

沈香의 木部組織

金仁洛^{**}, 朴相珍¹

동의대학교 한의과대학 본초학교실,
1 : 경북대학교 농업생명과학대학 임산공학과

Anatomical Features of Agarwoods' Xylem

In-Rak Kim^{**}, Sang-Jin Park¹

Dept. of Herbology, College of Oriental Medicine, Dongeui University,
1 : Dept. of Wood Science and Technology, College of Agriculture & Life Sciences,
Kyungpook University

ABSTRACT

Objectives : The purpose of this study is to investigate characteristics of cell morphology of two different agar woods (*Aquilaria agallocha* Roxburgh (AAR) and imitative agar wood (IAW)) using microscopic techniques.

Methods : Both light and scanning electron microscopes were used to observe morphological and histological features of the cell of agar woods collected from commercial products in the market.

Results : The cell morphology and tissue arrangements of AAR depending on either the adsorption of resin into vessels or no adsorption of resin were observed to compare these features with those of both IAW and *Aquilaria sinensis* Gilb (ASG).

Conclusions : As a result, the vessels of AAR with the resin adsorption was packed with lots of yellow-brownish materials, which were quite different from those of IAW and ASG. The cell walls were thick, and had well-developed traumatic parenchyma tissues with squared cells of the same height and width, which appeared as a clump of small grains packed.

Key words : *Aquilaria agallocha*, *A. malaccensis*, traumatic parenchyma, agarwood, anatomical features

#*제1저자, 교신저자 : 김인락. 동의대학교 한의과대학 본초학교실

· Tel : 051-850-8636 · E-mail : irkim@deu.ac.kr

· 접수 : 2005년 7월 21일 · 수정 : 2005년 9월 7일 · 채택 : 2005년 9월 20일

서론

沈香은 名醫別錄¹⁾에 처음 수록되었으며, 風水毒腫과 惡氣를 치료한다하였다. 대한약전의한약(생약)규격집²⁾에서는 沈香나무 *Aquilaria agallocha* Roxburgh (팔꽃나무과 Thymelaceae)의 樹脂가 침착된 樹幹木을 기원으로 하지만, 中華人民共和國藥典³⁾에서는 白木香 *Aquilaria sinensis* (Lour.) Gilb를 기원으로 한다.

팔꽃나무과의 *Aquilaria* 속은 태국, 버마, 베트남을 비롯한 주로 동남아시아의 아열대 지방에 분포하는 나무로서 *A. agallocha*, *A. apiculata*, *A. baillonii*, *A. banaensis*, *A. beccariana*, *A. brachyantha*, *A. crassna*, *A. cunningiana*, *A. filaria*, *A. grandiflora*, *A. hirta*, *A. khasiana*, *A. malaccensis*, *A. microcarpa*, *A. rostrata*, *A. sinensis*, *A. subintegra* 등의 식물이 있다⁴⁾. 이중 *A. malaccensis* 가 CITES 부속서에 수록되어있었으나, 2005년부터 *Aquilaria* 속의 모든 종이 CITES 부속서 II에 수록되어 수출입에 제한이 가해지고 있다⁵⁾.

沈香은 한국과 중국에서 基原이 상이한데, 이중 어느 것이 名醫別錄에서 사용한 것인지를 판별하는 중요한 단서는 唐대에 나온 세계최초의 藥典이라 할 수 있는 唐本草¹⁾와 宋대의 藥典인 圖經本草¹⁾에서 찾을 수 있다. 唐과 宋대의 藥典에서는 꽃은 흰색이고, 열매는 檳榔을 닮았고, 씨앗은 桑椹子와 같고 보라색이라 하였는데, 이런 조건을 만족하는 것은 *Aquilaria agallocha* (AAR)이며, *Aquilaria sinensis* (ASG)는 꽃이 연녹색이고 씨앗은 검은 색이다⁶⁾. 中國은 藥材의 基原을 자국에서 생산되는 것으로 수정하여왔는데 沈香도 그 중 하나이다.

沈香은 한국에서는 생산되지 않고 전량 수입하는데, 수입량은 2002년 182kg, 2003년 245kg, 2004년 24kg이며⁷⁻⁹⁾ 주로 인도네시아에서 수입한다. 한국에서 沈香품질관리는 매우 엄격하다. 한약재중 제조업소용은 자가 품질관리대상이지만, 沈香은 녹용, 생녹용, 우황과 더불어 식약청이나 식약청으로부터 지정받은 검사기관에서 검사를 받아야만 한다. 뿐만 아니라 정밀검사대상품목 94종에 속하며, 중금속과 잔류농약검사까지 통과해야 한다¹⁰⁻¹¹⁾.

생규의 정밀검사기준은 건조감량 8.0%이하, 회분율 2.0%이하, 엑스함량 뮌에탄올엑스 18.0%이상으로 규정하는데 이것으로도 眞品과 僞品을 완벽하게 구분하는 데는 어려움이 있다.

본 연구는 AAR과 AML의 표본과 시중에 沈香이라 유통되고 있는 것과 中國에서 白木香이라는 것을 수집

하여 木部細胞의 형태적 특징차이를 규명코자 하였다. 아울러서 진짜 沈香으로 알려진 AAR를 간편하게 구분해 내는 방법을 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 재료

沈香(*Aquilaria agallocha* Roxb.)은 베트남산(주) 沈香에서 제공받고, 白木香(*A. sinensis*)으로 생각되는 것은 中國 廣西省 南寧에서 구입하였으며, 국내유통중인 인도네시아산은 서울 제기동 경동시장에서 구입하였다.

정확한 대조를 위하여 국립산림과학원에서 수집하여 소장하고 있는 沈香나무(AAR)와 AML의 기준표본을 분양받아 실험하였다..

2. 방법

재료는 증류수와 글리세린 1:1의 혼합액에서 삶음을 반복하여 軟化시키고, 실제현미경 및 육안으로 정확히 목재의 3단면을 구분하였다. 슬라이딩 마이크로톰으로 각 단면 별 두께 20 μ m의 절편을 제작하였다. safranin으로 염색하거나 염색하지 않은 채 알콜 50%에서 시작하여 70%, 90%, 100%의 단계별 알코올계열 탈수 후 canada balsam으로 封入하여 영구프레파라트를 만든 후 광학현미경으로 관찰하였다. 일부 시편은 CO₂ 임계 점진조와 백금증착한 후에 주사전자현미경(FE-SEM, Hitachi 5600)으로 관찰하였다. 나무의 세포배열 특성이 3단면 별로 다르므로 조사 기록하였다. 즉 나무의 가로 단면인 橫斷面(cross section), 나이트에 직각으로 자른 放射斷面(radial section), 나이트와 같은 방향으로 자른 接線斷面(tangential section)으로 구분하였다.

결 과

1. 樹脂가 침착되지 않은 沈香나무

樹脂가 세포 속에 충전되지 않은 沈香나무의 조직을 관찰하였다. 산림과학원 소장 沈香나무(*Aquilaria agallocha*)의 횡단면, 방사단면, 접선단면 별 분포하는 세포의 형태적인 특성은 다음과 같다.

횡단면 : 지름 74~87 μ m의 도관이 고루 퍼져있다. 도관은 하나씩 분포하는 고폘도관과 2~4개씩 주로 방사방향으로 연결된 복합도관이 섞여있으나 복합도관이 훨씬 많다. 도관 속은 비어있다. 측방향유세포는 좁은 렌즈모양을 하고 접선방향으로 길며 대부분 가운데의 세포가 탈락한 형태로 관찰된다. 주로 1열인 방사조직이 비교적 조밀하게 분포하고 있으며, 나머지 조직은 전부 목섬유이다(Fig. 1).

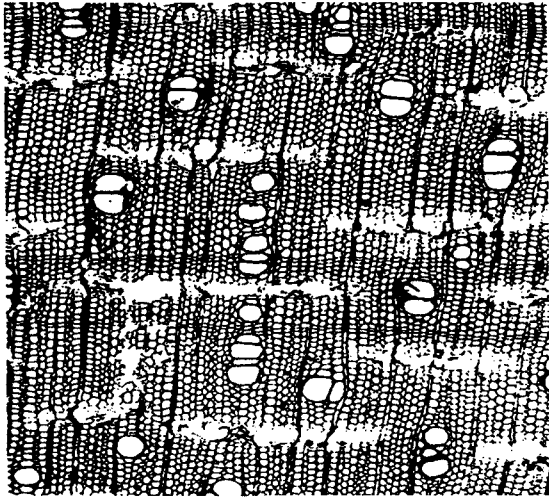


Fig. 1. 樹脂가 침착되지 않은 沈香나무 橫단면

방사단면 : 길이방향으로 도관의 안쪽을 관찰해보면 내강 속이 비어 있음을 알 수 있다. 측방향유세포는 긴 스트랜드상(strand狀)으로 2~3개씩 연결되어 있다. 방사조직은 평복세포와 방형세포로 이루어지고 單列異性型이 대부분이다. 나머지 세포는 木纖維이다(Fig. 2).



Fig. 2. 樹脂가 침착되지 않은 沈香나무 방사단면

접선단면 : 도관 안쪽 內剛이 비어있는 것은 횡단면과 방사단면에서와 마찬가지로이다. 측방향유세포가 스트랜드상으로 2~3개씩 연결되어있고 집단으로 모여있는 것을 방사단면보다 더 쉽게 관찰 할 수 있다. 세포 속에는 사프라닌으로 염색되지 않은 황갈색의 스트랜드가 보이는데, 沈香油질로 추정되는 부분과 색깔이 같다. 방사조직은 주로 단열이며, 2열은 드물게 관찰된다. 방사조직의 길이는 8~20높이정도이다(Fig. 3).

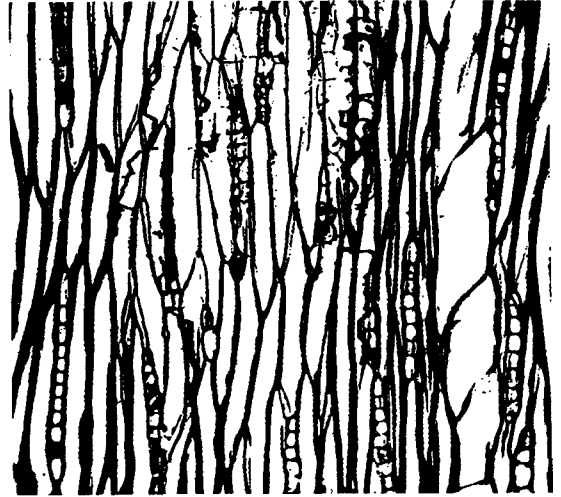


Fig. 3. 樹脂가 침착되지 않은 沈香나무 接線단면

2. 樹脂가 침착된 沈香나무

전체모양은 일정하지 않으며 樹脂가 있는 부분과 없는 부분이 번갈아 교차한다.

무게는 무거우며 태우면 기름이 튀면서 검은 연기가 나고 흰색의 재가 남는다(Fig. 4).



Fig. 4. 樹脂가 침착된 沈香

전형적으로 樹脂가 침착된 沈香나무의 세포모양과 樹脂추정물질의 충전 현황을 조사한 결과를 3단면별로 정리해 보면 다음과 같다.

횡단면 : 횡단면 상의 도관은 고립으로 하나씩 분포하는 경우가 많으며, 일부 도관은 2~3개씩 방사방향으로 복합하고 있다. 복합도관의 개수가 많은 경우는 4~5개에 이르기도 한다. 도관벽이 두꺼우며 고립도관의 경우 바깥모양이 원형이 대부분이고 가끔 타원형인 경우도 있다. 도관의 지름을 보면 沈香1이 119~142 μ m, 沈香2가 84~103 μ m, 沈香3이 120~155 μ m정도이며 산공재료로서는 지름이 큰 편이다. 도관의 내부에는 전부 혹은 일부가 황갈색의 충전물질로 채워져 있다.

축방향유세포는 점선방향으로 긴 렌즈상(lens狀)의 집단으로 분포한다. 이 렌즈상의 집단세포에는 沈香으로 추정되는 물질이 극부적으로 충전되어 황갈색~진한 흑갈색을 띠고 있다. 충전이 많이 이루어진 것으로 추정되는 沈香1은 축방향유세포가 서로 바리된 것으로 생각되는 가운데 부분에 더 많은 충전물질이 들어있다. 沈香2,3과 비교하여 보면 대체로 렌즈상 집단세포의 가장자리부터 차츰 안으로 충전되어 가는 것으로 생각된다.

1~2세포폭 정도의 방사조직에는 沈香물질이 거의 충전되지 않았다. 나머지 대부분의 세포는 모두 목섬유이며, 부분적으로 沈香물질이 충전되어 있음을 관찰할 수 있다(Fig. 5).



Fig. 5. 沈香의 횡단면- 도관내강에 황갈색 충전물질이 들어있고 색깔이 진한 타원형 부분은 상해유조직

방사단면 : 횡단면에서 볼 수 있던 도관의 충전물질을 쉽게 확인할 수 있다. 축방향유세포는 모두 방형의 작은 덩어리모양으로 무리를 이루고 있다. 상해유조직은 개개의 유세포가 정상적인 축방향유세포와는 다른 형태를 갖는데, 대체로 세포벽이 두껍고 높이와 나비가 거의 같은 방형이 대부분이다.

방사조직은 평복세포와 방형세포로 이루어진 형태임을 관찰할 수 있고, 단열이성형이 대부분이다. 방사조직은 상해유세포처럼 세포형태의 변화가 생기는 경우는 거의 관찰되지 않는다. 목섬유에는 沈香물질을 거의 관찰할 수 없다(Fig. 6).



Fig. 6. 沈香의 방사단면- 도관 속에 황갈색의 충전물질이 들어있고 왼편에 상해유조직의 덩어리가 보인다.

점선단면 : 횡단면 및 방사단면에서 관찰한 도관의 충전물질을 확인할 수 있다. 축방향유세포도 방사단면에서와 비슷한 모양을 나타내었다. 상해유조직의 형태가 더욱 확실하게 나타나며, 세포의 모양은 세포벽이 두껍고 높이와 나비가 거의 같은 방형이었다. 방사단면보다 상해유조직의 모양을 더욱 명확하게 관찰할 수 있다.

방사조직은 마치 염주를 띄어둔 모양으로 관찰되며 주로 1세포나비이고 가끔 2세포나비가 섞여있는 형태를 하고 있다. 방사조직의 길이는 8~18높이정도이다. 목섬유에서의 沈香물질은 방사단면에서 처럼 관찰이 되지 않는다(Fig. 7).



Fig. 7. 沈香의 접선단면- 상해유조직들이 세로로 모여 있는 상태

3. 樹脂가 침착하지 않은 유사沈香 (*Aquilaria malaccensis* Lamk. AML)

유사沈香인 AAR의 3단면 형태는 다음과 같다.

횡단면 : 고립으로 분포하는 도관이 거의 없고 대부분 2~4개씩 방사방향으로 복합하고 있는 산공재이다. 도관의 내강은 비어있고 지름은 93~97 μ m 정도이다. 축방향유세포는 타원형으로 대부분의 유세포가 탈락해 버리고, 가장자리의 목섬유와 인접한 몇 세포만 남아있다. 나머지 조직은 방사조직과 목섬유이다(Fig. 8).

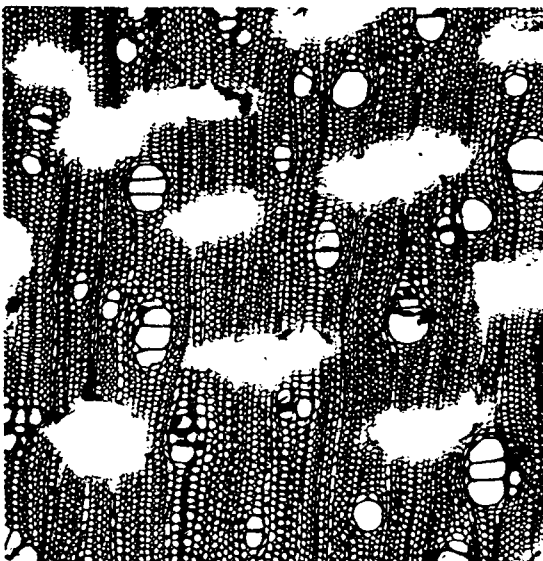


Fig. 8. AML의 횡단면- 타원형의 빈 공간은 축방향유세포가 표본제작과정 중에 파괴된 형태

방사단면 : 도관의 내강 속은 횡단면과 마찬가지로 비어 있다. 축방향유세포는 대부분 탈락되어 빈 공간으로 남아있으며 상하 가장자리에 스트랜드상(strand狀)을 관찰할 수 있을 따름이다. 방사조직은 평복세포와 방형세포로 이루어지고 단열이성형이 대부분이다. 나머지 세포는 목섬유이다(Fig. 9).

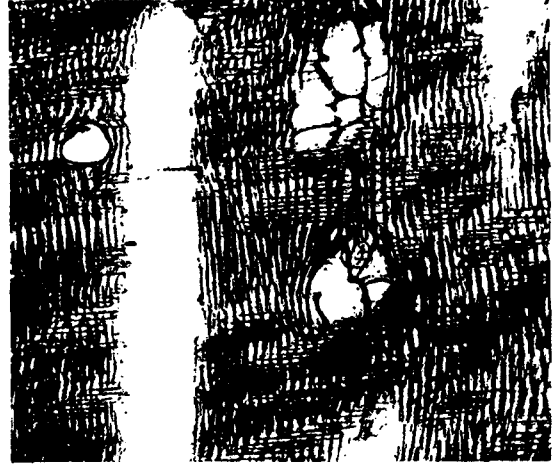


Fig. 9. AML의 방사단면

접선단면 : 도관 안쪽 내강이 비어있는 것은 횡단면과 방사단면에서의와 마찬가지로. 축방향유세포는 횡단면과 방사단면에서의와 같이 대부분 탈락되어 빈 공간으로 남아있으며 상하 가장자리에 스트랜드상을 관찰할 수 있을 따름이다. 방사조직은 주로 단열이나 2열도 비교적 흔히 관찰되며, 방사조직은 4~8세포높이 정도로 沈香나무나 백목향에 비하여 낮다. 나머지 세포는 목섬유이다(Fig. 10).

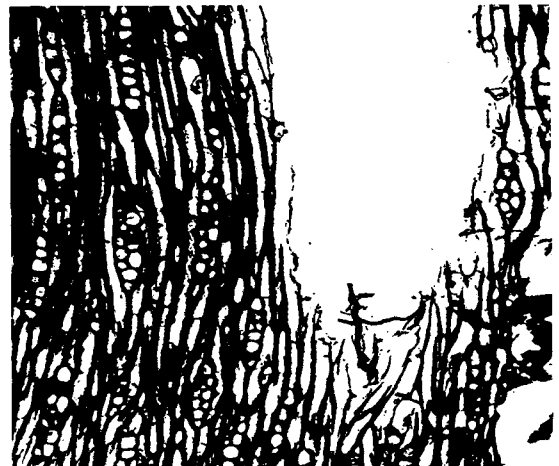


Fig. 10. AML의 접선단면

4. 국내유통 인도네시아산 沈香

국내에서 沈香으로 가장 널리 유통되고 있는 인도네시아산 沈香의 외관상 형태는 육안으로는 돌덩이처럼 단단하며, 군데군데 기름을 낀 흔적이 있고, 무거우며, 대패질한 듯이 매끈하며 태우면 타이어 타는 냄새가 난다(Fig. 11).



Fig. 11. 인도네시아산 沈香

3단면 형태는 다음과 같다.

횡단면 : 도관은 대부분 고립으로 분포하며 분포수가 많지 않은 산공계이다. 眞沈香과 달리 도관의 내강은 거의 비어있고 지름은 85~96 μ m 정도이다. 축방향유세포는 대부분 단열이며 방사조직과 網狀을 이룬다. 나머지 조직은 목섬유이며 비교적 세포벽이 두껍다(Fig. 12).

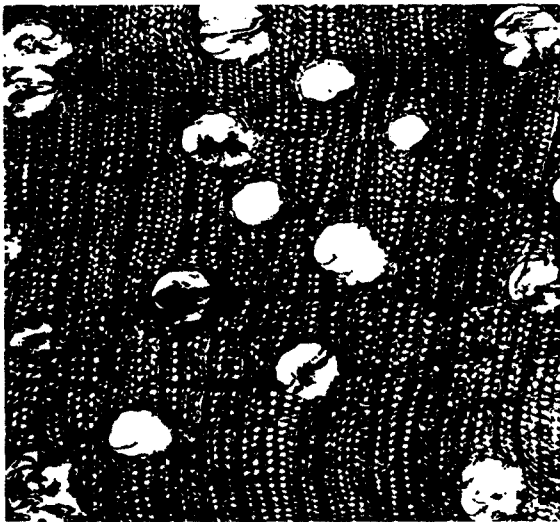


Fig. 12. 인도네시아산 沈香의 횡단면

방사단면 : 도관의 내강 속은 횡단면과 마찬가지로 비어 있다. 축방향유세포는 양이 많지 않아 잘 관찰할 수 없다. 방사조직은 평복세포와 방형세포로 이루어지고 단열이성형이 대부분이다. 평복세포의 속에는 菱形

결정이 관찰된다. 나머지 세포는 목섬유이다(Fig. 13).



Fig. 13. 인도네시아산 沈香의 방사단면

접선단면 : 도관 안쪽 내강에 진沈香에서 볼 수 있는 충전물질이 들어있지 않고 비어있음을 횡단면과 방사단면에서처럼 확인할 수 있다. 스트랜드의 갯수가 많지 않은 축방향유세포를 드물게 관찰할 수 있다. 방사조직은 대부분 단열이며 드물게 2열이 관찰된다. 방사조직은 7~13세포높이 정도이다. 나머지 세포는 목섬유이다(Fig. 14).



Fig. 14. 인도네시아산 沈香의 방사단면

5. 白木香(*Aquilaria sinensis*)

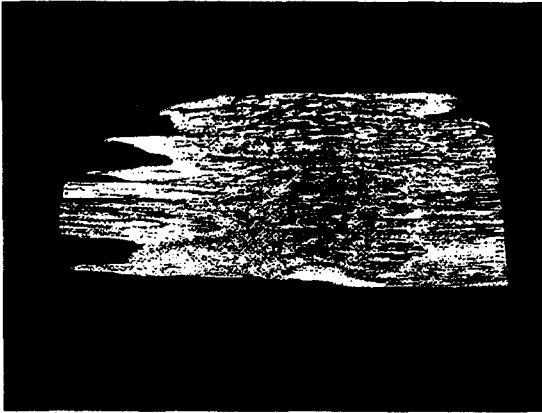


Fig. 15. 중국에서 沈香으로 유통되는 白木香

중국시장에서 침향으로 유통되는 것은 백목향으로 알려져 있다. 겉모양이 일정하지 않으며 매우 가볍고 연하며 물에 뜬다. 단면은 가시처럼 날카롭다(Fig. 15).

3단면 조직은 다음과 같다.

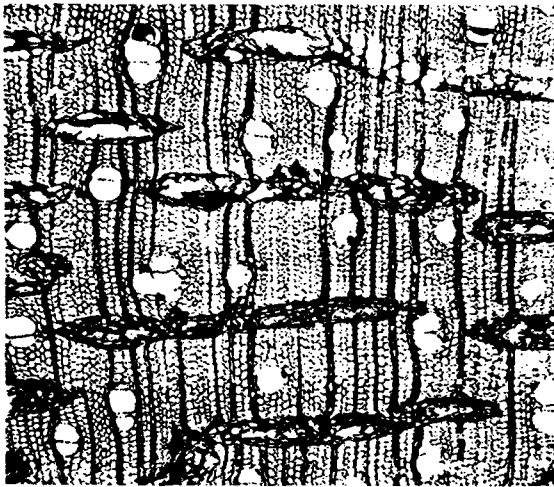


Fig. 16. 백목향의 횡단면

횡단면 : 지름 72~91 μ m크기의 도관이 고무 퍼져있는 散孔材이다. 導管은 孤立과 放射方向으로 2~4개씩 복합하며 대체로 1:2정도의 비율로 방사복합도관이 더 많이 분포하고 있다. 도관 내강에는 아무런 충전물질이 들어있지 않고 비어 있다. 측방향유세포는 긴 타원형~타원형의 형태로 대부분의 유세포가 탈락해 버리고 가장자리의 목섬유와 인접한 몇 세포만 남아있다(Fig. 16).



Fig. 17. 백목향의 방사단면

방사단면 : 도관의 내강 속은 횡단면과 마찬가지로 비어 있다. 측방향유세포는 긴 스트랜드상(strand狀)으로 2~3개씩 연결되어 있으며 특별하게 다른 물질로 짐작되는 황갈색 충전물은 관찰되지 않는다. 방사조직은 평복세포와 방형세포로 이루어지고 단열이성형이 대부분이다. 나머지 세포는 목섬유이다(Fig. 17).

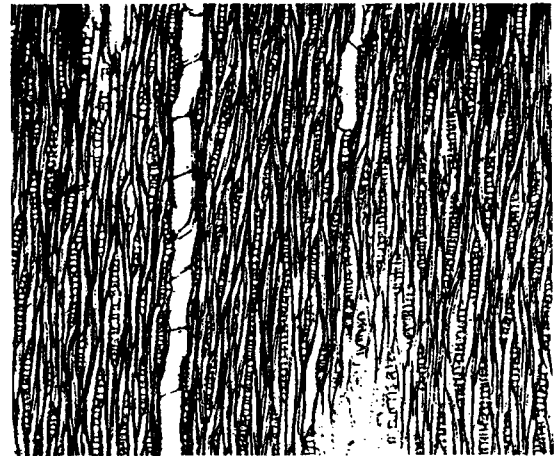


Fig. 18. 백목향의 접선단면

접선단면 : 도관 안쪽 내강이 비어있는 것은 횡단면과 방사단면에서의 마찬가지다. 측방향유세포가 스트랜드상으로 2~3개씩 연결되어있고 집단으로 모여있으며 상해유조직은 관찰되지 않는다. 방사조직은 주로 단열이며, 2열은 드물게 관찰된다. 나머지 세포는 목섬유이다. 방사조직의 길이는 7~15높이정도이다(Fig. 18).

고찰

沈香은 한의학에서 500년대에 나온 名醫別錄에 처음 수록되었으며, 562년에 나온 唐本注¹⁾에서는 沈香, 靑桂, 鷄骨, 馬蹄, 煎香이 동일하다 하고 꽃은 흰색이고 씨앗은 桑椹子처럼 보랏빛이라 하였다. 宋대의 張馬錫 등은 가지와 마디가 썩지 않고 가장 견실한 것은 沈香, 물에 뜨는 것은 煎香, 鷄骨같은 것은 鷄骨香, 馬蹄같은 것은 馬蹄香, 細枝가 썩지 않고 緊實한 것은 靑桂香이라 하였다¹⁾.

1062년도에 나온 圖經本草¹⁾에서도 꽃은 희고, 씨앗은 桑椹子처럼 보랏빛이라 하였다. 일부에서 중국에서 AAR과 ASL을 함께 사용하였다는 설도 있으나¹²⁾, 꽃의 색깔과 씨앗의 색깔로 판단하건데 한국에서 규정한 *Aquilaria agallocha*가 옳고, 중국에서 규정한 *A. sinensis*는 대응품이다.

沈香중 뿌리부근의 것으로 樹脂가 특히 높은 것을 伽倻香이라 하는데, 本草乘雅半隅¹³⁾에서 奇南香이라 한 것이 처음이고, 本草綱目拾遺¹³⁾에서는 伽倻香이라 하였다.

가남향에서 일반 沈香에는 없는 성분이 분리되었는데 2-[2-(4'-methoxyphenyl)ethyl] chromone, 6-methoxy-2-[2-(4'-methoxyphenyl)ethyl]chromone, 2-(2-phenylethyl) chrome 등이다¹⁴⁾.

沈香나무(*A. agallocha*)는 예로부터 沈香을 생산하는 나무로 널리 알려졌으며, 오늘날도 AAR란 이름으로 거래가 되고 있다¹⁵⁻¹⁶⁾. 이 나무는 상처를 입거나 자체의 생리적인 변화로 목질부에 부분적으로 樹脂가 쌓인다. 대부분의 나무는 많은 적든 樹脂가 생기기 마련이지만, 沈香나무의 樹脂는 특별하다. 그래서 다른 樹脂와 구분하여 沈香이란 이름이 붙었다. 沈香자체는 냄새가 없으며, 태워야지만 그윽한 향기를 낼 뿐만 아니라 뛰어난 약효를 가진 영약으로 알려져 예로부터 귀하게 여겨왔다. 沈香나무자체의 비중은 0.4에 불과하므로 물에 가라앉지 않으나, 수지의 함량이 25%를 넘어서는 沈香은 물에 가라앉는다. 沈香에는 terpene과 flavone을 비롯한 수백 가지의 성분이 들어 있다¹⁷⁻¹⁹⁾.

醫學과는 다른 방면에서는 이보다 앞서 사용되어왔다. 法華經²⁰⁾에는 法華經을 몸에 지니고만 있어도 하늘나라의 냄새를 맡을 수 있다하고서는 하늘나라의 냄새를 沈香냄새와 桂心냄새에 비유하였다.

聖經²¹⁾에서도 5곳에 나오는데 일찍 예수께 밤에 나아왔던 니고데모도 몰약과 沈香 섞은 것을 백 근쯤 가지고 온지라, 몰약과 沈香과 계피를 뿌렸노라, 나도와 번홍화와 창포와 계수와 각종 유향목과 몰약과 沈香과

모든 귀한 향품이요, 왕의 모든 옷은 몰약과 沈香과 육계의 향기가 있으며 상아궁에서 나오는 현악은 왕을 즐겁게 하도다, 그 벌어짐이 꿀짜기 같고 강가의 동산 같으며 여호와와 심으신 沈香목들 같고 물가의 배향목들 같도다라 하였다.

그러나 중동에서는 沈香이 자랄 수 없으므로 여호와가 심은 것은 沈香이 아니라 테레빈나무일 것으로 추정되고 있다.

이로서 본다면 4곳 중 3곳에서 桂心과 沈香이 함께 수록되어있고, 法華經과 공통된 점이 있다.

한국에서는 沈香이 생산되지 않고 전량 수입되고있다.

三國史記²²⁾에는 沈香이 10번 나오는데 新羅 憲德王 11년(919년)에는 법으로 眞骨조차도 마차와 鞍轡에 沈香으로 장식하는 것을 금지하였고, 진골조차도 床에는 沈香으로 장식을 금하였다.

高麗史²³⁾에는 沈香이 9번 나오며, 高麗 文宗이 중종후 휴증으로 고생하자 1년뒤인 1079년 宋에서는 王舜封, 朱道能 등을 보내면서 한약재 100종과 牛黃, 龍腦, 朱砂, 麝香을 보내었는데, 목록 1번이 바로 沈香이다. 이에 문종은 답례로 산삼 1000근을 보내었다. 이로서 본다면 沈香은 山蓼과 대등함을 알 수가 있다. 뿐만아니라 이때의 沈香은 1062년 圖經本草에서 언급한 꽃이 희고 씨앗이 보랏빛나는 것의 沈香인 것으로 추정할 수 있다.

朝鮮實錄²⁴⁾에서는 沈香이 모두 117회 수록되었는데, 世宗은 朱砂와 龍腦는 비록 귀한 약재라도 중국에 가면 구할 수 있지만 沈香은 중국에서도 쉽게 구하지 못하므로 왜인들에게 비록 감절을 주더라도 구입하라하였다.

현재 한국에서는 沈香의 품질관리를 생규에 의하여 관리하고 있다. 생규에서는 정밀검사항목으로 건조감량 8.0%이하, 회분 2.0%이하, 엑스함량 목은에탄올엑스 18.0%이상으로 규정하였고, 沈香을 품목등록한 제품은 19개이다²⁵⁾. 하지만 이런 기준으로도 진품과 위품을 완벽하게 감별하는 데는 어려움이 있다.

일반적으로 물에 가라앉는 것은 沈香으로 인정하는 경향이 있지만 물에 가라앉는 나무는 沈香이외에도 많다. 따라서 *Aquilaria*속의 유사수종에서 만들어진 樹脂도 沈香으로 유통되기도 하는데, 대표적인 예가 '*A. malaccensis* Lamk.'로서 흔히 AML로 부른다. AML과 AAR은 극히 유사하여 구분에 어려움이 따른다.

본 연구는 眞沈香으로 알려진 AAR에 대한 목재세포 형태를 조사하여 AML, 백목향을 비롯한 유사沈香들과의 구분 가능성을 구명하고자 하였다. 眞沈香이나 유사沈香 모두 *Aquilaria*속에 포함되므로 식물학적으로 종간의 차이점을 찾아내는 일은 간단치 않다. 일반적으로 동일한 속안에서는 목재세포 배열이 유사하기

때문이다. 더욱이 본 연구와 같이 한정된 실험에서 명확한 결론을 내리기는 어렵다.

沈香나무(AAR)를 포함하는 *Aquilaria*속은 모두 전형적인 散孔材(diffuse porous wood)로서, 도관이 횡단 면상에 흩어져 분포한다. 구성하는 세포의 종류는 導管(vessel), 木纖維(wood fiber), 軸方向柔細胞(longitudinal parenchyma), 放射組織(ray)이다.

沈香나무(AAR)의 횡단면은 대부분 가운데의 세포가 탈락한 형태를 하였는데, 이는 원래의 모양이 아니라 프레파라트를 만드는 과정에 얇은 세포벽을 가지는 유세포가 파괴되어 생기는 현상으로 추정된다.

沈香이 형성된 沈香나무는 횡단면에 충전물질과 상해유조직(traumatic parenchyma)이라는 특별한 형태를 갖고 있었다²⁵⁾. 충전물질은 황갈색의 수지로서 주로 도관에 충전되어 있으며 이 물질이 沈香으로서의 특징을 나타내는 물질로 추정할 수 있다.

*Aquilaria*속 수종들은 타원형의 군상(群狀)으로 나타나는 축방향유세포가 현저하다. 이런 조직들은 자연적이거나 혹은 인위적으로 나무에 상처가 가해지면, 나무는 자체의 보호 메커니즘이 작동하여 상처를 치료할 傷害柔組織을 만들게 된다.

AAR에서 관찰되는 상해유조직은 이렇게 만들어진 것으로 추정되며 축방향유세포와는 다른 독특한 모양을 갖는다. 즉 축방향유세포보다 세포벽이 두껍고 높이와 너비가 거의 같은 방형이 대부분이다. 현미경으로 보면 작은 알갱이들이 모인 덩어리처럼 생겨있어서 쉽게 찾아낼 수 있다.

傷害柔組織이 형성되면서 여기서는 새로운 황갈색 물질을 만들어 일부는 도관 속으로 충전하고 일부는 傷害柔組織 자체가 갖고 있다. 木纖維에도 충전되나 방사 조직에는 거의 충전되지 않는 것으로 관찰된다. 이 부분이 沈香으로 추정하는 성분이 포함되어 있는 것으로 생각된다. 결국 沈香의 형성은 바로 이 상해유조직의 형성과 밀접한 관련이 있는 것으로 추정된다.

방사조직은 상해유세포처럼 세포형태의 변화가 생기는 경우는 거의 관찰되지 않는다. 이는 방사조직은 목재의 방사방향(樹心에서 樹皮 쪽 방향)으로 沈香물질의 이동에 주로 관여하고, 세포 자체가 다른 저장기능을 갖지 않은 탓으로 짐작된다.

목섬유에는 沈香물질을 거의 관찰 할 수 없다. 세포 크기가 작고 세포벽이 두꺼워 沈香물질이 들어갈 수 있는 공간이 작으며, 또 긴 선모양으로 들어 있어서 프레파라트 제작과정에 쉽게 파괴 탈락해 버리는 탓으로 생각할 수 있다.

이것은 沈香화가 진행되지 않은 沈香나무의 축방향

유세포가 긴 스트랜드상(strand狀)인 것과는 전혀 다른 형태를 하고 있어서 쉽게 구분할 수 있다.

沈香나무에 만들어진 沈香보다 질이 조금 떨어지는 유사沈香은 AML로 통칭되는 나무에서 만들어지는 것으로 알려져 있다.

AML은 꽃이 녹색-어두운 황색이므로 沈香이 꽃은 희다는 것과는 다르다. 뿐만 아니라 열매너비는 $1.3 \pm 0.28\text{cm}$, 높이는 $2.70 \pm 1.73\text{cm}$ 인데, 여기에 씨앗이 들어있어야 하므로, 씨앗은 桑椹子에 비하여 지나치게 작다²⁶⁾. 따라서 AML은 한의학에서 사용한 沈香으로는 볼 수가 없다.

AML의 횡단면에는 고립으로 존재하는 도관이 거의 없고 대부분 2-4개씩 방사방향으로 복합하고 있으며, 대부분의 유세포는 탈락하였는데, 유세포의 세포벽이 너무 얇아 프레파라트를 만드는 과정에 탈락해 버린 것으로 짐작할 수 있다²⁷⁾.

시중에 널리 유통되는 인도네시아산 沈香은 眞沈香이 갖는 충전물질이 존재하지 않고 세포구조도 다르다. 따라서 현미경검사로 간단히 진품유무를 구분할 수 있을 것으로 생각된다.

白木香도 횡단면에서 유세포가 탈락하였는데, 이 같은 현상은 유세포의 세포벽이 너무 얇아 프레파라트를 만드는 과정에 탈락해 버린 것으로 짐작할 수 있다. 導管 속에 충전물질이 생기지 않았으며 傷害柔組織도 관찰되지 않는다. 모든 목본식물은 상처를 받으면 정도의 차이는 있지만 傷害柔組織이 생기므로 보다 정밀한 관찰을 위하여는 인위적인 상처를 가하고 일정기간별 표본을 수집하여 관찰할 필요가 있다.

결 론

沈香과 類似沈香의 세포형태학적인 차이를 현미경적으로 관찰한 결과 眞沈香으로 알려진 AAR은 유사沈香과는 달리 다음과 같은 특징이 있다.

1. 導管 內剛에 황갈색의 물질이 다량으로 충전되어 있다.
2. 傷害柔組織이 발달하여 放射斷面이나 接線斷面에서 현미경으로 관찰하면 葉方向柔細胞보다 細胞壁이 두껍고 높이와 너비가 거의 같은 方形이며 마치 작은 알갱이들이 모인 덩어리처럼 생겼다.
3. 국내에서 유통되는 인도네시아산과 중국에서 백목향으로 유통되는 것의 種을 확정하기는 어렵지만, 樹脂

가 침착하지 않은 것은 확인할 수 있었다.

감사의 글

이 연구는 2004년도 동의대학교의 연구비지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 唐慎微. 重修政和經史證類備用本草. 北京:人民衛生出版社. 1980:433.
2. 식품의약품안전청. 대한약전의한약(생약)규격집. 서울:동원문화사. 2004:378.
3. 國家藥典委員會 編. 中華人民共和國藥典. 13版. 北京:化學工業出版社. 2000:199.
4. 鄭万鈞. 中國樹木志. 臺灣:中國林北出版社. 982:245.
5. 식품의약품안전청. CITES. 서울:비매품. 2005:52.
6. 도서출판 정담 譯. 증약대사전. 서울:정담. 2004:4379.
7. 한국의약품수출입협회. 2002년도 사업보고서. 2002:6.
8. 한국의약품수출입협회. 2003년도 사업보고서. 2003:7.
9. 한국의약품수출입협회. 2004년도 사업보고서. 2004:6.
10. 보건복지부. 한약재수급및유통관리규정. 보건복지부 고시 제2005-35호. 2005:5.26.
11. 식품의약품안전청. 수입의약품등 관리규정. 식품의약품안전청고시 제2002-11., 200:3.7.
12. 식품의약품안전청. 한약공정서에관한연구(3). 2002:343-348.
13. 趙學敏. 本草綱目拾遺(6). 香港:香港出版社. 1986:582.
14. Yamagata E and Yoneda K. Pharmacognostical Studies On Crude Drug of "Agarwood"(VI) On "Kanankoh". Shoyakugaku Zasshi. 1987;41(2):142-146.
15. 박상진. 역사가 새겨진 나무 이야기. 서울:김영사. 2004:78.
16. 김영섭. 이것이 沈香이다. 서울:도서출판 무한. 1999:35.
17. Shimada Y, Kiyosawa S. Studies of Agarwood(Jinko) (II) Morphological Study of *Arquilaria malaccensis* Lam. Shoyakugaku Zasshi. 1984;38(4):313-320.
18. Shimada Y, Kiyosawa S. Studies of Agarwood(Jinko) (III) On the Histochemical Study of the Resinoid Tissues. Shoyakugaku Zasshi. 1984;38(4):321-326.
19. Yoneda K, Yamagata E. Pharmacognostical Studies On Crude Drug of "Agarwood"(II) On the Chinese Agarwood. Shoyakugaku Zasshi. 1986;40(3):259-265.
20. 妙法蓮華經(19). 法師功德品.
21. 聖經. 요한복음 19장 39절, 잠언 7장 17절, 아가 4장 14절, 시편 45장 8절, 민수기 24장 6절.
22. 김부식. 三國史記. 車騎, 屋舍.
23. 高麗史. 권32.
24. 朝鮮實錄. 世宗 14:서기 1431(3):421.
25. Wheeler E A, Baas P, Gasson P E. IAWA list of microscopic features for hardwood identification. IAWA Bull. n. s. 10. 1989:219-332.
26. Tonny Soehartono, Adrin C Newton. Reproductive ecology of *Aquilaria* spp. in Indonesia. Forest Ecology and Management. 1998:178:59-71.
27. Rao K R, Dayal R. The secondary xylem of *Aquilaria agallocha* (Thymelacaceae) and the formation of 'Agar'. IAWA Bull. n. s. 13:1992:163-172.