藥作誌(Korean J. Medicinal Crop Sci.) 6(2) : 160 - 164(1998)

참當歸의 播種時期에 따른 苗素質 및 抽苔反應

劉弘燮* · 方鎭淇* · 金永國*

Seedling Quality and Bolting Response by Seeding Time in *Angelica gigas* Nakai.

Hong Seob Yu*, Jin Ki Bang* and Young Guk Kim*

ABSTRACT : *Angelica gigas* has been a major medicinal crop in Korea for a long time. This study was to determine optimum seeding time and bolting response by shifting seeding time between November 10, 1993, and August 10, 1994 using promising line, Suwon 2. Days to emergence were similar among seeding times from April 10 to August 10 in Suwon. Seedling duration was shortened 92 days when seeded on July 10 compared with the conventional seeding time of April 10. Productivity of seedling ranging from 0.31 to 0.70cm in diameter was highest of 730 plants per m^2 in July 10 seeding. When seeded in July 10, bolting rate was 2.4 percent as compared with 2.6 percent in conventional seeding (April 10). The optimum seeding time was July 10. Seedling quality, survival rate after planting in field, and root yield were greatly influenced by seeding time.

Key words : *Angelica gigas*, Seeding time, Seedling quality, Bolting, Yield

緖 言

當歸栽培에 있어서 收量性과 品質을 결정하는 가장 중요한 요인이 抽苔라고 알려져 있다. 일반적으로 植物의 抽苔에 미치는 要因은 溫度, 光條件, 특히 日長의 環境要因과 植物體의 영양상태, 특히 C-N率(carbon-nitrogen ratio), 植物호르몬의 體內水準 等의 生理要因[12], 종자의 유전성[11], 채종방법[8,9], 등이 작용하는데, 참當歸는 이들 生理要因 중 營養生長 정도라 할 수 있는 苗의 크기에 따라 抽苔反應이 달라지므로 收量增大와 品質向上을 위해서는 抽苔를 輕減시킬 수 있는 均一한 苗生産이 대단히 중요하다.

참當歸 育苗移植 栽培時 抽苔率을 減少시키고 收量을 증가시키기 위해서는 育苗時 立苗를 均一하게 하고, 土壤水分 조건을 알맞게 유지함으로써 小苗(苗頭直徑 0.3~0.5cm), 中苗(苗頭直徑 0.5~0.7cm)를 均一하게 育成하여 移植하는 것이 바람직하다. 當歸의 抽苔에 관한 기존의 硏究結果를 보면 定植後 生育初期에 窒素質이 많으면 地上部가 繁茂하여 抽苔率이 높아진다고 알려져 있다[1,4]. 또한 참當歸의 葉齡이 각기 다른 苗를 時期別 自然低溫處理時 11월20일까지 處理는 本葉 6~8枚부터

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

〈'98. 6. 20接受〉

花芽分化 및 抽苔가 시작되어 處理期間이 길어질수록 抽苔率이 增加하다가 翌年 1월11일以後 處理부터는 變化가 없었으며, 本葉 2~3枚의 苗는 모든 處理에서 花芽分化는 일어나지 않았다. 溫度處理의 경우 處理溫度가 높아질수록 低溫感應限界 葉齡이 增加하여 1℃, 5℃, 9℃處理에서 각각 3枚, 5枚, 6枚까지는 抽苔가 되지 않았다고 하였다[2].

기존의 참當歸 栽培는 露地育苗 移植栽培의 경우 4월 상순 또는 10월 하순에 播種하여 1年間 苗를 길러서 옮겨 심기로 栽培하고 있으나 育苗期間이 길어 苗素質이 均一하지 않으며, 單位面積當 苗生産量이 적어 抽苔率이 높은 大苗도 이용하므로 抽苔率이 점점 높아지고 있다. 이를 극복하기 위해 直播栽培 및 溫床育苗 移植栽培가 이루어지고 있어 抽苔輕減을 위한 새로운 栽培法이나 育苗方法의 開發이 要求되고 있다. 그러나 참當歸는 種子播種後 發芽期間이 길어서 同時에 發芽되지 않으며[3,5], 幼苗期에는 잎자루가 길고 잎이 넓은 特性이 있기 때문에 抽苔輕減에 적합한 苗頭直徑 0.3~0.7cm의 均一한 苗를 생산하는데 많은 어려움이 있다[6].

따라서 本 試驗에서는 露地育苗 移植栽培時 참當歸의 播種時期에 따른 苗素質과 抽苔反應 및 育苗期間 短縮 가능성을 구명하고자 수행하였던 바 몇가지 結果를 얻었으므로 이를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

試驗에 供試한 材料는 作物試驗場에서 育成한 水原 2호를 供試하여 1993년 1월부터 1995년 11월까지 作物試驗場 試驗圃場에서 수행하였다.

파종은 종자를 4℃저온에서 乾燥狀態로 貯藏하면서 흐르는 물에 48시간 浸種하고 25℃에서 6일간 처리하여 1~2개 發芽되기 시작하면 파종하였다. 播種密度는 m^2당 15,000粒 기준으로 1,000粒重이 3.36g인 種子를 m^2當 50g을 散播하였다. 파종후 80%遮光網을 덮어 수분유지를 하였고 40%정도 出現되었을 때 제거하였다. 파종시기는 가을파종은 1993년 11월 10일에 浸種과 催芽處理 과정을 거치지 않고 파종하고, 봄파종은 1994년 4월 10일, 5월 10일, 6월 10일, 7월 10일, 8월 10일 등 1개월 간격으로 浸種과 催芽處理를 한다음 파종하였다. 苗床에서 시비는 하지 않았다. 苗素質은 94년 10월 30일에 조사하였으며, 1995년 4월에 굴취하여 苗頭直徑을 기준으로 크기별로 구분하여 묘생산량을 산출하였다.

圃場試驗에 供試한 묘는 苗頭直徑 0.31~0.7cm의 묘를 선별하여 파종시기별 시험재료로 사용하였다. 試驗區 配置는 亂塊法 3反復으로 1995년 4월 15일에 40×20cm간격으로 定植하였다. 시비량은 10a당 N 16kg, P_2O_5 24kg, K_2O 9kg, 퇴비 1,500kg으로, P_2O_5, 堆肥는 全量 基肥로 施用하였으며, N와 K_2O는 基肥 30%, 追肥 70%比率로 施用하고 追肥는 8월 5일에 施用하였다. 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.

結果 및 考察

1. 出現 및 生育期間

종자 파종후 出現은 표 1에서와 같이 '93년 11월 10일 가을파종에서는 겨울동안에 發芽되지 않았으며 다음해 4월 15일에 出現하여 出現 소요일수가 167일이나 되었다. '94년 4월 10일 이후 파종에서는 파종후 8~9일에 出現하였다. 地上部生育은 本葉 5.6엽까지는 진전되고 5.6엽이후에는 대부분의 묘가 葉進展이 되지 않았다. 따라서 葉出現 정지시기는 11월 10일 파종에서는 6월 25일, 4월 10일 파종에서는 7월 4일, 5월 10일 파종에서는 8월 4일, 6월 10일 파종에서는 9월 4일로 나타났다. 그러나 7월 10일 이후 파종에서는 葉出現이 계속되었다. 엽령은 3.3~5.6범위를 보였으며 파종시기가 빠를수록 많았다. 7월 10일 및 8월 10일 파종에서 엽령이 낮았던 원인은 파종기 지연에 따라 영양생장이 불충분했기 때문이라 여겨졌다.

한편, 묘의 생육기간으로 볼 때 관행 4월 10일 파종의 195일에 비하여 7월 10일 파종의 경우 104일로 91일 단축시킬 수 있어 유리하다고 생각되었다. 특히 육묘기간으로 살펴 보면 관행 4월 10일 파종

의 204일에 비하여 7월 10일로 파종기를 이동할 경우 무려 92일이라는 묘상기간을 줄일 수 있는 효과를 얻을 수 있었다.

Table 1. Comparison of emergence and seedling growth duration by seeding time in *Angelica gigas*.

Seeding time	Emergence date	Days to emergence	Leaf emergence ending date	Leaf age	Growth duration (days)	Seedling duration (days)
Nov. 10 '93	Apr. 15	167	Jun. 25	5.6	198	365
Apr. 10 '94	Apr. 19	9	Jul. 4	5.6	195	204
May. 10 '94	May 18	8	Aug. 4	4.8	165	173
Jun. 10 '94	Jun. 18	8	Sep. 4	4.4	134	142
Jul. 10 '94	Jul. 18	8	-	3.5	104	112
Aug. 10 '94	Aug. 19	9	-	3.3	72	81

2. 苗 素質

'94년 10월 30일에 조사된 묘의 葉長은 표 2에서와 같이 6월 10일 파종에서 29.2cm로 가장 컸으며 6월 10일 보다 파종기가 빠를수록 葉長이 짧아지고 7월 10일, 8월 10일 파종에서는 생육기간이 적어 葉長이 적었다. 葉數는 1.6~2.8엽 범위로 파종시기가 늦을수록 엽수가 많았다. 根長은 6월 10일 파종에서 가장길고 枝根數는 파종시기가 빠를수록 많았다. 根頭直徑은 0.33~0.67cm 범위로 파종시기가 빠를수록 컸다. 그러나 이미 보고된 抽苔輕減

Table 2. Comparison of seedling quality by seeding time in *Angelica gigas*.

Seeding time	Leaf length (cm)	No. of leaves /plant	Root length (cm)	Root diameter (cm)	No. of roots branched /plant	Fresh root Weight (g/plant)
Nov. 10 '93	24.6a[1)]	1.6bc	9.3ab	0.63a	4.6a	1.10a
Apr. 10 '94	24.8a	1.6bc	10.4ab	0.57ab	3.6b	0.90b
May. 10 '94	27.0a	1.5c	11.8a	0.67a	3.3b	0.81bc
Jun. 10 '94	29.2a	1.8bc	12.3a	0.50abc	2.4c	0.72cd
Jul. 10 '94	11.2b	2.2a	11.8a	0.43bc	1.5d	0.67cd
Aug. 10 '94	7.5b	2.8a	8.9b	0.33c	1.3d	0.60d

[1)] Means with the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan Multiple Range Test.

에 적합한 苗頭直徑 0.3~0.7cm[6]에 속하고 있었다. 따라서 파종기 이동에 따라 苗頭直徑 크기의 변이폭이 적어 표 1에서 제시한 바와 같이 育苗期間을 크게 단축할 수 있음을 입증해 주고 있다.

3. 크기별 苗生産量

파종시기에 따른 묘크기별 m^2당 苗生産量은 표 3에서와 같이 파종시기가 빠를수록 굵은 苗가 많고 늦을수록 가는 苗가 많은 경향이었다. 苗頭直徑 0.51~0.7cm의 中苗生産은 6월 10일 파종에서 m^2당 312주로 가장 많았으며 苗頭直徑 0.31~0.5cm의 소묘는 7월 10일 파종에서 m^2당 429주로 가장 많았다. 따라서 참當歸 육묘이식 재배시 抽苔率이 낮으면서 수량이 많은 苗頭直徑 0.31~0.7cm의 中·小苗를 많이 생산하기 위해서는 6월 10일에서 7월 10일 사이에 파종하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 7월 10일 파종에서는 0.9cm이상, 8월 10일 파종에서는 0.71~0.9cm이상의 굵은 묘는 생산되지 않았다.

기존의 연구에서 苗크기에 따른 생육과 抽苔率은 苗頭直徑 0.3cm이하에서는 이식후 活着率이 낮고 생육이 부진하여 抽苔率은 낮으나 수량이 저조하며, 0.8cm이상의 大苗는 抽苔率이 높고 수량이 낮아 苗頭直徑 0.31~0.7cm의 묘가 가장 적합하다고 보고 한 바 있다[1,4,7,11].

묘생산에 관한 기존의 연구결과를 보면 m^2당 15,000粒 파종에서 추대경감에 적합한 묘두직경 0.31~0.7cm의 중묘, 소묘생산 비율이 52.8%로 가장 높았다고 하였다[7]. 본 결과의 7월 10일 파종에서는 0.31~0.7cm의 중·소묘가 전체 묘의 55.1%로 적정묘 생산비율 향상에 기여할 것으로 보였다.

4. 定植後 生育特性

露地育苗時 파종시기에 따른 苗의 定植後 재배포장에서 '95년 10월 하순에 조사된 생육은 표 4에서와 같다. 정식후 生存率은 파종기에 따라 79.8~92.3%로 나타났으며, 7월 10일 파종에서 가장 높았다. 그 원인은 지상부가 過繁茂하지 않고 표 3에서 이미 살펴 본 바와 같이 中·小苗의 개체를 다수 확보하여 活着이 양호했던 것으로 보였다. 葉長과 葉數는 5월 10일 파종묘에서 각각 48.6cm, 3.1엽으로 가장 컸으며, 6월 10일 파종묘에서 41.5cm,

Table 3. Comparison of seedling productivity (plant/m^2) by seeding time and root diameter in *Angelica gigas*.

Seeding time	Seedling root diameter (cm)						Ratio (%)				
	≤0.3	0.31 ~0.5	0.51 ~0.7	0.71 ~0.9	0.91≤	Total	≤0.3	0.31 ~0.5	0.51 ~0.7	0.71 ~0.9	0.91≤
Nov. 10 '93	360	331	210	128	166	1,195	30.1	27.7	17.6	10.7	13.9
Apr. 10 '94	364	340	228	140	194	1,266	28.8	26.9	18.0	11.1	15.3
May. 10 '94	316	337	225	135	187	1,200	26.3	28.1	18.8	11.3	15.6
Jun. 10 '94	415	398	312	134	68	1,327	31.3	30.0	23.5	10.1	5.1
Jul. 10 '94	516	429	301	80	-	1,326	38.9	32.4	22.7	6.0	-
Aug. 10 '94	907	402	140	-	-	1,449	62.6	27.7	9.7	-	-

2.7엽으로 가장 적었다. 根長, 根徑, 枝根數등 뿌리생육은 파종시기별 큰차이가 없었다. 이와 같이 파종시기를 달리하여 육묘한 재료를 정식후에 일반 특성을 살펴 본 바, 특히 生存率이 7월 10일 파종에서 양호하여 慣行育苗인 4월 10일 파종을 7월 10일로 이동하는 것이 育苗期間 단축차원에서 유리하였다.

Table 4. Comparison of major agronomic characteristics of *Angelica gigas* planted in field at different seeding times.

Seeding time	Survival rate (%)	Leaf length (cm)	No. of leaves /plant	Root length (cm)	Root diameter (cm)	No. of branch roots /plant
Noc. 10 '93	88.7a[1)]	47.4a	2.3a	27.1ab	3.8a	20.8c
Apr. 10 '94	79.8a	44.6a	2.7a	27.6ab	3.9a	26.4a
May. 10 '94	82.4a	48.6a	3.1a	28.2a	3.7a	24.4ab
Jun. 10 '94	90.5a	41.5a	2.7a	28.1a	3.9a	22.7bc
Jul. 10 '94	92.3a	46.4a	2.9a	26.3b	3.7a	21.8bc
Aug. 10 '94	87.8a	46.5a	2.8a	26.9ab	3.9a	21.6bc

[1)] Means with the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan Multiple Range Test.

5. 抽苔率 및 收量

그림 1에서와 같이 抽苔率은 5월 10일 파종묘에서 9.5%로 가장 높았으며, 7월 10일 파종묘에서 2.4%로 가장 낮아 변이폭이 크지 않았다. 10a당 收量은 4월 10일과 7월 10일 파종묘에서 각각 275kg, 283kg으로 높았으며, 5월 10일 파종묘에서 219kg으로 가장 낮았다. 따라서 7월 10일에 파종하더라도 관행 4월 10일 파종의 추대율과 차이가 없어 다수확 고품질의 당귀를 생산하는데 있어서 전혀 문제가 없으리라고 생각된다.

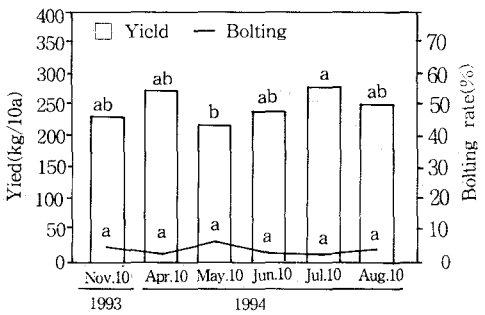

Fig. 1. Yield and bolting rate by seeding time in *Angelica gigas*. Bars with the same letter are not significantly different at the 5% level by Duncan Multiple Range Test.

溫度處理의 경우 處理溫度가 높아질수록 低溫感應限界 葉齡이 增加하여 1℃, 5℃, 9℃處理에서 각각 3枚, 5枚, 6枚까지는 抽苔가 되지 않았다고 하였으며[2)], 묘크기별 저온처리에 따른 추대율은 소묘일수록 낮고 대묘일수록 높아진다고 보고[10,13]한 바 있다. 기존의 보고와 본시험 결과로 보아 참當歸는 묘의 크기에 따른 추대율 차이는 있으나 苗頭直徑이 같은 苗를 심을 경우에 露地育苗時 파종시기는 抽苔에 영향을 미치지 않기 때문에 육묘기간을 단축시킬 수 있는 7월 10일로 이동하는 것이 타

당하다고 생각되었다.

摘 要

참當歸 露地育苗時 抽苔輕減에 적합한 苗生産과 播種時期에 따른 苗素質 및 抽苔反應과 육묘기간을 줄일 수 있는 적정파종기를 알고자 시험한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 苗의 葉長은 6월 10일 播種까지는 播種期가 늦어질수록 커지는 경향이었으나 7월 10일이후 播種 에서는 짧아지는 경향이었다.

2. 苗의 根長은 播種時期가 늦어질수록 길어지는 경향이었으며, 根徑과 枝根數는 播種時期가 빨라질 수록 많아지는 경향이었다.

3. 育苗期間은 慣行 4월 10일 播種에 비하여 7월 10일 播種에서 92일 短縮되었다.

4. 播種時期가 빨라질수록 大苗生産이 많고 播種時期가 늦어질수록 小苗生産이 많았으며, 中苗. 小苗(苗頭直徑 : 0.31~0.7cm)는 7월 10일 播種에서 730주/m^2로 가장 많았다.

5. 育苗期間 短縮效果, 苗素質, 적정苗 生産量, 정식후 生存率, 抽苔 및 收量 등으로 보아 播種適期는 7월 10일이었다.

引 用 文 獻

1. Cho S. H. and K. J. Kim. 1991. Effects of root head diameter and fertilization on shoot grosth and root yield in *Angelica gigas* Nakai. Korean J. Corp Sci. 36(3) : 254~258.
2. _____. and _____. 1993. Inhibition of floral induction and variation of yield in *Angelica gigas* Nakai. Korean J. Corp Sci. 38(2) : 151~158.
3. _____. and _____. 1993. Studies on the increase of germination percent of *Angelica gigas* Nakai. Ⅰ. Germination characteristics and cause of lower germination percent. Medicinal Corp Sci. 1(1) : 3~9.
4. Lee S. T., H. S. Yu, C. G. Park and K. B. Yeon. 1993. Effect of seedling root head diameter and nitrogen level of top dressing fertilizer on the growth and yield of *Angelica gigas* Nakai. Medicinal Corp Sci. 1(2) : 97~103.
5. Yu H. S., B. H. Kang, D. J. Im, C. G. Kim, Y. G. Kim, S. T. Lee and Y. H. Chang. 1995. Effects of temperature, light, gibberellin(GA3) and storage methods on germination of *Angelica gigas* Nakai. Medicinal Corp Sci. 3(1) : 62~68.
6. _____, _____, C. G. Kim, Y. G. Kim and S. T. Lee. 1995. Seedling growth pattern and growth characteristics in different seeding amount in *Angelica gigas* Nakai. Medicinal Corp Sci. 3(2) : 8 4~90.
7. _____, Y. H. Chang, S. T. Lee, C. G. Kim and Y. G. Kim. 1996. Relation between bolting rate and yield in *Angelica gigas*. Medicinal Corp Sci. 4(1) : 47~51.
8. _____, S. T. Lee, Y. H. Chang, K. S. Kim and Y. G. Kim. 1996. Germination and seedling growth characteristics of seeds with different bolting years in *Angelica gigas* Nakai. Medicinal Corp Sci. 4(3) : 193~198.
9. _____, _____, Y. H. Chang, K. S. Kim and Y. G. Kim. 1996. Related on bolting characteristics and root yield of seeds with different bolting years in *Angelica gigas* Nakai. Medicinal Corp Sci. 4(4) : 271~276.
10. _____, B. H. Kang, Y. H. Chang, Y. G. Kim and S. T. Lee. 1997. Effect of low seedling size and temperature on growth and bolting in *Angelica gigas* Nakai. Korean J. Corp Sci. 42(2) : 196~ 201.
11. _____, J. K. Bang, Y. G. Kim and S. T. Lee. 1997. Selection of *Angelica gigas* Nakai lines using seedling characteristics. Medicinal Corp Sci. 5(3) : 191~195.
12. 趙載英, 李殷雄. 1991. 栽培學 凡論. 鄕文社 p265~303.
13. 作物試驗場. 1997. '97년도 試驗研究報告書(特用作物編) : 417~419.