

制醋工人基本知識

屈志信 編著

輕工業出版社

制醋工人基本知識

屈志信 編著

輕工業出版社

1958年·北京

內 容 介 紹

制醋業自解放以來，在代用原料、發酵技術方面有了很大的改進，打破了不用麥曲、高粱不能制醋的保守思想。在技術方面，稀態糖化發酵改為固態發酵，大大提高了出品率、縮短了發酵期、提高了產品質量。這一新技術將在全國推廣。

本書將重點敘述甘薯干、谷糠、稻糠釀醋，麴曲代麥曲釀高粱醋及改進的固態糖化和酒精發酵的具體操作技術外，對糖化鏈，醋母液、醋酸菌液的製造及食醋原料、成品、半成品的簡易化驗法也有較詳細的闡述。

本書是為提高制醋業工人的技術水平而出版的，可供人民公社辦理工業幹部、制醋業工人及初級技術人員學習參考。

制 醋 工 人 基 本 知 識

屈志信 編著

*

輕工業出版社出版

(北京廣安門內白雲路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 0894 號

輕工業出版社印刷廠印刷

新 華 書 店 發 行

*

787×1092 公厘 1/32 • 1 32 印張 • 33,000 字

1959 年 11 月 第 1 版

1959 年 11 月 北京第 1 次印刷

印數：1—5,000 定價：(1950) 0.25 元

統一書號：1542 • 471

目 录

前 言	5
第一章 酿醋的原料	7
第二章 酿醋用糖化曲的制造	10
第一节 麴曲用曲霉菌的概述	10
第二节 三角瓶曲种的制造	11
第三节 曲种制造操作	13
第四节 麴曲制造	14
第三章 酵母液制造	15
第一节 三角瓶培养基制备及接种	16
第二节 卡氏罐培养基制造	17
第三节 酵母液制造	17
第四章 醋酸菌液的制造	18
第一节 培养基制备	19
1. 试管固体培养基	19
2. 液体培养基	20
第二节 接种和培养	21
第五章 甘薯干酿醋	22
第一节 干薯干酿醋生产过程图解	22
第二节 配方及原料处理	22
1. 配 方	22
2. 原料质量标准	22
3. 原料处理	23
第三节 淀粉糖化及酒精发酵	25
第四节 醋酸发酵	26

第五节	下盐及后熟	28
第六节	淋醋	29
第七节	陈醋和制成	32
第八节	防止夏季出品率降低	33
第九节	醋渣代替細谷糠釀醋	34
第十节	鮮甘薯釀醋	36
第六章	麸曲代表曲制高粱醋	37
第一节	煮高粱稀态發酵法釀醋	37
1.	配 方	37
2.	原料处理	38
3.	糖化及酒精發酵	38
4.	醋酸發酵	38
第二节	蒸高粱固态發酵法釀醋	40
第七章	谷糠及稻糠釀醋	42
第一节	配方及蒸料	42
第二节	發酵管理	43
第三节	野生植物及水果类釀醋	44
第八章	原材料及成品半成品的簡易化驗方法	45
第一节	原材料的化驗	45
第二节	半成品化驗	48
第三节	成品的分析	49
第四节	原料利用的計算	51

前 言

我国的制醋技术在几百年来进步不大，一直沿用着旧式方法，原料利用率很低，每100斤高粱或大米产醋300~500斤，原料利用率低于40%以下。在生产技术上全靠眼看、手摸、鼻闻、口尝的方法掌握生产。在产品質量方面忽高忽低，很不标准，醋醋烧坏，不出醋的现象经常发生。

解放以来，在党的正确领导下，全国制醋技术由于工人忘我劳动，和技术人员紧密配合，积极钻研，已有了很大改进；例如：代用原料方面，用麸曲代麦曲，用甘薯干代替高粱，用酵母液代替醋醪黄米引子，还有用鲜甘薯、红枣、黑枣、柿子、落地水果、水果下脚、白菜梗、藕头、粉渣等很多非粮食的代用原料，为酿醋原料开辟了新的园地，节约了大量粮食，支援了国家建设需要，同时打破了不用麦曲；高粱不能制醋的保守思想；在技术方面固态糖化和酒精发酵后成固态发酵，大大提高出品率，缩短发酵周期，提高了产品质量。有的酿醋厂建立了简单的化验室和培菌室，用人工方法，纯粹培养曲菌、酵母菌和醋酸菌。并且通过化验掌握生产，基本上克服了眼看手摸的旧式掌握生产方法。建立了生产过程记录卡和必要的检验仪器，如温度计检查，醋醅温度，干湿球温度计掌握发酵室的温度等，通过以上改革，原料利用率由原来每100斤粮食出醋300~500斤，现在提高到1100~1200斤以上，烧醋全部做废已不存在，使酿醋技术大大迈进了一步，为今后科学管理生产奠定了初步基础。

山东地区，自1957年推广以麸曲代麦曲，甘薯干代高粱以及固态糖化和酒精发酵以来，出醋率大有提高，一般最

低者达800斤以上，最高者超过1200斤，比原来旧法提高出醋率2~3倍以上。

我国名醋很多，例如镇江香醋；四川麸醋；山西黄醋以及独流清醋等，都具有不同特点和风味，制造技术各有专长，应该专门总结，推广我国宝贵的历史遗产。

这本小册子专门介绍代用原料以及改进固态糖化和酒精发酵的工艺技术，并附有食醋简易化验方法可供参考。

第一章 釀醋的原料

解放前我国长江以南都习惯用大米釀醋，长江以北各省多用高粱、黍米等釀醋。解放后由于各地工人同志和技术人员的密切配合，积极钻研的结果，在釀醋技术和代用原料方面有很大发展，并做出了很大成绩。当前很多地区已不用粮食而制出质量很好的醋来，并且积累了很多经验。

我們都知道，粮食、水果、糖类，酒类以及含有淀粉和糖的野生植物，都是釀醋很好的原料。

食醋是由水、醋酸、糖分、氨基态氮、酯类等化学成分组成的，其中除水占90%左右外，其他以酸类为主，醋的酸味主要是由醋酸、其次是乳酸、琥珀酸等酸类组成的，醋酸的生成由淀粉经过下列化学变化而成。

淀粉→葡萄糖→酒精→乙醛→醋酸

按以上整个化学变化过程来看，不但淀粉原料可以釀醋，而葡萄糖、酒精、或者含有糖和酒精的物质，在理论上都能釀醋，据当前各地采用的代用原料来看，也是这样。现将已被采用的代用原料的主要成分介绍如下。

代用原料名称	水分含量	淀粉或糖分含量
鮮甘薯	65~80%	15~30%
甘薯干	10~14	68~72
馬鈴薯	75~85	10~30
碎 米	10~15	70~75
橡 子	12~16	50~60
細谷糠	10~16	20~30
脫脂米糠	10~15	27~29

飴糖渣		
干淀粉渣	12~16	60~70
廢糖蜜		48~55
槐角白皮		42
菊芋	79~82	12.5~16
梨	82~87	8.5~10
柿子	80	12~14
干紅棗	22.64	47.9
黑棗		48.0
水果下脚		

其他野生植物和水果能釀醋者还很多，可根据各地区物产情况，选择适当的代用原料，例如产水果較多的山区，可根据不同季节，試驗利用各种水果釀醋，飴糖厂可以利用飴糖渣制醋等，只要在技术上掌握了各种原料的特性，可以制出不同风味的高級醋来。以下是用不同原料制出各种醋的化驗結果，都具有不同特点。

	比 重 (Be°)	純固形物 (%)	總 酸 (以醋酸 酸代表)	揮發酸 (以醋酸 酸代表)	不揮揮發 酸(以乳 酸代表)	糖 分	氮 素	醋	食 鹽
麩曲高粱醋	4.7度	—	4.06%	3.36%	0.70%	0.645%	0.054%	0.35	0.97%
麩曲高粱醋	4.9	—	3.81	3.11	0.70	0.959	—	—	1.26
麥曲高粱醋	6.0	4.48	4.17	2.39	1.78	2.30	0.121	0.233	1.38
麥曲高粱醋	4.6	4.40	4.08	2.25	1.83	1.26	0.092	0.222	0.36
麩曲甘薯干醋	6.4	6.46	4.21	2.86	1.35	2.06	0.14	0.264	1.025
麩曲甘薯干醋	5.7	5.19	4.20	2.53	1.62	1.25	0.143	0.211	0.97
糠 醋	7.0	—	4.10	3.49	0.61	0.82	0.185	0.415	—
麩曲甘薯干高醋	7.9	7.27	6.05	3.49	2.56	1.72	0.24	0.23	1.63
麥曲高粱高醋	9.6	8.69	5.75	3.26	2.49	1.90	0.23	0.241	2.75

第二章 釀醋用糖化曲的制造

釀醋大概可分三个发酵过程，淀粉水解成糖，糖发酵成酒精及酒精氧化生成醋酸。这三个发酵过程中的化学变化，都依靠不同微生物的作用，例如曲霉菌活动，分泌出淀粉酶的作用，使淀粉轉化为糖；酵母菌具有使糖变成酒精的作用；酒精氧化是靠醋酸菌分泌出的酒精氧化酶的作用。根据这个理論，制醋必需有这三种菌参与工作，才能完成整个生产过程。我国麦曲和药曲具有淀粉水解和酒精发酵两大作用。醋酸发酵是靠空气中或麦曲上附着醋酸菌，自然侵入繁殖的。

为了提高原料利用率，增多出品率，必需把淀粉水解能力提高。采用純粹培养方法，将曲霉菌扩大培养，用在醋醅內，它的淀粉水解能力比麦曲或药曲要大的多，这样淀粉水解的比較彻底。

关于酒精发酵問題，可再加用酒精酵母菌。

第一节 麸曲用曲霉菌的概述

麸曲又名“快曲”其主要原料是麸皮，并可掺用一部份谷糠，以使曲体膨松，利于通风、换气、放潮、散热等作用。

在麸皮供应有困难时，可适当掺入酒糟、醋渣、酱油渣，高粱糠和細谷糠等代替部份麸皮。

曲霉菌的种类很多，从顏色上：可分为黃、黑、綠、褐、白等数种，这几种曲霉都具有不同特性。麸曲常用的曲霉大体有以下三种：

黃曲霉：属于好气性菌，菌丛为黃色，其发育过程由白

色变黄色以至呈黄绿色。孢子的颜色依培养基条件不同而有变异，培养基富有蛋白质且是碱性者多呈黄色，培养基糖类较多且呈酸性者则呈现绿色。培养基成分不同其性能也相随变异，在前者培养基中馴化，则分泌蛋白质分解酶较强，在后者培养基中则淀粉酶的分泌量增大，而蛋白质分解酶减少。

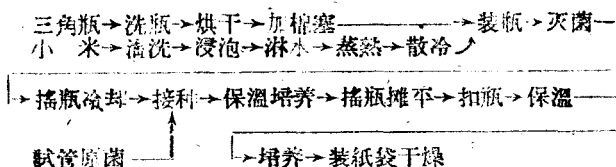
黄曲霉的发育适温为37°C，在30~38°C可很好的繁殖，超过45°C以上则发育停止。

黑曲霉：菌丛呈黑色，故称为黑曲霉。其发育过程由白色变黄，然后由黄色变黑。其顶囊为瓶子形，分出孢子呈球形。发育适温为37°C。这种曲霉能分泌单宁酵素（即鞣酶），淀粉酶和麦芽糖酶等，它还能把葡萄糖变成柠檬酸。黑曲霉具有抗酸，抗高温，喜潮湿的特性。由此可以说明酿醋用黑曲霉比较适宜。据实践经验证明，用科学院3.324黑曲霉制成的麸曲，较黄曲霉出品率可提高10%左右，并在发酵温度方面比较便于掌握，应大力推广用黑曲霉制醋。

白曲霉：糖化力不强而液化力较强，因此制醋使用的不多。

第二节 三角瓶菌种的制造

1. 生产程序图解



2. 蒸米装瓶

取小米用水淘洗至不浑濁，加水浸漬10~15小时，中間

換水一次。手捻碎无粉心時，取出淋去多余水分，放在馬尾羅內，用蒸汽蒸30分鐘。取出加凉水，搓開結塊疙瘩，手握之有咕唧咕唧的水聲，但水不能从手指縫中溢出，即可分裝在500毫升的三角瓶內（三角瓶應洗淨在 $150\sim 160^{\circ}\text{C}$ 下經干熱滅菌者）。加棉塞，捆防水紙，放入蒸籠內繼續蒸40分鐘，取出搖蕩，以防止冷后結塊。搖時听小米在瓶內后有很大的冲击聲，証明小米已熟，水分適合，如果瓶壁當當的响，应在小米內稍加水，繼續蒸30分鐘左右。如果搖蕩時小米撒不開，粘性强，便是水分太大，不能使用。每瓶裝料約 $20\sim 25$ 克，其厚度約在1厘米上下。蒸熟小米冷却后，当日進行接種。

3. 接種操作

先將接種用無菌箱，用冷沸水擦干淨，用50%酒精液噴霧滅菌，并將桌面及無菌箱口同樣噴霧滅菌，靜置1~2小時以上，即可使用。

用沾有酒精的絨布擦除無菌箱底部之酒精。并擦淨原菌試管，放在無菌箱內玻璃棍上。再把接種針酒精灯用絨布擦摸殺菌，放入無菌箱內，最后將三角瓶上的防水紙解下，用絨布擦摸殺菌，同樣放入無菌箱內。

取接種針在酒精灯火焰上直立全部燒紅，放在玻璃棍上。再取原菌試管，將棉塞拔出。左右，在酒精灯上燒棉塞及管口，棉塞上有火花時應滅。左手拿試管原菌，夾在食指及中指之間，右手持接種針，在酒精灯火焰上拔下棉塞，用接種針挑取一針原菌后，立即用棉塞將試管塞好。拔取三角瓶棉塞，將接種針放入并在小米上攪動，然后取出接種針再取一針原菌，接種在小米上，如法每瓶接種3~5針原菌。接種針應及時殺菌，并应注意接種針应冷后再挑取原菌。如法將所有三角瓶全部接種完，拿出無菌箱搖蕩均勻，放在保溫箱內，

保溫 $30^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}$ ，約經20个小时左右。見小米表面生有白色菌絲，并能結块时即行搖动，將小米結块搖开，使平摊在瓶的底部，繼續保溫，再經10至14小时，米又結块，且菌絲在小米表面形成絨狀。將小米翻扣过来不破碎，此时進行扣瓶，將小米扣翻在瓶的一旁（小米結块不得破碎），將瓶平放，繼續保溫。黑曲霉的发育过程，分出孢子顏色是由白色变黃，由黃再变黑色。見完全变黑后，可將棉塞拔下放在一旁，放出过量水分。自接种經過70多个小时，即可將米曲种取出，放紙袋內，用低溫干燥，即可使用。

第三节 曲种制造操作

曲种用麸皮、谷糠为主要原料。据实践經驗証明，这种配方有一定缺点，在制曲后期黑曲霉变黑时，由于水分保持不好，經常出現不变黑現象。經過試驗加用一部份醬油渣后，曲料的保持水分条件有很大改善，变黑情况很順利。由于醬油渣本身粒子較粗，对通风换气也很正常，因此有条件的厂，可加用部份醬油渣。

配方：

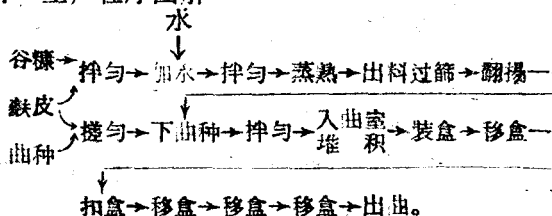
①	麸皮	80%	醬油渣	60% (应晒干粉碎过篩)
	谷糠	10%	水	110~120%
②	麸皮	83~87%	谷糠	13~17%
	水	120~130%		

將原料加入規定水量拌和均匀，堆爛約1个小时。装甑蒸熟（或用蒸籠也可）50~60分鐘，取出过篩，將結块搓碎，摊平冷却到 35°C 左右（冬季 40°C ）將米曲种（先与約5倍重干蒸的麸皮搓勻）撒在原料上，翻拌均匀。送在种曲室的鋪好草包的木架上，上盖帆布保溫、保潮，約經8~12个小时，

品溫上升達38℃時進行裝盒。將料攤平，上蓋蒸汽殺菌過的自制小草蓆，室溫維持在30℃，品溫不超過40℃。每經5小時倒盒一次，裝盒約經20小時左右，見原料表面的孢子有半数以上變黑時，用竹匾或薄木板(先行滅菌再用)將曲料鏟起，再蓋好草蓆。根據濕度情況，草蓆應適時的撒水，防止過干不變黑現象，再經12~16小時，全部變黑後，即可將草蓆揭去，進行自然風干後即可使用。

第四节 麋曲制造

1. 生产程序图解



2. 麸曲主要原料是麸皮，并可掺用一部份谷糠、酒糟、醋渣或酱油渣等。原料的配合，应使曲霉菌有充分养料并适应曲料的物理状态，如颗粒大小，疏松程度和吸水性能等条件。原料过细，曲料排出水分困难，温度不容易散发，空气流动不良，曲霉缺乏空气，容易造成高温烧曲及曲霉发育不良等现象。原料过粗，不易保持水分和温度，曲料干燥，曲霉发育不良，菌丝瘦弱稀少。

3. 制造操作

先将麸皮及其他原料拌和均匀，按79~80%加水，再行拌匀，堆积闷约30分钟以上。装甑(或蒸笼)蒸50~60分钟，取出过筛，将结块搓碎，摊冷在原料场上(或大木盘上)及时翻晒。冷却到40℃以下(摊冷时间不可过长，以防止空气中

杂菌侵入感染)拌入曲种(曲种先与5倍以上干蒸麸皮搅匀),翻拌均匀。运入曲室内的水泥地上,盖帆布堆渍保温,经过5小时后。检查品温上升情况,品温达到38~39°C进行装盒。每盒料厚约为1.5厘米上下,将料摊平。直立的堆放在曲室内,室温保持在30°C,经5~7小时,见上部曲盒品温达到35~36°C,进行移盒将上部曲盒移在下部,将原来下部温度低的曲盒移在上部,曲盒按品字型排列,继续保温,约经4~6小时,品温达到39~40°C,此时室温适当降低,见曲料表面有白色菌丝,并能结块时,进行扣盒。开放门窗,通风换气,放潮降温,曲盒仍按品字型排列,室温维持在28~30°C。以后每隔5~8小时移盒一次,扣盒后再移盒三次,以后可以不移,继续保温,至68小时以上即可成曲。

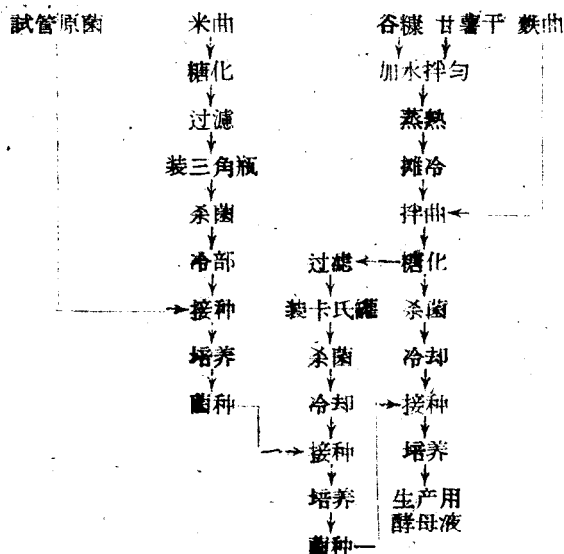
我們都知道曲霉的正常发育条件,要具有适量的水分、足量的养料、充分的空气和适宜的温度,四大要素缺一不可。黑曲霉特性是喜欢湿度较大的环境条件,可采用增水(用量最好在110%左右)低湿制曲法,这种方法制出曲的淀粉酶活性很强,可减少麸曲用量,提高出品率。

第三章 酵母液制造

酵母液即是制酒用的酒母,制造方法大体相同,唯在培养时间上稍有区别。酵母液是用人工培养方法,将酵母菌扩大培养在醋醪内,进行酒精发酵,把醋醪中生成的糖分变成酒精。酵母液制造过程,可分为五个阶段,即试管原菌→液体试管→三角瓶→卡氏罐→生产用酵母液。制醋用酵母液数量不大,可由试管原菌直接接种在三角瓶,减少液体试管一代,接种菌量应大一些,便可弥补中间液体试管繁殖一代的菌量。

据实践证明，沒有不良影响，缺点是用試管原菌較多一些。

酵母液生产程序图解



第一节 三角瓶培养基制备及接种

取大米用水淘洗至不渾濁，加水浸漬到无粉心时取出淋出水分，用蒸汽蒸30分鐘，取出拌入凉水，以手握时指縫中出水为标准，繼續蒸熟40~50分鐘。取出檢查米的熟度，以手捻成扁，无硬心，不粘，不破花为好。放在曲盒內，摊冷至35°C上下，拌入黃曲霉菌种，拌和均匀，堆積保温，室温維持在30°C，經過20小时左右，見米表面呈白色菌絲，進行搗盒，將米块搗碎摊平，繼續保温6~10小时。見米表面全变霉黃色，取出搗碎結块，加3培半的60°C热水，保温50~55°C。糖化4小时用布过滤，將滤液加热到85°C，急行冷却，