

## 강활 재배지의 토양 특성과 수량

허봉구\*<sup>†</sup> · 김찬용\*\* · 손성곤\*\*\* · 오오진\*\*\*\*

\*봉화고냉지약초시험장, \*\*경상북도농업기술원, \*\*\*밀양여자고등학교, \*\*\*\*가톨릭상지대학

### Soil Properties and Plant Yield in the Cultivation Area of *Ostericum Koreanum* Kit.

Bong Koo Hur\*<sup>†</sup>, Chan Yong Kim\*\*, Seong-Gon Son\*\*\*, and O-Jin Oh\*\*\*\*

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

\*\*Gyeongsangbukdo Agricultural Research & Extension Services, Daegu 702-708, Korea.

\*\*\*Miryang girl's High School, Myryang 627-140, Korea.

\*\*\*\*Dept. of Herbal Medicines Management, Catholic Sangji Coll., Andong 760-711, Korea.

**ABSTRACT :** This study was carried out to investigate the cultivated soil properties, the growth and yield of *Ostericum koreanum* Kit. in the Bonghwa area. The results were as follows: In Bonghwa area, soil texture of upland soil were mostly sandy loam and loam. Sloped areas of 7~15% were plentiful than the other slopes, that of next was 15~30% slope. Sandy loam and loam soil were mostly 'well' in the drainage class, but loamy coarse sand and loamy sand soil were 'excessively well' drainage class. In the 'moderately well' drainage class, yield of *Ostericum koreanum* was 289 kg/10a, and that of 'poorly' drainage class was low. The yield of loam soil texture was 284 kg/10a. Soil organic matter, Potassium and EC were lower in 'poorly' drainage, but the other constituents were not definite tendency by different drainage classes.

**Key Words :** *Ostericum koreanum*, Cultivation area, Soil property, Yield, Bonghwa.

## 서 언

경북 북부지역은 해발이 높으며 대부분이 퇴적암지대로서 일부는 화성암 관입하고 있는 지대에 위치한다. 봉화지역은 여름기온의 일교차가 큰 지역이며 총면적 1200.99 km<sup>2</sup>로 그중 밭이 7.4%에 불과하고 임야면적이 82.7%로 사과, 수박 등이 주 재배작목이나 전국의 약초 재배면적 1위 작목이 많은데 그중 강활 재배면적 174 ha 중 경상북도가 70%, 봉화군이 63%를 차지하는 강활 재배 주산지이다 (Bonghwagun, 2005).

강활은 우리나라의 경북 북부지역인 봉화, 영양 등이 주산지이며 강원도 평창, 정선에서도 재배된다. 한약재 유통시장에서나 농가에서 북강활과 남강활로 구분하여 재배되고 있는 강활은 산형과에 속하는 2~3년생 속근약초로서 생태적으로 초장은 1 m 이상 자라고 잎은 호생하며 2회 3출엽으로 익상으로 갈라지고 열편은 난상타원형으로 뾰족하고 톱니가 있다. 8~9월에 자색의 꽃이 피고 열매는 타원형으로 숙기는 9~10월이다 (RDA, 2006; Seo *et al.*, 1994).

강활에 대한 분류, 근연관계는 아직 품종으로 등록된 것이

없어 미정립 상태이며 (Kim *et al.*, 2005; Yoon *et al.*, 2003) 재배농가에서는 대부분 야산에서 채취된 강활을 지방 재래종으로 순화재배하고 있다. 추대율이 높은 남강활의 재배 방법은 일부 확립되어 있으나 북강활에 대한 번식, 재배, 수확, 저장 등에 관한 기술은 정립되어 있지 않다. 강활은 옛부터 한방에서 약리작용으로 진통, 진경, 거풍, 발한, 해열 등에 효능이 있고 (Lee *et al.*, 2005) 주성분은 정유, 쿠마린유도체가 주류를 이루고 있어 생약 뿐만 아니라 제약의 원료로도 이용되고 있다 (Kwon *et al.*, 2000; Ryu & Yook, 1968).

우리나라는 정밀토양조사가 완료되어 농림업외에도 산업분야에 많이 활용되고 있지만 토양과 재배작물과의 연관성에 대한 연구는 미미한 편이며 (Choi *et al.*, 2000) 재배면적이 적은 약초재배지에 대한 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 강활 주재배지인 봉화지역 토양에 대한 정밀조사로서 밭토양을 특성별로 분류하고 토양특성에 따른 강활재배지 토양의 이화학적 특성과 생육 및 수량을 비교 분석하여 재배농가의 소득증대를 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

<sup>†</sup>Corresponding author: (Phone) +82-54-673-8064 (E-mail) bkhur@gba.go.kr  
Received November 7, 2006 / Accepted January 31, 2007

## 재료 및 방법

### 1. 발토양의 특성 조사

강활 주재배지인 봉화지역의 발토양에 대한 현지 토양조사는 축적 1:25,000의 정밀토양도를 기초로하여 토양조사편람에 준하여 현지 조사하였다. 토성은 미국농무성법으로 토양 배수등급 기준은 배수등급 ‘약간양호’는 배수가 약간 느리며 단면이 습한 상태로 남아 있으며 때때로 B층에 회색 반점이 있는 경우이며 배수 ‘양호’는 물이 쉽게 빠지며 단면이 1.2 m 범위내에서는 회색 반점이 없는 갈색, 암갈색, 황갈색 등으로 일반 발토양 조건인 경우이다. 토양분류 기준은 미농무성의 구분류법 (Soil survey staff, 1951) 및 신분류법 (USDA, 1985)을 적용하였다.

### 2. 토양의 이화학성 분석

토양시료는 수확기에 표토를 채취하여 토양화학분석법 (NIAST, 1988)에 따라 pH는 초자전극법, 유기물은 Tyurin법, 유효인산은 Lancaster법 그리고 치환성염류는 1N-NH<sub>4</sub>OAc로 침출한 여액을 원자흡광분광광도계로 측정하였다.

### 3. 강활 생육 및 수량조사

봉화지역 북강활재배 농가중 재배면적이 20a 이상인 농가 58호를 대상으로 강활 생육 및 수량 조사는 농업과학기술연구조사분석기준 (RDA, 2003)에 준하여 초장은 지면에서 최장엽의 첨단까지 엽병장은 줄기에 착생한 완전 최대엽의 엽병기부에서 1회 복엽 착생부위까지의 길이, 경직경은 주경의 지름을 캘로퍼로 측정하였다. 수량은 수확후 건조한 건근의 무게로서 재식거리를 고려하고 채취주를 건조, 평량하여 총수량을 계산하였으며 농가의 수확후 수량을 면담 조사하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 발토양의 특성

봉화지역 발토양의 유형별 분포상태는 Table 1과 같다. 지

표의 생김새라 볼 수 있는 지형은 모암의 풍화산물인 토양 모재가 물, 바람, 빙하 등의 운반작용과 중력 및 화산작용 또는 지각변동작용 등에 의해 운반 퇴적되거나 침식되어 이루어진다. 토양이 물에 의해 운반되었지만 운반거리가 짧은 퇴적층에서 발달된 것으로 볼 수 있는 곡간지가 전체 조사면적 4,546 ha 중에서 27.9% 분포하고 있었다.

물에 의해 운반되었다기 보다는 주로 중력과 산사태 등의 대량 침식과정을 통하여 토석이 산 아래쪽에 운반 (붕적)되어 형성한 산록경사지는 31%로서 제일 많이 분포했다. 운반거리는 짧으나 곡간지보다도 물의 영향을 더 받아 토립의 분급을 이루면서 각력질 등이 혼재하며 약한 경사를 형성하여 이룬 선상지는 4.9%이었다. 곡간과 선상지에 분포한 비율은 전국 (40%)이나 경북도 전체 (약 45.6%)보다 32.8%로서 적었다. 따라서 경작지의 분포면적이 적은 봉화지역에서 식량자급을 해결하기 위하여 밭보다는 논으로 많이 이용하고 있음을 알 수 있었다. 때문에 봉화지역 발토양은 대부분이 곡간 및 산록경사지에 분포하고 있어 침식이 우려되고 기계화와 관리가 어려운 조건 (Hur *et al.*, 2005; Jung *et al.*, 1997; Jung *et al.*, 2005) 인 것을 알 수 있었다.

토양조사 결과를 영농에 실용화하고자 토성과 생산성, 배수 정도 등을 종합하여 나타낸 토양유형 구분기준 (NIAST, 1992)에 따라 발토양을 분류한 결과 작물 생장에 제한인자가 거의 없고 높은 생산성을 낼 수 있는 보통밭은 49.0%로서 전국 (41.9%)이나 경북도 (43%) 비율보다 높았다. 따라서 강활 재배에 적당한 보통밭과 사질밭의 분포가 75.8%에 달해 그해의 기상환경이나 강활가격이 높게 유지된다면 재배면적은 앞으로 더 늘어날 것으로 보인다.

조사지역의 발토양을 토성에 따라 경사도를 보면 Table 2와 같다. 약한 경사로 보는 경사도 7~15%에 사양토와 양토가 37.2% 분포하고 있어 경사도별로는 가장 많았다. 경사 2% 미만의 평탄지는 밭 전체적으로 14.4%로서 가장 적었으며 사양토의 분포가 많았다. 대부분의 밭이 심한경사도 30% 미만에 분포하고 있어 강활 재배시 배수가 ‘약간양호’한 경우가 생육이 좋으므로 약간의 경사는 수평배수를 좋게 하므로 경사는

Table 1. Physiography of cultivated upland soil in Bonghwa area (Unit : ha).

Soil texture	Valley & A.fan <sup>†</sup>	Mt.ft slope	River plains	Plateau & mount	Valley	Hill	Alluvial fan	Diluvial plateau
Sandy loam	4,324	178	1,084	-	1,413	334	158	-
Loam	222	4,892	83	142	2,156	515	232	-
Loamy coarse sand	-	-	-	-	-	-	345	-
Loamy sand	-	-	45	-	-	-	-	-
Silt loam	-	-	-	-	99	-	71	39
Total	4,546	5,070	1,212	142	3,668	849	806	39
(%)	(27.9)	(31.0)	(7.4)	(0.9)	(22.5)	(5.2)	(4.9)	(0.2)

<sup>†</sup>A.fan : Alluvial fan.

**Table 2.** Soil texture and slopes of cultivated upland soil in Bonghwa area (Unit: ha).

Slopes (%)	Sandy loam	Loam	Loamy coarse sand	Loamy sand	Silt loam
0 ~ 2	1,084	210	-	45	-
2 ~ 7	1,916	1,058	88	-	141
7 ~ 15	2,926	3,159	257	-	36
15 ~ 30	1,565	3,815	-	-	32
Total	7,491	8,242	345	45	209

**Table 3.** Distribution of soil texture of cultivated upland soil in Bonghwa area by different drainage classes (Unit: ha).

Drainage class	Sandy loam	Loam	Loamy coarse sand	Loamy sand	Silt loam
Excessively	558	-	345	45	-
Well	3,993	5,016	-	-	-
Mod. well	1,810	1,759	-	-	209
Imperfectly	559	1,322	-	-	-
Poorly	571	145	-	-	-
Total	7,491	8,242	345	45	209

제한인자가 되지 않음을 알 수 있다.

토성의 분포 결과를 보면 모래함량이 많고 양분이나 수분의 보유력이 낮은 사양토, 양질사토 등이 약 절반 정도이나 모든 작물의 생육에 가장 적당하다는 양토가 50.4% 분포하고 있어 작물의 재배관리만 충분하다면 생산성은 향상될 수 있다. 강활은 배수가 양호하고 부식질이 적당한 식질양토가 적지라고 하나 기상, 포장위치, 재배관리 등 재배환경과도 생육과 연관이 크다 (RDA, 2006).

토성의 배수등급별 분포 (Table 3)는 전체적으로 배수 ‘양호’ 등급이 많았고 배수 ‘불량’ 등급도 사양토와 양토에서 716 ha (4.3%) 있었다. 사양토와 양토의 배수 ‘불량’ 등급은 밭이 평탄지의 하천 주변에 위치하여 높은 지하수위 때문인 것으로 보인다.

배수가 ‘매우양호’한 경우에는 강활 생장시 적당한 수분을

**Table 4.** Soil texture and available depth of cultivated upland soil in Bonghwa area (Unit: ha).

Available depth (cm)	Sandy loam	Loam	Loamy coarse sand	Loamy sand	Silt loam
< 20	859	280	345	45	-
20~50	1,161	3,514	-	-	-
50~100	736	1,929	-	-	-
100~150	4,735	2,519	-	-	209
Total	7,491	8,242	345	45	209

유지할 수 없어 가뭄의 피해를 입는 수가 있어 최종 수량이 낮아지는 경우도 있다.

Table 4는 토성별 유효토심을 나타낸 것인데 사양토는 100 cm 이상에서 양토는 20~50 cm에서 분포가 많았다. 강활은 뿌리를 이용하는 작물이기 때문에 근경부에서 지근 및 세근이 나오므로 생육지의 조건에 따라 크기 및 뿌리수가 달라지므로 근권환경을 좋게하는 토심은 깊을수록 좋을 것으로 생각된다.

## 2. 강활 생육 및 수량

강활 재배기간인 3월부터 10월까지의 기상요소들을 Table 5에서 보면 3월의 평균기온이 2.9°C로서 낮았으나 4월 이후는 평균기온, 일조시수, 강수량 등 평년기온과 큰 차이를 보이지 않았다. 강활은 서늘한 고냉지에서 잘 자라는 약초이나 노두 정식시 지나치게 낮은 기온은 초기생육을 나쁘게 하며 나중에 수량도 낮게하므로 정식시기를 잘 결정해야 한다. Hur *et al.* (2006)은 강활은 준고냉지에서 기온이 낮고 동결상태인 3월에 정식하는 것보다 토양이 해동된 4월 1일 전후가 수량이 가장 많아 정식적기임을 밝힌바 있다.

강활 재배지에서 배수등급별로 생육과 수량을 Table 6에서 보면 배수 ‘불량’ 등급에서 초장, 엽병장 등 생육이 가장 좋았으나 건근중인 수량은 244 kg/10a로 가장 낮았다. 또한 배수 ‘약간양호’에서 생육은 좋지 않았으나 수량은 289 kg/10a로 가장 많았다. 이는 강활이 지상부 생육보다는 지하부의 뿌리가 수량을 결정하기 때문에 재배기간중에 배수가 불량할 경우 뿌리썩음병의 발생이 많아지므로 배수 ‘약간양호’한 조건에서 근

**Table 5.** Meteorological elements of cropping seasons from transplant to harvesting stages.

Month	Maximum temp.(°C)	Minimum temp.(°C)	Mean temp.(°C)	Moist (%)	Sunshine (hr.)	Rainfall (mm)
March	11.0	-4.7	2.9	52.2	8.1	27.9
April	19.2	1.2	10.1	45.2	8.5	82.0
May	21.8	8.1	15.0	63.0	7.5	135.5
June	26.7	12.5	19.2	61.6	8.3	272.0
July	28.0	18.6	22.8	74.0	6.0	296.5
August	27.5	17.9	22.0	71.1	6.2	274.0
September	23.6	12.3	17.5	70.0	5.4	148.0
October	19.1	2.9	10.4	62.9	6.7	0.5

**Table 6.** Growth and yield of *Ostericum koreanum* Kit. by different soil drainage.

Soil drainage	Plant height (cm)	Petiole length (cm)	Stem diameter (mm)	Yield (kg/10a)	Yield index
Well	71.3a	32.3a	9.93a	250a	100a
Mod. well	58.8bd	25.5bc	9.51bc	289b	115b
Imperfectly	64.8ad	28.4b	9.51bc	266c	106c
Poorly	75.0a	33.0a	10.27a	244a	97a

\* DMRT 5%.

**Table 7.** Growth and yield of *Ostericum koreanum* Kit. by different soil textures.

Soil texture	Plant height (cm)	Petiole length (cm)	Stem diameter (mm)	Yield (kg/10a)	Yield index
Sandy loam	70.4a	30.4a	10.63a	250c	100c
Loam	58.9b	25.8b	9.25ab	284b	114b
Clay loam	57.6b	24.5b	9.00b	239a	95a

\* DMRT 5%.

**Table 8.** Soil chemical properties of upland cultivating *Ostericum koreanum* Kit. by different soil drainages.

Soil drainage	pH (1 : 5)	OM (g/kg)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	Exchangable cations(cmol <sup>+</sup> /kg)			EC (dS/m)
				K	Ca	Mg	
Well	5.3	46.50	1,056	0.93	3.95	0.93	0.58
Mod.well	5.6	33.99	753	0.75	3.96	0.96	0.43
Imperfectly	5.8	29.18	687	0.69	4.44	1.12	0.35
Poorly	5.1	15.17	800	0.47	2.02	0.62	0.27

권환경을 좋게하면 뿌리의 내외피 색깔도 좋아지므로 배수조건 중요함을 의미한다. 또한 분포 면적이 가장 많은 사양토와 양토를 Table 7에서 비교해 보면 생육은 사양토가 좋았으나 수량은 낮았으며 양토는 생육은 부진했으나 수량은 284 kg/10a으로 사양토보다는 14% 많았다. 따라서 강활 재배지는 지상부 생육이 양호한 사양토보다는 점토함량이 많은 양토가 지하부인 뿌리의 생육을 좋게하여 주므로 재배에 적합함을 알 수 있다. Kim *et al* (2006)이 보고한 삼백초의 토성별 재배시 뿌리당 건물중은 사양토와 양토에서 식양토보다 많았다는 것과 같은 경향이였으며 또한 신개간지에서처럼 강활재배시 여러 가지 토양 개량방법을 사용한다면 강활수량은 증대될 수 있다 (Hur & Kim, 1995).

강활 재배지 토양 배수등급별로 토양의 이화학적성 Table 8에서 보면 배수 '양호'포장에서는 토양 유기물, 인산, 치환성 양이온 등이 많은 편이며 EC도 높았는데 이는 일반 밭토양 평균치보다 높은 수치이다. 배수등급이 불량할수록 유기물함량과 치환성칼리함량, EC 등은 낮았으나 인산이나 다른 치환성양이온 함량은 배수등급간에는 일정한 경향이 없었다.

## 적 요

강활 주재배지인 봉화지역 밭토양의 토양 특성을 조사하고 강활재배지 토양의 특성을 분석하여 토양환경과 적정 이화학적성을 구명하기 위하여 강활의 생육상황과 수량을 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 봉화지역 밭토양의 토성은 사양토와 양토가 대부분이었고 경사는 7~15%가 가장 많았으며 다음이 15~30%이었다.
2. 토양 배수등급별 토성 분포에 있어서는 사양토와 양토는

배수 양호가 많았으나 양토는 불량등급도 있었다. 양질조사토나 양질사토는 매우양호 등급이었다.

3. 강활 수량은 양토와 배수등급 약간양호에서 289 kg/10a으로 가장 많았는데 식양토와 배수불량등급에서 수량이 가장 적었다.

4. 강활 재배지의 토양유기물, 칼리함량, EC는 배수등급이 불량할수록 적어졌으며 그 외 함량은 배수등급간에 일정한 경향이 없었다.

## LITERATURE CITED

- Bonghwagun (2005) 45th statistical year book of Bonghwa. Bonghwa. Korea.
- Choi J, Son IS, Jung YT, Lee DH, Park M, Choi CL (2000) Soil characteristics and its influences on the yields and quality of red pepper in Yeongyang area, Gyeongbuk province. Kor. J. Soil Sci. Fert. 33(3):145-152.
- Hur BK, Kim MS (1995) Economic evaluation of crops grown under different soil improvement methods in newly-reclaim sloped land. Kor. J. Soil Sci. Fert. 28(3):256-260.
- Hur BK, Sim YG, Kim YH, Kim SY, Choi KB (2006) Optimum transplanting time of *Ostericum koreanum* Kit. Korean J. Med. Crop Sci. 14(1):41-44.
- Hur SO, Jung KH, Ha SK, Kwak HK, Kim JG (2005) Mathematical description of soil loss by runoff at inclined upland of maize cultivation. Kor. J. Soil Sci. Fert. 38(2):66-71.
- Jung KH, Sonn YK, Hong SY, Hur SO, Ha SK (2005) Assessment of national soil loss and potential erosion area using the digital detailed soil maps. Kor. J. Soil Sci. Fert. 38(2):59-65.
- Jung PK, Oh SJ, Lee NJ (1997). Management for soil conservation on slope upland : study for soil and nutrients loss on slope land. Research Report of Dept. of Agricultural

- Environment, National Institute of Agricultural Science and Technology, RDA, Suwon, Korea.
- Kim IJ, Kim MJ, Nam SY, Yun T, Kim HS, Jong SK, Hong SS, Hwang BY** (2006) Growth characteristics and available component of *Saururus chinensis* baill in different soil texture. Korean J. Med. Crop Sci. 14(3):143-147.
- Kim SY, Sim YG, Kwon ST, Oh SM** (2005) Genetic relationship among *Ostericum koreanum* Kitagawa collections by RAPD analysis. Kor. J. Med. Crop Sci. 13(3):109-113.
- Kwon YS, Kim KK, Kim CM** (2000) Chemical constituents from the roots of *Ostericum koreanum*. Kor. J. Pharmacogn. 31(3): 284-287.
- 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.
- NIAS** (1987) Chemical analysis of soil and plant. National Institute of Agricultural Science and Technology, Rural Development Administration, Suwon, Korea.
- Rural Development Administration** (2006) Studies of cultural practice establishment for safety and quality in *Ostericum koreanum* (Max) Kit. RDA Res. Rep. Suwon, Korea.
- Ryu KS, Yook CS** (1968) Studies on the constituents of the root of *Angelica Koreana* Max.. Kor. J. Pharmacogn. 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. Med. Crop Sci. 2(2):114-120.
- Soil survey staff** (1951) Soil survey manual. USDA handbook No. 18.
- USDA** (1985) Key to Soil taxonomy USA.
- 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.