

轻工业工人文化技术課本



15.12.11.
9

酒精生产

李惠敏 著

轻工业出版社

轻工业工人文化技术课本

酒 精 生 产

李 惠 敏 著

轻 工 业 出 版 社

1 9 5 9 年 · 北 京

目 录

第一課	为什么要生产酒精.....	(3)
第二課	用什么生产酒精.....	(6)
第三課	含淀粉原料的蒸煮.....	(10)
第四課	如何制造糖化剂.....	(14)
第五課	糊化醱糖化的方法.....	(23)
第六課	如何制造酒母.....	(26)
第七課	糖化醱发酵的方法.....	(30)
第八課	酒精的蒸餾.....	(34)
第九課	糖蜜原料制造酒精的方法	(37)
第十課	白酒精餾酒精的方法	(41)
第十一課	酒精生产中副产品的利用	(46)
第十二課	酒精生产中的安全技朮	(49)

第一課

为什么要生产酒精

酒精也叫火酒，学名叫乙醇^①，是一种无色透明，有香辣味，而且容易燃烧的液体。各种酒中，乙醇的含量不同，当乙醇含量很高（一般在88%以上），而水份和其他杂质含量很低的时候，就叫做酒精。而不叫做酒。

酒精的用途很多，主要用在下列几方面：

一、做燃料 酒精做燃料最主要的是代替汽油做内燃机^②的燃料，来开动汽车与拖拉机等，这对发展我国农业与交通运输

业有很大的好处。另外医院、化验室等用的酒精灯，以及家庭用的汽油炉，也都可以利用酒精做燃料。

二、做化工原料 利用酒精可以制造合成橡胶、乙醛、醋酸、医药上用的乙醚^⑤，食品工业上用的各种酯^④类等。

三、做溶剂^⑥ 有许多物质在水里不能溶解，而能在酒精中溶解，因此酒精是一种用途极广的溶剂。它可以溶解各种香料、染料及油漆，可以做提取油脂、香精油^⑥的溶剂，还可以做农药、医药以及化学试剂^⑦等的溶剂。

四、做医疗上的杀菌剂 如医疗器械的消毒，以及直接用来杀灭各种皮肤病的病菌等。

五、做饮料 如配制各种美味的饮料酒。

因此大力发展酒精生产就可以带动许许多多有关国民经济部门生产的增長。这对加快我国社会主义建設，滿足人民生活的需要，都有很大的意义。

- ① **乙醇(chūn)** 醇是一类有机化合物的系統名称。醇的种类很多，如甲醇(木精)、丙醇、丁醇、戊醇等，乙醇是其中的一种。
- ② **內燃机** 就是指用汽油、柴油、煤油等作燃料来发动的机器，如农村用来开动水泵的柴油机、煤气机以及汽车、拖拉机、飞机等的发动机都是內燃机。因为它是燃料在汽缸內燃燒产生大量高温气体直接推动机器的，和蒸汽机用煤在蒸汽鍋外燃燒所产生的热使鍋內水变成汽体来推动机器的不同，所以叫做內燃机。
- ③ **乙醚(mí)** 無色有香味、易燃燒挥发的液体。医药上用作麻醉剂，化学实验室常用作溶剂。
- ④ **酯(zhǐ)** 醇和酸結合的化合物叫做酯，如醋酸和乙醇結合就生产醋酸乙酯。酯类大都有香气。
- ⑤ **溶剂** 能溶解别的物质的液体，如水能溶解盐、糖，水就是盐、糖的溶剂。
- ⑥ **香精油** 又叫芳香油，簡称精油，是从各种芳香植物中提炼出来的油狀芳香物质。用来配制各种香精并加入食品、化妝品中以增加香气。
- ⑦ **试剂** 是一种物质，它可以用来鑑定其他物质。

第二課

用什么生产酒精

在自然界中，能够生产酒精的原料很多。根据目前我国酒精工业所用的各种原料来看，主要的可分为两大类：

一、含淀粉^①的原料 就是在原料中含有一定数量淀粉成份的原料，如红薯、马铃薯、木薯、玉米、高粱、小米、大米、小麦、橡子、蕨根、葛根、棉棗、菊芋、菱角、水茭莉、土茯苓、吐絲子、槐豆等等。这些含淀粉的原料，主要是通过加热蒸煮，使它糊化^②（图1），再通过糖化剂^③（曲子或麦芽）的作用，使它变成糖，糖再经过酵母的发酵就可以变成酒精。

• • •

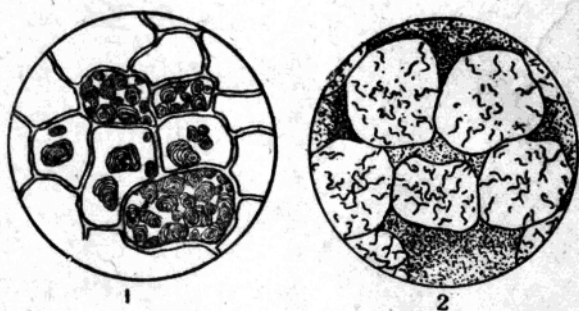


图1 淀粉糊化图

1—生馬鈴薯細胞內的淀粉粒，

2—在3个表压下蒸煮后的馬鈴薯細胞。

二、含糖的原料 就是在原料中含有一定数量的糖份的原料，如甜菜、甘蔗、糖蜜、各种野生及栽培的果实等等。这些含糖原料通过酵母^④的发酵，不经糊化，就可直接生产出酒精来。

在以上所說的兩大类的原料中，我们怎样选择才比較经济合理，这是一个值得重視的問題。因为原料的好坏，直接影响到社会的利益和产品的成本。这个問題从

原則上來講，要因地制宜。但在一般的條件下，在使用含淀粉原料的時候，多選擇薯類及野生的原料；在使用含糖原料的時候，多選擇糖蜜^⑥、蔗渣、次落果等。採用薯類原料主要因為薯類是高產作物，按照每畝地所產薯類能夠生產出酒精的數量計，可以超過谷物原料的幾倍。採用野生原料及糖蜜等，主要是從利用廢物出發，化無用為有用，以增加社會財富。

酒精工廠原料貯存的方法，一般是鮮薯用窖藏，薯干與谷物用庫藏，糖蜜用罐藏或池藏（但必須有防止雨水浸入的設備，以免糖蜜被沖淡而變質）。

含淀粉原料，在投入生產以前，還要經過一些簡單的处理，如鮮薯類應經過洗滌，谷物原料要經過篩選等，以除去混入原料中的砂、石、土、泥、雜草以及其他的

夾杂物等。因为经过一定的处理以后，才能保証生产的安全，以及有利于提高含淀粉原料的酒精收得率。

-
- ① **淀粉** 白色无味的粉末，不溶于水。谷物、薯类、豆类中含得很多。把这些东西加水研磨成漿再行沉淀，就可得到淀粉。淀粉遇碘即呈藍色，因此都常用碘来鑑定淀粉。
 - ② **糊化** 淀粉受热膨胀而成可溶于水的糊精，叫做糊化。
 - ③ **糖化剂** 能使溶解状态的淀粉（糊精）变成可发醇糖的物质。
 - ④ **酵母** 酵母是一种菌，有时也叫做酵母菌，能使糖变成酒精和二氧化碳。
 - ⑤ **糖蜜** 糖厂提糖份后剩下來的糖漿狀液体，內含糖份很多，可用以酿酒。

第三課

含淀粉原料的蒸煮

淀粉必須先變成糖，然後才能發酵變成酒精。所以在用含淀粉原料做酒精的時候，必須先蒸煮原料，把原料中的淀粉煮破，變成可溶性的淀粉（這一過程又叫糊化），這樣就可以通過糖化劑的作用變成糖。

蒸煮含淀粉的原料，是在蒸煮機內進行的，蒸煮機的形狀通常是圓柱圓錐形（圖2），因為在蒸煮時必須保持一定的壓力，所以蒸煮機要用鐵板或其他能耐壓力的材料製造，並且還需要安裝汽壓表^①與安全

閥等，以保證蒸煮操作的安全和原料蒸煮的一定技術條件。

含淀粉原料蒸煮的主要過程，首先是向蒸煮機中加水，加水量為原料重的2.8倍到3.5倍。蒸煮鮮薯類原料則只要加入為原料重量25%的水就可以了。蒸煮機中所加入的水，應該是在攝氏80度以上的熱水。如果加入的水溫度不夠時，可以通入蒸汽加以提高。

加水完畢後，就可以投入原料。在蒸煮機中加入的水與投入的原料的總體積，不可超過蒸煮機總容積的80%。因為蒸煮機中加入的物料如過多，蒸煮時就不容易循環轉動，蒸煮的質量就不會好。

原料投入以後，就可以關閉蒸煮機上部加料口的蓋，打開蒸汽閥門，用蒸汽加壓來蒸煮。蒸煮谷物原料的時間為90到120

分钟，压力为每平方厘米3到4公斤（表压^②）。蒸煮薯类原料的时间为80到100分钟，压力为每平方厘米2.5公斤到3公斤（表压）。原料蒸煮到规定的时间时，必须立即打开蒸煮机底部的放出阀门，将糊化醪^③放入糖化罐（图3）内以便进行糖化，

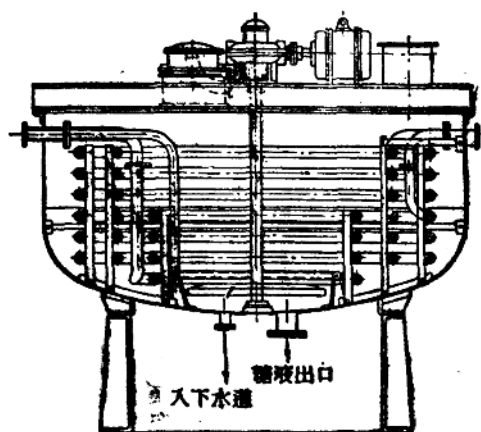


图3 糖化罐

待糊化醪放完后，要及时清除蒸煮机放出阀门处积聚的砂石，准备下次的蒸煮。

检查糊化醪质量的办法，除了利用物理化学的方法以外，还可以从糊化醪的外观来检查。一般质量好的糊化醪，看起来很均匀，呈淡黄色或浅褐色，并有光泽。

-
- ① **汽压表** 量蒸汽压力的仪表。
 - ② **表压** 汽压表上所指出的压力，一般比实际压力大一个汽压。
 - ③ **糊化醪** 淀粉原料经过加热而变成浆糊状物质。

第 四 課

如何制造糖化剂

含淀粉的原料，蒸煮成糊化醪以后，要使它变成糖，就必须利用糖化剂。在酒精生产中所使用的糖化剂，一般是曲子或

是麦芽，曲子与麦芽所以能使糊化醪变成糖，是因为它们都含有糖化酵素^①的缘故。

制造曲子与制造麦芽的方法是不同的，现分别介绍如下：

一、曲子制造 有一种叫做曲霉的微生物（霉菌）能够分泌淀粉酶等。把这种曲霉培养在麸皮或其他含有淀粉而疏松的原料上，就可以制成能够使淀粉糖化的曲子。曲霉的品种很多，它们生长繁殖，对外界环境的适应以及分泌淀粉酶的能力有很大的差别。要制出好的曲子，必须选择生殖力、适应性及分泌淀粉酶的能力强的菌种。我国目前常用的较好菌种为3324号、3758号黑曲霉和3800号黄曲霉。

制造曲子的方法是，首先将曲霉菌种接种在装有米曲汁或麦芽汁制成的并经过

杀菌的固体培养基的試管内，放置在保温摄氏30到32度的地方培养，使其生長发育4到5天就可成熟。成熟后即可扩大到裝有麸皮培养基的三角瓶中去培养。

曲霉由試管接入三角瓶內以后，它的培养过程是先將培养基平鋪在瓶底，等待7到8小时再搖散。但搖散后仍使培养基平鋪在瓶底，再待16到18小时，曲霉就生出了明显的菌絲。这时需要將被曲霉菌絲連接在一起的培养基整个翻轉过来，以后就可以繼續保温培养，直到成熟。曲霉在三角瓶內培养时，所需保持的温度也是摄氏30到32度。培养所需要的总時間，一般为3到4天。

曲霉在三角瓶內培养成熟后，就可以用来制造种曲。制造种曲所用的原料，一般为麸皮85%，谷糠15%，但也可以利用其他