

수집 쑥속 자원의 생육특성 모형

유주한, 조흥원, 이철희¹⁾

충청북도수목·산야초연구센터, 충북대학교 원예학과^{1)*}

Growth Characteristic Models of Collected *Artemisia* Resources

Ju-Han You, Heung-Won Cho and Cheol-Hee Lee^{1)*}

Chungcheongbuk-do Research Center for Wild Plants, Cheongwon, 363-870, Korea

¹⁾Department of Horticulture, Chungbuk National University, Chungju, 361-763, Korea

ABSTRACT

The purposes of this dissertation were to examine relativity between growth characteristics factors and develop the model of growth characteristics. In the result of statistical summaries of the factors in growth characteristic, the highest level of correlation was in plant height, plant width, petiole and chlorophyll in the case of *Artemisia iwayomogi*; leaf length, in the case of *A. stolonifera*; leaf width, of *A. princeps* var. *orientalis*; diameter, of *A. feddei*; leaf thickness, of *A. iwayomogi*, *A. princeps* var. *orientalis*, *A. montana*, *A. stolonifera*, *A. sylvatica*; leaf length and leaf width of the other species. In the case of correlation analysis, leaf width and diameter were most correlative in *A. capillaris*; plant height and plant width, in *A. montana*; plant height and leaf width, in *A. stolonifera*; leaf length and leaf width, in other species. The results of model analysis of growth characteristics were as follows. *A. capillaris* proved to be about 79.4% effective; *A. princeps* var. *orientalis*, about 91.7%; *A. montana*, about 70.3%; *A. iwayomogi*, about 49.0%; *A. stolonifera*, about 72.5%; *A. sylvatica*, about 75.0%; *A. feddei* about 60.4%; *A. rubripes* about 54.4%.

Key words : *Artemisia*, relativity, resource plant, model

서언

쑥속(*Artemisia*)은 우리나라 전역에 걸쳐 자생하며, 번식력이 강한 다년생 식물로써 분류학상 약 2,000종이 된다(이 등, 1992). 또한 쑥은 국화과로써 산쑥, 덩불쑥, 참쑥 등의 총칭이

며(유 등, 2000), 이(1980)는 31종, 송(1985)은 55종, 김(1996)은 17종, 이(1996)는 29종으로 분류하고 있다.

쑥은 예로부터 주식대용, 떡 등에 사용되었고 단백질, 지질, 당질, 비타민 A·B·C·D와 칼슘 등이 함유되어 있으며, 인체의 조직 및 장기

*교신저자 : E-mail : leech@chungbuk.ac.kr

의 기능에 약효를 발휘하고 노폐물의 침체를 방지하여 혈액을 맑게 해주는 기능이 있다(노와서, 1994). 한약명으로는 황초(黃草)와 회초(灰草)로 표기되며, 한방에서는 보혈강장제(補血強壯劑)와 피부병, 호흡기 및 신경질환, 위장병과 해열, 감기, 복통 등의 약재로 활용하고 있어 용도가 매우 다양하다(노와서, 1993). 또한 류와황(1996)은 진해, 거담, 혈청콜레스테롤 감소, 간염, 지혈제 등으로 이용되고 어린 쑥은 식용으로 이용되며, 그 외에 뜸, 화장품, 목욕용재 및 건강보조 기능성 식품원료로도 이용되고 있어, 현재 사용량이 증가하는 추세에 있다. 쑥은 생활과 밀접한 관련성이 있지만 밭 작물의 생육을 저해하고 수량을 감소시킬 뿐만 아니라 골프장, 운동장, 공원 등에 식재된 잔디밭과 주요 목초지에서 확산되고 있는 잡초로써의 의미도 강하다(이, 2000).

쑥에 대한 선행 연구를 살펴보면 수집종 쑥의 생육특성 및 성분연구(노와서, 1993), 수집종 쑥의 화학성분 함량(노와서, 1994), 물쑥과 수집쑥의 성분비교(심 등, 1994), 쑥의 추출물의 기능성 검토 연구(강 등, 1995), 쑥 추출성분의 암세포 증식 억제연구(황 등, 1998) 등 대부분 성분 분석 관련 연구가 대부분이고 생육특성에 관한 연구가 일부 수행되었으나 생육인자의 기초 통계분석 등으로 한정되어 있다. 따라서 본 연구는 수집 쑥속 자원에 대한 생육특성을 체계적으

로 분석함으로써 유망 쑥속 자원의 발굴 및 육종을 위한 기초자료 제공과 아울러 각 생육특성 간 상호관련성 검정을 통해 정확한 생육모형을 개발하고자 한다.

재료 및 방법

2002년도에 경북, 경남, 전남, 충북 등지에서 사철쑥(*Artemisia. capillaris*), 쑥(*A. princeps var. orientalis*), 산쑥(*A. montana*), 더위지기(*A. iwayomogi*), 넓은잎의 잎쑥(*A. stolonifera*), 그늘쑥(*A. sylvatica*), 뽕쑥(*A. feddei*), 덩불쑥(*A. rubripes*) 등 8종류를 수집·사용하였으며, 그에 대한 자료는 Table 1과 같다. 실험 선행단계로써 수집된 식물체는 유전자원 수집하우스 내에서 3개월간 순화과정을 거쳤고 균일묘 획득을 위해 삼목으로 발근시킨 약 10cm 내외의 식물체를 연구에 사용하였다. 정식은 2003년 3월 하순경에 하였고, 식재지는 충북 청원군 미원면 소재 산림환경연구소 시험포장을 활용하였다. 생육은 정식 후 5개월(150일)이 경과된 8월 하순경에서 조사하였으며, 항목은 초장, 초폭, 엽장, 엽폭, 엽병장, 줄기직경, 엽두께 및 엽록소량을 2반복으로 측정하였다. 초장은 근원부에서부터 식물체 정단부까지 측정하였고, 초폭은 좌·우측으로 퍼

Table 1. Collection sites and environments of *Artemisia resources*

species name	collection site	site environment
<i>Artemisia capillaris</i>	Jeonnam Wando	arable land
<i>A. princeps var. orientalis</i>	Kyoungbuk Daegu Mt. Daeduck	valley slope
<i>A. montana</i>	Kyoungnam Jeoge Mt. Daegum	slope
<i>A. iwayomogi</i>	Chungbuk Geosan Mt. Daeya	valley slope
<i>A. stolonifera</i>	Chungbuk Boeun Mt. Gubyeong	valley slope
<i>A. sylvatica</i>	Chungbuk Cheongwon Mt. Midong	forest road
<i>A. feddei</i>	Chungbuk Cheongwon Miwoncheon	river bank
<i>A. rubripes</i>	Kyungnam Jinhae Mt. Jangbok	slope

져 있는 식물체의 폭을 측정하였으며, 1,000mm의 스틸자(Satinless steel, Kawasa, Japan)를 활용하였다. 엽장, 엽폭, 엽병장, 엽두께는 너무 비대하거나 왜소하지 않는 중간크기의 엽을, 또한 줄기직경은 지상에서 약 15 cm 내외의 줄기를 측정하였다. 엽록소량은 변색 혹은 탈색된 엽을 제외하고 상태가 양호한 엽을 10매 측정하였으며, 엽록소측정기(SPAD-502, Minolta, Japan)를 사용하였고, 나머지 항목들은 디지털 캘리퍼스(CD-15CP, Mitutoyo, Japan)를 이용하여 조사하였다. 시험구는 무차광 노지재배하에서 종당 30본, 시험구는 임의배치 3반복으로 하였다. 시비량은 10a당 N-P₂O₅-K₂O를 9kg씩 전량 기비로 시용하였다. 관수는 1일 1회, 제초는 주 1회 하였으며, 실험결과 분석은 통계 패키지인 SPSS 10.0(SPSS Inc., 2000)와 집계프로그램인 엑셀 2000(MS Excel, 2000)을 사용하였고, 통계분석은 생육특성인자의 통계적 요약을 위해 기술통계분석(descriptive analysis)을 수행하였으며, 상관관계분석(correlation analysis)을 통한 특성인자 간의 관련성 검정 및 생육모형 개발을 위해 단순회귀분석(simple regression analysis)을 실시하였다.

결과 및 고찰

생육인자의 특성

수집 쑥속 자원에 대한 생육특성은 Table 2와 같다. 초장에 있어 가장 생육이 왕성한 종은 더위지기로써 평균 71.1 cm이었고 가장 생육이 불량한 것은 그늘쑥과 쑥으로 각각 16.2, 16.7 cm이었다. 이(1980)의 그늘쑥과 쑥은 초장이 약 100cm까지 자란다는 결과와 차이가 있었는데, 이는 토양, 광, 수분 등 다양한 환경적 요인에 의해 적용된 것으로 유추할 수 있으나(Clausen *et al.*, 1940), 차후 다양한 요인에 대한 분석 및 고찰이 필요하다고 생각된다. 초폭의 경우 초장과 마찬가지로 더위지기가 가장 큰 49.3 cm이었고 가장 작은 초폭을 가진 종은 산쑥으로 14.3 cm이었다. 엽장은 넓은잎외잎쑥이 가장 긴 8.7 cm이었고, 가장 짧은 것은 뽕쑥으로 3.3 cm이었는데 이는 형태적 특성 상 넓은잎외잎쑥은 긴 타원상이고 뽕쑥은 선형의 소엽으로 되어 있기 때문에 나타난 결과로 생각된다. 엽폭은 쑥이 6.8 cm로 가장 넓게 조사되었다. 엽병장은 더위지기가 3.0 cm로 가장 길었으며, 뽕쑥은 1.0 cm로 가장 짧았다. 줄기직경은 뽕쑥이 가장 굵은 4.9 mm이었고, 산쑥과 넓은잎외잎쑥은 가장 가

Table 2. Characteristics of growth factors on *Artemisia resources*

species name	PH	PW	LL	LW	P	D	LT	CH
<i>Artemisia capillaris</i>	50.9 ± 3.9	50.8 ± 8.8	4.6 ± 0.8	3.8 ± 0.5	1.8 ± 0.3	3.8 ± 0.6	0.5 ± 0.2	34.0 ± 13.7
<i>A. princeps var. orientalis</i>	16.7 ± 5.0	21.1 ± 4.1	8.2 ± 1.5	6.8 ± 1.1	1.8 ± 0.6	3.4 ± 0.5	0.5 ± 0.1	30.3 ± 1.7
<i>A. montana</i>	32.7 ± 4.7	14.3 ± 2.0	5.4 ± 1.3	4.5 ± 0.8	2.4 ± 0.5	3.1 ± 0.7	0.5 ± 0.0	26.0 ± 2.1
<i>A. iwayomogi</i>	71.1 ± 14.5	49.3 ± 6.7	8.1 ± 1.1	5.7 ± 0.5	3.0 ± 0.4	3.3 ± 0.6	0.4 ± 0.0	27.0 ± 3.2
<i>A. stolonifera</i>	17.7 ± 3.9	20.7 ± 3.8	8.7 ± 1.4	5.5 ± 1.1	1.1 ± 1.1	3.1 ± 0.7	0.5 ± 0.0	29.0 ± 3.8
<i>A. sylvatica</i>	16.2 ± 4.5	18.1 ± 4.1	7.7 ± 1.1	6.1 ± 0.9	1.5 ± 0.4	3.3 ± 0.7	0.5 ± 0.1	32.3 ± 4.1
<i>A. feddei</i>	66.2 ± 10.7	17.4 ± 2.6	3.3 ± 1.0	2.9 ± 0.7	1.0 ± 0.2	4.9 ± 0.8	0.2 ± 0.0	29.3 ± 2.2
<i>A. rubripes</i>	55.4 ± 11.2	14.6 ± 2.1	5.8 ± 1.1	6.0 ± 1.4	2.5 ± 0.6	3.5 ± 0.4	0.4 ± 0.1	29.1 ± 3.6

PH: plant height(cm); PW: plant width(cm); LL: leaf length(cm); LW: leaf width(cm); P: petiole(cm);

D: diameter(mm); LT: leaf thickness(mm); CH: chlorophyll($\mu\text{g} \cdot \text{mg}^{-1}$).

는 3.1 mm이었다. 엽두께의 경우 더위지기, 쭉, 산쭉, 넓은잎외잎쭉, 그늘쭉이 가장 두꺼운 0.5 mm이었으며, 뽕쭉이 가장 얇은 0.2 mm이었다. 엽록소량은 더위지기가 가장 많은 34.0 $\mu\text{g} \cdot \text{mg}^{-1}$ 이고, 가장 적은 것은 산쭉으로 26.0 $\mu\text{g} \cdot \text{mg}^{-1}$ 이었다. 엽록소량은 광수용체 역할을 하므로(박과이, 1997) 광수용능력을 높이기 위해 엽록소함량을 증가시키며, 엽록소배열이 고르게 분포되어 엽색이 짙어진다고 보고(Briggs and Calvin, 1987)하였다. 따라서 더위지기는 산쭉에 비해 엽록소량이 많기 때문에 엽색이 짙고 고르다는 것을 확인할 수 있었다.

상기 결과를 종합해보면, 초장과 초폭이 가장 큰 더위지기는 인진호(茵陳蒿)라는 한약명으로 전초를 청열, 이습 등에 효능이 있다고 보고(배, 2000)하고 있기 때문에 지상부 전초를 이용하는 것이 바람직할 것이다. 넓은잎외잎쭉과 쭉은 각각 엽장과 엽폭이 다른 종에 비해 크기 때문에 엽을 이용한 약용화 방안이 모색되어야 할 것이다. 특히 쭉은 엽을 목욕, 차, 술, 나물 등에 이용하고 있기 때문에(장, 1997) 다양한 식·약용 연구가 진행되어야 할 것이다. 또한 뽕쭉은 수집종 중 줄기가 가장 굵게 나타났는데 산쭉 등과 비교해볼 때 인, 마그네슘이 많이 함유되어 있고(노와 서, 1994), 쭉속의 잎과 줄기에는 Cineol이 주로 함유되어 있기 때문에(노와 서, 1993) 이들 성분을 이용한 자원화가 집중되어야

할 것이다.

생육인자 간 상관 분석

수집 쭉속 자원의 생육특성간 관련성을 파악하기 위해 Pearson의 상관계수를 이용한 상관관계분석 결과(Table 3), 사철쭉은 엽폭과 줄기직경이 상관계수 0.891로 높게 나타났는데, 이는 지역별 수집 쭉속의 생육특성의 상관성은 엽폭과 줄기직경이 높은 정의 상관성을 보인다는 결과(노와 서, 1994; 노 등, 1994)와 비슷한 결과였다. 산쭉은 초장과 초폭이 0.838이었는데, 이는 팬지의 1대 잡종 생육형질에서 초장과 초폭이 고도의 유의성이 인정된다는 보고(송, 2002)와 같은 결과였다. 더위지기는 엽장과 엽폭이 가장 높은 상관성을 보였고 상관계수는 0.700이었다. 또한 넓은잎외잎쭉은 초장과 엽폭이 상관계수 0.851로 높았으며, 쭉, 더위지기, 그늘쭉, 뽕쭉 그리고 덩불쭉은 엽장과 엽폭이 상관성이 높게 나타났고, 상관계수가 0.700-0.958의 범위에 속하였다. 이는 수집 쭉속의 생태적 특성 간 상관관계분석을 수행한 결과 엽장과 엽폭이 정의 상관성이 인정된다는 보고(노와 서, 1993; 노 등, 1994)와 팬지의 품종군 특성에서 엽장과 엽폭이 정적 상관성이 있고(노, 2001) 애기나리 생육연구에서도 엽장과 엽폭이 높은 정적 관계가 형성된다는 것과(이와 박, 1991) 비슷한 결과였다.

Table 3. Correlation coefficients between growth factors of *Artemisia resources*

species name	variables	correlation coefficients*	prob.
<i>Artemisia capillaris</i>	LW · D	0.891	0.001
<i>A. princeps var. orientalis</i>	LL · LW	0.958	0.000
<i>A. montana</i>	PH · PW	0.838	0.002
<i>A. iwayomogi</i>	LL · LW	0.700	0.024
<i>A. stolonifera</i>	PH · LW	0.851	0.002
<i>A. sylvatica</i>	LL · LW	0.866	0.001
<i>A. feddei</i>	LL · LW	0.777	0.008
<i>A. rubripes</i>	LL · LW	0.738	0.015

* Correlation is significant at the 5% level(2-tailed).

따라서 사철쭉은 엽폭이 클수록 줄기직경이 굵고, 산쭉은 초장이 클수록 초폭이 크며, 넓은잎의잎쭉은 초장이 클수록 엽폭이 크다는 것을 확인할 수 있었다. 쭉, 더위지기, 그늘쭉, 뽕쭉 그리고 덩불쭉은 엽장이 클수록 엽폭도 크다는 것을 추정할 수 있었다.

생육인자 모형

생육인자 모형 점검을 위하여 F 검정을 수행한 결과 유의확률의 범위가 0.000~0.024로 유의수준 0.05보다 작기 때문에 회귀모형의 기울기 $\beta=0$ 이라는 귀무가설을 기각하기 때문에 생육인자 모형은 통계적으로 유의하다고 할 수 있다 (Table 4). 또한 모형의 설명력을 나타내는 R-square가 가장 높은 것은 쭉의 생육인자 모형으로 약 91.7%(R-square=0.917)의 설명력을 가지고 있으며, 가장 낮은 것은 더위지기로 약 49.0%(R-square=0.490)였다. 그러나 회귀모형 점검 시 통계적으로 유의하는 결과를 도출하였기 때문에 본 생육인자 모형에 대한 문제점은 없는 것으로 생각된다.

생육인자 모형에 있어 독립변수(D, LW, PW)가 종속변수(LW, LL, PH)에 미치는 인과관계의 방향은 비표준화 회귀계수의 방향(+, -)을 살펴보면 판단할 수 있다. 각 식물 자원의 생육인자 모형의 독립변수가 모두 양의 부호를 가지고 있기 때문에 이들이 증가할수록 종속변수

에 대한 중요성이 높아진다. 또한 각 독립변수의 표준화계수 값이 0.700-0.958로 나타나 모든 변수값이 종속변수 중요도 값의 증가에 기여한다고 할 수 있다. 즉, 독립변수(D, LW, PW)의 값이 높아질수록 종속변수(LW, LL, PH)의 중요도 값도 증가한다고 할 수 있다. 종속변수의 값에 영향을 미치는 각 독립변수들의 상대적 중요도는 표준화 회귀계수 값의 절대값 비교를 통해 알 수 있는데 이는 독립변수의 표준화계수의 절대값이 클수록 종속변수에의 상대적 기여도가 큰 변수로 해석될 수 있다. 가장 높은 상대적 기여도를 나타낸 것은 쭉의 독립변수(LW)으로써 0.958이고 더위지기의 독립변수(LW)가 가장 낮은 기여도인 0.700으로 관찰되었다.

상기 결과를 해석해보면 사철쭉은 엽폭과 줄기직경, 산쭉은 초장과 초폭, 넓은잎의잎쭉은 초장과 엽폭을 통해 생육특성을 추정할 수 있고 쭉, 더위지기, 그늘쭉, 뽕쭉, 덩불쭉은 엽장과 엽폭으로 특성을 파악할 수 있다. 이러한 예측모형은 토양과 잣나무 성장모형(이, 1976), 토양, 지형 등의 인자와 해송의 수고성장 예측(손과정, 1994), 미선나무생육특성과 환경특성의 모형(유 등, 2004) 등의 연구가 수행된 바 있으나 생육특성만을 대상으로 한 모형개발 연구는 미비한 실정에 있다. 따라서 자원식물의 생태, 형태 및 생리적 특성을 파악하기 위해서는 식물 고유의 생육모형 개발이 필요하다고 생각된다. 차후

Table 4. Growth factors models of Artemisia resources

species name	equation	F-value(prob.*)	Beta	R-square
<i>Artemisia capillaris</i>	$Y(LW)=0.702 \times (D)+1.139$	30.798(0.001)	0.891	0.794
<i>A. princeps var. orientalis</i>	$Y(LL)=1.354 \times (LW)-1.003$	88.595(0.000)	0.958	0.917
<i>A. montana</i>	$Y(PH)=2.021 \times (PW)+3.806$	18.913(0.002)	0.838	0.703
<i>A. iwayomogi</i>	$Y(LL)=1.442 \times (LW)-0.101$	7.687(0.024)	0.700	0.490
<i>A. stolonifera</i>	$Y(PH)=3.170 \times (LW)+0.233$	21.087(0.002)	0.851	0.725
<i>A. sylvatica</i>	$Y(LL)=1.051 \times (LW)+1.271$	24.007(0.001)	0.866	0.750
<i>A. feddei</i>	$Y(LL)=1.076 \times (LW)+0.214$	12.207(0.008)	0.777	0.604
<i>A. rubripes</i>	$Y(LL)=0.591 \times (LW)+2.301$	9.544(0.015)	0.738	0.544

*prob. <0.05.

다양한 변수군 선정을 통한 다중회귀분석을 수행함으로써 보다 체계적이고 정확한 모형개발이 필요하며, 토양 등의 환경인자간 관련성 분석을 함으로써 생물적 인자와 무생물적 인자간 상호연관성을 구명하는 것이 요구된다.

적요

본 연구의 목적은 쑥속 자원에 대한 생육인자간 상관성 구명과 생육인자 모형 개발을 위해 수행하였다. 생육인자의 특성에서 초장, 초폭, 엽병장, 엽록소량은 더위지기, 엽장은 넓은잎외잎쑥, 엽폭은 쑥, 줄기직경은 뽕쑥, 엽두께는 더위지기, 쑥, 산쑥, 넓은 잎외잎쑥, 그늘쑥이 가장 높은 값을 나타냈다. 생육인자 간 상관분석 결과 사철쑥은 엽폭과 줄기직경, 산쑥은 초장과 초폭, 넓은잎외잎쑥은 초장과 엽폭, 나머지 종들은 엽장과 엽폭이 높은 상관성을 보였다. 생육인자 모형 분석 결과 사철쑥은 약 79.4%, 쑥은 약 91.7%, 산쑥은 약 70.3%, 더위지기는 약 49.0%, 넓은잎외잎쑥은 약 72.5%, 그늘쑥은 약 75.0%, 뽕쑥은 약 60.4%, 덩불쑥은 약 54.4%의 설명력을 나타내었다.

인용문헌

강운한, 박용근, 오상룡, 문광덕. 1995. 솔잎과 쑥의 추출물의 기능성 검토. 한국식품과학회지 27(6):978-984.

김태정. 1996. 한국의 자원식물Ⅳ. 서울대학교출판부. pp.260-267.

노경희. 2001. 팬지의 DUS 검정을 위한 유사 품종군의 분류. 서울대학교 농학석사학위논문. pp.18-19.

노태홍, 서관석. 1993. 수집종 쑥(*Artemisia sp.*)의 생육특성 및 성분함량. 한국약용작물학회지 1(2): 171-177.

노태홍, 서관석. 1994. 수집종 쑥(*Artemisia sp.*)의 조

기 재배시 생육특성과 화학성분 함량. 한국약용작물학회지 2(1):95-100.

노태홍, 서관석, 심재성. 1994. 지역 수집종쑥의 차광 재배시 생육특성 및 성분함량. 한국약용작물학회지 2(3):205-210.

류익상, 황주광. 1996. 자생식물 쑥, 들의 및 환삼덩굴의 지역별, 재배방법 별 생육특성과 주요 약리 성분. 한국약용작물학회지 4(1):27-30.

박소홍, 이용범. 1997. 관엽식물의 광합성 역할에 미치는 광순화의 영향. 한국원예학회지 38(1):71-76.

배기환. 2000. 한국의 약용식물. 교학사. pp.488-490.

손영모, 정영관. 1994. 지형, 토양 및 기상 인자가 해송의 수고생장에 미치는 영향. 한국임학회지 83(3):380-390.

송주택. 1985. 식물학대사전. 거북출판사. pp.1022-1035.

송천영. 2002. 팬지의 이면교잡에 의한 1대 잡종에서 생육과 개화 관련형질의 상관관계 및 조합능력. 한국원예학회지 43(3):239-243.

심재성, 노태홍, 이가순, 이주찬. 1994. 물쑥의 유용화를 위한 수집종 쑥과의 성분비교 연구. 한국약용작물학회지 2(2):174-179.

유종근, 이원영, 최용희. 2000. 마이크로웨이브 추출한 쑥 엑기스의 저장 안정성. 한국산업식품공학회지 4(2):88-94.

유주한, 조홍원, 정성관, 이철희. 2004. 미선나무 자생지의 생육특성과 환경특성간의 상관분석. 한국환경생태학회지 18(2):210-220.

이기동, 김정숙, 배재오, 윤형식. 1992. 쑥(산쑥)의 물추출물과 에테르 추출물의 항산화 효과. 한국영양식량학회지 21(1): 17-22.

이기철, 박슬기. 1991. 내음성 지피식물 개발을 위한 애기나리의 생육환경분석. 한국조경학회지 19(2):65-74.

이상영. 2000. 쑥의 생육 및 콩과의 경합에 관한 연구. 충북대학교 농학박사학위논문. pp.1-7.

이영로. 1996. 원색한국식물도감. 교학사. pp.829-835.

이종락. 1976. 잣나무의 생장과 토양특성에 관한 연

- 구. 한국조경학회지 7:9-17.
- 이창복. 1980. 대한식물도감. 향문사. pp.755-761.
- 장준근. 1997. 산야초 동의보감. 아카데미북. pp.347-349.
- 황우익, 한용봉, 김동청, 황윤경. 1998. 쑥(*Artemisia princeps* Pamapan.) 추출 성분의 암세 포 증식 억제 효과. 한국영양학회지 31(4):799-808.
- Briggs, G.B. and C.L. Calvin. 1987. Indoor plants. John Wiley & Sons. pp.173-179.
- Clausen, D., D. Neck and W.M. Heisey. 1940. Experimental studies on the native species. Effect of varied environments on western north America plants. Carnegi Inst. pp.520.
- (접수일 2005. 2. 15)
(수락일 2005. 6. 10)