

가시五加皮의 種子 後熟處理時 胚의 生長과 開匣 特性

朴昊基* · 朴文洙* · 金泰洙* · 金 先* · 崔京求** · 朴基勛***

Characteristics of Embryo Growth and Dehiscence during the After-ripening Period in *Eleutherococcus senticosus*

Ho Ki Park*, Moon Soo Park*, Tae Soo Kim, Sun Kim*
Kyeong Gu Choi** and Ki Hun Park***

ABSTRACT : It has been reported that *E. senticosus* is effective for strengthening the liver, reduction of blood sugar levels, antistress and rainforcement of stamina. However, most of the extraction from this medicinal plant is imported from foreign countries. Therefore, farmers have tried to grow it in this country even though it is difficult to propagate by seeding method. This study was carried out to improve seeding propagation using seeds in National Honam Agricultural Experiment Station from '92 to '93. The seeds of *E. senticosus* were immature embryo at the time of gathering seeds in autumn, and needed wet stratification treatment for after-ripening. Embryo elongated slowly for a few days after stratification treatment, and cotyledon started to develop from 40 days after treatment. There were significantly positive correlation between after-ripening period and the ratio of embryo length. Dehiscence was the highest in the ratio of embryo length of 60~70%, and percentage of dehiscent seed after treatment for 150 days was 76.5%.

Key words : *Eleutherococcus senticosus*, Embryo growth, Dehiscence.

국민 경제의 規模와 質이 확대됨에 따라 풍요로운 생활은 곧 인간의 健康과 精力增強 및 不老長生등을 회구하는 욕구로 이어져 소위 天然藥物과 健康食品을 찾는 인구의 증가를 불러오는 결과를 초래하였다. 이로 인하여 막대한 生藥需要가 創出되고 있으나 생약자원의 고갈과 채취노동력 투입의 한계로 이들 식물의 보존과 안정공급을 위해서는 栽培화가 시급한 실정이다.

가시五加皮(*Eleutherococcus senticosus* Max.)는 두릅나무과에 속하는 落葉灌木으로 일명

시베리아 人蔘으로 알려져 있으며 樹皮의 eleutheroside A, B, C, D, E 및 isoflaxidin 등은 強壯, 血糖低下, 抗스트레스, 스테미너 補強 등에 효과가 있어^{3,11,13)} 製藥 및 健康食品으로 製品화가 활발히 이루어지고 있다.

가시五加皮의 自生地는 주로 러시아의 시베리아, 中國의 東北地域, 日本의 北海道 등 高緯度 지방에 分布하고 있으며 6, 7월에 개화하여 10월에 黑色의 漿果로 完熟된다고 알려져 있다^{3,12)}. 우리나라에서는 江原北部 및 德裕山 등의 표고가 높은

* 湖南農業試驗場(National Honam Agricultural Experiment Station, RDA, Iksan 570-080, Korea)

** 全北大學校 農科大學(Dept. of Agri, Chonbuk Nat. Univ., Chonju 560-756, Korea)

*** 農村振興廳 研究管理局(Research Management Bureau, RDA, Suwon 441-707, Korea)

〈'97. 6. 25 接受〉

계곡의 습윤한 지역에 분포하고 있으나^{7,11,13)} 종자를 얻지 못해 일부 농가는 中國 등에서 종자를 도입하여 발아를 시키고 있으나 실패하고 있는 실정으로 이에 관한 기초연구가 시급하다.

Chen et al.²⁾은 가시五加皮 種子是 胚가 未熟 상태여서 늦가을에 지상에 떨어지면 그 상태로 월동한 후 다음해 봄에서 가을사이 胚가 충분히 成熟하고 2년째 겨울에 低溫을 경과함으로써 休眠이 打破되어 3년째 봄에 發芽하는 것으로 추정하였으며, 人蔘(*Panax ginseng*)도 完熟한 열매의 採種時 胚는 未分化된 상태이므로^{6,7,8)} 胚가 成熟하여 발아력을 갖기까지에는 상당한 시간을 요하게 되므로 배의 分化, 生長을 인위적으로 促進시켜 播種하고 있다.

따라서 본 연구는 가시五加皮 種子の 後熟處理에 따른 胚의 生長과 開匣 特性을 調査하여 實生繁殖을 위한 기초연구를 수행하였던 바 얻어진 결과를 보고하는 바이다.

材料 및 方法

가시五加皮를 實生繁殖시키고자 種子開匣을 위한 後熟處理에 관한 일련의 실험을 1992년부터 1993년까지 湖南農業試驗場에서 수행하였으며, 공시재료는 日本北海道 藥用植物栽培試驗場에서 採種한 당년도 종자를 분양받아 지하수에 수선하여 충실한 종자만을 실험재료로 사용하였다.

後熟方法은 소형 사각 pot(16×7×7cm)에 물빠짐을 좋게 하기 위해 잔자갈을 깔고 굵은 모래로 2cm 정도 덮은 다음 모래 : 종자(200립)의 비율을 20:1로 섞어 망사자루에 넣어 모래층위에 놓고 그 위에 모래를 덮는 층적처리를 하였다. 後熟溫度는 15℃ 恒溫恒濕器(Conviron G-30, Con-

viron, Canada)에 置床하였으며 後熟期間동안 水分維持를 위하여 4~5일 간격으로 지하수를 灌水하였다.

胚의 生長과 開匣 特性調査는 置床後 20, 40, 60, 80, 100, 120 및 150일에 30粒씩 胚長, 胚軸長, 子葉長 등을 光學顯微鏡하에서 측정하였으며 胚長率은 胚長/胚乳長×100으로 산출하였고 종자의 內果皮 縫線이 가시적으로 裂開한 것은 開匣으로, 胚乳가 썩은 것은 부패로 보아 각 시기별로 開匣 및 腐敗率을 100분율로 계산하였다.

結果 및 考察

1. 種子の 外部 形態의 特性

가시五加皮 종자의 後熟前 형태적 특성은 표 1과 같이 果肉만을 제거하였을 경우 종자의 길이가 7.1mm, 폭 3.4mm, 두께 1.47mm이었으며 千粒重은 18.5g이었다. 內果皮를 제거한 후 종자는 길이 5.9mm, 폭 2.8mm, 두께 0.96mm이고 1,000粒重은 11.0g인 人蔘(*Panax ginseng*)종자와 비슷한 외부 형태적 특성을 가지고 있었다.

2. 後熟日數 經過에 따른 胚의 生長

가시五加皮 종자의 後熟日數 경과에 따른 胚의 生長은 그림 1과 같다. 胚乳는 수분의 흡수에 의한 저장물질의 澎潤으로 인해 胚乳長이 처음 6.3mm에서 後熟 120일에 이르러 6.8mm로 7%내외가 증가하였다. 그러나 胚는 後熟前에는 0.30mm의 크기로 눈에 보이지 않았으나 後熟 20일이 경과되면서 胚의 生長이 시작되어 後熟 60일에는 子葉이 分化하여 胚軸과 확연히 구분되었으며 이 시기부터 後熟 80일 사이에 胚의 生長이 가장 뚜렷하여 後熟 80일의 胚長은 3.4±0.83mm이었

Table 1. Morphological characteristics of seed before after-ripening treatment of *E. senticosus*

Seed	Length	Width	Thickness	1,000 - seed weight
	mm	mm	mm	g
Seed with endocarp	7.1±0.9	3.4±0.3	1.47±0.12	18.5±1.9
Seed without endocarp	5.9±0.7	3.0±0.2	0.96±0.08	11.0±0.8

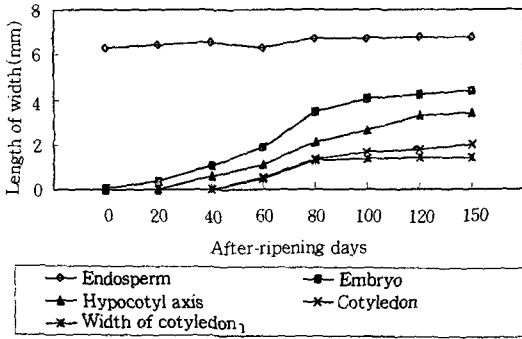


Fig. 1. Changes of embryo growth under the different after-ripening days of *E. senticosus* seed.

다. 그러나 後熟 80일 이후에는 胚가 완만하게 성장하는 sigmoid型의 生長曲線을 이루며 성장하여 後熟 120일을 전후하여 대부분의 활성을 가지고 있는 종자는 胚乳가 불룩하게 되면서 內果皮의 縫線이 터지는 開匣現象을 보였으며 이때의 胚長은 4.7mm내외 이었다.

가시五加皮 종자에 있어서 이와 같은 현상은 未分化 胚가 後熟을 경과하면서 胚가 형태적으로 分化하고 성장하게 됨에 따라 開匣이 이루어지는 高麗人蔘種子^{1,4,6)}와 일치하는 경향으로 가시五加皮도 採種 당시에는 未分化 상태의 胚나 後熟處理에 따라 胚가 分化, 生長하는 것으로 생각되었다.

3. 胚의 生長과 開匣特性

後熟日數 경과에 따라 胚가 分化, 生長하면서 膨壓에 의해 內果皮가 裂開되는 開匣과 胚長率(胚長/胚乳長)과의 관계를 그림 2에서 보면 後熟期間이 경과함에 따라 胚가 성장하여 後熟期間과 胚長率과의 관계는 높은 正의 相關($r=0.845^*$)이 인정되어 後熟이 진행됨에 따라 開匣되는 종자가 급격히 증가되었는데, 이를 後熟日數별로 보면 後熟 40일부터 일부 종자가 開匣을 시작하여 後熟 150일에는 胚長率이 증가되지 않는 종자를 제외하고는 대부분의 종자가 開匣되었다.

또한 開匣된 종자의 胚長率 분포를 보면 胚長率이 35% 이내의 종자에서는 開匣되지 않았고

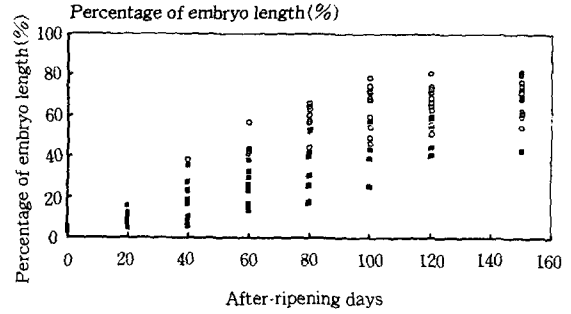


Fig. 2. Correlation between percentage of embryo length(embryo / endosperm length $\times 100$) and after-ripening days of *E. senticosus* seed.

胚長率 35~77% 사이에서는 種子個體에 따라 달랐으며 胚長率 77% 이상에서는 모든 종자가 開匣되었다. 그러나 胚가 전혀 성장하지 않거나 초기에 胚가 성장하다 중단된 종자는 대부분 腐敗되었다.

Kang⁹⁾은 高麗人蔘에서 開匣種子의 胚長率은 45~90% 범위이며 70~75%에서 가장 높은 開匣頻度を 나타냈다고 보고하였는데 가시五加皮는 高麗人蔘보다 다소 낮은 胚長率인 60~70%에서 높은 開匣頻度を 나타냈다.

4. 後熟處理 日數別 開匣率

後熟處理 日數에 따른 開匣率을 표 2에서 보면 後熟處理 20일 이후에 일부 종자에서 開匣이 되어 40일에 15.3%, 60일 32.6%, 80일 64.6%의 開匣率을 나타내 후속처리 60일부터 80일 사이에 開匣率의 증가폭이 컸으며 後熟處理 80일 이후에는 둔화되어 後熟處理 120일에 74.7%의 開匣率을 나타냈다.

이와 같이 가시五加皮 종자에 있어 開匣이 일시에 이루어지지 않거나 胚長率에 따라서도 開匣의 여부가 다른 것은 開花期는 다르나 採種이 일시에 이루어져 個體間에 차이를 나타낸 것으로 추정된다. 가시五加皮 種子와 休眠類型이 비슷한 高麗人蔘종자는 後熟 90~100일에 開匣率이 90%이상이므로 매우 높고 胚長率도 40~50%로 좁은 범위를 보였는데¹⁵⁾, 이와 같이 高麗人蔘에서 짧은 기간에

Table 2. Changes of dehiscent and rotting percentage under the different after-ripening days

After-ripening days	20	40	60	80	100	120	150
Dehiscent percentage	0	15.3d	32.6c	64.6b	68.8ab	74.7a	76.7a
Rotting percentage	0	10.0bc	12.0b	12.0b	12.7b	14.0b	18.7a

♪ Different letters on a row mean significant difference by 5% level of DMRT

높은 開匣率을 나타낸 것은 發芽率을 높이기 위하여 사전에 꽃대를 잘라주고 꽃송이를 숙아 주며 紅熟열매는 開匣率이 低調하므로 完熟 열매만을 골라 몇차례 採種하는 計劃生産을 하기 때문으로 생각된다.

따라서 가시五加皮도 高麗人蔘과 같이 計劃的인 採種과 休眠打破에 適合한 環境條件을 究明하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

摘 要

가시五加皮 種子是 採種직후 未分化 狀態의 胚로 發芽를 위해서는 後熟이 필요하다. 가시五加皮 種子の 後熟을 위하여 濕潤層積處理한 후 未分化 胚의 生長과 開匣特性을 調査한 結果는 다음과 같다.

1. 가시五加皮의 內果皮를 포함한 種子の 形態는 길이 $7.1 \pm 0.9\text{mm}$, 폭 $3.0 \pm 0.3\text{mm}$, 두께 $1.47 \pm 0.12\text{mm}$ 정도이었으며 1,000 粒重은 $18.5 \pm 1.9\text{g}$ 정도이었다.
2. 가시五加皮 種子の 後熟前 胚長은 $0.30 \pm 0.06\text{mm}$ 정도이며 胚長率은 4.8%의 未分化 胚로 層積處理 20일 後에 胚의 生長이 시작되었고 40일 後에 胚軸과 子葉이 分化되었다.
3. 後熟期間과 胚長率과는 높은 正의 相關($r=0.845^*$)을 보였으며 胚의 生長은 층적처리 후 60~80일 사이에 급격히 증가하였고 後熟 80일 이후에는 증가폭이 다소 둔화되었다.
4. 가시五加皮 종자는 胚가 어느 정도 성장하면 種皮의 縫線이 터져 裂開되는 開匣種子이었으며 胚長率 60~70%에서 가장 높은 開匣頻度를 나타냈다.
5. 開匣率은 後熟 40일에 15.3%가 開匣되었고 60일 이후 開匣率이 급격히 增加되었으며 後熟 150일에 76.5%가 開匣되었다.

LITERATURE CITED

1. Ahn S.D. 1993. Study on the propagation of *Acanthopanax* plants II. Characteristics of seed and growth of embryo in stratifying treatment. Kor. J. Med. Crop Sci. 1(1):16-23.
2. Chen Y, Sun C.G, Sun G.T and Li Y. 1984. The dormancy types and characteristics of the seeds of medicinal plants. Chinese Academy of Medical Sciences. Acta Phamaceuticasinic(monthly). Vol. 19(1):69-75.
3. 中國醫學科學院 藥用植物 資源開發研究所. 中國藥用植物 栽培學. 1991. 農業出版社. pp. 607-609.
4. Choi K.G. 1977. Studies of seed germination in *Panax ginseng* C.A. Meyer 2. The effect of growth regulators on the dormancy breaking. Bull. Inst. Agr. Res. Tohoku Univ. 28:159-170.
5. Halstead B.W and Hood L.L. 1984. *Eleutherococcus senticosus*(Siberian ginseng). America Oriental Healing Arts Institute. pp. 1-94.
6. Han C.Y and Hwang J.K. 1966. Studies on the embryo and endosperm formation in *Panax ginseng* Meyer C.A. Chonbuk Nat'l. Uni. Thesis Coll. 5:293-295.
7. 韓德龍. 1980. 國產 오가피(五加皮)類의 資源化. 東洋醫學研究所 論文集. pp. 1-79.
8. Hwang J.K. 1966. Studies on the embryo development in *Panax ginseng* Meyer C. A. Chonbuk Nat'l. Uni. Thesis Coll. 8:

- 213-217.
9. Kang H.K. 1986. Effect of temperature on the germination and early growth of Korean ginseng(*Panax ginseng* Meyer C. A). MS Dissertation at Chungnam Natl. Uni. pp. 1-27.
 10. Kim J.H. 1964. Studies on the growth of embryo of ginseng(*Panax ginseng*). J. Natl. Acad. Sci. (Korea). 5:18-23.
 11. Lee W.T. 1979. Distribution of *Acanthopanax* plant in Korea. Kor. J. Pharmacog. 10:103-107.
 12. 梶勝次, 佐藤孝夫, 林善三. 1986. エジウユギの生育實態と薬理作用. 光珠内季報. 64:13-20.
 13. Park M.S, Kim Y.J, Park H.K, Kim S, Kim G.S and Chang Y.S. 1996. Habitat environment of *Eleutherococcus senticosus* Max. Kor. J. Crop Sci. 41(6):710-717.
 14. 劉俊義, 薏茂賢, 程麗雅, 呈晚春. 1992. 刺五加種子育苗技術的研究. 中國林福特產. 21(2):5-6.
 15. 農村振興廳. 1994. 特殊作物栽培. pp. 182-265.