

## 쥐오줌풀의 생육 및 수량과 정유성분에 미치는 온도, 광도, 토양수분의 영향

조장환\* · 이종철\*\* · 최영현\*\* · 한옥규\*

### Effects of Temperature, Light Intensity and Soil Moisture on Growth, Yield and Essential Oil Content in Valerian (*Valeriana fauriei* var. *dasycarpa* Hara)

Chang Hwan Cho\*, Jong Chul Lee\*\*, Young Hyun Choi\*\* and Ouk Kyu Han\*

**ABSTRACT:** This experiment was conducted to obtain information for the cultivation of Korean valerian (*Valeriana fauriei* var. *dasycarpa* Hara) which will be useful for medicinal and aromatic resources. The effect of different temperature conditions, light intensities and soil water conditions on growth, yield and component of essential oil of *V. fauriei* were measured at the Dankook University, Cheonan, and a study on the shading treatment was at Umsung, Chungchongbukdo, and Jinbu, Kangwondo, in 1995. *V. fauriei* was planted at five different temperature conditions, 10, 15, 20, 25 and 30°C, eight light intensity conditions, 1,000, 2,500, 5,000, 20,000, 30,000, 40,000, 50,000 and 60,000lux, six soil water contents, 30, 45, 55, 70, 80 and 90% of the saturated soil, during growth stage. Shading treatment was three conditions, 0, 25 and 50%, during the daytime in field conditions.

Photosynthesis had a highly significant relationship with temperature conditions in a quadratic regression model, from which the temperature for the plant growth was estimated to be 17.7°C. 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. The content of essential oil and extract rate of root was the highest in the 15~20°C. Photosynthesis also was significantly affected by light intensity in a quadratic regression model, from which the optimum light intensity for the growth was estimated to be 40,000lux. Root yield was more produced in Jinbu than that of in Umsung. The root yield was increased by the shading treatment in Umsung, whereas it was decreased by the shading treatment in Jinbu. The content of essential oil was not affected by the shading treatment of plants during the cultivation, while the compositions of components of essential oil were related to the growing locations. As soil water content was higher, the growth and content of root extract were increased. The optimum soil moisture for the growth of *V. fauriei* was 80~90% of the saturated soil.

이 논문은 1995년도 교육부 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

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

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

〈'96. 8. 16 接受〉

In summary, the results indicated that the growth, yield and component of essential oil in *V. fauriei* were affected by environmental factors as well as soil moisture.

**Key words** : *Valeriana fauriei*, Temperature, Light intensity, Soil water content, Shading treatment, Growth, Essential oil, Valerian.

취오즙풀은 향료 자원일 뿐만 아니라 생약재로서 진정·두통·신경성 불안 등 정신 질환의 치료를 목적으로 많이 사용되고 있으며<sup>11,19)</sup>, 최근에는 향정신성 약품을 개발하려는 추세에 따라 약리 효능에 대한 분석과 친연향으로 개발하려는 연구가 활발하다.

취오즙풀은 산속·강변 또는 냇가의 독에서 자생하는데<sup>4,23)</sup>, 자생지의 토양 환경으로는 약간 습하면서<sup>14)</sup>, 비옥도는 중정도이고, pH는 4.0 이상이며, 중점토보다는 부식이 많은 사양토로서 배수가 양호한 토양이 좋다고 알려져 있다<sup>24)</sup>.

취오즙풀의 번식은 지하경·분근·실생법으로 가능한데<sup>17)</sup>, 발아 및 출아는 봄의 온도가 어느 정도 높은 상태에서 되며<sup>7)</sup>, 종자의 파종 및 실생묘 이식은 가을 또는 이른봄에 실시하여 다음해 가을에 수확하고<sup>24)</sup>, 분주를 할 경우 한랭한 지역에서는 이른봄에, 따뜻한 지역에서는 7~8월경에 분주·재식하였다가 작황에 따라 같은 해 또는 다음해 가을 서리 내리기 전에 수확한다<sup>20)</sup>.

생리적 특성면에서 취오즙풀은 서늘한 온도에서 광합성이 왕성하고 근중이 높으며<sup>7)</sup>, 밤낮의 길이 차는 근중에 영향을 주고<sup>17)</sup>, 차광이 과도하면 생육 및 수량이 감소되는 요인이 된다고 하는데<sup>24)</sup>, 산지에 따라 생육·수량 및 유효 성분이 달라진다는 보고<sup>6,12)</sup>도 있다. 그러나 취오즙풀을 농가에서 재배할 때 요구되는 온도, 광도, 토양 수분 함량과 그것이 생육 및 정유 성분에 미치는 영향에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 필자들은 국내에 자생하고 있는 광릉취오즙풀을 공시하여, 온도·광도·차광 정도·토양 수분함량이 취오즙풀의 생육과 수량 및 정유 성분에 미치는 영향을 검토하여 취오즙풀 재배법의 기초 자료로 제공하고자 실험하였다.

### 1. 온도가 취오즙풀의 생육, 수량 및 정유 함량에 미치는 영향

본 실험은 우리 나라의 자생종인 광릉취오즙풀을 공시하여 수행하였다.

취오즙풀은 1994년 강원도 평창군에 소개한 오대산에서 자생하는 것을 채취, 가식하였다가 이듬해 실험재료로 사용하였다. 시험포장에 가식하였던 광릉취오즙풀은 가급적 묘의 크기를 일정히 분근하여 1/2,000a 와그너포트에 포트당 3포기씩 이식하여 생육상 내에서 재배하였다. 시비량은 질소·인산·칼리를 각각 9kg/10a로 사용하였다.

온도처리는 10, 15, 20, 25, 30℃ 등 5수준으로 하여 30일간을 각각 처리하였는데, 낮과 밤의 길이는 각각 12시간으로 하였고, 생육상 내의 광도는 15,000lux로 하였으며, 시험구 배치는 완전임의배치법 5반복으로 하였다.

기공의 조사는 20℃ 처리구에서 출아 후 30일이 경과된 개체를 임의로 선택하여, 그 식물체의 생엽 중앙부에 화장품의 pack으로 잎 표면을 masking시켜 24시간 경과 후에 masking된 부위를 손상되지 않게 잘 떼어 사용하였는데, 기공수는 현미경 150배율로, 기공의 크기는 600배율로 측정하였다.

출아율은 매일 조사하였고, 엽장·엽폭 및 근중은 출아 후 30일에 조사하였다.

온도별 광합성 및 호흡량 측정은 Phytotron (Koitozon HNL 25 A-5)에서 근생엽(根生葉) 1매만을 30×20×3.5cm의 투명 acryl chamber에 넣어서 식물 동화작용 측정 장치(Horiba ASSA-1610)로 측정하였다.

정유 성분함량은 취오즙풀의 건조 분말 시료 200g에 2ℓ의 증류수를 가한 다음 Schultz 등<sup>23)</sup>의 방법에 따라 개량형 Simultaneous Distillation & Extraction(S.D.E.)장치를 사용하여 2

## 재료 및 방법

시간 동안 증류 추출하였다. 이때 추출 용매로서는 n-pentane과 diethyl ether 혼합액(1 : 1, v/v) 50ml를 사용하였다. 정유수율은 5회에 걸쳐 증류 추출한 후 용매층만을 분리하여 무수 황산나트륨으로 탈수한 다음, 30℃ 이하에서 감압 농축하여 칭량한 잔사의 평균치를 정유의 수율로 산정하였다. Extract량은 수확한 뿌리를 50℃의 열풍 건조기에서 5일간 건조하여 80mesh로 분쇄한 후 각 처리별 시료 20g에 80% methanol 용액 100ml를 부어 실온에 48시간 방치한 다음, 여과하고 잔사를 반복 추출한 후 감압 농축하여 칭량하였다.

## 2. 광도 및 차광 정도가 쥐오줌풀의 생육, 수량 및 정유 성분 조성에 미치는 영향

쥐오줌풀의 광도 실험은 <실험 1>과 동일한 품종 및 재배 방법으로 생육상 내에서 실시하였는데, 이때 생육상 내의 광도는 1,000, 2,500, 5,000, 20,000, 30,000, 40,000, 50,000, 60,000lux 등 8수준으로 처리하였는데, 광 조사시 낮과 밤의 길이는 각각 12시간으로 하였고, 생육상 내 온도는 20℃로 하였으며, 시험구배치는 완전임의배치법 5반복으로 하였다.

차광 실험은 강원도 진부, 충북 음성에서 각각 실시하였다. 표준구와 차광 처리는 흑색 폴리에틸렌 차광망을 이용하여 차광률을 자연광의 25%, 50%로 조절하였다. 공시묘는 1995년 4월 20~25일 사이에 강원도에 소재한 오대산에서 자생하는 것을 채취하여 가급적 묘의 크기를 일정하게 선별한 후 4월 27일에 휴간 40cm, 주간 20cm 간격으로 이식하였다. 10a당 시비량은 질소·인산·칼리를 각각 9kg, 퇴비는 2,000kg을 전량 기비로 사용하였고, 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였

다.

광도별 광합성 측정 방법은 <실험 1>과 같은 방법으로 하였으며, 정유 성분의 추출은 Schultz 등의 방법<sup>23)</sup>으로, 분석은 Food Chemical Codex의 방법<sup>3)</sup>과 Moravai 등의 방법<sup>18)</sup>에 준하여 실시하였다.

## 3. 토양 수분 함량이 쥐오줌풀의 생육, 수량 및 정유 함량에 미치는 영향

본 실험의 공시품종은 <실험 1>과 같고, 실험재료는 1/2,000a 포트에 1포기씩 심어, 포트에 빗물의 유입을 방지하기 위해서 유리 온실에서 재배하였다.

포트내 토양 수분함량은 최대용수량의 30, 45, 55, 70, 80 및 90% 등 6수준으로 하였고, 토양 수분의 유지는 2일 간격으로 포트의 무게를 달아 최초 포트 무게의 부족분을 물로 충당하였다.

엽장, 엽폭 및 엽병장은 근생엽의 최대 엽장을 대상으로 조사하였다. 시비량은 10a당 질소·인산·칼리를 성분량으로 9kg씩 전량 기비로 사용하였고, 시험구 배치는 완전임의배치법 5반복으로 하였다.

정유 성분 함량 및 Extract량의 분석은 <실험 1>에서 수행한 방법과 같이 하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 온도에 따른 쥐오줌풀의 광합성 정도, 생육, 수량 및 정유 함량

#### 1) 광합성

쥐오줌풀의 광합성에 미치는 온도의 영향은 표

Table 1. Effect of different temperatures on the photosynthesis of *V. fauriei*

	Temperature (°C)					
	10	15	20	25	30	35
Photosynthesis (mgCO <sub>2</sub> /dm <sup>2</sup> /hr.)	6.17 bc	6.69 ab	7.22 a	6.26 ab	4.55 d	2.81 e

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

1에서 보는 바와 같다.

쥐오줌풀의 광합성은 10℃에서 6.17mgCO<sub>2</sub>/dm<sup>2</sup>/hr., 20℃에서 7.22mgCO<sub>2</sub>/dm<sup>2</sup>/hr.로 온도가 높아짐에 따라 광합성이 증가되나, 그 이상 온도가 높아짐에 따라 광합성은 감소되었다. 이의 결과를 이용하여 2차회귀식을 계산한 바,  $Y = 2.4546 + 0.5130X - 0.0145X^2$ , 결정 계수는  $R^2 = 0.984^{**}$ 로 고도의 유의성을 보였으며, 이때 산출된 쥐오줌풀의 최대 광합성 온도는 17.7℃이었다.

이 등<sup>15,16)</sup>의 시험 결과와 비교해 보면 쥐오줌풀의 최대 광합성 온도는 벼의 29℃보다도 낮고, 인삼의 최대 광합성 온도<sup>16)</sup>와 비슷한 반음지식물의 특성을 보였다.

## 2) 호흡량

쥐오줌풀의 호흡량과 온도와의 관계는 표 2에서 보는 바와 같다.

호흡량은 10℃에서 0.63mgCO<sub>2</sub>/dm<sup>2</sup>/hr. 였으나 35℃에서 2.51mgCO<sub>2</sub>/dm<sup>2</sup>/hr.로서 온도가 높아짐에 따라 거의 직선적으로 증가되었다. 이러한 결과로서, 쥐오줌풀은 낮은 온도에서도 광합성량이 많을 뿐만 아니라 상대적으로 호흡량이 적어 건물 생산에 유리한 특성을 가지고 있는 것으로 생각된다.

광합성과 호흡에 직접 관계가 있는 기공의 밀도와 크기를 조사하였던 바, 그 결과는 표 3에서와 같다.

기공 수는 mm<sup>2</sup>당 잎의 표면에 23.7개, 이면에 85.3개였다. 기공의 크기는 잎의 표면에 있는 기공의 길이는 20.8μm, 이면에 있는 기공은 29.5μm이었다.

쥐오줌풀은 그늘진 냇가 언덕이나 산비탈의 습윤한 토양 조건하에서 자생하기 때문<sup>4,5,7)</sup>에 조직

Table 2. Effect of different temperatures on the respiration rate of *V. fauriei*

	Temperature (°C)			
	10	20	30	35
Respiration rate (mgCO <sub>2</sub> /100cm <sup>2</sup> .hr.)	0.63	1.25	1.88	2.51

Table 3. Size and frequency of stomata in leaves of *V. fauriei*

Leaf	Frequency (ea/mm <sup>2</sup> )	Length(μm)
Adaxial	23.7	20.8
Abaxial	85.3	29.5

학적 면에서 노지에서 자라는 식물들과 다른 점이 많을 것으로 추측된다. 특히, 기공은 광합성과 호흡에 필요한 산소와 탄산가스의 흡입 및 배출에 관여되는 조직으로, 기공의 밀도와 크기는 식물의 종류 및 품종에 따라 다르고<sup>8)</sup>, 같은 품종에서도 생육 환경, 즉 토양 수분 함량 또는 광도에 따라 차이가 있는데, 본 시험에서 쥐오줌풀의 기공 수도 반음지성 식물인 인삼의 기공 수보다는 약 3배가 많으나, 오갈피나무의 기공 수에 비해서는 50%가 적고, 사삼의 기공 수와 대등하였다<sup>16)</sup>. 인삼이나 오갈피나무, 사삼에서는 잎의 이면에 많은 기공이 관찰되었던 것과는 달리 쥐오줌풀에서는 잎의 표면에서도 상당량의 기공이 관찰되어 대개의 쌍자엽식물에 보이는 잎의 표면과 이면에서의 기공 밀도가 1:3인 것<sup>1)</sup>과 유사하였다. 또한 잎 이면의 기공 크기는 화본과인 밀의 기공 38μm<sup>22)</sup>보다는 작았고, 옥수수의 기공 19μm<sup>2)</sup>보다는 컸으며, 인삼의 기공 28μm<sup>16)</sup>와는 대등하였다.

## 3) 생육 및 수량

쥐오줌풀의 온도별 생육과 수량 반응은 표 4에서 보는 바와 같다.

출아 일수는 25℃에서 1.3일로 가장 짧았으나, 그 이하의 온도에서는 다소 길어지는 경향을 보였다. 엽장 및 엽폭은 20℃까지는 커지나, 이보다 온도가 높을 때에는 감소되었고, 30℃에서는 출아 후 지상부가 고사되었으며, 엽병장도 엽장 및 엽폭과 같은 경향을 보였다. 근중은 10℃에서는 개체당 16g으로 낮았으나, 온도가 높을수록 증가하였다. 그러나 15, 20, 25℃간에는 유의한 차이가 없었고, 30℃에서는 지상부의 고사로 인한 지하부의 고사로 근중을 얻을 수 없었다.

온도에 따른 출아일수, 엽장, 엽폭, 엽병장 및 근중의 변이를 분석한 결과는 표 5와 같다. 각 형질은 모두 고도로 유의한 2차곡선회귀를 만족하

Table 4. Effects of different temperature conditions on growth status of aerial parts and root of *V. fauriei*

Temperature (°C)	Sprouting day (days)	Leaf		Petiole length (cm)	Root weight (g. D.W. /root)
		Length(cm)	Width(cm)		
10	4.3 a	1.7 a	1.2 a	4.0 c	16 b
15	3.0 b	2.4 a	1.3 a	10.3 ab	24 a
20	2.3 bc	3.2 a	2.0 a	15.0 a	25 a
25	1.3 c	2.5 a	1.8 a	8.4 bc	24 a
30	2.3 bc	Withering	Withering	Withering	Withering

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

Table 5. Relationship between temperature and growth of *V. fauriei*

	Regression		Optimum temperature(°C)
	Equation	R <sup>2</sup>	
Height (cm)	$Y = -32.315 + 4.873X - 0.129X^2$	0.739*	18.9
Leaf length (cm)	$Y = -2.520 + 0.554X - 0.014X^2$	0.750**	19.8
Leaf width (cm)	$Y = -0.125 + 0.155X - 0.003X^2$	0.704*	25.8
Root weight (cm)	$Y = -0.113 + 0.037X - 0.009X^2$	0.903**	20.3
Sprouting days	$Y = 9.220 + 0.605X - 0.0123X^2$	0.780**	24.6

\*, \*\* : Significant at the 5 and 1% levels of probability, respectively.

고 있으며, 2차식으로 최소의 출아일수와 최대의 엽장, 엽폭 및 근중을 보이는 온도를 산출하였던 바, 쥐오줌풀의 최소출아일수는 24.6°C 였으며 엽장 19.8°C, 엽폭은 25.8°C, 근중은 20.3°C에서 각각 최대치를 나타내는 것으로 산출되었다.

2차식으로 산출한 쥐오줌풀의 최소 출아일수와 최대 엽장·엽폭 및 근중을 보인 온도가 각 형질 간에 차이를 보이고 있는 것은 쥐오줌풀이 가지고 있는 식물학적 특성으로 보이고, 엽장 및 근중이 약 20°C에서 최대값을 보인 것은 쥐오줌풀의 최대 광합성 온도가 17.7°C였던 점과 유사하여 쥐오줌풀의 생육 적온은 20°C 전후로 볼 수 있으며, 이 값은 일반 여름작물 보다는 높으나 인삼과는 거의 같았다<sup>21)</sup>.

#### 4) 정유함량 및 extract 수율

광릉쥐오줌풀의 온도별 정유함량 및 extract 수율은 표 6에서 보는 바와 같다.

온도별 정유함량을 보면 15, 20°C에서 정유함량이 각각 1.70, 1.75%로 가장 높았고, 온도가 15°C 이하로 낮아지거나, 25°C로 높아지면 정유

Table 6. Contents of essential oil and extract under different temperatures of *V. fauriei*

Temperature (°C)	Essential oil (% as dry base)	Extract (% as dry base)
10	1.55	17.0
15	1.70	21.1
20	1.75	22.5
25	1.69	19.6
30	1.47	16.4

함량이 감소하는 경향을 보였다.

한편, methanol extract 함량도 정유함량과 같이 15, 20°C에서 가장 높았고, 온도가 15°C 이하로 낮아지거나 25°C 이상으로 높아지면 감소하는 경향을 보였다. Hikino 등<sup>9)</sup>에 의하면 일본산 쥐오줌풀의 정유 성분함량이나 성분조성은 종의 차이나 기후적 특성에 따라 다르다고 한 바와 같이 온도의 차이에 영향을 받는다고 볼 수 있다.

#### 2. 광도 및 차광 정도에 따른 쥐오줌풀의 생육, 수량 및 정유 성분 조성

Table 7. Effect of different light intensities on the photosynthesis of *V. fauriei*

	Light intensity (lux)							
	1,000	2,500	5,000	20,000	30,000	40,000	50,000	60,000
Photosynthesis (mg CO <sub>2</sub> /dm <sup>2</sup> /hr)	2.26	4.52	5.02	6.84	9.12	10.26	8.55	8.55

1) 광도와 광합성

쥐오줌풀의 광합성에 미치는 광도의 영향은 표 7에서 보는 바와 같다.

쥐오줌풀의 광합성은 1,000lux에서 2.26mg CO<sub>2</sub>/dm<sup>2</sup>/hr., 40,000lux에서 10.26mgCO<sub>2</sub>/dm<sup>2</sup>/hr.로서 광도가 높아질수록 증가하는 경향을 보였으나, 그 이상의 광도에서는 감소하였다.

이 시험 결과에 의한 쥐오줌풀의 광포화점을 찾기 위하여 2차회귀식을 구한 바, 그림 1에서와 같이  $Y = 2.9764 + 0.0004X - 5X^2(E-09)$ ,  $R^2 = 0.4976^{**}$ , 광포화점은 40,000lux이며, 고도로 유의한 적합도를 보였다.

따라서 광릉쥐오줌풀은 광포화점이 인삼의 10,000lux 이하<sup>16)</sup>에 비하여 월등히 높아 반응지식 물이긴 하나, 광합성 작용에 상당히 높은 광도가 요구됨을 알 수 있었다. 또한 20,000lux 하에서 광릉쥐오줌풀의 광합성량이 6.84mgCO<sub>2</sub>/dm<sup>2</sup>/hr.로서 2.75mgCO<sub>2</sub>/dm<sup>2</sup>/hr.인 인삼의 약 3배, 4.15 mgCO<sub>2</sub>/dm<sup>2</sup>/hr.인 콩의 약 1.5배에 비하여 높은 값을 보여<sup>16)</sup>, 쥐오줌풀은 비교적 낮은 광도 하에서도 광합성량이 많은 작물임을 알 수 있었다.

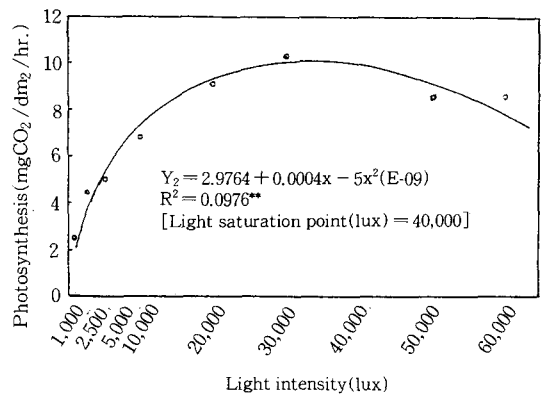


Fig. 1. Change in photosynthesis of *V. fauriei* affected by different light intensities.

2) 차광 정도와 생육 및 수량

쥐오줌풀의 생육 및 수량에 미치는 광도의 영향을 조사하고자 고랭지인 진부와 평야지인 음성에서 차광 시험한 결과는 표 8에서 보는 바와 같다.

쥐오줌풀의 엽병장·엽장·엽폭 등은 무차광구에 비하여 차광구가 커지는 편이었으며, 근장과 근중은 평야지인 음성에서는 50% 차광률에서 가장 높았으나, 고랭지인 진부에서는 자연광에서

Table 8. Effects of different light intensities on the growth status of aerial parts and root of *V. fauriei* in two locations

Region	Light intensity (%)	Petiole length (cm)	Leaf		Root			
			Length (cm)	Width (cm)	Length (cm)	Diameter (mm)	Weight (kg. D.W./10a)	Essential oil (%)
Umsong	100	14.0	7.0	6.5	18.7	3.5	128	1.41
	25	21.0	11.3	10.8	24.7	3.6	234	1.53
	50	21.0	11.9	9.6	29.1	3.6	341	1.30
Jinbu	100	23.4	10.9	7.5	31.4	3.6	605	1.44
	25	26.4	12.0	8.2	28.9	3.4	331	1.45
	50	24.2	10.3	6.7	28.3	3.7	234	1.45

Table 9. Effects of different shading treatments on compositions of essential oil of *V. fauriei* in two locations

R. T.* (min)	Component	Umsung			Jinbu		
		Shading treatment(%)			Shading treatment(%)		
		0	25	50	0	25	50
23.37	Bornyl acetate	32.60	26.76	20.30	22.55	32.21	29.51
23.63	$\beta$ -Caryophyllene	2.75	1.73	2.83	2.62	1.75	1.38
25.68	Farnesene	0.60	0.85	1.09	0.73	0.84	0.90
27.97	Terpinyl acetate	3.36	3.65	3.46	2.89	0.07	2.11
28.04	Borneol	1.14	2.71	2.26	2.84	11.11	—
28.34	Byclogermacrene	1.41	0.05	0.11	0.12	0.08	—
28.87	Bornyl iso-valerate	2.29	0.44	0.16	0.97	0.66	0.74
29.84	Kessane	0.84	0.91	6.93	0.49	0.34	0.52
30.76	$\beta$ -Sesquiphellandrene	2.21	3.14	1.36	2.98	2.65	3.41
37.62	Valeranone	0.18	0.12	1.30	0.44	0.15	0.19
42.00	Elemol	0.48	0.23	4.14	0.67	3.02	3.95
42.27	Cedrol	0.21	3.27	1.02	0.18	0.55	0.52
42.87	Cedrol(isomer)	2.41	1.19	1.85	2.95	3.19	0.52
45.49	Neointermedeol	0.41	0.79	0.27	0.66	0.69	0.31
48.85	$\alpha$ -Kessyl acetate	0.08	0.15	0.30	0.18	0.06	0.07
50.21	Valerenal	0.15	0.17	0.40	0.26	0.14	0.10
67.46	Kanokonyl acetate	0.20	0.08	0.07	0.07	0.09	0.07
	Others	48.60	53.76	52.15	58.40	42.40	55.7
	Total	100	100	100	100	100	100

\* : retention time

가장 높아 생육의 차이를 보였다.

한편, 쥐오줌풀은 그늘진 곳에서 자생하기 때문에 생육기간 중 차광의 유무가 뿌리의 정유 함량에 영향을 미칠 것으로 추측되어 이를 조사한 바, 정유 함량은 진부와 음성에서 다같이 차광의 유무와 관계가 없었다.

이상의 결과를 종합해 보면, 쥐오줌풀의 광합성 최적온도가 17.7℃이면서 광합성의 광포화점이 40,000lux였던 점으로 보아 쥐오줌풀의 생육은 광도 이외에 온도에 의해 크게 영향을 받는 것으로 판단되는데, 본 시험의 결과에서도 온도가 비교적 서늘한 진부에서는 무차광구에서 근중이 많았고, 온도가 높은 음성에서는 차광에 의해 온도 상승을 억제한 것에 기인하여 차광구에서 근중이 많았던 것으로 추정할 때 이들간에 일맥상통한다고 볼 수 있다. 따라서 고랭지 재배에서는 무차광 조건이 유리하며, 온도가 높은 평야지에서 재배할 때는 50% 이상 차광하는 것이 유리하고, 또 쥐오줌풀

의 재배는 온도가 높은 지역보다는 고랭지 재배가 유리할 것으로 고찰된다.

### 3) 차광 정도와 정유 성분 조성

차광 정도에 따른 쥐오줌풀의 재배지역간 정유 성분의 조성은 표 9에서와 같다.

음성에서 bornyl acetate · bornyl iso-valerate · cedrol(isomer) · byclogermacrene · kanokonyl acetate 등은 차광구에 비해 무차광구에서 많아졌으며, farnesene · elemol 및 borneol과 주요 약리성분으로 알려진  $\alpha$ -kessyl acetate · kessane · valeranone 및 valerenal 등은 오히려 차광구에서 많아졌다. 특히, kessane은 무차광구 0.84%에 비해 50% 차광구에서 6.93%로 차광구에서 현저히 많았다. 진부에서 정유 성분 중 byclogermacrene · valeranone ·  $\beta$ -caryophyllene · bornyl iso-valerate와 valerenal 등은 차광구에 비해 무차광구에서 그의 조성 비율이 높았으

나, 약리성분인 bornyl acetate · elemol · cedrol · kessane 등은 오히려 차광구에서 높았다.

본 시험의 결과에서 쥐오줌풀의 정유 성분에 대한 조성 비율은 지역 또는 차광의 유무, 즉 환경에 따라 차이를 보이고 있음을 알 수 있었는데, 이는 활성 성분과 정유 성분의 조성 및 조성 비율이 중간 · 속간 또는 재배지에 따라 차이가 있다는 보고<sup>10,13)</sup>와 유사하였으며, 특히 bornyl iso-valerate와 bicyclgermacrene는 양 지역에서 모두 차광구에 비해 무차광구에서 조성 비율이 높았으나, farnesene · borneol · elemol · cedrol 및 kessane은 오히려 양 지역에서 다같이 차광구에서 높아 이들의 함성에 광도가 크게 영향을 주는 것으로 생각되었다.

### 3. 토양 수분 함량에 따른 쥐오줌풀의 생육, 수량 및 정유 함량

#### 1) 생육 및 수량

토양 수분 함량에 따른 쥐오줌풀의 지상부와 지하부의 생육 및 수량은 표 10에서 보는 바와 같다.

엽장 및 엽폭은 토양 수분 함량에 따라 차이가 없었으나, 근장은 유의한 차이를 나타내었다. 즉, 토양 수분 함량이 최대 용수량의 80 및 90%구에서 16.4, 16.3cm로 가장 길었고, 80% 이하에서는 토양 수분 함량이 감소함에 따라 근장이 짧아졌으나, 70 및 55%구간, 45 및 55%구간, 그리고 45 및 30%구간에는 각각 유의차가 인정되지 않았다. 근중은 토양 수분 함량에 따라 유의한 차이를 나타내었는데, 90%구에서 가장 많았고, 토양 수분 함량이 90% 미만에서는 토양 수분 함량이 감소할수록 근중은 직선적으로 감소되었다.

#### 2) 토양 수분과 생육과의 관계

토양 수분 함량과 쥐오줌풀의 생육 및 근중과의 회귀식 및 결정 계수는 표 11에서 보는 바와 같다.

토양 수분 함량과 엽병장 · 엽신장 · 엽폭 · 근장 · 근중과는 고도로 유의한 결정 계수를 나타내

Table 10. Effects of different soil water contents on the growth status of aerial parts and root of *V. fauriei*

Soil water content (%)	Petiole length (cm)	Leaf		Root	
		Length (cm)	Width (cm)	Length (cm)	Weight (g.F.W. /root)
30	4.1 d	5.7 a	2.9 a	8.9 d	5.0 f
45	9.0 c	6.2 a	3.2 a	9.3 cd	9.0 e
55	10.2 bc	7.3 a	3.3 a	12.5 bc	33.1 d
70	13.2 b	7.6 a	4.2 a	13.4 b	50.5 c
80	17.8 a	8.1 a	4.7 a	16.4 a	73.9 b
90	20.0 a	8.4 a	5.0 a	16.3 a	82.2 a

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

Table 11. Relationships between content of soil moisture and growth of *V. fauriei*

Items	Regression	
	Equation	R <sup>2</sup>
Petiole length (cm)	$Y = -1.4082 - 0.1776X + 0.007X^2$	0.982**
Leaf length (cm)	$Y = 3.5436 + 0.0770X - 0.0003X^2$	0.967**
Leaf width (cm)	$Y = 2.6676 - 0.0041X + 0.0003X^2$	0.978**
Root length (cm)	$Y = 0.0180 + 4.9042X + 0.1126X^2$	0.932**
Root weight (g.F.W. /root)	$Y = 0.0050 - 19.190X + 0.4602X^2$	0.971**

\*\* : Significant at the 1% levels of probability.



어 토양 수분 함량이 90%까지 증가할수록 엽병·엽신·뿌리 등의 길이가 길어지고, 근중이 높아지는 경향을 보였다.

이상의 결과를 종합해 보면 토양 수분 함량이 최대 용수량의 80~90%구에서 쥐오줌풀의 생육이 가장 양호하여, 쥐오줌풀 생육의 최적 토양 수분 함량은 최대 용수량의 80~90%로 볼 수 있으며, 이 값은 일반 작물의 최적 함수량 60~70%<sup>21)</sup>에 비해 많아, 쥐오줌풀은 배수가 양호하면서 습윤한 토양 조건에서 자생하는 특성을 지니고 있는 식물이라는 기존 보고<sup>14,23,24)</sup>와 일치하였으며, 쥐오줌풀의 생육에는 비교적 많은 토양 수분이 요구되는 것으로 판단된다.

### 3) 정유 및 extract 함량

토양 수분 함량에 따른 정유 및 extract 함량은 표 12에서 보는 바와 같다.

토양 수분 함량에 따른 정유의 함량은 그 차이가 매우 컸는데, 토양 수분 함량이 높을수록 정유 함량은 높아져서 토양 수분 함량이 최대 용수량의 30%일 때 1.40%였으나, 80~90%일 때 1.73~1.77%로 증가하였다.

한편, 토양 수분 함량이 다른 조건에서 자란 쥐오줌풀 뿌리의 extract 함량은 토양 수분 함량에 따라 차이를 나타내어 90%구에서 25.0%로 가장 많았고, 토양 수분 함량이 90% 미만에서는 토양 수분이 감소할수록 extract 함량은 직선적으로 감소되어, 토양 수분 함량이 30%구에서는 16.1%였다.

이와 같은 결과는 토양 수분 함량이 쥐오줌풀의

생육, 생장은 물론 동화 산물 축적에도 큰 영향을 주는 것으로 판단되나, 이에 대한 세부적인 원인 구명 및 해석은 좀 더 검토되어야 할 것이다.

## 적 요

국내 자생종인 광릉쥐오줌풀의 생육·수량 및 정유 함량에 미치는 온도·광도 및 토양 수분의 영향을 검토하여 쥐오줌풀의 재배법을 구명하고자 온도를 10, 15, 20, 25, 30℃ 등 5수준으로, 광도는 1,000, 2,500, 5,000, 20,000, 30,000, 40,000, 50,000, 60,000lux 등 8수준으로 처리하였고, 차광은 무차광·25% 차광·50% 차광구를 설치하였으며, 토양 수분 함량은 최대 용수량의 30, 45, 55, 70, 80, 90% 등 6수준으로 각각 처리하여 시험한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 온도와 쥐오줌풀 잎의 광합성간에는 고도로 유의한 2차 곡선회귀가 인정되었으며, 이 회귀식에 의해 산출한 쥐오줌풀의 최대 광합성을 위한 온도는 17.7℃이었다.
2. 온도와 쥐오줌풀의 엽장·엽폭·엽병장 및 근중간에는 각각 고도로 유의한 2차 곡선회귀가 인정되었으며, 이 회귀식에 의해 산출한 뿌리 생장의 최적온도는 약 20.3℃였다.
3. 정유 및 extract 함량은 온도 조건이 15~20℃에서 가장 높았다.
4. 광도와 쥐오줌풀 잎의 광합성간에는 고도로 유의한 2차 곡선회귀가 인정되었으며, 이 회귀식에 의해 산출한 쥐오줌풀의 최대 광합성을 위한 광도는 40,000lux였다.
5. 쥐오줌풀의 정유 함량은 재배지역에 따른 차광의 유무와는 관계가 없었고, 정유 성분의 조성 비율은 재배지역 및 차광에 따라 영향을 받았다.
6. 토양수분 함량이 많을수록 엽병장·엽장·엽폭·근장이 길어지고, 뿌리 수량이 많아지는 경향을 보였는데, 토양 수분 함량이 최대 용수량의 80~90%일 때 쥐오줌풀의 생육이 양호하였고, 근중이 가장 많았다.
7. 쥐오줌풀 뿌리의 정유 및 extract 함량은 토양

Table 12. Essential oil and extract content of *V. fauriei* root grown in different soil water contents

Soil water content (%)	Essential oil (% as dry base)	Extract (% as dry base)
30	1.40	16.1
45	1.59	18.2
55	1.61	21.8
70	1.69	22.3
80	1.73	23.0
90	1.77	25.0

수분 함량이 90%에서 가장 많았고, 토양 수분 함량이 낮을수록 감소하였다.

## LITERATURE CITED

1. Cooper C and M Qualls. 1967. Morphology and chlorophyll content of shade and sun leaves of two legumes. *Crop Sci.* 7:672.
2. Dhearman R.C and J.B Beard. 1972. Stomatal density and distribution in agrosis as influenced by species, cultivar, and leaf blade surface and position. *Crop Sci.* 12:822.
3. Food Chemical Codex, 3rd Ed. 1981. National Academic Press, Washington, D.C.
4. Grime P, J.C Hodgson and R Hunt. 1988. Comparative plant ecology. A functional approach to common British species. London Unwin Hyman Boston, Sydney, Wellington:596-597.
5. Guenther E.S. 1943. Oil of valerian root. *The Drug and Cosmetic Industry.* 53: 160-1, 222-4.
6. Hazelhoff B, D Smith, TH. M Malingre and H Hendrikes. 1979. The essential oil of *Valeriana officinalis* L. *Pharm. Weekblad Sci. Ed.* 1:71-77.
7. Hendriks H, O.R Bos and D.P Allersma. 1981. Pharmacological screening of valeranal and some other components of the essential oil of *Valeriana officinales*. *Planta Med.* 42:62-68.
8. El-Sharkawy M.A and J.D Hesketh. 1964. Effect of stomatal differences among species on leaf photosynthesis. *Crop Sci.* 4:619.
9. Hikino H, Y Hikino, Y Takeshita, K Meguro and T Takemoto. 1965. Structure and absolute configuration of valeranone. *Chem. Pharm. Bull.* 13(12):1408-1416.
10. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, Y Isurugi and T Takemoto. 1971. Constituents of some cultivated Japanese valerian roots. *Yakukaku Zoashi.* 91:650-656.
11. 김창민, 류경수 1977. 국산 쥐오줌풀속 식물의 성분연구( I ). *생약학회지* 7:237-240.
12. Krepinsky J, V Herout and F Sorm. 1958. Plant substances. IV. Isolation of neutral substances from the root of *Valeriana officinalis* L. *Chem. Listy* 52:1784-1795.
13. Laufer J.L, B.J Sekel and J.H Zwaving. 1970. Investigation into the composition of the active principle of different Valerian and *Kentranthus* species. *Pharm. Weekblad.* 105:609-625.
14. 이창복. 1980. *대한식물도감*. 향문사. 서울. p 715.
15. 李鍾喆. 1981. 수도의 영화수 성립과 수량에 미치는 기상환경의 영향에 관한 연구. 충남대학교 대학원 박사학위 논문.
16. 李鍾華. 1988. 光度와 溫度가 人蔘의 光合成 및 呼吸에 미치는 영향. *고려인삼학회지* 12 (1):11-29.
17. Melotte R. 1973. Evolution de la concentration des valepotriate chez valeriana procurrens wallr. Cultivee en milieu conditionne. *J. Pharm. Belg.* 28:373-383.
18. Moravi M and I Molnar-Perl. 1988. Gas chromatographic analysis of the carboxylic acid composition of valerian extracts. *chromatographia* 25:37-42.
19. 中藥大辭典. 1975. 上海技術出版社 小學館編. 1297. pp 653-655.
20. Okada O. 1961. Studies on the chemical component of kesso root. *Koryo.* 61:21-38.
21. 박훈. 1980. 인삼의 수분생리. *고려인삼학회지* 4(2):1-4.
22. Rucher G. 1979. Über die Wirkstoffe der valerianaceen, *Pharmazie in Unserer Zeit.*

- 8:78-86.
23. Schultz T.H, R.A Flath, T.R Mon, S.B Enggling and R Teranish. 1977. Isolation of volatile components from a model system. J. Agric. Food Chem, 5:446-448.
24. Sprague T.A 1944. Field studies on *Valeriana officinalis* L. Proc. Linnean Soc.:93-104.