

红曲酯化酶新技术及在中国白酒上的应用*

吴衍庸

(中国科学院成都生物研究所,四川 成都 610041)

摘要: 分离出的烟色红曲霉(*Monascus Fuliginosus*)M-101菌株能产生脂肪酶和酯酶,其耐热性在45℃ 24h酶活保存100%。用其生产己酸乙酯生物合成酯香液,酯化10d己酸乙酯含量达1080mg/100ml,30d达2370mg/100ml,80d可达7230mg/100ml。该生物酯化液可用于传统工艺白酒增香、丢糟酒串香、固液结合配制酒加香等多种用途。红曲还可用于其他酿造食品及医药等领域。(晓)

关键词: 白酒; 红曲; 酯化酶; 应用

中图分类号: TS262.3; Q814; TS261.1

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2004)06-0029-01

Monascus Esterified Enzyme New Techniques and Its Application in Liquor Production in China

WU Yan-yong

(Chengdu Microbes Research Institute of CAS, Chengdu, Sichuan 610041, China)

Abstract: The separated *Monascus fuliginosus* M-101 strain could produce lipase and esterase, the heat durability of which manifested 24 h 100 % enzyme activity preservation under 45 °C. It was used to produce ethyl caproate and further to produce ester-aroma liquid through biosynthesis, and ethyl caproate content achieved 1080 mg/100 ml after 10 d esterification, achieved 2370 mg/100 ml after 30 d esterification, and achieved 7230 mg/100 ml after 80 d esterification. Such biological esterified liquid could be used in aroma-increasing (for liquor produced by traditional techniques), aroma-crossing (for liquor produced by waste distiller's grains), and aroma-adding (for liqueur by solid-liquid combined fermentation) etc. Besides, monascus could be also applied in medical field and brewing food field. (Tran. by YUE Yang)

Key words: liquor; monascus; esterified enzyme; application

中国白酒发展依赖于技术进步, 泸型白酒传统工艺与现代科学技术相结合在改造传统工艺方面做了不少的工作, 特别是表现在微生物技术创新的“人工老窖”的应用, 使泸型白酒推广到全国。以后的研究又将微生物技术深入到酶学研究。作者及共同工作者又在完成“生物合成己酸乙酯酯化菌选育及酶学性质研究”这一国家自然科学基金项目的基础上, 研究创新的酯化酶技术应用在中国白酒上是一项创新成果, 为中国白酒质量的提高、发展生态食品具有重要意义。

1 酯化菌及酯化酶

酯化菌不是微生物分类学上的名称, 而是体现具有酸、醇酯化特殊功能的特定微生物统称。酯化酶也不是酶学上的用语, 酶学上是脂肪酶和酯酶的统称——解脂酶。

1.1 泸型红曲酯化菌

酯化菌 M-101 系作者等在研究泸型大曲的微生物曲系中发现能够生香的功能菌。该菌在麦芽汁琼脂平板上, 菌落初呈白色, 毛毡状, 3 d 后呈灰白色, 具褶皱, 镜检菌丝分枝, 分隔, 直径 3~9 μm。内含油滴, 5 d 培养出现大量孢子, 呈球型, 大小为 6~9 μm, 分生孢子梨型或圆形, 单生或成链状, 大小为 5~10 μm。在麦芽汁

及合成培养基液体培养产生少量的色素, 在玉米淀粉培养基中产生大量红色色素, 该菌被鉴定为烟色红曲霉(*Monascus Fuliginosus*) M-101 菌株。

1.2 红曲脂肪酶和酯酶特性

研究发现, 由红曲霉 M-101 菌株产生的脂肪酶和酯酶同时存在, 但其酶学性质各有不同。以温度而言, 酯酶温度反应范围较宽, 温度曲线平缓; 脂肪酶的温度窄, 曲线反应狭窄。在热稳定性上两种酶均显示有较高的耐热性, 在 45 °C 24 h 酶活保存 100 %, 但在更高温度时, 则显示酯酶耐热性又高于脂肪酶, pH 影响脂肪酶定额范围宽, 酯酶的反应范围狭窄, pH 稳定性酯酶及脂肪酶在特定条件下保存酶活力均为 100 %。

2 酸醇酯化与白酒增香

浓香型酒主体香成分为己酸乙酯, 窖内发酵己酸为前体物由产己酸细菌产生, 而由己酸合成己酸乙酯则依赖产酯菌作用, 泸型红曲酯化菌则具有这项功能, 现只需酯化酶新技术窖外生酯生产酯香液, 用于浓香型酒生产既可提高优质品率, 提高酒质, 缩短发酵周期, 它更适应北方短发酵期浓香型酒的生产。其他尚可用在液

(下转第 32 页)

收稿日期: 2004-08-02

* 本文为“第三届中日食品新技术研讨会”交流论文。

作者简介: 吴衍庸(1926-), 男, 成都人, 大学, 研究员, 硕士, 微生物学家, 名白酒研究专家, 第 2, 第 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。从事泸型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。前期指导白酒微生物硕士研究生 8 名。

表4 抗菌素淀粉培养基对细菌生长的抑制作用

抗菌素淀粉培养基	细菌的抑制情况	
	利福平	四环素盐酸盐
不加抗菌素	每个碟子中平均长出12株细菌	
加2mg 抗菌素	每个碟子中平均长出8株细菌	每个碟子中平均长出3株细菌
加10mg 抗菌素	每个碟子中平均长出2株细菌	每个碟子中平均长出2株细菌
加50mg 抗菌素	未发现细菌生长	未发现细菌生长
加200mg 抗菌素	未发现细菌生长	未发现细菌生长
加1000mg 抗菌素	未发现细菌生长	未发现细菌生长

3 结论

对特定环境微生物区系变化的研究,微生物的分离培养是基础,培养基的选择是关键。能较好地满足多种类型微生物的生长和繁殖的需要,才能最大限度和比较客观地反映糟醅中微生物的种类、数量及相对比例,探讨其变化规律。因而在窖池糟醅微生物区系的分离培养中,不宜采用对部分微生物种类明显有利的富集培养方式。根据实验结果,我们认为对浓香型白酒糟醅中细菌、酵母、霉菌的分离培养,分别以牛肉膏蛋白胨培养基、YPD培养基、抗菌素淀粉培养基为宜,各培养基的配方及配制情况如下:

牛肉膏蛋白胨培养基(1000 ml):牛肉膏 3 g,蛋白胨 10 g,NaCl 5 g,琼脂 20 g,蒸馏水 1000 ml,pH 7.0~7.2,121℃灭菌 20 min;

YPD培养基(1000 ml):葡萄糖 20 g,蛋白胨 20 g,酵母膏 10 g,琼脂 20 g,蒸馏水 1000 ml,pH 自然,113℃灭菌 30 min;

抗菌素淀粉培养基(1000 ml):蛋白胨 10 g,牛肉膏 5 g,NaCl 5

g,可溶性淀粉 2 g,琼脂 20 g,蒸馏水 1000 ml,pH 自然,121℃灭菌 20 min(培养基灭菌后添加四环素盐酸盐 50 mg)。

对浓香型白酒糟醅中的一些较难分离培养以及难以分离培养的微生物类别,我们拟采用分子生物学的方法进行专门的研究讨论。另外,出窖糟醅样中关于微生物菌落类别的统计,仅仅是根据形态外观及色泽等的观察结果,拟在进一步研究中进行准确的菌种鉴定。同时,我们的统计结果在微生物数量、类别上与其他研究报告^[2-4]的不同之处,可能与窖池生产环境、浓香型白酒产品风格、培养基及取样操作等多种因素有关,关于这方面的差异,将在今后的工作中作进一步的探讨。

参考文献:

- [1] 郭来虎.中国第一窖[M].北京:中国工人出版社,1999.
- [2] 施安辉.浓香型白酒发酵过程窖中微生物区系的分析[J].酿酒,1986,(4):24-29.
- [3] 罗志腾.大曲发酵酒醅微生物区系的初步研究[J].微生物学通报,1986,(2):59-60.
- [4] 熊昌绪.浓香型白酒酒醅发酵过程中微生物消长物质变化的研究[J].酿酒科技,1994,(2):25.
- [5] 沈萍,范秀容,李广武,等.微生物学实验[M].北京:高等教育出版社,1999.
- [6] 陈田寿.微生物培养基的制造与应用[M].北京:中国农业出版社,1995.
- [7] 张文学,等.从蒸馏废液中制造高香气米烧酒[J].酿酒,2001,(1):66-71.
- [8] 张文学,等.耐酸性 α -淀粉酶的分离纯化[J].四川大学学报(工学版),2002,(2):51-56.

(上接第29页)

态发酵或固、液结合生产浓香型酒上。

酯化酶技术包括产酶菌种培养,产酶条件,酯化过程控制。酯化酶技术理论上是己酸乙酯的产生基本为酶在有机溶剂里反应,将酸与醇酶促合成酸酯,该酶具有多项合成功能。若以己酸为基质与乙醇酶促合成己酸乙酯,若以乳酸、乙醇为基质则合成乳酸乙酯。酸、醇酯化的酯香液(酯化液)生产有赖酯化酶作用。

甘肃陇西渭水酒业集团2003年末引进该项技术,现在已经生产出己酸乙酯生物合成酯香液,合成酯香液的己酸乙酯含量以100 ml酯香液中酯含量计:酯化10 d生酯量为1080 mg,30 d为2370 mg,60 d为4180 mg,90 d达到7230 mg水平。据该厂反映,目前生产的酯香液已用于成品酒(中、低档酒)的勾调,认为明显好于外购香料。主要优点是酒体自然感强,绵甜,主体香突出。酯香液除用于调香外,计划在白酒生产上还用于传统工艺白酒增香,丢糟酒串香,固液结合配制酒加香等多种用途。

3 后记

茅台拒绝恶性竞争

本刊讯:2004年9月23日上午,中国贵州茅台集团党委书记、总经理兼茅台酒股份有限公司董事长袁仁国在接受媒体采访时表示,“作为在海内外享有盛誉的中国国酒,我们必须对白酒市场的健康、良性发展负责,坚决不搞恶性竞争。事实证明,过去几年,正是坚持了这条诚信经营原则,茅台集团实现了连续的跨越式发展,路子越走越宽”。

袁仁国指出:白酒市场打造诚信,当务之急首先需要正本清源、去伪存真,以现代科学为武器,理直气壮地宣扬、阐释传统白酒文化中优秀的东西。

近年来,茅台酒相继获得国家绿色食品、有机食品认证,并被列为国家原产地域保护产品,三者集于一身,在所有的中国酒类食品中绝无仅有。伴随着茅台集团的连续跨越式发展,茅台酒有益人体健康的理念也日益深入人心。

袁仁国同时又指出,宣传自己,绝不意味着贬低别人,这是白酒市场打造诚信的另一个重要方面。茅台集团希望中国的名优白酒能够走出狭隘竞争局限,携起手来,在全球经济一体化和新的消费文化背景下,共同为创造中国白酒美好的明天努力。(小小)