanol : Water = 1 : 1
Flow rate	1 ml/min
Injection volume	5 μl

III. 結果 및 考察

1. 起源植物의 形態

1) 重齒毛當歸 *Angelica pubescens* f. *biserrata* SHAN et YUAN.

多年生 草本으로 줄기는 곧게 서며 60-100 cm로서 紫色을 띠고 세로 홈과 무늬가 있으며 가운데가 비어있다. 根生葉과 莖下部葉의 葉柄은 가늘고 길며 基部는 넓은 鞘가 되며 가장자리는 膜質이다. 葉片은 卵圓形으로 2回 3出羽狀複葉이며, 小葉片은 3裂하고 最終裂片은 長圓形으로 길이 4-8 cm 너비 2-3 cm이며 끝은 점차 뾰족하고 基部는 楔形이거나 圓形이며 가장자리에 일정하지 않은 톱니가 있고 양면에 짙고 부드러운 털이 있으며 莖上部 葉은 퇴화하여 膨大된 葉鞘를 이룬다. 複傘形花序는 頂生 혹은 側生하며 莖은 길이가 일정하지 않고 황색의 짙고 부드러운 털로 덮여 있다. 小繖形花序는 15-36개 傘梗을 갖고 있으며 小總苞는 5-10개로 披針形이고 花瓣은 5개이며 白色이고 花萼은 5개로서 廣卵形이며 雄蕊는 5개이고 花絲는 안으로 굽어 있으며 子房은 下位이다. 雙懸果는 背部가 편평하고 長圓形으로 基部가 함몰되었으며 背稜과 中稜이 線形으로 융기되었고 側稜은 깃털모양이며 分果稜 사이에 1-4개의 油管이 있고 合生面에는 油管이 4-5개 있다. 開花期는 7-9월이며 結實期는 9-10월이다. (Fig. 1)



Fig. 1. 重齒毛當歸 (사천성 재배)

2) 獨活(九眼獨活, 땃두릅)

Aralia continentalis KITAGAWA. (= *A. cordata* THUNB.)

多年生 草本으로 높이 1-1.5 m에 달하고 根莖은 굵으며 옆으로 뻗고, 根莖의 下部에는 다수의 圓柱形의 뿌리가 흩어져 나있으며 꽃을 제외한 전체에 짧은 털이 드문드문 있다. 줄기는 곧게 서고 세로로 홈이 있으며 分枝가 많다. 葉은 互生하고 길이 50-100 cm로 奇數 2回 羽狀複葉이며 柔葉일 때는 연한 갈색털이 있다. 小葉은 각 羽片이 5-9개씩 있고 卵形 또는 橢圓形이며 끝이 뾰족하고 基部는 圓形 혹은 腎形이다. 길이 5-30 cm 너비 3-20 cm로서 양면에 털이 드문드문 있으며 특히 脈 위에 많고 윗면은 녹색이며 뒷면은 흰빛이 돌고 가장자리에는 톱니가 있다. 가지와 원줄기 끝 또는 윗부분의 葉腋에서 큰 圓錐花序가 頂生 혹은 腋生한다. 總花莖은 길이 4.5-11 cm이며 짧고 부드러운 털로 덮여 있다. 각각의 傘形花序에 20-35송이의 꽃이 있으며 花萼은 杯形이며 先端은 5齒裂하고 裂片은 삼각형이다. 꽃은 1家花로서 花瓣은 5개이며 연한 녹색이고 지름 3 mm 정도로 5개이며, 雄蕊는 5개이며 花絲는 매우 짧고 子房은 下位이며 花柱의 길이는 雄蕊의 반이고 柱頭는 5裂하였다. 漿果는 圓球形이며 길이 2-5 mm이고 검은색이고 種子는 5개이다. 開花期는 7-8월이고 結實期는 9-10월이다. (Fig. 2)



Fig. 2. 九眼獨活 (감숙성 야생)

3) 牛尾獨活 *Heracleum hemsleyanum*

DIELS (= *H. vicinum* BOISS)

多年生草本으로 높이 0.5-1.5 m이다. 뿌리는 長圓錐形이며 分枝하고 표면은 灰黃色이고 줄기는 단일하며 거칠고 圓筒形이고 가운데는 비어있으며 세로로 홈이 있고 短柔毛가 疏生한다. 基生葉과 줄기 아랫부분의 잎은 葉柄이 8-17 cm 정도이고 基部가 늘어나 葉鞘가 되며 邊緣은 膜質이고 三出式-1-2회 羽狀 분열하며 때로 3-5裂片이 있다. 裂片은 廣卵形 혹은 卵形이고 길이 5-13 cm 너비 4-20 cm로 邊緣에 불규칙한 鋸齒가 있고 刺毛가 가끔 있으며 葉脈부위에 비교적 많다. 頂端裂片은 비교적 작고 넓은 卵形이며 3淺裂-3深裂하고 길이 3-8 cm 너비 8-10 cm이며 일정하지 않은 鋸齒가 있다. 複繖形花序는 頂生 혹은 側生하는데 가는 柔毛가 密生한다. 花序의 길이는 22-30 cm이고 總苞片은 3-5개이며 긴 披針形이다. 繖幅은 16-18이며 길이는 3.5-9 cm이다. 小總苞片은 5-8개이며 線狀披針形이고 柔毛로 덮여있다. 小繖形花序는 꽃이 약 20여개이며 萼齒는 명확하지 않다. 花瓣은 5개이며 頂端이 움푹 들어가 있고 白色이며 크기가 일정하지 않다. 花柱基部는 짧은 圓錐狀이고 花柱는 비교적 짧으며 柱頭는 頭狀이다. 雄蕊는 5개이며 子房은 下位이다. 雙懸果는 近圓形이며 길이 6-7 mm 너비 5 mm이고 背稜은 불분명하고 油管이 4개 있는데 合生油管은 2개이며 中稜은 絲線形이고 側稜은 翅狀이며 각각의 稜에는 油管이 있다. 花期는 5-7월이며 果期는 8-9월이다.

2. 起源植物의 藥材形態

1) 문헌상 외부형태

(1) 重齒毛當歸 *Angelica pubescens* f.

biserrata SHAN et YUAN.

이 약의 뿌리는 圓柱形으로 下部는 2-3가지 혹은 여러 가지로 갈라졌고, 길이 10-30 cm 직경 0.5-1.5

cm이다. 根頭部는 膨大된 圓錐狀으로 가로줄름이 많으며 지름이 1.5-3 cm이고, 頂端에는 줄기와 잎의 殘基가 남아 있으며, 표면은 灰褐色으로 세로줄름이 있고 隆起된 皮孔과 가는 뿌리의 흔적이 있다. 質은 비교적 단단하며, 斷面의 皮部는 灰白色으로 다수의 褐色 油室이 散在되어 있으며, 木部는 灰黃色 또는 黃褐色이고 그 외측에 하나의 黃褐色의 環紋(形成層環)이 있다. 이 약은 특이한 방향이 있고 맵고 쓰며 약간 아리다. 뿌리가 크고 기름기가 많으며 향기가 진한 것이어야 한다. (Fig. 3)

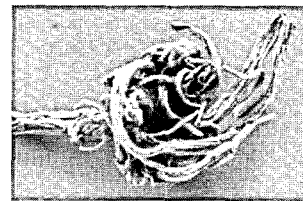


Fig. 3. 重齒毛當歸 (사천성 재배)

(2) 獨活(九眼獨活, 땃두릅) *Aralia continentalis*

KITAGAWA. (= *A. cordata* THUNB.)

이 약의 뿌리는 長圓柱形으로 길이 10-30 cm 직경 0.5-2 cm이며 灰白色이고 때로 分枝하고 잔뿌리가 많다. 표면에 불규칙한 세로줄름이 있으며 황으로 皮孔이 약간 돌출되어있고 木栓皮는 작은 鱗片狀으로 거칠며 탈락된 것이 많다. 質은 가볍고 단단하나 약하며 절단면은 섬유성이며 편평하지 않고 灰黃色이며 많은 裂隙이 있고 엷은 황색의 髓가 있다. 皮部에 다수의 分泌腔이 있으며 손으로 누르면 黃棕色 기름이 나온다. 形成層은 명확하지 않다. 質은 가볍고 영성하며, 氣는 특이한 향기가 있으며, 맛은 처음에는 텅텅하고 약간 쓰다. 거칠고 油性이 있는 것이어야 한다. (Fig. 4)

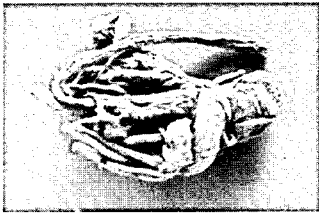


Fig. 4. 九眼獨活
(감속성 야생)

단단하며 절단면은 편평하지 않고 皮部는 黃白色이며 粉性이 있고 짙은 黃色의 油點이 흩어져 있으며 裂隙이 있고 때로 棕色環(形成層)을 볼 수 있다. 木質部는 얼은 黃白色이며 偏心性이다. 内心은 淡黃色이고 국화紋理를 나타낸다. 향기가 약하며 맛은 약간 달고 매운 맛이 있다. 거칠고 分枝가 적으며 향기가 진한 것을 상품으로 한다. (Fig. 5)

(3) 牛尾獨活 *Heracleum hemsleyanum*
DIELS (= *H. vicinum* BOISS)

이 약의 뿌리는 單枝이며 長圓錐形으로 다소 구부러지고 길이 15-30 cm 직경 0.6-3 cm이다. 표면은 灰褐色이며 위쪽에는 가는 環紋이 밀집되어 있고 중간아래부분에는 불규칙하게 쭈그러진 溝紋이 있으며 세로로 불규칙한 주름이 있고 皮孔은 작다. 質은

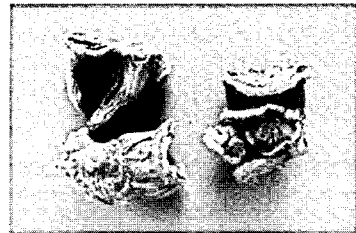


Fig. 5. 牛尾獨活
(사천성 야생)

2) 유통약재 외부형태 (Table 6, Fig. 6-8)

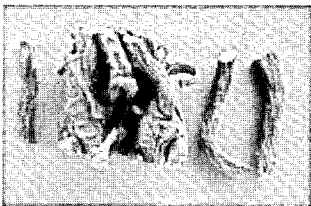


Fig. 6. 수입산(사천성)



Fig. 7. 수입산(중품)



Fig. 8. 국산

Table 6. 유통약재 외부형태

산지	약재성상 특징	수집원	비고	
국산	임실1	지름이 상대적으로 크다. 표면은 매우 얇은 황토색이고 주름이 매우 얇다. 단면은 표면의 색보다 짙은 황토색이고 반추형으로 아주 조금 갈라져 있으며 구멍이 많은 것도 있다.	광주 한약사랑	재배
	임실2	임실(국산재배)보다 전체적으로 단면이 밝으며 지름도 큰 편이다. 단면이 가장 단단하고 치밀하다. 깨끗한 느낌이다.	서울 생약조합	상품
	기타1	절단면이 둥근 것과 타원형인 것이 섞여 있고, 절단된 크기는 크다. 색깔은 조금 짙은 황토색이고 표면주름이 적으며, 약간 매운 맛을 나타낸다.	한국대구	
	기타2	주름이 많고 단면의 심재는 푸른색을 띠고 변재는 밝은 색을 띠고 조직이 치밀하고 단맛을 내며, 심재와 변재가 분리된 것이 많다.	한국전남	

산지	약재성상 특징	수집원	비고	
국산	기타3	전체적으로 밝은 황토색이고 단면은 백색이며 조직이 치밀하다. 주름은 많지 않고 지름이 가장 크며 절단각이 직각이다. 크기가 커서 동전크기이다.	한국서울	상품(질)
	기타4	상품-국산(질)과 비슷하나, 크기가 중등도이다.	한국서울	중품(질)
	기타5	상품-국산(질)과 비슷하나, 크기가 작다.	한국서울	하품(질)
	기타6	크기가 뒤섞여 있으며, 색깔은 조금 짙은 갈색이다. 전체적으로 지지분해 보이며 뒷맛이 쓴맛이다.	한국전북	
	기타7	크기가 뒤섞여 있고 표면주름이 많다. 열은 노란색을 띠며 밝은 편이다.	전북무주	A
	기타8	크기가 뒤섞여 있고 변재와 심재가 분리된 것이 많으며, 단면색깔이 흰색에서 짙은 고동색까지 다양하다. 뒷맛이 맵다.	전북무주	B
	기타9	크기가 뒤섞여 다양한 가운데 작은 것들이 상대적으로 많으며 맛이 강렬하지 않다.	전북무주	C
수입	四川省	표면이 흑갈색으로 매우 어둡다. 지름이 작아서 아주 가늘며 표면의 주름이 깊게 패어 있다. 단면은 황갈색이며 매우 어둡고 가늘다.	옴니허브	
	기타	표면은 어둡고 일정한 방향의 주름이 있다. 단면의 색깔은 표면과 거의 차이가 없으며 약간 밝다. 단면에 중앙을 중심으로 방추형으로 작은裂隙이 있으며 심이 빠진 것도 많고 많이 갈라져 있다.	서울 생약조합	중품

3. 起源韓藥材의 內部形態

1) 기원별 내부형태

(1) 重齒毛當歸 *Angelica pubescens f. biserrata* S_{HAN} et Y_{UAN}. (Fig. 9-14)

- ① 木栓層은 여러 층이며 약간 木化되었다. 아래로 厚角組織이 3-6층 발달되었다.
- ② 皮層이 매우 얇으며 소수의 油室이 있다.

- ③ 韌皮部는 매우 넓으며 뿌리의 약 1/2을 차지하고 油室은 매우 많고 3-8열이며 圓形 혹은 長圓形으로 형성층가까이의 것은 작다. 주위 分泌細胞는 6-10개이다. 韌皮部射線은 3-6열 세포이다.
- ④ 형성층은 명확하게 環을 이룬다. 木質部射線은 3-10열 세포이다. 導管은 매우 적으며 한 개 혹은 2-3개가 세로로 배열되어있다.
- ⑤ 薄壁細胞안에 澱粉粒을 함유한다.

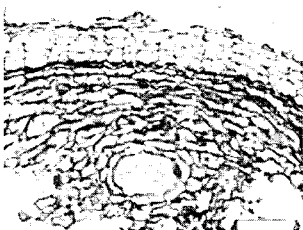


Fig. 9. 200배

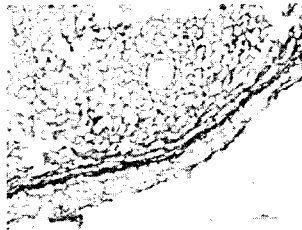


Fig. 10. 100배

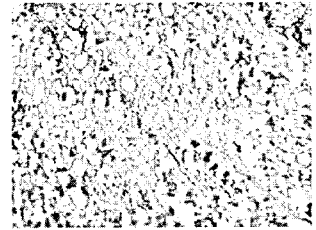


Fig. 11. 100배

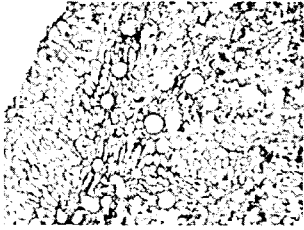


Fig. 12. 100배

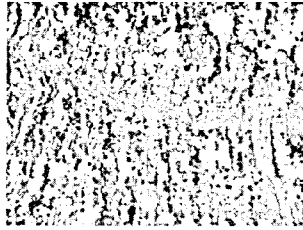


Fig. 13. 100배

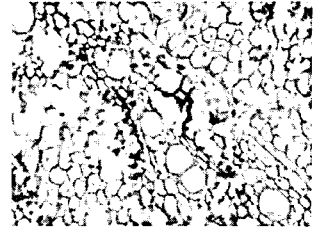


Fig. 14. 200배

(2) 독활(九眼獨活, 땃두릅)

Aralia continentalis KITAGAWA. (= *A. cordata* THUNB.) (Fig. 15-20)

- ① 木栓層은 數列 木栓細胞로 組成되어 있다.
- ② 皮層이 매우 얇으며 分泌腔 및 草酸鈣簇晶이 흩어져 있다.
- ③ 韌皮部는 매우 넓으며 바깥쪽에 큰 裂隙이 있

고 分泌腔 및 草酸鈣簇晶이 흩어져 있다. 分泌腔은 圓形 혹은 橢圓形이고 分泌細胞는 1-2열이다. 韌皮射線은 많이 구부러졌다.

- ④ 형성층은 3-5열로 명확하다. 木質部導管은 1-2열이며 끊어졌다 붙었다하며 배열되어있고 束間射線에 裂隙이 있으며 導管주위에 木部纖維가 발달하고, 根莖중양에 髓가 있다.



Fig. 15. 100배

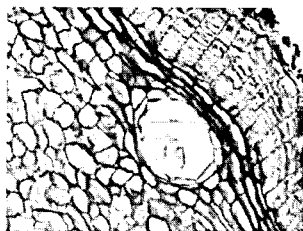


Fig. 16. 200배

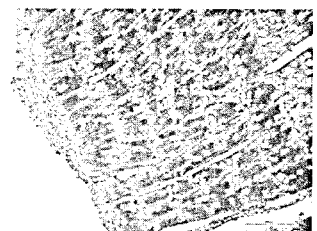


Fig. 17. 40배

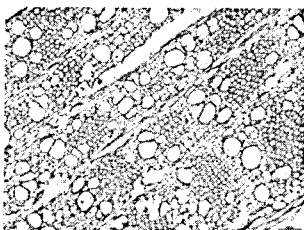


Fig. 18. 100배

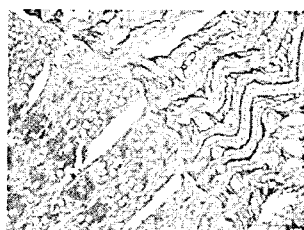


Fig. 19. 100배

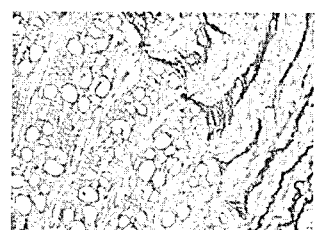


Fig. 20. 100배

(3) 牛尾獨活 *Heracleum hemsleyanum*

DIELS (= *H. vicinum* BOISS) (Fig. 21-26)

- ① 木栓層은 5-8열 木栓細胞로 구성되어 있으며, 壁이 약간 木化되었다.
- ② 韌皮部는 매우 넓어 뿌리의 1/2을 차지하고 여러 열의 세로의 油管이 흩어져 있다. 바깥쪽 油室은 7-9개이며 주위 分泌細胞가 6-10개이고 배열이 비교적 불규칙하며 안쪽 油管은 1-2열의 층을 형성하고 있는데, 각 층은 11-26 개 정도의 油管이 있고 油管周圍分泌細胞는

7-12개이며 안에 黃色油滴을 함유한다.

- ③ 韌皮射線은 명확하며 2-4열 세포이다. 가운데에서 바깥쪽으로 구부러져 있으며 韌皮薄壁細胞는 類圓形이고 바깥쪽에 裂隙이 많다.
- ④ 형성층은 環을 이룬다. 木質部는 발달되어 偏心形을 나타내며 導管은 많고 크며 한 개 혹은 2-3개씩 모여 있다. 木纖維束은 木質部에 흩어져 있다.
- ⑤ 木射線은 1-2열의 세포로 구성되어 있다. 薄壁細胞중에 澱粉粒을 함유한다.

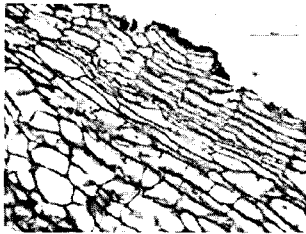


Fig. 21. 200배

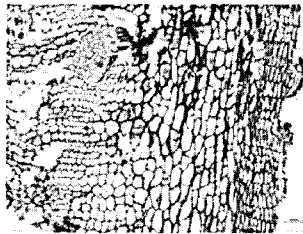


Fig. 22. 100배

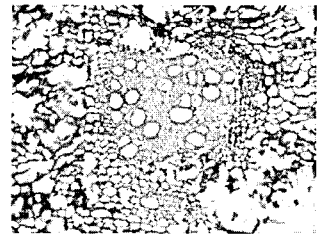


Fig. 24. 100배

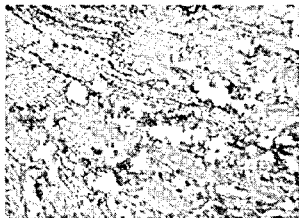


Fig. 25. 40배

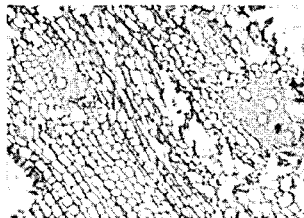


Fig. 23. 100배

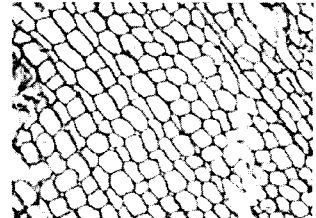


Fig. 26. 200배

2) 유통약재 내부형태 (Table 7, Fig. 27-30)

Table 7. 유통약재 내부형태

수집지	내부형태 특징
수입산 (<i>Angelica pubescens</i> f. <i>biserrata</i> SHAN et YUAN.)	木栓層은 여러 층의 木栓細胞인데 제일 바깥쪽은 각질화되어 있다. 그 아래에 다층의 후각조직이 발달되어 있는데, 여기저기에 油室이 흩어져 있다. 韌皮部는 매우 넓어 뿌리 반경의 1/2이상을 차지하며 油室도 거의 環狀에 가깝게 흩어져 있고, 形成層도 環을 이룬다. 木質部射線은 넓은 3-10열 세포이며 木射線은 넓은 1-2열 세포이다.
국산(<i>Aralia continentalis</i>)	木栓세포는 여러 열로 이루어져 있고 그 아래에 후각조직이 발달되어 있으며, 후각조직 내의 油室은 작고 篩部에는 큰 油室이 있으며 형성층부근의 油室도 비교적 크다. 형성층은 3-5열로 뚜렷하고 木部의 導管주위에는 목부섬유가 발달하고, 髓로부터 髓線은 3-5열로 篩部까지 연결되어 있다.



Fig. 27. 수입산(중품) 50배

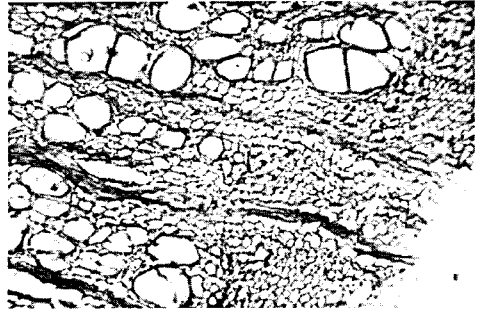


Fig. 28. 수입산(중품) 100배

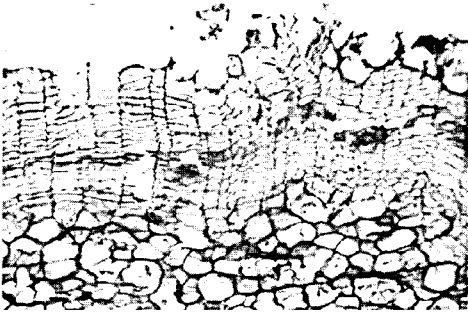


Fig. 29. 국산(임실) 100배

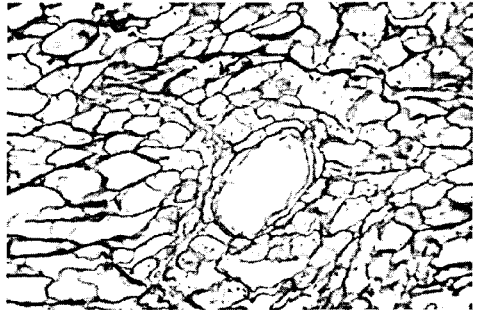


Fig. 30. 국산(임실) 100배

4. 起源韓藥材의 이화학패턴

1) TLC 분석결과

분말화된 시료 10 g을 정량하여 메탄올 100 ml씩 2회 60°C에서 2시간 환류 추출하여 여과 후 감압 농축하였다. 이 검액의 일부를 MeOH에 녹여 검액을 제조하여 박층크로마토그래피법(TLC)에 따라 TLC plate에 각각에 대하여 점적을 하여 시험을 실시하였다. 이때 전개용매로는 Hexane : EA = 8 : 2를 전개를 하였다. 발색시약으로는 10% H₂SO₄를 고르게 뿌리고 105°C에서 5분정도 태워서 나타난 반점들의 색상 및 R_f값을 비교 하였다.

황산으로 발색시 R_f 0.23에서 牛尾獨活 *Heracleum hemsleyanum* DIELS(=*H. vicinum* BOISS)에서는 진한 색 반점이 나타났지만 나머지 2종은 희미하게 나타

났다(Fig. 31).



Fig. 31. TLC pattern of *Angelicae Pubescentis* Radix (Hexane : EA = 8:2)

2) HPLC 분석결과

HPLC chromatogram 패턴은 모두 유사한 패턴을 보여주고 있지만, 주성분인 continentalic acid의 함량에서는 독활(九眼獨活, 맛두릅) *Aralia continentalis*(=*A. cordata* THUNB.)과 牛尾獨活 *Heracleum hemsleyanum* DIELS(=*H. vicinum* BOISS)에서 거의 비슷한 함량을 보여 주고 있지만 重齒毛當歸 *Angelica pubescens* f. *biserrata*의 경우는 낮은 함량을 보여주고 있다. 또한 Rt 20.278분에서 peak는 牛尾獨活 *Heracleum hemsleyanum* DIELS(=*H. vicinum* BOISS)에서는 관찰되었지만 독활(九眼獨活, 맛두릅) *Aralia continentalis*(=*A. cordata* THUNB.)과 重齒毛當歸 *Angelica pubescens* f. *biserrata*에서는 나타나지 않았다. 독활(九眼獨活, 맛두릅) *Aralia continentalis*(=*A. cordata* THUNB.)과 重齒毛當歸 *Angelica pubescens* f. *biserrata*의 경우 Rt 29.023분에서 1개의 peak가 관찰되었지만, 牛尾獨活 *Heracleum hemsleyanum* DIELS(=*H. vicinum* BOISS)은 검출되지 않았다(Fig. 32-34).

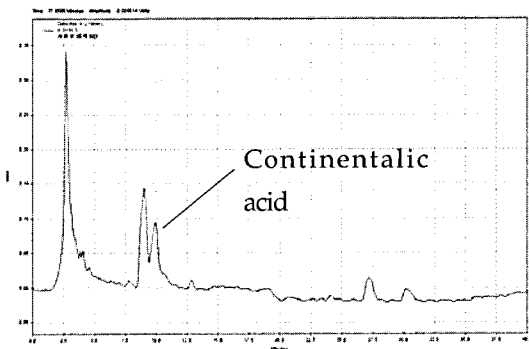


Fig. 32. HPLC chromatogram of *Angelica pubescens* f. *biserrata*

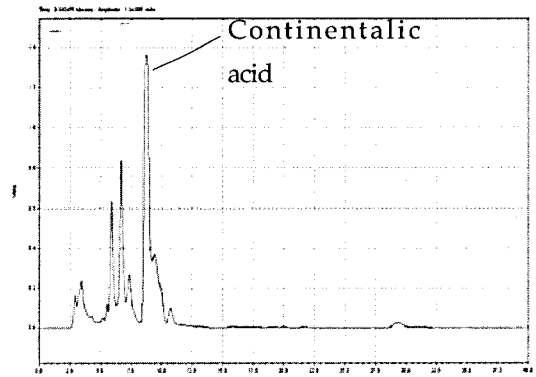


Fig. 33. HPLC chromatogram of *Aralia continentalis*(=*A. cordata*)

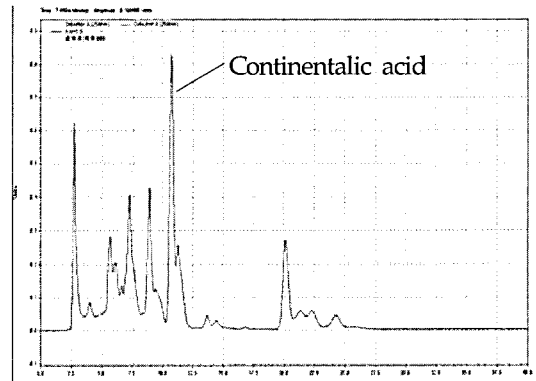


Fig. 34. HPLC chromatogram of *Heracleum hemsleyanum*(=*H. vicinum*)

3) Continentalic acid 함량분석의 당위성 및 구조

Diterpene acid계 화합물인 continentalic acid은 독활의 주요성분으로 HPLC 등 분석이 용이하고 재현성 있으며 이들 성분들은 위장관운동, 항진작용, 항궤양작용을 나타내는 유효성분으로 알려져있다¹⁾. 따라서 독활의 품질평가를 하는데 continentalic acid을 지표물질로 설정하는 것이 타당하다고 사료된다. (Fig. 35)

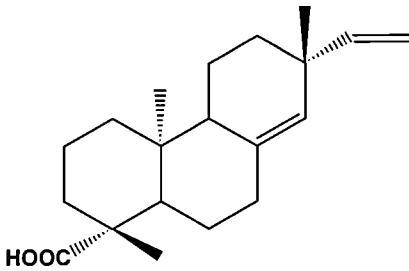


Fig. 35. Chemical structure of continentalic acid

자연상태의 검색표를 작성하면 다음과 같다.

1. 꽃이 複繖形花序이고 白色이다
2. 葉片이 2회3출複葉이며 葉片은 卵圓形이다.
..... *Angelica pubescens* f. *biserrata*
2. 葉片이 3출식 1-2회 羽狀분열하며 葉片은 卵形이다.
..... *Heracleum hemsleyanum* D_{IELS}
1. 꽃이 圓錐花序이고 연녹색이다.
..... *Aralia continentalis*

약제상태의 검색표를 작성하면 다음과 같다.

1. 표면이 灰褐色으로 어두운 편이다
2. 용기된 皮孔이 있고, 皮部는 灰白色이며 木部는 灰黃色이다 *Angelica pubescens* f. *biserrata*
2. 皮孔이 작고, 皮部는 黃白色이며 木部는 淡黃色이다. *Heracleum hemsleyanum* D_{IELS}
1. 표면이 灰白色으로 밝은 편이다.
..... *Aralia continentalis*

내부형태의 검색표를 작성하면 다음과 같다.

1. 韌皮部가 뿌리의 1/2을 차지한다
2. 導管이 매우 적다
..... *Angelica pubescens* f. *biserrata*
2. 導管이 많고 크다 *Heracleum hemsleyanum*
1. 韌皮部가 뿌리의 2/3를 차지하며, 導管이 큰 편이다.
..... *Aralia continentalis*

이화학패턴의 검색표를 작성하면 다음과 같다.

1. HPLC chromatogram 패턴에서 Rt 20.278과 Rt 29.023분에서 peak가 관찰된다.
2. continentalic acid의 함량이 적게 나타난다. ..
..... *Angelica pubescens* f. *biserrata*
2. continentalic acid의 함량이 많게 나타난다. ..
..... *Aralia continentalis*
1. HPLC chromatogram 패턴에서 Rt 20.278과 Rt 29.023분에서 peak가 관찰되지 않는다.
..... *Heracleum hemsleyanum*

V. 結 論

獨活類 3종에 대하여 외부형태와 내부형태, 이화학패턴을 통한 분류기준을 설정한 바, 그 내용은 다음과 같다.

1. 외부형태를 보면, 重齒毛當歸 *Angelica pubescens* f. *biserrata*는 표면이 灰褐色으로 용기된 皮孔이 있으며, 단면의 皮部는 灰白色이고 木部는 灰黃色이다. 獨活(九眼獨活, 맛두릅) *Aralia continentalis* (= *A. cordata* T_{HUNB.})은 표면이 灰白色으로 색깔이 밝은 편이고 윗부분에 큰 줄기흔적이 있으며, 단면은 짙은 灰黃色으로 조직이 치밀하지 못하다. 牛尾獨活 *Heracleum hemsleyanum* D_{IELS}(= *H. vicinum* B_{OISS.})은 표면이 灰褐色이며 皮孔이 작으며, 단면의 皮部는 黃白色이고 木部는 淡黃色이며 粉性이 있다.
2. 내부형태를 보면, 重齒毛當歸 *Angelica pubescens* f. *biserrata*는 韌皮部가 뿌리의 1/2을 차지하며 導管이 매우 적다. 獨活(九眼獨活, 맛두릅) *Aralia continentalis* (= *A. cordata* T_{HUNB.})은 韌皮部가 뿌리의 2/3를 차지하며 導管이 큰 편이고 끊어졌다 붙었다하면서 1-2열을 이룬다. 牛尾獨活

Heracleum hemsleyanum D_{IELS}(=*H. vicinum* B_{OISS})은 韌皮部가 뿌리의 1/2를 차지하고 油管이 넓게 흩어져 있으며 導管이 많고 크다.

3. TLC의 패턴 분석을 실시한 결과 TLC패턴은 황산발색결과 발색시 R_f 0.23에서 牛尾獨活 *Heracleum hemsleyanum* D_{IELS}(=*H. vicinum* B_{OISS})에서는 진한색 반점이 나타났지만 나머지 2종은 희미하게 나타났다.
4. HPLC를 통하여 패턴을 분석한 결과 전체적으로 HPLC chromatogram 패턴은 모두 유사한 패턴을 보여주고 있지만, 주성분인 continentalic acid의 함량에서는 독활(九眼獨活, 맛두릅) *Aralia continentalis*(=*A. cordata* T_{HUNB.})과 牛尾獨活 *Heracleum hemsleyanum* D_{IELS}(=*H. vicinum* B_{OISS})에서 거의 비슷한 함량을 보여 주고 있지만 重齒毛當歸 *Angelica pubescens* f. *biserrata*의 경우는 낮은 함량을 보여주고 있다. 또한 Rt 20.278분

에서 peak는 牛尾獨活 *Heracleum hemsleyanum* D_{IELS}(=*H. vicinum* B_{OISS})에서는 관찰되었지만 독활(九眼獨活, 맛두릅) *Aralia continentalis*(=*A. cordata* T_{HUNB.})과 重齒毛當歸 *Angelica pubescens* f. *biserrata*에서는 나타나지 않았다. 독활(九眼獨活, 맛두릅) *Aralia continentalis*(=*A. cordata* T_{HUNB.})과 重齒毛當歸 *Angelica pubescens* f. *biserrata*의 경우 Rt 29.023분에서 1개의 peak가 관찰되었지만, 牛尾獨活 *Heracleum hemsleyanum* D_{IELS}(=*H. vicinum* B_{OISS})은 검출되지 않았다. 그러므로 重齒毛當歸(사천성재배) *Angelica pubescens* f. *biserrata*과 독활(九眼獨活, 맛두릅) *Aralia continentalis*(=*A. cordata* T_{HUNB.})의 경우 continentalic acid의 함량차이로 비교가 가능하며, 牛尾獨活 *Heracleum hemsleyanum* D_{IELS}(=*H. vicinum* B_{OISS})과의 구별은 Rt 20.278과 29.023의 peak의 존재 유무를 이용하면 가능하리라고 사료된다.

참고 문헌

1. 고병섭, 주영승, 김호경, 황완균, 오승은 등. 『표준한약개발연구』. 2004년 보건복지부 정책과제. 2005.
2. 황성연. 『5種 柑橘類 果皮의 外部 및 内部形態와 遺傳學的 연구』. 우석대학교 대학원 박사논문. 2000.
3. 한국한의학연구원. 『상용한약재 기본항목정리(한약재 규격화에 필요한 성상 및 감별에 관한 연구)』. 경원대학교. 1998.
4. 朱楠. 『文淵閣四庫全書電子版 - 濟濟方』. 上海人民出版社/迪志文化出版有限公司. 1999.
5. 한의과대학 본초학 편찬위원회. 『本草學』. 영림사. 2004:305-306.
6. 옥창수 외. 『漢藥의 藥理成分臨床應用』. 계축문화사. 1982:492-494.
7. 김재길. 『原色天然藥物大事典(上)』. 남산당. 1992:257.
8. 김태정. 『韓國의 資源植物(3)』. 서울대학교출판부. 1996:175.
9. 이우철. 『原色韓國基準植物圖鑑』. 아카데미서적. 1996:250.
10. 이우철. 『韓國植物名考』. 아카데미서적. 1996:771.
11. 한대석 외. 『韓國·中國·日本의 生藥比較研究』. 영림사. 1996:65.
12. 배기환. 『한국의 약용식물』. 교학사. 2000:362.
13. 전통의학연구소. 『東洋醫學大辭典』. 성보사. 2000:522.
14. 허준. 『東醫寶鑑』. 남산당. 2001:721.
15. 식품의약품안전청. 『한약재진위감별도감(근·근경류)』. 호미출판사. 2002:31-32,138-139.
16. 신민교. 『臨床本草學』. 영림사. 2002:321-322.
17. 주영승. 『稔谷本草學各論(下)』. 서림제. 2004:327-330.

18. 홍성천 외. 『원색식물도감』. 동아문화사. 2005:228.
19. 吳普 외. 『神農本草經』. 文光圖書有限公司. 연대미상:51.
20. 周鳳梧. 『實用中藥學』. 山東科學技術出版社. 1981:245-246.
21. 新文豐出版公司. 『新編中藥大辭典』. 新文豐出版公司. 1982:102-103,2534-2538.
22. 李時珍. 『本草綱目(上冊)』. 人民衛生出版社. 1982:792-795.
23. 中醫大辭典 編輯委員會. 『中醫大辭典 中藥分冊』. 人民衛生出版社. 1982:269.
24. 上海中醫學院. 『中藥藥學』. 商務印書館 香港分館. 1983:264-265.
25. 凌一揆 외. 『中藥學』. 上海科學技術出版社. 1984:79-80.
26. 謝觀. 『東洋醫學大辭典』. 고문사. 1985:1031.
27. 任仁安 외. 『中藥鑑定學』. 上海科學技術出版社. 1986:135-137.
28. 汪詡庵. 『本草易讀』. 人民衛生出版社. 1987:141.
29. 陳存仁. 『漢方醫藥大事典 中國藥學大典(1)』. 송악. 1988:58-61.
30. 徐國鈞 외. 『中藥藥彩色圖譜』. 福建科學技術出版社. 1990:140-141.
31. 李挺. 『編註醫學入門』. 대성문화사. 1990:609-610.
32. 中華人民共和國 衛生部 藥典委員會. 『中華人民共和國藥典 中藥彩色圖集』. 廣東科學技術出版社. 1990:283-284.
33. 周鳳梧 외. 『東洋醫學叢書(4) 中藥學』. 山東中醫學院. 1990:117-118.
34. 顏正華 외. 『中藥學』. 人民衛生出版社. 1991:276-278.
35. 楊東喜. 『本草備要解析』. 일중사. 1991:81-82.
36. 鄒澍. 『本經疏證』. 上海科學技術出版社. 1991:43-46.
37. 沈保安 외. 『中國常用中草藥』. 安徽科學技術出版社. 1992:169.
38. 冉先德 외. 『中華藥海』. 哈爾濱出版社. 1993:73-78.
39. 盧之頤. 『本草乘雅半偈』. 上海古籍出版社. 1994:184-185.
40. 唐慎微 외. 『中國醫學大系(8) 證類本草』. 여강출판사. 1995:253-254.
41. 繆希雍. 『中國醫學大系(43) 神農本草經疏』. 여강출판사. 1995:473-475.
42. 張介賓. 『中國醫學大系(46) 景岳全書』. 여강출판사. 1995:342.
43. 陳發奎 외. 『常用中草藥有效成分含量測定』. 人民衛生出版社. 1997:489-492.
44. 王大觀 외. 『中藥臨床學』. 人民衛生出版社. 1998:171-173.
45. 國家中醫藥管理局 中華本草編委會. 『中華本草(5)』. 上海科學技術出版社. 1999:782-785,877-883,957-962,965.
46. 肖培根 외. 『新編中藥志(1)』. 化學工業出版社. 2002:719-725.
47. 國家藥典委員會. 『中華人民共和國藥典(一部)』. 化學工業出版社. 2005:185-186.
48. 조연희. 「독활의 품질관리에 관한 연구」. 서울대학교 대학원 약학과. 2001.
49. Byung Hoon Han, Yong Nam Han, Ki Ae Han, Myung Hwan Park, Eun Ok Lee, 「Structure of Continentalic acid, an Antiinflammatory Component of "Dokwhal"」. 『Kor. J. Pharmacogn』. 1982:13(4):.