

원형복원에 의한 홍삼의 연근 판별

장세영[#] · 신주식 · 석영선 · 한윤경 · 정찬문

충북대학교 특용식물학과

(2006년 6월 19일 접수; 2006년 9월 22일 수리)

Age Identification by Restoration of Red Ginseng

Se-Young Jang[#], Ju-Sik Shin, Young-Seon Seok, Yun-Kyung Han and Chan-Moon Chung

Department of Industrial Plant Science & Technology, Chungbuk National University, Cheong-ju, Korea

(Received June 19, 2006; Accepted September 22, 2006)

Abstracts : This study was carried out to identify the age of red ginseng using the stem vestige counting methods and annual ring staining method. The samples were soaked, humidified, and restored before identifying the age. Root tissue was removed from rhizome after soaking treatment in 50°C water for three days. It was found to be useful for precise identification of age. Safranin staining for counting the annual ring in sliced ginseng was not useful due to the poor staining. However, annual ring was clearly revealed when humidified sliced ginseng or soaked sliced ginseng were dried mechanically. These two methods were useful to identify the age of red ginseng.

Key words : Age Identification, Restoration, Red Ginseng, Annual ring, staining, Mechanical drying

서 론

현재 수삼의 연근은 뇌두의 경흔적 수나 주근의 중심주에 배열되어 있는 나이테 수로 판별하고 있다. 경흔적 수에 의한 연근판별의 경우 이 등¹⁾은 혼적수+1에 의해 연근별로 정확도를 산출할 수 있다고 하였다. 그리고 이 등²⁾은 고년근의 경우 경흔적수+2를 하여야 한다고 하여 연근에 따라 차이가 있음을 보고하였다. 이러한 경우 면삼이나 다경발생 유무 등에 의해 경흔적 수가 다르게 나타나며 또한 1년근과 2년근의 경흔적이 관찰되느냐 여부가 연근판별을 어렵게 하는 요인이 되고 있다. 정 등³⁾은 경흔적 수에 의한 연근판별에서 고년생의 경우 인삼의 경흔적은 수직배열하기 때문에 경근이동부에 나타나는 3년생 경흔적을 먼저 확인하고 이후의 경흔적을 세면 단경개체의 경우 연근판별이 가능하다고 하였다.

한편 나이테 염색에 의한 연근판별에서 이 등¹⁾은 백삼을 재료로 Diene's 용액과 황산을 염색약으로 사용하였으나 이 등²⁾은 수삼을 재료로 safranin을 염색약으로 사용하였다. 또

한 연근판별에서 백삼의 경우 나이테 수+0을 적용하였고 수삼의 경우 나이테 수+1을 적용하였으나 이는 중심주에 나타나는 도관의 환상문양에서 형성층륜을 넣고 계산하느냐 아니면 제하고 계산하느냐가 관건으로 현재는 형성층을 제하고 계산하기 때문에 나이테 수+1을 적용하고 있다.

또한 이 등⁴⁾은 조직검경에 의한 중심주의 분비도관층 수를 계산하여 연근을 판별하면 보다 정확도를 기할 수 있다고 하였으나 다른 방법에 비해 과정이 복잡한 것이 특징이다. 이상의 결과에서 인삼의 연근판별은 수삼과 백삼의 경우에 적용되고 있으나 홍삼에 대한 연근판별법은 아직 보고된 예가 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 홍삼의 새로운 연근 판별법을 개발하고자 기존의 경흔적 수를 세는 경흔적 기산법이나 나이테를 염색하는 나이테 염색법을 비교 검토하고 새로운 연근판별법으로 기계건조법의 가능성을 연구하였다.

재료 및 방법

본 실험에 재료로 쓰인 홍삼은 A사에서 6년근으로 제조한 양삼 30지/600g를 구입하여 시료로 사용하였다. 그러나 홍삼

[#]본 논문에 관한 문의는 이 저자에게로
(전화) 043-261-3288; (팩스) 043-276-1030
(E-mail) jskykitty@nate.com

제품은 포장시 적정 압력으로 습점 압축한 후 재건조한 것으로 집합체를 이루고 있어 이를 분리하기 위해 항온수조에서 40°C로 수증기를 발산하게 하여 3시간 습을 가하여 개체(個體)로 분리하였다. 그 후 홍삼 본래의 14% 수분을 유지하기 위해 분리된 홍삼을 50°C Dry Oven에서 이틀간 재건조하였다.

1. 경흔적 기산법

홍삼을 항온 수조에서 50°C 온도 조건으로 36시간 수침(水沈)하여 물이 조직에 침투하게 하여 원형을 복원한 뒤 뇌두와 주근을 분리하였다. 이때 근(根)조직은 mess로 긁어 제거한 후 경흔적이 완전히 노출된 줄기 조직에서 경흔적 수를 세었으며, 경흔적 기산법과 같이 경흔적 수에 2를 더하여 연근 판별을 하였다.

2. 나이트 염색법

홍삼을 50°C 온도 조건에서 24시간 가습하여 50% 수분 상태의 연한 조직으로 만든 후 상부로부터 2.0cm 아래 부분을 0.5cm 두께로 횡으로 절단하여 절편을 만들어 0.005% safranin 용액으로 염색하여 현미경으로 나이트를 관찰하였다. 홍삼을 50°C 온도 조건에서 24시간 가습하여 50% 수분 함량 상태로 조절된 <습점 홍삼>과 50°C 온도 조건에서 36시간 수침하여 불린 상태인 <수침 홍삼>을 위와 같은 방법으로 절편을 만든 후 염색하여 나이트 및 특성을 조사하였다. 이때 나이트 수는 형성층 안쪽 중심부에 있는 도관 환상 문양 수를 세었다.

3. 기계건조법

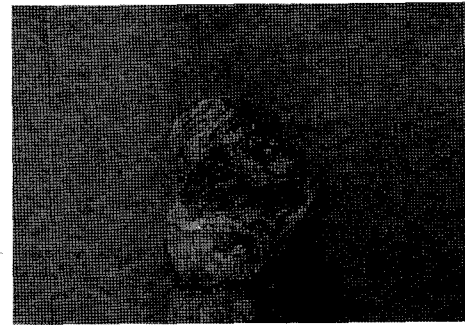
습점홍삼을 절편으로 만들어 자연건조하여 나이트를 관찰하는 방법과 홍삼을 수침하여 색소 등을 일단 제거하고 이를 홍삼 절편으로 만들어 기계건조하는 두 가지 방법을 사용하였다. 절편은 뇌두 상부로부터 3cm 이내의 주근을 두께 0.5cm로 횡으로 절단하였고 실온(20°C)에서 4시간 건조하는 <자연 건조, natural drying>와 70°C 온도 조건의 Dry Oven에서 2시간 건조하는 <기계 건조, drying machine drying>를 시도하였다.

결과 및 고찰

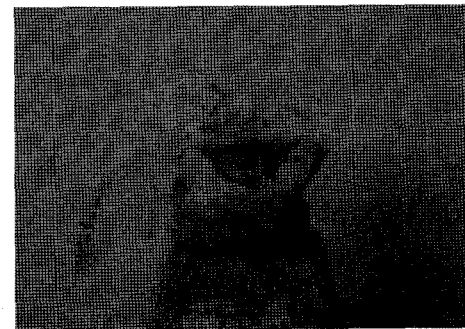
1. 경흔적 기산법

홍삼과 원형 복원 홍삼의 뇌두 외형은 사진 1과 같다.

뇌두는 경(莖)조직과 근(根)조직이 공존하고 있기 때문에, 수침 후 관찰하면 근(根)조직은 물을 흡수하여 팽창하는 반면 섬유질로 구성된 경(莖)조직은 팽창이 거의 없음을 관찰할 수



<A. before soaking>



<B. after soaking>

Photo 1. Shape of rhizome before and after soaking the red ginseng.

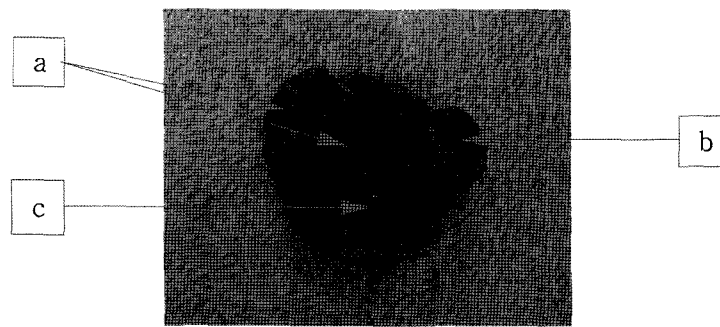
있었다. 1, 2년생 때의 경흔적은 크기가 작고 또 고년근으로 될 때 그 흔적은 동체와 뇌두의 경계면 속에 묻혀서 관찰이 어려운 경우가 많기 때문에 연근 측정시 경흔적에 2를 더하면 연근과 동일하였다.

그러나 인삼은 고년근에서 다경이 많이 발생하며 경흔적도 그만큼 늘어나는 특성이 있어⁵⁻⁷⁾ 다경 발생의 경우는 경흔적 수+2를 적용하기가 어려웠다.

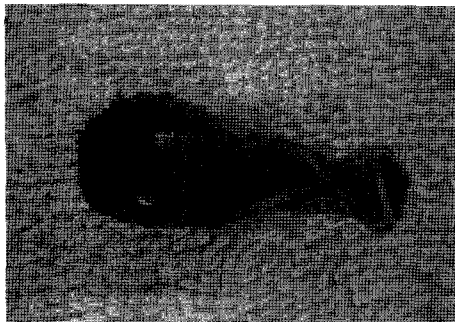
뇌두를 50°C 온도 조건에서 3일간 더 침지한 후 뿌리 조직을 제거한 외형은 사진 2와 같다.

뇌두는 뿌리 조직과 줄기 조직으로 구성(사진 2-A)되어 있으며 경흔적 a, b, c 3개가 관찰되었다. 이 때 뿌리 조직을 완전히 제거하지 않은 상태에서 관찰하면 경흔적의 줄기 조직이 남게 된다(사진 2-B). 그러나 뿌리 조직이 완전히 제거되면 경흔적 b는 이탈되어 떨어져 나가고 경흔적 a와 c만 남게 된다(2-C). 따라서 본 뇌두의 경흔적은 다경개체로 이루어진 것으로서 연근판별에 혼선을 주는 경흔적 b를 제하고 경흔적 수를 세면 연근판별이 가능하였다.

따라서 뇌두에서 뿌리조직 제거방법은 다경개체의 경우도 경흔적 수를 정확하게 셀 수 있어 이 등¹⁻²⁾과 정 등³⁾이 보고하였던 경흔적 수에 의한 연근판별법의 문제점을 보완할 수 있을 것으로 생각한다.



<A : stem vestige before removing root>



<B: stem vestige after removing root>



<C: stem vestige after removing root>

Photo 2. Structure of stem vestige before and after removing root.

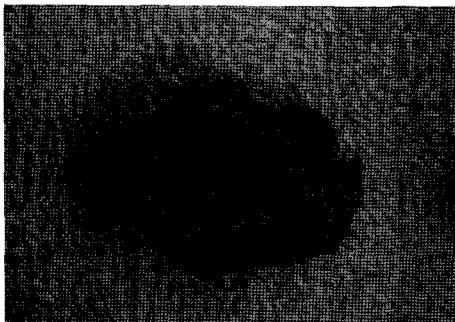
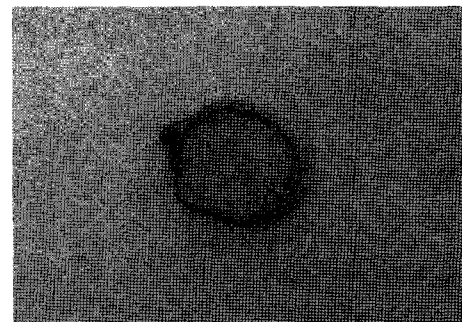
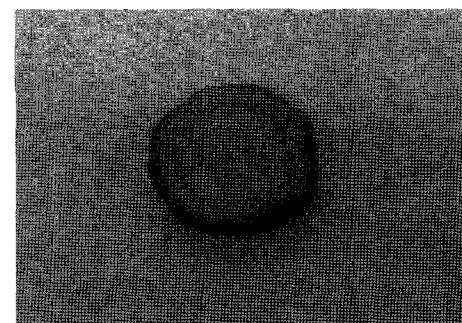


Photo 3. Cross section structure of sliced piece in humidified red ginseng.



<A : before staining>



<B : after staining>

Photo 4. Cross section structure of sliced piece in humidified red ginseng.

2. 나이테 염색법

습점 처리한 홍삼 절편의 외형은 사진 3과 같다.

전체적으로 절단면의 특징은 표면이 평평하고 매끄러웠으며 색상은 황갈색을 띠었고 형성층은 주변의 색상보다 짙은 흑갈색의 선을 띠었다. 그리고 내공, 내백, 황피, 백피 등 흠집이 있는 홍삼은 형성층도 일그러져 있었으나 품질이 좋은 홍삼은 단면의 형성층만이 잘 관찰되었다.

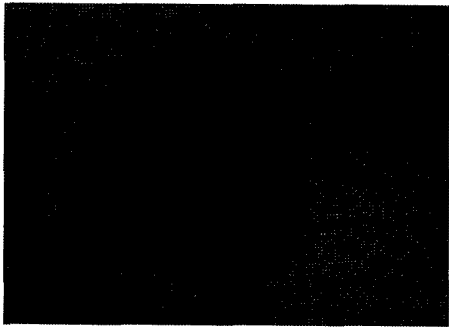
나이테 염색법에 의해 홍삼절편을 염색한 외형은 사진 4와 같다.

홍삼 절편은 수삼과 달리 safranin 시약에 의한 나이테 염색이 불가능하였고 형성층만 암갈색의 색상을 나타내며 중심주와 피층의 구분만이 가능하였다.

이 등²⁾은 수삼을 safranin으로 염색처리하면 도관부 환상문양이 나타나므로 연근판별이 용이하다고 하였으나 본 홍삼의



<A : before staining>



<B : after staining>

Photo 5. Cross section structure of sliced piece in soaked red ginseng.

연근판별은 도관부가 염색되지 않아 연근판별이 불가능하였다.

홍삼절편을 먼저 수침 처리하여 색소를 제거하고 나이테 염색을 한 외형은 사진 5와 같다.

홍삼 절편을 수침 처리하였을 때 홍삼의 갈색 색소가 증류수로 침출(浸出)되어 증류수의 색은 담갈색을 나타내었고 형성층이 보다 선명하게 나타나 중심주와 피층의 구분이 가능하였다. 이 절편을 다시 safranin으로 염색하였던 바 도관 염색은 어느 정도 가능하였지만 나이테 확인이 불확실하였다.

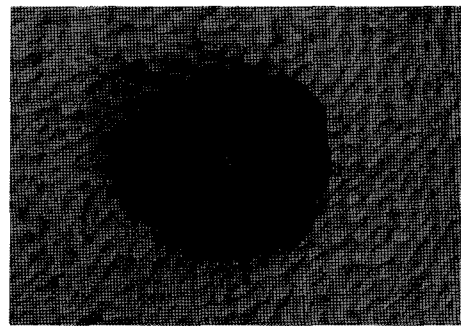
따라서 기존의 수삼 연근판별을 위해 사용되었던 나이테 염색법은 홍삼의 연근을 판별하는 방법으로 적합하지 않았다.

3. 기계건조법

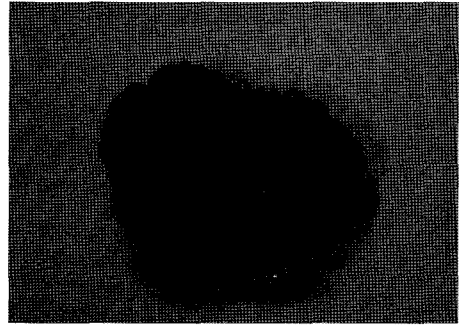
습점 홍삼의 절편을 자연 건조 또는 기계건조한 외형은 사진 6과 같다.

절편의 건조가 이루어지면 조직은 수축하였고 색상은 암갈색이 되었다. 그리고 습점 상태일 때 관찰되었던 형성층은 관찰이 불가능한 반면 관찰되지 않았던 도관은 서서히 윤곽을 드러나 점상(點狀)으로 나타난 후 건조가 진행됨에 따라 인삼 조직의 수축으로 인해 점들이 치밀하게 밀려도 배열되어 선상(線狀)을 나타내었다. 특히 건조의 진행에 따라 도관 조직은 융기(隆起)하여 올라오면서 표면에 요철(凹凸)이 생겨 거칠었다.

이는 자연건조시 통풍의 속도와 방향이 일정하지 않아 조



<A : after natural drying>



<B : after drying machine drying>

Photo 6. Cross section structure of annual ring in dried red ginseng.

직이 조기에 건조되어 절편의 평면이 일그러지고 도관 환상 문양 즉 나이테 선이 수축되어 서로 포개져 있는 등 많은 문제점이 있었다.

그러나 홍삼절편을 Dry Oven에서 기계 건조하면 자연건조의 문제점을 해소하면서 중심주의 나이테의 문양이 선명하게 들어나 홍삼의 연근판별이 용이하였다.

이러한 결과는 건조기를 이용하여 건조할 경우 건조기가 직류식이나 병류식이 아닌 순환식으로 되어 있어 모든 부위가 균등하게 건조되어 조직이 매끄러워 중심주 주변의 나이테도 선명하게 드러났던 것으로 생각된다. 그러나 기계에 의한 급작스런 건조는 조직이 뒤틀리고 갈라지는 현상을 유발하기 때문에 건조 온도, 건조 시간 엄수 등의 주의가 필요하였다.

홍삼 절편을 수침 처리하여 갈색색소를 제거한 후 Dry Oven에서 기계 건조한 외형은 사진 7과 같다.

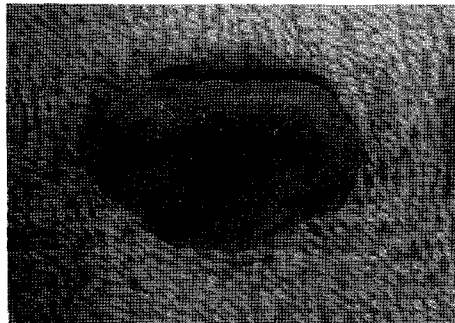
기계 건조 전의 홍삼절편은 수침에 의해 내용물이 침출된 관계로 홍삼 특유의 다갈색 색상이 제거되어 연한 갈색을 나타내었고 형성층만 선명하게 들어나는 형태이었다. 그러나 이 절편을 기계 건조하면 시간 경과에 따라 형성층을 나타내는 갈색 선은 자취를 감추고 형성층 내부의 중심주에 있는 나이테 선(線)만이 선명하게 들어나 연근판별이 용이하였다.

따라서 홍삼의 나이테 검정은 홍삼을 습점하여 절편을 만든 후 기계 건조를 하는 방법과 절편을 수침 처리하여 색소

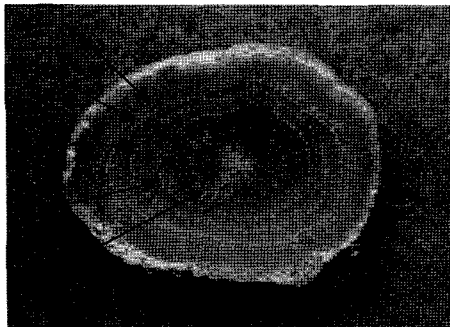
Table 1. Application method of age identification on raw, white and red ginseng

Method	Raw ginseng		Products ginseng	
	Single-stem	Multi-stem	White ginseng	Red ginseng
Calculating of stem vestige	O	X	X	X
Staining of annual ring	O	O	O	X
Mechanical drying of annual ring	X	X	X	O

*O: good X: bad



<A : before drying>



<B : after drying>

Photo 7. Annual ring of dried sliced piece in soaked red ginseng.

를 제거한 후 기계 건조를 하는 2가지 방법이 유용하게 활용될 수 있을 것으로 판단되었다.

본시험에 사용된 3가지 연근판별 방법으로 수삼, 백삼, 홍삼의 적용가능성을 검토한 결과는 표 1과 같다.

경흔적 기산법은 수삼의 경우 단경개체는 연근판별이 용이하나 수삼의 다경개체와 백삼과 홍삼의 연근판별은 어려웠다. 그리고 나이테 염색법은 수삼과 백삼에 적용이 가능하였지만 홍삼은 적용이 어려웠다. 또한 기계건조법은 수삼과 백삼의 경우 연근판별이 어려웠으나 홍삼의 연근판별에 가장 적합한 방법이었다.

먼저 원형유지와 관련하여 경흔적 기산법은 비파괴적이고

나이테 염색법과 나이테 기계건조법은 파괴법으로 장단점이 있었다. 또한 인삼의 연근판별은 판별방법 또는 적용품목에 따라 많은 한계를 드러냈다. 따라서 인삼의 연근판별은 이들 방법이 상호 보완적 관계로 발전하여야 될 것으로 생각한다.

요 약

홍삼을 습점 또는 수침처리하여 원형을 복원한 후 경흔적 기산법과 나이테염색법을 이용하여 연근을 판별하였다.

경흔적 기산법은 뇌두를 50°C에서 3일간 침지하여 뇌두의 뿌리 조직을 제거하면 줄기 조직만 남게 되어 연근판별의 정확도를 기할 수 있었다. 나이테 염색법은 홍삼 절편을 만들어 기존의 safranin에 의한 나이테 염색을 시도하였으나 나이테가 염색되지 않아 연근 판별이 불가능하였다. 한편 기계건조법은 홍삼 절편을 습점 처리하여 나이테를 건조시키던가 아니면 홍삼절편을 수침 처리하여 홍삼색소를 제거한 후 건조시키면 나이테가 선명하게 드러나 연근판별이 가능하였다.

인용문헌

1. 이종철, 안대진, 변정수: 백삼의 연근판별에 관한 시험. 인삼 연구보고서 (재배편) 175 (1988).
2. 이장호, 이명구, 최광태, 이성식: 경(줄기)흔을 중심으로 한 재배인삼의 연 근판별. 고려인삼학회지 20, 72-77 (1996).
3. 정찬문, 정열영, 이명구, 조재성: 인삼의 신아 및 잠아발생의 조직형태적 특성. 고려인삼학회지 19, 281 (1995).
4. 이경환, 이성식, 이명구, 김은수: 인삼분비도관의 조직화학적 염색에 의한 연근판별. 고려인삼학회지 25, 101-105 (2001).
5. 박훈, 오승환, 권석철: 초다경 인삼의 일예. 고려인삼학회지 4, 194 (1980).
6. 박훈, 강순우, 이미경: 초고년근 고려인삼의 수량과 인삼적성. 고려인삼학 회지 13, 169 (1989).
7. 최광태, 안상득, 신희석, 천성룡: 다경인삼의 근형질특성과 경수 발현빈도. 고려인삼학회지 8, 82 (1984).