

한국산 쥐오줌풀의 생육, 수량 및 정유성분 조성에 미치는 시비량의 영향

조장환* · 한옥규* · 최영현** · 윤승길***

Effect of Fertilization Rates on Growth, Root Yield and Essential Oil Composition in Korean Valerian (*Valeriana fauriei* var. *dasycarpa* Hara)

Chang Hwan Cho* · Ouk Kyu Han* · Young Hyun Choi** and Seung Gil Yun

ABSTRACT : This study was conducted to establish standard fertilization rates for the cultivation of Korean valerian (*Valeriana fauriei* var. *dasycarpa* Hara) which is useful for medicinal and aromatic resources. Nitrogen, phosphate and potassium were treated with four application levels, 0, 6, 9, 12kg per 10a, and the growth characteristics, root yield and essential oil compositions of valerian were measured. The growth and root yield of valerian were the highest in the rate of 9kg per 10a for nitrogen, phosphate and potassium, respectively. Nitrogen had the most powerful effective followed by potassium and phosphate. The contents and compositions of essential oil also varied with the amount of fertilization. The contents of the essential oil was the highest in the application level of 9kg per 10a for nitrogen, phosphate and potassium, respectively. The essential oil compositions were affected by the fertilization rate.

Key words : Valerian, Fertilization rate, Growth, Yield, Essential oil compositions.

우리 나라에서 쥐오줌풀은 상업적 재배가 되지 않고 있지만, 제약, 식품 제조 및 담배의 향료에 사용되고 있는 쥐오줌풀의 정유는 소비량이 많아 전량 수입에 의존하고 있다. 그러나 쥐오줌풀은 국내에도 8종의 본속 식물이 자생하고 있고¹²⁾, 특히 광릉쥐오줌풀(*Valeriana fauriei* var. *dasycarpa* Hara)은 네팔산 쥐오줌풀이나 넓은잎 쥐오줌풀에 비하여 정유성분 함량이나 조성이 많고 다양하며, 주요 약리성분인 valepotriate 화합물도 다량 검출되어 활용가치가 높다²⁾. 그러므로 이를 이용한 원료 생산 방법 및 용도 개발이 강구된다면 외화 절감 및 농가수입 증가에 유익하리라

생각된다.

쥐오줌풀은 반음지식물의 특성을 가지고 있고 수분요구도가 높은 식물로서, 이들의 생산은 산간지에서 무차광 재배하거나 평야지에서 인공차광 재배시 가능한 것으로 밝혀졌다¹⁾. 쥐오줌풀의 생육 및 뿌리 수량에는 질소가 가장 크게 영향을 주며, 각 비료의 효율면에서도 질소가 가장 크고, 인산이 가장 낮다고 알려져 있다¹⁰⁾. 또한 쥐오줌풀의 품질을 좌우하는 정유함량은 야생종과 재배종에 따라 다르고, 재배지역에 따라서도 차이가 있다고 알려져 있으므로^{6,7,9)}, 쥐오줌풀의 재배시 다수확을 위한 적정 시비량 설정과 이와 관련된 정

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

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

*** 국립안성산업대학교 농학과 (Dept. of Agronomy, Ansung National Univ., Ansung 456-800, Korea) <97. 9. 30 接受>

유성분 차이에 대한 검토도 매우 중요하리라 여겨진다.

따라서 필자들은 쥐오줌풀의 재배시 수량이 증대될 수 있는 적정 시비량을 확립하고자 시비량에 따른 쥐오줌풀의 생육 및 수량성을 조사하였고, 또한 이와 관련된 정유성분을 분석, 비교하였다.

재료 및 방법

본 실험은 1995년 대전시 유성에 소재한 한국인삼연초연구원 시험포장 및 분석실에서 수행하였다. 시험포장은 사양토였고, 화학적 특성은 표 1과 같다.

실험재료는 우리 나라의 자생종인 광릉쥐오줌풀을 공시하였다. 쥐오줌풀은 전년도에 강원도 평창군에 소재한 오대산에서 자생하는 것을 채취하여 한 해동안 재배한 후 이듬해 실험재료로 사용하였으며, 묘 이식은 3월 5일에 실시하였고, 재식 거리는 주간 20cm, 휴간 40cm 간격이었다.

시험처리는 표 2와 같이 성분별로 각각 무처리, 6, 9, 12kg/10a 등 4개 수준으로 하였다. 처리비중으로서 질소는 요소, 인산은 용성인비, 칼리는 염화칼리를 사용하였고, 시비방법으로서 질소는 기비로 50%를, 나머지 50%는 6월 상순에 추비로 사용하였으며, 인산, 칼리는 전량 기비로 사용하였다. 시험구배치는 난괴법 3반복으로 수행하였다.

생육조사는 포기내 최대 근생엽을 대상으로 하여 7월 하순에, 지하부인 근중은 수확기인 10월 20일에 조사하였다.

추출물 함량은 50℃의 열풍건조기에서 5일간 건조시켜 80 mesh로 분쇄한 쥐오줌풀 뿌리 시료 20g에 80% methanol용액 100ml를 부어 실온에 48시간 방치한 후 추출액을 여과하고 감압 농축하여 칭량하였다. 정유성분의 추출은 Choi et al.²⁾의 방법에 따라, 건조시료 200g에 2ℓ의 증류수를 가하여 Schultz et al.의 방법¹³⁾으로 개량형 simultaneous distillation & extraction(SDE) 장치를 사용하여 2시간 동안 증류 추출하였고, 이때 추출용매는 n-pentane과 diethyl ether 혼합액(1:1, v/v) 50ml를 사용하였다. 정유 함량은 전술한 방법으로 5회에 걸쳐 증류 추출한 쥐오줌풀의 정유를 무수황산나트륨으로 탈수·여과한 다음 30℃ 이하에서 감압 농축한 후 칭량한 잔사의 평균치로 산정하였다.

증류 추출에 의해 얻어진 정유는 GC 및 GC-MS를 사용하여 표 3의 조건으로 분석하였으며, 각 성분의 확인은 Computer library¹¹⁾, 문헌의 mass spectral data^{3,8,14)} 및 GC에서 표준품과 머무름 시간과의 비교에 의하여 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 지상부 및 지하부 생육

Table 1. Chemical properties of experimental field

pH	O.M. (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Ex. cation(mg/100g)		
			K	Ca	Mg
5.9	1.1	151	0.44	3.40	1.56

Table 2. Experimental treatment of fertilizers

No.	N ₂ -P ₂ O ₅ -K ₂ O (kg/10a)	No.	N ₂ -P ₂ O ₅ -K ₂ O (kg/10a)	No.	N ₂ -P ₂ O ₅ -K ₂ O (kg/10a)
1	0-9-9	5	9-0-9	8	9-9-0
2	6-9-9	6	9-6-9	9	9-9-6
3	9-9-9	3	9-9-9	3	9-9-9
4	12-9-9	7	9-12-9	10	9-9-12

Table 3. Analytical conditions of essential oil isolated from *V. fauriei*

<p>– Gas chromatography (GC)</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Instrument : Hewlett-Packard (HP) 5880A Gas chromatography (GC) ◦ Column : DB-Wax fused silica capillary (30m×0.32mm I.D.) ◦ Oven temperature : 50°C (5 min) → 3°C/min → 220°C (30 min) ◦ Injector & Detector temperature : 250°C ◦ Carrier gas : Nitrogen (1.2ml/min)
<p>– GC – Mass Selective Detector (MSD)</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Instrument : Hewlett-Packard (HP) 5890GC HP 5970 Mass Selective Detector (MSD) ◦ Column : FFAP fused silica capillary (30m×0.20mm I.D.) ◦ Oven temperature : 50°C (5 min) → 2°C/min → 220°C (30 min) ◦ Injector & Interface temperature : 250°C ◦ Carrier gas : Helium (1.2ml/min) ◦ Ionization voltage : 70 eV

Table 4. Effect of nitrogen, phosphate and potassium on growth of aerial parts and root weight of *V. fauriei*

Treatment ^{a)} (kg /10a)	Petiole length (cm)	Petiole diameter (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Root weight (kg. F. W ^{b)} . /10a)
0 - 9 - 9	15.8	4.0	10.4	6.3	930
6 - 9 - 9	17.3	4.5	12.3	6.8	1,660
9 - 9 - 9	20.0	4.7	13.8	8.2	2,640
12 - 9 - 9	18.9	4.8	12.9	8.0	2,580
Mean	18.0	4.5	12.4	7.8	1,953
9 - 0 - 9	22.0	5.3	13.0	7.6	1,780
9 - 6 - 9	21.7	5.4	12.6	7.3	2,490
9 - 9 - 9	20.0	4.7	13.8	8.2	2,640
9 - 12 - 9	20.7	4.9	13.5	8.0	2,600
Mean	21.1	5.1	13.2	7.8	2,378
9 - 9 - 0	17.7	4.6	11.6	7.3	1,270
9 - 9 - 6	18.2	4.8	14.3	8.2	2,060
9 - 9 - 9	20.0	4.7	13.8	8.2	2,640
9 - 9 - 12	20.2	4.8	12.0	7.6	2,620
Mean	19.0	4.7	12.9	7.8	2,148
L.S.D. 0.05	1.46	0.33	0.67	0.25	76.40
0.01	1.99	0.45	0.92	0.34	104.52

^{a)} Application level of nitrogen, phosphate and potassium per 10a. ^{b)} F.W is fresh weight.

취오준폴의 지상부 및 지하부의 생육에 미치는 질소, 인산, 칼리의 영향은 표 4와 같다.

엽병장은 시비량에 따라 유의한 차이를 나타냈는데, 동일구 내에서 질소는 시용량을 증가시킬수록 10a당 9kg 수준까지는 유의하게 길어지다가 그 이상의 시비에서는 다소 감소하는 경향이였다.

인산은 처리간 유의한 차이를 보이지 않았고, 칼리는 시용량이 많아질수록 엽병장이 길어지는 경향이였으나 9kg 이상 시용구에서는 더 이상 증가하지 않았다. 엽병직경은 처리구가 무비료구에 비해 증가되었으며, 동일 비료구내에서 질소는 시용량이 많을수록 증가되는 경향이였으나 인산은 다

소 감소하는 경향이었고, 칼리는 처리간 유의성이 없었다.

엽장 및 엽폭은 질소의 경우 10a당 9kg 시용구를 정점으로 시용량이 많을수록 증가되었으나 12kg 시용구에서는 다소 감소되는 경향이었고, 인산도 질소와 같은 경향을 보였다. 그러나 칼리는 무비료구에 비해 6kg 시용구에서 유의하게 증가되다가 그 이상 시용량을 증가시킬수록 감소되는 경향이였다.

지하부인 근중은 비료성분 및 시비량에 따라 유의한 차이를 나타냈는데, 무비료구에 비해 질소, 인산 및 칼리의 시비량을 증가시킬수록 상승하였으나, 10a당 9kg 이상의 시용구에서는 더 이상 증가하지 않았다. 시비효율면에서 볼 때 질소는 10a당 근중이 무비료구에서 930kg인 반면 9kg 수준의 처리구에서는 2,640kg로 급격히 증가하여 질소시비에 따른 근중의 증가치가 가장 높았으며, 인산은 무비료구에서 1,780kg이었으나 9kg 수준의 처리구에서는 2,640kg로서 시비량에 따른 증가가 860kg에 불과하여 가장 낮은 효율을 보였다.

이상의 결과를 종합해 보면, 쥐오줌풀의 지상부 생육 및 뿌리 수량은 질소, 인산 및 칼리를 각각 10a당 9kg씩 시용한 구에서 양호한 편이었는데, 이는 쥐오줌풀이 비옥도가 중정도인 토양에 잘 자란다는 특성을 가지고 있다는 보고⁴⁵⁾와 일치하였다. 또한 쥐오줌풀의 뿌리 수량에 미치는 비료성분은 질소, 칼리, 인산 순으로 높게 나타나, 쥐오줌풀의 뿌리 수량에는 질소성분의 영향이 가장 크고 인산의 효율이 비교적 낮다는 보고⁹⁾와 같은 결과를 보였다.

2. 추출물의 함량 및 정유성분 조성

시비량에 따른 광릉쥐오줌풀의 추출물 및 정유 함량은 표 5에서와 같다.

추출물 함량은 질소, 인산 및 칼리를 각각 10a당 9kg 수준으로 시용한 구에서 약 20%로서 가장 높았고, 칼리 무시용구에서 16%로 낮은 경향이였으나, 기타 다른 처리간에는 큰 차이를 보이지 않았다. 또한 정유 함량도 같은 경향을 보였다.

시비량에 따른 쥐오줌풀의 정유성분 조성은 표 6과 같다.

Table 5. Effect of nitrogen, phosphate and potassium on the extract rate and essential oil content of *V. fauriei*

Treatment ¹⁾ (kg /10a)	Crude extract (%)	Essential oil (%)
0 - 9 - 9	18	0.97
6 - 9 - 9	18	0.80
9 - 9 - 9	20	1.63
12 - 9 - 9	18	0.89
9 - 0 - 9	18	0.90
9 - 6 - 9	18	1.10
9 - 9 - 9	20	1.63
9 - 12 - 9	18	1.33
9 - 9 - 0	16	0.63
9 - 9 - 6	20	1.10
9 - 9 - 9	20	1.63
9 - 9 - 12	17	0.97

¹⁾ Application level of nitrogen, phosphate and potassium per 10a.

정유성분의 조성은 시비량에 따라 차이를 보였는데, 질소 시용구의 경우 bornyl isovalerate, terpinyl acetate, calacorene, neointermedeol과 약리성분인 valerenal은 시용량이 많을수록 조성비가 증가되었고, bornyl acetate, *cis*- α -bergamotene, aromandendrene, α -elemene, α -humulene은 오히려 감소되었다. 또한 limonene, alloaromandendrene, γ -gurjunene, β -ionone과 약리성분인 kessane은 일정한 수준까지는 질소시용량이 많을수록 그 비율이 증가되다가 이후에는 감소되는 경향이였다. 인산의 경우 β -pinene, bornyl isovalerate 및 kanokonyl acetate는 시용량의 증가에 따라 조성비가 높아졌으나, bornyl acetate, cedrol(isomer)는 감소되었고, β -caryophyllene, γ -gurjunene, borneol, spathulenol, α -kessyl acetate과 약리성분인 kessane, valeranone 및 valerenal 등은 인산시용량의 증가에 따라 일정수준까지는 그들의 비율이 증가되다가 이후에는 감소되는 경향이였다. 칼리의 경우 nerol은 시용량이 많을수록 증가되었고, β -pinene, bornyl acetate, sesquiterpene alcohol은 감소되었으며, β -caryophyllene, borneol, bornyl isovalerate, elemol 및 약리성분인

Table 6. Effect of nitrogen, phosphate and potassium on the compositions of essential oil of *V fauriei*

Components	Peak area(%)									
	1 ^{a)}	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>β</i> -Pinene	—	0.39	0.30	—	0.07	0.27	0.47	0.90	0.39	0.23
Limonene	0.28	0.37	0.46	0.05	0.63	0.42	0.51	0.36	0.18	0.13
Sabinene	0.02	0.03	0.02	—	—	—	—	0.03	—	—
Terpinolene	0.08	0.08	0.10	—	0.09	0.10	0.11	0.03	0.03	0.02
<i>δ</i> -Elemene	0.21	0.05	0.24	0.09	0.25	0.14	0.65	0.12	0.47	0.12
Camphor	0.10	0.08	0.14	—	0.04	0.06	0.05	0.03	0.08	0.02
<i>α</i> -Gurjunene	0.25	0.25	0.19	0.23	0.42	0.11	0.12	0.34	0.09	0.27
<i>cis-α</i> -Bergamotene	0.20	0.14	0.12	0.07	0.13	0.07	0.07	0.07	0.12	0.10
Bornyl acetate	42.79	39.72	31.55	26.95	45.03	31.76	38.96	48.85	50.33	41.79
<i>β</i> -Caryophyllene	3.95	5.11	2.57	3.67	2.05	2.46	1.61	3.03	3.67	1.89
Aromandendrene	0.15	0.11	0.10	0.07	0.18	0.09	0.09	0.12	0.08	0.07
Terpinene-4-ol	0.31	0.20	0.20	0.20	0.22	0.17	0.20	0.16	0.15	0.13
<i>α</i> -Elemene	0.18	0.14	0.03	0.07	0.06	0.03	0.04	0.07	0.03	0.03
Alloaromandendrene	0.25	0.25	0.71	0.36	0.16	0.20	0.16	0.09	0.18	0.12
<i>γ</i> -Gurjunene	0.20	0.19	0.34	0.18	0.12	0.19	0.15	0.12	0.24	0.13
Farnesene	0.13	0.79	0.51	0.79	1.31	0.39	0.41	1.09	0.35	0.95
<i>α</i> -Humulene	0.89	0.92	0.35	0.27	0.22	0.11	0.15	0.25	0.53	1.14
Terpinyl acetate	14.88	9.63	19.20	22.56	10.29	8.14	8.85	3.51	2.57	5.71
Borneol	4.67	3.46	3.51	4.34	2.63	3.51	1.75	2.38	6.09	1.74
Byclogermacrene	0.69	0.08	0.64	1.29	—	0.39	0.53	—	0.50	0.32
Bornyl isovalerate	0.89	1.04	0.69	1.90	0.51	0.37	0.83	1.11	3.04	0.97
Kessane	0.87	0.50	3.95	2.58	0.46	3.35	1.34	0.48	1.16	0.32
<i>β</i> -Sesquiphellandrene	3.17	2.72	2.40	2.65	4.74	1.09	1.07	3.99	0.70	4.64
Nerol	0.18	0.31	0.12	0.34	—	0.14	0.20	0.04	0.11	0.28
Sesquiterpene alcohol	3.14	2.73	3.06	2.53	5.41	1.06	1.11	4.62	0.41	6.21
Sesquiterpene alcohol	1.50	1.32	1.05	1.18	0.28	1.06	0.98	1.48	1.26	0.28
Sesquiterpene alcohol	5.44	4.40	5.05	4.57	9.11	1.83	1.90	7.83	0.65	10.84
<i>β</i> -Ionone	0.30	0.43	0.68	0.36	0.10	1.00	1.50	0.10	0.68	0.15
Valeranone	0.97	1.23	1.08	1.34	0.54	1.45	1.00	1.79	0.86	0.47
Calacorene	0.16	0.19	0.44	0.63	0.18	0.34	0.41	0.22	0.24	0.18
Methyl isoeugenol	0.56	0.53	0.57	0.95	0.60	0.47	0.18	0.48	0.15	0.87
Guaiol	0.48	0.89	1.32	0.68	0.60	2.03	2.40	0.94	1.30	0.97
Elemol	2.20	11.22	9.05	2.67	0.87	25.28	26.60	1.55	15.92	1.89
Cedrol	2.25	1.90	2.68	2.74	3.82	0.97	1.00	3.78	0.44	5.29
Cedrol(isomer)	2.30	2.53	1.79	2.53	6.26	1.73	0.84	5.01	2.42	7.46
Spathulenol	0.48	0.87	0.95	1.09	0.43	0.90	0.66	0.49	0.44	0.57
Neointermedeol	0.26	0.37	0.39	1.52	0.40	1.07	0.20	1.43	0.60	0.57
<i>α</i> -Kessyl acetate	0.28	0.20	0.22	0.27	0.12	0.17	0.11	0.13	0.27	0.13
Methyl thymylether	1.33	0.93	0.79	1.40	0.54	2.24	0.56	0.40	0.98	0.75
Valerenal	1.04	0.93	1.00	2.01	0.19	0.75	0.45	0.13	0.45	0.32
Farnesol	0.28	0.48	0.32	0.25	0.15	0.52	0.27	0.19	0.27	0.33
Sesquiphellandrol	0.99	1.68	0.64	3.53	0.52	2.16	0.75	1.49	1.04	1.09
Kanokonol	0.39	0.30	0.19	0.43	0.09	0.19	0.19	0.10	0.18	0.17
Kanokonyl acetate	0.33	0.33	0.32	0.66	0.13	0.20	0.57	0.60	0.33	0.35

^{a)} N:P₂O₅:K₂O(kg/10a). 1: 0-9-9, 2: 6-9-9, 3: 9-9-9, 4: 12-9-9, 5: 9-0-9, 6: 9-6-9, 7: 9-12-9, 8: 9-9-0, 9: 9-9-6, 10: 9-9-12.

kessane, valeranone, valerenal은 칼리 사용량이 많아질수록 증가되다가 어느 일정수준에서 감소되었다.

이상과 같이, 쥐오줌풀은 비료의 사용량에 따라 추출물 함량 및 정유성분 조성이 달라짐을 알 수 있었으며, 시비량의 조절에 의해 어느 정도 유효성분의 함유율을 높일 수 있을 것으로 기대되었다. 따라서 지금까지의 결과로 판단할 때 수량과 유효성분 함량이 높은 정유의 생산면을 고려한다면 쥐오줌풀의 재배시 시비량은 질소, 인산 및 칼리를 10a당 9kg 수준에 가깝게 균형 시비하는 것이 적합할 것으로 판단되었다.

적 요

국내 자생종인 광릉쥐오줌풀의 재배법을 구명하는 기초자료를 얻고자 질소, 인산, 칼리를 각각 무처리, 6, 9, 12kg/10a 등 4수준으로 처리하여 생육 및 뿌리 수량을 조사하고 정유성분을 분석하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 쥐오줌풀의 생육 및 뿌리 수량은 질소, 인산, 칼리를 각각 10a당 9kg 시용한 구에서 가장 높았고, 비료효율은 질소 > 칼리 > 인산 순이었다.
2. 추출물 및 정유 함량은 질소, 인산, 칼리를 각각 10a당 9kg 시용한 구에서 가장 높았으며, 그외 처리간 차이는 크지 않았다.
3. 정유성분 조성은 시비량에 따라 차이가 있었는데, 주요 성분의 조성은 대체적으로 각 비료당 9kg/10a 시비수준에서 높았고, 그 이상 시용량이 증가되면 감소되었다.

LITERATURE CITED

1. Cho C.H, Lee J.C, Choi Y.H and Han O. K. 1997. Effects of temperature, light intensity and soil moisture on growth, yield and essential oil content in valerian. Korean J. Crop Sci. 42(1):22-32.
2. Choi Y.H, Kim Y.H, Lee J.C, Cho C.H

- and Kim C.S. 1995. Differences of essential oil content in *Valeriana fauriei* var. *dasycarpa* Hara, *V. officinalis* var. *lalfolia* and *V. wallichii* DC. Korean J. Medicinal Crop Sci. 3(3):217-225.
3. Eight peak index of mass spectra. 1983. The mass spectra centre. (3rd ed). Nottingham, U.K.
 4. Grim P, Hodgson J.G and Hunt R. 1988. Comparative plant ecology. -A function approach to common British species-. London:596-597.
 5. Guenther E. 1952. The essential oil. Vol. II. D. Van Nostrand Co. Inc., Princeton, N. J.:23-25.
 6. Hazelhoff B, Malingre T.M and Meijer D. K.F. 1982. Antispasmodic effects of valerian compounds : *in-vivo* and *in-vitro* study on the guinea-pig ileum. Archives Internationales de Pharmacodynamie 257 :274-287.
 7. _____, Hikino Y, Nakamura R, Ono M and Takemota T. 1972. Constituents of wild Japanese valerian root. Yakugaku Zasshi 92:498-502.
 8. _____, _____, Takeshita Y, Isuruga Y and Takemoto T. 1963. Constituents of some Japanese valerian root. Yakugaku Zasshi 85(5):555-557.
 9. Hikino H, Ono M and Takemota T. 1972. Constituents of wild Japanese valerian root. (2). Yakugaku Zasshi 92:479-481.
 10. Kariyone T and Wakabayashi E. 1929. A Kesso roots. Yakugaku Zasshi 49:609-611.
 11. Morvai M and Molnar-Perl I. 1988. Gas chromatographic analysis of the carboxylic acid composition of valerian extracts. Chromatographia 25:37-42.
 12. Park S.H. 1972. A study of the genus valeriana in Korea. Plant Taxonom. Soc. Korea 3:25-28.

13. Schultz T.H, Flath R.A, Mon T.R, Enggling S.B and Teranish R. 1977. Isolation of volatile components from a model system. J. Agric. Food Chem. 5: 446-448.
14. Takamura K, Kakimoto M and Kawaguchi M. 1973. Pharmacological actions of *Valerian officinalis* var. *latifolia*. Yaku-gaku Zasshi 93:599-606.