

## 참當歸 抽苔年次別 採種種자의 後代生育 및 收量

劉弘燮<sup>\*</sup>·李承宅<sup>\*</sup>·金寬洙<sup>\*</sup>·金永國<sup>\*</sup>

### Growth and Root Yield in Progeny the Derived from Different Bolting Years in *Angelica gigas* Nakai.

Hong-Scob Yu<sup>\*</sup>, Seung-Tack Lee<sup>\*</sup>, Kwan-Su Kim<sup>\*</sup> and Young-Guk Kim<sup>\*</sup>

**ABSTRACT** : This studies were conducted to basic information on growth characteristics and root yield in progeny the derived from different bolting years and to establish optimum seed production time in *Angelica gigas*. Plant height of early and mid-growing stages had decreased with each year increase in bolting year, but showed no significance in late growing stage at different bolting years. Root characteristics including root length, root diameter and dry root weight was slightly good and it had high root/shoot ratio in third year seed production, respectively. Bolting rate showed that first year seed 38.1%, second year seed 10.4% and third year seed 1.2%, respectively. Therefore, optimum seed production time revealed third year seed for reduce bolting rate. Root yield at different bolting years showed average 1,690kg per hectare as fresh root weight on first year seed, 2,860kg on second year and 2,940kg on third year seed, respectively. A significant positive correlation was appeared between bolting rate and plant height in mid-growing stage. On the other hand, there was highly significant negative correlation between bolting rate and root yield.

**Key words** : Growth and Yield, Seed production, Bolting rate, *Angelica gigas*

## 緒 言

참當歸 (*Angelica gigas* NAKAI) 는 종자를 直播하거나 溫床育苗移植 栽培하면 1年生 또는 2年生에서 抽苔되고, 露地育苗 移植栽培를 하면 2年 또는 3年生에서 抽苔하여 開花結實하게 된다<sup>1,2)</sup>. 특히 참당귀는 수술이 암술보다 먼저 出現하여 成熟(雄藥先熟)하고, 수술이 지고 1~3日정도 後에 암술이 出

現하는 특성이 있다<sup>3)</sup>. 人工交配에 의한 個體內 受粉이 가능하지만 수술과 암술의 出現 및 成熟의 차이가 個體內에서도 主莖花, 1차 枝莖花, 2차 枝莖花 등의 開花時期 차이가 있어, 自然狀態에서는 自花受粉 및 個體內 受粉을 할 수 없고 蟲媒에 의한 他花受粉을 하게 된다<sup>2,8)</sup>. 이와 같이 참당귀는 종자의 固有特性을 그대로 維持하는 純粹한 종자를 얻기가 어렵고 混系雜種 상태의 종자가 대부분이다. 일반적으로 농가에서는 採種圃를 갖추지 않고

\* 作物試驗場 (National Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441 - 100, Korea)

재배포장에서 抽苔되지 않은 당귀는 생산하여 약재로 판매하고, 抽苔된 당귀에서 採種하여 종자로 사용하므로 빨리 抽苔되는 當歸로 選拔 採種될 우려가 있어 抽苔年次別 採種種子의 後代生育에 대한 연구가 시급히 요구되어 왔다.

참당귀의 抽苔率은 苗頭直徑이 크거나 葉齡이 높을 수록 花芽分化 및 抽苔率이 높고<sup>4,12)</sup>, 苗頭直徑 0.3~0.7cm의 中, 小苗에서 抽苔率이 낮아 뿌리 收量이 높았다고 하였으며<sup>3,6)</sup>, 표고가 낮은 지역에서 기른 苗보다 높은 地帶에서 기른 苗가 抽苔率이 낮았다고 하였다<sup>7)</sup>. 또한 참당귀는 初期에 생육이 너무 좋으면 抽苔率이 높아지지만 전혀 抽苔되지 않은 포장보다 11%정도 抽苔된 포장에서 收量이 가장 많았다고 하였다<sup>10)</sup>. 한편 溫度處理의 경우에는 處理溫度가 낮아질수록 그리고 처리기간이 길수록 低溫感應 限界葉齡이 낮아지고 苗의 크기도 작아지며 低溫處理를 하면 하지 않은 것 보다 추대율이 높아지며<sup>12)</sup>, 日長이 길고 光度가 높을수록 抽苔率이 높다고 보고된바 있다<sup>1,4)</sup>. 이와 같이 育苗方法이나 苗의 素質, 環境要因에 의해서 抽苔에 영향을 주는 연구는 이루어졌으나 遺傳性 및 種子採種 방법등에 대한 연구가 미흡한 실정이다.

抽苔年次別로 1年次, 2年次, 3年次에서 採種한 종자의 發芽率은 차이가 없었으나 3年次 抽苔種子보다 1年次 抽苔種子에서 發芽勢, 發芽係數가 높고 最初發芽 및 平均發芽日數가 짧아 發芽力이 높았다<sup>13)</sup>. 또한 苗의 地上部 生育은 3年次 종자보다 2年次, 1年次로 抽苔年次가 낮아짐에 따라 草長이 길고 葉數와 葉數進展이 많았으며 株當 葉重이 높았다<sup>13)</sup>. 地下部 生育은 1年次, 2年次, 3年次로 抽苔年次가 높아짐에 따라 根長이 길고 根徑이 크며 株當 根重이 높았음이 밝혀졌다<sup>13)</sup>.

따라서, 본 연구에서는 抽苔年次別로 採種한 종자의 後代生育 및 收量變化등을 파악함과 아울러 종자의 採種時期를 구명하고자 시험을 수행하였다.

## 材料 및 方法

供試種자는 1990年 강원도 진부에서 採種한 종자를 작물시험장 약용작물시험 포장에서 隔離 採

種하였다. 抽苔年次別 栽培 및 採種方法은 1991年 4月부터 1年間 露地에서 育苗하고, 1992年 4月에 定植후 1992年 10月에 2年次 종자를 採種하여 播種時期까지 低溫貯藏 하였다. 3年次 종자는 1992年에 抽苔되지 않은 당귀로 採種圃를 조성하여 播種後 3年次에 抽苔된 당귀에서 1993年 10月에 採種하였다. 1年次 종자는 2年次 종자를 1993年 4月에 直播栽培하여 抽苔된 株에서 1993年 10月에 採種하였다.

育苗는 종자를 흐르는 물에 48시간 담근후 벤레이트-티 1,000배액에 6시간 消毒하였고, 浸漬後 종자는 20℃의 常溫에서 5日間 관리하다가 1994年 1月 17日에 파종하고, 유리온실에서 4月 16日까지 90日間 育苗하였다. 播種量은 m<sup>2</sup>當 15,000粒 기준으로 1年次, 2年次 및 3年次 抽苔種子를 각각 67g, 53g, 43g으로 하였다. 育苗期間中 施肥는 하지 않았으며, 床內溫度는 10℃이상을 유지하였다.

試驗區 配置는 亂塊法 3反復으로 4月 17日에 40x20cm간격으로 定植하였으며, 定植前 苗의 素質은 前報<sup>13)</sup>와 같다. 施肥量은 10a當 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O-堆肥를 16-24-9-2,000kg/10a으로 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 堆肥는 全量 基肥로 施用하였으며, N와 K<sub>2</sub>O는 基肥 30%, 追肥 70%比率로 施用하고 追肥는 8月 5日에 施用하였다.

地上部의 生育過程을 조사하기 위하여 試驗區에서 4葉 進展된 株를 處理當 10株씩 선정하여 草長, 葉數, 進展葉數를 10日간격으로 抽苔된 당귀도 조사하였다. 生育調査는 抽苔되지 않은 株를 대상으로 조사하였고, 抽苔는 地際部에서 마디가 형성된 株를 抽苔된 것으로 보았으며, 기타 調査方法은 農村振興廳 藥用作物 調査基準에 준하였다. 初期生育은 7月 5日, 中期生育은 8月 3日, 後期生育은 11月 2日에 조사하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 抽苔年次別 採種種子의 地上部 生育

抽苔年次別 採種種子의 地上部의 生育變化는 그림 1에서 보는바와 같이 草長은 全 生育期間 동안에 3年次, 2年次, 1年次順으로 抽苔年次가 낮아질수록 컸으며, 1年次, 2年次 채종종자에서는 定植

後 7月 10日까지 높아지고 7月 10日以後에는變化가 없었다. 3年次 채종종자에서는 定植後 7月 30日까지 높아지고 7月 30日 부터 8月 30日까지 最高에 이르며 그以後의 草長은 적어지는 경향이였다.

생육기간 동안의 根生葉과 莖葉을 합한 現在葉數는 1年次 채종종자 3.4~5.8葉, 2年次 채종종자 2.8~5.0葉, 3年次 채종종자 2.8~4.8葉으로 抽苔年次가 높아짐에 따라 葉數가 적었으며, 時期別 葉數變化는 1年次 채종종자에서는 6月 20日까지 점점 낮아지다가 以後부터 많아져 8月 30日에, 2年次 채종종자는 9月 30日에 가장 많았다. 3年次 종자는 9月 20日까지 많아져 最高에 이르고 그以後에는 葉數가 적어졌다.

進展葉數는 1年次 14.3葉, 2年次 14.4葉으로 비슷하였으나 3年次에서 13.7葉으로 적었으며, 採種年次가 낮아질수록 葉數進展이 빨랐다.

抽苔株의 마디수는 1年次 채종종자는 7月 10日, 2年次 채종종자는 7月 30日에 抽苔되어 1年次, 2年

次 채종종자 모두 9月 10日까지 6마디가 進展되었으며, 3年次 채종종자에서는 추대되지 않았다.

이상의 결과에서 1年次, 2年次 채종종자에서 草長 및 葉數가 높게 유지된 것은 추대된 당귀의 마디형성과 莖生葉의 進展에 의한 것으로 이러한 생육특성은 根肥大期 以前의 高溫期에 地上部가 가장 많아 뿌리發育에 불리한 것으로 사료된다. 3年次 채종종자에서는 8月 30日 以前에 最大 伸長生育을 하고 9月 20日까지 葉數가 가장 많은 것으로 나타났다. 이는 著者<sup>8)</sup>가 報告한 참당귀의 생육특성에서 뿌리의 肥大生長期는 8月 30日부터 10月 30日까지라고 하는 결과로 보아 뿌리의 肥大生長에 가장 유리한 生育樣相을 보였다.

참당귀의 抽苔年次別 採種種子에 따른 生育段階別 生育特性은 表 1에서 보는 바와 같다. 出現率은 1年次, 2年次, 3年次 종자에서 각각 91.4%, 91.9%, 94.5%로 抽苔年次가 높아짐에 따라 높아지는 경향을 보였다. 이는 移植時의 苗의 素質에 따

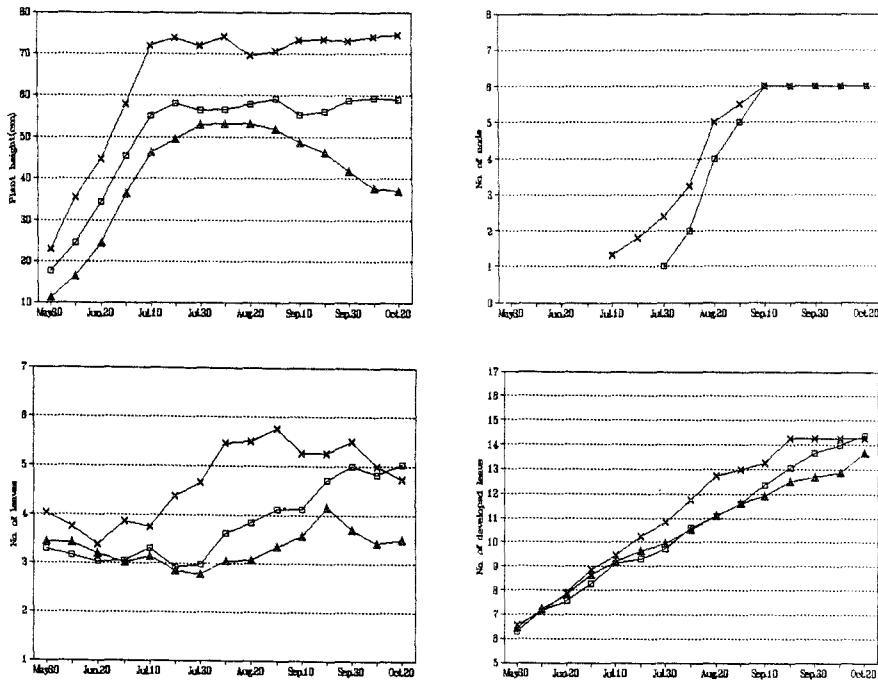


Fig. 1. Growth characteristics in progeny of seed production at different bolting years in *Angelica gigas*. (× 1st year seed, □ 2nd year seed, ▲ 3rd year seed)

른 영향으로 1年次 採種種子 苗는 뿌리生育에 비하여 葉生育이 너무 왕성하여 이식작업시 植傷이 많았으며, 3年次 採種種子 苗는 草長이 짧고 뿌리 발달이 양호하여 苗의 활착에 유리하였던 것으로 생각된다.

生育初期(7月 5日)의 草長은 1年次 채종종자가 39.4cm, 2年次 채종종자가 35.9cm, 3年次 채종종자가 30.7cm로 採種年次가 짧은 종자 일수록 草長

이 길어지는 경향을 보였다. 生育中期(8月 3日)에는 草長이 1年次, 2年次 종자에서 각각 61.4cm, 60.1cm로 비슷하였으나 3年次 종자에서는 49.6cm로 현저하게 작았다. 그러나 生育後期(11月 2日)에는 草長 및 葉數는 비슷하였으며, 株當葉重은 1年次 채종종자에서 2年次, 3年次 채종종자보다 무거웠다. 따라서 採種年次가 짧은 종자일 수록 地上部生育이 양호하였다.

Table 1. Emergence rate and growth pattern in progeny of seed production at different bolting years in *Angelica gigas*

Bolting years	Emergence rate (%)	Growing Stages								
		Early (July 5)		Mid (Aug. 3)		Late (Nov. 2)				
		Plant height (cm)	No. of leaves	Plant height (cm)	No. of leaves	Plant height (cm)	No. of leaves	Leaf wt. (g/plant)		
						Fresh	Dry	Dry matter ratio (%)		
1st year seed	91.4	39.4	3.3	61.4a <sup>1</sup>	3.2	52.2	3.8	136	23.8	17.5
2nd year seed	91.9	35.9	3.4	60.1a	3.2	52.8	3.6	116	21.8	18.8
3rd year seed	94.5	30.7	3.4	49.6b	3.2	51.5	3.8	114	21.4	18.8

<sup>1</sup> The same letters in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's Multiple Rnage Test.

## 2. 抽苔年次別 採種種子의 뿌리生育

抽苔年次別 採種種子의 根部生育은 表 2에서 보는바와 같이 대체로 年次別 차이는 없었으나 3年次 채종종자에서 다소 양호하였다. 그러나 地上部生長量에 대한 地下部生長量の 比率인 R/S率(root/shoot ratio)은 1年次 채종종자에서는 186%로 낮았으나 2年次 채종종자는 208%, 3年次 채종종자에

서 212%로 채종이 늦은 종자일수록 R/S率이 높아지는 경향을 보였다. 이러한 결과는 前報<sup>13</sup>의 苗특성과 같은 결과였다. 따라서 3年次 채종종자에서 地上部の 생육은 不振하였으나 뿌리의 肥大生育에 좋은 生育樣相을 보여 뿌리생육이 양호하였으며, 1年次 채종종자에서 地上部生育이 좋았음에도 根部의 생육이 不振하였던 것은 抽苔感應을 받았거

Table 2. Root characteristics in progeny of seed production at different bolting years in *Angelica gigas*

Bolting years	Root length (cm)	Root head diameter (cm)	No. of lateral root	Root wt. (g/plant)			R/S ratio (%)
				Fresh	Dry	Dry matter ratio (%)	
1st year seed	28.2	3.8	17.1	177	44.2	25.0	186
2nd year seed	28.5	4.0	17.8	180	45.4	25.2	208
3th year seed	28.8	4.1	17.0	178	25.4	25.5	212

나 同化生産物의 生産 및 뿌리로의 轉移가 不振한 것으로 사료된다.

### 3. 抽苔年次別 採種種子의 抽苔率 및 收量

抽苔年次別 採種種子의 抽苔率은 1年次 종자에서 38.1%로 가장 높았으며 2年次 종자는 10.4%가 추대되었고, 3年次 채종종자에서 1.2%로 가장 낮았는데, 이는 地上部生育特性에서 언급한 바와같이 採種年次가 짧은 1年次 종자에서 地上部生育이 양호하였던 것으로 보아 初期生育이 좋을수록 抽苔率이 높았다는 보고<sup>10)</sup>와 같은 결과를 보였다. 抽苔時期는 1年次 채종종자에서는 6월 13일에 추대되기 시작하여 7월 6일부터 8월 25일 사이에 가장 많았으며, 8월 25일以後에는 緩慢하게 추대되었다. 2年次 종자는 7월 6일, 3年次 종자는 9월 22일에 추대되기 시작하여 收穫期 까지 추대되었으며, 抽苔年次가 높아짐에 따라 추대시기가 늦고 추대율도 낮아지는 경향을 보였다. 10a當 뿌리 收量은 抽苔率이 높은 1年次 채종종자에서는 169kg으로 낮았으며, 2年次 종자와 3年次 종자에서는 각각

287kg, 294kg으로 有意性은 없었으나 3年次 종자에서 가장 많았다. 참당귀의 抽苔는 收量에 많은 영향을 주어 抽苔率이 높으면 收量이 낮아진다는 것은 널리 알려져 있는 사실이며, 또한 전혀 抽苔되지 않은 圃場보다 11%정도 抽苔된 圃場에서 收量이 가장 많았으나 11%以上으로 抽苔率이 높아지면 收量이 낮아지고 30%以上으로 抽苔率이 높을 때에는 收量이 급격하게 낮아졌다는 보고<sup>10)</sup>와 같은 경향을 보였다.

참당귀는 2~3年次 宿根性 植物이지만 1年次에서 抽苔되는 참당귀도 있으며, 2年次, 3年次까지 抽苔되는 年次가 多様하며, 抽苔年次別 採種種子에 따라 1年次 채종종자는 抽苔率이 높고 3年次 종자에서 낮은 것으로 보아 종자의 채종年次에 따라서 1年次 추대당귀에서 계속 採種할 경우에는 抽苔가 잘되는 방향으로 選抜이 되고, 반면에 3年次 추대당귀에서 採種할 경우에는 抽苔가 遲延되는 방향으로 選抜되어져야 할 것으로 사료된다.

Table 3. Bolting rate and root yield in progeny of seed production at different bolting years in *Angelica gigas*

Bolting years	Seasonal changes of bolting rate (%)							Commercial root <sup>1)</sup> ratio (%)	Root yield (kg/10a)
	Jun. 13	Jun. 28	Jul. 6	Aug. 3	Aug. 25	Sep. 22	Nov. 1		
1st year seed	0.8	1.6	4.2	15.6	23.7	28.7	38.1a <sup>1)</sup>	94.7	169b
2nd year seed	0	0	0.3	3.3	6.0	7.5	10.4b	98.0	287a
3rd year seed	0	0	0	0	0	0.7	1.2c	96.1	294a

<sup>1)</sup> This indicate more than 50g of fresh root weight.

<sup>1)</sup> The same letters in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's Multiple Range Test.

### 4. 主要 形質의 相關關係

主要形質과의 相關關係는 表 4에서 보는바와 같이 抽苔率은 初期生育 및 中期生育과는 正의 相關을 보여 著者등<sup>10)</sup>이 調査分析한 初期生育과 抽苔率과의 關係에서 初期生育이 좋을수록 抽苔率이 높았다는 보고와 일치하였다. 收量은 初期生育 및 中期生育과는 負의 相關을 보였으나 有意性은 없었

으며, 수량과 抽苔率과는 負의 相關으로 높은 有意性이 認定되었다. 이는 저자<sup>10)</sup>등이 조사분석한 추대율과 수량과의 관계에서  $y=269.9+3.9448x-0.1735x^2$  ( $R=0.59$ )의 회귀식으로 11%까지는 수량이 많아지나 그 이상으로 추대율이 높아질 경우에는 수량이 떨어진다는 조사결과와 같은 경향을 보였다.

## 引用文獻

Table 4. Coreelation coefficents between plant height in each growing stage, Bolting rate and root yield in progeny of seed production at different bolting years.

	(1)	(2)	(3)	(4)
Plant height				
Growing stages				
Early (1)	-			
Mid (2)	0.7665			
Late (3)	-0.0118	0.2243		
Bolting rate (4)	0.6488	0.6718	-0.1513	
Root yield (5)	-0.4633	-0.4215	0.1916	-0.9045**

\*, \*\*: Significant at the 5% and 1% level, respectively.

## 摘 要

참당귀 抽苔年次別로 採種한 種子의 後代生育 및 수량변화를 파악함과 아울러 種子의 最適 採種 시기를 구명하고자 수행한 試驗結果를 요약하면 다음과 같다.

1. 초장을 근거로 한 初期生育 및 中期生育은 抽苔年次가 짧을수록 양호하였으며, 後期生育은 處理間에 差異가 없었다.

2. 뿌리生育은 3年次 採種種子에서 根長, 根徑, 乾根重은 1, 2年次보다 다소 良好하며 특히 R/S率 이 높아 뿌리發育이 좋았다.

3. 抽苔率은 1年次 38.1%, 2年次 10.4%, 3年次 1.2%로 3年次 採種種子에서 가장 낮아 추대율을 감소시키기 위해서는 3年次 채종이 적합하였다.

4. 10a當 뿌리 收量은 1年次 채종種子에서 169kg으로 가장 낮았으며, 2年次, 3年次 種子에서 는 각각 287kg, 294kg으로 3年次 採種種子에서 가장 많았다.

5. 抽苔率은 中期生育時 초장과 유의적인 正의 相關을 보였으며, 收量은 抽苔率과 高度의 負의 相關을 보여 有意性이 認定되었다.

1. 安相得, 유창계, 徐禎植. 1994. 溫度 및 日長 條件에 따른 參當歸 生育特性和 抽苔現狀. 藥作誌 2(1) : 20~25.
2. 作物試驗場. 1994. 試驗研究報告書(特作編). 399~405 p.
3. 趙善行, 金基駿. 1991. 根頭徑의 크기와 施肥가 參當歸의 生育 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌 36(3) : 254~258.
4. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. 1993. 參當歸의 花性抑制와 收量變化. 韓作誌 38(2) : 151~158.
5. 鄭台鉉. 1956. 韓國植物圖鑑(下). 新志社. 454 p.
6. 李承宅, 劉弘燮, 朴春根, 延圭復. 1993. 參當歸 苗 根頭直徑과 窒素追肥 水準에 따른 生育 및 收量. 藥作誌 1(2) : 97~103.
7. 李承弼, 趙知衡, 閔基君, 權泰龍, 崔章洙, 朴魯權, 崔富述. 1995. 中, 山間地帶에서 參當歸의 花性抑制 研究. 韓作誌 40(1) : 1~8.
8. 劉弘燮. 1995. 藥草栽培(參當歸 抽苔生理 및 栽培技術). 農村振興廳. 13-35 p.
9. \_\_\_\_\_. 1995. 參當歸 苗生育과 抽苔에 關한 研究. 高麗大碩士學位論文.
10. \_\_\_\_\_, 張映熙, 李承宅, 金忠國, 金永國. 1996. 參當歸 抽苔率과 收量과의 關係. 藥作誌 4(1) : 47~51.
11. \_\_\_\_\_, 姜炳華, 張映熙, 金忠國, 金永國, 李承宅. 1995. 參當歸 苗의 生育進展 樣相 및 播種量에 따른 苗生育 特性. 藥作誌 3(2) : 84~90.
12. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 張映熙, 金永國, 李承宅. 1995. 參當歸 低溫處理가 生育 및 抽苔에 미치는 影響. 韓作誌發表要旨 40(別冊1號) : 74~75.
13. \_\_\_\_\_, 李承宅, 張映熙, 金寬洙, 金永國. 1996. 꽃대發生 年次에 따른 種子의 發芽 및 苗 生育 特性. 藥作誌. 4(3) : 193~198.