



ケシ栽培の基礎的研究 (2) : . 菜片切除及び朔の薬 剤処理

小早川, 利次

(Citation)

兵庫農科大学研究報告. 農学編, 3(2):93-98

(Issue Date)

1958

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/81006557>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81006557>



ケシ栽培の基礎的研究[†]

(II) 葉片切除及び及び萌の薬剤処理

小早川利次

Foundamental Studies on Papaver Cultur

(2). Treatment on leaf and ball

Toshitsugu Kohayakawa

前報では生育相について述べたが昭和31年度では乳汁生産に対して葉片の切除に依る面積の減少が、又萌に処理をした場合の影響等について従来記載されたものを見ないので之を行い、殊にホルモン注入が意外の好結果を得たのでここに報告する。32年度に於ても萌に対して薬剤処理を行い略々同様の結果を得たので、酸化酵素の2, 3の顕微反応を行い注目すべき点を見出した。併せて記載する。尚目下実験中のアルカロイド顕微反応の成果を得次第続稿報告の予定である。本実験に関し材料の便宜を与えられた大崎農場長に感謝の意を表す。

実験方法

耕種概要：前報に同じ*

生育状況：開花：5月20日，謝花：5月23日，採汁：
6月7～15日。

処理：各区10本4回反覆，ランダム配置とした。

- (1) 環状剥皮：花梗中間部分を環状剥皮。（5月23日処理）
- (2) 止葉切除：止葉を葉柄基部にて切断。（同上）
- (3) 2葉切除：止葉及び次葉を同上位置（"）にて切断。
- (4) 4葉切除：止葉を含み上部より4葉切断。（"）
- (5) 6葉切除：止葉を含み上部より6葉切断。（"）
- (6) 全葉切除：第1回採汁後全葉を切除。（6月7日）
- (7) 萌銀紙被覆：謝花後萌を銀紙にて完全に被覆し遮光と日照反射を十分ならしめる様注意した。
- (8) 萌ビニール被覆：同上ビニール袋にて密閉した。外界とは遮断し特に水分の流通をせしめざる様に注意した。
- (9) 萌ワセリン塗布：同上ワセリンを2mmの厚さに塗布し肥大と共に補給した。萌の呼吸を阻害する

様柱頭以外、及び受精したと思はれる開花後第4日には柱頭にも十分塗布した。（7より9迄は5月23日処理）

- (10) NAA 5 ppm注入：謝花後ナフタレン醋酸 5 ppm 水溶液を萌中部より注射器にて即日 1 cc, 26日再び 1 cc注入した。
- (11) NAA50ppm注入：同上50ppm水溶液を同様注入。
- (12) NAA500ppm注入：同上 500ppm 水溶液を同様注入した。
- (13) IAA500ppm注入：同上。IAA500ppmを作る場合十分溶解し得なかつたので幾分濃度は低くなつた疑いがあつた。
- (14) MH-30, 5 ppm注入：同上の方法に則つた。以上(10)~(14)は(10)と同日処理した。
- (15) 尿素注入：尿素0.01%を同様注入（5月23日）
- (16) 尿素散布：尿素0.2%リノ-展着剤加用水溶液を株当り20ccを散布（"）
- (17) 上面被覆：蓆にて畦及畦間を被覆（"）
- (18) 常時灌水：常時60%程度（飽和水量の）の土湿を保たす様に灌水。（5月23日より開始）
- (19) 日覆：竹簾を上部に広く被ひ側光の入射を避けると共に通風にも注意した。
- (20) 無処理

実験成績

草丈及萌の肥大状況第一表の通り。

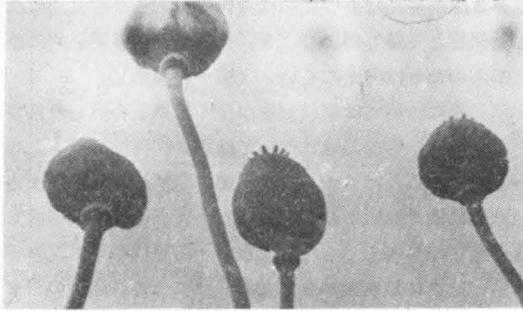
草丈葉数については略々揃つた。萌の肥大は処理に依つて異りホルモン、MH、尿素等の区が良く勿論環状剥皮も之に次いだ。特にホルモン等薬剤注入を行つたものは薬液接触部位の肥大著しく且明かに硬く感じられた。一般に縦径の伸長が著しいのが普通であるがホルモン区では横径が肥大した。又採汁時に於ける萌壁の厚さは第

[†] 薬用植物研究第3報

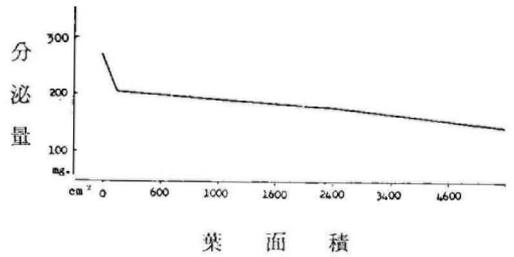
* 兵庫農大研究報告。農学編2:2 (1956)

表-1 開花時生育表

処理	草丈 cm	葉數 枚	萌(開花時)		萌(收穫時)		肥大率	
			横 mm	縦 mm	横 mm	縦 mm	横 倍	縦 倍
1 区	103.3±2.2	11±0.5	43.5±1.4	57.0±2.7	59.0±2.1	83.0±1.9	1.35	1.45
2	100.8±1.6	11±0.7	49.0±1.3	64.0±1.0	53.5±2.1	76.0±1.2	1.09	1.18
3	104.0±2.7	11±0.7	48.7±2.7	65.0±7.1	57.3±3.2	77.0±3.2	1.17	1.18
4	102.3±1.6	11±0.7	48.5±1.6	55.8±2.7	55.0±1.8	79.0±1.4	1.13	1.41
5	101.3±2.3	11±0.7	46.5±0.7	59.0±2.0	59.0±1.5	82.0±1.5	1.26	1.38
6	100.2±3.5	11±0.7	46.2±1.9	61.0±1.9	52.3±1.7	69 ±2.2	1.13	1.23
7	102.5±2.2	11±0.7	45.8±1.2	64.8±1.8	54.0±4.0	76.8±2.3	1.17	1.18
8	105.5±0.8	11±0.5	48.5±1.3	64.8±1.2	57.0±1.0	83.0±2.2	1.17	1.28
9	102.8±2.0	11±0.5	49.5±1.7	66.0±2.1	60.3±3.3	85.8±4.1	1.21	1.30
10	103.5±1.6	11±0.5	48.5±0.4	65.3±1.3	55.8±2.9	78.5±2.1	1.15	1.20
11	103.0±1.8	11±0.5	46.3±2.8	65.8±1.2	56.8±1.4	78.0±3.1	1.22	1.18
12	108.3±2.1	11±0.5	46.5±2.6	56.3±1.3	65.3±3.2	79.0±2.5	1.40	1.40
13	103.0±1.9	11±1.5	53.3±0.3	73.5±1.9	60.0±3.1	68.0±4.7	1.22	0.92
14	99.5±3.6	11±0.5	42.5±2.7	62.8±1.8	56.8±3.1	75.8±2.6	1.33	1.20
15	99.3±1.8	11±0.7	46.8±0.7	66.0±1.2	58.0±1.6	76.8±2.3	1.23	1.16
16	90 ±0.2.7	11±0.5	43.6±2.6	57.6±2.5	63.0±3.9	79.5±4.9	1.44	1.38
17	96.2±3.7	11±0.5	34.7±1.6	55.0±2.1	53.8±3.8	78.0±2.1	1.23	1.41
18	93.2±3.7	11±0.7	43.6±2.0	57.6±2.5	55.1±2.9	79.5±5.1	1.26	1.38
19	90.0±2.7	11±0.7	46.0±2.4	60.0±1.0	63.3±3.9	79.1±7.9	1.37	1.31
20 (C)	93.8±2.7	11±0.5	43.0±2.6	56.6±2.0	56.1±1.8	78.4±3.1	1.30	1.38



第1図 ホルモン処理に依る底部肥大.



第2図 葉面積と分泌曲線.

2表の如く、処理に依つて異り、ホルモン区は明かに海綿層が厚い。内容物に関しては特に差異を見なかつた。又維管束及び之に附随する乳管の数についても特に処理に依る差を見出さなかつた。

収量については第3表の如し。

葉片切除についてみると止葉の有無で収量が約20%異り切除葉の増加と共に収量は低下するが、葉面積に換算してみた場合は止葉以外では乳量の減少は著しくないのが注目せられる。(第2図参照) 乳液生産に及ぶ葉の役割が止葉以外では比較的重要なでない様である。勿論全葉処理は低下甚しいが高50%生産する事より、逆に萌自体の同化生産が相当問題となる様である。

萌処理については両年度を通じホルモン環状剥皮の順に良く、ワセリン塗布は悪かつた。今、口分泌の様相を示すと第3図の様である。

葉片処理区では同一傾向であり収量的には前述の如く止葉切除は甚しい低下を示す、但第2回採汁が標準区で

第3表 収量表

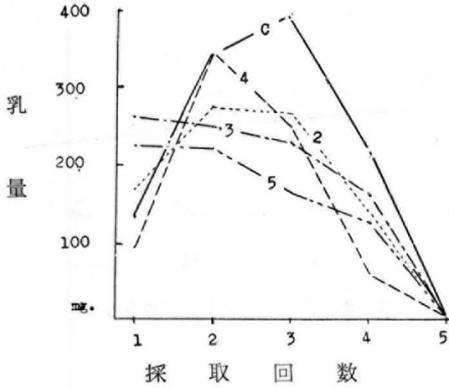
処 理	收 量 mg	比 数
1 区	321.3±52.0	121
2	215.0±32.9	81
3	228.0± 7.1	86
4	212.5±48.4	80
5	185.0±29.7	70
6	146.3±25.3	55
7	273.8±28.6	103
8	254.5±41.5	96
9	215.8±15.5	82
10	271.3±25.2	103
11	265.5±25.3	100
12	316.8±22.8	120
13	398.0±25.1	150
14	344.5±25.9	130
15	263.0±30.9	99
16	266.3±39.7	101
17	220.5±12.3	83
18	282.5±45.9	107
19	268.5±13.8	101
20	264.5±35.5	100

第2表 萌ノ厚サ(μ)

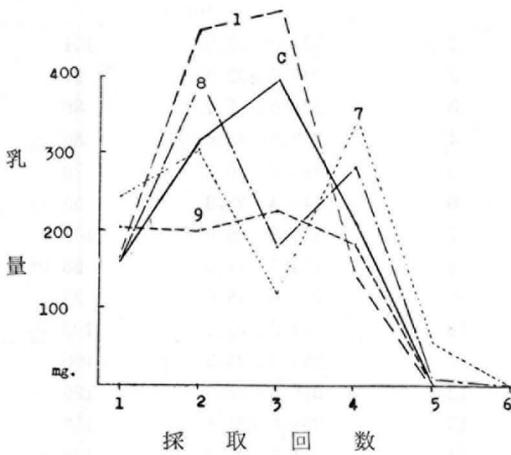
処 理	皮 層	海綿層	全 厚
1 区	240.4	385.2	1210
7	247.9	295.8	970
8	240.4	280.8	920
11	240.4	409.5	1055
13	275.5	440.4	1250
15	228.7	409.5	1200
17	252.1	409.0	850
18	287.2	409.5	1100
19	240.4	280.8	1095
20	240.4	285.0	1020

第4表 分散分析

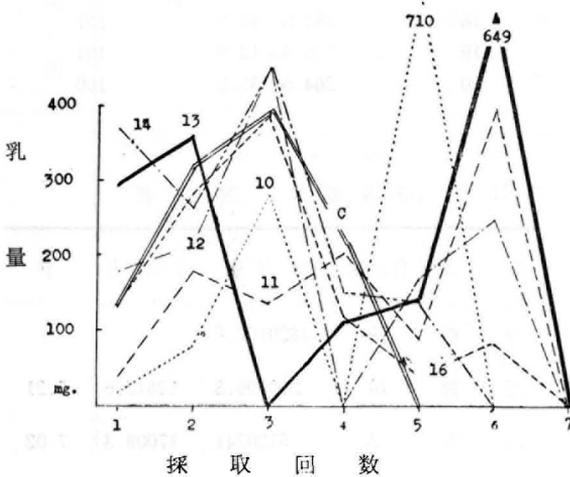
要 因	自由度	平方和	平均平方	F
全分散	79	1620102.8		
処 理	19	239696.8	12615.6	5.21
回 数	3	5120241	17008.3	7.02
誤 差	57	137981.9	2420.7	



1 葉片処理区



2 芽処理区



3 薬剤処理区

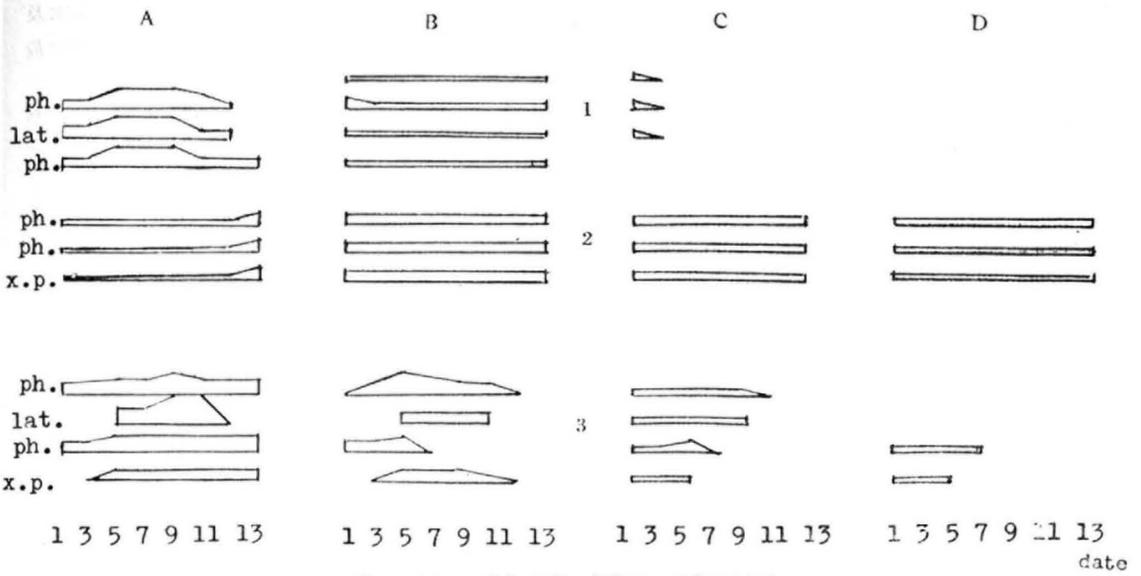
第3図 1日分泌曲線 (5株).

は第3回が最高であつたのは同化生産力の差が分泌に及した影響と見做し得よう。3, 5区では第1回以前に最高があつたとは考えにくい。(第一報参照)

萌処理については環状剥皮が良く標準と合致し正常型と考えられ、他の処理については第3回採汁が低下しているのは銀紙及ビニール被覆が第1回採汁時取りはずされた為に第3回頃迄はその影響をよく現したが後回復し再び正常の分泌を示したのでないかと思はれる。ワセリン塗布は此の様な事がなくただ採汁に依る切傷面のワセリン除去の為幾分呼吸が行はれ3回後多少の回復を見る結果乳量も増加を示す傾向となつたのでないかと考えられる。薬剤注入については時期のずれはあるがいずれも中間で一度低下する型を示すと同時に第2回の分泌では前より増大が著しい。之等は薬剤が前期に於て抑制的效果を現していたが時期の進むにつれ逆に刺激的生理的效果を現したものでなかろうか。従つて日分泌の増加と分泌日数の延長の相乗効果が出たと思はれる判である。但しMH処理は正常型に近いのはホルモン区と異り乳汁生産に及す生理的差異を窺う面白い点であろう。

32年度材料につき過酸化酵素、ポリフェノール酸化酵素及び脱水素酵素を常法に依り顕微反応を行い、その結果の概要を記すると先づ正常生育のもの隔日毎の成績を图示すると第4図の様である。

先づ過酸化酵素は乳量に比較的比例し株内では下方程少い傾向であり、最も外方の韌皮部細胞でそれが著しく次いで乳管であり、最内部の韌皮部細胞及び木部柔細胞に出現する。しかし後二者は部位的に広い。ポリフェノール酸化酵素は全般に現れるが萌には弱くむしろ茎上部中下部に著しい。又脱水素酵素は萌に於て著しく消長を示し茎上部には弱い反応を呈して限定的であつた。同時に消長の度も著しいのが特長であつて、過酸化酵素及び脱水素酵素の二者は生長の盛んな部分に多くポリフェノールは前者の盛を過ぎた部分に或ひは代つて出現する傾向が見られた。又過酸化酵素は外側の韌皮部では消長が部位的に差異が付き、脱水素酵素はその差が認められなかつた。勿論150 μ の切片と数回の反復に依る結果で実験上の誤差とは認め難い。従つて組織的に該酵素類の分布と消長が特長あるものと考えられる。一方同一生育状態を示し分泌の異なるものについて反応を試みた所、第5表の様に分泌の良好なものは、過酸化酵素強く、全く分泌しないものは反応無くポリフェノールが強い。又僅かに出るものはその中間を示し分泌と過酸化酵素は正に、ポリフェノールは負に相関する様に見受けられる。同時に不分泌の際ポリフェノール反応では導管壁が青色を呈したのは注目せられた。(リグニンに対しベンジチ



第 4 図 酸化酵素の部位別、時期別消長。

註： A. 芽 B. 茎上部 C. 同中部 D. 同下部

1. Dehydrogenase 2. Polyphenoloxidase 3. Peroxydase

ph 韌皮 lat. 乳管 X.P. 木部柔細胞

ンは黄染するを普通とする)之等については更に組織顕微化学的に十分検討されねばならない点であろう。今回ベンチデン及びピロガロールの2試薬を用い共に同様の結果(呈色々相は夫々特有)を得たので誤差は認め難いと思はれる。薬剤処理の芽に対し上記酵素の反応は第6表の如し。

即ち処理間で反応は夫々異なると共に乳汁生産と過酸化酵素は正に、ポリフェノールは逆に、脱水素酵素は正でも限定的に著しい結果を示した。

第6表 処理ト酵素ノ関係

酵 素	ホル モン	銀紙	MH	ワセ リン	ビニ ール	C
Peroxydase	+++	±	++	+	++	++
Polyphenol- oxidase	±	+++	±	++	±	+
Dehydroge- nase	++	-	-	-	-	+

論 議

両年度を通じてワセリン区は収量低く萌は黄化し表皮柔細胞層は薄く、海绵層はやや発達しているが、過酸化酵素が弱くポリフェノールは強くどちらかと謂えば泌汁後期の様相を示していると思われる。組織的には韌皮部柔細胞及び木部柔細胞の変化が明瞭であり、内表皮が夫々特有に呈色したのは生理機能の上から興味深いものであつた。

ビニール被覆では組織は薄いが海绵層の細胞間隙は少く全般に硬化していた。ホルモン注入は厚壁で海绵層の間隙は多く酵素反応も前者は特長を有しないのに対して著しく過酸化、脱水素酵素の呈色を現して旺盛な生活機能を示している。一方ワセリン塗布の場合の

第5表 酵素ト分泌ノ関係

組 織	I		II		III	
	Peroxy-dase	Polyphenol-oxidase	Peroxy-dase	Polyphenol-oxidase	Peroxy-dase	Polyphenol-oxidase
韌 皮	++	+	-	++	++	-
乳 管	-	-	-	-	-	+
韌 皮	++	+	-	++	++	-
木部柔細胞	++	+	-	-	++	-
海 綿 部	++	-	-	+	+	-
内 表 皮	-	+	-	+	-	-

I : 黄色萌デ乳液僅カニ分泌スルモノ。

II : 緑色萌デ乳液全然出ヌモノ。

III : 緑色萌デ乳液分泌良好。

様に呼吸を阻害したものでは両酵素の反応を認めず呼吸が乳汁生産に密接な関係を有すると考えられる。乳液が他より転送されるか、前駆物質として輸送を受け乳管で乳液に形成されるかは詳かでないが、前記反応と乳量の平行的関係や呼吸との関連性、又銀紙やビニール被覆に依る異常環境に於ての生産性よりみて泌乳部の生活機能が(謂い代れば生理的諸反応の程度)旺盛である事が非常に重要と見られる。単に乳液の転送でなく局部形成の可能性が察知されよう。しかも此の際酸化系酵素の役割は注目すべきである。ホルモン注入に依る増収は先に述べた様に量と期間の2点より構成されたが、之は若返りの現象を物語るのではなからうか。他部位でも若部の分泌が多いのと併せ考える時泌汁は組織の若さ従つて年齢が考えられる。ポリフェノールが中期以後強くなる点よりも泌汁期間が該酵素と関係するやに見える。葉片除去及び環状剥皮は全体に亘る同化力の差を示すものとして乳量に及ぶ影響が判明したが止葉の役割の大事は単に同化生産の量のみならずホルモンのにも何らかの影響を与えているのではなからうか。除去面積の増大に比し乳量の低減は夫れ程でない点、全葉除去しても尚生産を続ける点は一応採汁期では葉の同化能力は重要であるが、根茎部のみで乳液形成可能な事を示し泌汁と蒸騰流の相関が高いと従来より認められている事とも併せ考える時、全葉除去が泌乳後期でも他の処理に比し特に低下しない点尤もと考えられる。同時に萌自体の機能が前述の通り最も重要と見られるが環状剥皮が増収している事より栄養の蓄積が又その一因であろう。MH処理がホルモンに次いだが、MHがホルモン破壊性を有すといわれている点興味深い。分泌の型がホルモンとは異なるのでその与える作用が違ふものと思はれるが今後の研究に俟たねばならない。

組織的にも差異を現したが最も目につくのは海綿層の孔隙の大小であり呼吸に関係するものであつた。又韌皮細胞、木部柔細胞及び乳管が著しい酵素反応を呈するので之等が乳液生産に直接的に影響を有していると考えられるが乳管自体では時期的に限定されておりその機能が比較的短いのでないかと思はれる。又ポリフェノールが中期以後強くなる点は乳液組成かアルカロイドの組成(モルヒネは中期頃迄多く後コデイン等が増加するという)の変化のいつれかは不詳であるが之等に関連するものでないかと思はれる。グツタペルカヤコクサギスでは過酸化酵素、ポリフェノール等多く又部位にも異なると謂はれているのと共通するものがある。

今回の実験では萌の機能を十分發揮せしめる事が大切であり又止葉の重要性も判明した。萌の表面積と乳汁量との相関は高いといはれるのはむしろ乳管の量的問題で

あり更に生理性に注目せねばならない。ホルモン処理が効果を得たが尚他の方法に依る機能増大を計る事も考えられる。一方酵素反応はその機能の判定の一として使用出来る見込があつた。従つて優良株の判定や採汁期間の決定に応用出来よう。又ホルモン使用については散布の方法、時期が更に研究されなくてはならない。MHに関しては腋芽止めと関連して再検の要がある。

要 約

- (1) ケシの葉片切除を開花当日行つた所、乳液生産には止葉が大きく影響し、2~6葉と切除面積の増加に比し分泌はそれ程低下しなかつた。
- (2) 萌にIAA, NAAを注入したものではIAA 500 ppm 2cc 2回分注が50%増収し濃度と共に分泌量も低下し呼吸を阻害したものは著しく少く呼吸が密接な関係を有すと思われた。
- (3) 組織的にホルモン処理は厚く海綿層発達し、MH-30之に次ぎ過酸化酵素はホルモン、MHが強く呼吸阻害したものは之に反する傾向を示した。
- (4) 一般に分泌と過酸化、脱水素両酵素とは正にポリフェノールは負に相関する様であつた。従つて分泌の判定に上記酵素呈色反応が応用出来そうである。

(篠山農場 昭 33.8.30 受理)

文 献

1. 木下孝三: アヘン原料ケシの栽培法. 農園, 31 (3): 417~422, 1956.
2. 刈米達夫, 若林栄四郎: 薬用植物栽培法. 331~335, 1933.
3. 二反長音蔵: 罂粟栽培阿片製造 (騰亨)
4. SMALL, L. F.: 阿片アルカロイド (高木訳), 1932.
5. 森田定一: 紀州のケシ栽培と阿片製造. 農園, 12 (1): 399~408, 1936.
6. MOLISH, H.: Mikrochemie der pflanzen. 1923.
7. 喜谷, 木下他: 衛生試験所報告, 75: 141~147. 1957.
8. 川谷, 藤田他: 同上 : 151~155, 1957.
9. クレトヴィツチ: 植物生化学 I (石本訳), 1957.
10. 相見雲三: 細胞生理学実験法. 1958.
11. 植田利喜造: 植物組織化学実験法. 1955.
12. 小早川利次, 広瀬智久: ケシ栽培の基礎的研究. 兵庫農大研報, 2 (2): 177~182, 1956.

Summary

Cutting off the highest leaf decreases the yield of latex in about 20%, but the addition of cutting leaves have not so great influence on it.

The injection of NAA, IAA 500ppm 2cc (1cc twice) into the ball increases the yield in about 50%, while the treatment of the inhibition of respiration on the ball shows the decrease of it.

The microchemical reagent of Peroxydase and Dehydrogenase is of practical value as indicator for the organic functions, as there is high correlation between enzyme and yield.

(Sasayama Experimental Farm,

Received Aug. 30, 1958)