UDC 633.8 : 582.998

12. 川谷豊彦, 藤田早苗之助, 大野忠郎 : サントニン含有 *Artemisia* 属植物の研究
特にその栽培について (第6報⁵⁾) クラムヨモギについて その 6

Toyohiko Kawatani, Sanaenosuke Fujita, and Tadarō Ohno : Studies on
Santonin-producing Plants of the Genus *Artemisia*, with Special
Reference to their Cultivation. VI. *Artemisia kurramensis* QAZILBASH. (6).

(Kasukabe Experiment Station of Medicinal Plants*, National Hygienic Laboratory)

1) Using the second year growth of *Artemisia kurramensis* QAZ., sown in the spring, comparative examinations were made between transplantation (transplanted plot) in the spring and without such transplantation (perennial plot) (Table I). Both the growth and yield of crop were better in the perennial plot than in the transplanted plot, but there was no significant difference between the two in santonin content.

2) Comparative cultivation experiments were made with the second year growth of this plants, sown in the autumn, among the plots of different planting distances, i.e. 4125, 6204, and 7050 plants in 10 ares (Table II). The growth and yield of crops were both the best in the least number of plants i.e. 4125 plants in 10 ares (planting distance, 80×30 cm.). The maximum santonin content was found during the middle to latter part of July, which is the same period as that of the second year growth sown in the spring.

3) Both the first and second year growths showed a marked influence of acclimatization. The growth, yield of crop, and santonin content tended to be better as the generation of acclimatization was higher (Tables III and IV).

4) The highest santonin content in the first year growth, sown and transplanted in the spring, was in the early part of August, being about two weeks later than that of the second year growth. This is considered to be the effect of transplantation in the spring, but there seem to be no essential difference in the period at which the santonin content becomes the highest between the first and second year growths.

(Received August 5, 1957)

著者等はクラムヨモギのサントニン含量²⁾, 発芽温度¹⁾, 馴化の影響^{3,4,5)}, 収穫法⁴⁾, 日長効果^{4,5)}, 花粉の発芽温度⁴⁾, 最適土壌水分⁵⁾, 個体別サントニン含量⁵⁾ 等について既に報告した。

本報では 1955 年, 宿根栽培と移植栽培との比較試験, 秋播育苗による春定植 2 年株の栽植密度試験, 春播育苗による春定植 1 年株について馴化の影響に関する試験, 2 年株について馴化の影響に関する試験を行い, 宿根栽培は移植栽培より生育, 収草量ともに優れるがサントニン含量は大差なく, 栽植間隔は最も疎植な 10 アール当り 4125 本区が収草量においても最も多いこと, 春播育苗による春定植の場合, サントニン含量最高の時期は 1 年株と 2 年株の間に本質的な差異はないと思われること, 馴化の影響は 1 年株, 2 度株において共に著しい等の結果を得た。

研究費の一部は昭和 30 年度厚生科学研究補助金によるものであり, 厚く御礼申し上げる。昭和 30 年 1 月産新鮮種子を分譲された広島県及び山口県衛生部薬務課に併せて感謝する。

I. 生育 2 年株における移植栽培と宿根栽培との比較試験 1954 年 9 月, 生育 1 年株につき収穫を行つたものを, そのまま越年させ, 翌春 (1955 年) 移植することなく生育せしめたものと, 翌春移植したものとの比較を行つた。栽培経過: 宿根区, 1954 年 9 月, 広島産種子による生育 1 年株の収穫後そのまま越年せしめた。条間 2.65 尺, 株間 1 尺。追肥 5 月 24 日, 堆肥 (10 アール当り, 以下同じ) 200 貫, 硫酸 7.5 貫, 過石 12.5 貫, 塩加 2.54 貫。移植区, 基肥 1955 年 4 月 6 日堆肥 125 貫。条間 2.65 尺, 株間 1 尺。定植 4 月 7 日。

* 30 Kasukabe, Kasukabe-shi, Saitama-ken.

1) 第 1 報: 本誌 72, 37(1952).

2) 第 2 報: 本誌 72, 1003(1952).

3) 第 3 報: 本誌 73, 886(1953).

4) 第 4 報: 本誌 74, 1168(1954).

5) 第 5 報: 本誌 75, 1456(1955).

追肥 5 月 27 日, 宿根区に同じ, 収草量調査, サントニン含量は既報¹⁻⁵⁾と同様にして実施した。

結果 7 月 21 日収穫当時の生育, 収草量, サントニン含量は Table I に示す通りであつた。即ち, 生育, 収草量共に宿根区が移植区に比しやや優れた結果を示し, サントニン含量は大差は認められなかつた。

Table I. Growth and Development, Yield of Crop, and Santonin Content of *A. kurramensis* QAZ. Cultivated at Kasukabe (1955) (Second year crop, sown on March 24, 1954). Comparison between Transplanted Plot and Perennial Plot

Plot	Date of harvest	Height (Width) of plants (cm.)	Yield of crop per 10 ares (kg.)			Santonin (%) ^{a)}
			Fresh crop	Air-dried crop	Air-dried useful crop	
Transplanted ^{a)}	21/VII	59 (72)	439.1	135.4	57.9	2.29
Perennial ^{b)}	21/VII	65 (72)	531.2	183.5	77.7	2.33

a) After harvest of the first year growth Sept. 1954, the plants were wintered in the same field and transplanted to another field the next spring.

b) After harvest of the first year growth in Sept. 1954, the plants were wintered in the same field and not transplanted in the next spring.

c) Samples analysed were air-dried material of useful crop consisting of flower-heads, leaves, and tender stems, freed from thick and coarse ones, and santonin percentage was calculated on absolute dry basis.

II. 秋播育苗による春定植 2 年株の栽植密度試験 栽培経過: 広島産種子を用い, 1954 年 10 月 14 日露地苗床に播種, 1955 年 4 月中旬整地し, 堆肥 125 貫施用。栽植距離 2.65 尺×1 尺, 2.5 尺×0.7 尺, 2.2 尺×0.7 尺の三種とし, 4 月 19 日植付けた。追肥, I に同じ。定植後は乾燥に過ぎ枯死株の発生が多かつたので, 直ちに補植を行つた。活着後の苗の生育は概ね良好であつた。即ち 6 月下旬より 7 月中旬までの生育最も旺盛な時期に高温に恵まれ順調な生育を示した。

Table II. Growth and Development, Yield of Crop, and Santonin Content of *A. kurramensis* QAZ. Cultivated at Kasukabe (1955) (Second year crop, sown on Oct. 14, 1954). Comparison among the Plots of Different Planting Distances

Plot	Planting distance	No. of plants per 10 ares	Maximum height (width) of plants		Maximum yield of air-dried crop 10 ares		Maximum santonin	
			cm.	Date	kg./	Date	% ^{b)}	Date
(I)	2.65×1 Shaku ^{a)}	4125	67 (86)	22/VIII	246.9	22/VIII	1.81	11/VII
(II)	2.5×0.7 "	6204	66 (69)	"	206.8	"	1.95	21/VII
(III)	2.2×0.7 "	7050	54 (80)	"	197.4	11/VIII	1.93	11/VII

a) 1 Shaku=0.30303 m.

b) Analysed and calculated in the same way as shown in Table I.

生育, 収草量及びサントニン含量 各区の生育, 収草量, サントニン含量は Table II に示す通りであり, 疎植なる区程生育よく, 収草量も多い傾向が認められ, サントニン含量は当然各区の間に大差を認め得なかつた。しかして収草量及びサントニン含量は本年度の春播 2 年株及び既報^{3,4)}のものに比して劣る成績を示した。但し収草量の最高になる時期は既報³⁾と同じく春播 2 年株のものより 1 月ないし 1 月半の遅延を示した。これに反しサントニン含量の最高時期は春播 2 年株と同様に 7 月中下旬であつた。

III. 春播育苗による春定植の 1 年株についての馴化の影響に関する試験 馴化第 3 世代 (当場において 3 回採種), 馴化第 2 世代 (広島において 2 回採種), 馴化第 1 世代 (当場において 1 回採種) の 3 系統を用い, 春播春植による 1 年株についての比較栽培試験を行つた。栽培経過: 播種, 当場産種子 3 月 29 日, 広島産種子 4 月 22 日, 露地苗床にて行う。定植, 当場産種子 6 月 16 日, 広島産種子 6 月 18 日。基肥, 堆肥 132 貫。条間 2.0 尺, 株間 0.5 尺。追肥 7 月 9 日, I に同じ。収穫: 広島産種子によるもの (馴化第 2 世代) は 8 月 1 日より 11 月 21 日迄 12 回, 当場産種子によるもの (馴化第 3 及び第 1 世代) は 9 月 12 日より 10 月 21 日迄 5 回行つた。定植期が遅れたため苗の活着が遅れ順調な生育ではなかつたが, 9 月中旬から 10 月に入つて生育は旺盛となつた。

生育, 収草量及びサントニン含量 各区の最高の生育, 収草量及びサントニン含量は Table III に示す。収草量, サントニン含量において馴化第 3 世代のものが最も高く 10 アール当り風乾収草量 63.0 kg (10 月 12 日), サントニン含量 1.60% (9 月 12 日) であり, 馴化第 2 世代はこれに次ぎ, 馴化第 1 世代は最も劣つていた。またサントニン含量の最高時期は馴化第 2 世代について見るに 8 月上旬, 収草量の最高時期は 10 月中旬で, この間約 2 箇月の距たりが認められた。最高サントニン含量と馴化の世代の数との関係は馴化第 1 及び第 3 世代のものの収穫開始が 9 月 12 日であるため究め得なかつたが, 9 月 12 日収穫のものには, 馴化の世代の進んだも

の程含量の高い傾向が明らかである。

Table III. Growth and Development, Yield of Crop, and Santonin Content of *A. kurramensis* QAZ. Cultivated at Kasukabe (1955) (First year crop, sown on March 29 and April 6, 1955)
Comparison among Acclimatized Plots of three Kinds

Plot	Maximum height (width) of plants		Maximum yield of cropper 10 ares				Maximum santonin	
	cm.	Date	Fresh crop kg.	Air-dried crop kg.	Air-dried useful crop kg.		% ^{a)}	Date
Third generation of acclimatization ^{a)}	45 (42)	12/X	173.0	63.0	20.5		(1.60	12/IX)
Second generation of acclimatization ^{b)}	40 (35)	"	159.0	61.9	18.3		1.68 (1.43	1/VIII 12/IX)
First generation of acclimatization ^{c)}	39 (34)	"	143.8	49.5	17.1		(1.20	12/IX)

a) First year growth, grown from seeds raised in January 1955, from the first year growth of the second generation of acclimatization, cultivated at Kasukabe during 1954.

b) First year growth, grown from seeds raised in January 1955, from the first year growth of the first generation of acclimatization, cultivated in Hiroshima Pref. during 1954. The latter was grown from seeds raised in January 1954, from the first year growth, cultivated in Hiroshima Pref. during 1953.

c) First year growth, grown from seeds raised in January 1955, from the first year growth of Pakistan origin, cultivated at Kasukabe during 1954.

d) Analysed and calculated in the same way as shown in Table I.

IV. 2 年株についての馴化の影響に関する試験 生育 2 年株を用い、馴化第 2 世代 (当場において採種 2 回)、馴化第 1 世代 (広島において採種 1 回)、未馴化 (パキスタン原産地区) の各々につき生育、収草量、サントニン含量の比較を行った。栽培経過: 耕種法は I にほぼ同じ。定植後乾燥に失し活着は困難のように見えたが、灌水により漸次恢復した。馴化第 2 世代のものは生育良好であり春の定植後もほとんど枯死株の発生を見ず、優秀な生育を示したが、未馴化区は生育最も劣っているように見えた。

生育、収草量及びサントニン含量 7 月 21 日収穫当時の成績は Table IV の通りで、生育、収草量、サントニン含量のすべてにおいて馴化区は未馴化区に比し優れた結果を示し、馴化の影響は明らかな認められた。風乾有用部収草量については、馴化第 2 世代が最も優れ (77.3 kg)、馴化第 1 世代 (57.9 kg) はこれに次ぎ、未馴化区は 46.6 kg で最も劣り、馴化の進むにつれて向上する傾向が見られた。

Table IV. Growth and Development, Yield of Crop, and Santonin Content of *A. kurramensis* QAZ. Cultivated at Kasukabe (1955) (Second year crop, sown on March 24, 1954).
Comparison between Acclimatized Plots of Two Kinds and the Control Plot

Plot	Date of harvest	Height (width) of plants (cm.)	Yield of crop per 10 ares (kg.)			Santonin (%) ^{a)}	Maximum santonin	
			Fresh crop	Air-dried crop	Air-dried useful crop		%	Date
Second generation of acclimatization ^{a)}	21/VII	68 (76)	386.1	134.7	77.3	2.08	2.08	21/VII
First generation of acclimatization ^{b)}	"	59 (72)	439.1	135.4	57.9	2.23	2.33	11/VII
Control (Pakistan origin)	"	49 (61)	300.9	92.9	46.6	1.87	1.87	21/VII

a) Second year growth, grown from seeds raised in January 1954, from the first year growth of the first generation of acclimatization, cultivated at Kasukabe during 1953. The latter was grown from seeds raised in January 1953, from the first year growth cultivated at Kasukabe during 1952.

b) Second year growth, grown from seeds raised in January 1954, from the first year growth cultivated at Innoshima (Hiroshima Pref.) during 1953.

c) Analysed and calculated in the same way as shown in Table I.

考 察 宿根栽培と移植栽培との比較試験の結果、宿根区は生育、収草量共に移植区に優る結果を示した。これは当然移植操作により根を切断され、移植後発根して活着するまでに時間を要し生育が遅れるためと考えられる。実際の栽培においてなるべく宿根栽培を得策とすることを示すものである。

秋播春植 2 年株の栽培密度試験では最も疎植な 10 フール当り 4125 本植 (2.65 尺×1 尺) 区が最も収草量が多く, そのほかの区即ち反当り 6204 本, 及び 7050 本は密植にすぎことを示した. 実際の栽培において 2.65 尺×1 尺程度のものが最適密度と思われる.

1 年株^{3,5)}, 2 年株^{4,5)} とともに, 本報においても馴化の影響は明らかに認められた. 過去 4 箇年の試験により馴化の世代を重ねることにより生育, 収草量, サントニン含量の向上することは明白である.

従来春播春定植の場合 1 年株のサントニン含量の最高時期は 8 月下旬⁵⁾ であったが本報 (1955 年) においては 8 月上旬であった. しかし詳細に見れば 8 月 11 日 1.61%, 8 月 22 日 1.57%, 9 月 1 日 1.57% となっており, ほとんど高低が認められない. 更に 2 年株については最高の時期は春定植, 秋定植のもの共に 7 月中下旬であったから 1 年株との距たりは 1 旬ないし 2 旬である. 1954 年栽培 (第 5 報) においても, 1 年株 8 月下旬 (9 月上旬), 2 年株 8 月中旬であり, 両者の距たりは同様に 1 旬ないし 2 旬であった. これらの結果より 1 年株と 2 年株のサントニン含量最高に達する時期は同一年においては本質的には差異がなく, 春期の定植の早晚によつて⁶⁾, 1 年株は 2 年株より高々 1~2 旬程度遅延すると解釈するのが妥当と思われる. かくて 4 年間の試験により 1 年株の最高時期は主として 8 月と言うことができる.

1 年株の収草量の最高時期は従来^{3,4)} より少しく遅延し 10 月中下旬を示したがこれは定植が遅れ, その上定植後乾燥に失したため生育が遅延したためと思われる. 1 年株の収穫適期としては, 収草量, サントニン含量の最高時期を併せ考えるならば 9 月中下旬の頃であろう.

国立衛生試験所春日部薬用植物栽培試験場

6) 1 年株: 5 月下旬, 2 年株: 4 月上旬.

UDC 633.8:582.998

13. 川谷豊彦, 藤田早苗之助, 大野忠郎: サントニン含有 *Artemisia* 属植物の研究
特にその栽培について (第 7 報⁶⁾) クラムヨモギについて その 7

Toyohiko Kawatani, Sanaenosuke Fujita, and Tadarō Ohno: Studies on
Santonin-producing Plants of the Genus *Artemisia*, with Special
Reference to their Cultivation. VII. *Artemisia kurramensis* QAZILBASH. (7).

(Kasukabe Experiment Station of Medicinal Plants, National Hygienic Laboratory)

1) The seed setting of *Artemisia kurramensis* QAZ. is considered to require adequate dryness and temperature rather than the short day effect. It was found that although the plant did not bear seeds in the open air field in this area (Kasukabe, Saitama Pref.), seeds could be obtained by culture in a green house (Table I).

2) Cutting was found to be the best in December and woody twigs were found to be better than herbaceous shoots for the cuttings. It was found that immersion of the cuttings for 24 hours in 5,000~50,000 diluted solution of potassium α -naphthaleneacetate or β -indoleacetate was quite effective in acceleration of rooting (Table II).

3) Santonin content of *Artemisia kurramensis*, sown in March, 1954, was followed in 10-day intervals from August 2, 1954, to October 12, 1955 (Table III and Fig. 1). The maximum content during the first year growth was in the latter part of August (1.41%), the content decreased gradually, and became nil during the latter part of February to the beginning of April. The santonin content increased suddenly from the middle of April to reach the maximum in the second year growth during the middle of July (2.33%), and decreased thereafter. The annual variation of santonin content seems to go parallel with the vegetative growth of the plant.

4) The santonin content of third, fourth, fifth, and sixth year growths was examined and they were all similar to that of the second year growth (Table IV).

5) Individual santonin content in the third year growths was determined on the same individuals whose santonin content was determined in the previous year (Table V). There was a significant positive correlation of santonin content between the second and third year growths and it was considered that the amount of santonin