

細辛의 根莖插번식에 있어서 옥신의 이용과 遮光栽培

김순곤* · 박충현** · 최동근* · 황창주* · 진성계*

Use of Auxins for Rhizome Propagation and Shading Effect on Growth of *Asarum sieboldii* Mio.

Sun-Gon Kim*, Chung-Heon Park**, Dong-Geun Choi*,
Chang-Ju Hwang*, and Seong-Kye Chin*

ABSTRACT : This study was carried out to investigate the auxin(IAA, IBA, NAA) treatment and the effect of shading rate in *Asarum sieboldii*.

The results obtained were summarized as follows:

By the soaking treatment of auxins to the cutted rhizome enhanced root growth and plant weight.

By the increment of shading rate, plant growth was much better compare to the control. Leaf fallen times appeared about 20 days more earlier at plain area then the alpain area.

Root yield was much higher by the treatment of shading then the conventional cultivation so it seem to be the useful for large scale cultivations of *A. sieboldii*.

세신은 해열, 진통, 진정, 향균 및 신진대사 기능의 향상효과가 있어 한방에서는 소청룡탕, 마황부자세신탕 등에 널리 사용되는데, 細辛뿌리에는 2~3%의 정유가 들어있고 그 구성물질로 methyleugenol이 59~78%, asaryl ketone, eucaruone 등의 성분이 포함되어 있으며 辛味物質로 peritolin이 함유되어 있다^{6,15,26)}. 생약 세신의 국내 생약수요의 대부분은 야생 채취에 의존해 왔으나 공급량이 부족하여 '92년에는 284,533kg을 수입하여 사용하였다. 자연산 세신은 품질이 불균일할 뿐만아니라 그 채취에 따른 자원의 고갈 및 자연보호라는 측면에서도 문제시 되고 있다. 그러므로 자연과 자원을

보호하는 측면과 함유 성분이 균일한 양질의 생약재 생산을 위하여 세신의 재배화는 절실하게 필요하다고 생각된다^{2,4,7)}.

일본에서는 세신에 대한 연구가 비교적 많이 이루어져 한국 분포 세신의 특성²⁾, 종자 발아실험²⁾, 정유추출에 의한 재배평가법¹⁶⁾, 경정배양에 의한 multiple shoot의 유기¹⁷⁾ 등에 관하여 보고되고 있다. 중국에서도 식물학적 특성과 재배기술 그리고 수확, 가공에 대한 연구가 이루어지고 있다²¹⁾.

세신은 지중에 근경을 길게 뻗으며 각 마디에서 뿌리가 발생하나 근경이 분열하거나 맹아하여 증식하지는 않는다. 세신의 번식은 실생과 분근에 의

* 전라북도농촌진흥원, 작물시험장(Chunbuk Provincial R.D.A., Iri 570-140, Korea)
** 작물시험장(Crop Experiment Station, R.D.A., Suwon 441-100, Korea) ('94. 6. 20. 접수)

한 번식이 모두 가능하지만 근경을 이용하여 영양 번식을 하면 유전적으로 동일한 개체를 증식할 수 있고 종자번식에 비하여 큰 묘를 생산할 수 있으며 재배년수를 단축할 수 있게된다. 따라서 본 연구는 세신의 근경삽을 이용한 영양번식의 가능성을 검토하였다. 또한, 세신이 자생하는 생태를 보면 나무 그늘 밑의 부식질이 많은 음습지에서 생육하며 평야부 보다는 산간지역에서의 생육이 양호함을 알 수 있어 반음지 또는 음지성 식물로 판단되므로 세신의 생육에 적합한 차광량을 알아보고자 차광 정도별 생육 변화를 조사 하였다.

재료 및 방법

공시재료는 세신(죽도리풀)을 지리산에서 자생하는 식물을 채취하여 전북농촌진흥원 포장에 재식거리 20×10cm로 이식한 후 1986~1988년까지 시험을 수행하였다.

근경삽을 이용한 번식을 위하여는 근경의 크기를 3절 이상이 되도록 하여 2±0.2cm 의 길이로 절단하고 근경에서 나온 뿌리는 3cm 길이로 일정하게 잘라서 삼수로 사용하였다. 처리농도는 표 1과 같이 하여 모래삼목상에 '88년 3월 30일에 삼목하였다.

Table 1. Treatment for rhizome cutting propagation of *Asarum sieboldii*.

Phytohormone	Conc. (ppm)	Soaking time(sec.)
IAA(indole-3-acetic acid)	1,000	30
NAA(1-naphthalene acetic acid)	1,000	60
IBA(indole-3-butyric acid)	1,000	120
Control	-	-

삼목후 신근 및 신엽은 '89년 6월 24일에 농진청 농사시험연구조사 기준을 참고하여 조사하였다. 차광이 세신의 생육에 미치는 영향을 조사하기 위하여 전북지역의 평야부인 이리와 산간부인 진안의 두 곳에서 수행하였고 입지조건과 시험전 토양의 이화학적 특성은 표 2와 같다.

이리는 해수면에 매우 근접하여 해발 10m 지역이고, 진안은 전북 동부산간지로 해발 300m에 위치하며 시험전 토양에는 마그네슘, 칼리등의 성분이 이리보다 2배이상 많았다. 차광처리는 시중에서 판매되고 있는 25%, 50%, 75% 차광망을 이리와 진안에서 처리 하였고, 극한 약광하에서의 생육을 관찰하기 위하여 이리에서 처리한 시험구에 50% 차광망과 75% 차광망을 겹쳐서 처리한 이중처리 를 추가하였다. 근경의 정식은 '86~'87년에 채취한

Table 3. Effect of phytohormone and soaking time on the root growth.

Phyto-hormone	Soaking time (Sec.)	No. of root±SD	Root length ±SD(Cm)	No. of lateral root±SD
IAA	30	13.6±3.1	8.4±1.0	23.0±7.8
	60	11.3±2.6	6.0±1.2	25.5±6.3
	120	12.7±2.7	7.3±1.1	28.4±5.5
IBA	30	9.1±3.1	6.6±1.9	22.1±4.6
	60	11.0±2.9	6.2±1.2	36.6±7.4
	120	9.0±2.3	8.9±1.4	39.8±8.1
NAA	30	11.0±2.6	6.0±0.9	29.2±5.8
	60	11.4±2.6	7.2±2.4	30.0±6.0
	120	11.3±1.7	8.8±1.8	29.7±6.5
Control		8.7±3.0	5.7±0.9	9.8±2.3
F-value:hormone treatment		10.47***	4.93**	33.07***
hormone× treatment		3.29*	17.70***	34.93***
		N. S.	7.84**	N.S.

Table 2. Physico-chemical properties of experimental field before the test.

Region	Sea level (m)	soil stratum	pH (1:5)	AV. P ₂ O ₅ (ppm)	O. M. (%)	Ex-cations(me /100g)			C. E. C. (me /100g)
						Ca	Mg	K	
Iri	10	surface	7.5	278	3.4	10.6	1.5	0.69	13.59
		subsoil	6.8	256	2.6	10.0	0.9	0.63	12.13
Chinan	300	surface	6.8	267	3.9	10.2	3.8	1.14	15.24
		subsoil	6.5	242	3.1	9.2	3.0	1.01	13.11

것을 가식해 두었다가 '88년 3월 하순에 근경의 무게가 $3 \pm 0.3g$ /주가 되는 균일한 상태의 묘를 선택하여 이식하였다. 수확일은 고엽 직전의 묘를 조사하였고 일부는 정확한 고엽기를 조사하기 위하여 굴취하지 않았다.

결과 및 고찰

생장조정물질의 종류와 처리시간이 세신의 뿌리 생육에 미치는 영향은 표 3과 같다. 발근촉진효과가 있는 auxin중에서 IAA(indole-3-acetic acid), IBA(indole-3-butyric acid) 및 NAA(1-naphthalene acetic acid)를 1,000ppm 용액에 30초, 90초와 120초간 침지하여 모래삽목하였을때 뿌리 생육은 모든 처리에서 무처리에 비하여 현저히 양

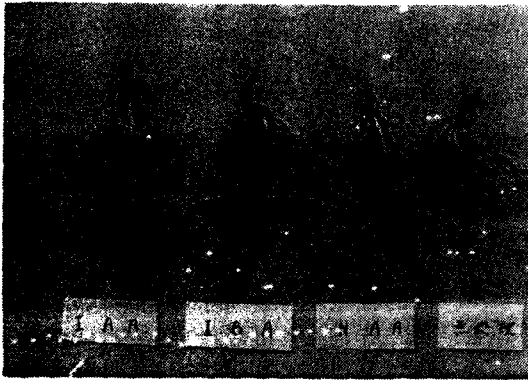


Fig. 1. Effect of auxin treatment for rhizome propagation on *Asarum sieboldii*.

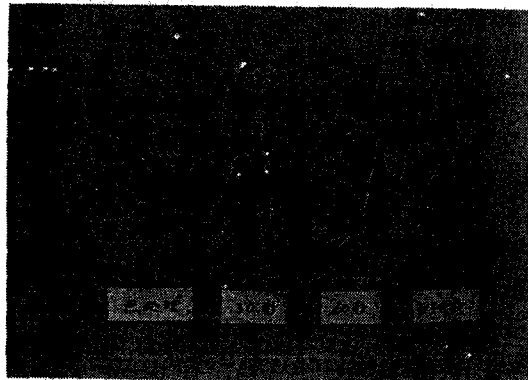


Fig. 2. Effect of soaking time of NAA for rhizome propagation on *Asarum sieboldii*.

호하였다. 뿌리 발생수는 대조구에서 8.7개를 보인 반면 IAA 1,000ppm 용액에 30초 침지한 경우 6개의 뿌리가 발생하였고 IBA는 11.0개, NAA는 11.4개를 나타내 auxin에 침지처리 한 후 삽목 한 것이 뿌리발생이 양호함을 알 수 있었다. 뿌리의 길이는 IBA 1,000ppm 용액에 120초간 침지한 경우 8.9cm였고 측근수도 동일 처리에서 39.8개로 대조구에 비해 현저히 많았다. 특히 측근의 발생이 무처리에서 9.8개인데 비하여 auxin 처리에서 22.1개 이상의 측근이 발생하여 매우 효과적임을 알 수 있었다(그림 1, 2).

표 4는 auxin의 침지가 세신의 분아에 미치는 효과를 나타낸 것이다. 분아수는 무처리에서 1.7인데 비하여 IAA 30초 침지에서 2.8개로 가장 많고, IBA 120초에서 2.0개로 약간 많았을 뿐이었고, NAA는 무처리와 비슷하였다. 엽수의 변화는 무처리가 1.2개로 IAA처리와 비슷하였고 IBA와 NAA는 1.0개로 오히려 대조구보다 저조하였다. 따라서 auxin의 처리가 지상부의 생육에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 생각되었다. 그리고 식물체의 주당 생체중은 대조구가 1.42g인데 비하여 IBA 1,000ppm 120초 침지에서 2.3g 으로 가장 높았고 모든 auxin 처리에서 생체중이 1.51g 이상으로 조

Table 4. Effect of phytohormone and soaking time for tiller bud formation in *A. sieboldii*.

Phyto-hormone	Soaking time (sec.)	No. of propagated bud	No. of propagated leaf	Weight (g/plant)
IAA	30	2.8	1.2	1.63
	60	1.5	1.3	1.81
	120	1.6	1.2	2.05
IBA	30	1.7	1.0	1.51
	60	1.6	1.0	1.63
	120	2.0	1.0	2.29
NAA	30	1.6	1.0	2.15
	60	1.7	1.1	2.11
	120	1.5	1.0	2.24
Control		1.7	1.2	1.42
F-value : hormone treatment		0.86	3.47*	5.33**
hormone × treatment		2.89	0.48	6.66**
		0.37***	N.S	N.S

사되어 증가함을 알 수 있었는데 이는 auxin의 침지처리가 엽수동의 지상부 생육에는 큰 영향을 주지 않으나 뿌리의 생육과 발달에는 매우 효과적으로 작용함을 알 수 있었다. Chrysanthemum의 근경발생에는¹¹⁾ 5cm정도 복토하여 주는것이 효과적이라 하였고, 머위의 근삽에는¹⁹⁾ 근경 3.5cm 이상, 중량 1~2g 이상에서 양호하다고 하였는데, 본 시험에서는 성장조정물질로 auxin을 근경에 침지하였을 때 IBA, IAA 및 NAA 모두 뿌리의 생육의 촉진효과가 동일하게 나타났고 침지시간은 120초에서 가장 양호하였다. 세신의 효율적인 번식방법의 구명을 위하여는 근경의 길이나 복토등 제요인에 대하여 계속적인 검토가 필요하다고 생각된다.

대부분의 식물들은 일조시간이 길어 야 동화작용이 왕성해져서 유기양분의 생성이 잘 되고 충실한 발육을 하여 수확물의 생산이 증가된다. 그러나 그들중에도 일광을 그다지 좋아하지 않는 음지 혹은 반음지성 식물들은 밭, 차광망 및 기타의 방법을 이용하는 차광재배가 적용되고 있다.

음지성 약용작물로 대표적인 인삼은 차광재배를

Table 5. Change of real shading rate according to the shading treatment.

Treatment	25%	50%	75%	75+50%
Amount of shading	23±4	50±3	75±4	89±5

* Mean of transmittance light /direct light on shiny day from 11:30AM to 13:00PM.

Table 6. Shading effect of plant growth in plain and alpine region.

Region	Treatment	Plant length ±SD (cm)	Leaf length ±SD (cm)	Root length ±SD (cm)	No. of root ±SD
Iri	Control	9.7±0.7	5.8±0.5	10.5±1.4	12.3±5.9
	25%	11.5±2.5	7.0±1.2	10.9±2.9	13.3±3.3
	50%	13.9±2.5	8.9±1.7	11.4±2.9	16.9±4.3
	75%	14.4±1.9	9.5±1.6	12.5±1.5	18.9±4.7
	75+50%	15.3±2.0	9.6±1.6	11.1±2.7	14.1±3.5
Chi-nan	Control	10.3±2.8	6.3±1.5	11.7±3.0	15.3±2.1
	25%	12.9±2.0	7.8±1.7	11.9±3.1	17.2±4.0
	50%	14.5±2.2	9.9±1.6	14.0±3.7	20.1±4.1
	75%	15.3±2.6	10.5±1.8	12.9±3.5	17.3±4.0

하는데, 여름철 강한 일광에는 잎, 가지등이 말라 고사하며, 병해와 부패의 원인이 되기도 한다. 또한 일광이 부족하면 탄소동화작용과 증산작용이 감소되어 식물체가 쇠약해져 수량감소와 주성분 함유량 등이 부족되기도 한다¹²⁾.

따라서 세신의 재배에는 어느 정도의 차광이 적합한지 평야지인 이리에서 차광망의 종류에 따라 조도를 측정 한 결과는 표 5와 같다. 즉 25% 차광시는 23±4, 50%에서는 50±3, 75%에서 75±4 그리고 75%와 50%를 함께 처리한 경우는 89±5로 조사되었다.

표 6은 차광정도가 세신의 생육에 미치는 효과를 알고자 평야부인 이리와 산간부인 진안에서 시험한 결과이다. 초장은 대조구의 경우 이리에서 9.7cm였고 차광정도가 높아질수록 증가하여 75%망과 50%를 이중처리하였을 때 15.3cm로 가장 길었고 진안에서도 유사한 경향으로 75% 차광에서 양호한 결과를 보였다. 엽장은 노지재배의 경우 이리에서 5.8cm인데 비하여 차광정도가 높아질수록 엽생육은 향상되어 75%+50%에서 9.6cm였고 산간부인 진안에서는 75% 차광에서 10.5cm였다. 따라서 초장과 엽장 등 지상부 생육은 이리지역은 75%와 50%의 차광망을 이중처리한 경우, 진안에서는 75% 차광망 처리에서 가장 양호하였다. 근장은 이리의 경우 대조구에서 10.5cm였으며 차광에 의해 전반적인 근생육은 증가 하였는데 뿌리길이는 75% 차광에서 12.5cm로 가장 양호하였고 진안에서도 같은 경향을 보여 50% 차광에서 좋았다. 뿌리의 발생수는 이리에서 대조구가 12.3개였으나 75% 차광에서 18.9개로 많았고 진안에서는 50% 차광에서 20.1개로 가장 많았다. 근장과 근수 등의 지하부 생육은 이리에서 75% 차광이, 진안에서는 50% 차광 처리에서 가장 양호함을 알 수 있었다. 또한 전반적인 세신의 생육은 평야부인 이리보다 산간지역인 진안에서 양호한 경향을 보였다.

석산의 생육은³⁾ 35~55% 차광에서 초장이 크고 엽수가 많아 양호하다고 하였고, 쪽파의 경우는⁸⁾ 차광정도가 높을수록 생육이 증가하여 70% 차광에서 가장 좋았다고 하였다. 그러나 고온성 양지식물인 고추재배에서 차광처리¹⁸⁾ 개화수가 감소하고 낙화, 낙과의 비율이 커지며 수량도 40~60%

Table 7. Change of fallen leaf time according to the shading treatment in *Asarum sieboldii*.

Treatments	Iri					Chinan			
	Control	25%	50%	75%	75+50%	Control	25%	50%	75%
Date	7.20	8.20	9.5	9.10	9.12	8.10	8.30	9.16	9.15

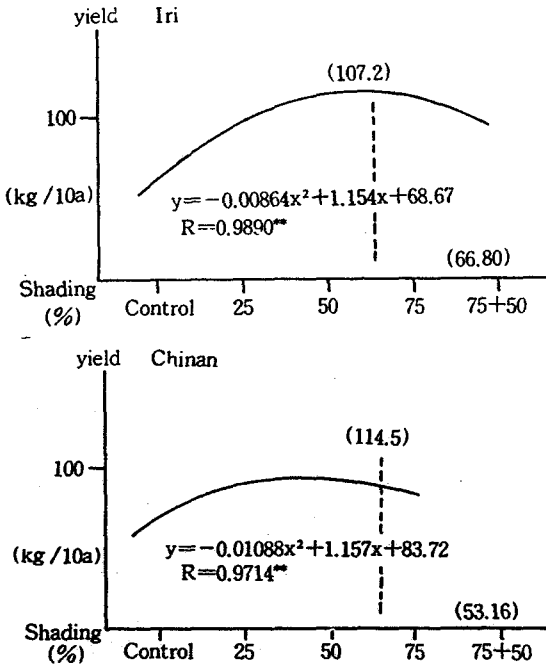


Fig. 3. Correlation of shading rate and yield in *Asarum sieboldii*.

감수한다고 보고하여 차광처리는 작물의 특성상 음지 혹은 반음지 식물에서 뚜렷한 효과가 있음을 알 수 있다.

표 7은 세신의 차광처리가 엽 고사기에 미치는 영향을 조사한 결과이다. 대조구로 조사한 노지재배에서는 평야부인 이리에서 7.20, 진안에서는 8.10일경 앞에서 고사현상이 관찰되었다. 하지만 차광처리를 많이 해줌에 따라서 고엽기가 늦게 나타나 이리에서는 75+50% 차광에서 9.12일로 조사되었고 진안에서는 50% 차광에서 9.16일로 관찰되어져 차광망 설치로 세신의 생육기간을 연장할 수 있음을 알았다. 세신의 전체적인 생육과 수량은 평야지인 이리보다 산간부인 진안에서 양호하였는데 이는 대부분의 세신이 산간 음습지에 자생하는 특성을 지녔으므로 이를 대량재배할 경우,

산간부가 유리할 것으로 생각된다.

차광정도가 수량에 미치는 영향은 그림 3과 같다. 이리에서는 노지재배의 경우 10a당 수량이 70.1kg으로 조사되었고 차광정도에 따라 25%에서 89kg, 50%에서는 105.9kg, 75%와 50%를 복합처리한 경우 99.5kg으로 약간 감소되었으나 전반적으로 차광재배가 노지재배보다 수량이 높았으며 산간지역인 진안에서도 유사한 경향으로 조사되었고 50% 차광에서 118.2kg의 수량을 얻어 처리중 가장 높았다. 구약감자의 재배는¹⁰⁾ 자연광(관행)보다 30%, 50% 차광처리가 생육증가와 종자수량이 증가한다고 하였고, 머위의 생육과 엽병수량은¹³⁾ 23~44%의 차광에서 가장 높았고 T-N, P₂O₅, MgO의 함량도 높다고 하였다. 또한 황련재배에서 적정조도는¹⁴⁾ 55~70%로 차광처리한 20~40klux였고 수량도 130~140 kg/10a로 가장 많다고 하였다. 세신의 경우도 노지재배보다 차광재배로 할 경우 수량성이 현저히 높아 평야지에서는 75%+50% 차광에서 99.5kg, 산간지에서는 50% 차광에서 118.2kg의 수량을 얻어 50~75% 사이의 차광상태로 재배하는 것이 유리할 것으로 생각된다.

적 요

細辛(족도리풀: *Asiasarum sieboldii*)의 근경삽에 미치는 성장조정물질의 효과와 차광정도가 생육 및 수량에 미치는 영향을 검토한 결과는 다음과 같다.

1. 세신의 근경에 auxin을 침지하여 삼복한 결과 IAA, IBA, NAA 모두 대조구에 비하여 지하부 생육이 현저하게 양호하여 뿌리발생수는 IAA 침지에서 13.6개, 근장과 측근 수는 IBA 처리에서 8.9cm와 39.8개로 가장 양호하였다.
2. 근경의 auxin 처리가 지상부 생육에는 큰 영향을 주지 않았으나 IAA 침지에서 분아수 2.8개, 엽수 1.3개로 처리중 양호하였으며, 특히 식물

체중은 대조구에 비해 현저한 증가를 보였다.

3. 차광정도가 높을수록 세신의 생육은 양호하여 초장과 엽장은 평야부인 이리에서 75+50% 차광에서 15.3cm와 9.6매였고, 산간부인 진안에서는 75% 차광에서 15.3cm와 10.5매로 조사되었다. 근장과 근수는 이리에서 75% 차광시 12.5cm와 18.9개였고 진안에서는 50% 차광처리에서 14.0cm와 20.1개로 나타났다.
4. 엽 고사기는 지역에 따라 차이를 보여 평야지보다 산간부에서 늦게 나타났고, 노지 재배의 경우 이리는 7월 20일, 진안은 8월 10일이었다. 그리고 차광재배로 이리는 75+50% 차광에서 9.12일경 까지, 진안은 50% 차광에서 9.16일경 까지 세신의 생육을 연장할 수 있었다.
5. 세신의 수량성은 재배지역에 따라 차이를 보여 노지재배의 경우 10a당 수량은 평야지에서 70.1kg, 산간지에서 85.0kg이었다. 차광재배에 의한 수량은 현저히 높아져 이리에서 75+50% 차광에서 99.5kg, 진안에서는 50% 차광처리에서 118.2kg의 수량을 얻어 세신의 재배에는 75%~50% 차광이 유리할 것으로 생각되었다.

참고 문헌

1. 趙三增, 崔基準, 金義會, 金鎮漢. 1993. 遮光과 Mulching이 여름 시금치의 生育에 미치는 影響. 農業論文集 35(1):463~470
2. 崔東根, 朴炫喆, 金順坤. 1988. 藥用作物(細辛) 栽培技術 確立 試驗. 全北農村 振興院 試驗研究報告 228~233
3. 崔成圭, 韓圭平, 李運植. 1991. 藥用 및 觀象植物인 石蒜의 栽培技術研究. II. 遮光程度가 生育 및 數量에 미치는 影響. 農試論文集 33(3):64~68
4. 鄭基泰, 金順坤, 朴炫喆. 1987. 藥用作物(細辛) 栽培技術 確立 試驗. 全北農村 振興院 試驗研究報告 270~273
5. 鄭태현. 4228. 한국식물도감. 신지사.
6. 지형준, 이상인. 1988. 대한약전의 한약(생약) 규격집 주해서. 한국메디칼인텍스사.
7. 金順坤, 李起白, 鄭基泰. 1986. 藥用作物(細辛) 栽培技術 確立 試驗. 全北農村 振興院 試驗研究報告 266~269
8. 高官達, 朴尙根, 李應鎬. 1993. 夏節期 養液栽培 쪽파의 生育에 미치는 遮光, 培地의 種類 및 養液濃度의 影響. 農試論文集 35(2):381~385
9. 이창복. 1992. 대한식물도감. 향문사.
10. 李喜德. 1992. 구약감자의 種薯處理 및 栽培方法이 數量에 미치는 影響. 韓作誌 37(2):117~122
11. 이정식, 홍영표. 1973. 하국(Chrysanthemum)의 각종 처리가 근경 발생에 미치는 영향. 농시논문집 15:67~70
12. 李種喆, 千成基, 金饒泰, 曹在星. 1980. 遮光下의 溫度 및 光度가 高麗人蔘의 光合成 및 根生長에 미치는 影響. 韓作誌 25(4):91~98
13. 李明煥, 鄭大守, 李基成, 韓吉永. 1987. 遮光과 Gibberellin 處理가 머위 (路: *Petasites japonicus*)의 生育 및 數量에 미치는 影響. 農試論文集 29(1):65~73
14. 文幟洙, 吳翰俊, 金基澤, 陳星桂, 宋昌訓. 1989. 黃蓮栽培에 알맞는 遮光方法. 農試論文集 31(1):56~61
15. 문관심, 최옥자. 1991. 약초의 성분과 이용. 과학백과사전출판사. 157~160
16. 中嶋順一, 鈴木幸子, 荒金眞佐子, 福田達男, 吉澤政夫, 清水虎雄, 安田一郎, 西島基弘. 1993. 細辛의 研究(第 2 報) 栽培に伴う 評價法の 檢討. 日本生藥學會 第40回年會講演要旨集:109
17. 岡木益充, 奈女良昭, 神田博史. 1989. ウスバサイシンの 組織培養 に関する研究. 日本生藥學會 講演要旨集 vol. 26
18. 朴尙根, 鄭基泰. 1976. 고추栽培에 있어서 遮光處理가 落花 및 落果에 미치는 影響. 農試論文集 18(園藝):1~8
19. 成基喆, 劉成吾. 1990. 머위(*Petasites likuuiensis*)의 몇가지 생태특성 및 번식에 관한 연구. 원광대농대논문집 11:151~181
20. 송주택, 박만규, 김용철. 1974. 한국자원식물도감. 국책문화사.
21. 鈴木幸子, 田中, 安田一郎. 1986. ウスバサイシンの 發芽特性 及び 幼植物の 成分につ

- て. 日本生薬學會 講演要旨集:53
22. 田中博, 鈴木幸子, 吉澤政夫, 福田達男, 荒金眞佐子, 秋山和幸, 安田一郎. 1987. ウスバサイシソの栽培研究(I)発芽特性 なびに 幼植物の成分について. 東京都 衛生局學會誌 No. 78
 23. 田中博, 鈴木幸子, 吉澤政夫, 福田達男, 荒金眞佐子. 1988. ウスバサイシソの栽培研究(II) 營養繁殖 について. 東京都 衛生局學會誌 No. 81. 140~141
 24. 東丈夫, 林郁夫. 1990. 生薬解説(細辛) 6~8
 25. 山木克之, 寺林進, 岡田稔, 朴宰弘. 1994. 韓國におけるウスバサイシソ屬について. 日本植物分類學會 第24回大會 プログラム, 發表要旨集:8
 26. 육창수, 도상학, 양한석, 이경순. 1975. 약용식물학 각론. 진명출판사.
 27. 李長吉, 王鐵生 等. 1992. 中國藥用植物栽培學. 農業出版社.