

참당귀의 정식시기에 따른 생육 및 추대

유홍섭*† · 조재성** · 박종현* · 박춘근* · 성정숙* · 박희운* · 성낙술* · 김동순***

*작물시험장, **충남대학교, ***중국연변대학교

Plant Growth and Bolting Affected by Transplanting Time in *Angelica gigas*

Hong Seob Yu*†, Jae Seong Jo**, Chung Heon Park*, Chun Geon Park*, Jung Sook Sung*, Hee Woon Park*, Nak Sul Seong*, and Dong Chun Jin***

*National Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-857, Korea.

**Chungnam National University, Taejeon 305-764, Korea.

***Yanbian University, Yanbian, China.

ABSTRACT : This study was carried out to determine plant growth and bolting characteristics of *Angelica gigas*. Three varieties and/or lines Manchu bolting resistant variety, AGJ90-1 medium type line, and bolting Jinbu local were used for field trial in Suwon. Five different transplanting times were applied on March 25, April 5, April 15, April 25, and May 5th. Survival rate was decreased by the delayed transplantation and it affected after April 25th respectively. Plant growth by the early transplantation showed the best growth during the beginning stage and recognized significance but not by the late transplantation. Bolting rate revealed severe different by the variety and line, it ranged from 1.0~8.1% of Manchu, 5.9~20.3% of AGJ90-1, and 58.5~74.6% of Jinbu local clearly. By the treatment of transplantation time bolting rate was different, early plantation showed high bolting rate compare to the late plantation from the all of tested variety and lines. Bolting response according to the transplanting time, bolting resistant variety showed insensibility and bolting line showed sensitive response. In Manchu root yield was best when planted on April 5th as 389 kg/10a, in case of AGJ90-1 was determined 377 kg/10a when planted on April 15th, and Jinbu local root yield was showed 133 kg/10a planted on April 25.

Key words : medicinal plant, *Angelica gigas*, Tangkuei, transplanting time, bolting

서 언

참당귀 (*Angelica gigas* Nakai)는 산형과에 속하는 2~3년생 초본식물로서 강원 평창, 태백, 인제, 경북 봉화 등 고랭지에서 재배되고 있다. 참당귀는 뿌리를 약용으로 이용하는데 재배과정에서 조기에 꽃대가 올라와 추대되면 뿌리가 목질화되어 품질과 유효성분이 떨어져 약용으로 이용 할 수 없다.

식물의 추대는 온도, 일장 등의 환경요인과 식물체의 영양상태, C-N율 (carbon-nitrogen ratio), 식물호르몬의 체내수준 등의 생리적 요인 등이 작용한다 (李와 李, 1993). 참당귀의 추대에 미치는 온도의 영향은 처리온도가 낮고, 처리기간이 길수록, 엽령이 높을수록 화아분화 정도와 추대율이 높아져 (Cho & Kim, 1993), 엽령이 적을수록 저온에 둔감하고 엽령이 많을수록 저온에 민감하게 반응하여 소묘보다 대묘일수록 저온감응을 쉽게 받아 추

† Corresponding author : (Phone) +82-31-290-6719 (E-mail) yuhs@rda.go.kr

Received October 20, 2003 / Accepted November 14, 2003

대율이 높아진다. 광조건은 일장이 길어질수록 추대율이 높고 광도가 낮아질수록 감소되나 생육은 일장이 길고 광에서 양호하다고 (Ahn *et al.*, 1994a; Cho & Kim, 1993) 하였다.

묘는 소묘일수록 추대율이 낮아지고 대묘일수록 높아지며 (Cho & Kim, 1991; Ahn *et al.*, 1994b; Yu *et al.*, 2000), 해발이 낮은 지대에서 육묘한 묘보다 고냉지에서 육묘한 묘가 추대율이 낮았다 (Lee *et al.*, 1995). 한편, 포장에서 6월 이전의 생육초기에 생장이 너무 왕성하면 추대율이 높아진다 (Yu *et al.*, 1996). 최근에는 육종적인 측면에서도 연구가 진행되어 육성계통중 AGJ90-2-2-1-3는 추대율이 낮고 AGJ90-2-7-2-1, AGC91-2-2-1-1는 높아 계통간에 차이가 있으며 내추대성인 품종이 육성되어 보급단계에 있다 (Yu, 2003). 참당귀에 대한 다수의 선행연구에서 추대는 환경요인이 작용하지만 묘의 크기, 생육량 등 기본영양생장량에 관련된 내적조건이 많은 영향을 주는 것으로 보고되었다. 따라서 본시험에서는 정식시기에 따른 생육 및 추대반응을 구명하고자 시험을 수행하였다.

재료 및 방법

시험재료는 작물시험장에서 육성한 품종과 계통에서 추대성 정도에 따라 내추대성인 만추당귀, 중간형인

AGJ90-1, 추대성인 진부재래를 사용하였다. 시험은 4월 13일 노지에 파종하여 육묘하고 다음해 3월 20일에 굴취하였다. 묘는 근두직경 0.5~0.7 cm의 묘를 선별하여 이식 전 생육을 억제하기 위하여 4℃의 저온에 저장하며 시험재료로 사용하였다. 정식시기는 3월 25일, 4월 5일, 4월 15일, 4월 25일, 5월 5일로 10일 간격으로 재식거리 50 × 25 cm간격으로 정식하였다. 10당 시비량은 N-P₂O₅-K₂O-퇴비 = 16-24-9-2,000 kg으로 N는 기비 : 추비를 50 : 50로 하였으며 P₂O₅, K₂O, 퇴비는 전량기비로 사용하였다. 시험구배치법은 시험재료별 난괴법 3반복으로 시험하였다.

생육은 추대되지 않은 개체를 대상으로 생육을 조사하였고, 뿌리생육은 10월 30일에 조사하였다. 기타 재배법 및 조사방법은 농촌진흥청 약용작물 표준재배법 (作物試驗場, 1997)과 농사시험연구조사기준 (農村振興廳, 1995)에 준하였다. 시험성적은 2000년부터 2002년까지 2개년 시험성적을 평균하였다.

결과 및 고찰

정식시기별 생존율은 만추당귀의 경우 70.5~91.1%범위로 3월 25일 정식에서 91.1%로 가장 높고 5월 5일에서는 70.5%로 낮아 정식시기가 늦어짐에 따라 생존율이 낮아지는 경향이었다. AGJ90-1은 86.1~94.2%, 진부재래는

Table 1. Growth of *A. gigas* affected by different transplanting time.

Varieties	Transplanting times	Survival rate (%)	June 7		Oct. 2	
			Leaf length (cm)	No. of leaves (no./plant)	Leaf length (cm)	No. of leaves (no./plant)
Manchu	Mar. 25	91.1a [†]	31.9a	2.8a	60.0a	3.7a
	Apr. 5	88.1ab	29.4ab	2.6ab	60.3a	4.0a
	Apr. 15	79.3bc	22.9bc	2.5ab	57.2a	3.9a
	Apr. 25	76.9c	21.1c	2.5ab	59.4a	4.0a
	May 5	70.5c	19.0c	2.3b	55.1a	4.0a
AGJ90-1	Mar. 25	92.4ab	25.1a	2.8a	69.6a	3.2a
	Apr. 5	94.2ab	26.4a	2.7ab	69.9a	3.0ab
	Apr. 15	97.1a	19.5b	2.5ab	64.4a	2.8ab
	Apr. 25	88.8ab	16.4b	2.4ab	67.5a	3.0ab
	May 5	86.1b	16.1b	2.2b	63.3a	2.4b
Jinbu local	Mar. 25	88.4a	30.5a	3.3a	85.1a	4.2a
	Apr. 5	84.0ab	28.7ab	3.0a	74.9a	3.4b
	Apr. 15	80.2b	25.4bc	3.1a	77.1a	3.9ab
	Apr. 25	72.2c	21.4c	3.0a	74.3a	3.6ab
	May 5	57.9d	16.5d	2.5b	70.8a	3.9ab

[†] The same letter in a column are not significantly different at 0.05 probability of DMRT.

58.9~88.4% 범위로 만추당귀와 같은 경향을 보였다. 초기 생육은 만추당귀, AGJ90-1, 진부재래 모두 정식시기별 유의차가 있어 정식시기가 빠를수록 초장이 크고 엽수가 많았으며, 정식시기가 늦어짐에 따라 생육이 지연되어 초장이 짧고 엽수가 적어지는 경향이였다. 후기생육은 초기생육과 비슷한 경향을 보였으나 정식시기별 유의성은 인정되지 않았으며, 생육이 진행됨에 따라 초기생육에 비하여 정식시기별 생육의 차이가 적어지는 것으로 나타났다.

추대율은 그림 1과 같이 내추대성인 만추당귀는 1.0~8.1%, 중간형인 AGJ90-1은 5.9~20.3%, 추대성인 진부재래 58.5~74.6% 범위로 품종의 추대성 정도에 따라 추대율의 차이가 크게 나타났다. 정식시기별 추대율은 만추당귀의 경우 3월 25일, 4월 5일의 조기정식에서는 각각 8.1%, 4.1%로 높게 나타났으며 두 정식기 간에는 유의성은 인정되지 않았으나 4월 5일 정식에서 추대율이 낮았다. 4월 15일, 4월 25일, 5월 5일 정식에서는 각각 1.0%, 1.0%, 2.1%로 세 정식기 간에는 유의성이 인정되지 않았다. 그러나 4월 5일 이전의 조기정식과 4월 15일 이후 정식기 간에는 유의성이 인정되어 추대율 차이가 있는 것으로 나타났다. 중간형인 AGJ90-1에서는 3월 25일, 4월 5일 정식에서 각각 20.3%, 16.2%로 높고 두 정식기 간에는 유의 차가 없었으나 4월 15일 이후 정식과는 유의성이 인정되어 만추당귀와 비슷한 경향을 보였다. 진부재래에서는 3월 25일 정식에서 74.6%로 가장 높고 정식시기가 늦어짐에 따라 각각 67.5%, 70.8%, 64.2%, 58.5%로 낮

아졌다. 정식시기별 추대율은 만추당귀, AGJ90-1, 진부재래 모두 정식시기가 빠를수록 추대율이 높고 늦을수록 낮아지는 경향이였다. 이는 참당귀에서 초기생육이 좋은 조건에서 추대율이 높았다는 Cho & Kim (1991), Ahn *et al.* (1994b)의 보고와 비슷한 결과를 보였으며, 淺見 (1947)은 양배추에서 묘의 이식 회수를 늘리면 발육이 지연되어 추대가 감소될 가능성을 보고하였고 이러한 것은 松原와 飛高 (1940)의 시험에서도 확인되었다.

품종 및 계통의 정식시기별 추대반응은 그림 1과 같이 만추당귀, AGJ90-1, 진부재래 모두 정식시기가 늦어짐에 따라 추대율이 낮아지는 경향이였으나 내추대성인 만추당귀에서는 1.0~8.1%범위로 추대율이 낮고 정식지연에 따른 추대경감 정도가 낮아 둔감하게 반응하였다. 추대가 중간형인 AGJ90-1에서는 6.4~20.3%범위로 추대율이 만추당귀 보다 높았으며, 정식지연에 따른 추대경감 정도가 만추당귀 보다 높아 민감하게 반응하였다. 추대성인 진부재래의 추대율은 58.5~74.6%범위로 추대율이 현저하게 높았으며, 정식지연에 따른 추대경감 정도가 높아 민감하게 반응하였다. 이와 같이 품종이나 계통의 추대성 정도에 따라 정식시기에 따른 추대반응은 차이가 있어 내추대성에서는 둔감하게 반응하고 추대성에서는 민감하게 반응함을 알 수 있다. 따라서 내추대성 품종은 조기정식에 의한 조기추대의 피해가 적지만 추대성 품종이나 계통은 조기정식에 의한 추대율 상승으로 추대 피해가 클 것으로 생각 된다.

뿌리생육은 표 2와 같이 근장, 근경, 지근수, 주당건근중 등 뿌리형질은 정식시기에 따른 유의성은 인정되지 않았으나 정식시기가 빠를수록 뿌리형질이 양호한 것으로 나타났다. 10a당 건근수량은 만추당귀는 330~389 kg 범위로 3월 25일부터 4월 25일 까지는 정식시기별 유의성은 인정되지 않았으나 4월 5일 정식에서 389 kg으로 가장 많았다. 5월 5일 정식에서는 330 kg으로 4월 25일 이전 정식과 유성적성이 인정되는 수량차이를 보였다. AGJ90-1은 316~377 kg 범위로 정식시기별 유의성은 인정되지 않았으나 4월 15일 정식에서 가장 높았다. 추대성인 진부재래는 83~133 kg 범위로 정식시기별 유의성은 인정되지 않았으나 4월 25일 정식에서 가장 높았으며, 만추당귀와 AGJ90-1 보다 현저하게 수량이 낮았다.

일반적으로 뿌리를 이용하는 작물은 동화물질 생산기관인 엽 등의 지상부생육량이 많아야 후기에 뿌리의 비대생육이 양호하여 수량이 많아진다. 그러나 참당귀는 초기생육과 추대율과의 관계는 정(正)의 상관, 추대율과 수량과의 관계는 부(負)의 상관으로 초기생육이 너무 좋으면 추대율이 높아지고 추대된 당귀는 뿌리의 비대생장이 정지되거나 고사되어 약으로 쓸 수 없으므로 추대율이 높으

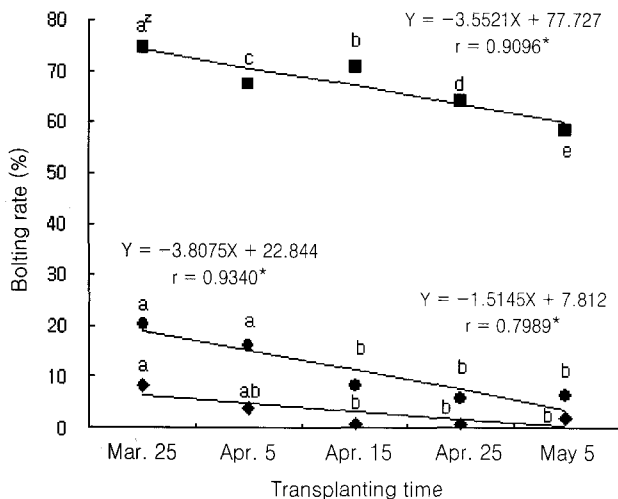


Fig. 1. Bolting rate of *A. gigas* affected by different transplanting time (—◆—, Non, bolting type; —●—, Neutral type; —■—, Bolting type). The different letters within the same transplanting time are significantly different at 0.05 probability of DMRT.

Table 2. Root growth and yield of *A. gigas* affected by different transplanting time.

Varieties	Transplanting times	Root		No. of branch roots (no./plant)	Dry root weight (g/plant)
		Length	Diameter		
		cm			
Manchu	Mar. 25	24.8	5.76	35.3	82.0
	Apr. 5	25.2	5.39	34.1	84.0
	Apr. 15	25.9	5.56	36.0	83.4
	Apr. 25	26.0	5.55	35.1	81.2
	May 5	25.3	4.99	31.0	81.0
AGJ90-1	Mar. 25	26.0	4.45	32.0	74.5
	Apr. 5	27.5	4.12	35.6	79.7
	Apr. 15	27.0	4.69	33.4	76.1
	Apr. 25	25.9	4.14	32.6	73.6
	May 5	27.0	4.73	33.2	81.9
Jinbu local	Mar. 25	25.9	5.08	30.8	77.7
	Apr. 5	27.0	4.49	28.9	75.8
	Apr. 15	27.1	5.12	33.0	73.4
	Apr. 25	27.8	5.12	33.2	81.0
	May 5	28.6	4.62	30.0	75.2

면 수량이 낮아진다 (Yu *et al.*, 1996). 만추당귀에서 3월 25일 정식에서 생존율이 높고 지상부 생육이 양호하였음에도 4월 5일 정식보다 수량이 낮은 것은 추대에 의한 수량감소로 사료되며, 4월 15일 이후 정식에서 추대율이 낮았음에도 수량이 낮았던 것은 생존율이 낮고 생육지연에 따라 수량이 감소된 것으로 생각된다.

AGJ90-1, 진부재래에서도 수량에 영향을 미치는 생존

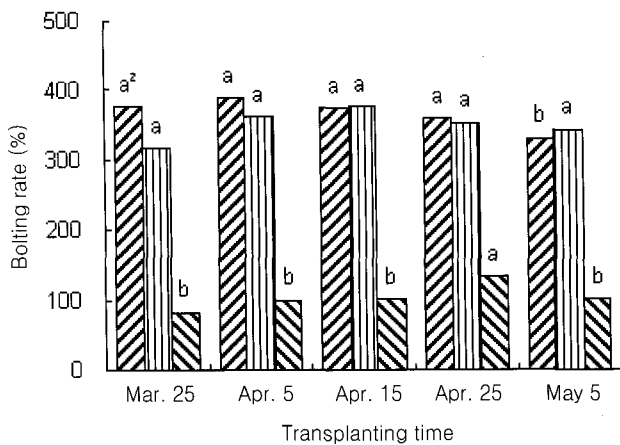


Fig. 2. Yield of *A. gigas* affected by different transplanting time (▨ Non-bolting type; ▤, Neutral type; ▥, Bolting type). The different letters within the same transplanting time are significantly different at 0.05 probability of DMRT.

율, 영양생장량, 추대성정도 등의 관계에 따라 가장 높은 수량을 보이는 정식시기는 AGJ90-1은 4월 15일, 진부재래는 4월 25일로 추대성일수록 정식시기가 늦어지고 내추대성은 조기정식에서 수량이 높은 것으로 나타났다.

적 요

참당귀 품종별 정식시기에 따른 생육 및 추대반응을 구명하고자 수행한 시험결과를 요약하면 다음과 같다

1. 생존율은 만추당귀, AGJ90-1, 진부재래 공히 정식시기가 늦어짐에 따라 생존율이 낮아지는 경향이었으며 4월 25일 이후 정식에서는 현저히 낮았다.
2. 초기생육은 품종별 모두 조기 정식에서 생육량이 많고 만기 정식에서 생육량이 적어지는 경향으로 정식시기별 유의차가 인정되었으나 생육후기에는 유의차가 인정되지 않았다.
3. 품종별 추대율은 내추대성인 만추당귀는 1.0~8.1%, 중간형인 AGJ90-1은 5.9~20.3%, 추대성인 진부재래 58.5~74.6% 범위로 품종의 추대성 정도에 따라 추대율의 차이가 크게 나타났다.
4. 정식시기별 추대율은 만추당귀, AGJ90-1, 진부재래 공히 조기정식에서 추대율이 높고 만기정식에서 낮아지는 경향이였다.
5. 품종의 정식시기별 추대반응은 내추대성 품종은 둔감하게 반응하고 추대성에서는 민감하게 반응하였다.

6. 10a당 수량은 만추당귀는 4월 5일 정식에서 389 kg으로 가장 높고, AGJ90-1은 4월 15일에 377 kg, 진부재래는 4월 25일에 133 kg으로 가장 높았다.

LITERATURES CITED

- Ahn SD, Yu CY, Cho DH** (1994) Influence of seedling weight on agronomic characters and their relation with bolting in *Angelica gigas* Nakai. Korean J. Crop Crop Sci. 39(5):426-430.
- Ahn SD, Yu CY, Seo JS** (1994) Effect of temperature and daylength on growth and bolting of *Angelica gigas* Nakai. Korean J. Medi. Crop Sci. 2(1):20-25.
- Cho SH, Kim KJ** (1991) Effects of root head diameter and fertilization on shoot growth and root yield in *Angelica gigas* Nakai. Korean J. Crop Sci. 36(3):254-258.
- Cho SH, Kim KJ** (1993) Inhibition of floral induction and variation of yield in *Angelica gigas* Nakai. Korean J. Crop Sci. 38(2):151-158.
- Lee SP, Cho JH, Min GG, Kwon TR, Choi JS, Park NK, Choi BS** (1995) Inhibiting floral induction of *Angelica gigas* Nakai in the hilly altitude area. Korean J. Crop Sci. 40(1):1-8.
- Yu HS** (2003) Plant growth and bolting characteristics of *Angelica gigas* Nakai as affected by different environmental factors. PhD Thesis. Chungnam National University. p. 32-33.
- Yu HS, Bang JK, Kim YG, Seong NS, Lee BH, Jo JS** (2000) Effect of root head diameter of seedling on growth and bolting response in *Angelica gigas* Nakai. Korean J. Medi. Crop Sci. 8(3):283-289.
- Yu HS, Chang YH, Lee ST, Kim CG, Kim YG** (1996) Relation between bolting rate and yield in *Angelica gigas*. Korean J. Medicinal Crop Sci. 4(1):47-51.
- 作物試驗場** (1997) 試驗研究報告書(特用作物編). p. 417-419.
- 淺見與七** (1947) 蔬菜の移植に關する研究(第1報). 園藝に關する研究報告. p. 304-316.
- 農村振興廳** (1995) 農事試驗研究調查基準. p. 583-590.
- 李殷雄, 李種薰** (1993) 栽培學 凡論. 한국방송통신대학. p. 217-239.
- 松原茂樹, 飛高義雄** (1940) 甘藍の播種期 に移植回数と結球及抽苔との關係. 農及園. 15(8):1704-1713.