

# 白酒功能菌的功能特性及应用研究

赵志刚 张春生 张文然 王士敏 孙玉玲

承德乾隆醉酒业有限责任公司

**[摘要]**目前白酒功能菌的研究大部分是对那些影响白酒生产的模式菌株的分离、筛选和鉴定,也有实验室尝试用分子手段,如原生质体融合、定向筛选、基因工程等方法构造功能菌。但对于白酒风味物质的形成与微生物关系等方面的研究不够深入,多数也仅仅是在工艺上的改进或用纯种的微生物对发酵过程进行强化,对各种风味微生物之间的相互作用则了解甚少。

**[关键词]**白酒功能菌;功能特性;应用;研究

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.1911

## 1 功能菌的功能特性

### 1.1 酵母的功能特性

酵母是产酒与生香的关键功能菌,影响白酒的出酒率及香味成分,是白酒酿造中的主要功能菌之一。根据酵母在发酵过程中的作用可分为两大类酵母:主产酒精的酿酒酵母和发酵效率较低但对风味有重要贡献的非酿酒酵母,它们能促进酒精及香气物质的生成。从茅台酒厂酿酒车间分离选育出一株高产酒精酵母,其发酵力、淀粉出酒率分别为18.0g/100g、29.6%,适合应用于淀粉质原料的酿酒。从泸州酒曲中分离的得到一株优良产酒酵母Y-18,同时通过纯种酵母与根霉进行复配实验,结果显示,根霉曲与酵母曲的比例为1:3.6的条件下效果最佳,可作为利用该菌株生产小曲的参考依据。而且从发酵原料和自然环境中筛选培育高产酒精的酵母,既经济又方便,这些酵母菌不断被人工驯化,有较好的产酒精和耐酒精的能力以及稳定的遗传特性。非酿酒酵母主要产香、产酯,可生成多种的醇类、醛类和酯类等香味物质,对白酒香味形成有重要贡献。在泸州老窖酒曲中筛选出25株酵母菌,通过对这些酵母菌进行形态观察、生理生化特性的检测,从中优选出酵母S2.10,其特性为酯香浓郁,产酸力较强,适合浓香型白酒的酿造要求。从浓香型大曲中筛选出了一株复合功能性突出的菌株J17,这株菌发酵后能产生较为丰富的风味物质(如乙酸乙酯、苯乙醇和愈创木酚等),这些物质在浓香型白酒香味成分中占有重要位置。

### 1.2 霉菌的功能特性

霉菌具有糖化力、液化力和蛋白分解力,还可以产生多种有机酸。从酱香大曲中筛选出了两株功能性霉菌,具有较高的糖化酶、液化酶和蛋白酶活力。从浓香型大曲中分离出了一株具有较高酯化酶活的菌株,经鉴定为红曲属的紫色红曲霉。在中高温大曲中筛选出了一株高产酯酶菌株HSM,经过鉴定是多枝横梗霉。除了产酶外,近年来也有研究表明霉菌还可以产香。以15株霉菌为出发菌株,筛选得到一株具有较强产香能力的霉菌Njsys45,其总酯含量是0.14%,可提升小曲酒质。从酱香曲中筛选了一株阿姆斯特丹散囊菌,用固相微萃取-气质联用技术对其发酵香味物质分析,发现该菌株的发酵产物具有浓郁的花香和果蔬香,挥发产物以高级醇、酮、呋喃类酱香物质为主。

### 1.3 细菌的功能特性

细菌为酿酒产香提供主要动力,在白酒酿造中存在多种细菌,且大多数为芽孢杆菌。曹敬华从细菌的产香机制进行了探讨,认为细菌在生长代谢过程中分泌的某种酶类,可以促进美拉德反应的发生,从而利于产香。从茅台大曲中分离得到1株地衣芽孢杆菌,进行纯种固态发酵后用气质联用技术检测,发现该菌能代谢产生70多种茅台酒风味物质和风味前体物质。有的细菌具有产淀粉酶能力。在酒鬼酒制曲间筛选出了4株产淀粉酶活力较高的芽孢杆菌。有的细菌还能产蛋白酶。从郎酒大曲中筛选出了2株枯草芽孢杆菌,蛋白酶活力最高分别可达到5022.57U/g和4359.25U/g。

## 2 功能菌在浓香型白酒酿造过程中的应用

### 2.1 将功能菌加入到入窖前的酒醅中

浓香型白酒以己酸乙酯作为主体香,己酸乙酯的合成前体物质是乙醇与己酸,乙醇与己酸在酯化酶的作用下生成己酸乙酯。己酸主要由己酸菌所产生,但是己酸菌产己酸受到许多因素的影响,除了生产的原料工艺外,还受到其他微生物的调控,如放线菌产生的黑色素。姚万春等扩培在老窖泥中筛选的己酸菌添加到浓香型白酒酿造过程中酒醅中,再适当补充母糟、乙酸钠、老窖泥等物质,酒体中的己酸乙酯得到小幅度的提升。在酿造过程中,仅仅添加己酸菌的提升极为有限,己酸的形成是受到多因素的影响的,其中菌株所处的环境对其有重要的影响。将筛选的2株细菌、2株酵母与8株霉菌制备成功能菌菌液、强化曲等方式运用在浓香型白酒生产当中,得到了感官品评与骨架成分均表现良好的高品质白酒。

### 2.2 利用功能菌改善窖泥

除了酒曲能够为浓香型白酒的酿造提高大量功能菌外,窖泥也是能够提供重要功能菌来源,酒质很大程度上受到窖泥的状态影响,人工窖泥在多次利用不额外的加以维护的话,往往会呈现一些老化退化的现象,酒质出现下降的现象。人工窖泥稳定性不如老窖泥,被多次利用容易改变窖泥的状态,白酒酿造过程中,酒醅中携带大量酒曲中的微生物,对于窖泥中的微生物会产生重大的影响,原料本身也会偏向于适宜哪种功能菌的菌生长繁殖,多次酿造之后,一些不利变异的功能菌也会积累,会导致某些竞争优势小的功能菌数量更低,导致酒体品质随着窖泥使用次数增多而下降。杜礼泉等研究认为人工窖泥往往会因为调节pH的微生物随着窖泥使用次数增多时间延长变得缺乏,进而出现退化现象,可以通过往窖泥添加功能菌菌液来维护窖泥的状态,从而维持提高基酒的品质。姚万春等在其前面的基础上进行改善,模拟功能菌在老窖泥中的生长环境,在老窖泥中添加合适的新窖泥,适量补充各种营养物质以及辅料,使得功能菌拥有一个更好的生长、代谢与繁殖的环境,酿造结束后酒体中的己酸乙酯含量高于前面直接添加己酸菌的方式,浓香型白酒的品质也得到了一定程度的提升。陈翔等在额外添加己酸菌到酒醅的基础上加以改进,另外添加了细菌、霉菌与酵母菌,扩大培养制备成的多菌混合的功能菌液,添加到生产用到的窖泥当中,出酒率与优质酒率均得到了显著的提高。

## 结束语

白酒酿造是一个多菌共存的环境,各种微生物为了提高自身的竞争能力,会向环境中释放自身的代谢产物,抑制其他微生物的生长代谢或者使其他的微生物无法利用该物质从而提高自身竞争力,当这些代谢物的量达到一定的量,原料消耗到一定程度,各种微生物的生长就保持相对的数量上的稳定,代谢几乎停止,风味物质基本上成型。

## 参考文献

[1]周茜,王红,周胜银,等.中国白酒生产企业在白酒质控领域研究动态[J].酿酒科技,2017(09):87-90.