

酒曲微生物分析与白酒香型初探

吴衍庸

(中国科学院成都生物研究所,四川 成都 610041)

摘要: 中国白酒香型,不仅发酵制酒的工艺各异,而且制曲工艺也各有不同。微生物区系形成影响白酒的香、味及风格。酒曲微生物区系是构成白酒香型的一个重要因素。浓香型酒为中温制曲,酱香型酒为高温制曲。浓香型酒曲中的细菌总数高于酱香型酒曲,芽孢菌则是酱香型酒曲高于浓香型酒曲;产酸菌、分解菌是浓香型酒曲高于酱香型酒曲。

关键词: 酒曲; 微生物; 浓香型酒曲; 酱香型酒曲; 功能菌

中图分类号: TS262.1; TQ925.7 文献标识码: A 文章编号: 1001-9286(2004)05-0038-02

Analysis of Distiller's Yeast Microbes and Research on Liquor Flavor Types

WU Yan-yong

(CAS Chengdu Biology Research Institute, Chengdu, Sichuan 610041, China)

Abstract: Both fermentation techniques and starter-making techniques varied for Chinese liquors of different flavor types. The formation of microbial groups had direct effects on liquor flavor, liquor taste and liquor style. Distiller's yeast microbial groups system was an important factor for the formation of liquor flavor types. The techniques of medium temperature starter-making and high temperature starter-making were applied respectively for Luzhou-flavor liquor and for Maotai-flavor liquor. Bacteria amount in Luzhou-flavor distiller's yeast was higher than that in Maotai-flavor distiller's yeast. However, spore bacteria amount in Maotai-flavor distiller's yeast was higher than that in Luzhou-flavor liquor and acid-producing bacteria amount and decomposing bacteria amount in Luzhou-flavor distiller's yeast were higher. (Tran. by YUE Yang)

Key words: distiller's yeast; microbes; Luzhou-flavor distiller's yeast; Maotai-flavor distiller's yeast; functional bacteria

中国白酒香型不仅在发酵制酒的工艺上各异,而且制曲工艺也不同,一般浓香型酒为中温制曲,而酱香型酒为高温制曲,这就影响酒曲微生物区系的形成和功能的发挥。

1 泸州酒曲微生物前期研究

20 世纪 60 年代,作者与共同工作者曾在泸州酒厂蹲点考察研究,当时泸州酒厂制曲沿用传统工艺,以小麦为原料制成的大曲又称麦曲,系开放式自然培菌过程,曲之优劣多由感官鉴定,要求有曲香、无霉味、成曲外表颜色一致,曲皮要薄。在夏季生产的称伏曲,非热季生产的为四季曲,当年生产的为新曲,非当年生产的为陈曲,其中又分出优质曲与劣质曲。实验按上述材料取样,采用 10 波美芽汁琼脂培养基(中性、微酸性、酸性),从曲皮、曲心分别平板计数霉菌和酵母。综合测定结果,就酒曲不同部位微生物总数而言,曲皮多于曲心,每克曲多 82×10^5 个,新曲结果相反,曲心多于曲皮,每克曲多 15×10^5 个。单就霉菌计数,伏曲为 22×10^5 个,四季曲为 70×10^5 个,劣曲为 20×10^5 个,新曲为 31×10^5 个,隔年曲为 12×10^5 个。从以上结果分析,伏曲霉菌少于四季曲,新曲多于隔年曲,优质曲则多于劣质曲。就糖化力分析,伏曲为 406.1 u/g ,四季曲为 359.0 u/g ,新曲 263.7 u/g ,劣质曲为 182 u/g 。由以上结果看出,大曲中霉菌数量与糖化力之间并不是成正相关,霉菌数量四季曲大于伏曲,糖化力则是伏曲大于四季曲。由此,传统工艺中,工人喜用伏曲。另外,生产中的经验是隔年曲优于新曲,尽管在霉菌数

量上新曲多于隔年曲,这可解释为大曲作用主要是综合利用酶类,隔年陈曲可视为一种特殊酶制剂,具有制酒的糖化、发酵、酯化功能,由于隔年陈曲经长期存放积蓄的酶类多,有助于提高酒质。在生产实践中,泸州酒厂积累了综合利用不同曲药的经验,成为优质酒酿制不可缺少的一环^[1]。

2 酒曲微生物与白酒香型的关系

有关酒曲细菌区系研究尚少,20 世纪 80 年代,作者指导的研究生李佑红进行过这项试验,论文发表微生物通报上^[2,3]。将酒曲中的细菌分为 3 大菌类:(1)产酸细菌(2)底物分解细菌(3)放线菌。酒曲均来自四川诸酒厂,包括五粮液酒厂、郎酒厂、剑南春酒厂、全兴酒厂和四川凉山州喜德县凉山州曲酒厂,该厂沁泉酒当时列为四川省星火计划项目。实验用微生物平板计数法测细菌总数及芽孢菌数,其结果以细菌总数而言,一般浓香型酒曲多高于酱香型酒曲,而芽孢菌数一般又是酱香型酒曲多于浓香型酒曲。测试中发现浓香型酒中剑南春酒曲表现特殊,细菌中芽孢菌数高于酱香型郎酒,细菌总数高于其他酒曲(见表 1)。

在分解菌上,就常温分解菌数而言,浓香型诸酒曲有高于酱香型郎酒酒曲的趋势,五粮液酒曲的淀粉分解菌与蛋白分解菌数同郎酒酒曲为同一数量级。嗜热分解菌数方面,酱香型酒曲高于浓香型酒曲。不同的是剑南春酒曲上出现嗜热蛋白分解菌高于郎酒酒曲,淀粉分解菌则在同一数量级水平上,在常温或嗜热菌

收稿日期: 2004-04-29

作者简介: 吴衍庸(1926-),男,成都市人,大学,研究员,硕士,微生物学家,名白酒研究专家,第 2、3 届国际酒文化研讨会学术委员,国务院政府津贴首批获得者。从事泸州酒理论及应用研究近 40 年,获国家自然科学基金理论成果奖 1 项,省市重大科技成果奖多项,完成国家自然科学基金白酒微生物研究项目 3 项,创新白酒微生物技术 3 项,发表论文近百篇,出版专著 1 部。指导白酒微生物硕士研究生 8 名。

表 1 酒曲中的细菌数量 ^[3] (个/g 曲)		
酒曲种类	细菌总数	芽孢菌数
郎 酒	8.74×10^7	2.19×10^7
五粮液	3.90×10^7	3.00×10^6
剑南春	1.85×10^8	7.76×10^8
全兴	2.16×10^8	4.84×10^5
沱泉	4.85×10^8	1.25×10^6

上,均表现出剑南春酒曲菌数较高,其不同类型分解菌数量多高于其他浓香型酒曲(见表 2)。

在产酸细菌上,表现出不同浓香型酒的酒曲均高于酱香型郎酒酒曲,醋酸细菌数出现在郎酒酒曲上又高于其他浓香型酒酒曲,酒曲中存在一定数量的梭状芽孢杆菌,检测均为产丁酸的细菌,未检测到己酸菌的存在,这也说明丁酸菌在自然界中普遍存在;而已酸菌只在特定环境中生存,己酸菌分离多来自老窖泥,培养优质窖泥应增殖己酸菌以控制丁酸菌,这有利于新窖酒质的提高。

放线菌在四川名酒厂酒曲中均未发现,但在四川凉山州曲酒厂沱泉酒曲中发现有较多高温放线菌,其数量达到 0.83×10^7 个/g 曲,但未检出常温放线菌,这可能与凉山州气候干热的生态环境有关,一般对放线菌而言,在酿酒上无实际意义。

3 讨论

浓香型酒曲与酱香型酒曲其细菌区系结构不同,主要反映在制曲温度上,由于酱香型酒曲为高温制曲,生产的是高温曲,因此,

表 2 分解菌与好热分解菌 ^[3] (个/g 曲)						
酒曲	淀粉分解菌		蛋白分解菌		脂肪分解菌	
	常温	好热	常温	好热	常温	好热
郎 酒	7.94×10^6	6.33×10^7	1.73×10^7	3.70×10^7	3.84×10^6	1.19×10^7
五粮液	5.3×10^6	2.25×10^5	0.38×10^7	3.18×10^6	8×10^5	3×10^5
剑南春	1.09×10^8	2.29×10^7	1.17×10^8	1.35×10^8	3.23×10^6	1.90×10^6
全兴	5.86×10^7	3.80×10^4	5.04×10^7	2.88×10^4	7.24×10^6	0×10^2
沱泉	1.8×10^7	2.0×10^5	1.80×10^7	7.17×10^6	—	0×10^4

在菌群构成上,则以高温嗜热菌为主;浓香型酒曲以中温培菌,菌群则以常温菌为主。两类酒曲其菌群代谢特征不同,对白酒风味的形成产生不同影响,表现出酱香型酒与浓香型酒的特有风格。剑南春酒曲与其他的浓香型酒曲有异,菌群分析结果介于浓、酱香酒曲之间,分析可能仍与制曲温度有关,受制曲工艺影响所致。反应在剑南春酒独特风格上,是否与酒曲有关值得研究。

泸州老窖酒厂过去传统工艺的伏曲、四季曲、新曲、隔年曲已有微生物数据分析资料,以后在作者科研实践中,以泸曲优势菌接入传统制曲中提出的强化曲,由于充分发挥高效菌株的作用及红曲霉酯化功能,提高了浓香型酒质量,在研究酯化酶应用过程中,又派生出酯化曲,应用上也取得效果。今天泸州老窖生物工程有限责任公司又推出多种功能曲、多粮曲、翻沙曲、包包曲、酱香曲等等,总之,酒曲之质量离不开微生物菌群功能的发挥,为此,应加强酒曲微生物研究,酒曲微生物是制酒原动力。为推动白酒创新、发展,本文的发表对酒曲微生物的研究,仍具有理论与现实意义。

参考文献:

[1] 吴衍庸,等.泸州大曲酒与微生物[J].发酵学报,1981,(创刊号):43-46.
[2] 李佑红,等.地衣芽孢杆菌 JS-5 α -淀粉酶的研究[J].微生物学报,1989,29(4):314-316.
[3] 李佑红,吴衍庸.四川浓香型与酱香型酒曲细菌区系构成的比较研究[J].微生物学通报,1992,19(4):211-213.
[4] 周恒刚.制曲莫片面追求高温[J].酿酒科技,2002,(3):26-27.
[5] 许德富.试述大曲的内在品质[J].酿酒科技,2003,(5):19-20.
[6] 胡承,等.浓香型(泸型)大曲的研究及其应用[J].酿酒科技,2004,(1):33-36.
[7] 沈才洪,等.专业化制曲的优势剖析[J].酿酒科技,2003,(5):17-18.

中国轻工业出版社图书邮购目录

书 名	定 价 (元/册)	邮 费 (元/册)	书 名	定 价 (元/册)	邮 费 (元/册)
酒精工业手册	30.00	5.00	葡萄酒工业手册	48.00	8.00
酒精与蒸馏酒工艺学	55.00	10.00	*白兰地工艺学	20.00	4.00
酒精工艺学(中专教材)	18.00	3.00	*新版配制酒配方	20.00	4.00
酒精蒸馏技术(第二版)	56.00	10.00	果酒工艺学(中专教材)	20.00	4.00
*生料酿酒技术	36.00	6.00	特种啤酒酿造技术	24.00	4.00
*玉米酒精生产新技术	50.00	10.00	啤酒工业手册	98.00	12.00
白酒生产技术全书	120.00	18.00	啤酒生产问答(修订版)	32.00	6.00
固态法白酒生产技术	12.00	2.00	啤酒生产工艺(技工教材)	48.00	10.00
白酒生产指南	32.00	5.00	啤酒工艺学(中专教材)	36.00	7.00
白酒工人培训教程	55.00	10.00	黄酒工艺学(中专教材)	18.00	3.00
低度白酒生产技术	30.00	6.00	黄酒生产工艺(第二版)	36.00	7.00
白酒勾兑技术问答	16.00	3.00	*药酒生产实用技术	28.00	5.00
小曲白酒生产指南	22.00	4.00	药酒配方 800 例	15.00	3.00
白酒工艺学(中专教材)	15.00	3.00	酶制剂应用手册	28.00	5.00
白酒生产问答	40.00	6.00	酶制剂应用技术	20.00	4.00
酿造酒工艺学(第二版)	50.00	10.00	新编调酒师手册	36.00	7.00
*英汉意法葡萄酒词典	45.00	7.00	调酒师教程	40.00	6.00
*葡萄酒酿造学—原理及应用(引进版)	88.00	14.00	工业微生物实验技术手册	30.00	6.00
*国际葡萄酒药典——葡萄酒辅料标准	28.00	5.00	英汉发酵工业词汇	30.00	6.00
*葡萄酒品尝法	20.00	4.00	*发酵食品微生物学(引进版)	85.00	12.00
葡萄酒酿造与欣赏	16.00	3.00	生物工程设备	50.00	8.00

(1) 邮购办法:收款地址:北京东长安街 6 号 中国轻工业出版社·发行部 收款人:读者服务部
邮政编码:100740 联系电话:010-65241695 传真:010-65129020
(2) 字迹务必清楚,以免误投。在汇款单的“附言”栏内注明所购书名和册数 (3) 有*号为近期出版的新书。