

人蔘의 新芽 및 潛芽發生의 組織 形態的 特性

鄭燦文* · 鄭悅永 · 李明九 · 曹在星¹

한국인삼연초연구원, ¹충남대학교 농학과
(1995년 11월 11일 접수)

Histological and Morphological Characteristics of New and Latent Bud Formation in *Panax ginseng* C.A. Meyer

Chan Moon Chung*, Youl Young Chung, Myong Gu Lee and Jae Seong Jo¹

Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Taejon, Korea

¹Department of Agriculture, College of Agriculture, Chungnam University, Taejon, Korea

(Received November 11, 1995)

Abstract□ This experiment was conducted to obtain the basic information on new- and latent-bud formation, and stem vestige arrangement on the rhizome of *Panax ginseng* C.A. Meyer. Latent buds emerged from meristematic region between shoot and root of the embryo, and new buds for the next year were distributed both at the bottom portion of the stem and the rhizome. In the new buds, organs such as leaf, stem, and flower bud were already completely differentiated, while the latent bud had an undifferentiated meristematic tissue arranged linearly in a vertical line, indicating that each year new- and latent-buds are formed successively. This result suggests that the number of stem vestige may be used for the determination of ginseng age.

Key words□ Rhizome, new-bud, latent-bud, histology, morphology, stem vestige, vestige arrangement.

서 론

인삼은 일반작물에 비하여 재배년한이 길기도 하지만 인삼이 갖는 특징 중의 하나가 潛芽라고 하는器官이 있어 다년생이 유지된다는 것이다. 또한 潛芽는 년근별 莖數 발현에도 영향을 미칠 뿐만 아니라 생육 및 뇌두의 전체적인 형태 변화에도 관여하기 때문에 결국에는 인삼의 수량 및 품질과도 관련이 있다.¹⁻³⁾

한편 인삼은 潛芽가 발달하여 新芽가 되고 新芽는 다시 봄에 출아하여 가을까지 生育을 하면서 뇌두에 다시 새로운 新芽를 형성하고 고사하는 특성을 가지고 있기 때문에 潛芽는 인삼의 莖數발현 뿐만 아니라 지상부가 枯死할 때는 莖數만큼 혼적 器官으로서 莖痕跡을 남기게 된다.^{4,5)}

*To whom correspondence should be addressed.

따라서 인삼의 潛芽, 新芽, 莖痕跡은 뿌리의 주요 구성체인 뇌두에 존재하지만 서로 밀접하게 관련이 있어 이들의 생장 및 발달은 유기적관계라고 할 수 있다. 安 등^{6,7)}은 潛芽의 특성을 조사하였는 바 潛芽 발생 시기가 년근별로 다르다고 하였고, 金 등^{2,3)}은 전년도에 생겨난 潛芽 중 세력이 우수한 1~2개가 출아한다고 하였다.

崔 등⁸⁾에 의하면 인삼의 多莖발생율은 저년근에 비하여 고년근이 현저히 증가하였고 多莖개체가 單莖개체에 비하여 수량도 높다고 하여 潛芽의 발달에 의해 생겨나는 多莖개체의 형질특성을 보고하였다.

그리고 今村⁹⁾은 인삼의 뇌두 혼적을 보고 년근을 알 수 있지만 眠蓼이 있는 관계로 정확하게 년근을 파악하기가 어렵다고 하였고, 李 등^{4,10)}은 수삼 및 백삼의 년근판별에서 원료삼의 4년생 수삼은 뇌두痕跡에 의해 판별이 가능하나 5~6년생은 불확실하다고

하였다.

이상과 같이 뇌두의 新芽 및 潛芽가 갖는 특성은 재배분야 뿐만 아니라 년근 판별 등에 다양하게 이용되고 있으나 潛芽가 어떻게 하여 생겨나며 생장하는지, 그리고 이들 潛芽의 발생과 형태적 특징에 대하여는 많이 알려져 있지 않다.

따라서 본 연구에서는 인삼의 潛芽발생 기작을 규명하고자 종자단계에서 고년근에 이르기까지 조직 형태적 특성을 조사하였고 潛芽의 특성을 이용한 년근판별의 가능성도 탐색하여 보았다.

재료 및 방법

본 시험에 공시한 재료는 개갑처리한 4년생 종자를 5°C에서 50일 정도 저온처리하여 사용하였고 시료는 한국인삼연초연구원의 시험포장에서 인삼표준경작법¹¹⁾에 준하여 재배한 인삼을 이용하였다.

인삼의 부위별 조직검정은 Carnoy's 용액에 고정한 후 常法¹²⁾에 의해 paraffin 절편을 만든 후 hematoxylin으로 염색하여 관찰하였다. 또한 형태적 특징은 조직을 1 mm 정도로 잘라 입체현미경으로 관찰하였다.

분열조직이 潛芽로 생장하는 사실을 확인하고자 胚培養 배지는 Murashige and Skoog(MS)¹³⁾ 기본배지에 saccharose 30 g/l, agar 8 g/l를 첨가하였다. 생장조절물질은 indolbutyric acid, benzyladenine 그리고 gibberellic acid를 각각 1 mg/l를 처리하였고, 기타는 일반 배지 조제법에 준하였다. 배양조건은 온도 20°C, 광도 4000 1× 배양실에서 50일 배양하여 潛芽의 分化형태를 관찰하였다.

조사내용은 종자 분열조직의 위치, 新芽 및 潛芽의 형태적 특징, 그리고 고년근에서의 莖痕跡 등을 중점 조사하였다.

결과 및 고찰

1. 潛芽 형성 및 발달

潛芽형성의 초기단계를究明하고자 종자에서 莖를 摘出하여 莖根移動部를 수직으로 잘라 조직학적으로 관찰하였다.

인삼의 경근이동부는 줄기와 뿌리의 피총 및 중심 주가 각각 상하로 연결되어 있는 형태로 뿌리의 정단부가 타원형으로 줄기의 하단부와 접목되어 있었다.

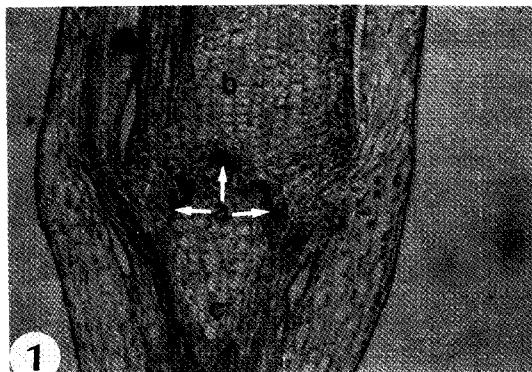


Fig. 1. The structure of region between shoot and root of germinated seed of ginseng. a : meristem, b : shoot, c : root.

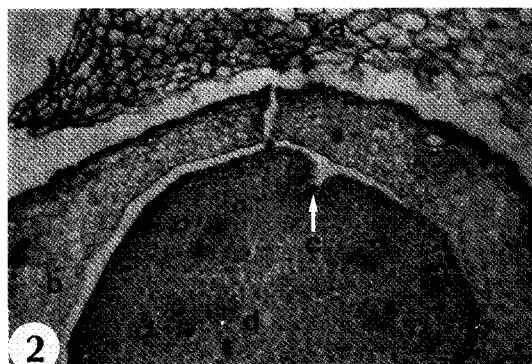


Fig. 2. The structure of seed and new bud position at germination time of ginseng. a : endosperm, b : cotyledon, c : new-bud, d : central cylinder.

또한 경근이동부의 경계면에는 아직 미분화된 분열조직이 산재하여 있었고, 그 수는 5~10개 정도였다 (Fig. 1).

그러나 인삼의 新芽는 쉽게 관찰되지 않아 이번에는 다시 인삼종자를 횡단으로 잘라 種子 내부의 구조를 관찰하였다.

우선 종자에 있어 조직의 치밀도는 형성층 부위가 가장 좋았으며 배유와 자엽은 조직이 치밀하지 않았다. 인삼의 新芽는 경근이동부 경계면의 피총에 위치하여 있었는데 그 부위는 1의 형상이었다(Fig. 2).

지금까지 인삼의 新芽 발생이 뇌두에서 발생하는 자연현상으로 이해되어 왔으나 금번 조사에서 新芽는 종자단계에서 확인이 가능하나 그 이전의 시원세포 발생은 좀더 연구되어져야 할 것이다.

또한 胚培養에 의해 인위적으로 潛芽를 발생시켜

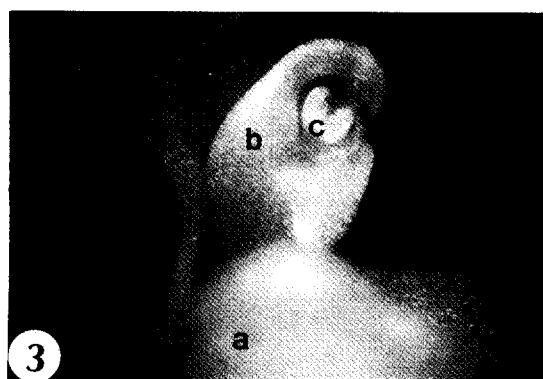


Fig. 3. The vertical arrangement of bud of 1-year-old ginseng in embryo culture. a : first bud, b : second bud, c : third bud, d : cotyledon.

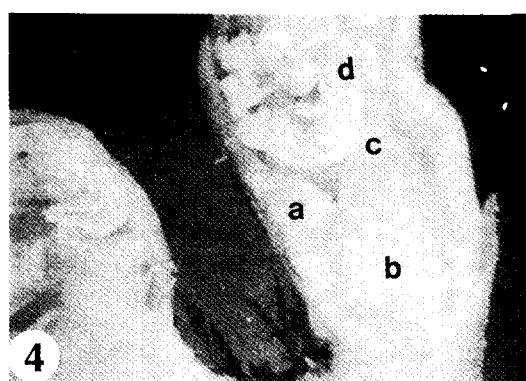


Fig. 4. The morphological structure of new bud in 4-year-old ginseng. a : bud sac, b : stem, c : leaves, d : flower bud.

Table 1. Diameter of new- and latent bud according to ginseng age (Unit : mm)

Kind of bud	Ginseng age (year)					
	1	2	3	4	5	6
New bud	3.25	5.26	6.63	8.17	10.2	10.5
Latent bud	0.14	0.16	0.21	0.28	0.33	0.35

형태를 관찰하였던 바 潛芽는 최초의 潛芽가 발생한 후 그 기저부위에서 새로운 潛芽가 연속적으로 생겨나는 형태가 많았다. 따라서 인삼의 潛芽 발생이 어떠한 定形에 의해 생겨나는 것으로 그 발생형태는 대체로 수직적 배열인 것을 확인할 수 있었다(Fig. 3).

鄭 등¹⁴⁾은 인삼을 胚培養하였던 바 胚軸에서 不正芽가 輪生的 또는 수직적으로 발생한다고 보고하였는데 이를 부정하는 분열조직이 分化하여 일단 潛芽의 형태로 변화되고 다시 shoot로 생장하는 것이었다.

2. 년근별 新芽 및 차년도 潛芽의 형태적 특성

각 년근별 新芽의 크기는 년근이 증가할수록 커지는 경향이었고, 新芽는 3.25~10.5 mm이었던데 비하여 次年度의 潛芽는 0.14~0.35 mm의 분포를 나타냈다 (Table 1).

그러나 5년근과 6년근의 新芽는 큰 차이가 없었는데, 이는 인삼이 비대생장에 의해 매년 지하부의 근 중은 증가하여도 新芽는 多莖 발생이나 어떤 환경요인에 의해 생장이 정체되었던가 아니면 인삼이 고령화되면서 新芽의 생장이 저년근에 비하여 상대적으로 저하되었기 때문으로 생각된다.

이미 苗叢의 경우 莖葉의 器官이 分化되어 있었고 3

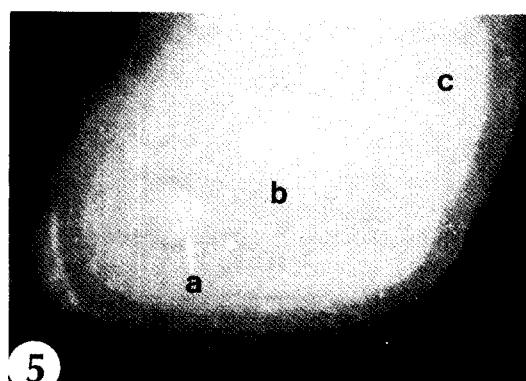


Fig. 5. The morphological structure of latent bud position in 4-year-old ginseng. a : new bud, b : stem, c : bud sac.

년근 이상은 莖葉뿐만 아니라 花器까지도 分化 완료된 상태이었다(Fig. 4).

인삼은 3년생에서 花器가 출현하지만 2년생에서도 5~10%가 出現하는 바 인삼의 花器는 전년도에 형성된 潛芽의 상태에 의해 많은 차이를 나타냈다.

그러나 次年度의 潛芽는 莖의 基底部位에 着生되어 있었으며 隈圓形의 형태로 器官이 발달되어 있지 않고 潛芽가 있는 부위의 주변 脑胞는 新芽를 감싸고 있는 형태이었다(Fig. 5).

이들 新芽와 潛芽의 특징 중에 어느 하나의 경이 생장한 기저에서 新芽가 생겨나고 新芽가 발생한 기저부위에 潛芽가 생겨나는 형태로서 이와 같은 원리는 胚培養에 의해 얻은 결과와 일치하였다.

한편 이들 潛芽는 이듬해 출아기까지 생장이 미미하지만 출아 후 1~2개월 경과하면 급격한 신장을

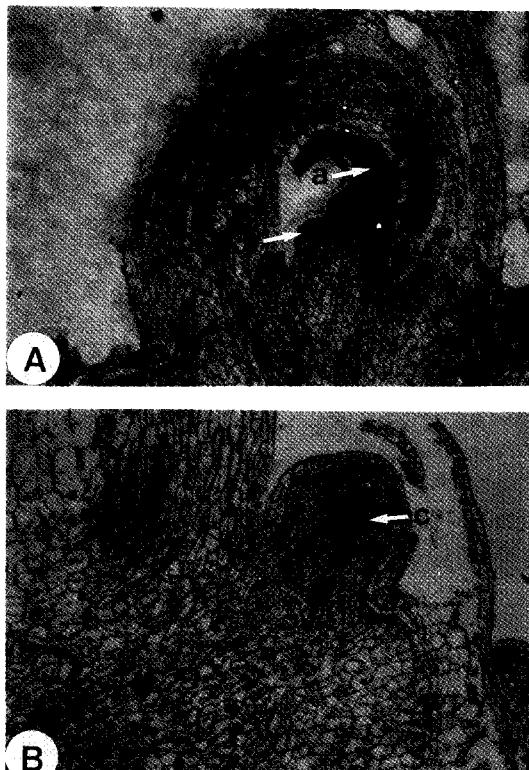


Fig. 6. The histological structure of new-(A) and latent-bud(B) in 6-year-old ginseng. A a : new-bud, b : meristem of latent-bud, B c : growth of latent bud.

하였는데 개체간 차이가 큰 경향이었다. 다시 潛芽의 조직을 질편하여 관찰하였던 바 潛芽는 6월까지도 器官이 未分化된 狀態로 유지되고 있을 뿐이었다(Fig. 6).

安 등^{7,8)}은 인삼의 潛芽 발달에 대하여 1년생은 3월 하순, 2년생 이상은 4월 중순에 분열조직의 細胞分裂로 시작되며 8월 이후 급격한 생장을 하며 뇌두의 형성이 완료되는 시기는 출아후 5개월이라고 보고하였다. 그러나 본 시험에서는, 1년생의 新芽는 개갑 이후의 종자에서 1개만 관찰되며 나머지는 분열조직의 형태로 피증조직에 잠복되어 있는 것이 많았다. 그러나 2년생 이상의 新芽발생은 安 등⁷⁾의 결과와 같은 경향이었다.

3. 고년근 인삼의 뇌두 발생

인삼의 新芽 발생을 년근별로 조사하였는 바 新芽는 대체로 년근에 관계없이 전년도 莖痕跡의 상단부에 위치하며, 莖痕跡은 單莖개체의 경우 뿌리를 중심하여

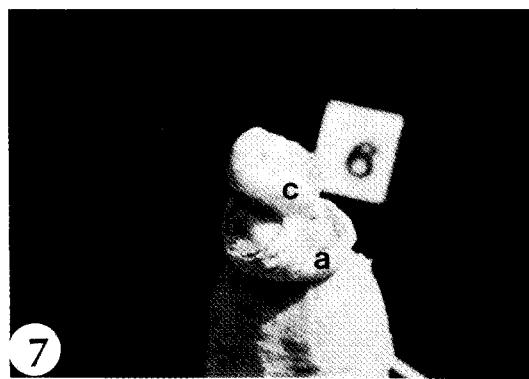


Fig. 7. The vertical arrangement of stem vestige in 6-year-old ginseng. a : vestige of 4-year-old, b : vestige of 5-year-old, c : vestige of 6-year-old ginseng.

볼 때 外廓에 있는 형상이었다. 이는 潛芽가 莖의 内側에 위치하고 있어 潛芽가 新芽로 비대 생장하면서 新芽의 세력에 의해 莖痕이 바깥쪽으로 치우치게 되었기 때문으로 생각한다(Fig. 7).

한편, 야생삼을 채취하여 경흔을 조사하였는 바 莖痕跡數가 10~20개인 야생삼에서도 莖痕跡 배열은 재배 삼의 단경개체와 같이 수직배열을 이루고 있어 이것이 인삼의 고유특성인 것을 확인하였다(Fig. 8).

따라서 뇌두의 경흔에 의한 년근판별은 단경개체의 경우 년근수와 경흔수가 일치하여 판별이 용이하였다.

그러나 多莖개체는 고년근의 경우 세력이 강한쪽과 약한쪽이 있었으나 강한 은 莖痕의 배열이 單莖개체와 유사하였지만 약한쪽은 형태가 다양하여 일정하지 않았다(Fig. 9).

병삼 등 환경의 물리적 작용에 의해 뇌두가 손상되었을 경우는 莖痕跡의 수직배열이 흐트러지기 때문에 년근판별이 어려웠다.

한편 고년근 인삼 뇌두의 내부조직을 관찰하였던 바 대체로 2년생의 痕跡은 뇌두의 조직에 유합되었으나 3년근의 莖痕은 일부의 개체만이 뇌두의 조직과 유합되어 있었다(Fig. 10).

이는 인삼이 고년근일수록 뿌리가 비대되는 관계로 莖痕跡이 피증의 외곽으로 밀려나면서 혼적이 소멸되기도 하며 조직과 유합되는 것으로 보여진다.

특히, 3년근의 莖痕跡은 莖移動部의 지상부가 莖痕跡에 의해 뿌리와 구분되고 있어 인삼의 각 년근별 莖痕跡 중 가장 중심적 역할을 하고 있는 사실을 확



Fig. 8. The vertical arrangement of stem vestige in about 15-year-old wild ginseng.



Fig. 9. The arrangement of stem vestige of multi-stem in 6-year-old ginseng. a : normal new-bud, b : abnormal new-bud.

인할 수 있었다. 따라서 경흔적에 의한 인삼의 난근 판별은 지금까지 경흔적 수에 의존하던 방법에서 3년근 경흔적이 어느것이냐를 조직검경하여 판별하면 보다 신뢰도를 높일 수 있었다.

인삼에서 莖痕跡은 수직배열을 이루고 있으나 병삼 등에 의해 뇌두가 손상을 입어 3년근 莖痕跡을 찾기가 어려우면 임의에 莖痕跡이 경근이동부의 중심인가를 확인하면 난근판별이 용이하였다. 그러나 多莖발생 개체의 경우는 하나의 뇌두에 여러 개의 潛芽가 발생되므로 그만큼 莖痕跡도 많아서 난근판별이 어렵

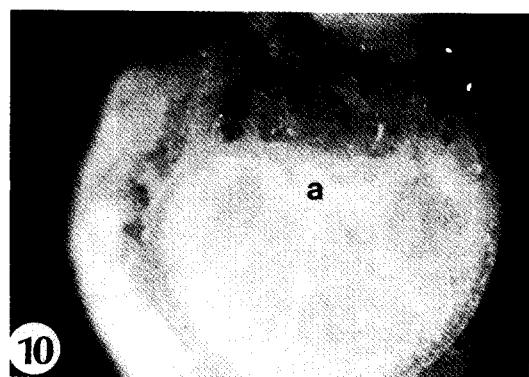


Fig. 10. The latent stem vestige of 3-year-old and 2-year-old ginseng in 6-year-old ginseng. a : latent stem vestige of 3-year-old, b : latent stem vestige of 2-year-old.

다고 하겠다.

요 약

본 연구는 인삼의 新芽 및 潛芽 그리고 莖痕의 발생 양상을 난근별로 조직 형태학적으로 관찰하여 인삼 고유의 형질특성 구명과 연근판별의 가능성을 탐색하고자 시도하였다.

인삼의 潛芽는 胚의 莖根移動部에 잡복되어 있던 분열조직에서 출발하며 新芽는 新芽속에 있는 潛芽가 발달한 것으로서 新芽는 기관분화가 완료된 상태이고 潛芽는 미분화 상태이었다.

차년도에 新芽로 생장할 潛芽의 발생부위는 금년에 형성된 新芽의 경 기저에 위치하고 있었고 이들 潛芽는 차년도 지상부 출아와 함께 생장을 시작하여 8월경에 기관 분화도 급속히 진전되었다.

각 난근별 潛芽의 발생 형태는 수직적 분포를 나타내며, 이로 인하여 인삼의 경흔도 수직배열로 형성되는 것이었다. 따라서 단경개체의 경우 莖痕跡 수와 난근수가 일치하기 때문에 경흔에 의한 난근판별도 가능하였다.

그러나 다경개체의 경우는 뇌두의 皮層에서 부정형으로 별개의 潛芽가 형성되기 때문에 莖痕跡 數에 의한 난근판별이 어려웠다.

인 용 문 헌

1. 안상득, 천성룡, 정찬문, 권우생, 김대송, 이순구, 남

- 기열 : 人蔘研究報告書(재배분야), 한국인삼연초연구소, p. 859 (1985).
2. 김요태, 안상득, 천성룡, 정찬문, 권우생, 남기열 : 人蔘研究報告書(재배분야), 한국인삼연초연구소, p. 905 (1986).
 3. 김요태, 안상득, 천성룡, 정찬문, 권우생, 남기열 : 人蔘研究報告書(재배분야 : 환경 및 육종편), 한국인삼연초연구소, p. 495 (1987).
 4. 이종철, 안대진, 변정수 : 人蔘研究報告書(재배분야 : 재배편), 한국인삼연초연구소, p. 89 (1988).
 5. 大隅敏夫, 小林考平 : 人蔘文獻特輯, p. 118 (1967).
 6. 안상득, 최광태, 정찬문, 권우생 : 한국육종학회지, 17 (4), 316 (1985).
 7. 안상득, 김요태 : 고려인삼학회지, 11(2), 111 (1987).
 8. 최광태, 안상득, 신희석, 천성룡 : 고려인삼학회지, 8 (2), 82 (1984).
 9. 今村鞏 : 人蔘史, 朝鮮總督府 專賣局, p. 3 (1936).
 10. 이종철, 안대진, 변정수 : 人蔘研究報告書(재배분야 : 재배편), 한국인삼연초연구소, p. 211 (1987).
 11. 專賣廳 : 人蔘標準耕作法, p. 7 (1993).
 12. Clark, G. : *Staining Procedures*, Williams and Wilkins, Baltimore, p. 1 (1981).
 13. Murashige, T. and Skoog, F. : *Physiol. Plantarum* 15, 473 (1962).
 14. 정찬문, 김요태, 조재성 : 고려인삼학회지 13(1), 79 (1989).