

高产 γ -氨基丁酸菌株在清香型白酒中的应用

酒的酿造本质上是一个复杂的微生物群落发酵过程。伴随消费升级,未来酿酒的发展方向是风味与健康双向,因此,深入挖掘并利用能够产生诸如GABA等活性功能成分的微生物菌株,并将其应用于酿造过程中,已成为提升酿造行业产品品质与健康附加值的关键策略之一。然而,目前针对酒的酿造体系进行高产GABA功能菌株筛选的研究相对匮乏。已有零星研究提供了初步探索,如曾林等从四川泡菜中分离筛选出3株产GABA酵母菌,将其中一株应用于桑葚果汁发酵,经发酵条件优化后,在发酵144h时GABA含量提升至1.15g/L;李炫辰等从酱香型白酒大曲中筛选出一株紫色红曲霉(*M.purpureus*),该菌株在高粱基中发酵可产生0.57g/kg的GABA。这些成果虽然具有启发性,但直接针对白酒酿造核心环节进行系统化菌种资源挖掘与性能优化的研究尚显不足。

近日,由劲牌有限公司的陈凯为第一作者,题为“高产 γ -氨基丁酸菌株的筛选鉴定及其在清香型白酒中的应用”的文章,在《中国酿造》上发表。该研究以白酒酿造过程产生的酒醅作为来源,创新性地采用培养组学技术



策略和耐受性分析,高效分离筛选其中具有高产GABA能力的本土微生物。在此基础上,进一步通过培养条件优化,明确关键发酵参数,以期提高GABA产量,并将其应用于清香型白酒酿造中。本研究不仅有助于丰富酿造功能微生物菌种资源库,更将为通过微生物调控提升酒的健康内涵与整体品质提供重要的理论依据和技术支撑。

本研究从传统酿造酒醅样品中成功分离筛选出两株具有高产 γ -氨基丁酸能力的细菌,结合形态学观察及分子生物学鉴定,确定菌株X920为希氏乳杆菌(*Lentilactobacillus hilgardii*),菌株X952为食糖扁豆乳杆菌(*Lentilactobacillus diolivorans*)。进一步的环境适应性研究表明,菌株X920在模拟酿酒环境的胁迫条件下展现出显著优势,可耐受温度47℃、pH4.0、乙醇体积分数

12%的环境条件。通过系统的发酵条件优化试验,确定菌株X920高效合成GABA的最佳工艺参数:以添加50g/L L-谷氨酸钠、20g/L葡萄糖的MRS液体培养基为发酵基质,于37℃静置培养3d,在此条件下,GABA含量达到29.53g/L,较优化前提升了19.5倍。为验证其实际应用价值,进一步将菌株X920应用于清香型白酒小试规模酿造试验,结果显示,在发酵阶段添加2‰优化菌株X920发酵液(菌体浓度为 1×10^8 CFU/L)的处理组,其酒醅中GABA含量最高,达到483.82mg/kg,为对照组(14.76mg/kg)的32倍。本研究创新性地建立了一套从菌株筛选、鉴定到发酵工艺优化的完整技术体系,所获得的工艺参数为传统酿造食品中GABA的定向富集提供了可靠的技术方案,对开发功能性酿造食品具有重要的产业化应用价值。

■技术前沿

机械制曲与人工制曲对高温大曲品质的影响

近日,由贵州国台聚德数智酒业有限公司的郭凤仪、陈果和贵州国台数智酒业集团股份有限公司的晏培等人完成的题为“机械制曲与人工制曲对高温大曲品质的影响”的研究文章在《中国酿造》上发表。

该研究为探究机械与人工制曲对酱香型高温大曲品质的影响,对比两种制曲方式在制曲过程温湿度、理化特性、挥发性风味及微生物群落差异,通过偏最小二乘判别分析(PLS-DA)筛选差异风味物质,并计算变量重要性投影(VIP)值。

该研究系统对比了酱香型高温大曲的机械与人工制曲差异,机械制曲呈现“快速升温-剧烈波动”的温控特征,而人工制曲温湿度协同稳定。曲块物理特性分析表明,人工制曲具有更高的密度和更均匀的水分分布,其内嵌的结构特性有效维持了曲块的整体紧实度,而机械制曲则出现表皮与内部分层现象。

在挥发性风味物质方面,HS-SP-MEGC-MS分析显示,拆仓曲中机械制曲的酯类(52.60 μ g/g)和吡嗪类(68.74 μ g/g)等风味物质含量高于人工制曲;进一步分析显示,两类大曲在酮类与醛类物质含量上存在明显差异,

机械制曲中此类物质的含量相对较高。

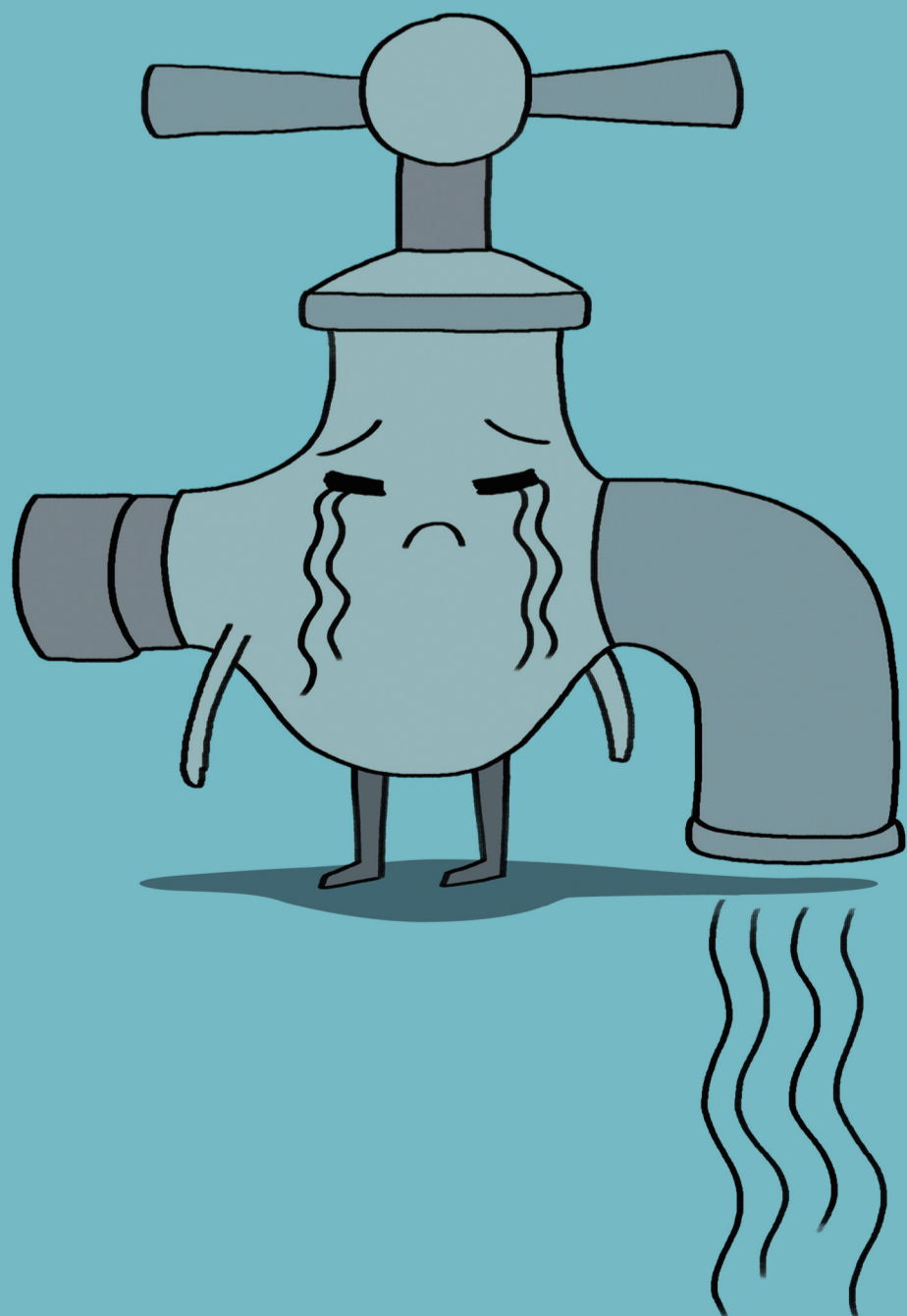
这些物质在适量时可贡献特定香气,但过量积累可能形成风味缺陷,影响大曲风味的纯净与协调,因此在工艺中需加以关注与控制。

PLS-DA显示,人工曲与机械曲样本呈现明显分离趋势,通过变量重要性投影分析,鉴定出82种VIP值>1.0的主要差异物质。

储存3个月后,人工曲和机械曲的风味物质总量均有所下降,其中,机械大曲降幅更为明显。尽管关键风味物质的绝对差值缩小,但通过构建PLS-DA模型仍能有效区分二者,进一步的VIP值分析,识别出了56种VIP值>1.0的主要差异物质。

在微生物方面,储存3个月的大曲,人工制曲霉菌数量(7.33×10^3 CFU/g)极显著高于机械制曲(5.26×10^3 CFU/g)($P < 0.01$),酵母菌活细胞数(约 4.5×10^7 CFU/g)和活菌率(约90%)与机械制曲无显著差异($P > 0.05$)。

该研究结果不仅为优化高温大曲的生产工艺提供了重要的参考,也为提升酱香型白酒的品质奠定了坚实的基础。



别让我
一直流泪
请随手关水
节约用水