

簡便法による植物体生圧搾汁の 酸化還元緩衝電位の測定成績

大 村 林 平
大分県農業試験場

OMURA, R. On the Result obtained by Means of a Simple and
Convenient Apparatus for the Redox-buffer Potential
Determination in the Juice Pressed from Plant Body

緒 言

植物体生圧搾汁の酸化還元緩衝電位を測定する方法としては、まず電位時間曲線法があるが⁽¹⁾筆者の測定した例では圧搾汁の酸化還元電位が気密状態において自動的に低下して或る緩衝系に到達すると以後長時間に亘つて電位は低下を阻止され、さらに低電位の緩衝系を知るには甚だ長時間を要した。一方滴定法を利用するとなると普通ミカエリス槽⁽²⁾が使われるのであるが装置が相当複雑である。そこで簡便な装置がミカエリス槽の代用となり得ないかと考え本実験を行った。実験は昭和 27 年 11 月に行われたもので、援助を賜つた九州大学名誉教授額野博士並に同大学教授小島博士に深謝申上る。

材料及び方法

Kakukawa 氏⁽¹⁾は黄化蚕豆植物体の生圧搾汁について Thunberg-Borsook 管を用いて電位時間曲線

法によつて酸化還元緩衝電位を測定しているもので、この成績及び類似した他の一、二の成績と本報の装置によつて得た成績とが同様であるかどうかを調べることにし、材料植物として蚕豆幼植物を用いた。

装置は普通の管瓶(内径 1.5 cm, 高さ 6.0 cm)でこれに生圧搾汁 2 cc を入れ白金電極及び寒天橋を挿入し流動パラフィン層の厚さが 4.5 cm 以上になる様に注ぎ、還元剤をマイクロピペットで 0.1 cc ずつ添加し白金電極で攪拌して電極を認めたが 15 分位で平衡電位に達した(附図 A)。還元剤はヒドロ亜硫酸液⁽²⁾に還元鉄を加えて還元力を大きくした。処方 はヒドロ亜硫酸 1 gm, 還元鉄 1 gm, 水 100 cc で pH 6.5, $E_h = 0.50$ ボルトである。

添加した還元剤 0.1 cc に対応する平衡電位を図上で決定し(附図 A)、添加した還元剤の cc 数と上記の平衡電位を図示し電位の曲線の反曲点または水平化した時の値を図上で求め緩衝電位とした(附図 B)。次に $0.2458 - 0.00065(t - 25)^2$ ⁽²⁾によつて E_k から E_h を求めた。

第 1 表 還元剤の添加に伴ふ酸化還元電位の変化

還元剤 (cc)	EK (Volt)		還元剤 (cc)	EK (Volt)		還元剤 (cc)	EK (Volt)	
	A	B		A	B		A	B
0	— 0.08	— 0.05	0.35	—	— 0.36	0.70	— 0.49	— 0.50
0.05	—	— 0.10	0.40	— 0.25	— 0.39	0.75	—	— 0.51
0.10	— 0.21	— 0.19	0.45	—	— 0.41	0.80	— 0.51	— 0.52
0.15	—	— 0.20	0.50	— 0.40	— 0.44	0.90	— 0.52	— 0.53
0.20	— 0.20	— 0.20	0.55	—	— 0.44	1.00	— 0.53	
0.25	—	— 0.25	0.60	— 0.47	— 0.45	1.10	— 0.53	
0.30	— 0.20	— 0.29	0.65	—	— 0.50			

供試材料；蚕豆幼植物生圧搾汁，pH 6.0，A と B は別個に育てた蚕豆幼植物を表す
還元剤；ヒドロ亜硫酸液に還元鉄を添加したもの，pH 6.5，EK—0.70 Volt
温 度；19.5°(A)，18.0°(B)

結果及び考察

流動パラフィン層の厚さ3cmと4.5cmとで空中酸素の浸入が測定値に影響するか否かを比較した。流動パラフィン層の厚さ3cmの場合には第6回還元剤(0.1cc)添加で急激に電位が低下した。後電位は上層経過を辿り空中酸素の浸入を示した。4.5cmの厚みをもつ流動パラフィン層の場合には第6回の還元剤を添加して急激に電位が低下するまでは流動パラフィン層の厚さが3cmの場合と同様であったが、その後は逐次低電位に於て平衡電位に達し酸素の浸入は電位に影響しないことを示した(附図A)。かくて既述の手順に従つて酸化還元緩衝電位を求めた。

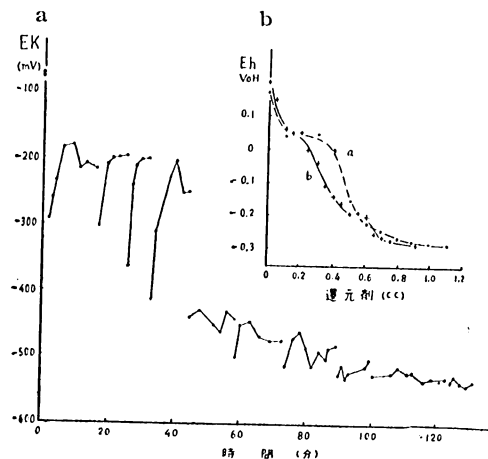
次に後日に育てた蚕豆幼植物を材料として同様の試験を行つたところ上の場合よりも一ヶ所だけ緩衝系の多い成績を得た(第1表, 附図B)。

以上の成績及び同じ蚕豆を材料とした既往の業績(1, 2)を通過すると(第2表), 測定方法及び測定装置が異なり, さらに供試材料にも同じ蚕豆とは云いながら若干の相違があるにも拘らず測定された緩衝電位の値はよく近似している点は注目し得る。即ち以上の成績を一括してpHに大して差がないのでEhで酸化還元緩衝電位を比較すると, 蚕豆植物体生圧搾汁には0.06~0.01ボルト及び-0.27~-0.28ボルトの二つの緩衝系

があると認められ, Kakukawa氏の成績と一致した。但し-0.17~-0.20ボルトにも一つの系を認めることができるが此の系は材料によつて出現しない事があると見られる。

さて本報の装置は流動パラフィンによつて空中酸素の浸入を防ごうとするのであるから微量の酸素が浸入

- A. 還元剤を逐次添加した場合の酸化還元電位の変化(蚕豆幼植物生圧搾汁)
 B. 還元剤添加量の増加に伴う平衡電位の変化(緩衝電位) a. 左図(A)の成績を察めたもの
 b. 別に育てた蚕豆幼植物に就ての成績



第2表 蚕豆植物生圧搾汁の酸化還元緩衝電位

材 料	方 法 及 装 置	緩衝電位 (Eh, Volt)			pH
黄化蚕豆植物	電位時間曲線法, Thünberg-Borsook 管	0,060	—	0,267	5,95
蚕豆発芽種子	筆者の簡単な装置	0,05	—**	**	6,1
〃 (15日氣密)	〃	0,01	* -0,17	**	6,1
〃 (15日浸水)	〃	*	-0,20	**	6,2
〃 (29日氣密)	〃	*	-0,19	**	6,1
〃 (29日浸水)	〃	*	*	-0,28	6,3
蚕豆幼植物 A	滴 定 法 本 報 の 装 置	0,05	—	-0,28	6,0
〃 B	〃	0,05	-0,19	-0,28	6,0

第一行は Kakukawa 氏の成績 (I), 他は筆者の成績

* は浸水或は氣密処理によつて生体酸化還元電位が低下し遂に緩衝系を還元し盡したものと解される (別報)

** 之より上の緩衝電位で測定を打ち切つた

するのは避けられない。然し酸素の量が還元剤及び供試液の電気的量に比べて充分に小さければ酸素の影響は電位に現れない筈である。上述の測定成績はこの見解が適中した場合と考えられ、随て本報の装置は上述の条件下では充分に利用価値があると云えるであらう。

参 考 文 献

- (1) Kakukawa, T. Bull. Tôhoku Imp. Univ. 4, 16, 305.
- (2) 久保秀雄酸素還元電位1947, 59.
- (3) ———— 1947, 25.
- (4) 大村林平未発表
- (5) ————