

화경제거가 지모의 수량 및 조사포닌함량에 미치는 영향

한승호*·최병준*·신철우*·손석용**·박상일**

*忠南農業技術院, **忠北大學校農學科

Effects of Peduncle Cutting on Yield and Crude Saponin Content in *Anemarrhena asphodeloides* Bunge

Seung Ho Han*, Byung Jun Choi*, Cheol Woo Shin*, Seok Young Son** and Sang Il Park**

*Chungnam A. R. E. S., Taejon, 305-313. Korea

**Dept. of Agronomy, Chungbuk Nat'l Univ., Cheongju, 361-763. Korea

ABSTRACT : In this study, effects of wilting peduncle on production yield and crude saponin content in *Anemarrhena asphodeloides* Bunge were investigation. The peduncle cutting were conduct on May 30, June 15, June 30, non-cutting of seed propagation type and young plant propagation type in *Anemarrhena asphodeloides* Bunge. The highest rhizome yield was 276.9g/plant on May 30, cutting puduncle in seed propagation type. The rhizome yield at seed propagation type was increased about 40.8%, compared to that at non-cutting. Crude saponin content in rhizome was 7.50% on May 30, cutting puduncle in seed propagation type. The crude saponin content at seed propagation type was increased about 32.2%, compared to that at non-cutting.

Key words : *Anemarrhena asphodeloides* Bunge, Cutting peduncle, Yield, Crude saponin

緒 言

知母 (*Anemarrhena asphodeloides* Bunge)는 知母科 (Haemodraceae)에 속하는 숙근성 다년초로서 뿌리줄기를 기원으로 하고 있으며, 중국이 원산지로 알려져 있고, 각 지방에서 재배된다 (농촌진흥청, 1994 ; 柳洙烈, 1988).

知母의 약리 효과를 나타내는 주성분은 saponin類로서 根莖에 timosaponin A - I, timosaponin A-

III, chimonin, prococathechi acid, pantothenic acid 등을 함유하고 있어서 鎮靜, 解熱, 抗菌, 祛痰作用이 있는 것으로 알려져 있다. (농촌진흥청, 1994 ; 柳洙烈, 1988) 따라서 한약재로서 消痰, 解熱, 止瀉, 綱心, 利尿, 陽虛症의 변열 호흡기병, 산욕열 등에 사용한다 (농촌진흥청, 1994).

Paik & Chung (1997)은 知母의 methanol 추출액이 사과 겹무늬병균, 탄저병균 및 푸른곰팡이병균의 균사생장을 각각 94.1%, 100%, 51.6% 억제하였다고

보고하였으며, Han & Park(1997)은 우리나라 전국 각지의 지모 재래종 20계통을 지상부 특성을 중심으로 한 중심연결법에 의한 군집분석결과 크게 2그룹, 즉 종자형성계통군 및 유식물체형성계통군으로 나누었으며, 화경의 발달은 엽의 엽록소 함량과 부의 상관관계에 있고, 세근수는 엽의 엽록소함량과 고도의 정의 상관관계가 있는 것으로 보고하였다.

우리나라에서 재배되는 지모는 야생에서 채취하여 농가에서 소규모로 순화재배되고 있는 것으로 생각되는데 지모의 재배나 육종에 관한 작물학적연구는 거의 없는 실정이다.

본 실험은 지모 안전재배 기술개발을 목적으로 지모의 화경을 잘라주었을 때 근경수량 및 근경의 조사포닌함량에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험을 실시하여 몇 가지 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

材料 및 方法

본 실험에 공시된 지모는 충남농업기술원에서 1989년부터 전국에서 수집한 국내재래종중 지상부 특성으로 확연히 구분되는 Han & Park (1997)의 보고에서 분류한 종자형성계통군과 유식물체형성계통군으로 구분하여 시험재료로 사용하였다.

지모 2그룹을 1993년 3월 30일에 사질양토인 충남농업기술원 특작시험포장에畦幅 60cm, 株間 20cm의 재식밀도로 근경을 분주하여 정식하였으며, 시비량은 성분량으로 N-P₂O₅-K₂O-퇴비를 각각 8-9-9-2, 000kg/10a을 사용하였다. 퇴비와 인산은 전량기비로 사용하였으며, 질소와 가리는 1/2은 기비로, 나머지 1/2은 5월 하순과 9월 상순에 각각 분시하였고, 0.03mm 흑색 PE비닐을 피복하며 재배하였다.

시험구배치는 그룹별 난괴법 3반복으로 하였으며, 화경무제거를 대비로 하여 5월 30일 화경제거, 6월 15일 화경제거 및 6월 30일 화경제거 등 4처리를 두었고, 지상부와 지하부특성 및 수량을 농촌진흥청(1989)의 약용작물시험연구조사기준과 농촌진

흥청(1995)의 농사시험연구조사기준에 따라 조사하였다.

조사포닌함량은 수확한 지모의 근경을 수세하여 세근을 제거한후 횡으로 얇게 잘라서 70℃ 열풍건조기에서 48시간 건조한 후 이것을 분쇄하여 0.05mm 체로 친 다음 분석시료로 사용하였으며, 이 시료 2g을 정확히 달아서 물포화 메탄올 용액 40ml를 가하여 70℃에서 3시간 · 3회 추출한 후, 이 메탄올 추출물을 30ml의 물에 녹인다음 에틸에테르 30ml를 가하여 3회 추출한다. 추출된 에테르층을 다시 물포화 부탄올 용액 30ml로 3회 추출한후 이중 부탄올층만을 택하여 물 15ml로 2회 세척한 다음 물층은 버리고 부탄올층을 감압농축하여 조사포닌함량을 측정하였다. 이는 한국인삼연구소의 인삼성분 분석법(1991)을 참고하였으며, 분석과정은 그림1과 같다.

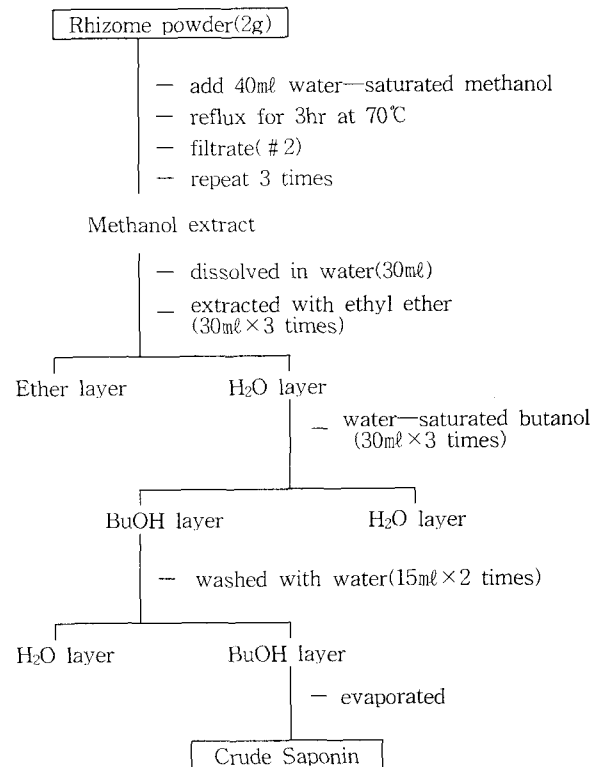


Fig. 1. A process of extracting of crude saponin form rhizome in *Anemarrhena asphodeloides* Bunge.

結果 및 考察

1. 地上部 生育特性

종자형성계통군의 화경제거 시기별 지상부 생육 특성은 표1과 같다. 화축장은 무제거가 정상화축장 길이인 61cm인데 비하여 5월 30일 화경을 제거한 처리는 15cm로 가장 작았으며, 6월 15일 내지 6월 30일 화경제거처리에서는 45cm~43cm로서 화경을 제거하지 않은 처리보다는 짧아졌으나, 5월 30일 화경제거 처리보다는 길어졌다. 처리별 제거된 주당 화경수는 5월 30일 화경제거가 13.8개인데 비하여 6월 15일 화경제거는 16.0개로 약간 많은 편이었으며, 6월 30일 화경제거는 6월 15일 화경제거와 비슷하였고, 처리별 제거된 주당 화경무게는 5월 30일 화경제거가 10.8g인데 비하여 6월 15일 화경제거 및 6월 30일 화경제거가 20.6g~21.3g으로 배 정도 무거웠다.

주당 지상부 생엽중은 화경을 제거하지 않은 것보다 화경을 제거한 처리가 무거웠으며, 처리별 화경무제거가 143.4g인데 비하여 5월 30일 화경제거는 184.2g으로 무제거보다 40.8g 무거웠으며, 6월 15일 화경제거는 160.5g으로 무제거보다 17.1g 무거웠고, 6월 15일 화경제거는 무제거보다 33.3g 무거웠는데 이는 지상부 생육이 화경무제거보다 화경을 제거한 처리가 양호한 것을 나타내는 것이라 생각되며, 화경제거시기 중에서는 5월 30일이 가장 지상부 생육량이 많았는데 이는 Kim 등(1993)이 닥풀(*Hibiscus manihot* L.)에서 꽃봉오리를 제거한 처리가 생경중(生莖重)이 증가하였다는 보고와 일치하였다.

유식물체형성계통군의 화경제거 시기별 지상부 생육특성은 표2와 같다. 화축장은 무제거보다 화경을 제거하는 처리가 모두 짧아졌고, 그 중에서도 5월 30일 화경제거가 가장 짧았으며, 유식물체형성계통군에서의 화축장길이가 짧아지는 경향은 종자

Table 1. Effect of cutting peduncle on growth of seed propagation type in *Anemarrhena asphodeloides* Bunge

Cutting date	Emergence date	Leaf length (cm)	Leaf width (mm)	No. of leaves per plant	Peduncle length (cm)	Spike length (cm)	Peduncle diameter (mm)	No. of cutting peduncle per plant	Dry weight of peduncle (g/plant)	Fresh weight of shoot (g/plant)
Non-cutting	Mar. 28	78a	9.5a	576ab	65a	61a	4.0a	-	-	143.4 ^{†)}
May 30 cutting	Mar. 28	78a	9.3a	616a	59a	15c	2.2b	13.8b	10.8b	184.2a
June 15 cutting	Mar. 28	79a	9.4a	563ab	60a	45b	3.6b	16.0a	20.6a	160.5ab
June 30 cutting	Mar. 28	80a	9.1a	509b	57a	43b	3.6b	17.2a	21.3a	176.7ab

^{†)} Means with different letters within a column are significantly different at 5% level by DMRT.

Table 2. Effect of cutting peduncle on growth of young plant propagation type in *Anemarrhena asphodeloides* Bunge

Cutting date	Emergence date	Leaf length (cm)	Leaf width (mm)	No. of leaves per plant	Peduncle length (cm)	Spike length (cm)	Peduncle diameter (mm)	No. of cutting peduncle per plant	Dry weight of peduncle (g/plant)	Fresh weight of shoot (g/plant)
Non-cutting	Mar. 30	78a	11.3a	359a	50a	41a	3.0a	-	-	88.0b ^{†)}
May 30 cutting	Mar. 30	78a	10.9a	371a	41a	29b	3.4a	4.0a	6.7a	104.9a
June 15 cutting	Mar. 30	80a	11.1a	376a	40a	35ab	3.8a	4.3a	8.9a	106.6a
June 30 cutting	Mar. 30	79a	11.9a	351a	42a	33ab	3.9a	3.5a	8.0a	91.4b

^{†)} Means with different letters within a column are significantly different at 5% level by DMRT.

형성계통군보다 그 짧아지는 폭이 적었다. 주당 제거된 화경수는 화경제거 시기별 3.5개~4.3개 정도인데 이는 종자형성계통군에서의 화경제거시기별 13.8개~17.2개의 약 25% 수준으로서 유식물체형성계통군은 상대적으로 종자형성계통군에서보다 화경출현이 현저히 적다는 것을 나타내는 것으로 생각된다. 제거된 주당 화경의 무게는 화경제거 시기별로 6.7g~8.9g이었으며, 화경제거 처리중에서는 6월 15일 화경제거가 8.9g으로서, 5월 30일 화경제거보다 2.2g 무거웠고, 이 또한 종자형성계통군의 화경제거 시기별 제거된 주당 화경무게의 약 62%~38% 수준으로서, 유식물체형성계통군이 상대적으로 화경출현이 부진하다는 것을 나타내는 것이라 생각된다. Kim 등(1993)이 닥풀에서 꽃봉오리를 제거한 처리가 생경중(生莖重)이 증가하였다는 보고와 같이 주당 지상부 생엽중은 화경무제거가 88.0g인데 비하여 5월 30일 화경제거는 104.9g으로 화경무제거보다 16.9g 무거웠고, 6월 15일 화경제거가 106.6g으로 가장 무거웠는데 이는 화경무제거보다 18.6g 무겁게 나타나서 유식물체형성계통군 중에서는 6월 15일 화경제거하는 것이 가장 지상부 생엽량을 무겁게 만드는 것이라 판단된다. 이는 역시 종자형성계통군에서의 주당 생엽중의 화경제거시기별 차이인 17.1g~40.8g 보다는 차이가 적은 것을 알 수 있다.

2. 地下部 生育 및 收量

종자형성계통군의 지하부 생육 및 수량은 표 3과 같다. 종자형성계통군의 주당 총생근중은 화경무

제거가 257.3g인데 비하여 5월 30일 화경제거가 화경무제거보다 99.3g 무거우며, 6월 15일 화경제거가 화경무제거보다 84.8g 무겁고, 6월 30일 화경제거가 화경무제거보다 84.1g 무거운 것으로 나타나서 화경제거 시기가 빠를수록 주당 총생근중이 무거워지는 경향이였다. 근경에 착생한 주당 세근무게는 화경무제거보다 시기별 화경을 제거한 처리가 19.1g~14.6g 무거웠으며, 주당 생근경중은 화경무제거보다 시기별 화경을 제거한 처리가 80.2g~65.3g 무겁게 나타났고, 그 중에서 5월 30일 화경제거가 주당 생근경무게가 가장 무거웠다. 닥풀에서 생근수량은 주경 및 분지를 함께 적심한 경우 102%, 화퇴적제에서도 66%의 증수를 보였다는 보고(Kim et al., 1993), 쇠무릎(*Achyranthes japonica* Nakai)의 건근중은 개화직전 지상부 절단 처리가 무절단보다 13% 증수하였다는 보고(Jang & Lee, 1997), 황금(*Scutellaria baicalensis* G.)에서 건근수량은 무적심보다 2회적심구가 15%, 1회적심구가 10% 증수한다는 보고(Kim et al., 1998), 시호(*Bupleurum falcatum* L.)에서 건근수량은 6월 16일과 7월 16일 2회 예취시 무처리보다 56% 증수하였다는 보고(Seong et al., 1996) 및 삼주(*Atractylodes japonica*)에서 근경수량은 무채취(전량기비)에 비해 1회 삼주씩 채취 및 질소 50-30-20%로 분시한 처리가 100% 증수하였다는 보고(Jang et al., 1996) 등과 일치하는 경향이였다.

유식물체형성계통군의 지하부 생육 및 수량은 표 4와 같다. 유식물체형성계통군의 주당 총생근중은 화경무제거와 시기별 화경을 제거한 처리간에 별

Table 3. Effect of cutting peduncle on yield of seed propagation type in *Anemarrhena asphodeloides* Bunge

Cutting date	Rhizome length (cm)	Lateral roots length (cm)	Lateral roots width (mm)	Fresh weight of roots (g/plant)	Fresh weight of lateral roots (g/plant)	Fresh weight of rhizome (g/plant)
Non-cutting	1.8a	15a	3.5a	257.3b	60.6b	196.7b ¹⁾
May 30 cutting	1.5a	15a	3.0a	356.6a	79.7a	276.9a
June 15 cutting	1.6a	14a	3.4a	342.1a	75.2a	266.9a
June 30 cutting	1.6a	15a	3.0a	341.4a	79.4a	262.0a

¹⁾ Means with different letters within a column are significantly different at 5% level by DMRT.

Table 4. Effect of cutting peduncle on yield of young plant propagation type in *Anemarrhena asphodeloides* Bunge

Cutting date	Rhizome length (cm)	Lateral roots length (cm)	Lateral roots width (mm)	Fresh weight of roots (g/plant)	Fresh weight of lateral roots (g/plant)	Fresh weight of rhizome (g/plant)
Non-cutting	1.4a	1.3a	2.4a	323.4a	97.7a	225.7a ^{†)}
May 30 cutting	1.5a	1.4a	3.0a	330.0a	97.7a	232.3a
June 15 cutting	1.5a	1.3a	3.0a	330.0a	107.7a	222.3a
June 30 cutting	1.5a	1.4a	2.9a	311.5a	98.9a	212.6a

^{†)} Means with different letters within a column are significantly different at 5% level by DMRT.

차이가 없었으며, 주당 세근무게도 역시 화경무제거나 시기별 화경을 제거한 처리와 차이가 별로 나지 않았고, 또한 주당 생근경중도 화경무제거와 시기별 화경을 제거한 처리간에 차이가 없는 것으로 나타나서 유식물체형성계통군은 종자형성계통군과는 달리 화경을 제거하는 것이 뿌리생육 및 수량증대에 끼치는 영향이 별로 없는 것으로 생각된다.

3. 조사포닌 함량

종자형성계통군 지모의 화경제거에 따른 메탄올 엑스함량 및 조사포닌함량은 표 5와 같다. 종자형성계통군의 메탄올엑스수율은 5월 30일 화경제거와 6월 15일 화경제거가 39.77 및 39.17%로 6월 30일 화경제거인 33.67%보다 높았으며, 화경무제거는 36.83%로 각 처리와 차이가 없는 것으로 나타났고,

Table 5. Methanol extracts and crude saponin contents of seed propagation type rhizome in *Anemarrhena asphodeloides* Bunge

Cutting date	Methanol extracts (% as dry base)	Crude saponin (% as dry base)
Non - cutting	36.83ab	5.67b ^{†)}
May 30. cutting	39.77a	7.50a
June 15. cutting	39.17a	7.17ab
June 30. cutting	33.67b	6.17ab

^{†)} Means with different letters within a column are significantly different at 5% level by DMRT.

조사포닌함량은 5월 30일 화경제거가 7.50%로서, 화경무제거의 5.67%보다 높았으며, 6월 15일 화경제거 및 6월 30일 화경제거는 화경무제거와 조사포닌함량 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 작약 (*Paeonia lactiflora* Pallas)에서 근의 Paeoniflorin함량은 뿌리줄기 15mm이상일 때 화뢰를 일찍 제거할수록 증가하였다는 보고 (Kim et al., 1998) 및 시호에서 근의 Saikosaponin함량은 무예취보다 7월 16일과 6월 16일 2회예취가 가장 높았다는 보고 (Seong et al., 1996)와 일치하는 경향이었다.

유식물체형성계통군의 화경제거에 따른 엑스함량 및 조사포닌함량은 표 6과 같다. 유식물체형성계통군의 메탄올엑스수율은 화경무제거와 5월 30일 화경제거등 각 처리별 화경제거와는 처리별로 차이가 없는 것으로 나타났으며, 조사포닌함량도

Table 6. Methanol extracts and crude saponin contents of young plant propagation type rhizome in *Anemarrhena asphodeloides* Bunge

Cutting date	Methanol extracts (% as dry base)	Crude saponin (% as dry base)
Non - cutting	36.77a	5.67b ^{†)}
May 30. cutting	39.50a	7.50a
June 15. cutting	39.50a	7.17ab
June 30. cutting	33.50b	6.17ab

^{†)} Means with different letters within a column are significantly different at 5% level by DMRT.

역시 화경무제거와 5월 30일 화경제거등 각 시기별 화경제거와는 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 통계적 유의성은 없었으나 5월 30일 화경제거가 메탄올엑스수율 및 조사포닌함량이 다른 처리보다 약간 높게 나타났다.

摘 要

1. 종자형성계통군의 생엽중은 5월30일, 6월 30일 및 6월15일 화경제거가 화경무제거 보다 약 29~12% 무거웠으며, 유식물체형성계통군의 생엽중은 6월15일, 5월30일 및 6월30일 화경제거 순으로 무제거보다 약21~4% 무거웠다.

2. 종자형성계통군의 생근경중은 5월30일, 6월 15일 및 6월30일 화경제거가 화경무제거 보다 약 41~33% 증수하였으며, 유식물체형성계통군의 생근경중은 5월30일 화경제거가 화경무제거 보다 약 3% 증수하였으나, 통계적 유의성은 없었다.

3. 종자형성계통군의 메탄올엑스함량은 5월 30일 화경제거와 6월 15일 화경제거가 39.77% 및 39.17%로 6월 30일 화경제거보다 높았으며, 유식물체 형성계통군의 메탄올엑스함량은 처리별 통계적 유의성이 없었다.

4. 종자형성계통군의 조사포닌함량은 5월 30일 화경제거가 7.50%로 무제거(5.67%)보다 높았으며, 유식물체형성계통군의 조사포닌함량은 처리별 통계적 유의성이 없었다.

LITERATURE CITED

Chang, S. M., B. Y. Park Y. B. Shin and J. Choi. 1990. The Application Effects of Fertilizer on the Root Yield and Quality of *Scutellaria baicalensis* G. J. Koran. Soc. Soil Sci. Fert. 23(1) : 44-58.
Chang, S. M., B. Y. Park and J. Choi. 1990. Effects of the Soil Fertility and Inorganic Nutrients in the Root on the Contents of Saikosaponin a, c in the Root of *Bupleurum falcatum* L. J. Korean Soc. Soil Sci. Fert. 23(1) : 49-52.

Cho, S. H., K. H. Shin and K. J. Kim. 1993. Variation of Decursin Contents of Root Ages in Floral Inhibition Cultured *Angelica gigas* Nakai. Korean J. Crop Sci. 38(4) : 317-323.
Doh, E. S. 1997. Antifungal Activity of *Anemarrhena asphodeloides*, *Coptis japonica* and *Phellodendron amurense* Extracts against *Phytophthora* Blight. Korean J. Plant Res. 10(4) : 351-359.
Han, S. H and S. I. Park. 1997. Classification of Korean Native *Anemarrhena asphodeloides* Bunge by Cluster Analysis. Korean J. Medicinal Crop Sci. 5(4) : 266-275.
Jang, K. H., D. C. An and D. K. Kim. 1996. Effects of Young Sprouts Cutting Times and Nitrogen Split Application on Growth and Yield of *Atractylodes japonica* KOIDZ. Korean J. Medicinal Crop Sci. 4(3) : 241-246.
Jang, K. H and Y. H. Lee. 1997. Effect of Aerial Part Cutting on Growth and Root Yield of *Achyranthes japonica*. Korean J. Plant Res. 10(1) : 45-49.
Kim, G. S., C. K. Park, J. D. Seong, H. T. Kim, S. I. Han and Y. H. Kwack. 1999. Isolation and HPLC Analysis of Timosaponin A III from Rhizomes of *Anemarrhena asphodeloides* BUNGE. Korean J. Medicinal Crop Sci. 7(1) : 45-50.
Kim, K. J., C. H. Park, O. J. You, J. H. Shin, S. D. Park, B. S. Choi and S. K. Yeo. 1998. Effects of Removing Time of Flower Buds on Root Yield and Paeoniflorin Content in *Paeonia lactiflora* Pallas. Korean J. Medicinal Crop Sci. 6(3) : 193-197.
Kim, M. S., B. J. Chung, G. C. Park, T. D. Park, S. C. Kim and J. H. shim. 1998. Effects of Topping Time and Split Fertilization on Growth and Root Yield of *Scutellaria baicalensis* G. Korean J. Medicinal Crop Sci. 6(4) : 271-276.
Kim, S. D., E. H. Kim, S. Y. Park, I. M. Cheong and S. M. Kim. 1996. Effects of Pinching times on Root Yield and Quality of *Codonopsis lanceolata* (S. et Z.) Trautv. Korean J. Plant Res. 9(3) : 268-273.
Kim, S. G., C. W. Kim, D. H. Chung and B. S. Kwon. 1993. Effects of Topping Methods on Yield and Major Agronomic Characteristics in *Hibiscus*

- manibot L. Korean J. Crop Sci. 39 (3) : 256-261.
- Ko, S. R. 1994. Comparative Study on Chemical Components and Biological Activities of Panax species. Department of Agricultural Chemistry, Graduate School Chonbuk National University.
- Paik S. B. and I. M. Chung. 1997. Effect of Medicinal Plant Extracts on Apple Storage Diseases. Korean J. Plant Pathol. 13(1) : 57-62.
- Seong, J. D., Y. J. Park, G. S. Kim, H. T. Kim, H. S. Suh and S. M. Kim. 1996. Effects of Topping on Growth and Root Yield in Bupleurum falcatum L. Korean J. Medicinal Crop Sci. 4(2) : 153-156.
- Yu, H. S., Y. H. Chang, S. T. Lee, C. G. Kim and Y. G. Kim. 1996. Relation between Bolting Rate and Yield in Angelica gigas NAKAI. Korean J. Medicinal Crop Sci. 4(1) : 47-51.
- 한국인삼연초연구소. 1991. 인삼성분분석법. 56~61p.
- 농촌진흥청. 1989. 약용작물시험연구조사기준. 5-8, 70~72p.
- 농촌진흥청. 1994. 약초재배. 113~120p.
- 柳洙列. 1988. 약용작물재배의 실제. 오성출판사. 227~231p.
- 지형준, 이상인. 1989. 대한약전 "생약규격집". 한국메티칼인덱스사. 602~603p.
- 丁洪道. 1990. 주요 약용작물 재배기술. 사단법인 농진회. 117~121p.
- 농촌진흥청. 1990. 한국의 자생식물(초분류). 사단법인 농진회. 254~255p.
1995. 농사시험연구 조사기준. 583~585p.
- 陸昌洙. 1990. 원색한국약용식물도감. 51p.
- 宋柱澤, 鄭炫培, 金炳友, 秦熙成. 1989. 식물대보감(자원편). 도서출판 일흥. 504~505p.