

448232

以後請定
閱不再奉送

黃

海

發酵與菌學特輯

(第六號)

黃海發酵與菌學雙月刊

四川五通橋

每 期 二 角

每 年 六 期 一 元

黃 海

第一卷

第六期

目 錄

微菌之功用	孫穎川	1— 9
構酸之用途	吳冰顏	10—14
在五通橋發現的一種Phycomyces	方心芳	15—19

論 著

微菌的功用

孫穎川

方心芳

微菌爲人類服務，起首在有史以前，現存最古的史書，都有關於微菌活動的記載。各地雖多有某人發明釀造的傳說，我們覺得都不可靠。可信的說法，是發酵現象很久之前，已在自然界內普遍的表現着，被爲聰明的動物，無意中吃到發酵食品（如水菓等），這是人類利用微菌的開始。

尚書詩經內，描寫釀造的地方很多。特別培養的微菌（麴），普遍地應用，這指示我們，微菌之利用，進入第二個時期——要利用我們的經驗，使菌類盡其最大的努力。

這第二個時期，也有相當的長久，直到了巴斯德的降生。巴斯德先生用數十年的工夫，育成了第三期的萌芽。我們要用人的知識與技術訓育微菌，使他成理想的工作者。

我們要說的是微菌在第二期內的工作成績，以及第三期僅僅數十年內已有的供獻。

Van Tieghem研究化石內的微菌，於1873年發表論文說古生代的化石已有微菌的存在。Rendult (1896) 沅盆紀岩推動物化石內發見微類與細菌。這些都說明菌類由來之久。然則人類有意的利用微菌起自何時？

前古期開始的單微時期。我們無由知道，因爲那是有史以前的事情。古埃及人墓內邊的假頭，用顯微鏡檢察，認出爲發酵品。墓之壁畫上繪有許多關於釀酒的事情，舊約提到發酵麵包的地方也不少。

我們說稱善用微菌的民族，用菌之早，目不亞於西方。耶穌降生前二千多年時，中國已很普遍釀造酒類。西方人到十九世紀末葉，才

知道微菌也可造酒。可是我們的祖宗於四千年之前，已在實行。我們不願多談這些傷心的歷史，還是言歸正題，報告微菌其功勞。

酒精

酒精在液體燃料內的位置，請前提高。在不產煤油的國家，常會佔着第一把交椅。抗戰第二期之前，國內的專家都鄙視酒精，可是現在的情形如何？只有如何設法增加生產的問題，已無貴族善惡之可言。

內燃機所用之酒精，可分二類，第一為含水少的酒精混入汽油應用，第二為普通酒精與以脫混用，以脫由酒精製成，可說是純用酒精。這兩種用法國內外都很通行。

德法是科學政治競爭白熱化的國家。且都缺汽油，故對酒精代汽油問題，爭先研究，德國先用，可是後來居上，法國在製造應用上握住了世界的牛耳。這次大戰之前，各主要國生產無水酒精量如下：（每日公石）

法國及其殖民地	10,000
德國	3,660
捷克	3,000
奧國	200
波蘭	300
英國及其殖民地	1,000
意國	850
匈牙利	700

別的國家除南斯拉夫等國外，餘均產量甚少，法國之產量最為各國之和。

我們知道敵人也是缺汽油的國家，他們的無水酒精製造的歷史，還很淺近，據未開戰前的報告，他們用共沸法的工廠，大小有十個，每日產量 250 公石，尚有五個在籌劃中。如一切順利，日產七八百公石。是一切困難不說，現敵國每日可產無水酒精千公石的可能。

我國的情形如何，不備詳細說出。不過閱者應知道，後方有很多處正在製造，不少內燃機燒着酒精。以我們原料之多，人位之衆，如學法人努力，也可後來居上，壓倒敵人。

很早之前南非及南美等地方都用以脫酒精代汽油，他們用以脫 45

%酒精54.%氮0.5%及砒霜0.3%的混合物，普遍的應用。抗戰前一般的學者看不起這個，不屑于試驗，抗戰兩年後，以脫酒精成了普通的燃料。我們應該感謝鄧鶴年先生，因為是他最先在國內大量製造應用的。

可憐國內以前對於發酵學太不注意，這方面的技術人材太少。現在除一二酒精廠外，大部份的酒精廠，都用舊式酒房的燒酒作原料，在某方面說，這是好現象，只是舊法過劣，生產率低，損失有用的物質太多。

我國的蒸溜酒業，有相當的雄厚。日出一二千斤燒酒的燒鍋，在北方有的是，全國每年生產蒸溜酒的精確量，尙無調查，某日人說中國每年用雜糧一千萬石製造酒類。我們知道雜糧多釀燒酒，以最壞的舊法釀酒每石出酒精25斤計，已得純酒精二萬五千英斤！我國二十五年的汽油進口量才只有一萬七千萬公升，新式的酒精廠，在抗戰以前，有十七八家，最大的中國酒精廠日出千五百公石，可惜多在沿海一帶被敵人毀壞，西南現有的酒精廠，多為重新創立者。

我們常吃的酒可分二類，一類是蒸溜酒，生產量如上所述，多銷在北方，另一類是黃酒，產於中國各地，而以浙江紹興為最著名，所用的原以地方而異，產大米之區都用大米，北方則都用小米，每年的總產量，不得而知，日人山崎百治估計稻米之用於釀酒者，我國每年有三千萬石，可以釀成數十萬萬斤的黃酒！

水果多含糖類，很容易發酵成酒。故世上最早的酒，應是葡萄酒一類的東西。古埃及人，就是先會釀葡萄酒，穀酒的製造是以後的事。我國的葡萄，漢時才由西域傳來，所以歷史很淺。葡萄酒也不算好，釀酒者不多。李時珍說『元朝於冀寧等路造葡萄酒』，冀寧路為太原府一帶，種植葡萄甚多，清源縣有一葡萄酒廠，頗具規模。新疆的葡萄甚多，釀酒情形不明。烟台張裕公司為國內之最大葡萄酒廠，開1938年生產量為八百多公石。天主教所用的彌撒酒，須為純葡萄酒，故國內各地該教神父釀酒者不少，但多自己應用，出售者不多。近來注意到葡萄酒者甚多，不久的將來，葡萄酒的產量，會大增加起來。未開戰前，我國水果酒的總產量約二十萬公石。世界出葡萄酒最多者，當推法意，法國每年產量約六七千萬公石，意國則出四五千萬，日本僅出三千來公石云。

酒對於人的益害議論紛紛，莫衷一是。惡之者，言酒害身，好

之者謂常醉無損。這都是過激的論斷，其實酒與別的食料一樣，適量得往，過則受害。所謂適量者，受氣候習俗的影響，不能精確地說出數目。不過在溫帶地方，以吃淡薄的酒為尚，所以啤酒的銷路，日漸增加。世界總產量1936年為二〇六百萬公石，1937年增至二一九百萬公石云。德國人大小一齊算，平均每年每人吃啤酒六十公升，有人說德國之強，在於吃啤酒，可是比國人每年要吃三百式十公升，還受德國的玩弄，可知國之強弱，在其科學程度之高下與國富之大小，說吃啤酒即能強國，則戲言耳。啤酒的諸漸發展，可以日本為例，她們於明治初年，開始仿製，其增加之勢如下：

1838	407	日石
1893	55,238	石
1908	137,617	石
1921	647,381	石
1924	882,481	石
1928	904,377	石

可知日本的啤酒逐年增加，且其商業範圍也大加擴充，我國青島等處都有日人設立的啤酒廠。

啤酒在我國諸漸發展，可謂不能疑的事情，外人早已鑒及，故多在我國設廠製造，前年怡和公司特委德商在上海代設怡和啤酒工廠，規模頗大，如不是抗戰受影響，怡和啤酒恐早銷遍全國矣。國人自己創辦的，也有數家，似輕微製造均不合理，都無大的發展。據朱梅君說1937年，我國出啤酒 1250000公升，然以全國人口除之，每三十人分到二公升，可知啤酒尚有大發展的希望。

以上所說之幾種酒類產量如此之多，然則釀造的工作？這不是萬物之靈的人製造的，而却是顯微鏡下才能看清楚之微菌的功勞。參與這工作的菌，至少有酵母，酵微，毛微，Absidia，鏈菌等等。酵母為最重要，為一切酒類製造的主動者，後邊四位菌類，在中國文化區內，也是發酸力的主幹！他們工作時，多互助進行，各盡其最大能力，以促酒精發酵之完成。這是我們祖先創造之混粉發酵法，特別之所在。歐洲式的乙醇發酵，則只用酵母。

上面說明酵母與酵微類合作之成大的創造，以下再講酵母與細菌共營的事業。

說起細菌，大家會怕起來，因為連想到敵人在各戰區施放的毒菌。可是細菌之中有很多是無毒的，且有些是有益的，這裏是說能與人類製造食品的些細菌。

蒙古等畜牧盛行的地方，多用奶製酒，名曰奶子酒，他們把奶放在盆中，置於暖處，使他自起發酵，發酵後加熱酒，即可飲用。參與奶子酒製作的微菌有酵母菌 *Willia* 乳酸菌及其他菌。

用奶釀酒的歷史很久，且相當普遍。Kephir 為西亞一帶民族常用之發酵乳。製造的菌類，為真正酵母菌，圓形酵母及三種細菌（芽胞菌及鏈球菌等）。奇怪的是這些菌類分開不能成事，都互相團結，成白灰樣塊塊。把這 Kephir 塊放入奶中。一日後即成醇酸的飲料，一般人覺得奇怪。就傳出神話說 Kephir 塊為天神特給該罕默德之寶物。Koumiss 也是一種發酵乳飲料，製法相似麥酒法，也能發泡。參與菌類，為乳酸菌及酵母菌，埃及之 Leben 酒，是用釀麥芽 *Sac.* Leben 及 *Mycod.* 及三種細菌發酵煮過的奶而成。大家常聽到的 Yoghour 也是此類的東西。

乳酸是與人有用的有機酸，乳酸菌更是我們肚內抗敵的勇士。我們想不生腸胃病，應多培植乳酸菌，俾能壓倒害菌，發酵奶的菌，總有乳酸菌，是一種理想的飲料，現在文明各國，都竭力提倡，即東鄰的日本，也有一二工廠製造。我國尚無大批釀造者，但西北西南多畜牧地方，一定有不少土法製造，發酵界同志應當注意，加以調查研究，介紹給全國人民，俾大家能享受這類益口調却疾病的特殊飲料。

前面曾提到葡萄酒，但未說明他的重要。以日本之小國說。每年黃精菌製出的醬油清酒等，約值二十萬萬日幣（四千萬英鎊）。

我國之醬油豆豉豆瓣醬醋釀成之主要菌。皆為黃精菌，次要的菌為酵母及細菌。

孔子不得其醬不食，可知醬在中國之歷史甚久。可是醬油却是近代的東西。我國古時（五世紀以前）皆用豉汁，然醬豉及豆豉的區別，不甚顯明，現代的醬油，似即古時的豉汁。

醬油及醬在我國的食用，甚為普遍不買醬油的家庭，多自製醬，然我國每年消費甚巨，尚無調查，我們不妨估計一下，假定有吃醬及醬油的習慣的人為三萬萬，每人每年平均用一斤半的醬或其加工品，中國即年產四萬五千萬斤的醬，以五角錢一斤計，約值二萬二千五百萬元。這大數目的生產，就是黃精菌酵母菌及細菌勞苦功高供獻。

常聽說中國的豆豉的製造，乃黃麴菌之力。據我們於民國二十三年調查瀋陽豆豉製造法後，深覺細菌的功勞，不可忽視。黑豆煮熟製粒，再加熱悶而成豆豉。熱悶時，麴菌酵素固大活動，而細菌的發熱繁殖作用。亦不能忽略。故我們以為豆豉乃麴菌與細菌合作的產品。

我們覺得豆豉為大可提倡的一種釀造品，蓋其味道純好，又富於營養物。且為乾燥固體（也有不乾的）易於運輸攜帶貯藏，家庭即可應用，更具軍糧的特長。可惜製造稍為困難，不如醬的普遍。

豆瓣醬，在有些地方，家室釀造，食用甚多。參加豆瓣醬製造的菌類，既與釀醬者相同為微酵母及細菌。後二者的種類或有不同，蓋豆瓣醬中，常加大量的辛辣物，必有大影響於茲。

有一種東西，在發酵原理上說，近於豆豉的製造，可是菌類與製品，都很不一致。

豆腐乳的釀法，係將豆腐塊加濕生霉，然後裝袋溫釀而成。這不是很像豆豉法嗎？可是豆豉為黃麴菌與細菌的供獻，而豆腐乳則為毛黴菌的功勞。魏岳濤先生曾由豆腐乳中分離出毛黴新種。命名為 *Mucor Sufu*，而我們在四川一帶見到的似與該菌不同。臭豆腐與豆腐乳有別，那是細菌獨立的創製。

李時珍說，酪漬北人多造之。弘景曰蘇州外國，亦從益州來。製酪處多出酪，可知我蘇北西二部，自古產酪漬是酪的別名。乳酪是酪的總屬，這類乳製品的歷史，必定很早在牧畜時代，即為我們所製造。我國人對於大豆特別能利用的技術，也是從製乳品而來。使乳沉澱，稱為乳酪，用同樣方法使豆汁沉澱，即稱為豆腐，我們覺得古時使乳及豆汁沉澱的方法為酸敗法即發酵法，而酪的完成則多由青黴，故製酪須要細菌及青黴的幫忙。

酪是很營養的食物，銷路甚大，各國都提倡製造，荷蘭一國每年至一萬二千萬公斤的乾酪，價值有三萬萬元！我國地大草多，亦應提倡畜牧事業，增多乳製品，俾補國民養料之不足，且可運送海外，換取外匯。

在先，乳質也是由乳製出的物品，後知有些細菌能發酵糊精麥芽糖葡萄糖等生成乳酸，故都改用麵粉水麵粉為原料，大量製造。

乳酸發酵為發酵三典型之一，是自然界內最普遍的現象。生物體多具此種技能。細菌中能生乳酸者更多。然據 Kluyver 說其乳酸菌發酵能生90%的乳酸，普通者只生5至10%耳。

現在我們吃的乳酪罐頭，製革染毛所用之乳酸等等，換言之，所有的乳酸，都是細菌給我們製造的。細菌的努力，應該讚美！

提到酸類，一定會聯想到醋，因為醋是大家常吃的東西，醋的釀成，是乙醇氧化的結果，所以釀醋的原料，可為酒為糖或澱粉，而參與的菌種，須有細菌酵母菌或微菌。我國每年產醋若干，無由詳知，然總也近千萬元以上。

世界上每天所消耗數萬萬斤麵包的發酵，農民所必須的有機肥料之釀造，以及我們常吃的泡菜等等，都是細菌的製造品，我們不能詳細的一一說明。

※

※ ※

現在我們走進一酒坊內，問酒師為何酸可加麵，他全答說無麵不生酒，如再追究其生酒的道理，他必不知所答，這也難怪，其能生酒的原因，不是酒師之知識所能瞭解，像那化學大師 Liebig 先生，雖費心研究，還得個莫明其妙的結果呢！

我們應該感謝巴斯德先生，因為他告訴了我們能生酒的道理。巴斯德在微生物界內可稱為「祖述堯舜，師表萬世」的人物，他既說明了自然發酵的各種現象，並指出利用微生物的途徑。我們覺尤其重要的是他引起世人研究菌類的興趣。

自巴斯德以後，各種發酵工業都起了變化，世界各角落的人，都用巴斯德原理，在闡明他們的製造方法，改造他們的技術，可是巴氏的供獻還不止此。

巴斯德真是觀察力得到的人，他研究發酵一年，即發現乙醇發酵，不是單純發酵，除乙醇外，還生成琥珀酸及甘油。這是一件極大驚特驚的事情，菌學家以後發現之各種發酵品，都受了巴氏的暗示。

1915年，第一次大戰開始不久的時候，德國報紙上登發出驚奇的消息說，德國以糖為原料，用發酵法製出大量的甘油。這不是瞎吹，歐戰時，德國確用發酵法每月製出百萬公斤的甘油，用發酵法製甘油不是難事，因為那是與乙醇發酵相似的方法。現在誰還說釀酒是艱難的事？乙醇發酵是在酸性或中性液內進行，甘油發酵須在鹼性液中完成，除此以外，所用的原料酵母都是一樣的，只是在平時，甘油為肥皂業的副產品，價值低下，發酵甘油價高，難與競爭，故不能大批製造，然或有一日，發酵甘油的價格會低於油脂甘油，這只看原料及

發酵技術的進步如何？

第一次大戰時，微菌對協約國也有大的貢獻。原華巴魯德華院的 Fernbath 於歐戰未開始前，研究梭狀細菌，知道該菌產生丁醇及醋酸。不久以後，其門徒英人 Weismann 發現比較更顯的微菌，遂在英國開廠製造，因此醇為合成橡皮的材料，價值頗貴，該廠不久即行停閉，但 Weismann 知道丁醇發酵時生出甚多的醋酮。正在歐戰爆發，醋酮須要增加，而生產困難，反生困難，英政府遂決定用發酵法大量製造醋酮。可是歐戰後丁醇的用途大增，醋酮製醇廠內，反以用為副產品。

醋酮發酵適宜於田地廣大的國家，因須要便利的炭水化合物作原料，所以美國為醋酮發酵最發達的國家。茲舉一例，俾知此項工業之重要。美國洛雅組合公司有醋酮工廠二個，一在 Terre Haute，一在 Peoria，兩廠之製造情形大致如下：

每天用玉米	700 噸
每天出醋酮	40 噸
每天出丁醇	80 噸
副產品輕氣	6.5 噸
CO ₂	200 噸

把所產氣用合成法製成酸，可得 85 噸，再製成硫酸鹽，可得 200 噸。換言之以該兩廠所出之氣製成硫酸鹽。每年可產七萬噸。這不是胡說。十年前該廠試製時，每日的產量為十二噸。該廠並用合成法製其二性副產品氣體，製成 CO₂ 自成為甲醇，每日產出餘的工業試驗，早已完成。

這樣大的工廠的「原動力」，是用千倍以上顯微鏡才能看見的綠氣細菌，細菌對人類貢獻之偉大，能不使人驚歎！

微菌生成有機酸能力的利用，也在很快發展着，從前的檸檬酸，都由柑橘等水果汁中提出，現在有不少用菌製成。

葡萄糖酸 (gluconic acid) 這個名字，大家以爲似不甚常見，因為生產太少。價值過昂，不能與我們的日常生活發生關係。可是近來微菌學家找到便宜的方法，能使百斤的大米變成六七十斤的葡萄糖酸，其售價遂一落千丈。我們可在普通飲料中，嘗到酸澀和酒酸味，吃他的鈣質，增加體中的石灰質。這又是微菌與細菌獻給我們的禮品。

抗戰之後，國內亟須草綠色黑色等顏料，及醫治傷兵的藥品，政府曾飭各學術機關，設法製造，然誰會料到解決此問題的又是菌類！黑糖菌使五倍子變成精酸（Gallic acid），我們不惟用精酸製出各種顏料及藥品，且可大量運出，換取外匯。葡萄發酵是我國新式製酵業的開始，尤其在抗戰期內完成，其意義實在不小。

「鞠躬盡瘁，死而不已」這句話，可以描寫微菌對我們的忠誠。微菌的武裝是酵素，現在多有大规模的工廠，才解除菌類武裝，且置之於死地。各種酵素的應用，已不限于醫藥，有不少的食品廠纖維素業者利用酵素，且酵素的用途還在開始期內，其前途之偉大，誰能限量。

我們不止提微菌的菌核，還要抽他的油，吃他的肉。上次歐戰時，德俄都用菌製油，名菌學家 Lindner, Nadson 都參與其事，他們的「油菌」能與我們的大豆媲美，可是油菌能於十餘日內完成其偉大工作。

製造酵母為舊式發酵業之一，可是新式的製法，則是巴斯德以後的科學家所完成。上次大戰時，德國曾大量製二萬噸的乾酵母代替肉類。歐戰後此業更發達，市場上所有之肉汁，多係酵母製品。用酵母代牛肉的聲浪，甚盛於上，蓋酵母肉價廉物美且製造迅速也。我們今天送給菌學家一斤糖及少許的肥料（如硫酸銨等），明天他即可交給我比牛肉還好的酵母肉二斤，其產量及迅速，較養牛餵豬經濟多少倍？

與微菌直接間接有關係的工業，還有很多很多，我們不暇也不能一一舉出。且微菌帶來的供獻，還有大大地發展希望，閱者需看英國 Clutterbuck 最近發表（1936）的「微菌之產物」一文，知菌類技能之偉大。

備酸之用途

吳冰顏

五倍子爲我國特產之一：含丹寧50—77%；向來爲主要出口貨物，每年大宗出產，運銷歐美各國，此種巨額之出口，尚未注意其用途，當此國家抗戰建國期間，關於此種問題，實當加以研究，本社入川後，首即注意及此，多數人集中力量，加以研究，首即利用其原有單寧。再經多日之試驗，由五倍子使之發酵以製成鞣酸 (gallie acid)，品本問題先後經本社介紹，喚起同志者之興趣；現在各方已有多人對此問題感覺興趣，從事提倡。此種現象，實在使人興奮。鞣酸本身乃屬於有機化學工業藥品，醫藥品、顏料之重要原料，故由五倍子以製成鞣酸尚未足。必須注意如何以利用此項鞣酸以製成吾人必需之成品。有鑒此，本社早自去年春即着手試驗，先後得到關於醫藥及染料上數種製品。關於鞣酸之用途，本篇作一簡單概述，以供同好。

(A) 有機化學工業藥品

(1) 墨水—墨水之種類甚多，本篇僅就最常用之墨水藍墨水討論之。此項墨水之製造方法極爲簡單，但欲製成極合用之墨水則又爲一極難之工作。非有經驗及詳細之研究不爲功。普通皆以五倍子丹寧及其他同類之丹寧爲原料，其主要成份爲鞣酸鐵，故丹寧與鐵鹽配合（普通以硫酸鐵爲主）先生成低價之鞣酸鐵鹽（黑色）再加以顏色，膠質，及其他配合物質。待書寫於紙面後，初爲染料之藍色，漸漸接觸空氣氧化成高價鐵即變成黑色而堅固。Reid氏研究此項墨水，得知如五倍丹寧 (gallotannin) 分解成鞣酸時，則所製得之墨水較用丹寧本身製成之墨水量多至二倍以上。蓋其發色之原因由於三個羥基之存在，五倍子丹寧遇水解而成鞣酸，羥基遂大增，如448份之五倍子需要144份硫酸鐵，待此中所含丹寧水解成鞣酸時，則所需硫酸鐵祇爲33.6份始能達到同一濃度，故製造此種墨水以直接用鞣酸爲宜，雖鞣酸價格較高，但其效力增大二倍以上；不但此也如直接用五倍子發酵後以水浸其溶液，則濃度薄，時日稍久即生沉澱以爲一大缺點，直接用鞣酸爲原料可免此弊；且可省許多手續。所製成品亦佳。

(2) 焦性糖酸—焦性糖酸(Pyrogallic acid或 Procollol 1,2,3—三羟苯) 爲一種白色發光的羽狀或針狀結晶，無嗅，味苦，毒性強，其碱性溶液暴露于空氣中即變成褐色，此由于吸收空氣中之氧氣所致。由其此種特性故在氣體分析上常利用之以作氧之定量分析。

焦性糖酸溶于冷液中，可使金、銀、各貴金屬迅速溶解，故在影術中應用之，有顯影術藥中佔重要地位，唯因其他顯影藥出現，各攝家多習用之，致此藥品多不習用，當此抗戰期間，吾國之攝影業者，當努力應用此項強產，醫藥上直接用以治療乾癬，狼瘡，頭癬，頑癬等皮膚病，其衍生物在醫藥上用途尚多。與其他有機化合物可以合成數種染料。

焦性糖酸，工業上之來源即係糖酸，糖酸加熱至 240°C 以上即行分解放出糖酸氣即成焦性糖酸。

關於焦性糖酸之製造，本社已加以試驗，以自製之糖酸烘乾，加熱分解後冷卻之而成塊狀的粗質焦性糖酸，密度較大，便於運輸，以之爲原料品輸出國外最宜，由此項試驗，本社已得到滿意的結果。

(3) 安息香酸—安息香酸(benzoic acid)係一種白色葉狀或針狀晶體，應用于醫藥上，其防腐力不亞於水楊酸。1000倍之溶液能阻止微生物之發育，200倍溶液足致殺滅，內用治各種呼吸器疾患，有祛痰之效，又爲尿道防腐劑，此外可製成其衍生物。不過在醫藥上應用之安息香酸以由天然的安息香膠(gum benjoin)而來者爲適。安息香酸溶解於1份醚與20份酒精之混合液中應用於解剖術上爲防腐劑，工業爲製造安林尼藍及蔥醌等染料之原料；并用作印染品之媒染劑，又用作菸草之香料。菓子汁等清涼飲料之防腐劑。

安息香酸之製造方法甚多其中各法所用原料我國多感缺乏，唯糖酸在氫之水溶液中經鐵粉之還原即可製成安息香酸，若能加以研究。將氫及鐵粉攪同則未嘗不可工業化，以適應我國現勢之環境也。

(B) 醫藥品

(4) 糖酸水楊酸(Saltannol) 一本品爲糖酸與水楊酸經氧氯化磷(Phosphorous oxychloride)作用，縮合而成之白色無晶形粉狀物。溶于苛性鹼溶液，而溶于酒精，應用爲外科防腐劑，更爲薩羅(Salol)之代替品，因薩羅入腸後分解成水楊酸與酚，其過程之動能中致毒現象，本品能防止以上之缺點，有防腐，解熱，鎮痛之效。

(5) 糖酸苯胺(gallanilide) 一本品乃以同量的糖酸與苯胺共如

熱而成，一種無毒性的殺菌劑。3—20%的糊膏可以醫治各種皮膚病，混合以滑石粉等可以製成撒佈劑。

(6) 橢酸甲酯 (gallicin) (methyl gallate) 一種微甲酯係一種極細的粉末，用為消毒及撒佈劑。更應用於眼疾。如結膜炎角膜炎等。以稀酸溶於熱的甲醇中然後通以乾燥的氧化氮氣體，此後即緩緩生出極細的針狀或柱狀的結晶體，溶點 202° 。在水中及酒精中，極易溶解。

(7) 橢酸鋁 (gallal) 一本品為無臭之鋁鹽。用作撒佈劑。

(8) 加羅錫明 (gallotormin) 一本品為橢酸與六次甲基胺 (hexamethylenamine) 之化合物，用為內服防腐劑。

(9) 路斯摩兒 (bismal) 本品為一種內服防腐及收斂劑，應用於慢性痢疾。劑量為 0.1—0.3 grm. 橢酸與甲醛 (formaldehyde) 縮合而成次甲基橢酸 (methylene gallate)； $C_6H_2(OH)_3 \cdot CO \cdot O \cdot CH_2 \cdot OCO(OH) \cdot C_6H_2$ 。此化合物之銨鹽即為商業上之路斯摩兒。

(10) 雙溴橢酸 (glibromol) 本品為橢酸之溴化物，橢酸之二個氧被溴代替而成 $C_6Br_2(OH)_3 \cdot COOH$ 在溶液中，為一種有價值的金屬溴化物之代替品，用以為神經的鎮靜劑，兼有防腐與收斂作用。每日劑量 30—40 gr. (2—3 Gm.)，施時可製成 1 至 4 次之溶液的凝狀物。其製法以溴與橢酸直接作用即成，成品為白色針狀結晶體。味苦，冷水幾不溶解，熱水中極易溶之，酒精與醚亦能溶解。

(11) 鈹黃 (次橢酸銨) (Dermatol, bismuth subgallate) 本品為一種淡色粉末，無臭無味，用以撒佈傷口或製成軟膏以敷傷口。治療分泌物及皮膚與粘膜的感染病，其防腐及收斂的効力極大，為一種有價值的黃鹽 (iodoform) 的代替品，內服可治痢疾，尤以肺結核及傷寒病患者之痢疾為適用。劑量內服每日為 $\frac{1}{4}$ —1½ br. 2—6 Gm.，通常可見大便，溫瀉，瀉瀉，喉嚨疹，結核性腸潰瘍等症。其製法，先將中性橢酸鈹溶于濃的乙醇中，後加以相當量的硫酸與水，則檸檬黃色的沉澱生出，然後以淨水洗之，濾出，乾燥粉碎之成細粉即可。此外尚有以酒精溶解橢酸再加硝酸鈹之酒精溶液，然後以鹼中和，再以水解之。大體上有此兩種作法，其中的溶液的比例，則有自成法，茲介紹其中幾種製造方法以供參考，據教授 Herman Thomas 所發表謂，50 份純鈹溶解於 300 份的純硝酸 (25%) 中，待其完全溶解後，

將此溶液在磁蒸發皿中置水浴(或砂浴)上蒸發之，直至 150 份逸去。冷後加入 500 份濃乙酸(8%)。待此硝酸鉍完全溶解後，加入 800 份水加熱，一面拌攪一面加入 40 份磷酸溶於 500 份水之溶液，其沉澱以磁的抽氣漏斗濾過以 40—50° 之溫水洗之。在空氣中乾燥。最後，在 30—50。乾燥之，乾燥後輕輕碎之。

依照 D. A. B. W. 之製備方法，則用 8 份中性硝酸鉍溶於 12 份淡乙酸中，再將此溶液取 8 份水稀釋之。加熱至 30—40° 隨拌攪隨加入溫以度 60—70° 之 1.8 份磷酸與 10 份水的溶液，由此所生之沉澱以水洗之直至不能使藍色石蕊試紙變紅色為止，將此沉澱在 30—40° 而乾燥之即得成品。

(12)埃羅耳(airol)一鉍黃以淡硝酸鉍處理之，則僅需將其中一箇羧基代替，如此製造之碘化物呈灰綠色，不溶於水及其他之溶劑中，但溶於氫氧化鉀與氫氧化鈉中。俱有強大的滅菌力及乾燥力。有乾黃之吸收性，及黃碘之消毒性，處治傷口可得極佳良之結果。鉍黃 10 kg，以 3.1 kg 氫碘酸處理之，加溫直至黃色全變成灰綠色即得。或以 10 kg 鉍化鉀及 11 kg 磷酸溶於 800L 水中加以 80 kg 中性硝酸鉍溶於 11.4kg 乙酸钠及 100L 水)拌攪之過溫，以少量之水洗之。乾燥，粉碎即得。此外更有謂，碘化鉍與同數分子量的磷酸或酸性磷酸等之化合物即解埃羅耳之說。

(C) 有機染料

(B) 絨用黃一此種染料為一種媒染染料，以之染毛，絨，毛氈，染布亦可，唯染布用媒染染料，手續較繁耳。視媒染劑，可得美麗之草黃色，極為悅目。以硫酸銅作媒染劑染毛可草綠色。以棉溶於酒精中然後添加鉍類，在低溫中使之氧化，則綠黃色之板狀結晶分出，過熱後于溫水中，添加鹽酸使之分解加熱使沸則發亮之晶體析出，過濾烘乾研成粉末即成。此種染料對於日光，肥皂搓揉，相當堅固，對於酸的酸及鹼類堅固。唯對氯氣似較靈敏。

(14) 棉酸酐素(galleine)一此種染料亦為媒染染料，依其應用手續則與茜素染料相似，棉酸酐素之製造，乃以棉酸酐與苯二甲酐(Phthalic anhydride)為原料，棉酸酐與苯二甲酐在 190—200° 共熱，棉酸酐隨溫度分解而成焦性棉酸酐與二氧化碳氣，焦性棉酸酐再與苯二甲酐縮合即成，在工業上棉酸酐素或為一最重要之苯二甲酸染料，可染成藍紫色，以鉍為媒染劑而染成之色，實為一日日光為最大者。

故在牢固的毛織品顏色中應用極為廣遍。

(15) 茜素綠(alizarine green 或 coeruleine)——本染料亦為媒染染料，商品為一種10%的黑色漿狀物。廣用于毛與棉織品之染色，尤以織品之印染中應用更廣。不溶于水，而能溶于碱液中。以各種媒染劑，能生極堅固的橄欖綠色。構酸先製成構酸酯素，然後以10倍量之噻硫酸在200°的溫度共熱，構酸酯素失去一分子的水即成為茜素樣。

(16) 蔥褐(anthrane brown? anthragallol)——此染料為1,2,3-三羥基蒽醌，以鈣鹽為媒染劑可染各種纖維。其所成之褐色或為褐色染料中之最有價值者。本品可由構酸與安息香酸在硫酸內縮合而成，或以構酸，苯二甲酸同氧化鋅共熱亦可得之。

一份構酸與兩份安息香酸在20份的噻硫酸中混合之，緩緩加熱，在70°下時作用即開始，約經八小時作用即行完全。在作用期間溫度極遲緩的漸漸上昇，直至125°，將此成品冷涼，在有褐黃色的毛屑狀物析出時，則傾入大量的涼水中，此毛狀物以水浸漬數次。此時之凝的漿狀物為含全部的蔥褐，與少量的 rufigallic acid (1,2,3,4,5,7, 羥基蒽醌) 以微酸性的酒精沸煮之，直至濃液冷涼時不再有結晶析出為止。此成品在以乙酸加酒精中使成微酸性之液中重行結晶一二次即得純的蔥褐。其收量為理論產量的40%。

大量製造時將凝的漿狀物對成20%即得直接應用，或之於溶液中而以酸類沉澱之，則得較細的成品。

(17) 構酸惡紫藍(galloeyanine)此種染料，亦為媒染染料，為青銅色之粉末，不溶於水。以鈉媒染劑染毛得暗藍紫色。以鈉媒染劑染毛織與織品。

構酸10公分，對亞基二甲基苯胺鹽酸鹽17公分溶於200立方公分之甲醇中，置500立方公分之圓底甕中加以逆流冷凝器，加熱至90°左右(用水浴)。取數(濾紙紙試之)，待呈暗紫藍色而不留黃色痕跡時，即完全成為染料，在水浴上將甲醇蒸去，再將殘餘物蒸乾，以200立方公分之水蒸之，過濾在多孔板上乾燥之的最後再在40—50°之間乾之即得。關於此染料之製法尚多，本篇茲不多述。

二十九年二月於五通橋黃海社。

在五通橋發現的一種 *Phycomyces*

方 心 芳

(一)

魏文德同事於二十九年三月五日，在一罐油脂酸上發見一種指鬚似的黴菌，特送到發酵室來叫我們看。這菌就是本文要述的 *Phycomyces*。我們很感謝魏先生，他能隨時注意，給與我們寶貴的研究材料。

那塊油脂酸，相當的髒，上面有不少鼠屎，生長的菌類也不止一種，有絨絨似的高青黴，鋪着先白後黃的黴菌，住滿了培地，在這絨毛地氈中，鑽出上不少似髮如芒的針條，色深綠，堅直，長三四公分，針條尖端有褐乃至黑色的球囊。

將尖頂之球囊單獨取下，移植於我們所有的固體培養基中，都能生長，不過盛衰之差耳。在麩汁洋菜，麥芽汁洋菜，大米馬鈴薯等上，即生堅直藍綠色孢子囊莖，如不受培養器之限制，高度能達一公分半以上。

25°C. 上下之溫度內，種於豆腐上，遍生紅黃色絨毛，頗為美觀，孢子囊柄小且矮小，長不及寸，力難結子，此種營養稍茂盛，生殖體衰弱現象之原因，概由豆腐中蛋白質過多，炭水化合物太少所致。至於黃色素之生成，原因似甚複雜，在同樣溫度下，種於紅薯上，則絨毛不多，孢子囊柄較細，大有弱不禁風之勢，色稍灰，有光彩。如紅綠。孢子囊中軸及孢子，均略形矮小。

強壯之孢子囊柄，寬約 100 μ 基部褐黃，中則深綠，漸減至淺深。最上一段為皮膜無色，中含無數黃球，似為油點。用 10% 之氫氧化鈉浸之，綠色變為褐或黃色。基部現出黃色點滴，用濃硫酸處理之，膜破而黃球流露於外，質則不變。

培養在普通的試管中，限制孢子囊柄的生長時，該菌多在棉塞下

呈灣曲狀，且常見有分枝現象。分枝之孢子囊較小。

孢子囊圓形易破，直徑約 $400-800\mu$ 褐黑色；

中軸之形狀不一，但在正常生長中，以圓柱乃至洋梨形爲多，其他卵形，圓錐形亦有。 $300 \times 400\mu$ ，衰小者 $100 \times 150\mu$ ，內容有黃球，似油點，基部有囊托 (Apophyse)，亦不有頸褶。

孢子爲長橢圓形及腎形 $9-14 \times (20-28)\mu$ ，滑面，內容物兩黃，然我們檢查時，曾遇到一個孢子囊，囊膜不溶於水，頗難破碎，其中孢子爲卵形 $(8-12) \times (10-15)\mu$ 。

培養在馬鈴薯上，產生很多的接合孢子。其保護枝，Y形分枝，3-5次，色甚黑，未見有 *Ccamlidosporeses*

以上是我們見到之黴菌的重要性質，下邊再概略一下 *Phycomyces* 屬的通性及已知菌種的情形，然後再討論我們的菌之歸宿。

(二)

Phycomyces 一名，有人譯爲蘆微，我們覺得也行

蘆微是毛黴科 *Mucoraceae* 的一屬，猛一看去，會錯認這是毛黴之一種，可是其孢子囊柄之高度與顏色，尤其是接合孢子保護枝等特性，使他與毛黴分爲二屬，至於毛黴科中其他的種類，與蘆微的形態相差頗大，很不易混爲一物。

蘆微屬的種類，似不甚多，一百多年來，各國學者之調查研究，也不過得到數個品種，內邊還有些描寫不清，或可疑的種類，所以 Lendner 的「瑞士之毛黴類」一書內，只錄三種，而 1935 年 Zycha 書內又加一種而已。

蘆微的種類既少，其分佈也就不廣。專門研究毛黴類的 Lendner 說，他在瑞士並未發見過此菌。我們在五通橋見到他，自負向人報告的必要。

蘆微屬的特徵，概如下述：

Phycomyces Kunze 1828

培養上之菌絲，分枝甚多，其時色黃，後生短幹，約一公厘高，不分枝，頂有小孢子囊，培養日久，則生強且高的幹條，呈綠色，有光彩，頂帶圓面大的囊，孢子囊 不分枝，但在「頂囊處」，能生小枝，囊易濕而破，留一大中軸，孢子卵形至長圓形，生接合孢子現象。

二菌絲相遇，先生錯形圈，後則生多數之對父分枝保護條。

Zycha 所舉四種菌徵為：(一)小孢子菌徵 *Ph. microsporus* (二)柏氏菌徵 (*Ph. Blakesleeanus*) (三)長形孢子菌徵 *Ph. nitens* 及(四)大孢子菌徵(*Ph. splendens*)。至於敘述不明的 *Ph. Plottianus* 及 *Ph. spiculatus* 其柏氏菌徵之二變種 *piloboloides* 及 *pileans* 均不與焉。其檢索表及重要性(見 Zycha) 如下：

(一)菌叢僅高50公厘者……………1.小孢子菌徵

菌叢較高者……………(二)

(二)孢子為10—18u 長者……………2.柏氏菌徵

孢子為20—30u 長者……………(三)

(三)孢子較寬大一倍，孢子囊為黑色者……………3.長形孢子菌徵

孢子長較寬大半倍，孢子囊為淺藍色者……………4.大孢子菌徵

菌徵重要性質表

性 質	菌 名	孢子囊柄	孢子囊	孢子	中軸
小孢子菌徵	30—50公厘 灰紫，堅直	先黃後黑 500u	絲滑面，形 狀大小頗不一 致 8u	與氏形孢子 體同	
伯氏菌徵	200—300公厘 寬200u 藍紫至淺綠，堅直	綠色 900—1000u	橢圓形 (8.3—12.9) ×(10—18)u	圓乃圓卵形 內容物紅褐色 450×580u	
長形孢子菌徵	150—200公厘 灰黑	黑色 500—600u	長與寬為 1:2.5 11×26u	圓柱形 內容物黑色 248×15u	
大孢子菌徵	200—300公厘 藍紫藍色	先黃後黑乃至淺綠 透明 1000u	寬 22×30u	橢圓洋梨形 色黃	

(三)

現在研究微菌的人。莫不感到比較研究之重要，微菌領域竟敏捷，反應複雜，我們的文字實不足描寫其微妙特性。如微菌各部之顏色論，古人的描寫不必說，即近來甲「色變」作標準的敘述，也不是過真的記實，凡用過色變的人，都會承認，所以，不把微菌放在一處作比較的研究，實難斷定其已同，除非有天壤之別的特性，又們姑且把我們找到的菌與文獻中所述之髮微比較如下：

我們的髮微菌叢與孢子，都比小孢子髮微高大得多，且據 Van Tiegheem 原來的描寫，其孢子圓形，更與我們的菌絲不相稱了。

大孢子髮微，見過的人很少，所以 Schroeter 及 Fischer 等菌學家，都不承認他的存在，可是自 Bainier 重為建立後，Lendner 及 Zycha 均稱述之。Fries 原來的記錄是「他的孢子較長形孢子髮微稍大些」， $20 \times 80\mu$ 為數目，是 Bainier 見到的。我們菌的孢子，長度有達 30μ 者。可是絕無 22μ 之寬厚者。Bainier 還敘述他的菌之孢子莖柄，有上中下三種形態，第一型，莖柄長而衰，囊小，中軸圓。第二型，囊柄其短。第三為標準型，即如前述。我們的菌也可說有三型，可是我們知道，那是受環境的影響而出現者，髮微恐都有此現象，前者者還說該菌能在多種培養基上生長，可是未見到接合孢子，我們的菌在馬鈴薯上却生多數的接合孢子。然他們的半乾却又相像。

我們的菌與棉氏微大不相同的地方，也只有孢子形態與大小，其中軸雖無圓形者，然却有橫倒洋梨狀者。

與我們微菌最接近者，為長形孢子菌(Ph. nitens)，其菌叢與孢子囊大致相同。孢子似稍短點(1:2 與 1:2.5)，可是據 Fischer 說「長形孢子菌之孢子，亦為 1:2 ($16/8-30/15$)，有腎形者，且孢子內容物亦為黃色，我們的菌之中軸與 Burgeff 敘述之 Ph. nitens 有出入，可是與 Fischer 及 Laneau (Glaubitz 見到的一樣。

總之，以我們所有的文獻比証我們發見的菌。這菌似是 *Phycomyces nitens* 或其變種，在未作更精確的比較研究前，我們只能這樣說的。

文獻

Bainier :Bull. Soc. mycol. 法國, 19, 153—172, 1902.

-
- Burgeff: Ber. D. Bot. ges 30, 679—685, 1912.
 ———: Flora 18, 40—46, 1925.
 Fischer: mucorineae, 1892,
 Glaubitz: Atlas des organismes de Fermentations 1935
 Lendner: Les mucorinees de la Suisse, 1908
 Zycha : mucorineae, 1935.
-

本刊第二卷第一期

目錄預告

沒食子酸發酵之研究(第七報告)

丹寧液濃度與發酵面積

方心芳 李大德

甘蔗糖蜜製甘油法

趙習恆

纖維質廢物之發酵利用法

郭質良

陝西某酒精廠調查報告

魏文德

黃海發酵與菌學特輯

第一卷第一期

在舊時說句話(老范)黃海化學工業研究社發酵部之過去與未來(孫學悟)沒食子酸發酵之研究(第一報告)細菌菌類之選擇(方心芳吳冰顏)沒食子酸發酵之研究(第二報告)草酸菌類對沒食子酸之消食(魏文燉)芥子製造酒精之初步研究(謝祚永吳冰顏)海濱舊式醬油工業之調查(謝光遠)匈牙利酒精工業發展狀況，最近關於酵母之交配生殖及其系統之研究。兩篇無的稿微。冰點以下微菌之生殖。

第一卷第二期

關於微生物生長素之種種試驗(方心芳)沒食子酸發酵之研究(第三報告)添加酵母之影響(郭寶良)最近製酵工業之進步。最近關於生長素的研究。遺失機能之研究。醬油之釀製(吳香魁)酒精發酵中與酵母生長率(謝光遠)

第一卷第三期

沒食子酸發酵之研究【第四報告】五倍子浸出液之適合濃度與發酵速度之測定(謝光遠)沒食子酸發酵之研究【第五報告】發酵液內丹寧或食子酸及草酸變化之測定(魏文燉)關於微生物生長素之種種試驗(續)【方心芳】各種發酵糖 1938年日本之釀造業。菌類對於炭水化合物之新陳代謝研究法。呼吸與發酵(謝光遠)五倍子之產銷(范維)

第一卷第四期

酵母製造之演進(孫穎川方心芳)四十七種黑黴菌生檸檬酸之比較【方心芳】中國產說釀酒用菌類研究(方心芳)各方發酵糖(續)呼吸與發酵(續)(謝光遠)重慶豆瓣製造法【吳香魁】磁器口醋之製法【楊振雲】

第一卷第五期

甘蔗糖蜜與單糖(趙習恆)沒食子酸發酵之研究(第六報告)黑黴菌之選擇與培植(方心芳)無孢子及菌絲酵母菌之分類(Lodde.) 詩書二體關於酒的描寫(孫穎川)

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 博山礬石頁岩提製鋁氧初步試驗……………張承隆 謝光遠
- 第五號 調查河東鹽產及天然芒硝報告……………張子豐
- 第六號 酒花測量燒酒農度法……………方心芳 孫穎川
- 第七號 汾酒釀造情形報告……………方心芳
- 第八號 汾酒用水及其發酵醱之分析……………方心芳
- 第九號 製醋法之實驗……………李守清
- 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 礬石煅燒分解速率試驗……………章 濤
- 第十四號 博山礬石頁岩焙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……………張嘉緯 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氫鉀氧鹽試驗……………章 濤
- 第十八號 江西亭綠及其利用法之調查……………謝光遠
- 第十九號 銨及硫酸處理明礬石試驗……………孫德商
- 第二十號 硫酸鉀及硫酸混合鹽之分離試驗……………劉福遠
- 第二十一號 銨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 炭酸鉀處理明礬石試驗……………孫德商 劉福遠 周 瑞