

쥐오줌풀의 생육 및 뿌리수량에 미치는 광도와 온도의 영향

이종철^{*} · 조장환^{**} · 안대진^{*} · 최영현^{*}

Effects of Light Intensity and Temperature on Growth and Root Yield of *Valeriana fauriei* var. *dasycarpa* HARA

Jong Chul Lee^{*}, Chang Hwan Cho^{**}, Tae Jin Ahn^{*} and Young Hyun Choi^{*}

ABSTRACT : This study was conducted to know the effects of light intensity and temperature on growth of *V. fauriei* plants. Photosynthesis of *V. fauriei* had highly significant relations to light intensity and temperature in a quadratic regression model, from which the optimum light intensity and temperature for the plant growth were estimated to be 40,000lux and 17.7°C. Root was produced less by shading at Jinbu where is located in alpine region, but root yield is increased by shading at Umsong where is located in plane region. Roots were produced more in Jinbu than in Umsong. A highly significant quadratic regression was noted between temperature and leaf width or root weight of *V. fauriei*. It was estimated from the regression equation that the optimum temperature for root growth was 20.3°C.

Key words : *V. fauriei*, Optimum light intensity, Optimum temperature, Photosynthesis

緒 言

한국산 광릉쥐오줌풀은 정유함량이 많고 정유의 조성도 다양하여 향료자원으로 이용할 가치가 충분한 것으로 보고¹⁾한 바 있고, 제조담배에 사용되고 있는 쥐오줌풀의 향을 전량수입에 의존하고 있는 우리나라의 현실을 감안할 때 한국산 쥐오줌풀을 이용한 향료개발이 시급하며 이를 위한 원료생산방법이 강구되어야 할 것이다. 우리나라에는 8종의 쥐오줌풀이 자생하고 있으나^{2,3)} 아직 재배되

지는 않고 약초채취자들에 의해 소량 채취되고 있는 실정이나 농촌인력 감소 및 노임상승 뿐 아니라 정부에서 추진된 산림보호정책으로 산에 잡목 및 잡초가 무성하여 입산이 어렵고 이와 같은 산림환경변화는 산간의 쥐오줌풀의 생육 및 생존에 악영향을 주므로 쥐오줌풀향료의 산업화를 위해서는 쥐오줌풀 인공 생산이 불가피할 것으로 생각된다.

따라서 본 연구에서는 광릉쥐오줌풀의 재배법 구명을 위한 기초적인 자료를 얻고자 광도 및 온도가 쥐오줌풀의 생육 및 수량에 미치는 영향을 조사하였다.

이 연구논문(한국산 쥐오줌풀의 향료자원화 연구)은 과학재단 '95핵심전문연구과제 지원비에 인한 것임 (과제번호 951-0611-026-1)

* 한국인삼연구초연구원 (Korea Ginseng & Tobacco Research Inst., Taejon 305-345, Korea)

** 단국대학교 농과대학 (Coll. of Agriculture, Dankook Univ., Cheonan 330-714, Korea)

材料 및 方法

1. 공시식물

공시한 식물은 광릉취오좁풀(*Valeriana fauriei* var. *dasycarpa* HARA)로 1994년에 오대산(강원도 평창군 소재)에서 채취하여 假植하였다가 이듬해 봄에 묘의 크기를 일정하게 선별하여 시험재료로 사용하였다.

2. 시험방법

가. 광도처리

이 시험은 1995년 수행하였으며, 시험장소는 고냉지인 진부(강원도 평창군 진부면 진부리, 표고 500~550m)와 평야지인 음성(충북 음성군 음성읍 한국인삼연구소 연구원 음성포장, 표고 130m)이었고, 차광처리는 poly ethylene 흑색 차광망을 이용하여 차광율을 자연광의 0, 25, 50%로 조절하여 실시하였다. 재식거리는 주간 20cm, 휴간 40cm이었으며, 시비량은 10a당 N-P₂O₅-K₂O를 각각 9kg씩 全量 基肥로 施用하였고, 각 시험지의 土性은 排水良好한 土壤이다. 시험구배치는 난괴법 3반복으로 하였다.

나. 온도처리

1/2,000a 와그너 pot에다 pot당 3포기씩 심어 growth chamber 내에서 재배하였다. 이때 growth chamber내의 광도는 1,000lux였으며 光照射時間은 낮과밤을 각각 12시간으로 하였다. 온도처리는 10, 15, 20, 25, 30℃였으며 처리기간은 30일간이었다. 시비량은 10a당 N-P₂O₅-K₂O를 각각 9kg씩 全量 基肥로 施用하였고, 시험구배치는 완전임의배치 5반복으로 하였다.

3. 광합성 및 생육특성조사

가. 광합성

Phytotron(Koitoiron HNL 25 A-5)에서 根生葉 1매만을 30×20×3.5cm의 투명 acryl chamber에 넣어서 식물 동화작용 측정장치(Horiba ASSA-1610)로 측정하였다.

나. 생육특성

광도시험에서 엽장, 엽폭은 포기 내 최대根生葉

을 대상으로 하여 7월 하순에, 근장과 근직경 및 근중은 수확기인 10월 20일에 조사하였다. 온도처리 시험에서 출아는 매일 조사하였으며 엽장, 엽폭 및 근중은 시험 종료일인 출아 후 30일에 조사하였다.

結果 및 考察

취오좁풀의 광합성에 미치는 광도의 영향은 그림 1과 같이 광도의 증가에 따라 광합성량은 30,000Lux 까지는 광도가 증가할수록 광합성량이 직선적으로 증가되었고 30,000lux 보다 높은 광도에서는 오히려 감소되는 경향이였다. 이 시험 결과에서 광포화점을 찾기 위해 2차회귀식을 구하였던 바 고도로 유의한 적합도를 보였으며 취오좁풀의 광포화점은 40,000lux였다. 이상의 결과에서 나타난 광릉취오좁풀의 광합성의 광포화점은 인삼의 10,000lux 이하⁷⁾에 비해 월등히 높아 취오좁풀은 반음지 식물이긴 하나 광합성작용에 상당히 높은 광도가 요구됨을 알 수 있었다. 또한 10,000lux 이하에서의 광합성량이 광릉취오좁풀은 6.84mgCO₂/dm²/hr.로 인삼의 2.75mgCO₂/dm²/hr., 콩의 4.15mgCO₂/dm²/hr.⁸⁾ 보다 월등히 높아 취오좁풀이 비교적 낮은 광도하에서도 광합성량이 상당히 많음을 알 수 있었다.

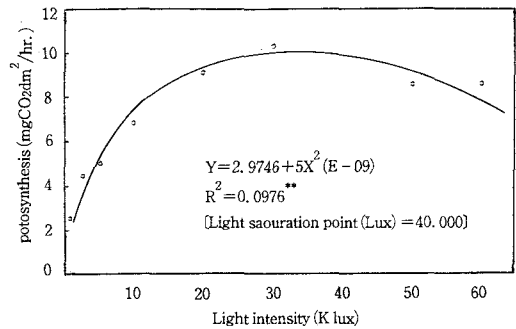


Fig. 1. Effect of light intensity on the photosynthesis of *V. fauriei* at 20°C

취오좁풀의 광합성에 미치는 온도의 영향은 표 1에서 보는 바와 같다. 광합성량은 온도에 따라 달라져 20℃를 정점으로 온도의 증가에 따라 광합성량이 감소되었는데 10℃에서 25℃사이에서는 통계

적인 유의 차이는 인정되지 않았다. 최대 광합성 온도를 구명코저 2차 회귀곡선식을 구하였던 바 $Y=2.4546+0.5130X-0.0145X^2$ 이며 결정계수 0.984의 높은 유의한 적합도를 보였으며 최대 광합성 온도는 17.7°C 임을 알 수 있었고 이는 벼의 최대 광합성 온도 29°C보다⁴⁾는 낮았으나 인삼의 최대 광합성 온도가 20°C 이하⁵⁾였던 결과와 유사하여 같은 반음지 식물의 특성을 잘 나타내어 주었다.

호흡량은 온도가 증가될수록 증가되었으며 그 정도는 25°C 이상에서 현저하였다.

쥐오줌풀의 생육과 뿌리수량에 미치는 광도의 영향을 조사하기 위하여 고냉지인 진부와 평야지인 음성에서 차광 정도를 달리하여 잎과 뿌리의 생육상황을 조사한 결과는 표2에서 보는 바와 같다.

지역간 지상부의 생육차이를 보면 엽병장은 음성에 비해 진부에서 약간 긴 경향을 보였으나 엽장과 엽폭은 고냉지와 평야지간에 별 차이가 없었다. 차광정도별로 엽병장, 엽장 및 엽폭의 생육상황을 비교해 보면 차광율이 증가할 수록 모두 증가되었는데 증가정도는 고냉지에 비해 평야지에서 뚜렷하였다. 목산물인 근중은 진부에서는 차광구가 무차광구에 비해 감소되었고 그 감소 정도는 차광율이 높아질수록 증가하였으나 음성에서는 무차광구에 비해 차광율이 높아질수록 증가되었다. 차광정도별로 지역간 근중을 비교해보면 무차광의 경우 10a당 진부는 605kg, 음성은 128kg였고 25% 차광구에서는 진부는 331kg, 음성은 234kg으로 음성에 비해 진부에서 월등히 많았으나 50%차광구에서는

Table 1. Photosynthesis and respiration of *V. fauriei* leaves under different temperatures.

Items	Temperature					
	10	15	20	25	30	35
Photosynthesis (mgCO ₂ /dm ² /hr.)	6.17a	6.69a	7.22a	6.26a	4.55b	2.81c
Respiration (mgCO ₂ /dm ² /hr.)	0.63d	0.68d	1.25c	1.47c	1.88b	2.51a

* Means within a column with different letters are significantly different at the 5% level by the Duncan's New Multiple Range Test.

Table 2. Growth status of aerial parts and root of *V. fauriei* grown under different light intensities at different regions.

Region	Light intensity (%)	Petiole length (cm)	Leaf		Root		
			Length (cm)	Width (cm)	Length (cm)	Diameter (mm)	Weight (kg, D. W. /10a)
Umsong	0	14.0	7.0	6.5	18.7	3.5	128
	25	21.0	11.3	10.8	24.7	3.6	234
	50	22.0	11.9	11.0	29.1	3.6	341
Jinbu	0	23.4	10.9	7.5	31.4	3.6	605
	25	26.4	12.0	8.2	28.9	3.4	331
	50	26.5	12.5	8.7	28.3	3.7	134

오히려 음성에서 많았다. 이상의 결과를 종합해 보면 쥐오줌풀의 광합성 최적온도가 17.7℃이면서 광합성의 광포화점이 40,000lux(그림1)였던 것으로 보아 쥐오줌풀의 생육은 광도이외에 온도에 의해 크게 영향을 받는 것으로 보이며 본 시험의 결과에서 온도가 비교적 서늘한 진부에서는 무차광구에서 근수량이 많았고 온도가 높은 음성에서는 차광에 의해 온도상승을 억제한 것에 기인하여 차광구에서 뿌리수량이 많았던 것으로 판단되어 이들 간에 일맥상통한다고 볼 수 있다. 따라서 고냉지 재배에서는 무차광 조건이 유리하며 온도가 높은 평야지에서 재배할 때는 50%정도 차광하는 것이 유리할 것으로 고찰된다.

온도별 광릉쥐오줌풀의 출아일수와 출아후 30일에 조사한 엽장, 엽폭 및 뿌리무게는 표3과 같다. 출아일수는 10℃구에서 가장 길었으며, 25℃ 이하에서는 온도가 높아질수록 짧아지는 경향이었으나 30℃구에서는 오히려 길어지는 경향을 보였다. 광릉쥐오줌풀의 출아에 가장 적합한 온도를 확인하기 위해 산출한 2차회귀식은 $Y=9.22-0.6054X+0.0123X^2$ ($R^2=0.780^{**}$) 이었으며 회귀식에 의해 산

출한 출아최적온도는 24.6℃였다. 엽장 및 엽폭은 20℃구를 정점으로 이보다 온도가 높거나 낮음에 따라 감소되는 경향을 보였으며 30℃구에서는 출아후 고온장해를 입어 지상부가 고사되어 측정할 수 없었다. 근중은 15℃, 20℃ 및 25℃區間에서는 유의차가 인정되지 않았으나 20℃에서 가장 무거운 경향이었고 10℃ 구에서는 현저한 감소를 보여 대체로 20℃까지 온도가 높아짐에 따라 근중이 증가하였다. 근생장에 가장 적합한 온도를 확인하기 위해 산출한 2차 곡선식은 $Y=-0.1125+0.0365X-0.0009X^2$ ($R^2=0.903^{**}$) 이었으며, 이 식에 의해 산출한 근생장 최적온도는 20.3℃였다.

이상의 결과에서 온도 차이에 따른 출아일수, 엽장, 엽폭 및 근중의 변이 경향을 종합하여 볼때 쥐오줌풀이 반음지성 식물이고 최대 광합성 온도가 17.7℃였던 점을 감안한다면 쥐오줌풀의 생육적온은 20℃ 전후로 볼 수 있으며 이 값은 일반 하작물 보다는 높으나 인삼⁶⁾과는 거의 같으며, 2차 회귀식에서 산출된 근생장 최적온도가 20.3℃였던 점으로도 잘 뒷바침 된다고 하겠다. 따라서 높은 온도는 쥐오줌풀의 생장에 제한 요인으로 볼 수 있으며 쥐오줌풀의 재배는 온도가 높은 지역 보다는 온도가 낮은 고냉지 재배가 유리할 것으로 고찰된다.

Table 3. Growth status of aerial parts and root of *V. fauriei* grown under different temperature condition in growth chamber.

Temperature (℃)	Sprouting days (days)	Leaf		Root weight (g. dry/root)
		Length (cm)	Width (cm)	
10	4.3a	1.7a	1.2a	.16b
15	3.0b	2.4a	1.3a	.24a
20	2.3bc	3.2a	2.0a	.25a
25	1.3c	2.5a	1.8a	.24a
30	2.3bc	Died	Died	Died

* Means within a column with different letters are significantly different at the 5% level by the Duncan's New Multiple Range Test.

摘 要

쥐오줌풀의 재배법 구명을 위한 기초자료를 얻고자 광도 및 온도가 쥐오줌풀의 생육 및 근수량에 미치는 영향을 조사하였던 바 그결과는 다음과 같다.

1. 온도 및 광도와 쥐오줌풀 잎의 광합성간에는 고도로 유의한 2차곡선회귀가 인정되었으며, 이 회귀식에 의해 산출된 최대광합성을 위한 광도는 40,000Lux, 온도는 17.7℃이었다.

2. 쥐오줌풀의 뿌리수량은 고냉지인 진부에서는 차광구에 비해 무차광구에서 증가하였으나 평야지인 음성에서는 오히려 차광구에서 증가되었다. 또한 지역간의 뿌리수량은 음성에서 보다는 진부에서 많았다.

3. 온도와 쥐오줌풀의 엽장 및 근중간에는 각각 고도로 유의한 2차곡선회귀가 인정되었으며 이 회귀식에 의해 산출한 根生長의 최적온도는 약 20.

3℃이었다.

引用文獻

1. 최영현, 김영희, 이종철, 조장환, 김충수. 1995. 광릉쥐오줌풀, 네팔산쥐오줌풀의 정유 성분 차이. 한국약작지, Vol. 3(3) : 217~225.
2. 김창민, 류경수. 1976. 국산 쥐오줌풀속 식물의 성분연구 (I). 생약학회지. 7 : 237~240.
3. 김창민, 류경수. 1977. 국산 쥐오줌풀속 식물의 성분연구 (II), 생약학회지 8 : 95~101.
4. 李鍾喆. 1981. 水稻의 穎花數 成立과 收量에 미치는 氣象 環境의 影響에 관한 研究. 충남대학교 대학원.
5. 李鍾華. 1988. 光度와 溫度가 人蔘의 光合成 및 呼吸에 미치는 影響. 고려인삼학회지. 12(1) : 11~29.
6. 朴薰. 1979. 人蔘의 溫度에 대한 生理反應. 고려인삼학회지. 3(2) : 156~167.