

国家「九五」重点图书 轻工科技兴农

# 调味品

TIAOWEIPIN JIAGONG JISHU

# 加工技术

西部开发  
农产品加工

陈锦屏 张伊俐 编著

中国轻工业出版社




国家“九五”科技图书

轻工科技兴农

# 调味品加工技术

陈锦屏 张伊俐 编著

 中国轻工业出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

轻工科技兴农/陈锦屏,张伊俐编著. —北京:中国  
轻工业出版社,2000.9

ISBN 7-5019-2917-3

I. 轻... II. ①陈... ②张... III. 食品加工  
IV. TS205

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 37038 号

责任编辑:唐是雯 责任终审:杜文勇 封面设计:赵小云  
版式设计:丁夕 责任校对:方敏 责任监印:胡兵

出版发行:中国轻工业出版社 (北京东长安街6号,邮编:100740)

网 址:<http://www.dhlp.com.cn>

联系电话:010-65241695

印 刷:中国人民警官大学印刷厂

经 销:各地新华书店

版 次:2000年9月第1版 2000年9月第1次印刷

开 本:850×1168 1/32 印张:69.25

字 数:1800千字 印数:1—3000

书 号:ISBN 7-5019-2917-3/TS·1768

定 价:180.00元(共10册),本册16.00元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

# 前 言

---

中国是世界文明古国,中国烹饪堪称世界食文化之一绝,它不仅重视食物本味,又重视调料的赋味。据《吕氏春秋·本味篇》记载,我国早在周代就有酱和醋的生产,商代以前就有酒的酿造。《周礼·天官》一书记载“凡和,春多馥、夏多苦、秋多辛、冬多咸,调以滑甘”,辩证地阐述了根据季节进行调味。

调味只指烹调过程中,调和食品口味的辅佐材料,具有酸、甜、辣、咸、香等单一型或复合型的风味。赋予食品以良好的色、香、味。我国人民在原始调味料和酿造调味品的加工技术方面,积累了丰富的经验,后来传至日本、东南亚诸国,成为当地重要的调味品。

随着人民生活水平的不断提高和科学进步,调味品生产已形成了工业化的规模生产,成为食品工业的重要组成部分之一。由于调味品工业具有投入相对少、发展速度快、产量大、品种多、销售面广、经济效益好等特点,调味品的生产和市场出现了空前的繁荣,并且将朝着生产工业化、味型复合化、包装多样化、食用方便化的方向发展,从而要求迅速普及调味品科技知识,本书也为此目的而编就,供高等院校食品专业师生及从事调味品生产的科研人员、生产技术人员参考,为使古老的中国调味品更加辉煌而贡献一点力量。

本书的编撰借鉴了不少参考文献和书刊,特表谢意。书中错误及不妥之处,欢迎批评指正。

编 者

# 目 录

---

<b>第一章 酿造常用微生物</b> .....	( 1 )
第一节 细菌 .....	( 1 )
第二节 酵母菌 .....	( 6 )
第三节 霉菌 .....	( 12 )
<b>第二章 发酵条件及管理</b> .....	( 20 )
第一节 培养基 .....	( 20 )
第二节 发酵温度与控制 .....	( 24 )
第三节 发酵过程中 pH 的变化与控制 .....	( 26 )
第四节 发酵过程中溶解氧与控制 .....	( 28 )
第五节 发酵过程中泡沫形成与控制 .....	( 30 )
第六节 发酵过程中的中间补料 .....	( 32 )
第七节 发酵的污染 .....	( 33 )
<b>第三章 发酵调味品</b> .....	( 36 )
第一节 酱油 .....	( 36 )
第二节 酱类 .....	( 65 )
第三节 食醋 .....	( 78 )
第四节 豆腐乳 .....	( 85 )
第五节 豆豉 .....	( 100 )
第六节 黄酒 .....	( 110 )

<b>第四章 天然调味品</b> .....	(135)
第一节 芳香类调料 .....	(135)
第二节 辛辣味调料 .....	(145)
第三节 咸、甜味调料 .....	(151)
第四节 其他天然调味品 .....	(153)
<b>第五章 复合调味品</b> .....	(156)
第一节 粉状调味品 .....	(156)
第二节 油状调味品 .....	(163)
第三节 酱状调味品 .....	(166)
第四节 沙司类调味品 .....	(174)
<b>第六章 调味食品添加剂</b> .....	(180)
第一节 甜味食品添加剂 .....	(180)
第二节 酸味食品添加剂 .....	(182)
第三节 鲜味食品添加剂 .....	(188)
第四节 调色食品添加剂 .....	(193)
<b>附录</b>	
一、调味品卫生管理办法(中华人民共和国卫生部 1991年颁布) .....	(197)
二、食品卫生行政处罚办法(中华人民共和国卫生部 1997年3月15日颁布) .....	(198)
三、酿造常用原料的一般化学成分表 .....	(205)
<b>主要参考文献</b> .....	(207)

# 第一章 酿造常用微生物

---

酿造以微生物作为基础,在发酵过程中原料的转化、产物成分的生成主要是由微生物所推动。一般情况下,根据酿造产品的要求,一些微生物是我们所期望的,而另一些微生物是要加以控制的。这样就要了解酿造生产中的主要微生物的形态、特征及生理特性,进而掌握酿造微生物的判别方法和用途,生产出优质的酿造产品。酿造生产中常用的微生物有细菌、酵母菌及霉菌。

## 第一节 细 菌

在自然界中,细菌是分布最广、数量最多的一类微生物。随着科学技术的发展,人们利用细菌的范围也日益扩大,除利用细菌生产醋酸、乳酸、丙酮、丁醇外,还利用细菌进行氨基酸、核苷酸、维生素和酶制剂等方面的发酵。目前,在酿造中经常应用的细菌主要有如下几种。

### 一、醋酸菌(*Acetobacter*)

醋酸菌在自然界中分布很广,种类繁多。醋酸菌存在于未灭菌的醋、黄酒、啤酒、果酒、酒糟、醋渣、大曲等内,在果园的土壤和空气中也有大量醋酸菌存在。在食醋生产上,目前应用的菌株大多是中科 1.41 号菌,其次是沪酿 1.01 号菌。下面介绍中科 1.41 号菌。

(1)菌落特征 在固体培养基础上培养,菌落隆起、平滑,呈灰

白色;在液体培养基上培养,菌落沿瓶壁上升,在表面生长,呈淡青色的极薄平滑菌膜,液体不甚混浊。

(2)个体形态 细胞杆形,常呈链锁状,大小为 $(0.3\sim 0.4)\mu\text{m}\times(1\sim 2)\mu\text{m}$ 。无运动性,不产生芽孢。在长期培养、高温培养、含食盐过多或营养不足等条件下,细胞有时出现畸形,呈伸长形、线形或棒形,有的甚至管状膨大。细胞形态如图 1-1 所示。

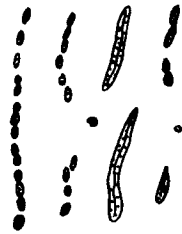


图 1-1 醋酸菌

(3)生理特性 醋酸菌是好气性菌,最适培养温度为 $28\sim 30^{\circ}\text{C}$ ,最适生酸温度为 $28\sim 33^{\circ}\text{C}$ ,最适 pH  $3.5\sim 6$ 。发酵酒液能耐酒精体积分数 8% 以下,最高产酸量达 7%~9% (以酸度计)。转化蔗糖及产葡萄糖酸能力弱,能氧化分解醋酸为二氧化碳和水,能同化铵盐,耐食盐浓度为 1%~1.5%。

(4)用途 主要用于食醋生产。

## 二、枯草芽孢杆菌 (*Bacillus subtilis*)

枯草芽孢杆菌是生芽孢的需氧杆菌,它分布极广,主要存在于土壤、枯草、空气及水中。一般枯草芽孢杆菌属腐败菌。但据近代研究发现枯草芽孢杆菌能形成多量淀粉酶和蛋白酶,如用 1.398 枯草芽孢杆菌生产中性蛋白酶, BF7658 枯草芽孢杆菌生产  $\alpha$ -淀粉酶。

(1)菌落特征 在固体培养基上,菌落圆形,较薄,呈乳白色,表面干燥,不透明,边缘整齐。

(2)个体形态 营养细胞杆状,

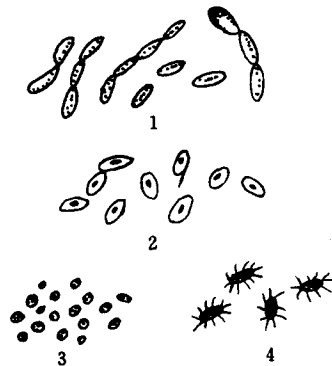


图 1-2 枯草芽孢杆菌

1—营养细胞 2—形成的芽孢  
3—芽孢 4—鞭毛染色后



大小一般为 $(0.7\sim 0.8)\mu\text{m}\times(2\sim 3)\mu\text{m}$ ,杆端半圆形,单个或成短链。在细胞中央或近中央部位形成芽孢。芽孢为椭圆形,大小为 $(0.6\sim 0.7)\mu\text{m}\times(1.0\sim 1.5)\mu\text{m}$ ,中腰发芽。细胞有边毛,能运动,革兰氏阳性。如图 1-2 所示。

(3)生理特性 生长最适温度为 $30\sim 37^{\circ}\text{C}$ ,但在 $50\sim 56^{\circ}\text{C}$ 时尚能生长。最适 pH 为 $6.7\sim 7.2$ 。芽孢能抗高温,一般在 $100^{\circ}\text{C}$ 下 3h 才死亡,有的芽孢耐高温能力更强,生长过程中需充足的氧气,能在铵盐液中发酵各种糖类生成酸。

(4)用途 主要用于生产蛋白酶和 $\alpha$ -淀粉酶。

### 三、乳酸菌(*Lactobacillus*)

乳酸菌在自然界中分布广,繁殖快,种类繁多。按乳酸的发酵产物来分,可分为两类:一类为正型乳酸发酵类菌,如乳酸链球菌、保加利亚乳酸杆菌、德氏乳酸杆菌和嗜乳酸杆菌;另一类为异型乳酸发酵类,如短乳酸杆菌、芽孢乳酸杆菌和大肠杆菌群等。现介绍应用较广的德氏乳酸杆菌。

(1)菌落特征 在固体培养基上,菌落微小。在肉汁内培养略带混浊,在牛奶内培养不起作用。

(2)个体形态 细胞为杆状,大小为 $(0.5\sim 0.8)\mu\text{m}\times(2\sim 9)\mu\text{m}$ ,单个或短链,不运动,革兰氏阳性。

(3)生理特性 能发酵麦芽糖、蔗糖、葡萄糖、果糖、半乳糖及糊精生成乳酸,不能发酵乳糖、棉子糖、菊芋糖、淀粉及木戊糖。不能还原硝酸盐。微需氧气,在 $20\sim 50^{\circ}\text{C}$ 均能生长,最适温度为 $45^{\circ}\text{C}$ ,能把 90% 以上的糖变成乳酸。

(4)用途 主要用于:①生产乳酸和乳酸钙;②泡菜及酸奶的制造;③乳酸菌是各种自然发酵的先锋,利用这一特性,在前期发酵时起着抑制枯草芽孢杆菌等杂菌繁殖的作用;④与其他微生物配合,可增加酒、酱油等风味。

#### 四、北京棒状杆菌 AS1.299 (*Corynebacterium pekinense* n. sp. AS1.299)

AS1.299 是一株能产生 L-谷氨酸的菌种。

(1) 菌落特征 在普通肉汁琼脂平板上培养, 菌落圆形。培养 24h 菌落白色, 直径约为 1mm; 48h 为 2.5mm; 延长培养时间至 1 周可达 4.5~6.5mm, 淡黄色, 中央隆起, 表面湿润, 光滑且有光泽, 边缘整齐并呈半透明状, 无粘性, 不产生色素扩散到培养基中。

(2) 个体形态 在普通肉汁斜面上培养, 细胞通常为短杆至小棒状, 有时微呈弯曲, 两端钝圆、不分枝, 呈多种形态, 即培养 6h 后细胞有延长现象; 细胞排列为单个、成对及“V”字形; 细胞大小为  $(0.7\sim 0.9)\mu\text{m} \times (1.0\sim 2.5)\mu\text{m}$ 。不运动, 不形成芽孢, 如图 1-3 所示。



图 1-3 AS1.299 的细胞形态

1—在普通肉汁斜面上培养 6h 2—在普通肉汁斜面上培养 24h

(3) 生理特性 在 26~37℃ 培养生长良好, 最适 pH 为 6~7.5。生物素是必需生长因素, 硫胺素或某些氨基酸有促进生长的作用, 能耐较高浓度的尿素。除由葡萄糖、果糖、甘露糖、麦芽糖、蔗糖及海藻糖产酸外, 还能由肌醇、糊精及木糖产酸, 但均不产气。通气培养在含葡萄糖和尿素或铵盐的适宜培养基中, 能积累大量 L-谷氨酸。

(4) 用途 主要用于谷氨酸(味精)的生产。同时也用于淡色酱油生产中。

## 五、纯齿棒状杆菌 AS1.542 (*Corynebacterium crenatum* n. sp. AS1.542)

(1)菌落特征 在普通牛肉汁琼脂平板上培养,菌落圆形、扁平、较薄,近草黄色,表面湿润,浑暗细粒形,无光泽,边缘半透明,钝齿形。培养48h,菌落直径为3~5mm,无粘性,不产生水溶性色素。

(2)个体形态 在普通牛肉汁琼脂斜面上培养,细胞通常为短杆至棒状,有的微呈弯曲,两端钝圆,未见分枝;细胞排列为单个、成对及“V”字形;折断分裂;细胞大小为 $(0.7\sim 0.9)\mu\text{m} \times (1\sim 3.4)\mu\text{m}$ 。培养5h的细胞较长,微呈弯曲,并有“原始”分枝细胞,延长培养时间并不同时断裂。细胞革兰氏阳性反应,有明显的异染颗粒,不产生芽孢,也未发现有运动的能力。如图1-4所示。

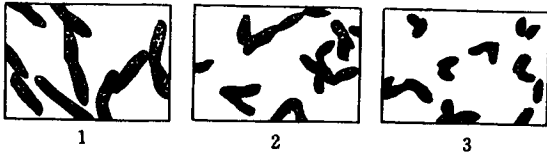


图1-4 纯齿棒状杆菌 AS1.542 的细胞形态

1—培养3h( $\times 5000$ ) 2—培养5h( $\times 3000$ ) 3—培养24h( $\times 3500$ )

(3)生理特征 在20~37℃生长良好,以30℃生长最好,最适pH为6.0~9.0。生物素是必需生长因素。除由葡萄糖、果糖、甘露糖、麦芽糖、蔗糖、水杨苷、七叶灵及海藻糖产酸外,还能由糊精、肌醇及纤维二糖产酸,但均不产气。通气培养在含葡萄糖、醋酸和尿素或铵盐的适宜培养基中能积累大量L-谷氨酸。

(4)用途 应用于谷氨酸发酵中。发酵淡色酱油时也可应用此菌进行谷氨酸发酵生产L-谷氨酸钠。

## 第二节 酵 母 菌

酵母菌是一类由真核细胞所组成的单细胞微生物。由于经发酵后可形成多种代谢产物以及自身体内含有丰富的蛋白质、维生素和酶,可以广泛应用于医药、食品以及化工等生产中,而在酿造生产中占有更重要的地位。

### 一、啤酒酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*)

啤酒酵母是酵母属中用途很广的一种,它们广泛地分布在各种水果的表皮、发酵的果汁、果园的土壤以及酒曲中。如德国 2 号和 12 号(Rass II、XII)、K 氏酵母、南阳五号、南阳混合酵母、葡萄酒酵母等都属于啤酒酵母。

(1)菌落特征 培养在麦芽汁琼脂上菌落为乳白色,有光泽,平坦,边缘整齐。

(2)个体形态 在麦芽汁中 25℃ 培养 3 天,由于啤酒酵母群系中品种甚多,细胞形状有圆形、卵形、椭圆形直至腊肠形。在发酵液中,浮于上面菌膜中的细胞与沉淀中的细胞形状也有差异。

啤酒酵母能产生子囊孢子,一般每个子囊内有 1~4 个圆形、表面光滑的子囊孢子,大小为 2.5~6 $\mu\text{m}$ 。如图 1-5 所示。

(3)生理特性 适宜培养温度为 28~30℃,pH 5.0~5.5,能发酵葡萄糖、蔗糖、麦芽糖及半乳糖,不能发酵乳糖及蜜二糖,此外对棉子糖只能发酵 1/3。氮源方面能利用硫酸铵,而不能利用硝

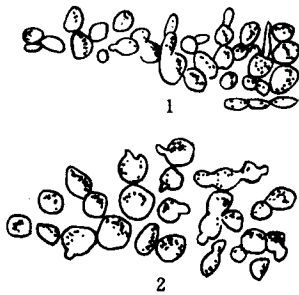


图 1-5 啤酒酵母

1—菌膜中的细胞

2—沉淀中的细胞

酸钾。

(4)用途 主要用于酿造啤酒、白酒、其他饮料酒、酒精、食醋等生产中。

## 二、鲁氏酵母(*Saccharomyces rouxii*)

鲁氏酵母是嗜高渗透压酵母,能在高糖和高食盐的基质中繁殖,广泛存在于空气中。

(1)菌落特征 菌落呈灰白色,厚膜。

(2)个体形态 在麦芽汁中培养3天后,形成小圆形至圆形细胞,大小为 $(3.5\sim 8.5)\mu\text{m}\times(2.5\sim 5)\mu\text{m}$ ,大部分不连续。产生子囊,内有1~3个子囊孢子。如图1-6所示。



图1-6 鲁氏酵母

(3)生物特性 能发酵葡萄糖及麦芽糖,不能发酵蔗糖、乳糖及半乳糖。生长适温 $28\sim 30^{\circ}\text{C}$ ,也可在 $38\sim 40^{\circ}\text{C}$ 中生长,适宜pH4~5,能在5%~18%的食盐基质中繁殖,稍有酒精发酵能力,不能发酵蔗糖、乳糖及半乳糖。

(4)用途 在酱醅发酵前期产生酒精、甘油、琥珀酸。它与嗜盐片球菌联合作用生成糠醇,形成酱油的特殊香味。

## 三、大豆结合酵母(*Zygosaccharomyces soja*)

大豆结合酵母是嗜高渗透压的酵母菌,在结合酵母中属下面酵母,在酱醅发酵初期及中期生长较多。

(1)菌落特征 斜面培养基上的菌落呈淡褐色,湿润,有皱褶,中央凸起,边缘有凹口。麦芽汁培养后生沉淀,培养时间长久后,四壁与液面接触处形成酵母环。

(2)个体形态 麦芽汁中培养后细胞呈圆形或卵圆形,大小为 $(2\sim 6)\mu\text{m}\times(5\sim 10)\mu\text{m}$ 。细胞结合后产生子囊,内有1~4个囊孢子,表面光滑,大小为 $2.7\sim 4.5\mu\text{m}$ ,孢子形成较为困难。如图1-7所示。

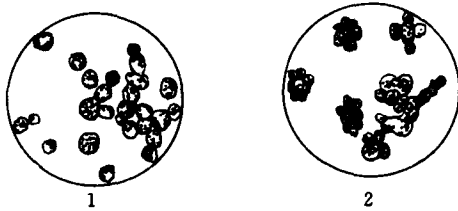


图 1-7 大豆结合酵母

1—曲汁中的细胞 2—稀释酱油中的子囊及子囊孢子

(3)生理特性 能发酵葡萄糖、麦芽糖及果糖,不能发酵蔗糖及乳糖。氮源方面不能利用硝酸盐。

(4)用途 用于酱油及酱类生产的前期及中期发酵,能进行酒精发酵,给产品增加特有的风味。

#### 四、酱醪结合酵母(*Zygosacc. major*)

酱醪结合酵母是嗜高渗透压酵母菌,在结合酵母中也属下面酵母,在酱醪发酵接近成熟期较多。

(1)菌落特征 斜面培养基上的菌落呈黄褐色,湿润,有光泽,带细皱褶,边缘有平行的小沟。麦芽汁中培养后生沉淀及酵母环。

(2)个体形态 麦芽汁中培养后细胞呈卵圆形,大小为 $(3\sim 5)\mu\text{m} \times (4.5\sim 8)\mu\text{m}$ ,单独或两个相连。麦芽汁琼脂中培养后细胞多为圆形,也有卵圆形及伸长的, $5\sim 8\mu\text{m}$ 。子囊孢子球形, $3\sim 4.5\mu\text{m}$ 。如图 1-8 所示。

(3)生理特性 能发酵葡萄糖、麦芽糖、果糖、蔗糖及棉子糖,不能发酵乳糖。氮源方面不能利用硝酸盐。

(4)用途 用于酱油及酱类生产的后期发酵,能进行酒精发

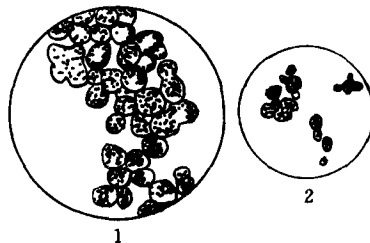


图 1-8 酱醪结合酵母

1—曲汁中的细胞 2—稀释酱油中子囊及子囊孢子

酵。给产品增加特有的风味。

## 五、日本结合酵母(*Zygosacc. japonicus*)

日本结合酵母是嗜高渗透压酵母菌,在结合酵母中属上面酵母,在酱油液面生成一层菌醭。

(1)菌落特征 斜面培养基上菌落呈灰黄色,湿润,表面粗糙,皱褶显著,边缘弯曲。麦芽汁中培养后不生沉淀及酵母环,但形成一层灰白色至黄褐色的菌醭。

(2)个体形态 麦芽汁中培养后细胞呈卵圆形至圆形,大小为 $(3\sim 5)\mu\text{m} \times (5\sim 7.5)\mu\text{m}$ 。细胞结合后产生子囊,内有2~4个圆形子囊孢子,为 $2.7\sim 6.3\mu\text{m}$ 。如图1-9所示。

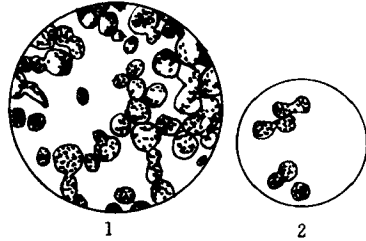


图1-9 日本结合酵母  
1—曲汁中的细胞 2—稀释酱油中  
子囊及子囊孢子

(3)生理特性 能发酵葡萄糖、麦芽糖、蔗糖及棉子糖,不能发酵乳糖及半乳糖。氮源方面也不能利用硝酸盐。

(4)用途 是酱油生产的有害菌。能在酱油液面生成一层灰白色渐呈黄褐色的醭。

## 六、异常汉逊氏酵母异常变种(*Hansenula anomala*)

它是汉逊氏酵母属中的一种,存在于曲块中部或酒酿母中。

(1)菌落特征 生长在麦芽汁琼脂斜面上菌落平坦,乳白色,无光泽,边缘丝状。在麦芽汁中培养后,液面有白色菌醭,培养液变成混浊,管底有菌种沉淀。

(2)个体形态 麦芽汁25℃培养3天,细胞呈圆形, $4\sim 7\mu\text{m}$ 。也有椭圆形及腊肠形,大小为 $(2.5\sim 6)\mu\text{m} \times (4.5\sim 20)\mu\text{m}$ ,腊肠形中也有长达 $30\mu\text{m}$ 者。多边芽殖。

麦芽汁能由细胞直接变成子囊,每囊内有 1~4 个子囊孢子,但多数为 2 个。子囊孢子礼帽形,由子囊放出后常不散开,如图 1-10 所示。

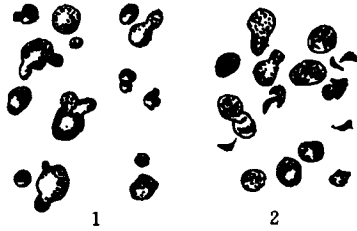


图 1-10 异常汉逊氏酵母异常变种  
1—细胞 2—子囊孢子

(3)生理特性 能发酵葡萄糖,不能发酵乳糖及蜜二糖,对麦芽糖及半乳糖弱发酵或不发酵。氮源方面硫酸铵及硝酸钾都能利用。

(4)用途 此菌能产生乙酸乙酯,故在酿造品的风味中起一定的作用,如用于无盐发酵酱油的增香及用于液态白酒生产。

## 七、葡萄汁酵母(*Saccharomyces uvarum*)

葡萄汁酵母与酿造业联系密切,常可从啤酒及果酒中分离得到,也可从葡萄汁和果园土壤中分离出此种酵母。1970 年后卡尔斯伯酵母(*S. carlsbergensis*)及娄哥酵母(*S. logos*)两个著名的菌种也划入葡萄汁酵母。它与啤酒酵母相类似,最主要区别是能完全发酵棉子糖。

(1)菌落特征 培养在麦芽汁琼脂培养基上菌落为乳白色,平滑,有光泽,边缘整齐。

(2)个体形态 在麦芽汁中 25℃ 培养 3 天,细胞呈圆形、卵形、椭圆形或腊肠形。按照细胞宽度与大小分成三群:第一群细胞大,  $(4 \sim 10) \mu\text{m} \times [5.5 \sim 16 (\sim 25)] \mu\text{m}$ ; 第二群细胞小,  $(2.5 \sim 6.5) \mu\text{m} \times [5 \sim 11.5 (\sim 22)] \mu\text{m}$ ; 第三群细胞大小介于中间,



(3.5~8) $\mu\text{m}$   $\times$  [5~11(~20)] $\mu\text{m}$ 。发酵力甚强,培养液呈混浊,管底还有菌体沉淀。葡萄汁酵母能产生子囊孢子,每个子囊内有1~4个圆形或椭圆形、表面光滑的子囊孢子。如图1-11所示。

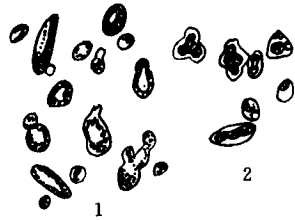


图1-11 葡萄汁酵母  
1—细胞 2—子囊孢子

(3)生理特性 能发酵葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、半乳糖、蜜二糖,不能发酵乳糖,对棉子糖却能完全发酵。氮源方面与啤酒酵母一致,能利用硫酸铵,而不能利用硝酸钾。

(4)用途 葡萄汁酵母中的卡尔斯伯酵母是啤酒酿造业中的典型底面酵母,主要用于酿酒生产。

## 八、粉状毕赤氏酵母(*Pichia farinosa*)

粉状毕赤氏酵母是毕赤氏酵母属的一种,广泛存在于自然界中。它常在饮料酒的表面生成白色干燥的菌醭,夏天酱油容易生白色,其中也有这种酵母的存在,它消耗酱油的糖分而不能产生酒精,是酿造中的有害菌。但它对正癸烷及十六烷有较强的氧化力,繁殖快,易培养,日本曾用石油、农副产品或工业下脚废料培养此菌来产生蛋白质,因此,在综合利用方面很有前途。

## 九、醭酵母(*Mycoderma*)

醭酵母属的酵母有好几种,它们常在气温较高季节,生长在葡萄酒、果酒、黄酒等低酒精度饮料酒的液面上,也能在酱油液面上形成一层菌醭,分解其中的成分,降低质量和风味,是饮料酒和酱油生产较普遍而又有害的一类酵母。最初在液面上生成白色平滑的薄膜,后来变成灰黄色带有皱纹的菌醭。醭酵母没有发酵能力,但能在以十六碳糖作为碳源,以硫酸铵、天冬酰胺、尿素或蛋白胨作为氮源的基质上生长发育,在含酒精的培养基中也能发育良好。