

表 2

月 份	酵 母	投 料 kg	产 酒 50° kg	出酒率 (%)
87年1月	K 字酵母	12400	7522.7	60.67
2	高温酵母	9200	6261.3	68.06
3	高温酵母	11200	7567.7	67.57
4	高温酵母	12400	8227.7	65.30
5	高温酵母	12000	2817.5	65.06
6	高温酵母	12400	8331.4	67.19
7	高温酵母	12000	6997.1	58.31
8	高温酵母	2000	1256.4	62.82
9	高温酵母	7200	4693.2	65.18
10	高温酵母	10800	7623.5	70.59
11	高温酵母	11800	8031.6	68.06
12	K 字酵母	16800	10265.7	61.11
88年1月	K 字酵母	17400	10595.9	60.89
2	高温酵母	14400	9697.4	67.34
3	高温酵母	17400	12209.4	70.46
4	高温酵母	16200	10669.6	65.86
5	高温酵母	18000	12189.4	67.72
6	高温酵母	16200	11056.1	68.25
7	高温酵母	6000	4390.2	73.17

温酵母曲平均出酒率为66.89%，K字酵母曲平均出酒率为60.89%，高温酵母比K字酵母平均出酒率提高6%。

### 五、经济效益

87、88年，高温酵母曲共应用16个月，总

投料量为190400公斤大米，高温酵母曲多产酒为11424公斤。

按每公斤2元计价，直接经济效益为22.848元。

### 六、分析

从表2看出，87年7、8月高温酵母曲平均出酒率为60.57%，其出酒率低下的原因主要是卫生条件差影响的。在摊场下有一污水沟穿过，在夏天高温下，微生物繁殖迅速，摊场鼓凉，等于给粮食接种大量杂菌，故培菌糖化过程中，霉菌(毛霉等)污染严重，导致糖化不彻底、出酒率下降。

自87年12月份，米香型车间迁移到新厂房后，摊场卫生条件大大改善，霉菌污染问题迎刃而解。88年7月份，在最高气温36°C、最低气温25°C情况下，出酒率达到73.17%。

从桂林三花酒小坛出酒率看，50°酒出酒率在57.25~63.98%之间，我厂米香型白酒出酒率K字酵母为60.67~61.11%，达到其操作水平。而应用高温酵母，16个月平均出酒率为66.89%，最高月出酒率达到73.17%，有10个月出酒率在67.19~73.17%之间，单从出酒率看，足以显示出高温酵母的优良性。

综上所述，高温酵母在米香型白酒生产中的应用是成功的，可作为生产菌种大生产使用。

## 通过微生物从食品废料中生产油脂的可能性研究

### 第二部分 由各种菌类生产的油脂的物理化学特性

#### 引 言

通过微生物生产油脂的影响因素，揭示其物理化学特性。

Ward 和 Jamison 指出，通过爪哇青霉获得的油脂的物理化学特性是，熔点15°C，比重0.9145，折射率1.468，酸值10.6，皂化值191，碘值84.0，赖可特——迈斯耳数0.3，不

皂化物质2.0%，饱和酸30.8%，不饱和酸60.8%。

Szymczak报道，食用菌16的类脂物含有亚油酸(66~82%)和棕榈酸(10~20%)，而月桂酸、肉豆蔻酸、硬脂酸、花生酸、油酸及亚油酸的含量很小。同时，Szymczak发现，食用菌9的胆固醇的含量的变化范围是18~23%，类脂物的主要甾醇——麦角甾醇和不皂化物的

变化范围分别是3.5~8.2%和0.31~1.42%。

Ratlidge报道,自然界真菌的脂肪酸同许多植物油高含油酸、亚油酸和棕榈酸相似。多不饱和脂肪酸象亚油酸那样,都以同种形式存在于不同的真菌中。

Osama 为了研究酵母脂解的 NRRLY-679 S, 热带假丝酵母 PK233, 白吉利丝孢酵母 11115 和色拉米香肠镰刀菌, 而先对细紫菜植物的总类脂分馏物做了研究。总的类脂分馏为磷脂、甾醇、游离脂肪酸、甘油三酯和固醇酯加碳化氢。每种微生物的极性脂和中性脂的比同利用碳源的类型有显著的区别。

这项研究的目的在于,对黑曲菌、米曲菌、羊乳酪青霉菌和少根根霉,在糖蜜媒质中最适繁殖条件下生产的油脂做出评价。

## 材料和方法

### 1 材料

#### 真菌

黑曲菌、米曲菌、羊乳酪青霉菌和少根根霉,是从微生物资源中心、开罗“MIRCEN”、艾因沙姆斯大学农学院得到的。

#### 食品厂的废料

蔗糖糖蜜是从埃及的糖酒公司的一个工厂得到的。

#### 媒质

根据 Czapek 和 Harrigan 的液体媒质可用作激活接种体的道理,土豆葡萄糖琼脂培养基对少根根霉是能起促进作用的。

### 2 方法

#### 接种体的准备和发酵

根据 Zayed, Somgy 和 Younis 所说的方法,四种研究菌均采用在最适繁殖条件下生产油脂,菌丝体油脂的含量是以石油醚(60~80°C)处理10小时,用 Soxhlet 仪器提取测定。

#### 生产的油脂的物理化学分析

熔点、折射率、比重、酸值、过氧化值和碘值是按照 A.O.C.S(1964)的步骤测定的。皂化值是按照 A.O.A.C(1965)的方法测定的。

Franzke 和 Strandt 的方法是采用薄层分析技术分离和鉴定真菌的组成成分。

根据 Hassanien 的方法,采用气液套色板来研究脂肪酸的组成。

## 如果与讨论

通过黑曲菌、米曲菌、羊乳酪青霉菌和少根根霉在糖蜜媒质中最适繁殖条件下生产的油脂的一些物理化学特性见表1。

表1 各种菌类在糖蜜媒质中最适繁殖条件下生产的油脂的一些物理化学特性

油脂特性	菌 类			
	黑 曲 菌	米 曲 菌	羊 乳 酪 青 霉 菌	少 根 根 霉
熔 点	12	14	10	6
折 射 率	1.456	1.465	1.453	1.463
比 重	0.8943	0.9095	0.9145	0.9061
酸 值	17.24	2.80	10.50	13.70
过氧化值	7.40	22.34	9.16	30.76
皂 化 值	193.0	192.0	190.1	186.0
碘 值	118.6	106.05	84.0	115.0

分别通过黑曲菌、米曲菌、羊乳酪青霉菌和少根根霉所得的油脂,其类脂物的物理特性:熔点、折射率和比重分别为12、14、10、6°C; 1.456, 1.465, 1.453, 1.463; 0.8963, 0.9095, 0.9145, 0.9061。Ward 和 Jamison 报道,由爪哇青霉生产的油脂的熔点是15°C。此值与米曲菌生产的油脂的熔点差不多相似。Ward 等观测脂的由爪哇青霉生产的油脂的折射率和比重为1.468; 0.9145。

一般说来,通过四种研究菌生产的油脂的三种物理特性,几乎同菜籽油的这些特性相似。Bailey 测出棉籽油的折射率是1.4725。

化学特性:通过黑曲菌、米曲菌、羊乳酪青霉菌和少根根霉在糖蜜媒质中最适繁殖条件下生产的油脂的酸值、过氧化值、皂化值和碘值(见表1)分别为17.24, 2.80, 10.50, 13.70; 7.4, 22.34, 9.16, 30.76; 193, 192, 190.1, 186; 118.6, 106.05, 84.0, 115。

此结果与 Ward 等和 Hamidi 等所获得

的结果相一致。

#### 各种菌类生产的油脂的成分

用薄层层析技术研究的通过黑曲菌、米曲菌、羊乳酪青霉菌和少根根霉生产的油脂的一般成分, 其所得结果见表 2。

表 2 各种菌类在糖蜜媒质中最适繁殖条件下生产的油脂的质量分析

油脂成分	菌 类			
	黑曲菌	米曲菌	羊乳酪青霉菌	少根根霉
甘油三酯	2 +	3 +	3 +	3 +
游离脂肪酸	3 +	2 +	2 +	2 +
固醇+碳化氢	+	+	+	+
甘油二酯	+	+	+	+
固 醇	+	+	+	+
极性物质	+	+	+	+

现在的四种微菌中的主要成分是甘油三酯和游离脂肪酸, 除这两个主要成分外还发现一些非极性物质, 如固醇脂和一些碳化氢, 甘油二酯、固醇及一些极性物质。剩余的几个较小的成分没有辨别出来。

此结果与 Szymczak, Hambleton 等, Farag 等和 Osama 通过各种菌类生产的油脂的脂肪酸成分所得结果完全一致。

#### 各种菌类生产的油脂的脂肪酸成分

通过黑曲菌、米曲菌、羊乳酪青霉菌和少根根霉在糖蜜媒质中最适繁殖条件下所得油脂的脂肪酸成分见表 3。用气液套色技术研究了通过四种研究菌类所得油脂的脂肪酸成分为:

$C_{14:0}$ 、 $C_{15:0}$ 、 $C_{16:0}$ 、 $C_{16:1}$ 、 $C_{17:0}$ 、 $C_{18:0}$ 、 $C_{18:1}$ 、 $C_{18:2}$ 、 $C_{20:0}$ 、 $C_{18:3} + C_{20:1}$ 、 $C_{22:2}$ 。以黑曲菌来说, 各类脂肪酸为 0.5、0.5、10.3、痕量、痕量、6.9、14.7、31.6、痕量、0.5、痕量。以米曲菌来说, 各类脂肪酸为 1.6、痕量、23.3、痕量、4.2、8.3、28.7、30.8、痕量、1.7、1.49。以羊乳酪青霉菌来说, 各类脂肪酸为 0.4、0.8、20.2、痕量、痕量、6.2、30.5、40.0、痕量、

1.4、痕量。以少根根霉来说, 各类脂肪酸为 0.2、0.5、18.0、痕量、痕量、6.6、31.6、32.8、5.7、4.6、痕量。表 3 中的数据与 Shaw, Mumm, Shimf, Kinsella 和 Farag 等所报道的结果完全一致。

表 3 各种菌类在糖蜜媒质中最适繁殖条件下生产的油脂的脂肪酸成分

脂 肪 酸	菌 类			
	黑 曲 菌	米 曲 菌	羊 乳 酪 青 霉 菌	少 根 根 霉
$C_{14:0}$	0.5	1.6	0.4	0.2
$C_{15:0}$	0.5	—	0.8	0.5
$C_{16:0}$	19.3	23.3	20.2	18.0
$C_{16:1}$	—	—	—	—
$C_{17:0}$	—	4.2	—	—
$C_{18:0}$	6.9	8.3	6.2	6.6
$C_{18:1}$	40.7	28.7	30.5	31.6
$C_{18:2}$	31.6	30.8	40.5	32.8
$C_{20:0}$	—	—	—	5.7
$C_{18:3} + C_{20:1}$	0.5	1.7	1.4	4.6
$C_{22:2}$	—	1.4	—	—
%S, F, A, *	27.2	37.4	27.6	30.9
%Us, F, A**	72.8	62.6	72.4	69.1
	1:2.676	1:1.674	1:2.623	1:2.360

\* 饱和脂肪酸

\*\* 不饱和脂肪酸

本研究所得到的结论是, 由黑曲菌、米曲菌、羊乳酪青霉菌和少根根霉所生产的油脂的物理化学特性与植物油料的物理化学特性相似。但是在这项研究中, 通过研究菌得到的这些油脂, 还不能应用到人类的食品中去。微生物油脂的消费量依其毒性而定, 然而毒性在这次试验中没有进行。因此, 这些油脂只用于制造脂肪酸盐和清洁剂。

张聚元译自 «Fette, Seifen, Austri-chmittel» 1986 88(2) 72~75