

참당歸 꽃대發生 年次에 따른 種子의 發芽 및 苗生育 特性

劉弘燮^{*} · 李承宅^{*} · 張映熙^{*} · 金寬洙^{*} · 金永國^{*}

Germination and Seedling Growth Characteristics of Seeds with Different Bolting Years in *Angelica gigas* NAKAI.

Hong-Seob Yu^{*}, Seung-Tack Lee^{*}, Yeong-Hee Chang^{*}, Kwan-Su Kim^{*}, Young-Guk Kim^{*}

ABSTRACT : To establish appropriate seed production system in *Angelica gigas*. Germination of seeds with different bolting years and the growth characters of plants originated from these seeds were investigated. Seed weight from 1st year bolting plant was highest. In germinability according to seeds with different bolting years, seeds from 1st year bolting plant were higher than seeds from 2nd, 3rd years bolting one. In growth characters of plants originated from seeds with different bolting years, as the bolting years became late, root growth increased and top growth decreased, therefore T/R ratio decreased.

Key words : *Angelica gigas*, Germination, Seedling growth

緒 言

참당歸 (*Angelica gigas* NAKAI)는 傘形科에 屬하는 2~3年生 草本植物로서⁸⁾ 漢方에서 없어서는 안될 중요한 藥草中的 하나이다. 참당귀는 뿌리를 쓰는 藥草로서 抽苔開花하게 되면 品質이나 收量이 떨어지므로 當歸栽培에서는 抽苔抑制에 관한 研究가 매우 중요한 課題로 登場하고 있다. 참당귀는 종자를 直播하거나 溫床育苗移植 栽培를 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 된다¹⁰⁾. 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 있다¹⁾. 또한

人工交雜에 의한 自花 및 個體內 受粉이 가능하지 만 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^{1,12)}. 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 대부분이며 일반적인 採種方法으로는 빨리 抽苔되는 當歸로 選拔 採種될 우려가 있다.

참당귀 종자에는 發芽抑制 物質인 Coumarin이 存在하고 있어 발아율이 낮으며^{2,3)}, 發芽溫度는 20℃와 25℃에서 발아율이 높고, Gibberellin을 處理하면 發芽率이 향상되었다고 하였다^{6,7,15)}. 또한 종자의 貯藏期間에 따른 發芽率은 採種當年 종자

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

가 가장 높고 묵은 종자일수록 낮아졌으며⁷⁾, 室溫에서 1년이상 貯藏한 종자는 전혀 發芽하지 않았다고 하였다^{7,15)}.

참당귀는 苗頭直徑이 크거나 葉齡이 높을 수록 花芽分化 및 抽苔率이 높고^{5,14)}, 苗頭直徑 0.3~0.7cm의 中苗, 小苗에서 抽苔率이 낮아 收量이 높았다^{4,11)}는 연구결과로 보아 苗의 素質이 移植後 生育 및 抽苔에도 영향이 많았음을 알 수 있다.

참당귀는 종자를 催芽하여 播種한後 18日에 떡잎이 出現되고, 第1葉과 第2葉은 前葉 出現後 各各 5.0日과 9.8日, 그 以後 第6葉까지는 약13日 만에 1葉씩 出現되었으며, 葉齡 3.9~5.0枚, 苗頭直徑 3~7mm되는 小苗, 中苗 生産을 위한 適定 育苗期間은 60~87日 정도라고 하였다¹³⁾.

그러나 참당귀는 種子 播種後 發芽期間이 길어서 동시에 發芽되지 않으며, 幼苗期에는 잎자루가 길고 잎이 넓은 특성이 있기 때문에 均一한 苗를 생산하는데 어려움이 있다고 하였다¹³⁾.

따라서 본 연구는 抽苔年齡別로 採種한 종자의 發芽 및 苗生育 특성을 파악함과 아울러 종자의 採種方法을 확립하고자 실험을 수행하였다.

材料 및 方法

供試種자는 1990年 강원도 진부에서 採種한 종

자를 경기도 수원시 서둔동 소재 작물시험장 약용작물시험 포장에서 栽培하면서 그림 1과 같이 隔離하여 採種하였다.

抽苔年齡別 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하여 栽培한 圃場에서 2年生 종자를 1992年 10月에 채종하여 收穫시기까지 低溫貯藏 하였으며, 3年生 종자는 1992年에 抽苔되지 않은 당귀로 採種圃를 조성하여 收穫後 3年次에 抽苔된 당귀에서 1993年 10月에 採種하였다. 1年生 종자는 2年生 종자를 1993年 4月에 直播栽培하여 抽苔된 株에서 1993年 10月에 採種하였다. 發芽試驗은 Petri-dish에 濾過紙(Whatman No. 2) 1枚를 깔고 종자를 100粒씩 置床하여 20℃의 恒溫기에서 3反復으로 실시하였다.

發芽調査는 幼根이 2mm정도 자란 것을 發芽된 것으로 보고 每日 拔아한 粒數를 조사하여 發芽率, 發芽勢, 平均發芽日數, 發芽係數를 算出하였다. 發芽勢는 最高 發芽日 다음날까지의 發芽率로 보았으며, 기타 기준은 I. S. T. A (International Seed Testing Association)의 規定⁹⁾에 준하였다.

묘는 유리온실에서 1994年 1月 17日 부터 4月 16日까지 90日間 育苗하였으며, 종자는 흐르는 물에 48시간 담근후 벤레이트-디 1,000배액에 6시간 消毒하였다. 浸漬後 종자는 20℃의 常溫에서 5日間 관리하다가 收穫하였다. 播種量은 m²當 15,

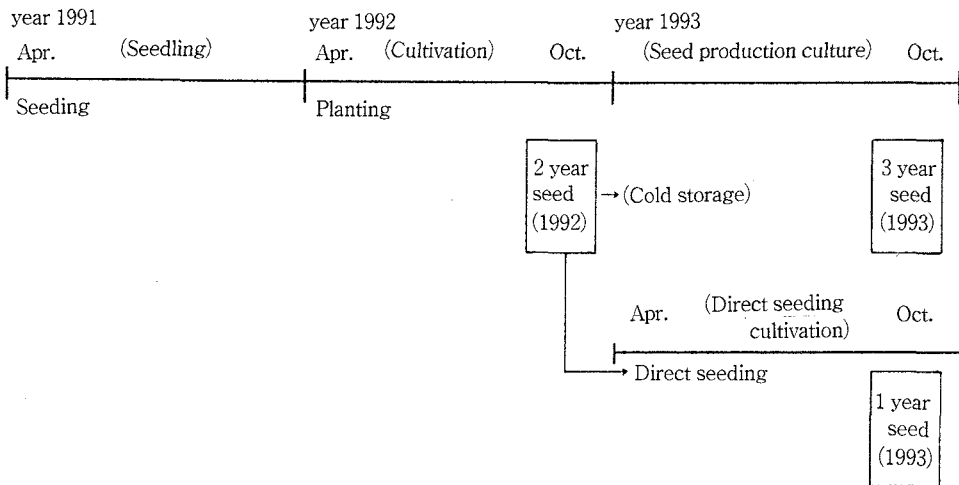


Fig. 1. Seed production according to the year old.

000粒 기준으로 1년생, 2년생, 3년생 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 하였으며, 生育조사는 地上部 生育과 地下部 生育을 최종 후 52日인 3月 9日과 최종 후 90日인 4月 16日에 2회 조사하였다. 葉長과 葉幅은 3出葉中 1葉의 길이와 幅으로 하였다. 生長解析는 村田吉男 등¹⁰⁾의 계산식에 의하여 算出하였다.

結果 및 考察

1. 참당귀 抽苔年齡別 採種種자의 發芽特性

採種한 種자의 千粒重은 1년생 4.48g, 2년생 3.

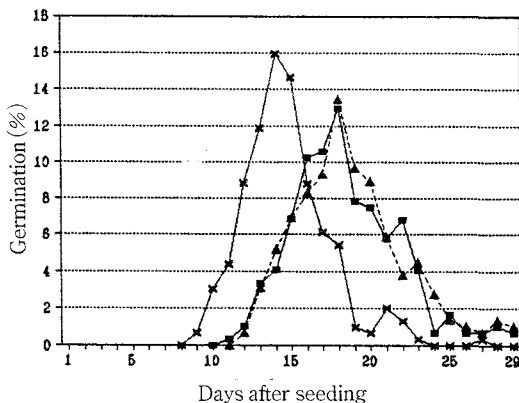


Fig. 2. Daily germination to seed with different bolting years in *Angelica gigas* (× 1 year seed, ■ 2 year seed, ▲ seeds of 3 year old plant.)

53g, 3년생은 2.89g으로 1년생 추대종자에서 가장 무거웠으며 2년생, 3년생으로 년생이 높아짐에 따라 千粒重이 낮아지는 경향을 보였다.

抽苔年齡別 採種種자의 日別 發芽率은 그림 2에서와 같이 종자의 發芽期間은 1년생 抽苔種자는 沈漬後 8日에 발아되기 시작하여 23日까지 15日間 발아되었으며, 2년생 抽苔種자는 沈漬後 10日 부터 29日까지 19日間, 3년생 抽苔種자는 沈漬後 11日 부터 29日까지 18日間 발아되었다.

最初 發芽日은 3년생 추대종자 보다 1년생 추대종자에서 3日정도 먼저 발아되었으며, 發芽期間은 2년생, 3년생 추대종자 보다 1년생 추대종자에서 3~4日 짧았다.

抽苔年齡別 종자의 發芽特性은 表 1에서 보는 바와 같이 발아율은 1년생 85.5%, 2년생 87.0%, 3년생 87.9%로 3년생 추대종자에서 약간 높았으나 有意差가 없었다. 發芽勢는 1년생 추대종자 68.2%, 2년생 추대종자 57.3%, 3년생 추대종자 56.6%로 1년생 추대종자에서 가장 높았다. 平均 發芽日數는 1년생 추대종자에서 14.7日로 2년생, 3년생 추대종자 18.5日, 18.7日보다 4日정도 빨랐다. 한편 發芽係數도 2년생, 3년생 추대종자 5.4 보다 1년생 추대종자에서 6.8로 1.5 높았다. 이와 같이 발아율은 抽苔年齡別 큰 차이는 보이지 않았으나 1,000粒重이 높은 1년생추대 종자에서 發芽勢, 發芽係數가 높고 平均 發芽日數가 짧아 發芽力이 높은 것으로 나타났다.

2. 참당귀 抽苔年齡別 종자에 따른 苗生育 特性

참당귀 抽苔年齡別 종자에 따른 苗의 地上部 生育은 表 2에서 보는바와 같이 草長, 葉數, 進展葉數

Table 1. Germination characteristics according to the seeds by blotting years in *Angelica gigas*

Bolting years	1,000groin weight (g)	Germination percentage (%)	Germination speed (%)	Average days to germination (day)	Germination coefficient
1 year seed	4.48	85.5	68.2	14.7b*	6.8a
2 year seed	3.53	87.0	57.3	18.5a	5.4b
3 year seed	2.89	87.9	56.6	18.7a	5.4b

* The same letters in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's Multiple Range Test.

Table 2. Top growth character of plant originated from seed with different bolting years in *Angelica gigas*

Seedling age (day)	Bolting years	Plant height (cm)	Petiole length (cm)	Leaf blade (cm)	Leaf width length (cm)	No. of leaves	Leaf age	Leaf wt. (g/plant)		Dry ratio (%)
								Fresh	Dry	
52	1 year seed	15.4	-	-	-	1.59	1.59	0.535	0.053	9.8
	2 year seed	14.0	-	-	-	1.70	1.70	0.421	0.032	7.6
	3 year seed	13.6	-	-	-	1.65	1.65	0.318	0.025	8.0
90	1 year seed	27.1a*	23.0	2.9a	3.9a	2.19a	2.46	1.672a	0.195a	11.6
	2 year seed	25.5ab	22.1	2.6ab	3.5ab	2.01ab	2.30	1.219a	0.152a	12.5
	3 year seed	22.0b	19.0	2.3b	3.0b	1.71b	2.20	0.716b	0.092b	12.8

* The same letters in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's Multiple Range Test.

는 3년생 종자보다 2년생, 1년생으로 추대가 잘되는 종자일수록 草長이 길고 葉數와 葉數進展이 많았으며 株當 葉重이 무거웠다. 그러나 生葉重에 대한 乾葉重 比率은 과종후 52日 조사에서는 抽苔年齡이 높아짐에 따라 乾葉率이 낮아지는 경향을 보였으나 생육이 進展됨에 따라서 과종후 90日 조사에서는 1년생 추대종자 11.6%, 2년생 추대종자 12.5%, 3년생 추대종자에서는 12.8%로 추대년생이 높아짐에 따라 乾葉率이 높아지는 경향을 보였다.

이와 같이 苗의 地上部 생육은 抽苔性이 높은 1년생 추대종자에서 좋았으며, 耐抽苔性인 3년생 추대종자에서 부진하였다.

그러나 地下部 생육은 表 3에서 보는바와 같이 과종후 52日 조사에서는 1년생, 2년생, 3년생으로 抽苔年齡이 높아짐에 따라 根長이 짧고 根莖이 작았으며 株當 根重이 낮아지는 경향을 보였으나 생육이 진전됨에 따라서 과종후 90日 조사에서는 抽苔年齡이 높아짐에 따라 根長이 길고 根徑이 크며 株當 根重이 높아지는 경향을 보였다.

乾根率은 과종후 52日에는 11.5%에서 17.5%범위로 抽苔年齡이 높아짐에 따라 乾根率이 낮아지는 경향을 보였으나 생육이 진전됨에 따라서 과종후 90日 조사에서는 23.3%에서 29.3% 범위로 2년생 3년생 추대종자에서 높았다. 이와 같이 苗의 地下部 생육은 抽苔性이 높은 1년생 추대종자에서 부진하였으며, 耐抽苔性인 3년생 추대종자에서 양호

하였다.

表 2와 3과 같은 生育時期別 植物體 생육 조사 결과를 토대로 抽苔年齡別 次代生育에 대한 生長解析을 위해 T/R率과 CGR, RGR을 算出した 결과는 表 4와 같다. 苗의 T/R率(top/root ratio)은 1년생 종자에서는 619%로 가장 높았으며 2년생, 3년생 종자에서는 각각 360%, 121%로 抽苔遲延型 종자 일수록 낮아지는 경향을 보였다. CGR(Crop Growth Rate)은 地上部는 1년생 0.0037g, 2년생 0.0032g, 3년생 추대종자에서는 0.0017g으로 抽苔年齡이 높을수록 낮아지는 경향을 보였다. 地下部는 1년생 0.0006g, 2년생 0.0010g, 3년생 추대종자에서는 0.0019g으로 抽苔年齡이 높을수록 높아지는 경향으로 地上部와는 반대되는 경향을 보였다. 植物體 전체의 CGR은 1년생 0.0044g, 2년생 0.0048g, 3년생 추대종자에서는 0.0036g으로 抽苔年齡이 높을수록 낮아지는 경향으로 나타났다.

RGR(Relative Growth Rate)은 地上部는 抽苔年齡別로 일정한 경향은 보이지 않았으나 2년생 추대종자에서 가장 높았으며, 地下部는 1년생 0.0403g, 2년생 0.0545g, 3년생 추대종자에서는 0.0765g으로 抽苔年齡이 높을수록 높아지는 경향을 보였다. 植物體 전체의 RGR은 1년생 0.0352g, 2년생 0.0433g, 3년생 추대종자에서는 0.0456g으로 抽苔年齡이 높을수록 높아지는 경향으로 나타났다.

Table 3. Root growth character of plant originated from seed with different bolting years in *Angelica gigas*

Seedling (day)	Bolting years	Root length (cm)	Root head diameter (mm)	Root wt. (g/plant)		Dry ratio (%)
				Fresh	Dry	
52	1 year seed	5.5	1.58	0.039	0.007	17.5
	2 year seed	5.0	1.55	0.037	0.005	14.3
	3 year seed	4.1	1.51	0.036	0.004	11.5
90	1 year seed	7.5	2.55b*	0.135b	0.031b	23.3
	2 year seed	9.8	2.83a	0.144b	0.042b	29.3
	3 year seed	10.4	3.08a	0.298a	0.076a	25.4

* The same letters in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's Multiple Range Test.

Table 4. Growth analysis of plant originated from seed with different bolting years in *Angelica gigas*

Bolting years	T/R ratio (%)	CGR (g/plant/day)			RGR (g/g/day)		
		Top part	Root part	Total	Top part	Root part	Total
1 year seed	619a*	0.0037	0.0006	0.0044	0.0344	0.0403	0.0352
2 year seed	360b	0.0032	0.0010	0.0041	0.0409	0.0545	0.0433
3 year seed	121c	0.0017	0.0019	0.0036	0.0338	0.0765	0.0456

* The same letters in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's Multiple Range Test.

이와 같이 생육이 진전될수록 1년생 종자는 地上部 生育量 增加량이 높은 반면 地下部 생육은 相對的으로 적었으며, 3년생 종자는 地上部 生育量 增加량이 적었으나 地下部 生育量 增加량이 높아지는 경향을 보였다. 따라서 抽苔年齡이 낮은 植物體로부터 採種한 종자는 開花期의 高溫으로 登熟이 부진하여 發芽力이 떨어지는 경향을 보였으나 次代生育 특성중 뿌리生長 速度는 빨랐으며 아울러 地上部에 대한 뿌리比率이 증가하여 뿌리생육에 유리하였다.

摘 要

참當歸 種子의 採種方法을 확립하고 抽苔年齡別

로 1년생, 2년생, 3년생에서 採種한 종자의 發芽 및 苗生育 特性을 알아보고자 실험한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 種子의 千粒重은 1년생 4.48g, 2년생 3.53g, 3년생 2.89g으로 3년생 參當歸에서 採種한 種子가 적었다.

2. 最初 發芽日은 3년생 추대종자 보다 1년생 추대종자에서 3日정도 먼저 發芽되었으며, 發芽期間은 4日 짧았다.

3. 發芽率은 1년생 85.5%, 2년생 87.0%, 3년생 87.9%로 3년생 추대종자에서 가장 높았으며 2년생, 3년생 추대종자보다 1년생 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.

4. 地上部 生育은 3년생 종자보다 2년생, 1년생으로 抽苔年齡이 낮아짐에 따라 草長 이 길고 葉數와 葉數進展이 많았으며 株當 葉重이 높았다.

5. 地下部 生育은 1년생, 2년생, 3년생으로 抽苔年齡이 높아짐에 따라 根長이 길고 根莖이 크며 株當 根重이 높았다.

6. T/R율은 1년생 619%, 2년생 360%, 3년생, 121%로 나타났다.

7. CGR은 地上部는 1년생 0.0037g, 2년생 0.0032g, 3년생 추대종자에서는 0.0017g이 었으며, 地下部는 1년생 0.0006g, 2년생 0.0010g, 3년생 추대종자에서는 0.0019g 이었다.

引用文獻

1. 作物試驗場. 1994. 試驗研究報告書(特作編). p399~405.
2. 池亨浚. 1964. 參當歸의 果實成分. (I) Imperatorin의 分離에 대하여. 藥學會誌 8 : 94~95.
3. _____. 1967. 韓國產 傘形科 植物의 成分研究(V). 參當歸 果實成分(II). 藥學會誌 11 : 39~40.
4. 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.
5. _____. 1993. 參當歸의 花性抑制와 收量變化. 韓作誌 38(2) : 151~158.
6. _____. 1993. 參當歸 種子의 發芽率 向上에 關한 研究. I. 發芽特性과 發芽率 低調 原因. 藥作誌 1(1) : 3~9.
7. _____. 1993. 參當歸 種子의 發芽率 向上에 關한 研究. II. 層積, 浸種 및 Gibberellin 處理가 發芽에 미치는 影響. 藥作誌 1(2) : 104~108.
8. 鄭台鉉. 1956. 韓國植物圖鑑(下). 新志社. p 454.
9. I. S. T. A. 1966. Proceeding of the International Seed Testing Association. p57~59.
10. 村田吉男, 玖村敦彦, 石井龍一. 1976. 作物의 光合成と 生態. 農産漁村文化協會. p251~256.
11. 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.
12. 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. p13~35.
13. _____. 姜炳華, 張暎熙, 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.
14. _____. 張暎熙, 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.
15. _____. 任大準, 金忠國, 金永國, 李承宅, 張暎熙. 1995. 溫度, 光, GA3 및 貯藏方法이 參當歸 發芽에 미치는 影響. 藥作誌 3(1) : 62~68.