

单菌株靶向强化能显著 提升凤香型白酒特征香气

当前,功能微生物强化已成为白酒风味改良的重要方向,但针对凤香型体系的研究,多停留在群落观测层面,缺乏靶向酵母强化对酯类与甜蜂蜜香物质的精准调控机制解析。从凤香型酒曲中筛选的异常威克汉姆酵母、酿酒酵母、白地霉,均具备潜在产酯与产香能力,然而,单菌株与混合培养的效果差异、微生物相互作用机制尚不明确。4月,由陕西科技大学的 Yan Zhang 为第一作者,在《Food Research International》(IF=8.0)上发表题为《破解凤香型白酒密码:单菌株酵母接种剂在提升甜蜂蜜酯香气方面优于混合培养》的文章,开展固态发酵生物强化研究,揭示不同酵母接种方式对凤香型白酒理化特性、微生物群落及关键香气物质的调控规律,为破解其风味密码、实现精准品质提升提供理论与技术支撑。

研究表明,在高粱液体发酵体系中,三株源自凤香型酒曲的酵母表现出明显差异化的挥发性代谢产物谱,异常威克汉姆酵母主要合成乙酸乙酯与乙酸苯乙酯,酿酒酵母侧重生成2-苯乙醇和己酸乙酯,白地霉则可

产生2-苯乙醇与苯乙酸乙酯,三者均能促进甜蜂蜜类香气物质积累,但合成路径和优势产物各不相同,说明这三株菌在风味形成中具有功能专一性,可作为凤香型白酒定向增香的潜在功能菌株。

外源酵母强化显著改变了凤香型白酒固态发酵的理化性质,白地霉接种能提高乙醇产量,并加速还原糖利用,而异常威克汉姆酵母和酿酒酵母则使乙醇略有下降、还原糖积累增多;酸度在异常威克汉姆酵母组上升、酿酒酵母组下降,水分含量各组无显著差异。结果表明,不同酵母对发酵底物利用和代谢流分配存在明显差异,白地霉更利于提升酒精产率,而另外两株酵母更倾向于向风味物质方向代谢。

研究结果表明,酵母强化后,基酒挥发物数量在87种-99种,以酯类和醇类为主,所有强化组均出现长链酯下调、短链酯与芳香酯富集的趋势,醇类和醛类在部分组别显著上升,PCoA显示,各组代谢轮廓差异显著。这说明,外源酵母可重塑挥发物合成模式,减少高碳酯、提升花果香类

小分子物质,使香气更清爽纯净,整体代谢格局发生明显差异。

定量与感官结果显示,单菌株强化对乙酸乙酯、2-苯乙醇、乙酸苯乙酯、3-苯丙酸乙酯等核心酯香与甜蜂蜜香物质提升显著,且效果均优于三菌混合组。对应感官上,T1果香突出、T2花香明显、T3甜蜂蜜香最强。由此证实,单菌株靶向强化能更高效地提升凤香型白酒特征香气,混合培养因菌群竞争会削弱风味增益,为精准增香提供了明确方向。

本研究证实,靶向生物强化特定酵母菌株(异常威克汉姆酵母、酿酒酵母、白地霉)可显著重塑凤香型白酒微生物群落结构,进而调控风味轮廓。结果强调,单菌株强化比混合培养更能显著、专属提升目标甜蜂蜜-酯香物质,这一效果由凤香型专属、低丰度酵母生态系统中的竞争排斥驱动。这些差异化结果源于不同种间互作:异常威克汉姆酵母或酿酒酵母表现出强竞争性并占据优势,而白地霉则营造相对协同的生态位。这一发现,凸显了精准微生物管理作为品质提升可行策略的潜力。

■技术前沿

新研究揭示大曲中氨基酸模式

近期,由天津科技大学的 Chao Fang 为第一作者,题为《微生物学和机器学习辅助方法揭示了高温大曲中氨基酸模式》的文章,在国际期刊《Food Chemistry》(IF=9.8)上发表。

该研究以氨基酸模式为例,全面分析了HTD(高温大曲)发酵过程参数、氨基酸含量及微生物群落结构。研究揭示了这些因素之间的密切关系,并通过机器学习选择识别出与传统发酵食品

代谢物模式相关的关键微生物。最后,基于选定的核心微生物结合可控的发酵参数,开发了代谢物模式预测方法。该研究提出的方法框架,也具有应用于其他发酵食品体系代谢物模式分析的潜力。通过监测关键微生物和少数理化参数,即可预测和调控核心代谢物的生成,这有望显著提升高温大曲生产的标准化水平和产品质量稳定性,推动传统酿造产业的智能化和高质量发展。

刺梨酒酵母菌株特异性机制研究

4月,四川大学高鸿教授团队联合贵州大学谢国芳教授团队在国际食品顶级期刊《Food Chemistry》(Q1,IF:9.8)发表题为《揭示刺梨酒的动态特征:商业酿酒酵母与本土葡萄酒酵母L31发酵过程中的多组学及分子对接研究》的研究性论文。

刺梨(*Rosa roxburghii* Tratt.)是贵州特有的药食同源水果,富含维生素C、超氧化物歧化酶(SOD)、多酚和黄酮等生物活性成分,然而,高单宁和黄酮含量导致刺梨鲜食具有强烈的苦涩味,限制了直接消费。发酵果酒因低酒精度、清爽口感和丰富风味物质而广受欢迎,而酵母菌株的选择,对果酒的

风味和营养质量起着决定性作用。商业酵母BV818具有发酵动力学快、残糖稳定性和SO₂耐受性强等优势,但代谢谱受限,可能导致感官单一性。而本土分离菌株 *Hanseniaspora uvarum* L31,自然适应酸性环境,表现出优异的耐酸性,并形成更复杂的风味层次。本研究采用HPLC-MS、GC-MS和GC-IMS相结合的综合分析平台,结合多元统计学,系统比较了商业酵母BV818和本土菌株L31发酵刺梨酒的理化参数、感官属性、挥发性风味化合物和代谢谱,揭示了菌株特异性代谢调控对刺梨酒动态特性的影响,为刺梨酒生产策略提供了科学依据。

尊重劳动 俭以养德

粒粒皆辛苦

请加入文明餐桌

