

产酯酵母的应用研究现状

关 阳,王国良,王金枝,金贞花,陶 进,张 亮,张国峰

(玉米深加工国家工程研究中心,吉林 长春 130033)

摘 要: 产酯酵母是一类能够赋予产品酯香味的微生物。对产酯酵母的应用现状进行了全面的综述,并且对这些领域的历史和发展前景进行了简要的分析。

关键词: 产酯酵母; 发酵食品; 应用现状

中图分类号: TS261.1; Q93-3; TQ920

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2013)01-0101-03

Present Status of the Research on the Application of Ester-producing Yeast

GUAN Yang, WANG Guoliang, WANG Jinzhi, JIN Zhenhua, TAO Jin, ZHANG Liang and ZHANG Guofeng

(National Engineering Research Center of Corn Deep Processing, Changchun, Jilin 130033, China)

Abstract: Ester-producing yeast is a kind of microbe, which could endow products with ester aroma. In this paper, the application status of ester-producing yeast was introduced, and its history and its development foreground were simply analyzed.

Key words: ester-producing yeast; fermented food; application status

产酯酵母是一类能够代谢产生酯类物质的酵母菌总称。其所产生的酯随菌种、培养条件及生产工艺的不同而存在差异^[1]。酯属于一种有机化合物,低级酯是一类具有香气的挥发性液体。因此,产酯酵母被广泛用于传统发酵食品当中,如白酒、黄酒、葡萄酒、酱油、食醋等。

产酯酵母大多属于异性汉逊酵母(*Hansenula ananias*),具有较强的氧化特性和产酯能力。汉逊酵母(*Hansenula*)与球拟酵母(*Torulopsis*)、假丝酵母(*Candida*)等多用于白酒生产中。生产酱油的耐盐产酯酵母主要包括蒙奇球拟酵母(*Torulopsis mogii*)、易变球拟酵母(*Torulopsis utilis*)和埃契氏球拟酵母(*Torulopsis etchellsii*)。产香酵母 8 号(*Saccharomyces fragrans*)可以发酵生产海藻酒,而香气掷孢酵母(*Sporobolomyces odours*)能够代谢产生 4-癸内酯^[2]。从发酵的猕猴桃汁中可以分离得到的柠檬形克勒克氏酵母(*Kloeckera apiculata*)和膜假丝酵母(*Candida pelliculosa*),能够产生赋予果汁酯香的物质。酵母属中的酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*)和贝酵母(*Saccharomyces bayanus*)与葡萄酒酿造的关系非常密切^[3]。

1 产酯酵母的应用

1.1 在白酒生产中的应用

从 20 世纪 60 年代开始,产酯酵母便已用于白酒生产,从而弥补了白酒香气不足和后味较淡的缺点。产酯酵母不但适于液体培养,也适于半固态和固态培养。

产酯酵母在较低 pH 值时,能够生成大量乙酸乙酯,并且保证生成的酯不被降解。在 25~30 ℃ 之间,尤其是 28 ℃ 时总酯生成量最高。当温度上升至 37 ℃,其产酯能力就会骤降。因此,在较低温度下发酵生产白酒,对产酯酵母积累酯类物质是极为有利的^[4]。而生香活性干酵母(ADY)在使用之前须先在 35~40 ℃ 温水中进行复水活化 20~120 min^[5]。此外,ADY 具有增己(己酸乙酯)降乳(乳酸乙酯)的能力,提高酒质和出酒率的同时也使酒的香味更加协调。

不同于酒精酵母,产酯酵母在繁殖阶段和产酯过程均需氧,但供氧量不能过大,否则会影响产酯量。在进行静置液体培养时,培养液表面会形成一层菌膜,因此产酯酵母有时也称为产膜酵母^[4]。根据培养容器的不同,产酯酵母的培养时间也有所不同,28~30 ℃ 液体培养时,三角瓶培养需 24~26 h,而卡氏罐培养需 20~24 h。

在凌塔白酒(清香型)生产工艺中,采用 12 °Bx 玉米糖化液,于 28~30 ℃ 对产酯酵母进行扩培,扩大倍数为 10 倍。生产的白酒中,乳酸乙酯含量下降了 109.42 %,大

基金项目 国家科技支撑计划项目(2012BAD37B05);农业科技成果转化资金项目(2012GB2B100101)。

收稿日期:2012-08-31

作者简介:关阳(1986-),女,吉林公主岭人,助理工程师,研究方向:玉米深加工。

通讯作者:张国峰, benskywolf@163.com。

优先数字出版时间:2012-11-21;地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/52.1051.TS.20121121.1439.006.html>。

大提高了酒质^[6]。方心芳教授根据多年的研究成果曾经指出:“若在己酸发酵液中加入乙醇和产酯酵母,则会产生大量的己酸乙酯”。己酸乙酯是浓香型白酒的主体香成分,将己酸菌和产酯酵母利用共固定技术培养在一起,能为己酸乙酯的合成创造有利条件^[7]。四川省食品发酵设计研究院联合沱牌曲酒厂和仙潭酒厂,将产酯酵母、窖泥及窖泥功能菌按照一定比例和方式,应用于浓香型白酒的生产中,获得了很好的效果^[8]。将产酯酵母(内轻 10 号)和河内白曲进行混合培养、扩培、制曲,其不仅具有糖化发酵的功能,又具有生香功能^[9]。红曲、酿酒酵母 Y001 和生香酵母 Y005 液体共培养所生产的白酒中,乙酸乙酯的含量有较大幅度提高,对酒的口味和香气均有改善^[10]。

1.2 在黄酒生产中的应用

黄酒酒度较低、风味独特,是我国的特产,它以粳米、糯米、黍米或玉米等为原料,经过小曲、米曲或麦曲作为糖化发酵剂,利用其所含的微生物菌群进行混合发酵制成的发酵酒^[11]。将黄酒酵母和产酯酵母以接种量 10% (w/w) 等比例加入,前酵 30℃, 5 d; 后酵 15℃, 10 d。黄酒总酯量为 410 mg/L, 是单独使用黄酒酵母的 1.6 倍; 检测出 9 种酯类, 比单独使用黄酒酵母多 2 种。酒精度比单独使用黄酒酵母降低了 5 %vol, 达到 12 %vol^[12]。

1.3 在葡萄酒生产中的应用

在葡萄汁和葡萄酒中存在很多不同种类的酵母菌,其中包括产酯酵母。这些微生物对葡萄酒的化学成分和感官具有重要影响,尤其是一些酯类的生成与产酯酵母具有很高的相关性。近年来的研究表明,固定化细胞可用于果酒发酵,不仅能够提高酒的风味、口感和酯类含量以外,还可以提高发酵效率及酵母在低温下的发酵力^[13]。

将酿酒酵母 (*S. cerevisiae*) 和柠檬形克勒克氏酵母 (*K. apiculata*) 以 1:1 的比例按照 4 % 接种量加入到葡萄汁中,发酵相对较彻底,挥发酸含量也较纯种发酵低;*K. apiculata* 接种 3 d 后再加入等比例的 *S. cerevisiae*, 此时两菌种的发酵力相当,可以缩短发酵周期,成品酒酒度为 11.4 %vol, 总糖为 3.5 g/L^[3]。

1.4 在醋生产中的应用

醋是一种酸味调味剂。酿醋主要以大米或高粱为原料,将其中的碳水化合物转化成酒精和二氧化碳,再经过进一步氧化而成醋酸。在发酵时添加产酯酵母,于 31℃ ±1℃ 发酵 96 h 左右,能够有效提高醋的风味^[14]。在食醋生产过程中,以产酯酵母为发酵菌种,由于其酯酶活性较高,所以乳酸乙酯的转化速度较快,赋予了食醋典型的风味。如果同时添加乳酸,则效果优于单独使用产酯酵母^[15]。将产酯酵母与酿酒酵母、根霉、乳酸菌等按照一定的

比例进行共固定化,菌种之间可以协调生长。培养温度在 32~36℃,生产的食醋具有丰富的醇、醛、酸、酯等风味物质^[16]。

1.5 在酱油生产中的应用

酱油酿造是由酵母、曲霉和细菌等协同作用的结果,而酱油的香气是由酵母产生的。在我国的北方地区,多采用低盐固态发酵生产酱油。该方法的发酵温度高、时间短,菌种的生长繁殖受到很大影响,尤其是酵母菌,因此酱油的香气不足。若要提高酵母的风味,最为理想的方法是采用高盐发酵,所使用的菌种必须耐受高盐浓度。高盐发酵分为低温稀醪发酵、稀醪淋浇浸出法、天然日晒发酵等 3 种方法,所得到的酱油酱香浓、风味好,但生产周期较长^[17]。

在前期接入双霉菌进行中温前发酵,添加生香酵母后进行低温发酵,酿造周期为 20 d。该方法改善了酱油的风味,提高了酱油的品质^[18]。在米曲霉酱醪中添加生香酵母和黑曲霉,能够明显改善酱油的风味,而且还还原糖和氨基氮分别比单菌种发酵提高了 34.7 % 和 16.1 %^[19]。采用低盐固态发酵生产酱油时,分别采用如下 2 种方法:一是在二油和三油中添加球拟酵母 AS 2.202 和鲁氏酵母 AS 2.180 进行再发酵;二是采用先固后稀添加上述两种酵母淋浇后酵增香,均取得了良好的效果。

1.6 在其他领域的应用

在酵母接入果汁培养之前,先将菌种在麦芽汁中富集、活化。发酵温度在 18℃ 左右, pH 值为 5.5~6.5, 此时的酸含量为 6~10 g/L, 同时能够促进芳香酯的生成和保留,如乙酸异丁酯、乙酸异戊酯、丁酸乙酯、丁酸异丁酯;而己酸乙酯的含量也有较大幅度提高^[2]。

生物酶和微生物已广泛用于香精、香料的生产,并取得很大进展。尤其是利用微生物(固定化细胞)来进行生产,前景非常广泛,如芳香酯等等。

2 结论与展望

产酯酵母一般具有较强的产酯能力,同时还能产生一定量的酸和乙醇。而酯又是一类非常重要的呈香物质,种类繁多。产酯酵母对培养环境的要求并不苛刻,培养条件依据菌种的差异而略有不同,其应用领域也极其广泛,几乎涵盖了所有的酒精饮料。

为了使食品具有更好的感官效果,科研工作者致力于产酯酵母的选育和发酵条件优化等方面。在菌种选育方面,筛选出能够耐受较为苛刻的培养条件,如高温、高盐、低 pH 值等;此外采用基因工程手段,构建性能优良的菌株。混合菌种发酵也是一种常用的方法,菌种之间实现优势互补;还可以通过优化培养基组成和发酵参数,以

降低成本,并使产品具有更好的品质。

产酯酵母可发展的空间依然很大,也有待于进一步拓宽。针对于不同的产品,其培养参数还需要进一步优化,以达到更好的效果。

参考文献:

- [1] Dickinson J R, Salgado L E, and Hewlins M J. The catabolism of amino acids to long chain and complex alcohols in *Saccharomyces cerevisiae*[J]. J Biol Chem. 2003, 278(10):8028-8034.
- [2] 王国良,宋俊梅,曲静然.生香酵母及其应用[J].食品工业, 2004(3):16-17.
- [3] 韩珊珊.柠檬形克勒克酵母在葡萄酒发酵中的应用研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2008.
- [4] 隋延铎.产酯酵母在白酒生产过程中的应用[J].酿酒, 2004, 31(3):16.
- [5] 李佐华,邹海晏,肖冬光.传统技艺注入新的技术内涵才有发展[J].酿酒科技, 1997(3):79-81.
- [6] 宋玉华,吴鸣.产酯酵母在凌塔白酒工艺上的应用[J].酿酒, 1991(4):31-33.
- [7] 吴根福,陈佩华.己酸菌和产酯酵母共固定产己酸乙酯的研究[J].生物工程学报,1996(12):141-145.
- [8] 李大和,李家顺,李天道.产酯酵母在浓香型曲酒生产中的应用[J].酿酒,1990(6):17-20.
- [9] 高宝山,姜志刚,刘美玲.产酯酵母和白曲在培养基内混合培养的研究[J].酿酒科技, 1993(1):12-13.
- [10] 刘桂君,尚宏忠,李艳敏,等.红曲与酵母共培养对红曲菌产酯的影响[J].酿酒科技, 2011(10):57-60.
- [11] 杨国军.低度保健型黄酒的研制开发[J].酿酒, 2001, 28(3):81-82.
- [12] 张澎湃,杨生玉.产酯酵母在黄酒生产中的应用及增香降度研究[J].食品科技, 2005(7):66-68.
- [13] Mallouchos A, Komaitis M, Koutinas A, et al. Wine fermentations by immobilized and free cells at different temperatures[J]. Food Chem, 2003,80(1):109-113.
- [14] 张日卫.产酯酵母应用于液醋生产工艺研究[J].中国调味品, 1991(4):19-20.
- [15] 陆中尧,王瑞明.应用产酯酵母提高食醋质量的研究[J].山东食品发酵, 1997(3):31-33.
- [16] 王克明.共固定化多菌种混合发酵生产保健红醋的研究[J].中国调味品, 2000(12):10-12.
- [17] 卢美欢,李利军,贺建超.耐盐产酯酵母在酱油生产中的应用研究进展[J].中国调味品,2010,35(10):48-51.
- [18] 王子光,胡莎.多菌种发酵酿制酱油新工艺的研究[J].河南科学, 1988(2):63-70.
- [19] 史龙君.多菌种稀发酵酱油的对照试验[J].中国酿造, 2004(10):22-24.

泸州国税破百亿 泸州酒业贡献近六成

本刊讯 据《华夏酒报》报道,从市国税局获悉,截至12月上旬,国税总收入已突破101.02亿元,其中酒业税收约为58亿元,约占税收总额近60%,预计2012年酒业将为国税增收20亿元。税收增收贡献率将达到90%以上。

据了解,2012年1~11月,泸州国税酒业税收继续高速增长,入库酒税53.83亿元,同比增长59.0%,占到税收收入的56.25%,税收增收贡献率达到93.4%。可以说,2012年我市国税收入高速增长,酒业税收的支撑作用非常明显。

国税局收入核算科刘育科长介绍:“泸州市今年酒业税收的高速增长,是市委市政府长期以来大力发展泸酒战略指导思想的结果,在经济大环境转好和政府相关职能部门的支持下,通过酒类企业的努力,泸州市酒类企业继续保持较快发展,产量、销售、利润都有较大幅度增长。另一方面,酒税的高速增长也与国税部门严征细管和高效优质的纳税服务息息相关。在税收管理上我们实施了酒类税收税源专业化管理,专门成立了酒税管理办公室;在纳税服务方面,我们构建全能办税服务厅,大力实施网上申报、一窗通办、同城通办等方便纳税人的服务;对重点酒类企业,还组建了驻厂组开展专门管理服务;同时酒类税收管理员经常深入酒类企业了解生产、销售情况,积极帮助企业解决各类涉税事宜。当然,泸州市酒业税收的高增长也与泸酒的自身优势分不开。泸州酒文化源远流长,更有闻名遐迩的两大酒业品牌——泸州老窖与郎酒支撑,具有酒业发展的品牌优势、地域优势及生产优势。今年以来,老窖和郎酒的产量与销量均在增长,而价格一直稳定,对税收贡献很大”。

宣传意识的提高对于酒业税收的高增长也起到了至关重要的作用。2012年,市领导提出了“中国酒城 醉美泸州”的宣传概念,使泸酒融入泸州城市形象,带动了酒业的发展。另外,兴建酒业园区、积极参与各类大型展览交易活动、媒体的积极配合也为泸酒的发展指引了方向,奠定了基础。

如何保持酒业税收快速增长,泸州新闻网记者就此问题咨询了刘科长,他说,经济决定税收,要使泸州酒税继续保持稳定快速增长,大力发展泸酒的思想绝对不能动摇,特别是在当前白酒行业处于周期性波动,在宏观经济政策的影响下,泸州市更要抓住机遇,坚定发展信心,政府及相关职能部门要更加重视和支持泸酒企业的发展,只有企业发展了税收才有坚实的税基。其次,招商引资也是非常必要的措施。另外,还应继续完善酒业园区,发展配套产业,改善基础设施建设,为酒业的高速发展提供一个良好的环境。

泸州市两大酒业支柱品牌信心十足,对未来发展态度十分乐观。据商务局酒管科数据显示,截至到2012年10月底,老窖产量同比增长48.4%,销量同比增长42.2%,销售收入同比增长37.9%,郎酒产量同比增长29.8%,销量同比增长24.2%,销售收入同比增长26.3%。两大品牌产量与销量均在增加,且产量大于销量,说明两大品牌均扩大了基酒储量,看好今后市场,对未来发展充满信心。(小小荐)

来源:华夏酒报 2012-12-19