

## 苗頭直徑에 따른 참당귀의 生育 및 抽苔反應

유홍섭\*·방진기\*·김영국\*·성낙술\*·이봉호\*·조재성\*\*

### Effect of Root Head Diameter of Seedling on Growth and Bolting Response in *Angelica gigas* Nakai.

Hong Seob Yu\*, Jin Ki Bang\*, Young Guk Kim\*, Nak Sul Seong\*

Bong Ho Lee\* and Jae Seong Jo\*\*

**ABSTRACT** : This study was to determine optimal size of root top using Suwon 2 selected from the Jinbu local population through pure line selection and five root head diameters of 0.11~0.30, 0.31~0.50, 0.51~0.70, 0.71~0.90 and 0.91~1.10cm. Emergence rate, characteristics of top, and root were increased with increasing diameter of seedling root. In the group of root head diameter from 0.51cm to 0.70cm, bolting rate was the lowest being less than 3.3% and root yield was the highest being more than 300kg/10a. Bolting rate was positively correlated with plant height while showed negatively correlated with root yield. The study showed that the optimum of root head diameter raised seedlings in the open field appeared to be from 0.31 to 0.70cm.

**Key words** : *Angelica gigas* Nakai, root head diameter, growth, bolting

### 緒 言

당귀재배에 있어서 수량성과 품질을 결정하는 가장 중요한 요인은 抽苔라고 알려져 있다. 일반적으로 식물의 추대에 미치는 요인은 溫度, 光條件, 특히 日長 등의 環境要因과 식물체의 영양상태, 특히 C-N율(carbon-nitrogen ratio), 식물호르몬의 체내수준 등의

生理的要因(趙과 李, 1991), 종자의 유전성(Yu et al., 1997b), 재종방법(Yu et al., 1996b) 등이 작용한다. 참당귀는 이들 生理的 要因중 묘의 크기에 따라 추대반응이 달라지므로 수량증대와 품질향상을 위해서는 추대를 輕減시킬 수 있는 균일한 묘생산이 대단히 중요한 과제이다.

당귀는 정식후 생육초기에 窒素質이 많은 면 지상부가 繁茂하여 추대율이 높아진다고

\* 작물시험장 (National Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-100, Korea)

\*\* 충남대학교 농과대학 (Chungnam National University, Taejeon 305-764, Korea)

〈 2000. 7. 21 접수 〉

알려져 있다(Cho & Kim, 1991 ; Lee et al., 1993). 또한 葉齡이 각기 다른 묘를 시기별 자연 저온처리시 11월 20일까지 처리는 본엽 6~8매부터 화아분화 및 추대가 시작되어 처리기간이 길어질수록 추대율이 증가하였다. 그러나 익년 1월 11일 이후 처리부터는 변화가 없었으며, 본엽 2~3매의 묘는 모든 처리에서 화아분화는 일어나지 않았다. 온도처리의 경우 처리온도가 높아질수록 低溫感應限界 葉齡이 증가하여 1℃, 5℃, 9℃처리에서 각각 3매, 5매, 6매까지는 추대가 되지 않았다고 하였다(Cho & Kim, 1993a).

기존의 참당귀 재배는 露地育苗 移植栽培의 경우 4월 상순 또는 10월 하순에 파종하여 1년간 묘를 길러서 옮겨 심기로 재배하고 있으나 육묘기간이 길어 苗素質이 균일하지 않으며, 單位面積當 묘생산량이 적기 때문에 大苗도 이용하므로 추대율이 점점 높아지고 있다. 이를 극복하기 위해 溫床에서 育苗하여 이식재배하거나 直播재배를 하고 있다.

참당귀는 종자 파종후 발아기간이 길어서 동시에 발아되지 않으며(Cho & Kim, 1993b), 幼苗期에는 잎자루가 길고 잎이 넓은 특성이 있기 때문에 추대경감에 적합한 묘두 직경 0.3~0.7cm의 균일한 묘를 생산하는데 많은 어려움이 있다(Yu et al., 1995). 또한 고장과정을 거친 계통이나 신품종이 육성되지 않아 기존의 연구는 대부분 혼계상태의 재래종을 이용하였다. 그러나 최근 특성이 고종된 신품종 만추당귀, 수원 2호 등을 육성하게 되었다.

본 시험에서는 육성계통에 대한 적정묘의 범위를 설정하여 묘의 생산율을 높이고 추대경감에 적합한 묘두직경의 범위를 구명하고자 시험을 수행하였던 바 몇 가지 결과를 보고코자 한다.

## 材料 및 方法

공시재료는 1990년 강원도 진부에서 수집하여 1996년까지 작물시험장 약용작물시험포장에서 내추대성으로 分離育成한 수원2호를 공시하였다. 육묘방법은 파종량을 50g/m<sup>2</sup>으로 1996년 4월 10일에 散播하여 露地에서 1년간 육묘하였다. 묘는 1997년 4월 10일에 굴취하여 묘두의 굵기를 기준으로 0.11~0.3, 0.31~0.5, 0.51~0.7, 0.71~0.9, 0.91~1.1cm로 구분하였다.

시험구배치는 난괴법 3반복으로하였으며, 本圃에 정식은 50×25cm간격으로 4월 15일에 심었다. 시비량은 10a당 N 16kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 24kg, K<sub>2</sub>O 9kg, 퇴비 1,500kg으로, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>와 퇴비는 전량 기비로 사용하였으며, N와 K<sub>2</sub>O는 기비 30%, 추비 70%비율로 사용하고 추비는 8월 5일에 하였다. 생육조사는 추대되지 않은 주를 대상으로 조사하였고, 뿌리생육은 10월 30일 조사하였다. 추대는 地際部에서 마디가 형성된 주를 추대된 것으로 보았으며, 기타 조사방법은 농사시험연구조사기준(농촌진흥청, 1995)에 준하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 苗頭直徑別 뿌리의 素質

묘의 크기를 구분하는 기준은 根長, 根徑, 根重 등 여러 가지 기준이 있겠으나 근두직경의 굵기로 구분하면 달관으로 분류하기 쉬우며 크기별 생육 및 추대차이가 있어 농가에서 쉽게 이용할 수 있는 분류방법이다(Yu et al., 1995). 굴취한 묘를 묘두직경 크기별로 구분한 다음 각 크기별 20주씩을 조사한 묘의 소질은 표 1에서와 같이 묘두직경 0.11~0.3cm에서 0.91~1.1cm까지의 0.2cm간격 주당 생근

Table 1. Seedling quality by seedling root head diameter before treatment in *Angelica gigas*

Seedling root head diameter (cm)	Root length (cm)	Mean root diameter (cm)	No. of root branched	Fresh root weight (g/plant)
0.11~0.3	12.3±2.70 <sup>†</sup>	0.29±0.21	1.1±0.99	0.3±0.07
0.31~0.5	14.1±3.77	0.41±0.61	1.9±1.43	0.6±0.29
0.51~0.7	18.1±3.53	0.59±0.56	3.0±1.95	1.4±0.42
0.71~0.9	21.3±2.87	0.81±0.39	5.7±2.21	3.4±0.78
0.91~1.1	24.2±2.88	1.01±0.61	6.7±3.11	6.0±1.88

<sup>†</sup> Standard deviation

중은 각각 0.3, 0.6, 1.4, 3.4, 6.0g으로 묘두 직경 범위가 0.2cm 커짐에 따라 근장, 근경, 지근수도 증가되었다.

## 2. 苗頭直徑에 따른 生育形質 比較

묘두직경에 따른 출현율은 묘두직경이 크면 높고, 묘두직경이 작으면 낮아지는 경향으로 0.11~0.3cm에서 63.5%로 출현율이 현저히 낮았으며, 0.31cm이상 묘에서는 86.4~96.8%범위로 묘크기별 유의차가 없었다. 정식후 묘의 출현율은 식물체의 크기와 활력, 기상조건이나 토양수분 등의 조건에 따라 차이가 나타나게 된다. 묘두직경 0.11~0.3cm 묘에서 출현율이 낮은 것은 표 1에서 보는 바

와 같이 주당 생근중이 0.3g으로 극히 적어 새로운 뿌리를 내려 흡수를 할 수 있는 활착기간 동안 뿌리의 자체양분이 소진되거나 말라서 고사한 것으로 사료된다.

묘두직경에 따른 시기별 생육특성은 표 2에 서와 같이 엽장은 생육초기인 7월 5일에는 묘두직경이 커짐에 따라 엽장이 길어지는 경향이었으며, 0.71~0.9cm, 0.91~1.1cm의 굵은모에서는 각각 51.0cm, 53.6cm로 0.51~0.7cm의 중간모 보다 6.4cm이상 엽장이 길어 가장 차이가 많았다. 8월 5일, 9월 5일로 생육이 진행됨에 따라 엽장이 길어졌으나 묘크기별 엽장차이는 적어지는 경향이었으며, 9월 5일 이후에는 엽장이 짧아지는 것으로 나타났다.

Table 2. Comparison of the growth characteristics by seedling root head diameter in *Angelica gigas*

Seedling root head diameter (cm)	Emergence rate (%)	Jul. 5		Aug. 5		Sep. 5		Oct. 5	
		Leaf length (cm)	No. of leaves	Leaf length (cm)	No. of leaves	Leaf length (cm)	No. of leaves	Leaf length (cm)	No. of leaves
0.11~0.3	63.5b <sup>†</sup>	35.5c	3.6	58.5c	3.8	61.5c	3.9	51.4b	3.5
0.31~0.5	86.4a	39.3bc	3.8	64.1b	3.9	65.6bc	4.1	55.5ab	3.3
0.51~0.7	91.6a	44.6b	3.8	67.5ab	3.6	70.7ab	3.8	57.9ab	3.2
0.71~0.9	93.5a	51.0a	3.9	69.7a	3.8	69.8ab	3.9	59.1ab	3.3
0.91~1.1	96.8a	53.6a	3.7	70.7a	3.8	73.4a	4.0	62.4a	3.2

<sup>†</sup> Means with the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's Multiple Range Test.

이와 같이 당귀의 생육은 묘두직경이 크면 엽장이 길고 묘두직경이 작으면 엽장이 짧아지는 경향이었으나 생육초기에는 묘두직경별 엽장의 차이가 크고 생육이 진행됨에 따라 묘두직경별 엽장차이는 적어지는 경향이였다.

엽수는 묘두직경별 차이는 없었으나 생육 시기에 따라 9월 5일까지는 3.8~4.1엽으로 다소 많았으며, 10월 5일에는 3.2~3.5엽 수준으로 근비대기에는 엽수가 적었다.

당귀는 다른 뿌리이용성 작물과 마찬가지로 생육기간중 지상부의 엽생육이 좋아야 동화작용을 많이하여 뿌리의 비대생장이 좋아 수량이 많아진다. 그러나 당귀에서는 초기생육이 너무 왕성하면 추대율이 높아지고 추대율이 높으면 수량이 낮아진다고 하였다(Yu et al., 1996a). 따라서 추대가 되지 않는 범위 내에서 생육량을 많게 하는 묘두직경은 0.51~0.7cm로 생각된다.

### 3. 뿌리生育

묘두직경에 따른 근장은 32.5~36.8cm 범위로 처리간에 차이가 없었다. 근경, 건근중은 묘두직경이 클수록 커지는 경향이었으나 처리간에 차이는 없었다. 지근수는 0.11~0.3cm에서 가장 적었으며, 0.31cm이상에서는

크기별 차이가 없었다. 뿌리생육이 0.11~0.3cm에서 부진한 것은 묘의 크기가 작아서 활착과 초기생육이 부진하였기 때문으로 생각되며, 0.91~1.1cm에서 근경, 지근수, 건근중이 적은 것은 추대된 당귀가 지상부 생육이 왕성하여 햇빛, 양분 등의 경합에서 우위에 있어 추대되지 않은 당귀의 생육이 저해된 것으로 사료된다.

### 4. 抽苔率 및 收量

묘두직경에 따른 추대시기는 그림 1에서와 같이 0.71~0.9cm, 0.91~1.1cm에서는 6월 5일에 각각 2.1%, 15.2% 추대되었고 7월 5일에 각각 9.7%, 45.0% 추대되었으며, 이후에는 추대가 극히 적었다. 0.51~0.7cm에서는 7월 5일에 추대되기 시작하였으며, 0.5cm이하에서는 9월 5일 추대되기 시작하였으나 추대율은 낮은 편이었다. 추대율은 묘두직경이 굵어짐에 따라 각각 0.2%, 1.6%, 3.3%, 11.8%, 46.6%로 증가되었다.

내추대성으로 육성한 수원 2호의 경우에도 여러 가지 요인에 따라 추대가 다를 수도 있겠으나 본 시험에서는 묘두직경이 굵으면 추대율이 높아지고 작으면 낮아지는 경향이였다. 0.9cm이하에서는 11.8%이하로 추대율이 낮

Table 3. Comparison of root character by seedling root head diameter in *Angelica gigas*

Seedling root head diameter (cm)	Root length (cm)	Root diameter (cm)	No. of root branched	Dry root weight (g/plant)
0.11~0.3	34.7a <sup>†</sup>	25.1a	29.0b	29.0a
0.31~0.5	32.5a	25.6a	32.0a	32.0a
0.51~0.7	36.8a	26.0a	33.7a	33.7a
0.71~0.9	35.9a	26.0a	33.0a	33.0a
0.91~1.1	33.3a	23.0a	32.2a	32.2a

<sup>†</sup> Means with the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's Multiple Range Test.

았으나 0.91~1.1cm에서는 46.6%로 급격하게 높은 것으로 보아 0.9cm이상의 묘는 추대에 민감한 반응을 보임을 알 수 있었다.

온도처리의 경우 처리온도가 높아질수록 低溫感應限界 葉齡이 증가하고 (Cho & Kim, 1993), 묘크기별 저온처리에 따른 추대율은 소묘일수록 낮고 대묘일수록 높아진다 (Yu et al., 1997a)는 기존의 보고로 보아 묘두직경 0.71~0.9cm의 묘에서는 11.8% 추대되어 수량에는 영향이 없었으나 온도 등의 재배환경에 따라 추대에 민감하게 반응하여 추대율이 높아질 가능성이 있다는 것도 배제할 수 없으므로 이에 대한 정밀한 연구가 필요하다고 생각된다.

10a당 건근수량은 0.11~0.3cm에서 253kg으로 낮았으며, 0.31~0.5cm, 0.51~0.7cm, 0.71~0.9cm에서는 각각 300kg, 319kg, 316kg으로 수량이 많았으나 0.31cm 이상 0.9cm이하에서는 유의차가 없었다. 0.91cm에서는 193kg으로 급격히 낮았다.

묘두직경이 굵으면 추대율이 높아지고 수량이 낮아진다 (Yu et al., 1996a)는 기존의 연구 보고와 본 시험 결과가 일치되고 있다. 0.11~0.3cm에서 수량이 낮았던 원인은 추대율이 낮은 대신 출현율이 낮아 수확 주수가 적고, 초기생육이 부진하여 지상부 생육량과 뿌리의 비대생장이 적었기 때문이었다. 0.91~1.1cm에서는 추대율이 높아 뿌리의 목질화를 촉진하여 수량이 낮은 것으로 생각된다.

따라서 추대율이 비교적 낮고 수량이 많은 묘두직경 0.51~0.7cm의 묘가 가장 알맞은 묘라고 생각된다. 그러나 노지에서 육묘하면 묘의 크기 차이가 많아 0.51~0.7cm의 생산량이 극히 적으며 (Yu et al., 1995), 필요한 묘 확보가 어렵고 0.71~0.9cm 묘는 추대의 위험성을 고려할 때 적정 묘두직경의 범위는 0.31~0.7cm로 사료된다.

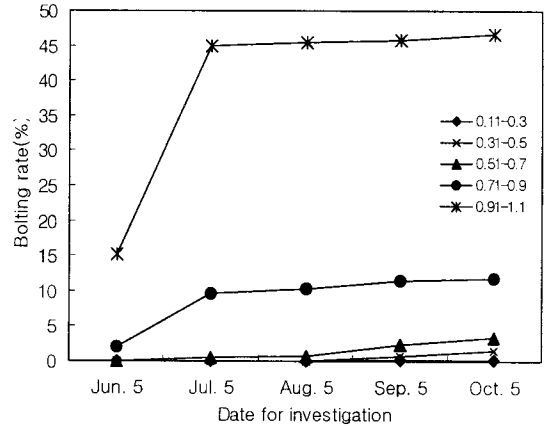


Fig. 1. Comparison of the bolting time and ratio by seedling root head diameter in *Angelica gigas*.

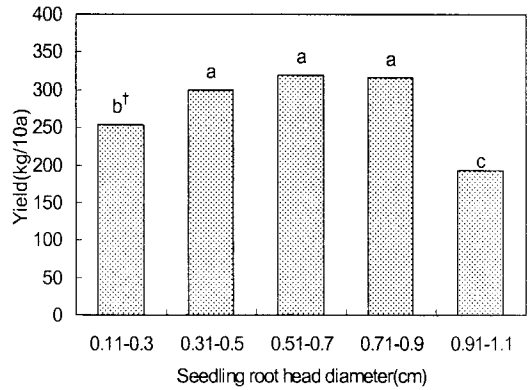


Fig. 2. Bolting rate and root yield by seedling root head diameter in *Angelica gigas*.

### 5. 主要形質의 相關關係

당귀재배에서 추대율에 영향을 미치는 형질을 알아 보기 위하여 주요형질과의 상관관계를 분석한 결과 표 4에서와 같이 추대율은 엽장과 高度의 正의 상관관계가 있었으며, 건근수량은 추대율과 높은 負의 상관관계가 있었다. 이는 정식후 생육초기에 窒素質이 많으

Table 4. Correlation coefficients among major characteristics by seedling root head diameter in *Angelica gigas*

Characteristics	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Emergence rate (1)	-							
Bolting rate (2)	0.3511							
Leaf length (3)	0.4788**	0.4880**						
No. of leaves (4)	0.1105	-0.1027	0.1113					
Root length (5)	0.2802	0.0047	0.0503	0.7523**				
Root diameter (6)	0.5092**	-0.0565	0.2039	0.7038**	0.6685**			
No. of root branched (7)	0.4969**	0.1407	0.1671	0.7242**	0.8315**	0.8051**		
Dry root weight (8)	0.3317	0.1035	0.1283	0.8559**	0.9034**	0.8288**	0.8773**	
Dry root yield (9)	0.2845	-0.7224**	-0.0476	0.0445	0.0773	0.2767	0.0417	0.0114

\*\* Significant at the level of 1%

면 지상부가 繁茂하여 추대율이 높아지고, 추대율이 높으면 수량이 낮아진다는 (Cho & Kim, 1991 ; Lee et al., 1993 ; Yu et al., 1996a) 지금까지의 보고와 같은 경향을 나타내었다. 따라서 당귀재배시 정식후 지상부 생육이 너무 좋을 경우 생육억제를 위한 정식기 조절, 시비 등 재배적 방법이 필요하다, 건근 수량과 출현율은 有意性은 인정되지 않았으나 正의 상관관을 보였다.

## 摘 要

내추대성 참당귀 노지육묘 이식재배시 묘두직경에 따른 생육 및 추대반응을 구명하고 자수행한 시험결과를 요약하면 다음과 같다.

출현율은 묘두직경이 클수록 높고 적을수록 낮았으며, 지상부 및 뿌리생육은 묘두직경이 클수록 양호하고 묘두직경이 적을수록 부진하였다. 추대시기는 묘두직경이 굵을수록 빨라지고 적을수록 늦어졌으며, 0.11~0.3, 0.31~0.5, 0.51~0.7, 0.71~0.9, 0.91~1.

1cm로 묘두직경이 굵어짐에 따라 각각 0.2%, 1.6%, 3.3%, 11.8%, 46.6%로 증가되었다. 10a당 수량은 0.51~0.7cm에서 319kg으로 가장 높았으며, 0.51~0.7cm보다 묘두직경이 작을수록 수량이 낮아지고 0.91cm이상 묘에서는 추대율이 높아 수량이 낮았다. 추대율은 초장과 正의 상관관을 보였으며, 건근 수량은 추대율과 負의 상관관을 보였다. 추대율이 비교적 낮고 수량이 가장 많은 묘두직경은 0.51~0.7cm였으며, 당귀재배시 적정 묘두직경의 범위는 0.31~0.7cm였다.

## LITERATURE CITED

- Cho, S. H. and K. J. Kim. 1991. Effects of root head diameter and fertilization on shoot growth and root yield in *Angelica gigas* Nakai. Korean J. Corp Sci. 36(3) : 254~258.
- Cho, S. H. and K. J. Kim. 1993a. Inhibition of floral induction and variation of yield in *Angelica gigas* Nakai. Korean J. Corp Sci. 38(2) : 151~

- Cho, S. H. and K. J. Kim. 1993b. Studies on the increase of germination percent of *Angelica gigas* Nakai. I. Germination characteristics and cause of lower germination percent. Korean J. Medicinal Corp Sci. 1(1) : 3~9.
- Lee, S. T., H. S. Yu, C. G. Park and K. B. Yeon. 1993. Effects of crown diameter and nitrogen topdressing on growth and yield of *Angelica gigas* Nakai. Korean J. Medicinal Corp Sci. 1(2) : 97~103.
- Yu, H. S., B. H. Kang, 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. Korean J. Medicinal Corp Sci. 3(2) : 84~90.
- Yu, H. S., Y. H. Chang, S. T. Lee, C. G. Kim and Y. G. Kim. 1996a. Relation between bolting rate and yield in *Angelica gigas*. Korean J. Medicinal Corp Sci. 4(1) : 47~51.
- Yu, H. S., S. T. Lee, Y. H. Chang, K. S. Kim and Y. G. Kim. 1996b. Related on bolting characteristics and root yield of seeds with different bolting years in *Angelica gigas* Nakai. Korean J. Medicinal Corp Sci. 4(4) : 271~276.
- Yu, H. S., B. H. Kang, Y. H. Chang, Y. G. Kim and S. T. Lee. 1997a. Effect of low seedling size and temperature on growth and bolting in *Angelica gigas* Nakai. Korean J. Corp Sci. 42(2) : 196~201.
- Yu, H. S., J. K. Bang, Y. G. Kim and S. T. Lee. 1997b. Selection of *Angelica gigas* Nakai lines using seedling characteristics. Korean J. Medicinal Corp Sci. 5(3) : 191~195.
- 趙載英, 李殷雄. 1991. 栽培學凡論. 鄉文社. p. 265~303.