

川芎의 形態에 관한 研究

崔正國[#], 任德彬, 李映鍾^{*}

^{*} 暎園大學校 韓醫科大學 本草學教室

A Study on a Morphological Identification of Cnidium Rhizome and Ligusticum Rhizome

Jeong-Kook Choi[#], Deog-Bin Lim, Young-Jong Lee^{*}

Dept. of Herbology, College of Oriental Medicine, Kyungwon University Seongnam 461-701, Korea

ABSTRACT

Objectives : In order to distinguish Cnidii Rhizoma and Ligustici Chuanxiong Rhizoma (cultivated in Korea and China), their external and internal states were observed via microscopic examination.

Methods : The slice of the tested material made by paraffin section technique was colored with Safranin Malachite Green contrast methods, and then observed and photographed by olympus-BHT.

Results : Cnidii Rhizoma, Ligustici Chuanxiong Rhizoma (from Korea), and Ligustici Chuanxiong Rhizoma (from China) all demonstrated similar patterns as following :

1. external form

- 1) showing irregular nodular form with 2~7cm diameter.
- 2) having several trochites in parallel, and nodulose root trace on surface.
- 3) in addition to yellow-white or yellow-gray intersections, yellow-brown oil sacs were distributed, with cambium resembling a form of annulus.

2. internal form

- 1) its root and rhizome is composed of 10 layers of cork, with narrow cortical layers.
- 2) its phloem is wide, and oval light yellow-brown oil sacs are distributed around. The closer to the cambium, the smaller it is.
- 3) cambium is a form of a wave-like ring or an irregular polygon.
- 4) xylem and vessel are rare, most of which are arranged in a "V" format, and sometimes xylem fiber is found.
- 5) pith is composed of parenchymatous cell, and parenchyma is full of starch grains.

Conclusions : In conclusion, *C. officinale*, *L. chuanxiong* (from Korea), and *L. chuanxiong* (from China) have rhizomes in a similar form with no special difference. Therefore, it is concluded that *C. officinale*, *L. chuanxiong* (from Korea), and *L. chuanxiong* (from China) are categorized into the same species.

Key words : Cheon-gung(川芎), Ligusticum chuanxiong Hort.(土川芎) Cnidium officinale Makino(日川芎), microscopic tissue.

* 교신저자 : 이영중, 경기도 성남시 수정구 복정동 산 65, 경원대학교 한의과대학 본초학교실
E-mail : garak@kyungwon.ac.kr Tel : 031-750-5415

제1저자 : 최정국, 경원대학교 한의과대학 본초학교실

· 접수 : 2005년 10월 24일 · 수정 : 2005년 12월 16일 · 채택 : 2005년 12월 20일

서론

川芎은 神農本草經¹⁾ 上品에 “芎藭, 味辛 溫, 主中風入腦頭痛 寒痺筋攣緩急 金瘡 婦人血閉無子, 生川谷” 이라고 처음 수록된 이래 活血行氣 祛風止痛의 效能으로 月經不調 經閉痛經 癥瘕腹痛 胸脇刺痛 跌撲腫痛 頭痛 風濕痺痛 등의 증상을 치료하는 데 상용하고 있다²⁾

川芎의 기원 식물로 대한약전³⁾에는 미나리과(Umbelliferae)에 속하는 川芎 *Cnidium officinale* Makino으로 수록되어 있으나, 현재 국내에서 유통되고 있는 川芎으로는 土川芎, 日川芎, 中國川芎 등의 상품명이다. 이 가운데 日川芎의 기원식물이 *C. officinale* 이며, 中國川芎의 기원식물은 *Ligusticum chuanxiong* Hort.이고, 土川芎은 *Ligusticum chuanxiong* Hort.의 한 품종으로 알려져 있다.

그러므로 川芎의 기원을 정확히 하고, 이에 대한 품질의 기준을 명확하게 하기 위해서는 歷代 本草文獻에 기재되어 있는 川芎의 생육기간과 채취시기, 產地, 형태 등을 考察하고 韓醫學의 氣味論 등 理論과 臨床活用을 바탕으로 標準品을 설정할 필요가 있다.

한중일 공정서와 中華本草¹⁰⁾에는 川芎의 형태가 기술되어 있지만, 土川芎, 日川芎, 中國川芎의 형태 특징을 비교할 수는 없다. 그러므로 川芎의 기원 식물에 대한 적합 여부를 알기 위해서는 품질의 기준을 명확히 규정하는데, 필요한 표준품을 설정할 필요성이 있으며, 이는 역대 본초문헌에 기재되어 있는 川芎의 형태, 산지, 생육기간 및 채취시기 등을 고찰하고, 한의학의 氣味論 등의 이론과 임상활용을 바탕으로 이루어져야 한다.

이에 著者는 川芎의 형태 특징을 究明하기 위해 국내 시장에서 川芎으로 유통되고 있는 日川芎 *C. officinale*과 土川芎 *L. chuanxiong* 및 中國川芎 *L. chuanxiong* 의 뿌리를 수집하여 외부 및 내부 형태를 광학현미경 검사법으로 관찰하여 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 재 료

실험에 사용한 日川芎 *C. officinale* 과 土川芎 *L. chuanxiong* 은 2000년 11월에 충북 제천에서 재배한

2년근을 각각 채취하였고, 中國川芎 *L. chuanxiong* 은 중국 안국시장에서 2001년 5월에 재배품을 구입한 후, 기원의 진위와 품질의 우열을 暎園大學校 韓醫科大學 本草學教室에서 판정하였다.

2. 방 법

검체의 횡단면은 파라핀 절편(Paraffin Section) 방법으로片和 만든 다음, 사프라닌 - 말라키트 녹(Safranin Malachite Green) 대비 염색법으로 염색한 후, 광학현미경(OLYMPUS-BHT, Japan)으로 관찰하여 사진으로 찍고 모식도를 그렸다.

결 과

1. 日川芎 *Cnidium officinale* Makino의 형태

1) 외부형태

飲片은 불규칙한 얇은 조각으로 되어 있고 표면은 황백색을 띠고 있다. 단면에는 筋脈 무늬가 있고 또 적은 양의 갈색 기름 방울이 흩어져 있다. 주변 색깔은 다갈색이고 輪節에서 작은 돌기 모양의 수염뿌리 흔적을 많이 볼 수 있다. 질은 단단하고 취약하다. 냄새는 향기롭고 맛은 약간 달면서 맵다.(Fig.1-1)

2) 내부형태

코르크층은 10여층의 부세포로 되어 있고 피층이 얇다. 체관부는 넓고 거기에 원형에 가깝거나 타원형으로 된 유관과 근적유관속이 흩어져 있다. 형성층은 물결고리모양으로 되어 있다. 물관부 도관은 다각형을 이루거나 원형에 가깝고 대부분 세로로 한 줄 배열되어 있거나 또는 “V”자 모양으로 배열되어 있으며 간혹 목부 섬유다발이 있다. 髓는 좀 크다. 유연 조직은 그 속에 전분입자를 함유하고 있다. (Fig.2-1, Fig.3-1)

2. 土川芎 *Ligusticum chuanxiong* Hort.의 형태

1) 외부형태

불규칙한 결절상의 주먹모양의 덩이로 직경이 3~6cm이다. 표면은 황갈색이고 거칠며 축화되어 있다. 표면에 평행으로 도드라진 輪節(테두리에 한바퀴 도

드라져 마디모양을 이룬 것) 이 여러개 나있으며 정단에는 패여들어간 원형에 가까운 줄기 흔적이 있고 하단과 윤절에는 소결절 모양의 뿌리 흔적이 있다. 質이 단단하여 잘 부러지지 않는다. 단면은 황백색 또는 회황색을 띠고 거기에 황갈색 油室이 흩어져 있으며 형성층은 물결모양의 고리를 이루고 있다. 향긋한 냄새가 짙고 맛은 쓰고 매우며 혀가 약간 알알한 감이 있으며 뒷맛이 달다.(Fig.1-2)

2) 내부형태

뿌리줄기 : 코르크 층은 10여 개의 세포로 되어 있고 피층은 좁다. 체관부는 넓고 거기에 원형에 가깝거나 타원형으로 된 연한 황갈색 油室이 여러개 흩어져 있다. 유실은 형성층 가까이 있는 것일수록 더 작고 밖으로 멀어질수록 더 크다. 형성층은 물결고리 모양 또는 불규칙한 다각형을 이루고 있다. 물관부 도관은 드물게 있는데 대부분 "V"자 모양으로 배열되어 있고 간혹 목부 섬유다발이 있다. 髓部는 대부분 유조직 세포로 되어 있고 유연조직에는 전분입자가 가득 들어 있다.(Fig.2-2-1, Fig.3-2-1)

뿌리 : 코르크 층은 10여개의 세포로 되어 있고 피층은 좁다. 체관부는 넓고 거기에 油室 여러개가 흩어져 있다. 형성층은 물결고리 모양 또는 불규칙한 다각형을 이루고 있다. 물관부 도관은 방사상으로 배열되어 있고 목부 방사선은 3~13열의 세포로 되어 있다. 간혹 목부 섬유다발이 있다.(Fig.2-2-2, Fig.3-2-2)

3. 中國 川芎 *Ligusticum chuanxiong* Hort. 의 형태

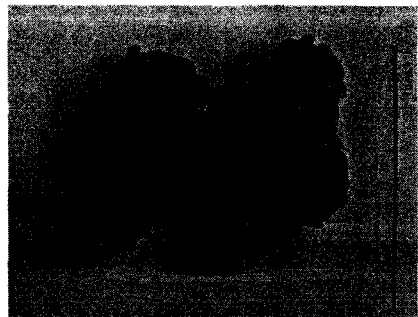
1) 외부형태

불규칙한 결절상 주먹모양의 덩이로 직경이 2~7cm이다. 표면은 황갈색이고 거칠며 축화되어 있다. 표면에는 여러개의 輪節이 평행으로 도드라져있고 정단에는 패여들어간 원형에 가까운 줄기흔적이 있으며 하단과 윤절에는 작은 결절모양의 뿌리 흔적이 여러개 있다. 質이 단단하여 쉽게 부러지지 않는다. 단면은 황백색 또는 회황색을 띠고 거기에 황갈색 油室이 흩어져 있으며 형성층은 물결모양의 고리 무늬를 이루고 있다. 향긋한 냄새가 짙고 맛은 쓰고 매우며 혀가 약간 알알한 감이 있고 뒷맛이 달다.(Fig.1-3)

2) 내부형태

코르크층은 10여 개의 세포로 되어 있다. 피층은

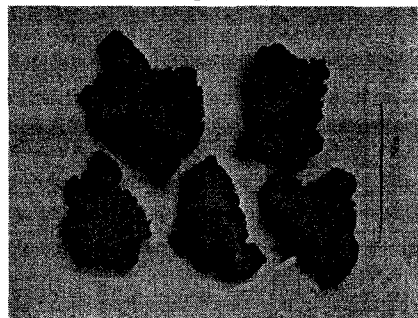
좁고 거기에 根迹(root trace) 유관속이 흩어져 있다. 체관부는 넓고 거기에 원형에 가깝거나 타원형으로 된 연한 황갈색 油室이 여러개 흩어져 있다. 유실은 형성층에 가까운 것일수록 더 작고 밖으로 멀어질수록 더 크다. 형성층은 물결고리모양 또는 불규칙한 다각형을 이루고 있다. 물관부 도관은 대부분 세로로 한줄 배열되어 있거나 "V"자 모양으로 배열되어 있고 간혹 목부 섬유다발을 볼 수있다. 髓部는 조금 크고 거기에 원형에 가깝거나 타원형으로 된 유실이 여러개 흩어져 있다. 유조직은 전분입자를 많이 함유하고 있다.(Fig.2-3, Fig.3-3)



1. *C. officinale* (Korea, cultivated)

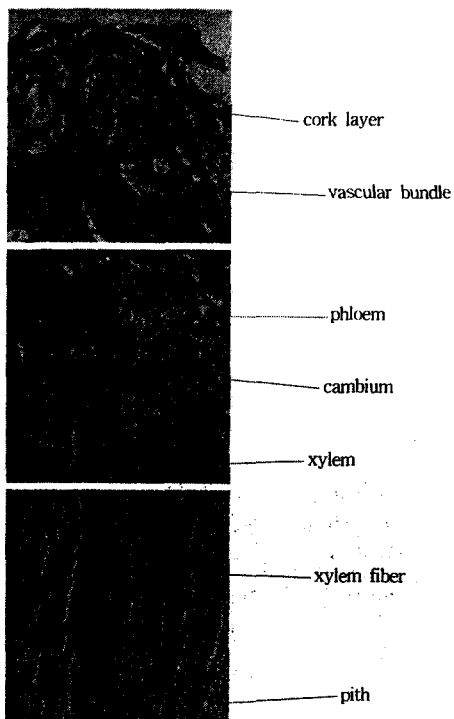


2. *L. chuanxiong*(Korea, cultivated)

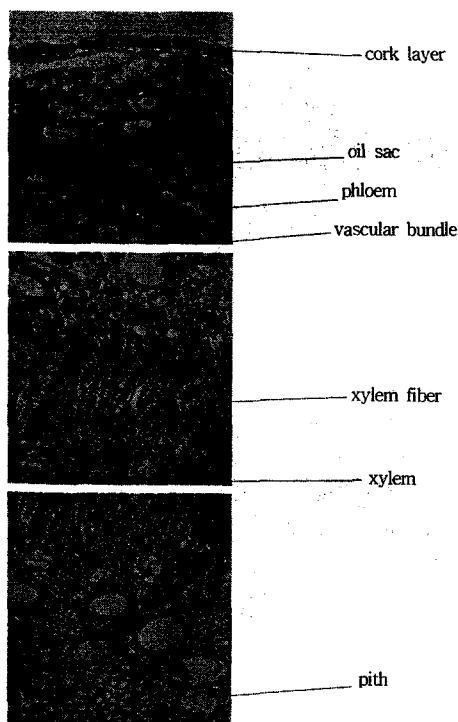


3. *L. chuanxiong*(China, cultivated)

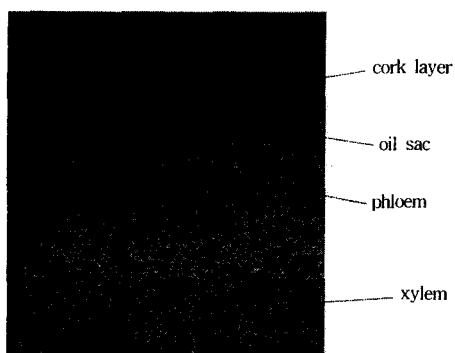
Fig. 1. External shape of Cnidium R hizome and Ligusticum Rhizome.



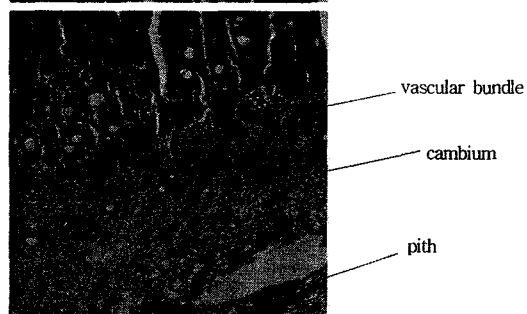
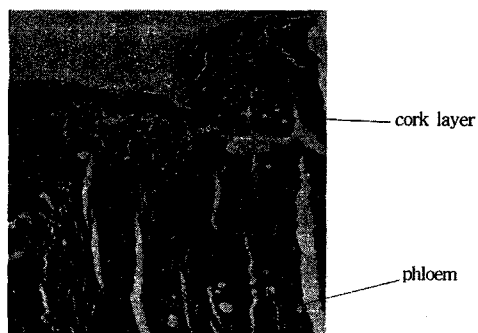
1. *C. officinale* (Korea, cultivated)



2-1. *L. chuanxiong*(Korea, cultivated)

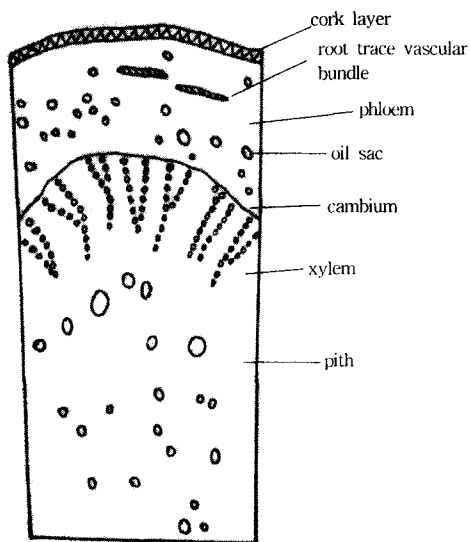


2-2. *L. chuanxiong*(Korea, cultivated)

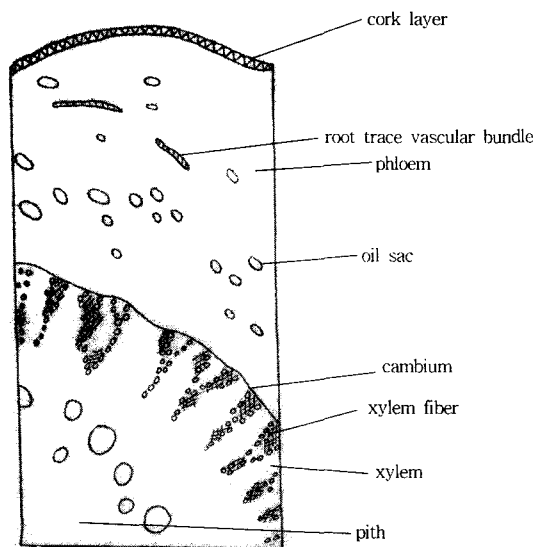


3. *L. chuanxiong*(China, cultivated)

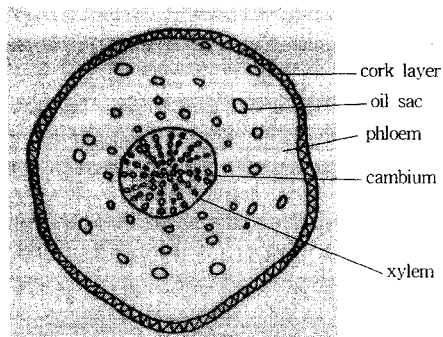
Fig. 2. The figure of cross section of Cnidium Rhizome and Ligusticum Rhizome.



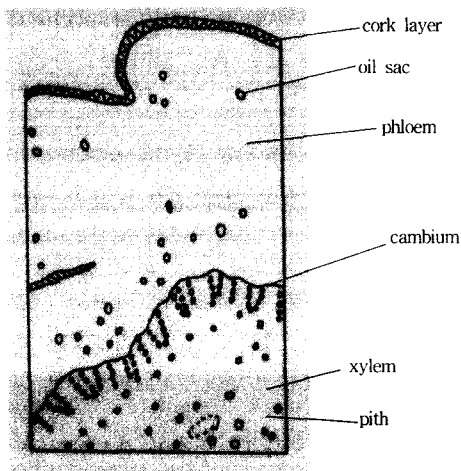
1. *C. officinale* (Korea, cultivated)



2-1. *L. chuanxiang* (Korea, cultivated)



2-2. *L. chuanxiang* (Korea, cultivated)



3. *L. chuanxiang* (China, cultivated)

Fig. 3. The scheme of cross section of *Cnidium* Rhizome and *Ligusticum* Rhizome.

고찰

川芎은 神農本草經¹⁾에 “芎藭, 味辛溫 主中風入腦 頭痛 寒痺 筋攣 緩急 金瘡 婦人血閉 無子 生川谷” 이라고 처음에는 芎藭으로 수재되었다.

대한약전³⁾과 일본약국방⁴⁾에는 천궁 *C. officinale* Makino, 북한약전⁵⁾에는 여기에 산궁궁이 *L. jeholense* Nakai를 추가하였고, 중국약전⁶⁾과 대만약전⁷⁾에는 川芎 *L. chuanxiang* Hort.를 기원식물로 하고 있다. 북한약전에서 천궁으로 사용하는 산궁궁이 *L. jeholense*는 중국약전⁶⁾에서는 遼藥本이라고 하여 藥本으로 수재되어 있는데 이는 藥本으로 사용함이 타당할 것으로 사료된다.

현재 국내에 유통되고 있는 川芎으로는 土川芎, 日川芎, 唐川芎이 있는데 천궁 *C. officinale*가 日川芎이며, *L. chuanxiang*가 唐川芎이다. 土川芎은 唐川芎과 기원식물이 같다는 설이 있는가 하면, 唐川芎의 변종이라는 설도 있는 등 기원식물이 불분명한 상태이다.

천궁 *Cnidium officinale*은 중국 원산으로 古代로부터 약용으로 쓰여 한국과 일본에 전하여져 재배되고 있다. 우리나라에서는 이를 日川芎이라 한다. 중국 천궁 *L. chuanxiang*은 중국의 四川, 貴州, 雲南 일대에 분포되어 있으며 대부분 재배된다. 우리나라의 土川芎도 중국천궁의 변종이라는 주장이 있는데, 이에 대하여서는 더 검토할 필요가 있다.

류수노 등⁸⁾에 의하면 土川芎은 8-9월에 뿌리 윗부

분의 줄기에 흙을 모아 주면 땅속에 묻힌 마디에서 손가락에 반지를 낀 것과 같은 육질 덩어리가 형성되는데 이것을 蘆頭 혹은 쟈구라고 하며 번식용으로 이용한다고 하였다.

우리나라에서 土川芎은 日川芎보다 수량성이 낮으나 시장가격이 높고 내한성이 강해 중부 이북의 해발 300m 이상 되는 준고랭지 및 고랭지에서 적합하며 여름철 최고 기온이 28℃ 이하이고 낮과 밤의 일교차가 큰 곳이 적지이다. 日川芎은 土川芎보다 가격이 낮으나 수량성이 높고, 추위에 약하며, 우리나라에서는 울릉도 산이 생육도 왕성하고 수량성이 가장 우수한 것으로 조사되었다.⁹⁾

중국천궁은 氣候가 溫和하고 雨量이 풍부한 平地 地區로서 有機質을 함유하고 일조량이 충분한 환경이 좋다. 가뭄에는 잘 견디나 홍수에는 약하다. 1,000m 이상의 고도가 좋다.¹⁰⁾ 圖經本草¹¹⁾에서는 蜀川 즉 四川 지방에서 생산되는 것이 품질이 좋다고 하였다.

채취시기는 名醫別錄¹²⁾에 三月, 四月에 채취하여 햇볕에 말리도록 하였으며, 圖經本草¹¹⁾와 本草品匯精要¹³⁾에서는 “九月, 十月에 채취하는 것도 좋다.”고 하였다. 新修本草¹⁴⁾에서는 “9월, 10월에 채취하는 것이 좋으며 혹 3-4월에 채취한다고 하나 이는 잘못된 것이다.”라고 하였다. 中華本草¹⁰⁾에는 재식한 후 2년째 5월 하순에서 6월 상순에 근경을 채취하여 莖葉을 제거하는 것이 좋다고 하였고, 中藥大辭典¹⁵⁾에는 평원에서 재배하는 것은 小滿후 4~5일 즉 5월 하순에 수확하는 것이 좋으며, 山地에 栽培하는 것은 대부분 8~9월에 採收한다고 하였다. 중국약전⁶⁾에서는 여름에 줄기의 마디가 자색을 띠면서 확실히 두드러져 나왔을 때 채취하는 것이 좋다고 하였고, 常用中藥鑒定大綱¹⁶⁾에서는 평원에서 재배하는 것을 「패천궁(壩川芎)」 또는 「川芎」이라 하며 질이 좋고, 산에 재배하는 것을 「山川芎」이라 하며 질이 낮다고 하였다. 그러나 우리나라에서는 土川芎과 日川芎 모두 잎과 줄기가 황변된 10월 하순에서 11월 상순이 채취적기이다. 맑은 날이 2-3일 계속 된 다음에 수확해야 뿌리에 붙은 흙이 잘 떨어져 가공하기 좋다. 채취한 川芎의 건조는 생으로 건조하거나 65-75℃의 熱湯에 15분 이상 담가 벌레나 벌레알을 죽인 다음 건조하는 방법이 있다. 생으로 말린 것이 향기도 좋고 약효도 좋으나 장기간 보존한다면 熱湯에서 蟲卵을 살멸한 후 건조하여야 충해를 피할 수 있다.⁹⁾

寇宗奭¹⁷⁾은 “덩이가 크고 내부의 색이 하얗고 泛油가 되지 않았으며 씹으면 조금 맵고 단 것이 좋다.”고 하였다. 常用中藥鑒定大綱¹⁶⁾에 의하면 “형체가 크고

질이 단단하며 단면이 황백색이고 油質이 많으며 향기가 짙은 것이 上品이다.”고 하였으며, 평지에서 재배한 壩川芎 등급을 다음과 같이 분류하였다. 1등급은 질은 단단하며, 표면은 황갈색이고 단면은 회백색 또는 황백색이다. 특별한 향기가 있고 맛은 쓰고 매우며 입에 넣으면 혀가 얼얼하다. 1,000g에 44개 이내이고 하나의 무게는 20g 이상이다. 山川芎이나 속이 빈 것, 말라 시든 것, 불순물, 좀먹은 것, 곰팡이 쓴 것이 없다. 2등급은 1,000g에 70개 이내이고 기타는 1등급과 같으며, 3등급은 1,000g에 70개 이상이고 속이 심하게 빈 것도 있다. 芎珠나 莖盤이 없다. 기타는 1등급과 같다.

본 연구에서는 川芎으로 유통되고 있는 日川芎 *C. officinale*과 土川芎 *L. chuanxiong* 및 中國川芎 *L. chuanxiong*의 외부형태와 내부형태의 차이점을 알아보려 하였다. 본 연구결과, 日川芎 *C. officinale*과 土川芎 *L. chuanxiong* 및 中國川芎 *L. chuanxiong*의 외부형태와 내부형태는 다음과 같이 유사한 형태를 보여주었다.

외부형태는 모두 불규칙한 결절상의 주먹모양의 덩이로 직경이 2~7cm이다. 표면은 황갈색이고 거칠며 축화되어 있다. 표면에 평행으로 도드라진 輪節이 여러개 나있으며 정단에는 패여들어난 원형에 가까운 줄기 흔적이 있고 하단과 윤절에는 소결절 모양의 뿌리 흔적이 있다. 단면은 황백색 또는 회황색을 띠고 거기에 황갈색 油室이 흩어져 있으며 형성층은 물결 모양의 고리를 이루고 있다. 향긋한 냄새가 짙고 맛은 쓰고 매우며 혀가 약간 알알한 감이 있으며 뒷맛이 달다.

내부형태는 뿌리줄기부분은 코르크 층이 10여 겹의 세포로 되어 있고 피층은 좁다. 체관부는 넓고 거기에 원형에 가깝거나 타원형으로 된 연한 황갈색 油室이 여러개 흩어져 있다. 유실은 형성층 가까이 있는 것일수록 더 작고 밖으로 멀어질수록 더 크다. 형성층은 물결고리 모양 또는 불규칙한 다각형을 이루고 있다. 물관부 도관은 드물게 있는데 대부분 “V”자 모양으로 배열되어 있고 간혹 목부 섬유다발이 있다. 髓部는 대부분 유조직 세포로 되어 있고 유연조직에는 전분입자가 가득 들어 있다. 뿌리 부분도 뿌리줄기부분과 흡사하다.

이상과 같이 日川芎 *C. officinale*과 土川芎 *L. chuanxiong* 및 中國川芎 *L. chuanxiong*의 외부형태와 내부형태의 차이점을 알아보려 하였으나 특별한 차이점을 알 수가 없었으며, 이로 미루어보아 日川芎 *C. officinale*과 土川芎 *L. chuanxiong* 및 中國川芎 *L. chuanxiong*은 같은 계통의 식물이라고 사료된다.

결론

日川芎 *C. officinale*, 土川芎 *L. chuanxiong* 및 中國川芎 *L. chuanxiong* 의 외부형태와 내부형태를 관찰한 결과 다음과 같이 유사한 모습을 보여주었다.

1. 외부형태

- 1) 불규칙한 결절상의 주먹모양의 덩이로 직경이 2~7cm이다.
- 2) 표면은 황갈색이고 거칠며 축화되어 있으며, 표면에 평행으로 도드라진 輪節이 여러개 나있으며 정단에는 패여들여간 원형에 가까운 줄기 흔적이 있고 하단과 윤절에는 소결절 모양의 뿌리 흔적이 있다.
- 3) 단면은 황백색 또는 회황색을 띠고 거기에 황갈색 油室이 흩어져 있으며 형성층은 물결모양의 고리를 이루고 있다.

2. 내부형태

- 1) 뿌리줄기부분은 코르크 층이 10여 개의 세포로 되어 있고 피층은 좁다.
- 2) 체관부는 넓고 거기에 원형에 가깝거나 타원형으로 된 연한 황갈색 油室이 여러개 흩어져 있으며, 유실은 형성층 가까이 있는 것일수록 더 작고 밖으로 떨어질수록 더 크다.
- 3) 형성층은 물결고리 모양 또는 불규칙한 다각형을 이루고 있다.
- 4) 물관부 도관은 드물게 있는데 대부분 “V”자 모양으로 배열되어 있고 간혹 목부 섬유다발이 있다.
- 5) 髓部는 대부분 유조직 세포로 되어 있고 유조직에는 전분입자가 가득 들어 있다.

이상과 같이 日川芎 *C. officinale* 과 土川芎 *L. chuanxiong* 및 中國川芎 *L. chuanxiong* 은 서로 특별한 차이점이 없었으며, 이로 미루어보아 日川芎 *C. officinale* 과 土川芎 *L. chuanxiong* 및 中國川芎 *L. chuanxiong* 은 같은 계통의 식물이라고 사료된다.

감사의 말씀

본 연구는 2001년도 보건복지부 표준한약개발연구 사업으로 이루어졌습니다.

참고문헌

1. 顧觀光 輯, 楊鵬學 校注. 神農本草經 校注. 北京: 學園出版社. 1998: 126.
2. 全國韓醫科大學 本草學教授 共編. 本草學. 서울: 永林社. 1991: 409-410.
3. 지형준 外 編. 大韓藥典 및 大韓藥典外 韓藥規格註解 第2改訂. 서울: 한국메디칼인텍스사. 1998: 575-577.
4. 日本藥局方解説書 編纂委. 日本藥局方. 東京: 廣川書店. 1996: 638-643.
5. 조선민주주의 인민공화국 보건부 약전위원회. 朝鮮民主主義 人民共和國 藥典 제 5판. 평양: 의학과학출판사. 1996: 118.
6. 中華人民共和國衛生部藥典委員會編. 中華人民共和國 藥典. 北京: 化學工業出版社. 2000: 30-31.
7. 行政院 衛生署 編. 中華民國中藥典範. 臺北: 達昌印刷有限公司. 1985: 516-518.
8. 류수노, 이봉호, 강삼식. 자원식물학. 서울: 한국방송통신대학교 출판부. 2002: 204.
9. 조경호, 백영목, 유문근. 약초. 서울: 한국농업전문학교. 2001: 89-98.
10. 國家中醫藥管理局《中華本草》編委會. 中華本草. 上海: 上海科學技術出版社. 1999: 976-984.
11. 蘇頌 撰, 胡乃長 王致譜 輯注. 圖經本草 輯復本. 福建: 龍源出版公社. 1988: 129-130.
12. 那琦, 謝文全 重輯. 重輯 名醫別錄. 臺中: 中國醫藥學院. 1977: 69-70.
13. 劉文泰 等纂. 本草品匯精要. 北京: 人民衛生出版社. 1982: 262-263.
14. 蘇敬 等撰, 尙志鈞 輯校. 新修本草(輯復本). 合肥: 安徽科學技術出版社. 1981: 189.
15. 高本釗. 新編中藥大辭典. 臺北: 新文豐出版公司. 1981: 261-264.
16. 張貴君主編. 常用中藥鑒定大全. 哈爾濱: 學技術出版社. 1993: 73-75.
17. 寇宗奭 撰. 本草衍義. 北京: 人民衛生出版社. 1990: 55-56.