

## 노두무게에 따른 북강활의 생육 및 추대반응

김수용\*<sup>†</sup> · 이상석\* · 최효심\* · 손형락\* · 오세명\*\*

\*경상북도농업기술원, \*\*안동대학교 원예육종학과

### Effect of Weight of Crown Part on Growth and Bolting Response in *Ostericum koreanum* Kitagawa.

Soo Yong Kim\*<sup>†</sup>, Sang Seok Lee\*, Hyo Sim Choi\*, Hyoung Rac Sohn\*, and Sei Myoung Oh\*\*

\*Kyongsang-Buk Do Agricultural Technology Administration 702-708, Korea.

\*\*Department of Horticulture and Breeding, Andong National University, Andong 760-749, Korea.

**ABSTRACT :** This study was conducted to investigate the weight of crown part effect on growth and bolting response of *Ostericum koreanum* Kitagawa. Bolting rate with crown part weight was represented 0%, 0%, 4.1%, 12.9%, 25.1%, 34.9% corresponding to each crown part weight 5 g, 10 g, 20 g, 30 g, 40 g, 50 g. The heavier the crown part weight was the higher the direction rate rose and the flowering time came earlier. The dried root amount was the highest at 30 g and crown part number, the length of root, and crown diameter showed all the highest figures at 30 g. The relation between amount per 10 g and outcrop weight increased on secondary regression formula as weight increased and reached its peak at 29.7 g and then decreased over 29.7 g.

**Key Words :** *Ostericum koreanum*, Weight of Crown Part, Bolting, Growth

## 서 언

강활 (*Ostericum koreanum* Kitagawa)은 산형과에 속하는 숙근약초로서 그 뿌리를 진통, 진경, 거풍, 발한, 해열 등의 한방 치료에 사용되어 왔으며 정유와 coumarin 유도체인 oxypeucedarin, prangolarin, osthol, imperatorin, isoimperatorin 등의 성분이 있는 것으로 알려져 있다 (Seo *et al.*, 1994; Kwon *et al.*, 2000). 강활은 문헌에 따라 학명이 *Angelica koreana* Max. (Yook, 1994; Lee, 1994), *Ostericum koreanum* (Max.) Kitagawa (Lee, 1993; Ahn, 2003) 및 *Ostericum praeteritum* Kitagawa (Lee, 2003; Lim, 1999) 등으로 다르게 수록되어 있는데, 대한약전에서는 강활의 기원식물로 *O. koreanum*이 수록되어 있고, Korean Plant Names Index (2008)에는 강활이 *O. praeteritum*으로 등록되어 있다 (Korean Pharmacopoeia, 2003; Korean Plant Names Index, 2008).

강활은 서늘한 기후를 좋아하므로 강원도를 비롯한 중북부 지역의 준고랭지~고랭지가 재배적지이며 남부평야지에서는 한 여름 하고현상이 일어나고 산간지 표고 600 m의 정도에서 많이 자생하는 것으로 알려지고 있으며 (Lee, 1994), 한국강활은 coumarin류를 함유한 남강활 (南羌活)과 bisabolangelone를 함

유한 북강활 (北羌活)의 2종류가 있다고 보고한바 있다 (Chi, 1974). 남강활은 종자결실성이 높고 노두크기가 작아서 실생 번식으로 재배가 이루어지고 있고, 북강활은 종자결실성과 발아율이 낮은 반면 노두가 크게 성장되어 대부분 노두번식으로 재배되고 있다 (Lee, 1994; Kim *et al.*, 2006).

산형과 당귀속 식물의 당귀, 백지, 강활과 방풍 등은 추대가 되면 뿌리가 목질화 되어 약재로 사용할 수 없을 정도로 품질이 크게 떨어지고 수량도 크게 감소되는데 (Lee, 1994), 강활의 추대된 주는 추대되지 않은 주에 비해 수량이 82% 감소된다고 보고한바 있다 (Kim *et al.*, 2006). 강활의 추대는 종묘 크기에 따라서 다르나 일반적으로 남강활은 36.9~89.6%, 북강활은 4.1~28.9%의 추대율을 보인다고 알려져 있으며 (Seo *et al.*, 1994; Kim *et al.*, 2006), 북강활이 추대율은 낮으나 노두무게와 정식시기에 따라 추대율이 남강활과 비슷하게 높을 수도 있다 (Hur *et al.*, 2006; Kim *et al.*, 2006). 이러한 강활의 재배방법은 농가 및 지역에 따라 다르고 현재까지 추대방지에 대한 연구가 별로 없어 농가재배에 가장 큰 애로사항으로 되어 있다. 또한 강활은 양토와 배수등급 약간양호에서 수량이 가장 많았고 식양토와 배수불량등급에서 수량이 가장 적었다고 보고하였다 (Hur *et al.*, 2007).

<sup>†</sup>Corresponding author: (Phone) +82-53-320-0226 (E-mail) kimsy@gba.go.kr

Received 2008 December 2 / 1st Revised 2009 April 21 / 2nd Revised May 15 / Accepted 2009 June 8

강활의 묘 크기에 따른 추대반응에 대하여 Seo *et al.* (1994)은 대묘에서 89.6%, 중묘가 64.4%, 소묘가 36.9%로 묘가 클수록 추대율이 높았다고 하였으며, Ahn *et al.* (1994)은 묘의 무게가 무거울수록 참당귀의 추대율이 증가되었다고 하였고, Choi *et al.* (1995)은 지황 종근의 굵기가 굵을수록 추대율도 높아졌는데 이는 초기생육이 왕성하여 화이분화가 촉진되면서 추대율도 높아졌다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서는 국내에서 재배되고 있는 북강활의 노두무게에 따른 생육과 추대반응을 분석하여 추대억제를 위한 재배기술을 구명코자 수행되었다.

### 재료 및 방법

시험장소는 경북 봉화군 춘양면 서벽리 봉화고냉지역초시험장 시험포장 (표고 450 m)에서 수행되었다. 시험재료는 북강활로 춘양지방수집종을 사용하였으며, 노두는 10월 30일 수확된 뿌리에서 즉시 파내어 사양토인 흙 20 cm 깊이로 옮겨장하여 월동시킨 다음 정식 전에 굴취하여 노두무게를 5, 10, 20, 30, 40, 50g으로 구분하여 4월 10일에 정식하였다. 강활의 재배방법은 재식거리를 45 × 25 cm로 하고 시비량은 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O가 16-24-9 kg/10 a이었는데 N은 정식전 30%, 7월상순 35%, 8월하순 35%로 나누어 시비하였고 그 외는 전량 기비로 사용하였다.

추대기조사는 시험구에서 육안으로 확인되는 2 cm 정도의 줄기마디가 1~2개 나왔을 때 최초추대기로 하였고, 추대기는 40% 이상으로 추대가 가장 많이 관찰되었을 시기를 기점으로 하여 정식한 일자부터 도달 할 때까지 일자를 산출하였다. 개화기는 추대된 전체 주수에서 40% 정도 꽃이 필 시기를 기준으로 하였다. 지상부 생육은 근생엽장, 엽수와 화경장 등을 생육최성기인 9월 중순에 조사하였고, 지하부의 특성은 기온이 내려가 생육이 완전히 정지된 시기인 10월 중순에 수확하여 지하부의 근장, 근직경 및 생근중 등을 조사하였다. 시험구배치는 난괴법 3반복으로 반복당 20주를 조사하였으며 주요 조사항목과 조사방법은 농사시험연구 조사기준 (Kim *et al.*, 2003)에 준하였다.

### 결과 및 고찰

북강활은 종자결실성이 지극히 낮고 발아율도 크게 떨어져 대부분 노두를 번식체로 이용하게 된다. 이러한 노두 무게에 따른 개화특성은 Table 1과 같이 5g, 10g, 20g, 30g, 40g과 50g에서 각각 0%, 0%, 4.1%, 12.9%, 25.1%와 34.9%로 무게가 무거울수록 추대율도 증가하는 것이 뚜렷하게 나타났으며, 최초추대기 및 추대기도 무게가 무거울수록 역시 빨라진 것을 알 수 있었다.

개화 소요일수도 같은 양상을 보여 주고 있었는데 40g~50g이 95일, 30g이 95일, 20g이 99일 소요되어 무게가 무거울수록 개화기도 빨라지는 것으로 나타났다.

강활의 화이분화는 일반적으로 5월부터 시작되는데 화이분화시 어느 정도의 기본영양생장이 되어 있어야 하며 이러한 영양생장은 묘의 크기나 중량 등에 크게 영향을 받는다. 강활 노두의 무게가 10g 이하의 노두에서는 전혀 추대가 이루어지지 않았으나 30g 이상에서 추대율이 점차 증가 된 것은 노두무게가 추대에 절대적으로 영향을 미치는 것으로 판단된다.

노두무게에 따른 생육특성은 Table 2와 같이 노두무게가 가벼운 것 일수록 활착율도 떨어졌는데 5g에서는 59.2%로 저조하였고 10g에서도 70.6%로 역시 활착이 불량하였으나 무게가 무거운 30g 이상에서는 90% 이상의 높은 활착율을 보였다.

근생엽장에서는 30g의 정식구에서 가장 길고 노두가 가벼운 5g의 정식구에서 가장 짧았으나 처리간의 유의성은 없었으며 엽수에서도 40g의 정식구에서 가장 많은 경향이였다. 복산형화서수는 20g에서 40g까지는 28~31개로 비슷하였으나 오히려 무거운 50g에서 감소되었다.

노두무게에 따른 지하부 생육특성과 수량은 Table 3과 같이 노두수에서는 30g이 7.6개로 가장 많았으며 50g의 가장 무거운 노두에서 4.3개로 오히려 노두수가 줄어들었는데 이러한 이유는 무거운 노두가 조기에 추대가 많이 되었고 추대가 되면 지하부의 생육은 오히려 줄어들고 목질화가 되면서 노두발생이 억제되기 때문인 것으로 추정된다.

근장과 근두직경에서도 같은 결과였는데 30g에서 가장 길고 두꺼웠고, 이러한 특징이 지하부 생체중에 영향을 미쳐 비

**Table 1.** Bolting and flowering characteristics of *O. koreanum* by different weight of crown part.

Weight (g)	Bolting rate (%)	Days to first bolting	Days to bolting	Days to flowering	Flowering date
5	0.0d <sup>†</sup>	—	—	—	—
10	0.0d	—	—	—	—
20	4.1d	51a	54a	99a	July 18
30	12.9c	44b	50b	96b	July 15
40	25.1b	42b	49b	95b	July 14
50	34.9a	41b	49b	95b	July 14

<sup>†</sup>Same letters are not significantly different at *P* = 0.05 by DMRT.

**Table 2.** Growth characteristics of *O. koreanum* by different weight of crown part.

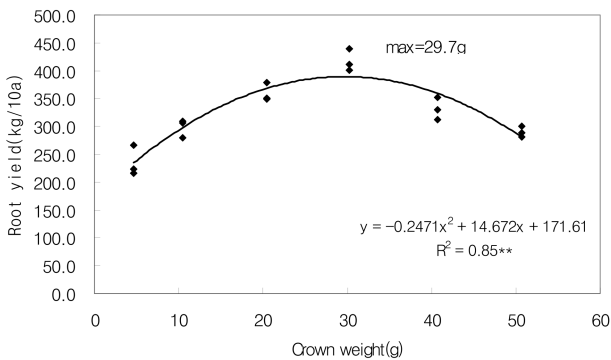
Weight (g)	Survival rate (%)	Radical leaf length (cm)	No. of leaves (/plant)	Flower stalk length (cm)	No. of compound umbel (/plant)
5	59.2d <sup>†</sup>	60.8a	24.8a	—	—
10	70.6c	65.6a	25.6a	—	—
20	81.1b	68.6a	27.3a	112a	28a
30	89.8a	69.4a	26.4a	125a	31a
40	90.4a	67.3a	27.8a	121a	31a
50	92.5a	64.9a	27.4a	107a	24b

<sup>†</sup>Same letters are not significantly different at *P* = 0.05 by DMRT.

**Table 3.** Root growth of *O. koreanum* by different weight of crown part.

Weight (g)	No. of crown	Root length (cm)	Root diameter (cm)	Fresh root weight (g/plant)	Dry root yield (kg/10a)
5	4.5d <sup>†</sup>	39.9a	5.3b	126.9c	235.3d
10	5.7c	38.3a	5.5ab	159.5b	297.7c
20	6.8b	42.2a	6.0a	166.1b	349.7b
30	7.6a	43.8a	6.2a	210.1a	416.9a
40	5.2cd	37.4a	5.7ab	155.3b	331.5bc
50	4.3d	36.8a	5.3b	142.9bc	289.9c

<sup>†</sup>Same letters are not significantly different at *P* = 0.05 by DMRT.



**Fig. 1.** Relationship between weight of crown and dry root yield in *O. koreanum*.

슷한 결과를 보이고 있으며 지하부 건근수량에서도 30g이 416.9 kg으로 가장 많았고 그 다음이 20 g, 40 g, 10 g, 50 g, 5 g의 순이었다.

이러한 결과는 10 a당 수량과 노두무게와의 관계가 Fig. 1과 같이 2차회귀식  $y = -0.2471x^2 + 14.672x + 171.61$  ( $R^2 = 0.85^{**}$ )으로 유의성 있는 회귀관계를 보였는데 노두무게가 무거워질수록 일정하게 수량이 증가하다가 29.7 g에서 최고수량을 나타내었으며 그 이상 무게에서는 수량이 감소되는 것으로 나타났고 특히 노두가 40 g 이상의 무거울수록 추대율도 증가하고 수량도 떨어지는 것으로 나타났다.

일반적으로 농가에서는 무겁고 충실한 노두를 선호하며 월동하였을 때 큰 노두는 부패율과 정식 후 결주율이 낮아 농가에서 재배에 우선적으로 사용하는 경우가 많다. 그러나 본 실험의 결과로는 45 g (Ø40 mm 내외) 이상의 노두는 추대율을

증가시켜 수량을 떨어뜨리게 되므로 뿌리에서 떼지 말고 그대로 두면 뿌리의 무게가 그만큼 줄지 않게 되어 생산자 입장에서는 판매시 더욱 유리할 것으로 판단된다.

이러한 결과는 추대율과 수량과의 직접적인 관계가 성립되는데 40 g 이상에서는 25.1% 이상의 추대율을 나타내었으며 복강활도 추대가 되면 뿌리의 목질화가 진행되고 성장 또한 줄어들기 때문에 추대율 만큼 수량도 감소되는 것으로 보면 타당할 것으로 생각된다.

Seo *et al.* (1994)은 강활의 묘 크기에 따른 추대 및 수량에 관한 연구에서 대묘 (근경 0.9 cm 이상), 중묘 (0.8-0.6 cm), 소묘 (근경 0.5 cm 이하)로 구분하여 정식한 결과 추대율이 대묘 89.6%, 중묘 64.4% 및 소묘 36.9%가 발생되었으며, 10 a당 생근수량은 산과 소묘 정식구에서 853 kg로 가장 많았다고 보고하였다. 또한 강활의 추대된 주는 추대되지 않은 주에 비해 수량이 82% 감소된다는 보고 (Kim *et al.*, 2006)와 일치되는 결과이다.

식물생육 및 식물생육 특성이 비슷한 같은 속의 참당귀에서도 Ahn *et al.* (1994)은 참당귀 종근의 무게 5 g 이하에서는 추대율이 38.6%이었고, 무게가 무거울수록 추대율도 상승되어 15 g 이상에서는 78.3%가 추대되었다고 하였으며 주당 지하부 생근중도 추대율이 낮은 5 g 이하의 종근에서 가장 무거웠다고 보고한 것과 비슷한 결과였다. 이 외에 지황 종근의 굵기가 굵을수록 추대율도 높아졌는데 초기생육이 왕성하여 화아 분화가 촉진되면서 추대율도 높아졌다고 보고하였다 (Choi *et al.*, 1995).

강활의 재배에서 가장 큰 문제로 대두되고 있는 추대의 원

인을 구명하고 추대방지 재배기술의 기초자료를 제공하고자 노두무게에 따른 북강활의 생육 및 추대반응 시험결과 노두무게에 따른 추대율은 북강활의 노두무게 5 g, 10 g, 20 g, 30 g, 40 g, 50 g에서 각각 0%, 0%, 4.1%, 12.9%, 25.1%, 34.9%로 노두무게가 무거울수록 추대율이 증가되었고 개화기는 빨랐으며, 건근수량은 노두무게 30 g에서 가장 많았고 노두수, 근장, 근두직경도 모두 30 g에서 수치가 높았다, 10 a당 수량과 노두무게와의 관계는 2차회귀식에서 무게가 무거울수록 증가하다가 29.7 g에서 최고수량을 나타내었고 그 이상에서는 감소되었다.

### LITERATURE CITED

- Ahn DG.** (2003). Illustrated Book of Korean Medicinal Herb. Hyangmun-sa. p. 30.
- Ahn SD, Yu CY and Cho DH.** (1994). Influence of seeding weight on agronomic characters and their relation with bolting in *Angelica gigas* Nakai. Korean Journal of Crop Science. 39:426-430.
- Chi HJ.** (1974). Sesquiterpene of "Korean Qianghuo". Korean Journal Society of Pharmacognosy. 5:7-8.
- Choi IS, Park JS, Cho JT, Son SY, Han DH, Chung IM and Lee JI.** (1995). Effect of diameter and length of root on yield in *Rehmannia glutinosa* Libosch. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 3:173-180.
- Hur BK, Kim CY, Son SG and Oh DJ.** (2007). Soil Properties and Plant Yield in the Cultivation Area of *Ostericum koreanum* Kit. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 15:12-16.
- Hur BK, Sim YG, Kim YH, Kim SY and Choi KB.** (2006). Optimum transplanting time of *Ostericum koreanum* Kitakawa. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 14:41-44.
- Korean Pharmacopoeia Eighth Edition.** (2003). Korea Food & Drug Administration. p. 1230.
- Korean Plant Names Index.** (2009). <http://www.koreaplants.go.kr:9101/>
- Kim SD, Na SY, Kim JG, Ryu JG, Han GS and Kim SJ.** (2003). Standard of Agriculture Science Research Examination Analysis (R.D.A). p. 419-420.
- Kim SY, Hur BG, Kim YH and Lee SS.** (2006). Studies of Cultural Practice Establishment for Safety and Quality in *Ostericum koreanum* (Max.) Kitagawa. Gyeongsangbuk-do Agricultural Research & Extension Services. p. 4-60.
- Kim SY, Lee SS, Choi HS, Hur BG and Park HW.** (2006). Examination of the Origin of Gangwhal Cultivation Plant. Measure Proposal Material Series (Rural Development Administration). p. 821-829.
- Kwon YS, In KK and Kim CM.** (2000). Chemical constituents from the roots of *Ostericum koreanum*. Korean Journal of Pharmacognosy Science. 31:284-287.
- Lee SH.** (1994). Cultivation of Medicinal Crop -7. Rural Development Administration. p. 152-161.
- Lee TB.** (1993). Illustrated Flora of Korea. Hyangmun-sa. p. 590.
- Lee TB.** (2003). Coloured Flora of Korea. Hyangmun-sa. p. 590.
- Lim LJ.** (1999). Flora Medica Coreana. Hankukmunha-sa. p. 47
- Seo JS, Jeong BC, Son SG, Kim KS and Kim DH.** (1994). Effect of seedling size on bolting and yield of *Ostericum koreanum* (MAX.) KITAGAWA. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 2:114-120.
- Yook CS.** (1994). Oriental Medicine of Korea. Gaechukmunha-sa. p. 114.