47. 柴田承二, 今関和泉: 薬用植物栽培の植物化学的研究 (第2報)

ヨウシュチョウセンアサガオの栽培条件とアルカロイド生成の関係 (その1)

Shoji Shibata* and Izumi Imaseki**: Phytochemical Investigation on Cultivation of Medicinal Plants. II. The Effect of Nutritional Conditions on the Alkaloidal Content of *Datura Tatura* L. Part 1.

(*Pharmaceutical Institute, Medical Faculty, University of Tokyo, and** Tsumura Laboratory)

薬用植物の栽培には、單に植物体そのものの増收のみでなく、その有効成分の増收を考慮しなければならない事は云うまでもない。然し、薬用植物栽培上の諸条件と有効成分生成との関係についての基本的研究は從來比較的乏しい。著者等はこの欠を補い其の基本的関係を明かにし實際栽培上の合理的基準を得る目的で本研究を開始し、先ず、チョウセンアサガオ類について実験を行った。

チョウセンアサガオ類の栽培に於ける施肥条件とアルカロイド含量との関係について触れた研究には次のようなものがある。Mitlacher, Wasicky¹⁾等はシロバナヨウシュチョウセンアサガオ (*Datura stramonium* L.) を施肥及び無肥料土壤に栽培した結果を比較し、Defert, Siegmund²⁾は施肥により収穫量は高められたがアルカロイド含量には本質的な影響は認められぬと述べている。Prasard³⁾はチョウセンアサガオ (*Datura alba* Nees.) の栽培に於ける無機元素欠乏の影響を調べアルカロイド、蛋白質の生成及び葉緑素同化作用との関係を論じている。James⁴⁾はアルカロイド含有薬用植物の栽培に際し、多量のアンモニア態窒素を施肥した場合収穫量は減ずるがアルカロイド含有率は寧ろ増加すると述べている。*Atropa Belladonna* L. のアルカロイド生成に関してはCromwell⁵⁾の報告がある。

著者等は1948年度ヨウシュチョウセンアサガオ (*Datura Tatura* L.) について最も基本的な肥料三要素のアルカロイド成分生成に及ぼす影響について調べた。

実験方法 反当2万分の1のWagner氏ポットに田無無肥料土壤* 11 kgを充填し N:1.5 g, K₂O:1.5 g, P₂O₅:3.0 gをそれぞれ (NH₄)₂SO₄:7.2 g, K₂SO₄:3.1 g, 過磷酸石灰 16.9 gで施用し完全区、無窒素区、無磷酸区、無加里区、無肥料区の5区を設け、3鉢1区制とした。

1948年6月1日ヨウシュチョウセンアサガオの種子を各鉢毎60粒宛播き、6月21日完全区65%、無窒素区68.3%、無磷酸区60%、無加里区11.7%、無肥料区75.0%の発芽成績を得た。次いで漸次、間引して1鉢1本立とし、自後7月15日、8月6日に草丈、葉面積、莖径を測定し8月23日前記部分を計測し収穫し、葉数、果実数、葉、莖、根、種子の重量を測定した。

収穫した葉、莖、根、種子の各部分は熱風乾燥器中60~70°で乾燥し恒量に至る。これを粉末にし次の方法でその総アルカロイド含量を定量した。

アルカロイド定量法 試料粉末3g (莖の場合5g) にエーテル 30 cc, 28%アンモニア水 3 ccを加え、30分間温浸後、脱脂綿で濾過し、濾液に水 3 ccを加えて振盪し水層をすて、エーテル層を取り、トラガント末 (又

1) W. Mitlacher, R. Wasicky: Pharm. Post. 44, 515 (1911), Chem. Zentr. 1911, II, 633.

2) Defert, Siegmund: Heil-u. Gewürz-Pflanzen, 14, 98 (1932), Chem. Zentr. 1932 I, 2865.

3) Prasard: Indian. J. Pharm. 5, 65 (1943). 4) G. M. James: Sci. Bot. 1, (2), 230 (1947).

5) B. T. Cromwell: Biochem. J. 31, 551 (1937); Biochem. J. 37, 717, 722 (1943).

* 田無無肥料土壤分析成績 (1948年4月, 東大農学部春日井教室)

水分 15.53%, 灼熱損失量 15.03, 腐蝕 14.12, 無機炭素——全窒素 0.30.

熱塩酸浸出による無機成分: 熱塩酸可溶部 46.38%

SiO₂ 0.47, Al₂O₃ 15.70, Fe₂O₃ 10.80, Mn₂O₃ 0.88, MgO 2.24, CaO 0.85, K₂O 0.10, Na₂O 0.41,P₂O₅ 0.21, SO₃ 0.19.着分吸収力: N 439.2, P₂O₅ 2727.9.有効性養分: P₂O₅ 痕跡, K₂O——, CaO 0.23. 反應: pH 5.32, 大工原酸度 26.35.熱塩酸不溶解部: 53.62, 水分 2.90. 灼熱損失量: 5.48, SiO₂/Al₂O₃ 1.67.硫酸による不溶解粘土分 SiO₂ 3.58, Al₂O₃ 1.22, Fe₂O₃ 0.87, SiO₂/Al₂O₃ 2.89.

は芒硝粉末) 0.5 g を加え振盪後濾過し, エーテルを水浴上で溜去し, 更に 3 回エーテル各 5 cc を加えては溜去し残存するアンモニヤを完全に駆出する. 残渣にエーテル 5 cc, 水 5 cc, n/20 HCl 5 cc を加え, エーテルを溜去して n/20 KOH 溶液で滴定する. (指示薬メチルレッド) 総アルカロイド量はヒオスチアミン ($C_{17}H_{29}NO_3$) として計算した.

実験結果 第1表, 第2表 (第1図) に見られるように無窒素区, 無磷酸区, 無肥料区では植物体各部の成長が著しく不良であるが, 加里欠除の影響は比較的少ない.

Fig. 1

総アルカロイド含量について見れば第3表及び第1図に示す如く加里欠除の影響は他の要素欠除に比して非常に少い. 葉に於けるアルカロイド含量は完全区の葉に於けるそれと殆んど差が認められなかつた.

Table 1. Nutritional Effect on the Growth of *D. tatura*

	Date	Stem Height cm	Surface Area of Leaf	Diameter of Stem cm	Fruit Number	Leaf Number
完全区 N: 1.5 P ₂ O ₅ : 3.0 K ₂ O: 1.5 (Contrast)	July 14	30.0	20.3×17.0	1.5		
	Aug. 6	84.0	21.2×18.0	1.4		
	Aug. 23	93.3	10.3×8.0	1.5	4	41.6
無窒素区 N: Nil	July 14	15.6	7.2×4.1	0.5		
	Aug. 6	38.0	10.0×5.8	0.4		
	Aug. 23	55.0	9.3×5.3	0.6	1	19.0
無磷酸区 P ₂ O ₅ : Nil	July 14	10.3	9.3×5.8	0.5		
	Aug. 6	33.6	11.2×7.3	0.7		
	Aug. 23	48.0	7.8×5.2	0.7	0.7	20.0
無加里区 K ₂ O: Nil	July 14	30.0	21.6×16.2	0.5		
	Aug. 6	64.3	21.3×17.3	1.2		
	Aug. 23	71.3	9.5×7.2	1.4	2	34.7
無肥料区 No Fertilizer	July 14	7.7	5.8×3.2	0.3		
	Aug. 6	22.6	9.6×5.6	0.5		
	Aug. 23	38.0	8.2×4.7	0.5	1	14.0

Table 2. Average Production of *D. Tatura* affected by the Components of Fertilizer

	Leaves		Stem		Root	Seeds	Total	Ratio
	Weight. in g	Dry Weight. in g	Weight. in g	Dry Weight. in g	Dry Weight. in g	Dry Weight. in g	Dry Weight. in g	
完全区 N:1.5, K ₂ O 1.5, P ₂ O ₅ 3.0	17.00	3.00	116.33	27.00	11.33	7.00	48.33	100
無窒素区 N : O	7.33	1.23	13.66	2.63	0.87	0.61	5.34	11.1
無磷酸区 P ₂ O ₅ : O	10.50	1.80	27.00	5.60	1.65	0.23	9.28	19.2
無加里区 K ₂ O : O	15.66	2.44	65.33	15.00	9.17	5.50	32.11	66.7
無肥料区 No Fertilizer	5.67	0.87	7.33	1.23	0.43	0.15	2.68	5.5

Table 3. Alkaloidal Content of *D. Tatura* affected by Fertilizer Components

	Leaves		Stem		Root		Seeds		Total		Ratio
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	
完全区 N:1.5 P ₂ O ₅ 3.0 K ₂ O 1.5	6.36	0.212	11.34	0.042	16.65	0.147	11.82	0.169	46.17	0.095	100
無窒素区 N : Nil	2.02	0.164	1.18	0.045	1.15	0.132	0.85	0.140	5.20	0.097	11.3
無磷酸区 P ₂ O ₅ : Nil	2.82	0.157	2.24	0.040	2.69	0.163	0.40	0.173	8.15	0.088	17.7
無加里区 K ₂ O : Nil	6.42	0.263	7.16	0.051	17.85	0.195	10.22	0.183	42.15	0.130	91.4
無肥料区 No Fertilizer	1.29	0.148	0.75	0.051	0.62	0.140	0.26	0.176	2.92	0.108	6.3

以上の実験によつてヨウシュチヨセンアサガオのアルカロイド生成に対して肥料 3 要素の影響について基本的な知見を得た。

本研究に際し種々御指導を賜り且つ圃場施設の使用の便宜を與えられ、田無土壌分析結果の使用を許された東大農学部春日井新一郎教授に深謝すると共に種々御協力下さつた同教室尾崎清氏並に津村研究所佐々木一郎氏に感謝する。本研究は昭和 23 年度文部省科学試験研究費による、併せて厚く感謝する。

東京大学医学部薬学科、津村研究所

Summary

Effect of the three principles of fertilizers on the alkaloidal content of *Datura Tatura* L. during cultivation was examined. Although the considerable effects of lack of nitrogen and phosphate were observed, the effect caused by potash in the fertilizer seemed very slight.

(Received April 21, 1950)