

第三卷 第二期

中華民國三十年十月

# 黃 海

發酵與菌學特輯

(第十四號)

黃海化學工業研究社編行

文化印書館印

# 黃 海

## 第三卷 第二期 目錄

樂山燒酒釀法之調查·····謝光遠 韓士沂 溫天時···	33-38
發酵尿水提錘試驗·····劉福遠·····	39-48
甘蔗梢皮內之Bios·····方心芳·····	49-52
Bios在釀酒工業內之重要性·····J. De Clerck ·····	53-56
根瘤菌能否在培養基上固定大氣中氮素··宋秉南·····	57-62
製革業與發酵之攸關工程·····劉和清·····	63-66

黃海雙月刊

## 發酵與菌學特輯

第十四號

定價

每 期 一元 (學生八折)  
每 年 六 期 六元

編 行 者 黃海化學工業研究社

四 川 五 通 橋

印 刷 者 文 化 印 書 館

樂山老霄頂三清宮

中 華 民 國 三 十 年 十 月

# 樂山燒酒釀法之調查

謝光蘧 韓士沂 溫天時

(黃海化學工業研究社)

燒酒爲一般蒸溜酒之通稱，其採用原料與釀法，因地各殊。四川犍爲樂山一帶，以高粱爲主原料者，稱爲大麴或高粱酒，以大麥玉米爲主原料者，則僅稱燒酒，(事實上大麴與燒酒之分無一定標準，市場中每以較好之燒酒，則稱大麴而已。)兩者釀法相同，均屬固體發酵，與北方之高粱酒法相似，惟其手續較簡，用麴較少，出酒較多，頗值注意。

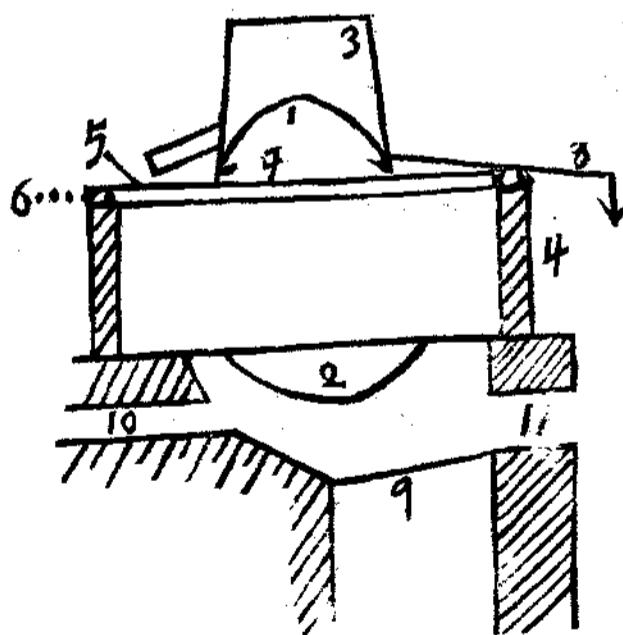
筆者等因與樂山某釀造廠前後發生關係，特費數月之時日，作一探究之考察，惜爲儀器藥品所限制，及人事變遷，未能徹底，殊覺遺憾耳。

## [1] 釀造大要

筆者等考察之酒廠，以玉米及大麥爲原料，惟本地所謂大麥，乃裸麥與小麥之混種，麥粒大小尖圓不齊，本文亦稱之爲大麥。

設備：全廠面積，不過五六方丈，設備用具，亦至簡陋。主要者如次：

甲。蒸酒鍋灶(兼蒸麥原料用)：其略圖與各部份名稱如下：



1. 天鍋：錫製重約百餘斤，直徑204cm, 深39cm.
1. 底鍋：鐵製，口徑162cm.
3. 天甌：木製，高78cm., 上部直徑78cm., 下部直徑104cm.
4. 酒桌：紅石砌成，圓形直徑180cm.
5. 雲盤：堅木製，直徑180cm., 厚5cm, 爲空心圓板，中空處直徑104cm.
6. 糟袋：爲布造長袋，中塞穀糠，置於酒桌與雲盤之間。
7. 天鍋座子：爲連接天鍋與天甌之物，其錫與木質之間，用桐油石灰塗塞。

8.牛尾巴：由天鍋底部通一錫管，穿過天鍋座，為酒流出口。

9.爐火隔； 10.烟道； 11.火門。

天鍋亦有用鐵鍋代替者，惟鐵鍋須先以嫩石磨光，然後塗抹桐油，再用火燃之，燃後復以桐油塗抹，如是反復數次，至發亮為止。惟用久失光時，宜以嫩石磨去油跡，再如先法處理之。

乙、麵箱：箱為木製，長方形，長260cm.，寬138cm.，高27cm.，

丙、篾簾：長約300cm.，寬150cm.，為拌麵揚冷之用。

丁、發酵桶：木製圓形，高110cm.，徑約139cm.，可容一千斤醅子。

戊、篾箕：為般運酒醅之用。

原料之蒸煮：取大麥（或玉米，高粱）入沸水中煮之，約半句鐘，撈起投入大桶冷水中，將鍋中煮水放去，加上甑篋，即將冷卻後之原料撈起入甑，焚煤蒸之，約二三小時即可，其適度以用手攝之，白肉易現時為止，本法不加碾碎，亦為異於北方高粱酒之一點。

製麵：原料蒸畢，取出撒於篾簾上，時時用木鏟翻拌之，冷至插手只感微溫為止，以溫度表試之，常在25°C.左右，然後撒佈麵粉（原為長方塊狀，打碎磨細用之），以木鏟（俗稱糧瓢）伴勻之。充分伴勻後，始入麵箱，此工作多在午前十時許完畢。冬季麵箱周圍須用棕褥保溫，箱底鋪稻草，稻草上撒穀糠，然後鋪篾簾，箱上再被以厚棕。夏季則無需保溫，箱底祇一層篾簾而已。

入箱後七小時，品溫升至28°C.左右，自後漸漸上昇，至24小時，麥粒之裂口遍生白衣，是為菌類繁殖之徵，同時有糖化及發酵之作用（見下章），時以手插入，感覺微溫（約在40°C.左右），則應下桶。如以手緊握之，有甜味液體滲透而出者，是為良醪（酒娘）。

發酵：將以上製成之麵，撒於揚冷場，涼至28°C左右，則移入發酵桶，淋以冷水，每桶需水約五十斤，冬季則淋熱水此謂之「濕做」，「乾做」則不淋水。

入桶後，蓋以篾簾，封以濕泥約2cm厚，以後蒸發乾時，復須潤濕。泥封後經過24小時，則發生氣體，由泥之空隙而放出，響聲甚大，溫度升至35°C左右，經過二三日後，乃漸消弭，醅子（入桶後之發酵麵子稱為醅子）亦沉下1cm許，溫度約在37°—40°C左右，至四五日後，醅子更見低落，溫度亦降至38°C。至六七日後，溫度降至34°C。八日以後即可蒸溜。（俗稱「七生八熟」即此之謂。）然亦有貯藏至數月之久者，但須注意潤濕封泥。

蒸溜：蒸溜之時，先由發酵桶底放出酒醪，以作甑底水；酒糊流畢，取

出桶面之封泥，以鏟將醅子取入箕中，然後輕撒於甌箆上，約6-7cm厚時俟蒸氣沖出，再添撒一層，以後逢氣透處，則撒上醅，以少以稀為添醅秘訣，若醅子壓緊，則出酒不齊；每次蒸溜一桶，約有1000市斤醅，撒完，將穢糟袋妥置甌口（俗稱酒桌），將天鍋抬上壓緊，接上出酒管（俗稱牛尾巴），盛冷水入天鍋，時時攪動，促進水之對流，如水太熱，則速換冷水。

出酒時，常測驗酒花，以一碗盛酒，以另一碗盛水，以水注入酒中，以花大小不易消滅者為標準，而決定摻水多少，其濃度約在69%（容量）左右。

酒用瓦罈裝，罈口封以麻布，塗以豬血石灰，乾後可久藏。小罈約盛四十斤，大者可盛四百餘斤。

烤酒後之餘糟，留下 $\frac{1}{2}$ 一為攪入新醅用，剩者售與飼畜者。

## [2] 製麴及發酵中之物質消長

以上所述，為一般釀造之大概情形，然由澱粉變成酒精之過程，殊不明瞭，故筆者等就簡單裝備，加以化學分析，以原料蒸熟後，至蒸溜為止，每日取一二份試料，作下列各項之檢定：

(甲)乾燥物——每日取500克，在乾燥箱內乾之，至重量不變時為止，換算成醅中乾燥物之百分率。

(乙)酒精——每日取1000克，置小型烤酒器（銅製），加1000c.c.水蒸之，溜液至500cc時停止，冷卻之，測其比重，換算成100克中之cc數。

(丙)溶解物——每日取200克，加水400克，充分磨研之，取其濾液，測其比重，換算成100克醅子中所含溶解物（主要者為糖分。）

(丁)酸度——取5克醅子加50cc蒸溜水，以氫氧化鉀滴定其酸量，換算成100克中含酸量。

(戊)外觀——以目鼻察之。

以上方法所得之結果列表如次：

日期 (製麴後)	室溫 °C	品溫 °C	乾燥物 g/100g	溶解物 g/100g	酒精 cc/100g	酸度 g/100g	觀 外
第一日	22.5	33	46.0	14	—	—	裂口處有白衣，有酒味
第二日	25	35	27.8	7.5	5	0.5041	桶內響聲甚大。
第三日	25	40	29.8	2.1	7	0.605	醅子下沈1cm
第四日	24	39	29.2	1.9	7.5	0.627	醅子下沈1.5cm 聲音變小
第五日	21	33	29.0	1.1	9	0.66	醅子下沈6cm，無聲音
第六日	25.5	36	29.8	0.5	10	0.7425	無變化
第七日	23.5	34	29.9	trace	10	0.776	無變化
第八日	24	30	—	nil	10	0.82	無變化

註：第一日為麵料入箱後24小時之試料

第二日為入桶後24小時之醱子，其後均桶內醱子。

由此可知製麵中糖化作用甚劇，而與發酵同時進行，至第六日後變化甚少。經過情形，充分表明其為澱粉發酵法(Amylo-process)，惟酸度頗高，殆為感染雜菌之害。

依此次所得結果，似應亦第七日蒸溜，因夏季溫度高，發酵較快，俗云七生八熟，固不可一概而論也。

### [3] 酒精成本與生產率

根據20次之調查，得原料，酒麵，燃料與成品之數量，列表于次：原料大麥以市斗計，每斗重約13.4市斤；其他均為市斤數。

次 數	原料麥 市 斗	酒 麵 市 斤	燒 酒 市 斤	濃(15°C) 度 Vol%	濃(15°C) 度 Wt%	石 炭 市 斤	純酒精 市 斤
1	42	4	124	61.0	53.0	460	66.0
2	42	4	120	61.3	53.1	456	63.8
3	42	4	132	53.9	50.3	458	66.0
4	42	4	140	56.8	43.9	459	68.5
5	42	4	132	57.6	49.0	467	64.6
6	42	4	132	57.8	49.1	467	64.7
7	42	4	134	58.5	50.3	482	67.5
總 計	3939.6 市斤 平均 (562.8)斤	28市斤	914 平 均 (130.5)			3249	461.1 平 均 (65.8)

以上七次所用之原料（均屬新糟，未攪舊糟），共為3939.6市斤，加麵28市斤，得純酒精461.1市斤。即100市斤原料，約得11.7市斤純酒精。

自第八次，每次攪用舊糟一半，其配合情形如下

第8次醱子 = 新原料 + ½ (第1次糟)

第9次醱子 = 新原料 + ½ (第2次糟)

第10次醱子 = 新原料 + ½ (第3次糟)

第11次醱子 = 新原料 + ½ (第4次糟)

第12次醱子 = 新原料 + ½ (第5次糟)

第13次醱子 = 新原料 + ½ (第6次糟)

第14次醱子 = 新原料 + ½ (第7次糟)

次數	原料	酒麴	燒酒	容量%	重量%	石炭	純酒精
8	562.8斤	4市斤	235市斤	64.1	56.1	512市斤	132市斤
9	,,	,,	235	62.8	54.5	523	126
10	428.8斤	3	192	60.9	52.1	455	100
11	562.8斤	4	249	60.6	51.9	586	129
12	428.8斤	3	185	61.3	53.3	488	98.5
13	,,	3	200	59.4	51.2	479	102
14	,,	3	198	60.2	52.5	510	104
計總	3403.6	24	1494			3553	881.5

由第8次至14次之計算，則每100斤原料，加0.705斤麴，可得純酒精25.9斤。較諸第1次至第7次之增產為14.2斤。

其後第15次起，其配合情形如下：

第15次醱子 = 新原料 + 1/2 (第8次糟)

第16次醱子 = 新原料 + 1/2 (第9次糟)

第17次醱子 = 新原料 + 1/2 (第10次 )

第18次醱子 = 新原料 + 1/2 (第11次糟)

第19次醱子 = 新原料 + 1/2 (第12次糟)

第20次醱子 = 新原料 + 1/2 (第13次糟)

次數	原料	酒麴	燒酒	容量(%)	重量(%)	石炭	純酒精
15	428.8斤	3斤	170斤	62.3	54.2	497斤	92斤
16	,,	,,	185斤	61.3	53.3	499斤	93斤
17	,,	,,	184斤	60.7	52.2	492斤	96斤
18	,,	,,	175斤	60.8	52.3	498斤	91.5斤
19	,,	,,	178斤	61.3	53.3	498斤	95斤
20	,,	,,	180斤	61.1	53.3	492斤	96斤
	2572.8斤	18斤	1072斤			2976斤	568.5斤

由以上結果計算，用100斤原料，加麴0.7斤，燃煤111.78斤，可得純酒精22.09斤。較諸第一次之增產為22.09 - 11.7 = 10.29斤。可知精中含有多量可發酵之炭水化合物。

自第15次以後，循環添糟，可謂正常狀態。每100斤原料，大致可製22斤純

酒精。至於真正之酒精生產率 (yield%)，頗難精確計算；如麥中含澱粉 65%，則 100 斤原料，理論上可得 36.9 斤純酒精。 $(\therefore 65 \times 0.568 = 36.9 \text{ 斤})$  則實際得率為理論數之 59%  $(\therefore 22 \div 36.9 \times 100)$ 。

關於燃料消費，茲將三次統計，列表如下：

次 數	對於每斤燒酒之煤用量	對於每斤精酒之煤用量
第一次至第七次	3.55 斤	7.06 斤
第八次至十四次	2.37 斤	4.00 斤
第十五次至二十次	2.77 斤	5.00 斤

大致每斤燒酒約費煤三斤。

### 總括

①原料蒸煮後，不行壓碎。祇以糟渣，繼續施行，較諸北方燒鍋所用之續渣法，甚為簡便。

②糖量只用 0.7%，而發酵良好，較諸北方之用糖至 10~20% 者，相差甚遠。

③發酵方式，為澱粉發酵法 (Amylo-process) 無疑，如選擇強力 *Rhizopus* 與高溫酵母，必能增高生產率。

④酒精生產率對於原料計，約在 22% 左右，對於澱粉計，約在 59% 左右，此種成績，為北方燒鍋所望塵莫及。（關於我國燒酒釀造之酒精生產率調查，僅見方心芳「高粱酒之研究」，及魏壽壽著「高粱酒」兩書略有論述，本文所述北方釀法即根據於此）

⑤固體蒸酒，有其特長，即利用醱子本身，成為充填塔 (Packed tower) 之精溜作用，苟係液體蒸溜，則如是簡單設備，必難得如是濃度之燒酒。其在蒸溜之初，將醱子徐徐加入，必俟有氣沖出，再行添醱此時酒精固有損失，然先出者必為醛類，是亦為老法分離酒頭之一法。

以上所述，為筆者等之所見，容有未當，尚祈指正焉。本文材料為二十九年八月在樂山所得，亦應附記。



# 發酵尿水提銨試驗

劉 福 遠

(管理中英庚款會科學研究員)

黃海化學工業研究社

## 尿水提銨概論

人畜尿內所含之尿素 (Urea)，經某種細菌發酵，變成碳酸銨，其化學方程式為  $(\text{NH}_2)_2\text{CO} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 。吾人設法提取其中之銨質。

在紀元前五十年時，Dioscorides<sup>(1)</sup>氏謂尿水經腐朽後，發生一種特別之氣味。由是引人注意，對於此種氣味，各有解說。迨十三世紀末葉，R. Lullus 氏將實驗結果指示此種氣味乃係揮發性之鹼性鹽。續後 Geber 氏發表以尿水與食鹽共燒，可得昇華之氯化銨，於是奠定尿水提銨之基礎。

尿水提銨之歸入工業化者，起始無年代可考。惟知於十七世紀初，歐洲所用之氯化銨，悉由埃及輸入。及後乃自設廠製造，其著名者有如 Edinburg 地方之 Dovin & Hutton，Brunswick 地方之 Gravenhost，與 Paris 地方之 Baume'，然要皆以氯化銨為起點，再變成其他物品。

當合成銨與煤炭分溜取銨二法未盛行之時，人尿提銨為工業上之惟一普通方法。是時各科學家，聚精凝神，研究製造方法，故呈請專利權者輟出。今就參考所及，以管見撮要類別如下：

甲。加石灰蒸溜法：此法以 Bilange<sup>(2)</sup>氏方法為代表，在 Bondy 地方施用，法將腐朽尿水，以比重 1.16 至 1.20 之石灰水攪動之沈澱，澄清後，將清液放入蒸銨器蒸發。此外有使用不同蒸銨器之 ketjen<sup>(3)</sup>法，以蒸氣與澄清液在 30°C 低溫蒸溜之 J. Duncan<sup>(4)</sup>法，先用錳鈣二鹽提取尿水內之磷酸之 Buhl & Keller<sup>(5)</sup>法，通空氣吹出清液內之銨氣入於酸內之 Richter & Hagen<sup>(6)</sup>法等，皆屬此類。

乙。直接熱解化法：在 Versailles 地方 Kuentz<sup>(7)</sup>氏灌腐朽尿水流過甚長之彎曲管，使渣滓先行沈澱，乃取其清液直接蒸溜；又 Brulle & Leclere<sup>(8)</sup>二氏通尿水與空氣於寬大之熱板上之蒸銨器以蒸銨；Van Ruymbecke<sup>(9)</sup>氏即在未蒸熱以前，先將尿水與空氣用細管噴入一容器內，使發酵容易，且空氣亦可帶一

部份之銦而出。以上諸法：歸入此類。

丙•加鹼土金屬鹽沈澱法此類方法係加入鹼土金屬鹽如 $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ 於腐朽尿水，使內中之碳酸銦變為鹼土金屬之碳酸鹽而沈澱 ( $\text{Me}^{++} + \text{CO}_3 = 3 \rightarrow \text{Meco}_3$ )，然後將清液內之穩定 (stable) 銦鹽濃縮，再與石灰蒸溜銦氣。如 Hempel<sup>(10)</sup>氏用硫酸鈣，Vichellans & Augerstein<sup>(11)</sup> 二氏用氯化鎂等是也。

### 人尿發酵試驗

自 Pasteur<sup>(12)</sup>氏(1863)證實尿水內尿素之變為碳酸銦者，並非如 Dumas (1830) 之所謂尿素吸收水份而成，而係因受細菌發酵作用所致焉。由是尿水之發酵開始引人注意。Van Tieghem 氏(1864)稱此類細菌曰 Bacterium Ureae，存留在天然穢水與尿囊內。Jaksch 氏(881)發明培養此類細菌之培養液。Miguel 氏由六十種不同細菌，按其形態上分為三類，即 Urobacillus, Urococcus 與 Urosarcina, Musculus 氏(1874)倡議尿素酵素 (Urase) 學說，Miguel 氏再詳細研究之。Hempel<sup>(13)</sup>氏實驗以 50 公撮之陳尿放於 1 公升之新尿水內，在 30°C 情形，經 48 小時後。即尿水素完全發酵為碳酸銦。

本人對於發酵學識淺薄，故僅就尿水腐朽之情形，作一二簡單比較之試驗。

取本人新尿 400 公撮，平分為八，注入小瓶內，各瓶另加由新廁所取來之陳尿 10 滴，瓶口以棉花塞住，置於保溫箱中保持 28-31°C，各隔一定不同時間取出，用 10 公撮之 10%  $\text{CaCl}_2$  溶液沈澱之。過濾，以少許開水洗滌。將沈澱物 (大部份為碳酸鈣， $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ ) 放在 100°C 烤箱烘乾二小時，冷後稱之，結果如下表：

試 號	發 酵 時 間	沈 澱 體 重 (公 分)
1	1 小時	0.0026
2	6 "	0.0588
3	12 "	0.0742
4	24 小時	0.2042
5	2 天	0.2984
6	3 "	0.3002
7	4 "	0.2942
8	5 "	0.2994

又取本人新尿300公撮，平分爲六，各在不同情形發酵後，再如法用氯化鈣試液檢定，結果如下表：

試 號	陳尿添加	發酵時間 (天)	發酵溫度 (°c)	沈澱體重 (公分)
9	無	2	28-31	0.0038
10	10 滴	2	28-31	0.2732
11	4 "	2	28-31	0.2698
12	10 "	2	12-14	0.0142
13	10 "	3	12-14	0.0486
14	10 "	4	12-15	0.0574

二次試驗中，若以試號第六與第十爲發酵最完足之現象，卽依者之結果，可由下列所計算之比較百分率看出：

試 號	比 較 百 分 率
1	0.87
2	19.59
3	24.72
4	68.02
5	99.40
6	100.00
7	98.00
8	99.74
9	0.29
10	100.00
11	98.76
12	5.19
13	17.78
14	21.01

### 人 尿 之 簡 單 分 析

人尿內之成份<sup>(14)</sup>，主要者爲尿素與食鹽；次要者有 Creatinine, Hippuric Acid, Uric Acid 與無機物如 Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, So<sub>4</sub><sup>--</sup>, P<sub>4</sub><sup>---</sup>等；尚有

其他含量甚少之物質，不贅述。各物質之含量，隨時變遷，蓋因吾人所食，各不相同；且情形亦各殊異。今摘抄二表如下：

成 份	含 量 (公分)	
	A(5)	B(16)
Water	1400	1200
Solids	60	60
Urea	35	30
Uric Acid	0.75	0.7
Hippuric Acid	1.0	0.7
Creatinine	0.9	1.2
NaCl	16.5	12.0
Na <sup>+</sup>	5.5	4.0
K <sup>+</sup>	2.5	2.0
Ca <sup>++</sup>	0.28	2.0
Mg <sup>++</sup>	0.21	1.5
So <sub>4</sub>	1.6	2.0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.8	2.5
NH <sub>3</sub>	0.65	0.7

平常每人每日排尿 成 份	含 量 (公分)	
	C(17)	D(18)
Urea	35—50	22—37
Uric Acid	0.5—0.75	0.3—0.66
Hippuric Acid	0.3	—

今取數種尿樣，作簡單之檢定。將 200 公撮之尿樣，置於沸水鍋上蒸乾，稱之，所減少之量估計為水份與揮發物；又將蒸乾物以酒精燈燒之，所減輕之量，估計為有機物；所留之無機物，溶解於水中，以  $\frac{1}{10}$  N. 之 AgNO<sub>3</sub> 滴定之，將所得之 Cl<sup>-</sup> 計算為 NaCl。結果如下：

檢定項目	尿 樣 來 源		
	本人新尿	本人舊尿	混合 <sup>△</sup> 舊尿
外觀	清黃色	淺藍色帶沉澱	淺藍色帶沉澱
當日尿量(公撮)	1650	1820	—
比重	1.016(25°C)	1.012(26°C)	1.010(26°C)
PH值(用PH試紙)	6	8	8
水份及揮發物 (公分/公升)	976.1	939.4	989.1
有機物 (公分/公升)	93.72	6.67	5.31
無機物 (公分/公升)	16.20	15.98	15.02
NaCl (公分/公升)	10.16	9.84	10.26

★所謂舊尿係經按上項之適合情形發酵過之尿

△混合尿樣取自黃海社職員廁與工友廁所各半

再檢定人尿發酵後所產生之銨質。法取尿樣100公撮，發酵後，與50公分之NaOH共蒸，所蒸出之銨氣，通入於150公撮之0.6069N之H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>。未中和之酸，再用 $\frac{1}{10}$ N之NaOH滴定，計算其結果如下：

尿樣來源	當日尿量(公撮)	比重	用酸量(千份當量數)	用鹼量(千份當量數)	銨質(千份當量數)	含銨質(公分NH <sub>3</sub> /公升尿)
本人舊尿	1520	1.013(24°C)	91.04	43.69	47.44	8.07
混合舊尿	—	1.012(24°C)	91.04	48.47	42.57	7.25

### 人尿製造銨水氯化銨硫酸銨試驗

#### 甲. 銨水之製造

取混合陳尿5公升，其比重在24°C為1.010，加入鹼汁（鹼汁為煎盡剩餘之母液主要成份是MgCl<sub>2</sub>與CaCl<sub>2</sub>），其比重在24°C為1.279，至不再沈澱為止。

• 計算鹼汁之添加量約為尿之 $\frac{1}{20}$ 容積。過濾，濾液在24°C之比重為1.012。將濾液濃縮約至650公撮，其比重在26°C為1.254。濾液燒煮時所析出之黑色雜質。

• 將所得之粗氯化銨濃液分為四份，每份用20公分之熟石灰蒸溜出銨氣。銨氣

經過冷凝器後，通入於約10公撮之水，外再用冷水冷却。俟變成之銨水氣味濃厚，再另用新水吸收，結果如下表：

原 料 用 量			銨 水 產 品		生產量(公分NH <sub>3</sub> ) 公升尿)
尿 水	餾 汁	熟石灰	體 積	碱 度	
5 公升	250 公撮	80 公分	476 公撮	3.824 N.	6.20

原 料 用 量		硫 酸 銨 產 品	共
尿 水	餾 汁		
5 公升	250 公撮	80 公分	26.8 公分
		20 公分	9.2 公分
		35.4 公分	35.4 公分
生產量 (公分NH <sub>3</sub> ) 公升尿)			6.98

乙. 硫酸銨之製造

依照以前製銨水試驗，將所蒸出之銨氣通入於400公撮之水，用 Phenolphthalein 為指示劑，時時製備之礬磚液以中和之（礬磚為一種礦物精製品主要成份是 Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 與 FeSO<sub>4</sub>，本樣品內含30.09%之 SO<sub>3</sub>）。濾去沈澱，用每次200公撮之水洗滌二次。將濾液與洗滌液蒸乾，得硫酸銨如下：

再用硫酸鐵液（此液係礬磚與硫酸銨製造礬銨後所剩留之母液），略為試驗替代礬磚水，亦可得硫酸銨。

丙. 氯化銨之製造

發酵過之尿，用餾汁處理後，其濾液之主要成份為氯化銨與食鹽二者之混合鹽，可利用昇華法或分數結晶法分離之。

循前述方法將5公升之發酵尿水，加餾汁過濾，將濾液蒸乾，得混合固體如下：

尿水用量	餾汁用量	混合固體產量
5 公升	250 公撮	328.4 公分

取混合固體物20公分，置於坩鍋內，用酒精燈火焰燒棄氯化銨與其他，冷後稱之；將有留之固體，以水溶解之，用 AgNO<sub>3</sub> 滴定內中之 Cl<sup>-</sup> 而算成 NaCl。將所求得重量計算其百分率如下：

成份名稱	百 分 率
粗氯化銨	48.26
粗食鹽	48.10
其他雜質	8.64

取混合固體物100公分，置於小砂罐內。罐上蓋一蒸發皿，皿內放冷水。用炭火燒砂罐底部，即混合固體物內之氯化銨昇華而上，凝結於皿底，成白粉狀，半小時後，取開換上另一蒸皿，將粉狀體刮落。如是工作約四小時，得氯化銨36.8公分。其產率計算為  $\frac{36.8}{43.3} \times 100 = 85\%$ 。

參考氯化銨氯化鈉二者互相關係之溶解度<sup>(19)</sup>，得知混合溶液內之氯化鈉，可在較高溫度情形濃縮結晶，而氯化銨則反是。取混合固體物200公分，以少許之水溶解之，將溶液分為四份。用三份為煮沸濃縮析出一部份之固體物。過濾，溫熱之濾液，滴入於另一份，冷後又結晶另一部份之固體。剩留母液，於必要時可再濃縮，惟在此試驗中棄之。又檢定兩部份固體物之燒失量，結果如下：

不同固體物	析出量 (公分)	燒失量 (%)
沸時析出者	58.4	5.42
冷後析出者	36.8	98.57

再取5公升之陳尿，如法加進鹼汁，過濾，濃縮。但在濃縮至相當濃度時（量其體積為695公撮）。將此濃液如上述程序作分數結晶分離，先後共五次，僅留下24.2公撮之母液，不適於分離，故棄之。檢定所析出固體物之燒失量，結果如下：

不同固體物	次 數	析出量 (公分)	燒失量 (%)
沸時析出量	1	78.2	4.70
	2	50.2	6.28
	3	20.6	3.72
	4	22.0	7.02
	5	4.8	5.10
	計算結果	合 共	175.8
冷後析出者	1	54.7	93.88
	2	30.6	90.14
	3	22.0	84.12
	4	14.2	86.24
	5	3.6	90.56
	計算結果	合 共	125.1

所得之氯化銨（即冷後析出者），帶有臭味。取50公分，溶解於水中後，加入一公分之骨炭末，煮沸，過濾，濾液濃縮結晶，即氣味減少甚多。又取50公分，蓋閉，以炭火燒約半小時，冷後以水溶解之，過濾濾液濃縮結晶，所得結果，與用骨炭處理者同。

### 氯化銨與硫酸銨製造之另一方法

#### 甲·發酵尿水之熱解

取一個發酵後之混合尿樣100公撮，以0.6065N. 之  $H_2SO_4$  行 Phenolphthalein 與 Methyl Orange 二次指示劑滴定法滴定之，結果如下：

滴 定 次 數	酸用量 (公撮)	千份當量數
前次 (以 Ph. 為指示劑)	14.88	9.03
後次 (以 M.o. 為指示劑)	38.42	23.31

今按所滴定之數為  $(NH_4)_2CO_3$  與  $NH_4HCO_3$  (尿內之  $(NH_4)_2CO_3$  分解，逸出  $NH_3$  氣，變成一部份之  $NH_4HCO_3$ ) 計算，則此尿樣每100公撮內含  $(NH_4)_2CO_3 = 9.68$  公分與  $NH_4HCO_3 = 11.29$

又取同一尿樣50公撮，放入燒瓶內，內放一小粒白蠟（避免沸騰時發出泡沫），蒸溜之。通蒸出氣體入清水內。結果如下：

溫 度 (°c)	情 形
55	開始逸氣
70	沸騰
94	吸收液內開始變紅 (因放有 數滴 Ph.)
95—98	溫度上昇甚慢 (約二分鐘上一度)
9) 維持 15 分鐘	停止蒸溜

#### 吸收液與剩餘液之滴定結果

不同部份	滴 定 次 數	千份當量數
吸收液	{ 前次	6.83
	{ 後次	8.42
剩餘液 (428 公撮)	{ 前次	0
	{ 後次	1.12



復試上述蒸溜人尿，惟此次延長蒸溜時間（在 93°C 延長至半小時），結果如下：

不同部份	滴定次數	千份當量數
吸收液	{ 前次 後次	6.66 8.90
剩餘液 (24.2 公撮)	{ 前次 後次	0 0.50

此項試驗，證實人尿蒸溜至 93°C，再延長 15 分鐘，可將內中大部份之  $(NH_4)_2CO_3$  與  $NH_4HCO_2$ ，熱解而出。

乙·氯化銨之製造試驗

取混合陳尿 100 公撮，分為二次蒸溜，將所蒸之氣體，通入於 50 公撮之鹼汁。每次蒸溜至 93°C，再延長 2 分鐘為止。吸收碳酸銨氣入鹼汁，當即發生白色沈澱；其溶液因含有人尿內之揮發物雜質，亦略變為灰色；其體積因凝結帶出之水氣，故於蒸溜工作完畢後，增高至 79.4 公撮。濾棄沈澱體。將濾液煮沸 5 分鐘，趕走所吸收尿內之氣味，然後按以前加 NaOH 檢定銨質方法檢定之，再計算氯化銨之生成量，結果如下：

原料用量		檢定結果		NH <sub>4</sub> Cl 生成率 ( $\frac{\text{公分 NH}_4\text{Cl}}{\text{公升尿}}$ )
人尿	鹼汁	NH <sub>4</sub> OH 千份當量數	公分 NH <sub>3</sub> 公升尿	
1 公升	50 公撮	292	5.06	15.62

丙·硫酸銨之製造試驗

複習上節試驗，惟用  $5.06 \times \frac{CaSO_4 \cdot 2H_2O}{2NH_3} = 2$  公分之石膏，替代 50 公撮之鹼汁。將石膏拌和 50 公撮之水，然後吸收，結果如下：

原料用量		檢定結果		(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 生成率 ( $\frac{\text{公分 (NH}_4)_2\text{SO}_4}{\text{公升尿}}$ )
人尿	石膏	NH <sub>4</sub> OH 千份當量數	公分 NH <sub>3</sub> 公升尿	
1 公升	28 公分	173	2.94	11.43

又複習上節試驗，取用  $5.06 \times \frac{SO_3}{2NH_3 \times 0.3009} = 39.5$  公分之礬磚，溶解於 50 公撮之水，然後吸收，結果如下：

原料用量		檢定結果		(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 生成率 ( $\frac{\text{公分 (NH}_4)_2\text{SO}_4}{\text{公升尿}}$ )
人尿	礬磚	NH <sub>4</sub> OH 千份當量數	公分 NH <sub>3</sub> 公升尿	
1 公升	39.5 公分	290	4.94	19.16

## 丁·較大量之製造試驗

此次試驗係將上項擴大。其中之蒸尿器，因一時預備不及，不能採用直接燒火。故取一容量約20公升之硫酸罐，置於鐵鍋上，鐵鍋內放滿捲油，火燒鐵鍋，將捲油熱至130°C即足以使罐內之尿熱至98°C，取混合陳尿40公升，分為四次蒸溜。將蒸出之氣，通入於2公升之鹼汁。蒸溜之溫度至98°C時，再延長至所發出之氣溴之不帶銻氣之味為止，約須40分鐘。蒸溜完畢後，濾棄沉澱物，將濾液濃縮，得氯化銻之結晶體。結果如下：

原料用量		氯化銻產量	產率 $\left(\frac{\text{公分}(\text{NH}_4\text{Cl})}{\text{公升尿}}\right)$
人尿	鹼汁		
40公升	2升公	712.8公分	17.12公分

複習上節製造，用1120公分之石膏牛於2公升之水，替代2公升之鹼汁，結果如下：

原料用量		硫酸銻產量	產率 $\left(\frac{\text{公分}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4}{\text{公升尿}}\right)$
人尿	石膏		
40公分	1120公分	439.2公分	10.98

本項試驗，證實氯化銻可由人尿與鹼汁製造，庶有工業上價值，惟用石膏製造硫酸銻，對於吸收情形，必得設法改良，或能臻產率增加之效。

## 參考文獻

- (1) Lung, Coal tar & Ammonia Pt III. pp. 1041-1049
- (2), (7), (8) 同上 pp. 1154-1156
- (3) Ketjen, Z. angew. chem. 1891, p. 294
- (4) Dnncan, Ger. Ps. 27148 & 28436
- (5) Richters & Hagen Ger P. 14210
- (6) Buhl & Reller, Ger P. 27671
- (8) Brulle' & Leclerc, B.P. 1036 of 1880
- (9) Van Ruymbecke, u.s.p. 342237 of 1836
- (10) (13) Hempel, Z. angew. Chem. 1915, C., p.145
- (11) Vichethans & Augerstein, Chem. Abs. 1922 p. 3727.
- (12) (17) Lafar, Technical Mycology Vol. I pp 253-258
- (14) Allen's, Commercial Organic Analysis Vol. VIII. pp.393-467
- (15) Thorpe's Dictionary of App. Chem. Vol. VII. p. 285
- (16) Hawk & Bergeim's Practical Physiological Chem. P. 708
- (19) Seidell, Solubilities of Inorganic & Organic Cpds. Vol. II p. 1040

## 甘蔗梢皮內之 BIOS

方 心 芳

(黃海化學工業研究社)

## (一)

我們試出甘蔗梢及皮的養汁有「促進發酵」的現象。蔗節愈上，此作用愈強。我們的意思是梢皮內含有 Bios，使酵母數增多，故發酵力增大①。

得到以上的結果時，謝希園先生給我們一種很有趣的參考材料，是日人大津的工作。大津的試驗結果，以莖汁發酵力為100，梢汁則為599，根汁為165②，他說梢根部發酵力強大之原因，在含有一種 Fermentation-auxin，其分子式為  $C_{10}H_{11}NO_4$ 。我們與大津的意思不同的地方，是甘蔗梢內所含者為 Bios (growth substances)，擬 Fermentation-auxin？

酵母的生長與發酵，完全為兩件事情，然而因試驗方法的粗放或觀察力的不正確，常會張冠李戴，謎人聽聞。因此曾請謝希園先生寫過一篇文章，解釋生長與發酵③。

這篇報告，目的是在證明梢皮內確含有促進生長素，而無促進發酵物。

## (二)

Janke④1939年說測量 Bios 的方法有五種。Thorne 及 Bishop⑤以數 Cells 數及稱酵母乾燥量為標準法。我們這次用的是數 Cells 數目法。用的培養液，無機物成份如前①，但加入的蔗糖是用骨炭脫過 Bios 的（第一試驗仍用酒洗糖）。

第一試驗梢汁內之 Bios。基本培養液中，加入不等量的梢汁，殺菌後各接入在無 Bios 培養液內生長之酵母細胞千萬個（116 號酵母），培養60小時，用血球計算器測驗各試液中之細胞數。結果如第一表。

第 一 表

合 成 液	梢 汁	$\frac{1}{400}$ mm <sup>3</sup> 內 之細胞數
cc.	cc.	
95	5	7
97	3	5
100	0	4

皮汁的試驗結果，如第二表，這次培養時間只24小時。

第二表

合成液	皮汁	水	$\frac{1}{4000}$ mm <sup>3</sup> 內 之細胞數
cc.	cc.	cc.	
50	1	2	8
50	2	1	10
50	3	0	13
50	0	3	0.2

又配含糖 5% 的合成液 300cc.，分裝六瓶，各加入梢汁或皮汁或水，殺菌後各瓶接入百萬個 L16 號酵母細胞，培養 24 小時，結果見第三表。

第三表

組別	瓶號	合成液 cc.	皮汁 cc.	梢汁 cc.	水 cc.	$\frac{1}{4000}$ mm <sup>3</sup> 內 之細胞數
甲	一	50	2	—	—	6.1
	二	50	2	—	—	6.6
乙	一	50	—	2	—	5.4
	二	50	—	2	—	5.4
丙	一	50	—	—	2	0.03
	二	50	—	—	2	0.03

甲組瓶中細胞之平均數，52cc. 內有  $1310 \times 10^6$ ，乙組者有  $1123 \times 10^6$ ，未加梢皮汁的丙組，只有  $6 \times 10^6$  個。是梢皮汁內物質，促進了 180—220 倍的生長力！有這麼大的促長能力，當然是 Bios 了。

以上三個試驗，確切的證明甘蔗梢汁及皮汁內都含有豐富的 Bios。

## (三)

接少量的酵母於培養液中，經過的情形，是酵母先增殖，到相當數目後，則開始發酵。若加一種試料於培養液內，去測驗發酵的結果 (CO<sub>2</sub> 或酒精)，很難說出該物質的影響是在生長上或在發酵上。所以最合理的發酵試驗，是用 Zymase 或已死的酵母：一種試料同 Zymase 或死酵母放在糖液中，所生之 CO<sub>2</sub> 若比不加該試料的多，則該物即算有促進發酵作用。其次試驗生活酵母的發酵力，是加多量的細胞於糖液中，在短期內測量其 CO<sub>2</sub>。意思是細胞多，已過飽和，酵母不再生長，在短期中試液內除酒精發酵外，其他變化少，不致影響發酵作用。

現在我們試驗室內的設備，不允許我們用第一種方法，所以我們用生活酵

母作試驗。

400cc. 的小麥芽汁，等分裝於四瓶中，殺菌後，各接入10cc. 的酵母培養液，28°-30°c.，培養三十餘小時，各吸去上部之清液75cc，底上之酵母沈渣仍留瓶中。為的不動及沈渣，沈渣上尚留25c.c.的液體，沈渣一動，細胞有被吸出的可能。則各瓶中之酵母細胞數目會不相同。立時各加入50cc. 之合成培養液（含糖10%），其中兩瓶（甲乙）又各加2cc.之蔗梢汁，餘兩瓶（丙丁）各加2cc. 水，稱量後在30°c. 下發酵，CO<sub>2</sub>之產量如第四表。

第 四 表

瓶號	小時	4.5	10	20
	CO <sub>2</sub>			
甲		0.86gm.	2.32	2.80
乙		0.85	2.27	2.85
丙		0.88	2.33	2.71
丁		0.80	2.17	2.70

加梢汁的甲乙與加水的丙丁，所生CO<sub>2</sub>量相差甚少，可以說梢汁無促進發酵作用。

改變手術，再作一次試驗，結果也是如此。加 0.9g/L 硫酸銨的糖蜜沖淡液(12Be)1800cc.，發酵八天後，傾去清液，用水洗液底酵母沈渣一次，靜置一小時，傾去大部分之上部較混液，加入200cc. 合成培養液於底部稠濃之液中。和勻，測其細胞數，每cc.中有320×10<sup>6</sup>細胞，較一般瓶子發醇膠中之細胞，多2-10倍<sup>⑥</sup>，將此液和勻，分裝50cc.於瓶中，其中二瓶（甲乙）再加梢汁2cc.，餘二瓶（丙丁）加水2cc.。發酵20小時，所生CO<sub>2</sub>量，甲乙平均為1.3克，丙丁平均為1.2克。是以上二試驗都證明梢汁無促進發酵作用。

(四)

由試驗證明，甘蔗梢及皮內，含多量的Bios。梢汁的促進發酵作用，為其中Bios的間接影響，無日人大津所謂之Fermentation-auxin一物存在，或者說大津的Fermentation-auxin就是近來各國學者研究很多的Bios。

參 考 文 獻

- (1) 方心芳：黃海發酵與菌學，三卷一期(1941)
- (2) 大 津：日本釀造學雜誌，1940年某期
- (3) 謝光蓮：黃海發酵與菌學，一卷二期(1939)
- (4) A. Janke : Z. Bakteriologie II. 100. p409-459(1939)

- 
- (5) R.S. Thorne及L.R. Bishop : J.Inst. Brewing, No1, (1936)  
(6) R.H. Hopkins : J.Inst. Brewig, No1, (1935)

## BIOS 在釀酒工業內之重要性

J. De Clerok(1)

### (一)

Bios是酵母生長所必需的維他命 (vitamines)。

一般的釀造家很知道使澱粉變成可發酵性的糖，需要糖化酵素，糖類發酵，須加磷酸鹽，培養酵母，須要可消化的氮化物，及無機鹽類，可是常忽略了酵母的維他命。

釀造家不認識Bios的原因，也很簡單，就是一般的麥芽糖化液中，含有豐富的這種維他命。因不缺少，故未引起他們的注意。

可是未發芽的五穀，尤其是糖類內很少Bios。用這類東西釀酒，若麥芽量少，酵母無充分的維他命，生殖微細，發酵即難正常。戰爭時期，釀造原料多被限制，不得不用特別的原料釀酒，那末我們若不注意到微菌生長素的問題，上次歐戰時，各啤酒廠發酵困難的現象，必再出現，我們在二次歐戰初起時與大家討論這個問題，豈無重大意義。

### (二)

Bios是1901年在魯文大學為E Wildiers所發現。這個發現經過長時間的黑暗期後，成為現在生理學上最重要的發現之一。

在Wildiers以前，各生理學家都以為培養任何的生物只要炭水化物，氮化物，脂肪質及些無機鹽就夠了。Wildiers研究酵母的營養時，探悉這種定理的錯誤。他證明酵母還需要另外一種東西。這種東西化學組成雖不知道，但他確實存在，酵母得到他才能充分的生長。他以表示「生命」的希臘字Bios名之。

同時有些生理學家考察出動物的食料內，也需要些特別的東西，動物才能正常的生長。這些東西命名為Vitamines。經過許多學者的研究，維他命的數目大為增加，從前的Vitamine B，變成 B<sub>1</sub> B<sub>2</sub> B<sub>3</sub> 等等七種不同樣的東西，維他命的化學組成也諸漸明瞭，已可用合成方法製造。

在植物界內也被發現了些類似物質，Auxines。他能使植物根驚人的生長。

大家對動植物生長素特別興奮之時，却忘記了酵母生長素。最初簡直不承認他的存在。十五年來，學者又起始研究，如維他命一樣，不只一種，認出了一串的生長素，大部的微菌都需要他，可是各類菌各有其特別生長素，酵母菌者不能增長乳酸菌或黴或其他微菌。

所以說像動植物一樣，微菌界內也有其特別的維他命。微菌維他命的發現雖比動植物者早，可是最近才被各學者研究，稍知其內容。

我們不把這東西叫維他命，命名為Bios或growth Substances，原因是微菌自身尚能生產動物維他命。我們知道酵母含B<sub>1</sub>及B<sub>2</sub>最為豐富。

微菌生長素的研究雖只有十來年的歷史，其重要性已為大家所知，成為微菌生理學內第一流的重要事，所以名教授Kluyver去年當魯文大學農學院新院址落成典禮時演講說：微生物學諸漸為微菌生長素的想像所籠罩！

### (三)

上面說過微菌生長素的輪廓，本節專述各學者研究酵母生長素所得的結果。

Wildiers用Paulin液（一種只含無機鹽及純糖的培養基）培養酵母時，無意發見有時酵母生長不佳。從前Liebig與巴斯德討論發酵因素時也指出類似的現象，可是都不能解釋其中的原因。Wildiers的研究更為進步，他探悉只在接種少時才會發現酵母生長不良的事。例如他接入 $\frac{1}{2}$ cc.含酵母細胞的接種液，不見生長，可是加入1cc.時，則茂盛繁殖。他銳敏的觀察力認為 $\frac{1}{2}$ cc.的接種液帶進了一種生長上所必須的物質。是真的，他先加入 $\frac{1}{2}$ cc.的接種液於培養液內，加熱殺死其中的酵母，然後加入 $\frac{1}{2}$ cc.的接種液，酵母生殖茂盛與加1cc.接種液者相同。

因這物質為生命所必須，他命名為Bios。他試出這Bios溶解於水，不溶於乙醇及醚內，不存在於酵母灰中，能通過Chamberland濾過器，透過羊皮紙，在10%之硫酸中煮沸不致毀滅，但是在鹼性液中煮沸很快減少其作用，醋酸鉛不能使之沈澱，這許多性質指明他是很簡單的物質。Liebig牌肉汁，市上的消化蛋白及麥芽汁內都有豐富的Bios，但不存在於純潔的蛋白質中。有不少物質，如同尿素，Asparagine, alanine等等都無促進酵母生長的能力，是都不含生長素。酵母吸食生長素，但不能自造，這由許多試驗證明。

Wildiers死的過早，不能繼續作更進一步的研究，實為可惜。

十二三年前才有人着手分離及所究Bios的成份。Easton小姐證明此生長素的一成分為inositol，這東西與磷結合成phytine多量的存在於大麥中。她叫inositol為Bios I，別的成分為Bios II。後者因其性質不同又分為二，Bios II A及Bios II B。

直接鑑定這些物質，很是困難，因為他們的量太少，欲得到可以用作鑑定的重量，須要太多的原料。所以大家用另外一種方法去研究：選定一些似可為生長素的物質，試驗他們有無促進酵母生長的能力。Wildiers也這樣作過，可是沒得到結果。

丹麥Carlsberg研究所的Nielsen及Hartelius(1938-39)曾試驗各種氨基酸的促進生長性，34種氨基酸內試出B-alanine, asparagine, acide glutaminique, lysine及arginine混合存在時有促進生長作用。無論那一種單獨時都



不俱此性。還有些研究者試出  $\beta$ -alanine, vitamine B<sub>1</sub>, Lactoflavine, amide d'acide nicotinique, vit. B<sub>3</sub>, Thiazole, amino-pyrimidine, l-leucine 等等都能促進酵母生長。

在這許多試驗中有不少的不相脗合的事，這些人試出某物質有促進生長者，別的學者又加否認。Nielsen 與方心芳曾於1937年指出酵母種類相異需要的 Bios 亦會不同。Rainbow (1939) 更作擴大的試驗，收集各種酵母研究其所需之生長素，結果探悉各物質的促進生長作用，因酵母種類而相異。以前學者們不能得到脗合的結果，原因概在所用酵母之不同。

我們已經知道有些酵母不需要 Bios，也有些只要 inositol。不少學者說  $\beta$ -alanine 為酵母生長素者，其實只限於某些酵母。

方心芳指出 Rhyopus 合成的生長素對於某種酵母特別有效

這些研究雖排解了以前的糾紛，可是引起了酵母生長素的複雜性。酵母的品種甚多，每種若都有其特別生長素，則生長素之複雜可想而知。

微小的酵母，使人類熱烈地研究了八九十年，其秘密多半尚未揭破。

大家雖說找到不少東西能促進生長，可是其效用都小於麥芽汁。Rainbow 曾作比較試驗，只有 inositol 配上 Bios II A 及 Bios II B 的效用最普遍也最大。別的物质力量狹小且多限於一部分酵母。

Rainbow 及 Bishop (1939) 對於 Bios II 曾加研究。他們自蛋黃中抽出，經過各種純化工作，得到較大於原蛋黃200,000倍活動力的東西。每50cc. 的合成液中加1mgr. 的 inositol 及他們製出的 Bios IIA 0.0005 mgr 又 Bios IIB 0.005 mgr 培養酵母，即可得與在麥芽汁內培養的量相等。

用微量分析法研究鑑定這些純化的 Bios II，知其分子式如下：



Bios IIA 似是  $\beta$ -alanine 與一不知名的酸化合物。

以其巨大的促進作用，這純化物應是酵母生長素。

我們再說一次，各酵母需要生長素很有差別。有些酵母不需任何生長素 (Bios I, IIA 及 IIB)，有的只要其中之一或其中之二。更有些還需要別種東西，如 vitamine B<sub>1</sub> 或 B。

#### (四)

上節說過酵母生長素理論上的問題，本節敘述在工業尤其啤酒業內的情形。

啤酒釀中酵母生長素的重要來源為大麥。Nielsen (1936) 證明大麥內有 Bios，連失去發芽力的大麥也是一樣。陳放十一年的大麥所含生長素量與新麥類似。

Nielsen 又證明大麥發芽時增加生長素 50%，烤乾時則損失 20%。這可不是爲熱所破壞，實乃被麥芽根帶去。麥芽根含豐富的 B<sub>108</sub> 已爲大家所周知。

麥芽存放時生長素似漸減少。Bishop 及 Rainbow 探知 Dios IIA 減少量較多。可是這在實用方面無甚關係，因存放數年後才會較顯著減少。

依 Nielsen 的研究，麥芽煮汁時，生長素不受影響。可是要知別的糧食（穀類）含很少的生長素，純潔的糖一點沒有。若添用這些原料，當然沖淡生長素的濃度。

酒花(Hop)生長素不多。

當發酵時，酵母吸着很多的生長素。加大量的酵母於麥芽汁內振盪後，所有生長素會全被吸着。Nielsen(1937) 證明這吸着現象不是簡單的物理吸着作用，乃一種生活現象，因無發酵即不吸着。

酵母並不破壞他所吸着的一切生長素，他是備而後用的。所以在含生長素豐富的培養液內生成的酵母能在無生長素液內正常的繁殖。欲研究生長素問題，應先培養於無生長素的合成液中。

酵母在水中煮沸，即可抽出其所有的生長素。

Bishop 及 Rainbow 曾調查製啤酒時是否有因缺生長素致發酵惡劣的情形。他們的結果是啤酒醪中常含過多的生長素，可是他們調查的一定都是不加或添加他物很少的麥芽汁醪，麥芽成分少的醪，必會缺乏生長素，以致發酵困難。

1914——1918 大戰時，比國啤酒廠都感到發酵困難，無疑意的，是因缺生長素所致，因當時大麥少，不得不用替代品。爲使發酵旺盛，曾添加麥芽根，或燕麥芽於糖化鍋或加酵母於煮汁鍋內，這東西不都是含有豐富的生長素嗎？

A. Belgeotne (1940) 說出一件有趣的事。上次大戰時一位釀酒家添加麥芽根後得到優良的發酵，他問爲何要把根去掉。我們可以回答平時全用麥芽不缺生長素，因根吸水，故去之。另外一位啤酒家說 1918 年他所用過而收回的酵母加入煮汁鍋中，一點無促進發酵作用。這是當然，定量的生長素，不斷消用，酵母體內怎能還有生長素存留？

現在我們知道了生長素，不應會再有那樣煩擾的事情發生。

Bishop 及 Rainbow(1939) 報告有些麥芽經過某樣處理會增加其生長素含量。Fulmer 等 (1936) 證明硫酸鎂有增加生長素効力的技能。

Nielsen 及方心芳指明黑黴菌，釀菌等都能合成酵母生長素，是爲生長素來源開劈一新途徑。

我們知道酵母并非同樣的需要生長素，用貧乏的醪發酵似可選擇不很需要生長素的種類。

近來爲改進酵母氣味，主張用活性炭純化醪汁者不少，我們知道活性炭吸着生長素之力甚大，少生長素的醪切忌用應。

(心芳)

(一) J. de clerck : Bull. Ecole sup. Bras. 魯文, vol. 40, Nol. (1940)

## 根瘤細菌能否在培養基 上固定大氣中氮素

宋秉南

(武漢大學生理實驗室)

自Hellriegel與Wilfarth(1888)發現有根瘤之豆科植物，能在毫無固定氮素之土壤中，生長良好。而於無根瘤時，不能同化大氣中游離氮素，證明細菌為負有同化氮氣階程之活動媒介物。因此理由，學者假想根瘤細菌，由寄主分離而培養於適宜之培養基上可以固定氮素。Beijerinck立即利用其由根瘤中分離而出之細菌作此研究乃成此種文獻之首篇。迄今已五十餘年，學者分頭試驗所完成之報告時有衝突雖此細菌賦有固定大氣氮素之能力，但不幸若干試驗，均告失敗，致使學者為之困惑。

據Fred. Baldwin與Mccoy(1932)分析五十五篇論文自1888年至1926年止，中有百分之七十作者，於其報告中，表示根瘤細菌離開寄主時，能固定氮素。自1929年至1932年，則一致得相反結果。若干論文中，其培養細菌，是否純粹，殊屬可疑。如Maze 1897與1898年之培養物著者本人即謂有乳酸氣味，且消毒手續不完善，空氣消毒時，培養物每與大氣接觸。然Maze之試驗，每被引為根瘤細菌在寄主植物外，可以固定氮素之證例。

首先研究根瘤細菌固定氮素者Beijerinck。彼於1888年發現無論細菌來自金雀兒(*Cytisus laburnum*)根瘤，生長於無氮鹽類之營養瓊脂上，或細菌來自蠶豆根瘤，生長於鹽類溶液含有天門冬素者故不能固定氮素。1891年報告蠶豆根瘤菌生長於加有蔗糖(1.5%—2%)及不同量酸性磷酸鉀之豆芽提取液中時，僅能固定少量之氮(每百立方公毛溶液固定0.9—1.8mg之氮(彼以為氮素固定係屬可能惜未能於其試驗中獲得適宜之證明耳。至1918年對該問題明白表示，氮素能為根瘤菌於培養時固定，為可懷疑。雖此等細菌，培養於諸合成培養基上，與培養於植物提取物而加百分之二蔗糖，可得微量之氮，此極少量，殊不能支持氮素可為該生物所固定之信念。Beijerinck對於培養物之處理，非常小心，故在此方面，似無疑問。其他學者報告結果與Beijerinck相同者有：Immendorff(1892);Gonnermann 1894; Heinrich 1894; Zinsser 1897; Hiltner 1897; Stoklasa 1798; 及 Greig-Smith 1899, 1900等諸人。Stutzer, Burri及 Maul(1896)以葡萄糖無機鹽液為苜蓿根瘤細菌培養基，雖一種情形下每百

公坵可得6mg之氮，然仍報告無固定作用。

Löhnis 1905年培養荷蘭翹搖與大巢菜根瘤細菌於土壤提取汁內含有百分一之葡萄糖及萬分之五之磷酸鉀，雖原來土壤提取汁中不含氮化合物，以Kjeldahl-Wilfarth分析氮素法每百公坵可得2.8至3.6mg。Moore 1915年以無氮之硫酸鎂、磷酸鉀及麥芽糖之溶液，培養紅荷蘭翹搖，大豆，白羽扇豆，毛巢菜及豌豆之根瘤細菌每百公坵可得0.2至2.2mg之氮。Chester 1904年Greig-Smith 1906；Bottemley 1909, 1910, 1912；Spratt 1912 a, b Joshi 1920；Hutchinson 1923, 1924；Bazarawshi 1927；及Stiehr 1927等報告能增加氮素。

Golding之試驗(1905-06)與Maze之試驗，每被引為大氣中之氮可為根瘤細菌於培養時固定之證據。但Golding所做之試驗，頗難令人置信。彼企圖細菌環境有如在根瘤中者，即在培養生長時，移去所產生之廢物。乃將細菌培養於倒置之鐘罩下，底部置有孔之燭形濾器，使培養液可以濾過，此全部裝置，復蓋以另一鐘罩。據Golding之報告，全部培養物傾於倒置鐘罩內培養液並不繼續增添果如此則生長時所產生之物，決不能繼續移去。在一試驗中未加熱之浸軟幼嫩豆苗，浸於貯有蒸溜水之鐘罩內，該裝置連以抽氣機，十五日內每百公坵可得11.4mg之氮。最後之試驗，培養基設菌後，接種以純粹根瘤細菌(子種名未提及)，每百公坵氮素增加為2.1至3.5mg。基於純培養之培養基百公坵所得之氮，其結果並不與他人所得者為異。de' Rossi 1909年擬再得Maze之結果，但百公分瓊脂培養基所得之氮素為+1.0mg, -27.7mg, +2.0mg，其他結果為+3.1mg與-7.7mg。彼又如Golding之裝置，所得結果，每百公坵氮為+4.2mg與-3.4mg，故彼之結論根瘤細菌氮之固定量不明顯。

Fred 1913年報告八種培養細菌，生長於麥芽糖或海藻無機鹽瓊脂上每百公坵得1.3-1.6mg之氮。Blaru 1915加不同量之鎂鹽於Maze之豆提取物培養基中培養豌豆根瘤細菌，細菌在此培養基中若含0.5mg之鎂鹽每百公坵可固32.1mg之氮，若無鎂鹽則僅得1.2mg之氮。

氮化物對於氮素固定之影響，Hills 1913年曾以鈣鉀鈉氮化物加於不等量之瓊脂中，不幸用gunning方法分析氮素，每百公坵得0.15-35mg。此法表示不能測定硝酸氮存於水中，故Hills之結果頗成問題。

Voicu 1923報告硼能刺激氮之固定。不同量之硼酸加於大豆提取汁之蔗糖溶液中，若有十公毛之硼酸存在，每百公坵最高量可得氮3.5mg。其所用之細菌來自豌豆及大巢菜根瘤。Barthel 1926年以豌豆根瘤細菌植於無氮之無機鹽溶液，不論加咖啡與否均不能固定氮素。Allison 1927年以紅荷蘭翹搖之提取汁培養其根瘤細菌，不見氮之增加。Halversen 1927用Moore氏培養基及

Ashby氏溶液加葡萄糖為大豆根瘤細菌之培養基，每百公坵可固氮0.2—9.9mg

1626年 Allison 完成一大規模之根瘤細菌在培養中固氮研究。彼以若干子種 (Strains) 及各種不同的培養基，試加植物提取汁，土壤提取汁，及十六種炭水化合物。總共分析之培養，在九百以上，其中有六百於論文中提出報告。分析係用 Kjeldahl 法。先以硫酸銅，後以水銀為觸媒，供消化之用。最後結論在諸試中，無一能證實根瘤細菌於離寄生生長時，能固定大氣中之氮素。

同年 Hopkin 試驗數種根瘤細菌生長於土壤提取汁培養物上氮固能力。土壤提取汁，係以土壤加等量之水加熱與碳酸鈣過濾而得。0.05%  $K_2HPO_4$  與百分之一之葡萄糖，或蔗糖加於土壤提取汁中。此種土壤提取汁中，含有氮化合物，每一組土壤提取汁培養基，同時以改良之 Gunning 法及 Davison Parsons 法分析。前法分析氮有微增加，後法則不見增加。除去試驗誤差極微，且常喪失氮素。

Löhnis (1930) 於另一方面考察該問題。土壤溶液與不同植物之提取汁，加或不加糖及營養鹽類，為培養基，以作試驗。同時分析未接種之 Control，於試驗開始時，及試驗完畢時。發現未接種之 Control，於溫箱中放置後，其中氮素往往不見。伊謂此種情形，由於揮發性之氮素，於 Control 放置時，揮發消失，而此同樣之氮素，於接種後，為細菌吸取，變為不揮發之原生化合物。因此，伊推論前人所得明顯固定現象，實由於僅比較分析 Control 於試驗終了之時，而未分析 Control 於開始試驗之故，乃製造成固定之錯誤觀念。伊且指出有硝酸化物存在於培養溶液中，亦為固定試驗錯誤來源之一。Kjeldahl 分析僅係特殊方法，但於接種培養，此硝酸化物即還原成複雜可復原之蛋白氮，故於起初用 Kjeldahl 方法分析培養與 Control 所含之硝酸化物，則假固定可以報告。觀於上述諸可能點，Löhnis 懷疑所有表示可以固定之紀錄。

Wilson, Hopking 及 Fred (1922) 堅決否定根瘤細菌於寄生植物之外固定氮素之說。於此題目，有以下詳細之觀察，做三個試驗，包有：(一)以根瘤細菌

菌與其他生物，如 *B. radiobacter*，*Chostridium* 及 *Azotobacter* 等合作，希得固定作用。(二)利用活植物組織，偽裝細菌在根瘤中之環境，其中之一試驗，以幼嫩豌豆種子，於無菌情形下，由豆莢中取出，置於殺菌葡萄糖無機鹽溶液中，並種以豌豆根瘤細菌。另一法以豌豆根瘤，施以表面消毒後，置於營養液中。(三)切實重做 Golding 與 Olaru 之試驗。Wilson 等精密試驗於試驗中 Control 開始時分析以計算失去之揮發性氮與硝酸化物存於培養基中採取適宜方法分析之其紀錄更以統計方法處理，而決定其意義，並無一試驗之結果，得明顯之固定作用。彼等之結論：前人所得之正結果殊可疑，其中多影在技術上發生嚴重可能錯誤，包有：(一)所用培養物之純粹問題，(二)不顯明之氮之固定每百公耗培養基得少於一公毛之氮；(三)缺乏複製品，(四)分析方法不適宜等。

Bortels (1933) 謂鉀與鈣為根瘤細菌固氮之基本元素，但未有記錄支持其假定。Clark (1935-6) 大量培養數種不同根瘤細菌於不同糖之濃度，大氣壓力，助生長素中，及與其他菌類羣生等情形下。分析結果，氮量並無顯著增加。此外，Hoover 與 Allison (1935)；Rabotnova (1936)；Korsa Kova 與 Lopatina (1935) 均謂在實驗情形下，根瘤細菌不能固定大氣氮素。Winogradsky (1936a) 以 pregl 氏顯微方法測定全氮量，亦難表示固定作用。

總觀以上諸作者報告，初則觀察者採取正面答覆，多少承認而且明顯欲得正結果雖有證其相反亦殊鮮注意此種差異。根瘤細菌在非共生時能固定氮素之信念，至一九二九年始為 Hopkins，Allison 與 Löhnis 三人各係獨立，而幾同時發表之三篇論文所推翻。彼等作大規模之試驗，培養細菌於不同培養基上，用不同方法分析，而得相同之結論。即無證據可以證明根瘤細菌在單獨生長時，能固定大氣中氮素，雖尚無人願謂該細菌在寄主之外任何環境下，絕不能固氮，但在吾人已知之諸環境下，已有明確之結論矣。

## 參 考 文 獻

1. Allison, F.E. 1927, The growth of *Bacillus radicolus* on artificial media containing various Plant extracts. Jour. Agr. Research (u.s.) 35: 916-924
2. ——— 1929. Can nodule bacteria of leguminous Plants Fix atmospheric nitrogen in the host? Jour. Agr. Research (u.s.) 35: 893-924
3. Bottomley, W.B. 1909, Some effects of nitrogen fixing bacteria on The growth of non-leguminous Plants. Roy. soc. (London) Proc. ser. B. 81: 287-289
4. ——— 1910, The fixation of nitrogen by tree-living soil bacteria. Brit. An c. adv. sci Rpt 80: 581-582
5. ——— 1912, The root nodules of *Myrica gale*. Ann. Bot.(London.) 26: 111-117
6. Chester, F.D. 1904, Soil Bacteria and nitrogen assimilation. Del. Agr. Expt. Sta. Bul. 66: 12pp
7. Clark, D.G. 1935, Studies on nitrogen fixation by *Rhizobium* Species in Pure culture. Am. Jour. Bot. 22: 915 1935
8. ———, 1939, Physiological studies on *Rhizobium speciosum* N.X (Cornell) Agr. Expt Sta. Mem. 196: 30pp.
9. Fred, E.B. 1913, A physiological Study of the legume bacteria Va. Agr. Expt. sta. ann. Rpt. 1911-12 145-173.
10. Fred, E.B., Baldwin and Mc Coy, 1932. Root Nodule Bacteria and leguminous Plants.
11. Halverson, W.V. 1927. The nitrogen metabolism of nitrogen-fixing bacteria. Iowa State Col. l. ser 1: 395-410

12. Hoover, S.R. and Allison, F.E. 1935, Agrowth and respiration factor for certain rhizobia. Trans 3rd. Internatl Cong. Sci. 1: 108-160
13. Hopkins, E.W. 1929, Studies of nitrogen fixation by the root nodule bacteria of the leguminosae. soil sci. 28: 43-27
14. Hutchinson, C.M. 1923, Report of Imperial Agricultural Bacteriologist Nitrogen-fixation in soil by non.-symbiotic organisms. Agr Research Inst. Pula. Soi Rpts 1922-23, 43-47
15. —, 1924, Report of Imperial Agricultural Bacteriologist. III. Soil Biology. Agr. Research Inst. Pusa. sci Rpts. 1923-24.
16. Löhnis, M.P. 1930. Can Bacterium radicleola assimilate nitrogen in the absence of The host Plants? Soil Sei 29: 37-52.
17. Spratt, E.R. 1921a The morphology of The root Tubercles of aluns and Elaeagnus, and The Poly morphism of The organism causing Their formation. Ann. Bot. (London) 26: 119-128.
18. —, 1912b The formation and physiological significance of the root nodules in The Podocarpaceae. Ann. Bot. (London) 26: 801-814
19. Wilson, P.W. 1937 Symbiotic nitrogen, fixation by The Leguminosae. The Botanical Review 3: 365-309
20. —, Hopkins, E.W. and Ered E.B. 1932, The biochemistry of nitrogen fixation by Leguminosae. INitrogen fixation studies of rhizobia apavt from The host plant. Arch. Mikrob 3: 322-340
21. Winogradsky, S and Winogradsky, H, 1936. Recherohes surles bacterios radicales des legumineuses, Ann. Znst Pasteur 19:221-250



## 製革業與發酵之攸關工程

劉 利 清

引 言

洪荒之初，漢族逐水草而東，由田獵而畜牧，茹毛飲血，以皮爲禮，乃知先民對於皮之應用，載在史冊，屢見不鮮也。厥後又行鞣製之法，如塗油以便軟；煙薰以防腐；浸摩靈水以長期保存，推原其故，乃適應條件之驅使，防腐殺菌之工作也。現在西北一帶居民，衣服器具，仍利賴之，如牛皮爲帳，羊皮作筏，品質無足述者，但先民典行之痕跡，研究之亦饒有興趣。是至今日，科學倡興，較新革廠，散佈各地，有識之士，日夜孜孜，以求究竟，但社會人士，仍以國貨不及外貨之佳，焉知七年之病，必求九年之艾，科學是相並而進，不能奇形發展，中國科學之幼稚，無可否認，欲某種工業達登峯造極，並非執其業者之不努力，事實上係機條件不夠，乃唯一困難耳。抗戰軍興，後方製革業，在工具材料不完備之情況下，仍設法代替節儉，以應社會之需要，但品質上，自不無遺憾。茲篇所及，爲革業與發酵有關條件，亦非短時間內，可將此菌類世界，檢驗清楚，參照各專家之理論，集此以響同好，尙祈指正。

### 皮之組織與化學成份

皮之組織，概言之，可分爲表皮及真皮兩層。表皮在去毛時，聯同除去，因兩層之結合力極弱，故易脫離；真皮組織細密，又可視作內外二部份，以纖維狀之生膠質組成外部之銀面（即真皮面）或稱粒面之原纖維，厚度當真皮截面五分之一，鞣好之革，表面光滑與否，恆以此部份之組織細緻或粗糙而定；內部爲網狀纖維組成，佔截面五分之四，革之堅韌與否，恆以此一部之組織精密疏鬆爲斷。

皮之化學成份，乃極不同性質之蛋白質，組合而成，有炭、氫、氮、氧、硫、磷等元素，對於鹼鹼或酵素都起水解作用，而生成許多氨基酸類。茲將構成皮之各種蛋白質分述如下：

- A. 黏液質(mucine) 爲革之製造不需要者，在稀鹽酸中可溶解。
- B. 卵蛋白質(Albumin) 在純水中，可溶解之。
- C. 血球蛋白質(Globulin) 稀鹽中，可行溶解。
- D. 動物體表色素——在稀鹼中，即行溶解。
- E. 角質(Keratin) 在濃鹼液中，即行溶解。

F. 生膠質(Collagen)在沸水中處理之，變為動物膠。

G. 彈性蛋白(Elastin)易為胰液素分解，輕革製造，此種蛋白質，必須盡量去之，以免成品現硬象。

H. 銀面蛋白質——在濃酸鹼液中，則起水解作用，故在浸灰或丹寧中，處理不適，銀面破裂不平。

此外皮中尚含有小量之非蛋白質血液漿及腺液中之鹽性脂肪膽固醇及鹼等，對革之製造上，無關重要，姑不贅述。

### 皮之保存及浸水

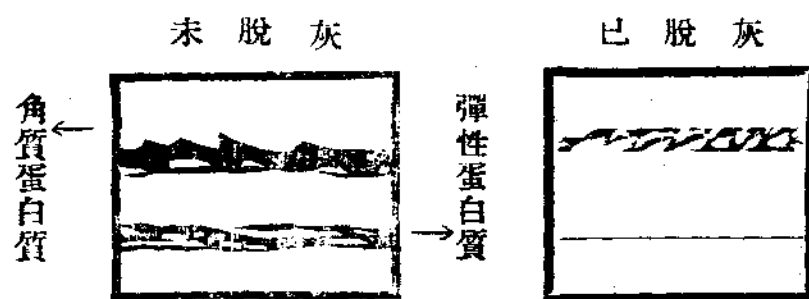
牲畜剝下之皮，血肉污穢雜質，為細菌繁殖良好區野，苟不加以處理，當炎熱天氣，極易起腐爛作用，我國北方氣候乾燥，細菌生殖自較困難，在南部一帶，溫度高濕度大，細菌生殖條件優越，對於生皮的保存，多不注意，致有各種形勢之缺陷，更以蠻區之皮，幾無完整品，故由於彼等之不注意，但亦屬不明瞭防腐之法則也。按鮮皮防腐，以適應各地的情況來決定，氣候乾燥之區，可平鋪於陽光之下，乾後即為血板。或塗小量灰土於肉面，曝於日光之下，乾後即為灰板。氣候溫濕之區，可用百分之二十五的食鹽溶液塗於肉面，陰乾之後，即為鹽板，無論採用何種防腐之法，要簡而易學，合於經濟條件為宜。乾後之皮，易平均自脊部疊起，不應為圓折合，作成方形，然後疊置放乾燥之處，夏日多雨，應不時翻晒，冬春秋三季，亦應不時檢查，若霉晒尚不能制止細菌及介虫之損害時，可在密閉庫房內行氣體殺菌法，必可抑止之。

浸水工程之目的，在除去皮上之血液糞尿污物及可溶性蛋白質，防虫防腐劑，而行軟化之工作也。據 J. A. Milson 之研究，皮之軟化作用，宜在 pH = 5.5 - 6 之時行之，因菌類生殖力大；若當 pH < 3 或 pH > 12 則現濃酸性濃鹼性之情況下，皆非細菌適宜之環境，故生殖力減，而對於皮軟化極緩，一般標準軟化，極以 pH 2.4 - 11.6 之間，但最可靠者，要採威爾遜氏之研究為宜。皮在浸水池中，其沖洗之陳液中，菌之種類，據檢查結果，不下十五種之多，一有不慎，則起潰爛作用，或局部生成花斑，粒面、刺點、及減輕纖維之重量；吸油不均，使成品顏色不一致，種種現象，關係重大。總之菌之種類雖繁，苟能知其本性，加以統制，自可利用，若任其自由發展，難免良莠不齊，從中腐化，故目前有利用胰液酵素 (tryptic Enzyme) 與硫磺化物之混合劑，作浸水時軟化劑，其他細菌可在初步浸水完成後，以清水洗濯，再行氯氣殺菌，方浸於作成混合液內行之。在中國各地革廠，仍有主張利用陳液浸皮者，所謂微菌作用法 (Bacteria action)。但在科學立場上看，此法危險性甚大，因彼等不加檢查、不加統制，一池臭水恆放置半年或一年以上，余未敢以為然也。



## 脫 灰 工 程

脫灰工程，可分為兩種主要意義。一為除去皮中之鹼性，並收縮其膨脹；一為使皮中彈性蛋白質，完全溶解，俾成品達到柔軟之目的。故一般製革家對於重革製造，去灰完全否，尚不嚴格；但輕革製造，則不得不特別注意也。按去灰方法，有用無機鹽行之者，多半對於重革之表面去灰；輕革去灰自I.T.Mood 倡用胰素脫灰以來，更經 Rhom and Hoss 加以研究，在1908年，發明用胰素、鉍、鹽、鋸、屑、營養素配成軟化劑——「歐羅朋」——在一般廠家，多採用之。「歐羅朋」溶解於溫水後，其胰液中之酵素即行作用，其功用在溶解彈性蛋白質——按皮之韌成顯硬化現象，即為此彈性蛋白質未去盡之關係——但溶解時間、溫度、漬液濃度、及與PH 值之各種條件，不應忽略，茲將威爾遜氏之研究伸述如次。彼以攝氏四十度，胰素千分之一，PH 值為5.5 之情況下，試驗之，在六至八小時，即可得溶解彈性蛋白質完畢之現象；若以胰素濃度萬分之一，PH 值為 08.0；溫度同上之試驗，在二十四小時後，得同樣的結果；在PH 值小於三或大於8.5 以上，胰液酵素，作用微，而彈性蛋白亦不易起溶解作用矣。茲將該氏以脫灰及未脫灰之截面皮，在放大鏡下之情形，繪之如下，令人更為明瞭矣。



在上圖中相比，則知未脫灰之截面，上下兩層變硬質，含量甚多，如不除盡，此後再無去除之機會矣。作者前在西川製革廠時，曾用黃海化學工業研究社所作一種脫灰劑，遵威氏之示範，處理面皮及羊皮數百張，同麩液殼糠所製者相比，無甚差異，結果極為圓滿。日後黃海如能大量製造，革業前途幸賴之。

至於麩子殼糠亦為主要脫灰劑，在華北一帶，多行麩子液脫灰；長江流域多用糠殼，作用無大懸殊，只以各地之便利為準。無論麩子或殼糠，在攝氏三十度之溫度，保持二十四小時以上，乳酸菌等即行繁殖，生出多量碳酸氣，此時將皮放入，不時翻動，一般羊皮在二十四小時，即可脫完；面皮可較長時間，必至纖維疏鬆氣體易於透過為止，普通用 Phenolphthalein 試驗性；但對於角質彈性蛋白質，未之顧也。

## 丹 寧 工 程

鞣皮方法，可分植物鞣礦物鞣，茲所討論者，僅植物鞣之一部份。因為植物之枝、葉、果實、及細瘤各部份，恆含一種丹寧酸。此種丹寧酸，又可分作兩類：（一）鞣質(pyrogallol)；（二）兒茶質(Catechol)，皮經過丹寧鞣製後，失其本性，而成堅韌柔軟之各種革，以適需要，並有耐熱、耐濕、不易腐敗之特徵。罐子丹寧液含酸度高，用作輕革製造，兒茶質丹寧液含酸度低，用之作重革鞣製，更因丹寧原料取自植物各部份，在水中發酵日久，其酸度之變遷，對於成品關係極多，故檢驗丹寧液之PH值，乃一要務，新製之液PH值宜調至3.5——4.5為適，若皮中仍含有石灰質，恆將液中之酸度減低，但不能過4.7，因超過此限，皮即起收縮作用也。苟不加以注意，皮之表面，丹寧固結，內部仍為生皮，日久即行腐爛，況其溶液之內，沈澱叢生，堆集槽底，皮與接觸，恆現花斑（因鐵質恆混同一起），其他表面皺紋。皮分兩層，種種現象，都與攸關。春秋冬三季，較少危險，而夏季氣候對於酸度之測定，宜謹慎執行之，蓋菌類因熱而作用迅速也。按底革製造，分成三步鞣法，（一）吊鞣槽——此槽溶液，濃度較淡，皮在其中得均一顏色，並相當膨化，再入平鞣槽；（二）平鞣槽——濃度在二十至四十度巴克表之間，皮在溶液內，放置時間較久，每日拉動一次平鋪液中，至截面浸透為止。（三）醃鞣槽——為皮加重之用，濃度在四十度巴克表以上，丹寧性質，多用兒茶質，如青岡皮，栗皮，奎布拉候膏等，與皮間隔鋪入槽中，醃鞣時間愈長，皮纖維中添充量愈多，而革之堅韌力愈大，是為植物鞣革之概觀焉。

總之皮之組織及化學變化，在各種工程中與細菌發生關係，極為密切，優良成績，多賴發酵之節制；腐爛及其惡化現象，亦屬魔菌大顯神通，照妖鏡不傳於世，只有顯微鏡頭下，一個一組的分析之，優良者登諸涅盤，惡化者梟首示衆，革業有厚望焉。



# 黃海發酵與菌學

## 第二卷第一期

糖酸發酵之研究(第七報告)		
丹寧液濃度與發酵面積	(方心芳 李大德)	1-4
甘蔗糖蜜製造甘油法	(趙習恆)	5-9
纖維質廢物之發酵利用法	(郭質良)	10-20
陝西某酒精廠調查報告	(魏文德)	20-25

## 第二卷第二期

煤中之細菌問題	(高尙蔭)	26-29
微酵素清澄葡萄汁試驗	(吳香魁)	30-32
醬麵中之一種雜菌	(謝光蓮)	33-34
酵母菌孢子之形成發芽及其重要性	(方心芳)	35-62

## 第二卷第三期

焦糖酸之製造	(郭浩清)	63-70
糖酸發酵之研究(第八報告)		
發酵膠中產酸酵母之防止	(方心芳 李大德)	71-78
檸檬酸工業之趨勢	(韓士沂譯)	79-82
五通橋酒廠調查	(李大德 溫天時)	83-86

## 第二卷第四期

糖酸發酵之研究(第九報告)固體發酵試驗	(方心芳)	87-88
糖酸之製造	(吳冰顏)	89-91
乳酸發酵試驗	(方心芳 淡家麟)	95-98
檸檬酸之固體發酵	(曹菊逸譯)	99-105

## 第二卷 第五期

糖酸發酵之研究(第十報告)		
五倍子中丹寧之浸出	(魏文德)	105-110
糖酸之製造(續)	(吳冰顏)	111-116
糖蜜釀酒試驗	(方心芳 張學旦)	117-122
瓊脂爲細菌培養基之故事	(高尙蔭)	123-126
酵微檢索表	(方心芳)	127-130

## 第二卷 第六期

紅糖釀酒試驗		
(一)氯化物的影響	(方心芳 蕭永瀾)	131-134
糖酸之製造(續)	(吳冰顏)	135-144
柑橘釀酒法	(吳香魁)	145-146
酒精蒸溜之理論與計算	(謝光蓮)	147-156
犍爲燒酒參觀記	(溫天時)	147-158
五通橋猪糞上的兩種黴菌	(方心芳)	139-170
Mmucedo 及 P. sphaerosporus.		

# 黃海化學工業研究社研究調查報告

- |       |                  |     |        |
|-------|------------------|-----|--------|
| 第一號   | 考察四川化學工業報告       | 孫穎川 |        |
| 第二號   | 河南火硝土鹽調查         | 張子豐 | 張英甫    |
| 第三號   | 高粱酒之研究           | 方心芳 | 孫穎川    |
| 第四號   | 博山鋁石頁岩提製鋁氧初步試驗   | 張承隆 | 謝光遠    |
| 第五號   | 調查河南鹽產及天然芒硝報告    | 張子豐 |        |
| 第六號   | 酒花測驗燒酒濃度法        | 方心芳 | 孫穎川    |
| 第七號   | 汾酒釀造情形報告         | 方心芳 |        |
| 第八號   | 汾酒用水及其發醇醱之分析     | 方心芳 |        |
| 第九號   | 製飴法之實驗           | 李守青 |        |
| 第十號   | 平陽礬石之初步試驗        | 謝光遠 | 張子豐    |
| 第十一號  | 山西醋              | 孫穎川 | 方心芳    |
| 第十二號  | 日本製鋁工業之現狀        | 謝光遠 |        |
| 第十三號  | 礬石鍛燒分解速率試驗       | 章濤  |        |
| 第十四號  | 博山鋁石頁岩灰提製鋁氧進一步試驗 | 張承隆 | 周瑞     |
| 第十五號  | 綠豆粉條製造之研究        | 區嘉煒 | 吳炳炎    |
| 第十六號  | 電解法製純鋁初步試驗       | 周瑞  |        |
| 第十七號  | 明礬石用硫酸法提製鋁鉀氧鹽試驗  | 章濤  |        |
| 第十八號  | 江西苧麻及其利用法之調查     | 謝光遠 |        |
| 第十九號  | 鉍及硫酸處理明礬石試驗      | 孫繼商 |        |
| 第二十號  | 硫酸鉀及硫酸鉍混合鹽之分離試驗  | 劉福遠 |        |
| 第二十一號 | 鉍及亞硫酸處理明礬石試驗     | 周瑞  |        |
| 第二十二號 | 石灰處理明礬石試驗        | 劉福遠 |        |
| 第二十三號 | 碳酸鉀處理明礬石試驗       | 孫繼商 | 劉福遠 周瑞 |