Under those conditions, the highest wave-height and the linear relations between the wave-heights and the concentration of the impurities were obtained.

The concentrations of acetaldehyde in the samples tested were in the range of $6 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-3} \%$.

By conventional chemical analysis of the imprities of that range, the results were often fluctuating. The figures obtained by the polarographic method were, however, very reproducible. Therefore, it is safe to say that the poralographic method is superior to the chemical method

Beta vulgaris 根の澱粉集成阻害因子に就て (第 1 報)

小幡彌太郎, 友枝幹夫, 吉田 司 (北海道大学農学部農芸化学教室)

昭和 28 年 10 月 7 日 受理

On the Inhibitor for Starch Accumulation in the Root of *Beta vulgaris*. Part 1.

By Yataro OBATA, Mikio TOMOEDA and Tsukasa YOSHIDA

(Dept. of Agr. Chem., Fac. of Agr., Hokkaido Univ.)

緒 言

Beta vulgaris (甜菜) の根には多量の蔗糖が蓄積されていて製糖原料に供されている事は周知の如くであるが、そこには澱粉の生成を見ない。之は同じ寒冷地適作物である馬鈴薯と比較して非常に興味深い事実である。一般に高等植物の葉に於て光合成によつて生成された glucose-1-phosphate が phosphorylase によつて澱粉に合成され、更にそれが分解されて他器官へ移動する事が認められている。これらの現象に関与する酵素、就中 phosphorylase については CORI⁽¹⁾ 初め多くの研究が旺んに行われて、その性質及び作用機構等が明かにされて来た。

著者等は *Beta vulgaris* 根の蔗糖集積機構を究明すべく研究を開始した。先ずその一つとして *Beta vulgaris* 根には馬鈴薯のように澱粉が生成されず蔗糖が蓄積される現象につき考究した。即ちその原因として考えられる事は、甜菜根中に phosphorylase の如き澱粉合成酵素或はその基質の欠如、又はその阻害物質の存在乃至その他の附随条件の不適等が挙げられる。

植物 phosphorylase に対する阻害物質に関しては、GREEN⁽²⁾、中村⁽³⁾の化学薬品、EYSTER⁽⁴⁾の玉葱球根、中村⁽⁵⁾、PORTER⁽⁶⁾の β -amylase 等の報告がある。本報に於ては、*Beta vulgaris* 根に澱粉合成作用を阻害する物質が含有されている事を leaf test 及び glucose-1-phosphate を用いた実験により確めたので、その結果を報告する。

実 験 の 部

I. Leaf Test による阻害物質の確認 予備実験として先ず丸尾等⁽⁷⁾の方法に準じて馬鈴薯葉及び甜菜葉を用い、数種類の糖より澱粉が *in vivo* に葉内に合成されることを確めた。即ち新鮮な馬鈴薯葉及び甜菜葉(それぞれ 9 月上旬採取)を葉柄より切りとり、水に挿して暗室内に 24~36 時間放置して含有している澱粉を消費させた後、之を一辺約 1 cm の正方形に切り、その 5~6 個宛を Table 1 に示す数種の 15% 糖液 10 cc 宛を入

Table 1. Formation of Starch from the Several Sugars in the Leaves.

Sugars	Starch test			
	Sugar beet leaf discs		Potato leaf discs	
	Floating	Sinking	Floating	Sinking
Glucose	+++	—	+++	—
Sucrose	+++	—	+++	—
Maltose	+++	—	++	—
Galactose	—	—	±	—
Mannose	—	—	—	—
Rhamnose	—	—	—	—

れたペトリ皿に葉の裏面を上にして浮遊させたもの及び液内に洗降させたものをそれぞれ 36 時間暗室で室温 (約 20°) に保つた後、葉片を沸騰水及び熱 95% アルコールで処理して葉緑素を除去し、I-KI 溶液で澱粉反応を検した。その呈色の強さを順次 +, ++, +++ で、呈色しないものを — で示した結果は Table 1 の如くである。

Table 1 の結果より見ると馬鈴薯及び甜菜の間には殆んど差違がなく、両葉片ともそれを浮遊せしめた場合に、glucose, sucrose, maltose より澱粉が *in vivo* に合成される事を確認した。又液中に洗降させた場合には何れも葉内に澱粉の形成が認められない。これらの結果は丸尾等の実験結果と一致する⁽⁷⁾。

次に新鮮な甜菜根 (9 月中旬～10 月上旬収穫) を磨碎して搾汁し、之を濾過した黒褐色の溶液 (糖濃度約 15%) と 15% sucrose 水溶液とを種々の割合に混合したものをベトリ皿に入れ、澱粉を消費させた甜菜葉片を浮遊せしめ、以下同前の方法で *in vivo* に澱粉が合成されるか否かを検した結果は Table 2 の如くであつた。

Table 2. Formation of Starch from the Juice of Beet Root in the Beet Leaf Dics.
Ratio of mixture

Sucrose soln.	juice of beet root	Starch test
0	100	—
25	75	—
50	50	—
75	25	+
100	0	+++

Table 2 の結果で明かであるように、甜菜根搾汁上に甜菜葉を浮遊させた場合には勿論、これと 15% 蔗糖水溶液とを同量宛混合した場合にも葉内に澱粉の存在が全く認められなかつた。

よつて此の甜菜根搾汁中には、甜菜葉内に於ける澱粉の集積を阻害する物質が含有されている事が明かとなつた。なお甜菜葉の代りに馬鈴薯葉を用いても同様な結果が得られ、且つ甜菜根搾汁を灰化して得た無機

分及び搾汁をエーテル抽出して得たエーテル可溶部中にはその作用がない事を確めた。

II. **Potato phosphorylase** に対する阻害物質の確認 次に此の甜菜根搾汁中の成分が glucose-1-phosphate より澱粉を合成する potato phosphorylase の作用を阻害するか否かにつき *in vitro* の実験を行つた。

即ち HANES⁽⁸⁾-(10) その他の方法を参考として酵素的に調製した glucose-1-phosphate を基質とし、之に GREEN⁽²⁾, ⁽⁹⁾, ⁽¹⁰⁾ その他の方法により硫酸による分別沈澱を繰返して精製した potato phosphorylase を作用させた場合に於ける無機磷の遊離速度並びに沃度反応による澱粉生成に及ぼす甜菜根搾汁の阻害作用に関して実験を行つた。即ち試験管に 0.5 M citrate buffer (pH 6.2) 0.5 cc, 5% dextrine (沃度反応赤) 0.5 cc, potato phosphorylase aq. sol. 1.0 cc, 0.1 M glucose-1-phosphate 1.0 cc 及び甜菜根の上部並びに下部の搾汁 (11 月上旬収穫後 1 月末まで地下に埋蔵した甜菜根より調製したもの) 1.0 cc を加えて、37° で作用させた。反応液の 1 部を 0, 10 及び 20 分後にとり、之につき I-KI 溶液で澱粉を、又 ALLEN 法⁽¹¹⁾ により遊離する無機磷を比色定量し、10 分間毎の無機磷の遊離率を求めた。他方この甜菜根搾汁の代りに水 1.0 cc を加え、以下全く同様にして行つた対照のものより阻害率を算出した。これらの結果は Table 3 の如くである。

Table 3. Inhibition of Beet Root Juice on Potato Phosphorylase.

Part of beet root	Liberation of inorg. P from G-1-P per 10 min.* (%)	Inhibition** (%)	Color degree of iodine-starch in reaction mixture.***		
			0	10	60
Control (no addition)	7.79(a)	—	R.	R. P.	P.
Upper part	4.01(b)	48.5	R.	R.	R.
Lower part	5.23(b)	32.8	R.	R. P.	P.

* [inorg. P (liberated from G-1-P.) / org. P (in G-1-P before reaction)] × 100
 ** [(a-b)/a] × 100
 *** R: red. P: purple

Table 3 の結果によると甜菜根搾汁を添加した場合には、無添加のものに比し glucose-1-phosphate より無機磷の遊離率が減少し、且つ沃度反応より見て澱粉合成の速度も遅延している事より、明らかに甜菜根搾汁中には potato phosphorylase の作用を阻害する物質

が含有されている。又、甜菜根の上部即ち甜菜糖製造の際廃棄される部分の方が下部よりも阻害作用物質の濃度が大であることは興味ある点である。

次に同前の甜菜根を 4 ヶ月間 (3 月下旬まで) 地中に埋蔵したものに付き、全く同様にしてその阻害作用の有無を実験した結果は Table 4 の如くであり、この貯蔵した甜菜根には上下両部共に potato phosphorylase に対する阻害作用は認められなかつた。

Table 4. Inhibition of Beet Root stored for 4 Months.

Part of beet root	Liberation of inorg. P from G-1-P per 10min. (%)
Control	8.73
Upper part	8.73
Lower part	8.84

なお中村等⁽⁵⁾は β -amylase が phosphorylase 作用を阻害する事を認めているので、甜菜根中にも β -amylase が存在するか否かを検討する必要がある。

よつて 3 月下旬まで地下に埋蔵した試料につき中村等

⁽¹²⁾ の方法で予備的に定量した結果は 0.126 unit/cc で、甘藷等に比して著しく小であつた。又甜菜根中の phosphorylase, β -amylase 及び phosphorylase に対する阻害物質等は甜菜根の生育期並びに貯蔵方法及び期間によつて差違がある事は当然考えられるので、之等の点に関しては目下詳細に研究中である。

摘 要

澱粉の合成に対して阻害作用を有する物質が甜菜根中に含有されている事を *in vivo* 及び *in vitro* の両試験で確認した。即ち

1) 所含澱粉を消費させた甜菜葉及び馬鈴薯葉を glucose, sucrose 等の糖液に浮遊せしめて暗室内に室温で 36 時間保つておくと葉内に澱粉の生成が認められる。然しながら、糖液の代りに甜菜根搾汁を用いると澱粉の生成が認められない。

2) Potato phosphorylase による glucose-1-phosphate よりは無機磷の遊離並びに澱粉の合成作用に対し甜菜根搾汁が阻害作用を及ぼす事を認め、且つその濃度は根の下部より上部の方が大である。

3) 甜菜根を収穫後 4 ヶ月間埋藏したものにはその阻害作用がない。

本研究の要旨は昭和 28 年 4 月 日本農芸化学会に於て発表した。尙実験の 1 部を担当された須々田貞利君に感謝の意を表する。

(1) G. T. CORI, S. P. COLOWICK, C. F. CORI
<i>J. Biol. Chem.</i> , 121, 465 (1937).	(7) 丸尾文治, 中村道徳 : 農化, 25, 245 (昭 26).
(2) D. E. GREEN, P. K. STUMPF : <i>J. Biol. Chem.</i> , 142, 355 (1942).	(8) C. S. HANES : <i>Proc. Roy. Soc.</i> , B, 129, 174 (1940).
(3) 中村道徳 農化, 26, 267 (昭 27).	(9) 井上吉之, 小野寺幸之進 : 農化, 26, 227 (昭 27).
(4) H. C. EYSTER : <i>Sci.</i> , 109, 382 (1949).	(10) 中村道徳 : 農化, 26, 260 (昭 27).
(5) 中村道徳, 丸尾文治 : 農化, 24, 299; 302 (昭 26).	(11) R. J. L. ALLEN : <i>Biochem. J.</i> , 34, 858 (1940).
(6) H. K. PORTER : <i>Biochem. J.</i> , 47, 476 (1950).	(12) 中村道徳, 山崎鏡次, 丸尾文治 : 農化, 24, 197 (昭 26).

Summary

It has been confirmed *in vivo* and *in vitro* that an inhibiting material for the starch formation is contained in *Beta vulgaris*.

1) The juice of beet root has an inhibiting action for the starch formation in both potato and beet leaves; namely starch is accumulated from sucrose and glucose in the leaf discs which are floating on the sugar solutions, but it is not synthesized in the discs floating on the juice of beet root.

2) The juice of beet root contains an inhibiting material for potato phosphorylase activity, *i. e.* starch formation and liberation of inorganic phosphorus from glucose-1-phosphate.

3) But the beet root which is stored in soil for 4 months has not the inhibiting action.

醤油酵母の研究 (第 1 報) 糸状菌と混棲する酵母の 生菌数測定に就て (其の 1)

大 西 博 (野田産業科学研究所)

昭和 28 年 10 月 10 日 受理

Studies on Soy Yeasts. Part 1. Methods for Determining Viable Counts of Yeasts separating from Mixed Culture with Molds (1).

By Hiroshi ŌNISHI (Noda Industrial and Scientific Research Laboratory)

緒 言

醤油酵母に就ては斎藤⁽¹⁾, 満田⁽²⁾, 西村⁽³⁾, 喜多⁽⁴⁾, 高橋及び湯川⁽⁵⁾, 石丸⁽⁶⁾, 茂木⁽⁷⁾の各氏によつて諸味の熟成に關与する有用酵母や所謂白かびとして發生する酵母や製品を異常醗酵せしめる有害酵母が明らかにされているが、醤油醸造過程における酵母の生態学的研究は極めて少く、最近植村氏⁽⁸⁾等の醤油酵母の生理に關する報告がある位である。即ち従来の研究は多くは分類学的であつたが、茲に醤油酵母を取り扱う場合に諸味自体が酵母群の生活する場であり、刻々諸味を変化せしめ、又自身その影響を受けるという動的且つ連続的な見方をする