

## 강활 노두의 정식적기

허봉구\* · 심용구\*\* · 김영호\*\*\* · 김수용\* · 최경배\*\*\*\*

\*봉화고냉지약초시험장, \*\*청도복숭아시험장, \*\*\*친환경생명산업지원사업소, \*\*\*\*경상북도농업기술원

### Optimum Transplanting Time of *Ostericum koreanum* Kitakawa

Bong Koo Hur\*, Yong Goo Sim\*\*, Young Hyo Kim\*\*\*, Soo Yong Kim\*, and Kyong Bai Choi\*\*\*\*

\*Bonghwa Alpine Medicinal Plant Experiment Station, Gyeongbuk PATA, Bonghwa 755-843, Korea.

\*\*Cheongdo Peach Experiment Station, Gyeongbuk PATA, Cheongdo 714-850, Korea.

\*\*\*Environmental Friendly Bio Industry Office, Daegu 702-708, Korea.

\*\*\*\*Gyeongbuk Agricultural Technology Administration, Daegu 702-708, Korea.

**ABSTRACT :** This study was conducted to investigate the optimum transplanting time of *Ostericum koreanum* Kit. cultivating under root apex propagation. Transplanting time per 10 days were from March 20th to May 1st. The results are follows : Soil chemical properties before experiment were well adapted upland including moderate fertility. Average temperatures during cropping seasons except March late were lower than normal years, but rainfall was abundant than that of normal years. The ratios of emergence and bolting were higher in the faster transplanting time. And also plant height, stem length and number of stem were well. Yield components of transplanted April 1st were well, and yield was 251 kg/10a. The yield was increased by 13% than that of March 20th. So optimum transplanting time is considered about April 1st.

**Key words :** *Ostericum koreanum*, transplanting time, yield, root apex propagation

## 서 언

강활 (*Ostericum koreanum* Kitagawa)은 우리나라 경북 북부지역인 봉화, 영주, 영양 등이 주산지이다. 평창, 정선 등지에서도 재배되고 있으며 산형과에 속하는 2~3년생 숙근약초로서 생태적으로 초장은 1m 이상 자라고 잎은 호생하며 2회 3출엽으로 익상으로 갈라지고 열편은 난상타원형으로 뾰족하고 톱니가 있다. 8~9월에 자색의 꽃이 피고 열매는 타원형으로 숙기는 9~10월이다. 현재는 농가에서 남강활과 북강활로 구분하여 재배되고 있다. 이에 대한 식물 분류, 근연관계가 여러 학자들에 의해 주장 (Kitagawa, 1979; Lee et al., 2005; Suk, 1976; 선 등, 2000)되어 왔지만 아직까지도 정립되어 있지 않다. 최근에는 PCR에 의해 식물체의 genomic DNA를 분석하는 RAPD (randomly amplified polymorphic DNA)를 이용하여 유연관계를 밝혀보려고 시도하고 있다 (Kim et al., 2005; Yoon et al., 2003). 강활은 우리나라에서 아직 품종으로 등록된 것이 없으며 산간지 야산에서 채취된 강활을 지방 재래종으로 순화재배하고 있다. 남강활의 재배방법은 일부 확립되어 있으나 주로 노두번식하는 북강활에 대한 번식, 재배,

수확, 저장 등에 관한 기술은 정립되어 있지 않다. 그동안 균 일한 묘의 대량생산을 위하여 캘러스 증식 및 식물체 재분화, 인공종자 등에 대한 생물공학적인 방법이 시도되기도 했지만 (Lee et al., 1996; Cho & Soh, 1998; Choi et al., 1996) 경제성이 낮다는 이유로 일반화되지 못했다. 그러나 강활은 옛 부터 한방에서 약리작용으로 진통, 진경, 거풍, 발한, 해열 등에 효능이 있어 생약뿐만 아니라 제약의 원료로도 이용되고 있다. 주된 함유성분인 정유, coumarin 유도체들에 대한 연구가 활발하여 일부 밝혀졌으나 (Chi, 1974; Choi et al., 2004; Kwon et al., 1991, 2000; Ryu & Yook, 1968) 정량분석법 개발 (Kim et al., 1989)이나 함유성분의 기능성에 대한 연구도 진행중에 있다 (Lee et al., 2003; Lim et al., 2004; Lee et al., 2004). 또한 강활을 이용한 여러 가지 한방처방시의 기능과 효능에 대한 연구도 활발하다 (Jeong et al., 1997; Lee et al., 2005; Moon et al., 1999). 남강활재배시 파종방법에 따른 묘크기와 크기별 추대반응, 수량성에 대한 연구결과는 보고된 바 (Seo et al., 1994) 있으나 북강활에 대한 것은 없다. 본연구는 노두번식을 하는 북강활의 정식적기를 구명하여 재배기술 확립을 위한 기초자료를 얻고자 시험을 실시하였다.

\*Corresponding author: (Phone) +82-54-673-8064 (E-mail) bkhur@gba.go.kr  
Received November 23, 2005 / Accepted January 20, 2006

**Table 1.** Soil chemical properties of experimental soil.

pH (1 : 5)	OM (g/kg)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	Exch. cations (cmol <sup>+</sup> /kg)			EC (dS/m)	NO <sub>3</sub> -N (mg/kg)
			K	Ca	Mg		
6.0	17.3	125	0.30	4.30	0.74	0.22	1.48

**Table 2.** Average meteorological elements of cropping seasons for 3 years.

Month	Year	Maximum Temp.(°C)	Minimum Temp. (°C)	Mean Temp. (°C)	Moisture (%)	Sunshine (hours)	Rainfall (mm)
March							
late	'03-'05	14.3	-2.1	5.6	58.3	7.6	7.7
	normal	13.6	-1.9	5.4	60.0	6.9	11.9
April							
early	'03-'05	15.5	-1.1	7.1	55.5	7.6	19.6
	normal	15.7	-0.5	7.6	58.2	8.0	28.1
middle	'03-'05	18.8	2.9	11.3	50.8	7.1	34.5
	normal	19.1	2.0	11.9	57.7	8.0	34.5
late	'03-'05	19.1	3.9	11.5	59.8	7.3	61.1
	normal	21.0	4.4	12.5	60.0	7.7	36.3
May							
early	'03-'05	21.2	5.2	13.3	61.3	7.2	55.4
	normal	22.2	6.0	14.1	62.0	9.1	45.9

### 재료 및 방법

본시험은 2003년부터 3년간 준고냉지인 경북 봉화군 춘양면 봉화고냉지약초시험장 포장에서 수행하였다. 공시품종은 봉화재래종인 북강활을 매년 전년도 가을에 채취한 노두를 사면 옮겨장하여 월동한 후에 시기를 달리하여 3월 20일, 4월 1일, 4월 10일, 4월 20일, 5월 1일 정식하였다. 두둑을 흑색 비닐로 피복한 다음 재식거리 45x25 cm 2열로 정식하여 난괴법 3반복으로 시험하였다. 시비량은 10a당 질소, 인산, 칼리를 성분량으로 16-24-9 kg 사용했으며 경운전에 석회 200 kg 과 수피퇴비 3,000 kg도 사용했다. 출현율, 추대율, 생육 및 수량조사는 농사시험연구조사기준 (농촌진흥청, 2003)에 의하였다. 시험에 사용된 포장의 토양화학성은 Table 1과 같다. 시험포장의 토양통은 지산통으로서 사질토로 40 cm 성토한 배수가 약간양호한 양토이었으며 발토양으로 이용시 분류기준에 의한 보통발 (한국토양총설, 1992)으로서 토양 유기물함량이 17.3 g/mg 인 비옥도가 중간정도인 밭이었다.

### 결과 및 고찰

작물의 정식시기의 결정은 포장 주변기상의 영향을 크게 받는데 강활 재배기간 중 기상요인들의 평균을 보면 Table 2와 같이 3월 하순의 평균온도는 5.6°C로 높지만 최저기온이 영하

인 상태로 4월 초순까지 계속되므로 경운, 정식시기를 결정할 때에는 토양의 동결, 해빙정도를 고려하여야 한다. Hur *et al.* (2003)도 고추 직파시 파종시기를 그해의 포장의 동결과 해빙정도를 고려하여 파종기를 조정하여 파종해야 수량을 높일수 있다고 보고한 바 있다. 시험기간중의 최저기온은 평년에 비해 4월 중순을 제외하고는 낮았으며 일조시간은 3월 하순을 제외하고는 짧았다. 또한 강우량은 3월 중순이후부터 평년과 같거나 많았다.

Table 3은 정식시기별로 강활의 생육상태를 본것인데 출현율은 3월 20일 파종이 가장 높았으며 파종기가 빠를수록 높아지는 경향이였다. 또한 추대율도 파종기가 빠를수록 높았다. 추대에 관계되는 요인은 작물에 따라 다소 차이는 있지만 무, 배추, 양배추, 당근, 양파 등에서는 온도 및 일장의 외적요인과 온도, 일장의 감응도와 유전성 그리고 종자의 생리 등과 깊은 연관이 있다고 보고 (Yoon & Pyo, 1977)했고 박 등(1982)은 강활, 당귀 등에서 묘가 굵을수록 추대가 잘되고 뿌리가 목질화되어 품질이 저하된다고 하였다. 특히 강활은 추대로 인한 상품성 저하와 수량감소가 재배상 큰 장애요인으로 작용하므로 앞으로 추대 억제를 위한 육종, 생리 및 재배방법 등의 기술 개발이 시급하다. 정식시기별로 보면 초장, 분지수, 경장 등은 파종기가 빠를수록 양호하였으나 경직경은 정식시기간에 일정한 경향이 없었으며 3월 20일 정식한 구가 10.7 mm 로 가장 크고 5월 1일 정식한 구에서 6.6 mm 로 가장 작았다.

**Table 3.** Growth and bolting ratio by different transplanting times in *Ostericum koreanum* Kit.

Trans-planting time	Emergence ratio (%)	Bolting ratio (%)	Plant height (cm)	Number of stem (No./plant)	Stem length (cm)	Stem diameter (mm)
Mar. 20	91.0e	25.6d	56.0e	6.0e	25.3e	10.7e
Apr. 1	87.4a	2.9a	49.1c	5.3c	23.9e	9.1cd
Apr. 10	80.6d	2.4a	46.0b	4.8d	21.7b	9.4bd
Apr. 20	77.5a	1.4a	41.0c	4.6c	18.8a	9.2b
May 1	67.5a	0	33.6a	4.1a	15.3a	6.6a

\* DMRT 5%.

**Table 4.** Increasing ratios of growth from middle to late growing stages by different transplanting times in *Ostericum koreanum* Kit (%).

Trans-planting time	Plant height (cm)	Number of stem (No./plant)	Stem length (cm)	Stem diameter (mm)	Root Length (cm)	Root fresh weight (g)
Mar. 20	53.8	20.0	34.2	9.4	98.3	173.1
Apr. 1	52.9	25.9	33.5	9.5	100.1	196.4
Apr. 10	50.9	26.2	31.4	9.9	96.3	164.3
Apr. 20	46.8	24.8	30.0	10.1	97.5	170.6
May 1	45.6	25.7	29.6	10.0	95.8	165.6

**Table 5.** Yield components of *Ostericum koreanum* Kit. by different planting times.

Trans-planting time	Root Length (cm)	Root diameter (mm)	Number of root (no./plant)	Root fresh weight	Root dry weight	Yield (kg/10a)	Yield index
Mar. 20	41.7e	33.4c	13.2c	109.3b	34.2b	221c	100
Apr. 1	44.6ce	35.8e	14.1d	121.4a	37.9a	251de	113
Apr. 10	41.1a	34.1ab	12.8a	97.5a	30.8a	204a	92
Apr. 20	38.3a	30.4e	11.0a	74.5e	23.6b	155be	70
May 1	36.9a	29.8a	11.1a	65.8b	21.8b	142b	64

\* DMRT 5%.

강활 재배기간중 생육중기인 8월 하순부터 생육후기인 10월 하순까지의 생육 증가율을 Table 4에서 보면 초장은 45.6~53.8% 수준에서 정식시기간에 증가율에 큰 차이가 없었으나 분지수나 경직경은 파종기가 늦을수록 증가율이 컸다. 정식시기별로 근장이나 생근중의 증가율은 정식시간에 일정한 경향이 없었지만 근장은 약 1배 정도로 길어졌고 근중은 64~96% 증대되었다.

이는 강활의 주로 이용하는 부위인 뿌리가 생육중기 이후에 급속히 증가하여 최종 수량을 결정함을 의미한다. 이때 뿌리 증대에 필요한 영양분을 추가로 공급해 주어야 하므로 이때가 추비 시용 적기로 판단된다.

정식시기별로 수량구성요소와 수량을 보면 (Table 5) 근장, 근직경, 근수 등 모든 수량구성요소들이 4월 1일 정식구에서 가장 좋았으며 수량도 많았다. 정식기가 4월 10일 이후로 늦어질수록 수량은 떨어졌다. 수량은 5월 1일 정식구가 3월 20일 정식구에 비해 64% 수준이었으며 4월 1일 정식구는 10a 당 251 kg으로 13% 증수되어 다른 정식구들보다 가장 많았

다. 또한 강우량은 3월 중순이후부터 평년과 같거나 많았는데 3월 20일에 정식한 것이 4월 1일에 정식한 것보다 수량이 떨어지는 것은 3월 하순이 최저기온이 낮고 일조시간이나 강우량이 적은 것도 하나의 원인일 것으로 생각된다. 이로서 북강활의 정식적기는 정식하는 해의 기상환경이나 밭토양 해동여부를 충분히 고려하여 수량이 가장 많은 4월 1일 전후가 적당한 것으로 생각된다.

## 적 요

강활의 재배면적 136 ha 중에서 재배면적이 70%에 달하는 북강활의 노두번식 재배시 묘종의 정식적기를 구명하기 위하여 정식기를 3월 20일부터 10월 간격으로 5월 1일까지 정식하여 생육 및 수량을 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 시험전 토양의 화학성은 비옥도가 중간정도인 보통밭이었다.
2. 재배 기간중의 3년간 평균기온은 3월 하순을 제외하고

평년에 비해 낮은 편이었으나 4월 중순 이후의 강우량은 많았다.

3. 정식시기가 빠를수록 출현율, 추대율이 높았으며 초장과 경장이 길고, 분지수가 많았으며 생육도 양호하였으나 경직경은 일정한 경향이 없었다.

4. 수량구성 요소들은 4월 1일 정식한 구에서 가장 좋았으며 수량도 251 kg/10a으로 3월 20일 정식한 구보다 13% 증수되어 정식적기는 4월 1일 전후가 적당할 것으로 생각된다.

## LITERATURE CITED

- Chi HJ** (1974) Sesquiterpene of "Korean Qianghuo". Kor. J. Pharmacog. 5(1):7-8.
- Cho DY, Soh WY** (1998) Plant regeneration from somatic embryo with structural diversity from leaf explant culture of *Ostericum koreanum* Kitagawa. Korean J. Plant Tissue Culture 25(1):51-56.
- Choi EG, Park HB, Kim KS** (1996) Effects of Alginic acid and polyox on seed germination in *Ostericum koreanum* Kitagawa and *Angelica perpuraeifolia* Chung. Korean J. Plant Tissue Culture 23(2):113-116.
- Choi HY, Suh YB, Ham IH** (2004) Comparison with essential oils of *Angelica koreanae* radix. Kor. J. Herbology 19(4):169-178.
- Jeong HW, Jeong WY, Jeon BH** (1997) Experimental study of *NaetakKanghwal-Tang* against tumor and immunologic control function. Korean J. Orient. Med. Path. 11(2):81-91.
- Hur BK, Kim HK, Pae DH** (2003) Direct sowing period of red pepper (*Capsicum annuum* L.) in the early maturing culture under row cover. Kor. J. Intl. Agri. 15(1):38-44.
- Kim SY, Sim YG, Kwon ST, Oh SM** (2005) Genetic relationship among *Ostericum koreanum* Kitakawa collections by RAPD analysis. Korean J. Medicinal Crop Sci. 13(3):109-113.
- Kim TJ, Lee SI, Yoon YS, Ko JS** (1989) A study on structure and quantitation of furanocoumarins from *Angelica koreana* Max. J. Korean Soc. Anal. Sci. 2(2):337-344.
- Kitagawa M** (1979) Neo-lineamenta florum manshuricae. A.R. Gantner Verlag. K.GF1-9490 Vadus. p. 715.
- Kwon YS, Woo ER, Kim CM** (1991) A study on the constituents of bioactive fractions of *Ostericum koreanum* Kitagawa. Kor. J. Pharmacog. 22(3):156-161.
- Kwon YS, In KK, Kim CM** (2000) Chemical constituents from the roots of *Ostericum koreanum*. Kor. J. Pharmacog. 31(3):284-287.
- Lee JH, Lee SY, Namkoong SB** (1996) Effects of growth regulators, sucrose and gelling agents on callus growth and plant regeneration in *Angelica koreana* Max. Korean J. Medicinal Crop Sci. 4(1):78-85.
- Lee JH, Yun IG, Oh MS** (2005) The study of *Ostericum koreanum* Radix & *Aralia contidentialis* Radix in Bang-Yak-Hap-Pyun. J. Oriental Med. Inst. Daejeon Univ. 14(1):167-177.
- Lee SE, Seong NS, Bang JK, Park CG, Sung JS, Song J** (2003) Antioxidative activities of Korean medicinal plants. Korean J. Medicinal Crop Sci. 11(2):127-134.
- Lee SE, Bang JK, Song J, Seong NS, Park HW, Chung HG, Kim GS, An TJ** (2004) Inhibitory activity on angiotensin converting enzyme(ACE) of Korean medicinal herbs. Korean J. Medicinal Crop Sci. 12(1):73-78.
- Lee YY, Roh SS, Kil KJ, Lee YC, Seo YB** (2005) Quilitative certificational plan of *Ostericum koreanum*. J. Oriental Med. Inst. Daejeon Univ. 14(1):15-22.
- Lim JD, Yu CY, Kim MJ, Yun SJ, Lee SJ, Kim NY, Chung IM** (2004) Comparison of SOD activity and phenolic compound contents in various Korean medicinal plants. Korean J. Medicinal Crop Sci. 12(3):191-202.
- Moon YH, Go JJ, Park JY** (1999) The anti-inflammatory and analgesic activities of *Gumiganghwaltang*. Kor. J. Pharmacog. 30(1):18-24.
- Ryu KS, Yook CS** (1968) Studies on the constituents of the root of *Angelica koreana* Max.. Kor. J. Pharmacog. 12:59-64.
- Seo JS, Jeong BC, Son SG, Kim KS, Kim DH** (1994) Effect of seedling size on bolting and yield of *Ostericum koreanum* (Max.) KITAGAWA. Korean J. Medicinal Crop Sci. 2(2):114-120.
- Suk KD** (1976) Studies on the umbelliferous rhizoma and root (III). The original plant of Korean qianghuo (Gangwhal). Kor. J. Pharmacog. 7(1):25-33.
- Yoon WM, Pyo HK** (1977) Studies on inheritance of bolting, flowering time and other traits in radish (*Raphanus sativus* L.). Korean J. Breeding 9(1):45-57.
- Yoon WS, Choi BJ, Baek WK, Heo K, Suh YB, Lee JS, Choi HY** (2003) Cluster analysis of Korean Gangwhal by RAPD analysis. Kor. J. Herbology 18(4):141-145.
- 농진청 농업과학기술원** (1992) 한국토양총설. p. 236-238.
- 농촌진흥청** (2003) 농사시험연구조사기준. p. 583-585.
- 박인현, 이상래, 정태현** (1982) 신평약초식물재배. 선진문화사. p. 225.
- 선병윤, 김태진, 김상태, 서영배, 김철환** (2000) 한국산 산형과 및 미나리속 식물의 계통. Korean J. Plant Tax. 30(2):93-104.