

酒精工業 技術經驗匯編

(第一輯)

食品工業部制酒工業管理局編

輕工業出版社

內容介紹

本書選輯了1957年全國酒精工業會議上所交流的主要技術經驗資料。內容分利用代用品、生產工藝、副產品利用和降低煤耗等四個方面，其中包括糠子製造酒精、應用黑曲製造酒精、提高發酵率、提高發酵醪濃度、提高酒精質量、試制精餾酒精等的經驗總結資料。可供酒精工業工程技術人員、科學研究人員及有關專業學校師生參考。

酒精工業技術經驗匯編

(第一輯)

食品工業部制酒工業管理局編

輕工業出版社出版

(北京市廣安門內白廣路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第099號

北京市印刷一廠印刷

新華書店發行

850×1168 公厘1/32, 6印張 1插頁·150,000字

1958年8月第1版

1958年8月北京第1次印刷

印數: 1—4,000 定價: (10) 1.19元

統一書號: 15042·277

酒 精 工 業 技 術 經 驗 匯 編

(第 一 輯)

食品工業部制酒工業管理局編

輕 工 業 出 版 社

1958 年 • 北京

目 录

利用代用品方面

橡子釀制酒精的初步总结	地方国营南陽酒精厂 (4)
利用谷壳廢醪代替麩皮制曲的經驗	地方国营广元酒精厂 (19)
利用枇杷核制造酒精	公私合营华兴酒精厂 (25)

生产工艺方面

应用黑曲制造酒精总结	地方国营上海酒精厂 (29)
使用黑曲菌制造酒精, 提高淀粉出酒率的总结报告	国营济南酒精总厂 (36)
拉斯 8 酵母与拉斯 12 酵母試驗	地方国营阿城糖厂 (44)
酵母菌种的液体培养保存与高浓度馴养	地方国营阿城糖厂 (54)
使用新薯干糊化的初步总结	国营济南酒精总厂 (60)
曲法薯干原料制造酒精提高發酵醪濃度的初步总结	地方国营南陽酒精厂 (65)
低温延長時間發酵試驗小结	国营哈尔滨酒精厂 (77)
糖蜜粮食混合發酵經驗总结	国营哈尔滨酒精厂 (81)
糖蜜發酵的連續加蜜法	国营哈尔滨酒精厂 (89)
甘蔗糖蜜酒精發酵的濃醪加添法总结	国营广东制糖工业公司 (97)
安装酒精捕集器回收酒精的总结	国营天津酒精厂 (112)
甘蔗糖蜜制造酒精提高發酵率的經驗	四川省工业厅食品局 (115)
利用二塔式蒸餾机制造医药酒精的經驗	地方国营資中糖厂 (128)
二塔式蒸餾提高酒精質量总结	国营广东制糖工业公司 (132)
三塔連續蒸餾設備試制精餾酒精工作經驗总结	地方国营哈尔滨酒精厂 (148)
提高产品质量工作总结	国营济南酒精总厂 (159)
用新式糖蜜制酒精設備生产酒精	地方国营新中国糖厂 (166)

降低煤耗方面

降低煤耗經驗的初步总结 地方国营南陽酒精厂 (178)

副产品利用方面

副产品回收利用情况... 地方国营上海酒精厂、公私合营华星酒精厂 (191)

橡子釀制酒精的初步總結

地方国营南陽酒精厂

一、橡子及其成分

1. 橡 子

橡子是橡树上結的果子。橡树又名麻櫟、柞櫟，四川通称青杠，南陽專区系專指黑櫟、白櫟而言，屬于壳斗科麻櫟屬。树皮坚硬，呈灰色或暗褐色；树叶为長橢圓形或側卵形，邊緣呈鋸齒形。三月开花，九月成熟。果壳称为橡碗，南陽地区称为橡壳。内含單宁多(約12~20%)，可为植物鞣剂，果实系球狀(如黑櫟、白櫟)或卵狀(如青杠)，其內果皮呈栗黑色。果仁即为橡仁，含大量淀粉，可供釀酒、制造淀粉、飼料或代食品之用。南陽地区，橡子果实农曆九月上旬开始成熟，成熟后，果实与橡碗自行落地，約到9月底落尽。据四川經驗，制酒精用的橡子，以用成熟自落的为好。因为成熟自落的橡子，含單宁少、淀粉多，反之，含單宁多、淀粉少^①。

橡子熟落时，除很少部分为山区农民拾取，供作飼料、树种等用处，大部分均廢棄山林，或为山兽所食。根据南陽經驗，九月採集橡子晒5天后才裂口，去壳后橡仁再晒10天可干。10月后天凉，就不易干了。晒干的橡仁可散裝或裝麻袋貯藏于干燥倉庫中，否則容易生霉。

橡子产地很广，东北、华北、华中、西南及山东等地都有。南陽地区估計一年可收500万斤。

① 輕工業部重慶工業試驗所：“橡子釀制酒精报告”。

2. 橡子的重量及橡子仁与橡壳的比例

(一) 陈橡子

1955 年 4 月試驗 1953 年所收橡籽:

	100 个 重 (克)	%
橡 子	378	100
橡 仁		76
橡 子 硬 壳		24

(二) 新橡子

1954 年 10 月試驗新收橡子

	100 个 重 (克)	%
橡 子	444.2	100
橡 仁	358.4	80.66
橡 子 硬 壳	85.8	19.32

新剥橡仁風干后的重量

	原 重	風 干 后 重		
		重 量	为全橡子%	为湿橡仁%
橡 仁	358.4	286.2	64.43	19.86

3. 橡仁的成分

化驗方法

粗淀粉、可溶性糖分、糊精: 費林氏液滴定法;

蛋白質: 凱氏法;

單 宁: 前輕工業部規定方法;

多戊糖: 河南省工業厅規定方法。

几类橡仁的分析結果

化 驗 項 目	南陽产橡仁 (風干)①	南陽产青杠子②	南陽产櫟粒头③
1.水 分 %	13.53	14.13	14.09
2.粗 淀 粉	59.83	57.39	56.11
3.可溶性糖分 (指葡萄糖計)	7.69	—	—
4.糊精(指葡萄糖計)	4.07	—	—
5.蛋 白 質	6.13	—	—
6.粗 纖 維	3.78	—	—
7.灰 分	2.99	—	—
8.粗 脂 肪	4.66	—	—
9.單 宁④	11.79	—	—

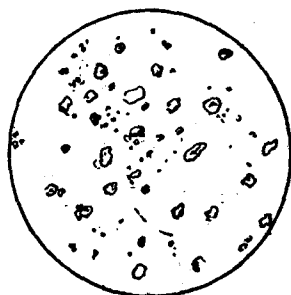
① 1957年7月本厂分析陈橡仁的結果。

② 及 ③ 1955年本厂分析南陽农校所收集南召山区产品的結果。

④ 單宁分析数字偏高,可能有誤差。——編者

4. 橡仁淀粉形狀

(見右圖)



二、实验室的实验

1. 曲的选用試驗

为了减低橡子中單宁的有害程度,我們吸取了1953年夏季以

橡子淀粉形狀圖

高粱为原料时使用黑曲霉 (*Asp. batatae*) 的經驗,在橡子实验时就以 *Asp. batatae* 来同 *Asp. oryzae* 作比較,以决定采用那一种曲为有利。

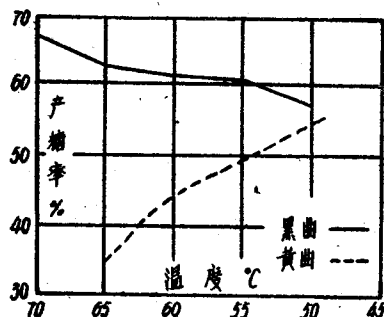
方法是:將橡仁粉(陈貨)裝入瓶中,每瓶裝40克,加水200毫升。第一次在水浴中糊化,在55°C分黑曲組与黃曲組。各加曲1.5克糖化30分鐘,使醪液化,再在蒸汽鍋中常压蒸煮1小时30分鐘取出,分別不同温度(每种兩瓶),各加曲3.7克,保持

此不同溫度，糖化 2 小時，測定其濃度與還原糖後，每瓶糖化醪再各加酵母 20 克，在 30°C 下保溫發酵，測其失量；二日半後發酵完畢，測其酒精。

橡仁蒸餾醪使用黑曲和黃曲在不同溫度下糖化結果表

溫度 曲別	糖化後濃度 (°Bx)		糖化後產糖量(克)		產糖率 (%)	
	黑 曲	黃 曲	黑 曲	黃 曲	黑 曲	黃 曲
70	12.7		14.75		65.8	
65	11.6	11.2 克	14.30	7.79	63.8	34.8
60	11.5	11.12 克	13.74	9.81	61.3	43.8
55	11.02	11.02 克	13.74	10.85	61.3	48.4
50	10.70	11.50 克	12.29	11.70	54.8	52.2

橡仁蒸餾醪使用黑曲和黃曲在不同糖化溫度下的產糖率比較圖



橡仁蒸餾醪經不同曲、不同溫度糖化後發酵失重及酒精產量

溫度 曲別	發酵失重 (克)		酒精產量 (克)	
	黑 曲	黃 曲	黑 曲	黃 曲
70	7.8	—	8.51	—
65	8.0	3.3	8.74	3.97
60	8.4	6.8	8.88	7.15
55	8.6	7.5	8.92	8.25
50	8.6	7.7	8.88	8.33

从以上試驗結果可以看出:

糖化: (1) 用黑曲糖化橡仁蒸煮醪比用黄曲有利。糖化后糖化醪濃度高, 产糖量多, 产糖率也高。

(2) 黑曲的糖化比黄曲耐高溫。在比較在几个試驗中, 以在 70°C 时糖化后濃度最高, 产糖量最多, 产糖率最高; 温度愈低, 产糖愈少。

(3) 黄曲的糖化温度要低些。在比較的几个試驗中, 以 50°C 糖化后濃度最高, 产糖量最多, 产糖率最高; 温度愈高, 情况愈坏。

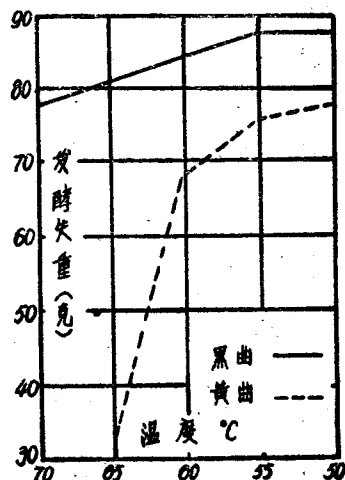
發酵: (1) 發酵結果, 黑曲比黄曲好, 發酵失重多約 10%, 酒精产量也多。

(2) 在使用黑曲时以 55°C 左右糖化的發酵最优。 70°C 的糖化虽产糖率比 55°C 的高, 但發酵成績並不好, 这可能是因为較高温度糖化时酵素受到了損失。由此說明产糖率高不能表示發酵一定好, 还要考虑到后糖化的进行。

(3) 黄曲糖化后的产糖率与發酵結果相吻合, 即在較低温度 (50°C) 时产糖率最高, 發酵成績也最好; 糖化温度愈高, 發酵愈坏, 在 65°C 糖化者, 酒精产量銳降。

(4) 通过上面試驗說明, 橡仁蒸煮醪, 以使用黑曲在 55°C 左右糖化后發酵的成績为最好。

• 橡仁蒸煮醪使用不同曲糖化后进行發酵的發酵失重圖



2. 酵母的选用試驗

將橡子黑曲糖化液用不同种酵母进行發酵, 其結果如下(酵母預先在米曲汁中培养):

菌 种 名	發酵后酒精含量, % (V)	菌 种 名	發酵后酒精含量, % (V)
混 合	8.9	Tok	8.5
K	8.7	R. 15	8.5
济	8.7	R. 浙	8.5
Rasse	8.6	V. utilis	8.5
256	8.7①	R. 12	8.5
257	8.8②	R. 2	8.6
KGK	8.5	K	8.5
GS	8.5	mol.	8.1
Orain	8.6	合	8.7③

① 及 ② 發酵異常慢。

③ 前培养液不用米曲汁而用橡子粉黑曲糖化液。

从以上試驗結果可以看出, 橡仁黑曲糖化液本厂酵母“混合”發酵的最好, 但前培养液倘使用橡仁黑曲糖化液、則不如用米曲汁。酵母 256、257 發酵異常緩慢, 虽酒精产量尚好, 但不合实用。

3. 用水浸泡以抽去單宁的試驗

橡仁中含有很多單宁, 常能影响發酵。本試驗先將橡仁粉 40 克加普通水 300 毫升, 在室温下(約 30°C)浸泡, 隔 30 分鐘, 搖一次, 隔 2 小时取出部分浸出液約 100 毫升, 再补加 100 毫升, 浸泡 4 小时, 再將浸出液傾出, 一同濃縮到 250 毫升, 測定其中总酯和單宁。殘留物进行蒸煮糖化發酵, 測其結果。以与未經处理的橡仁粉作比較。

橡仁粉、浸泡液及殘留物的檢驗

項 目	橡仁粉中 含 量 %	40 克 橡 仁 粉 共 含 量 (克)	浸 出 液 中 共 含 量 (克)	計 算 殘 留 物 中 共 含 量 (克)	浸 出 率 %
粗 淀 粉	59.83	23.93		20.55	
其中浸出總 醣 (以粗淀 粉表示)	10.58	4.23	3.38	0.85	79.9
單 寧	11.79	4.72	2.75	1.97	58.3

發 酵 結 果

項 目	橡 仁 粉 40 克, 未 經 浸 泡	橡仁粉 40 克,經 過浸泡去浸出液
酒精產量 (克)	9.77	9.18
曲及酵母空白試驗應產酒精 (克)	1.18	1.18
實產酒精 (克)	8.59	8.00
按橡仁粉淀粉量計算理論酒精產量 13.8 克計算其利用率	63.16	58.82
按殘留物淀粉計算理論酒精產量 11.68 克計算其利用率	—	68.5

從上述試驗結果可以看出，橡仁粉浸泡時有大量可溶性醣類被浸出。浸泡後殘留物的酒精產量比不浸泡的橡仁粉的酒精產量為低，所以倘使浸泡液不能利用，則預先浸泡反會造成損失。

按殘留物本身所含粗淀粉計算，其利用率有所提高，可能是因為很大部單寧被浸出，就對發酵較為有利。

4. 与薯干混合發酵試驗

研究橡仁与薯干混合發酵，使醪中單寧含量降低，來比較其淀粉利用率。

從上述試驗結果可以看出，橡子与薯干混合發酵後，酒精收得量提高 2~3%。所以在以後大生產時，應用不同配比進行研究，以提高其淀粉利用率。

	試 驗 I				試 驗 II			
	薯干	薯干	橡仁	橡仁	薯干	薯干	橡仁	橡仁
用 量 (克)	30	15	20	40	30	15	30	40
淀粉含量 (%)	67.44	67.44	39.83	59.83	67.52	67.52	33.14	55.14
試驗平均酒精产量 (克)	11.14	10.63	9.77	10.83	10.40	9.31		
曲与酵母应产酒精 (克)	11.1	1.18	1.18	1.01	1.01	1.01		
試驗平均实产酒精 (克)	9.96	9.45	6.59	9.82	9.39	8.38		
增加的酒量 (克)	—	0.17	—	—	0.33	—		
理論酒精产量 (克)	11.50	12.65	13.8	11.50	12.02	12.53		
利 用 率	86.61	74.7	63.16	85.39	78.12	66.24		
發酵醪中單宁含量 (克/毫升)	—	0.0044	0.0098	0.00005	0.0026	0.006		

5. 發酵时药品添加的研究

(一) 为了提高橡子的淀粉利用率, 在橡子蒸煮醪用黑曲糖化后發酵前, 研究加入药品, 看其是否能提高酒精的收得量。

	用 量, %	利用黑曲糖化發酵后酒精生成量		
		第 一 次	第 二 次	第 三 次
标 准 瓶	—	4.8	17.8	8.89
硫 酸 鉍	0.1	4.8	17.3	—
胰	0.5	4.9	—	—
	1.0	—	—	9.20
磷酸鉍二鉍	0.1	4.9	—	—
磷酸二鉍鉀	0.1	4.8	16.8	—
碳 酸 鉀	0.1	—	17.4	—

从上述試驗結果可以看出, 除胰能使發酵較快較好外, 其他药品無显著作用。

(二) 加入碳酸鉍鈉及皮膠試驗其对發酵的影响。

		产酒量平均值	
标准瓶		8.89	
碳酸氢钠 (NaHCO_3)	蒸煮前加入	8.65	用量: 橡子仁 40 克 加 0.34 克
	糖化前	8.70	
	糖化后	8.97	
皮 膠	蒸煮前加入	8.77	用量: 橡子仁 40 克 加 0.4 克
	糖化前	9.00	
	糖化后	9.16	

从上述試驗結果以可以看出:

(1) 加碳酸氢钠的發酵情况, 效力不大, 在蒸煮前蒸煮后加的仅有不良影响。

(2) 加皮膠的發酵情况, 在糖化后加者, 發酵結果較不加的为好。

三、生产概况

1. 第一次試驗制造

第一次試驗制造的目的是:

- (一) 証明橡仁是否可以整粒蒸煮;
- (二) 同小規模試驗作比較, 並求其淀粉利用率;
- (三) 研究成品酒精質量是否与粮食酒精一样;
- (四) 在实际工作中是否有其他困难發現。

制造概况如下:

(1) 蒸煮

蒸 煮 次 数 289
 蒸 煮 机 号 2
 使 用 原 料 外皮曾經發霉的晒干橡仁
 原 料 数 量 496 公斤
 蒸 煮 加 水 量 2000 升
 原 料 与 水 之 比 1:4

蒸煮汽压和時間 0—60 磅, 80 分鐘, 60 磅, 40 分鐘
吹 出 時 間 15 分鐘

在蒸煮時因未注意蒸煮機內料少水多。起先怕煮不好, 蒸
汽開的太大, 汽压也高, 時間也長, 有煮焦現象, 在迴汽中有濃烈
的苦味。蒸煮吹出液橡子已細碎, 呈棕黑色, 不具粘性。口嚙有
苦味及濃烈澀味。

(2) 糖化

糖化機號數 1
加 曲 數 量 53 公斤 (第⁶⁹次, 黃曲, 糖化力⁹³度)
27 公斤 (第⁷³次, 黑曲, 糖化力⁹³度)
曲對原料比 16%
糖 化 時 間 3 小時 15 分
冷 却 時 間 1 小時 20 分
放 出 溫 度 27.5°C
濃 度 10.5°BX
酸 度 0.4(1 毫升)
全 糖 分 4.08 (斐林氏法)

在糖化時, 2 小時與 3 小時之糖化醪中糖分一樣, 所以糖化
時間是可以縮短的。

(3) 酒母

制酒母之糖化醪次數 282
酒 母 原 料 玉米
原 料 數 量 77 公斤
酒 母 醪 量 450 公斤
濃 度 變 化 13°→11°BX
酸 度 變 化 0.36→0.4
酒 母 發 酵 時 間 13 小時 30 分(包括小酒母)

因為酒母太嫩, 所以用量合糖化醪之 13% 強。

(4) 發酵

發 酵 槽 號 1
發 酵 時 間 93:00 (因“五一”休假, 停工時間延長)
發 酵 後 容 量 3818 升
濃 度 2.4°BX

酸 度 0.7
 酒 精 4.7% (V)
 可产 100% 酒精 142 公斤
 96% 酒精 151 公斤
 發酵后濃度 高 可能是因为：橡仁中可溶性雜質多及有煮焦現象。

(5) 蒸餾結果

原料淀粉利用率

	使用量 (公斤)	成分 (%)	粗淀粉量 (公斤)	理論应产 酒精
橡 仁	496	52.09	268.4	146.8
玉 米	77	66.366	51.1	29
曲	80	28.62	22.9	13

玉米倘以淀粉利用率 83% 計，应产酒精 24.1 分斤。橡子与曲的实产 100% 酒精为 117.9 公斤。橡子曲的理論产 100% 酒精的 159.8 公斤，淀粉利用率 73.78%，合每 6 公斤橡仁可产 96% 酒精 23.27 公斤。

上述試驗結果說明：

- ① 橡子制酒精是可以不經過磨碎过的。
- ② 酒精質量与粮食酒精無大差別。
- ③ 工作中也無特殊困难。
- ④ 因为初次試驗缺乏經驗，蒸煮有过老現象，酒母配合不及时，有过嫩現象，所以淀粉利用率只达到 73.78%。

2. 生产举例

(一) 1955 年 8 月，利用橡仁制酒精情况

月 日	8.7	8.7	8.7
蒸煮次数	82	83	84
橡仁用量 (公斤)	1250	1250	1250
蒸煮加水量 (公斤)	2900	2900	2900

(續)

月 日		8.7	8.7	8.7
蒸煮方法	0—65 磅	1 小时 40 分	1 小时 40 分	1 小时 30 分
	65 磅	1 小时 20 分	1 小时 25 分	1 小时
黑曲用量 (公斤)		191	201	200
糖化温度 (°C)		59~65	60~65	60~65
糖化时间		2 小时 5 分	1 小时 55 分	1 小时 50 分
糖 化 罐	容量 (公斤)	5850	5600	5550
	温度 (°C)	26	26	26
	浓度° (Bx)	15.3	15.5	15.4
	酸度	0.5	0.51	0.55
	还原糖 (%)	7.55	8.0	17.1
放入槽号		2		
发酵总时间 (小时)		55		
发酵后	浓度° (Bx)	2.2		
	酸度	0.65		
发酵后	酒精 (%)	7.2		
	容量 (升)	19920		
化驗产 96% 酒精		1213		
蒸馏实产 96% 酒精		1204.5		

(二) 发酵时浓度降低、温度上升情况图示

