Summary

The saccharification of cellulose-containing substances, such as corncobs, corn hulls and saw-dust (of *Cryptomeria japonica*), with dilute sulphuric acid solution or a 40 % solution of hydrochloric acid, and the 2, 3-butylene glycol fermentation of these hydrolyzed sugar solutions were studied.

1) Corn hulls were more easily saccharified than corncobs and saw-dust, yielding 85.3 % to the maximum reducing sugars by cooking with 1 % sulphuric acid solution, under a steam pressure of 20 lb. for 60 minutes.

2) By hydrolysis with a 40 % solution of hydrochloric acid under atmospheric pressure and at room temperature, following results were obtained.

	Duration of treatment with conc. HCl (hrs.)	Yield to the maximum reducing sugars (%)
Corncoobs	24	98.26
Corn hulls	12	99.75
Saw-dust	30	98.30

3) Prior to the 2, 3-butylene glycol fermentation of these hydrolyzates, following experiments were made, using glucose solution :

The favorable amounts of rice-bran and ammonium sulphate required as nitrogen sources were 0.5% and 0.1%, respectively, when solutions with concentrations of 2.04 to 5.884% were used. To the above medium the addition of calcium carbonate was required to the extent of 1% where the concentration of glucose was 1.64%, but the quantity of the carbonate must be increased to 2 % if the concentration of glucose of the medium reached 5.884%. The effect of sodium chloride upon the yield of 2, 3-butylene glycol was negligible as far as 1.6%, but if its content was increased to 2.0%, the yield was rapidly decreased.

4) The 2, 3-butylene glycol fermentation of hydrolyzates of corncobs and corn husk with dilute sulphuric acid was studied, and the yields of 2, 3-butylene glycol on the basis of the total sugar, were 23.3% from the hydrolyzate of corncobs, sugar concentration being 6.56%, and 26.4 % from the hydrolyzate of corn hulls, sugar concentration being 4.08%, and percentage of pentoses utilized were 60.8~63.7% and 77.0~80.8%, respectively. When dilute hydrolyzate with concentration of 1.84% was used, the yield increased to 30.5%, and the yield of glycol was further increased by the treatment of the hydrolyzate with active carbon.

鹽分地土壤の微生物化學的研究 (第 6~7 報)

永田 武雄, 岡部 民義 (元鹽水港製糖株式會社)

昭和 25 年 1 月 23 日 (原報 昭和 18 年 12 月 1 日 受理)

Microbiological Studies on Saline Soils of Formosa. Parts 6 and 7.

By Takeo NAGATA and Tamiyosi OKABE (Former Ensui Sugar Manufacturing Co., Ltd., Formosa)

(第 6 報) 有機物の分解作用 (Part 6) Decomposition of Organic Matters.

土壤鹽分が有機物の分解に及ぼす影響に就ては 2, 3 の報告があり, BELIKARA 氏⁽¹⁾は好氣性の纖維素分解菌は NaCl によつて僅かであるが抑制される. SAMSNOV 氏⁽¹⁾は NaCl の濃度が高くなると腐植が集積すると云い, BOLLEN 氏⁽²⁾は人為的に NaCl, Na₂SO₄, MgSO₄, Na₂CO₃を加えた場合, 分解は NaCl が最も強く抑制したと報告している。

さて鹽分土に有機物の肥效の顯著なことは一般に認められた通りで, 著者の一人⁽³⁾も甘蔗枯葉を施すと水稻の生育が良くなり, 磷酸, 加里, 石灰の吸収量を増し, 同時に土壤の置換曹達の 1 部が石灰で置換される事を確かめた。かように鹽分土には有機物施用の効果が顯著であるが, 一般に其の分解が悪いと云う理由から, よく腐熟した良質のものを控えめに施すべきだと云われている。

著者等はこの點を明らかにしたい目的で以下の實驗を行つた。

實 驗 の 部

供試土壤 臺南州宅子港の既報⁽⁴⁾と同一地帯より採集した數點の鹽分土と普通土を常法によつて風乾供試し

た。之等のキンヒドロソ電極による pH, 可溶鹽分及び Cl⁻ の含量は次表の通りである。

	Saline Soils					Normal soil F
	A	B	C	D	E	
pH	7.49	7.48	7.27	7.27	7.51	7.15
Soluble Salts %	0.600	0.320	0.260	0.224	0.148	0.056
Cl ⁻ %	0.247	0.117	0.048	0.034	0.013	0.007

實驗方法 300 cc の三角フラスコに上記土壌 100 g を入れ、これに葡萄糖 (C 40.50%, N 0), 甘蔗枯葉 (C 37.99%, N 0.45%) を 0.5 g 加え、水分は容水量の半分に保ち、室温 (27~30°) で連続通氣して發生する CO₂ をバリタ液に吸収せしめて分解割合を測定した。

(1) 鹽分含量と葡萄糖の分解： 前記の方法により測定した CO₂ 量を mg 數で示すと第 1 表の通りになる。

Table 1. CO₂ formed from 100 g of Soil with 0.5 g Glucose (mg. of CO₂)

	Saline soils					Normal soil F
	A	B	C	D	E	
After 1 day	67.0	69.0	69.5	98.5	81.0	119.5
// 2 days	129.5	122.5	119.5	122.5	120.5	120.0
// 3 //	85.0	115.5	111.0	124.0	99.0	89.5
// 4 //	62.0	58.0	72.0	66.5	65.5	36.0
// 5 //	48.0	39.0	52.0	37.5	51.5	33.0
// 6 //	47.5	22.0	46.0	26.0	54.5	18.5
// 7 //	36.5	19.5	29.0	23.0	38.5	16.0
// 8 //	25.0	11.5	19.5	14.5	23.5	10.0
// 9 //	24.0	20.0	17.5	15.5	19.0	11.5
// 10 //	14.0	11.5	10.0	9.0	11.5	7.0
in 10 days(total)	538.0	484.5	546.0	537.0	564.5	461.0

この成績からすると強鹽分土は弱鹽分土 A, B は弱鹽分土 D, E 及び普通土 F に較べて試験開始後の第 1 日目の CO₂ 發生量はやや不良だが、2 日目以降は殆んど差がなく、結局 10 日間の全發生量は鹽分含量との間に見るべき関係は認められない。WAKSMAN 氏⁽⁵⁾ は葡萄糖を加えた場合の分解力の差異は試験當初が明らかであるから、2~3 日間の CO₂ 發生量で比較すべきであると述べているので、本實驗に用いた葡萄糖の量 (CO₂ として 742.5 mg) に對する分解割合を第 1 表中の 1, 2, 3, 10 日間のものに就き計算すると第 2 表の通りになる。

本表からすると普通土は最初の 2 日目迄はやや優つたが其後はやや劣つた結果であり、又鹽分土に就て見ると鹽分含量には殆んど無關係と云うべき數字である。

Table 2. Percentage of the Decomposed Glucose at Intervals.

	Saline soils					Normal soil F
	A	B	C	D	E	
In 1 day	9.0	9.3	9.4	13.3	10.9	16.1
// 2 days	26.5	25.8	25.3	29.8	27.1	32.3
// 3 //	37.9	41.3	40.3	46.5	40.5	44.3
// 10 //	72.5	65.3	73.5	72.3	76.1	62.1

(2) 鹽分含量と甘蔗枯葉の分解： 前實驗と同様に甘蔗枯葉を加えた場合に發生する CO₂ 量を mg 數で示すと第 3 表の通りになる。

Table 3. CO₂ formed from 100 g. of Soil with 0.5 g Sugar Cane Leaf (mg. of CO₂)

	Saline soils					Normal soil
	A	B	C	D	E	F
After 1 day	15.5	17.5	21.0	23.0	25.0	11.5
" 2 days	17.5	20.0	20.5	20.0	19.0	14.0
" 3 "	18.5	17.5	20.0	19.0	17.5	11.5
" 4 "	25.5	24.0	21.5	21.0	22.5	14.0
" 5 "	25.0	33.5	28.0	26.0	23.0	27.5
" 6 "	22.5	31.5	29.0	26.5	23.0	17.5
" 7 "	22.5	31.5	27.5	29.0	25.5	17.5
" 8 "	21.5	22.5	21.5	24.5	24.5	14.0
" 9~10 "	21.5	35.5	30.0	41.5	31.5	27.5
" 11~12 "	27.0	30.5	25.0	28.0	22.5	20.5
" 13~14 "	29.0	29.5	26.5	28.0	25.0	16.5
" 15~16 "	34.0	36.5	29.0	31.5	30.5	31.0
In 16 days(total)	280.0	330.0	299.5	318.0	296.5	223.0
% of Decomposition in 16 days	54.6	64.4	58.4	62.0	57.8	43.5

第 3 表からすると甘蔗枯葉の分解は前の葡萄糖に較べ困難であるが、試験開始の當初も、又 16 日間の積算全 CO₂ 量も鹽分含量との間に相關的な關係は認められない。

成績の要約 臺南州下の鹽分含量を異にする數點の鹽分土に葡萄糖及び甘蔗枯葉を加えた場合の CO₂ 發生量を測定し、分解作用の耐鹽性を調査した。

本實驗の結果では有機物の分解作用は概して耐鹽性が強く、高等植物の生育し得ない程度の鹽分土でも殆んど障害なく行われる様である。

(第 7 報) 硫黃酸化作用 (Part 7) Oxidation of Sulfur

普通の土壤に硫黃又は硫黃含有物を施用して作物の増収した例もあるが^(6,7)、之等是要するに 1 部は化學的、多くは微生物の作用によつて酸化され、硫酸又は硫酸鹽を生成し土壤に次の如き影響を及ぼすものと云われている。

(1) 硫酸によつて土壤の pH が低下し、これが原因して或る種の病原菌例えば potato scab をおこす *Act. Scabies* を抑える事がある。(2) 土壤中の不溶性成分例えば磷酸、加里等を可給態に變化する。従つて硫黃はアルカリ土の反應訂正に多く利用され、これには硫黃華、石膏、明礬、時に硫酸が使用される。

HAYNES 氏⁽⁸⁾ はアルカリ土に硫黃を施すと土壤の透水性の増す事を認め、これは石灰が活性化して置換曹達と置換するためだと述べて居り、KELLEY 氏⁽⁹⁾ も炭酸石灰が可溶性になり置換石灰の増す事を報じている。筆者⁽¹⁰⁾ も硫黃華を鹽分土に施すと、硝化作用には殆んど影響なかつたが、アムモニア化成作用は僅かであるが刺戟的な効果のあつた事を認め、又別の報告⁽³⁾ にトウモロコシ、水稻作に硫黃を施した所、生育は著しく良好になり又石灰、磷酸、加里の吸収量が増し、同時に土壤は pH が低下し、置換曹達の 1 部が石灰で置換し得る事を確認した。

硫黃化合物が黑色アルカリ土の改良に使用される事からすると硫黃の酸化作用は耐鹽性に強いだろう事は想像し得るが、尙當地鹽分土を用いこれを明確にし、併せて他の微生物化學的作用を比較する目的で本實驗を行った。

實 験 の 部

供試土壤 前報と同一土壤を使用す

實驗方法 BROWN, KELLOG 兩氏の方法⁽¹¹⁾ に準じて上記土壤の 250 g に硫黃華 0.25 g を加えてよく混和し、水分は容水量の半分に保持し、25~28° の恒温器に入れ、1 週間毎に 25 g の土壤に 5 倍の蒸溜水を加え 1 時間振盪後、其の懸濁液に就て、pH 8.5 以下はキンヒドロソ電極、以上はアンチモン電極により pH を測り、後濾過し、液中に溶出した硫黃を SO₄ として定量した。

(1) pH の變化: 上記の如く處理して測定した pH 價及びその初日の價より各測定日の價を減じた低下値は第1表の通りである。

Table 1. Change of the pH Value by Sulfur Oxidation (Soil 100 g, Sulfur 100 mg)

		pH Value						Decrease in pH					
		0	7	14	21	28	35	0	7	14	21	28	35
Saline soil	A	9.00	8.52	8.25	8.02	7.72	7.35	—	0.48	0.75	0.98	1.28	1.63
	B	7.85	7.52	7.48	7.28	7.04	7.02	—	0.33	0.37	0.57	0.81	0.83
	C	7.54	7.50	7.39	7.20	6.96	6.91	—	0.04	0.15	0.34	0.58	0.63
	D	7.54	7.41	7.26	7.20	7.00	6.80	—	0.13	0.28	0.34	0.54	0.74
	E	7.65	7.56	7.48	7.46	7.33	7.13	—	0.09	0.17	0.19	0.28	0.52
Normal soil	F	7.69	7.43	7.39	7.41	7.41	7.41	—	0.26	0.30	0.28	0.28	0.28

本表からすると硫黄華の施用によつて pH は低下するが、鹽分含量の少い E、普通土 F にこの影響は小で、鹽分の多い A、B 土壤に大である傾向がある。

(2) SO_4 の生成: 上記の如く處理して定量した乾土 100 g 中の SO_4 の mg 數及び各測定日の價より初日の價を減じた増量は第2表の通りである。

Table 2. Formation of SO_4 by Sulfur Oxidation (SO_4 mg %)

		SO ₄						Formation of SO ₄					
		0	7	14	21	28	^{days} 35	0	7	14	21	28	^{days} 35
Saline soil	A	44.4	78.9	112.2	114.2	140.3	155.3	—	34.5	67.8	69.8	95.9	110.9
	B	23.3	44.4	77.9	83.8	114.9	111.8	—	21.1	56.6	83.8	91.6	89.5
	C	76.2	79.9	105.7	110.3	142.2	135.7	—	3.7	29.5	44.1	68.0	59.5
	D	96.8	114.7	146.7	164.9	179.1	176.7	—	17.9	49.9	69.1	82.8	79.9
	E	13.4	28.5	47.4	66.4	96.8	96.9	—	15.1	34.0	53.0	83.4	83.5
Normal soil	F	5.4	47.9	108.2	112.9	159.6	146.5	—	42.5	102.8	107.5	154.2	141.1

第2表によると SO_4 の生成は概して時日の経過に伴つて増すが、本實驗では 28 日目頃が最高であつた。普通土 F の SO_4 生成量は最も多く乾土 100 g 中に 150 mg 程度であつた。鹽分土の SO_4 生成量は一般に少く 68~110 mg の範圍であつたが、鹽分含量との間には相諷的な傾向は見られず、A、B の強鹽分土に却つて多い數字である。

之等の事から硫黄の酸化作用は本供試土程度の鹽分含量では悪影響はなく、概して耐鹽性は強いと云い得る。

(3) 可溶性石灰の増加: 以上の様に硫黄を施用すると、 SO_4 の生成、pH の低下がおり土壤中の不溶性成分が水溶性に變化する事が考えられるが、今前實驗の硫黄華施用後の 35 日目に水溶性石灰を CaO として定量し、尙原土中の水溶性石灰を別に定量して其の増加量を計算すると第3表になる。

Table 3. Transformation of Insoluble Calcium into Soluble Forms by Sulfur Oxidation (CaO mg)

	Saline soil					Normal soil F
	A	B	C	D	E	
Initial soil	4.2	21.7	31.5	39.9	16.8	18.9
After 35 days	18.2	46.2	81.2	103.6	61.6	120.4
Difference (+)	14.0	24.5	49.7	63.7	44.8	101.5

本表によると各土壤共水溶性石灰は増すが、其の増加量は前實驗の pH、 SO_4 の變化とは關係が認められない。これは恐らく土壤中の不溶性石灰の量及び形態に、より大きな關係がある爲と思う。

成績の要約 前報と同一の土壤に 0.1% に相當する硫黄華を加へ畑地狀態に於て硫黄酸化作用を測定した。

硫酸は時日の経過に従つて増してくるが鹽分含量とは無關係であり、同時に pH が低下するが、其の低下値は

鹽分量の多い土壤程稍大きい傾向であつた。又これに伴つて不溶性の石灰が水溶性に變るが、その量は既存の石灰量及び其の形態によつて差異を生ずる様に思われる。

之等より硫黄の酸化作用は概して耐鹽性は強いと云い得、作物の生育し得ない程度の強鹽分土にも差支なく行われる事を知つた。

終りに臨み校閲を賜つた恩師大杉博士に厚く感謝の意を表する。

- (1) JOFFE, J. S : PEDOLOGY. 467 (1936)
- (2) BOLLEN, W. B. and S. M. AHI : *Soil Sci.* 46, 287~305. (1938)
- (3) 永田 : 日土肥., 17, 233~234. (1943)
- (4) 永田, 岡部 : 農化., 20, 53~59, 448~452, 480~486, 535~538, 567~570. (1944)
- (5) WAKSMAN, S. A. : *Principle of Soil Microbiology*, 724. (1927)
- (6) ALWAY, F. A. : *J. Amer. Soc. Agron.* 32, 913~921. (1940)
- (7) CHANDLE, W. V. and D. S. GEORGE : *J. Amer. Soc. Agron.* 33, 93~104. (1941)
- (8) HAYNES, J. D. : *Soil Sci.* 25, 443~446. (1928)
- (9) KELLEY, W. P. : *J. Agr. Sci.* 24, 80~81. (1934)
- (10) 永田, 岡部, 上岡 : 農化, 20, 53~59. (1944)
- (11) 板野 : 土壤微生物學, 290. (1932)

Summary

The influences of soluble salts of the saline soils in Formosa on the decomposition of organic matters and oxidation of sulfur were investigated. From the results, it seems that the alkali salts (soluble salts less than 0.6%) are practically not injurious to these processes. The order of the capacities to endure alkali salts by our previous works is suggested as follows : Non-symbiotic fixation of nitrogen, decomposition of organic matters, oxidation of sulfur > ammonification, denitrification > nitrification (higher plants).

酵母細胞膜の粘質物の研究(第 6 報)

混濁に及ぼす培養條件の影響に就て

貝 原 友 次 郎 (學習院女子部)

昭和 25 年 4 月 14 日 理 受

Studies on the Mucous Substance around the Cell Wall of Yeast. Part 6. Effect of Cultural Conditions on Turbidity of Liquid Media.

By Tomojiro KAIBARA (Girls' Depart., Gakushuin)

筆者は第 2 報⁽¹⁾で酵母培養液の混濁現象を取扱い、それと醗酵による氣泡發生との關係に基いて供試菌を若干の型に分け得ることを報告したが、再び *Saccharomyces* 屬の若干種を用いて培養條件が液混濁に及ぼす影響を調べたので報告する。

實驗の部 I. 糖濃度の影響 供試菌には *Saccharomyces* 屬の *Sake*, Rasse XII, *anamensis*, *ellipsoideus*, *cereviciae* 及び *pastorianus* の 6 種類を用いた。0.2% 硫酸マグネシウム, 0.3% 酸性磷酸カリウム及び 0.2% 硫酸アンモニウムを混合した液にそれぞれ 5, 10, 15 及び 20% の蔗糖を添加して培養液とし、それに菌を接種して培養を續けて、その混濁度と氣泡發生度とを測定した。第 1 表はそれぞれの液で最も大きい混濁度と氣泡發生度とを、第 2 報と同じ測定法によつて比較したものであるが、その結果を次のように要約出来る。いずれの菌も糖濃度に比例して液の混濁が強くなるが、それと同時に氣泡の發生も盛んになることを認めた。

従つて糖濃度による混濁度の増加は氣泡發生度の増加に原因するものと考えられる。しかし個々の菌についてはそれぞれ著しい特長があることを知つた。即ち *Sake* と Rasse XII のように通常著しい液の混濁を起し易い種類は 5% 液でも相當強く混濁を起し、10% 以上ではいずれも甚だしい混濁を呈したが、*cereviciae* と *pastorianus* のように通常混濁を起し難い種類は 5 及び 10% では氣泡の發生は相當に盛んであつたけれども、液は全く混濁を起さず、15 及び 20% では氣泡の發生は益々盛んになつたが、液は僅かに混濁を起したにすぎなかつ