

黍米黄酒的生产现状及功能成分研究进展

尚小利,惠 明,田 青

(河南工业大学 生物工程学院,河南 郑州 450001)

摘 要: 黍米黄酒是以黍米为主要原料,利用酒药、麦曲或米曲所含的多种微生物共同发酵酿制而成的发酵原酒,是我国的民族特产和传统食品。研究表明,黍米黄酒中含有丰富的生物活性肽、低聚糖、酚类化合物、 γ -氨基丁酸等功能性化合物,营养价值丰富。当前我国黄酒业发展缓慢,传统手工作坊式生产仍然占主导地位,工业化和现代化程度不高。对黍米黄酒生产现状及其功能成分的研究进行了综述,针对黍米黄酒发展提出了建议。

关键词: 黄酒; 黍米; 功能成分; 发展

中图分类号: TS262.4; TS261.4

文献标识码: A

文章编号: 1001-9286(2011)01-0085-03

Present Status of the Production of Millet Yellow Wine & Research Progress in Its Functional Components

SHANG Xiao-li, HUI Ming and TIAN Qing

(College of Biological Engineering, He'nan University of Technology, Zhengzhou, He'nan 450001, China)

Abstract: Millet yellow wine is Chinese national specialty and traditional food, produced with millet as main raw materials by fermentation with yeast and wheat starter or rice starter. Recent research indicates that millet yellow wine contains rich biological active peptides, oligosaccharides, phenolic compounds, GABA and other functional compounds, which are of high nutritional values. At present, the development of yellow wine industry in China is a bit slow and its industrialization and modernization level is not high. In this paper, the present status of the production of millet yellow wine and the research progress in its functional components were summed up, and some suggestions of the development of millet yellow wine were put forward.

Key words: yellow rice wine; millet; functional components; development

黄酒是以稻米、黍米、小米、玉米等为主要原料,经蒸煮、加曲、糖化、发酵、压榨、过滤、煎酒、贮存、勾兑而成的酿造酒,南方偏重用糯米,北方则多用黍米。黄酒与啤酒、葡萄酒并称世界三大古酒,其源于中国,且唯中国有之。在 3000 多年前的商周时代,中国人就开始大量酿制黄酒,用独创酒曲复式发酵法。黄酒按生产工艺不同分为淋饭酒、摊饭酒、喂饭酒;按酒中含糖量的高低分为干黄酒、半干黄酒、甜黄酒、半甜黄酒;按地名分为浙江花雕酒、绍兴加饭酒、江西九江封缸酒、无锡惠泉酒、山东即墨老酒等。南方的绍兴酒和山东的即墨老酒是被中国酿酒界公认的、在国内外市场最受欢迎的黄酒。

北方老黄酒是以黍米(大黄米)为原料,经擦糜糊化、麦曲糖化和发酵压榨的黄酒,具有明显的地域特点,其色、香、味独特,与南方黄酒明显不同。色泽一般褐红、清亮、透明,香气有焦糊粮香和馥郁的醇香,口味浓厚微焦苦,余味悠长,具有显著的黍米老黄酒的独特风格^[1]。

北方黍米老黄酒以精选颗粒饱满的黍米为主原料,

使用大曲为糖化剂,采用酒精酵母为发酵剂,经科学方法配制的一种低酒精度(5 %vol~8 %vol)酿造酒^[2],含有大量的氨基酸、微量元素、维生素、低聚糖、多酚等营养成分,对人体健康十分有益。下面对黍米黄酒的生产技术及功能成分进行简要的阐述。

1 黍米黄酒的生产技术现状

1.1 黍米黄酒的传统生产技术

传统黍米黄酒是以黍米等谷物为主要原料,经浸米、蒸煮、糖化、发酵、压榨、煎酒、贮存、勾兑而成的酿造酒。

①浸米:先进行浸米,要求洁净,米粒充分吸水,便于糊化时破开,以气候水温确定浸米时间。

②糊化:采用直火擦糜,既能使米熟透,又能产生焦香和焦色。

③糖化发酵:使用麦曲或酶制剂,首先将糜饭液化,便于后续糖化和发酵,发酵时长 10 d 左右,发酵过程保持适宜温度缓慢发酵,控制温度和打耙时间及打耙方法,以

收稿日期:2010-09-01

作者简介:尚小利(1985-),女,河南辉县人,硕士生。

通讯简介:惠明(1969-),男,河南南阳市人,博士,副教授,主要从事工业微生物与发酵工程研究。

保证纯正老黄酒风味。

④榨酒和煎酒: 发酵结束后, 经过几天的后发酵, 进入榨酒(即分离上清酒和通过榨酒器压榨把酒醪中的固形物分离出来)。榨酒的压力大小和速度, 对酒质有重要的影响, 用传统的手工榨会得到上好的清流酒。煎酒即对刚榨出来的原酒进行灭菌处理, 便于贮存陈酿而提高酒的稳定性和后熟质量。

⑤贮存与勾兑: 榨酒得出的原浆酒, 需经过一段时间的贮存才能形成特有的质量风格, 按质分级进行贮存, 采取措施防止酸败变质。然后按照出厂成品标准勾调后进行杀菌、包装、检测、出厂^[3]。

老工艺黍米黄酒, 其主要特点是以酒药、麦曲或米曲、红曲及淋饭酒母为糖化发酵剂, 进行自然的、多菌种的混合发酵。生产的黄酒口味醇厚、风味好, 但是发酵周期较长, 劳动强度大, 效率低, 设备陈旧, 包装落后, 产品质量不稳定, 一般都是小规模作坊式生产。

1.2 新工艺黄酒生产技术现状

新工艺黄酒是在传统工艺的基础上, 以纯种发酵代替自然发酵, 以大型的机械化、自动化设备代替小型的手工操作, 使生产过程简化, 原料利用率高, 生产效率高, 产品质量稳定, 便于大规模工业化生产。

1.2.1 发酵前处理

传统工艺的蒸饭法存在生产工序多(有浸米、蒸煮、冷却等工序), 蒸煮时间长, 耗能较大, 米饭不能保存等缺点。

膨化法是将大米等谷物加入膨化机中, 经短时间高温高压处理后急速放出, 突然降为常温常压, 谷物中过热的水分因瞬间蒸发而产生巨大的膨胀力致使谷物内部组织破坏而膨化^[4]。膨化法的优点有: ①淀粉的 α 化较彻底, 且不易回生; ②生产工序简化; ③降低能耗。但是膨化设备大多是国外进口, 且价格昂贵。

液化法是先粉碎的大米等谷物与水和 α -淀粉酶等一起加入液化装置中, 在不断搅拌下, 升温至 $80\sim 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ 保持一定的时间进行液化, 液化结束后冷却至发酵所要求的温度, 用泵输送到缸或发酵罐^[5]。该法的优点有: ①能适合多种谷物原料的蒸煮; ②采用干法粉碎, 简化工序; ③液化液的粘度低, 便于输送和控制发酵温度, 有利于机械化生产; ④淀粉的糖化和发酵较完全。该法是目前较容易实行的方法, 但是所酿制的黄酒酒精度高、挥发酸和杂醇油含量高, 糖度低, 对黄酒风味有一定影响。

焙炒法使用回转式流动焙炒装置, 将大米等谷物原料投入到该装置经短时间高温焙炒处理后排出^[6]。焙炒法的特点有: ①焙炒处理的谷物原料膨化适度, 淀粉 α 化不差于“蒸饭法”; ②焙炒谷物可长期保存; ③在原料处理工序的排水量减少; ④降低费用; ⑤焙炒米可用于制曲,

不仅减少杂菌污染, 还能缩短制曲时间及制成酶活力高的曲等。但原料经过高温之后, 改变了黄酒的原有风味。

免蒸煮法: 免蒸煮黄酒即酿酒所用大米不经蒸煮而直接用于酿酒, 酿酒微生物利用生淀粉直接进行生长繁殖及代谢的过程^[7]。免蒸煮酿酒工艺与传统酒精工艺比较, 具有节约能源, 提高出酒率, 操作简便, 便于工业化生产等优点, 将成为我国黄酒工业发展的方向^[8]。但是生料酿酒存在两个问题: 一是能分解生淀粉的曲或酶制剂的用量大, 生产成本低; 二是发酵不稳定和容易酸败。

1.2.2 新工艺黄酒的发酵特点

传统黍米黄酒酿制工艺是边糖化边发酵, 存在发酵时间长, 原料出酒率低, 质量不稳定等诸多弊病。新工艺大罐发酵方法, 机械化蒸饭设备选用立式蒸饭机, 改变了过去煮糜的操作工艺。压榨采用板框空气压滤机。板框式压滤机, 固液分离快, 出酒率高, 生产能力大。杀菌采用高效的薄板热交换器, 能迅速破坏酒液中残存的酶, 使酒的成分基本固定下来, 并促进酒的老熟。膜过滤使得酒质更稳定, 保质期延长, 更有利于销售、贮存。计算机引进生产, 也使黄酒酿造的自动化、机械化程度不断提高^[9]。另外, 黄酒液态发酵也推进了黄酒生产的自动化和机械化发展, 与传统生产相比, 液化法缩短了发酵时间, 对原料的利用率较高, 所得的酒麦曲味较少, 苦涩味较轻, 口味较清淡^[10]。

2 黍米黄酒的功能性成分研究进展

中国黄酒被认为是酒类中营养最丰富的酒种, 含有多种人体必需氨基酸、矿物质、微量元素等。

2.1 黄酒中的肽类

黄酒中含丰富的蛋白质, 经微生物酶的降解, 绝大部分以肽和氨基酸的形式存在, 容易被人体吸收利用。肽除传统意义上的营养功能外, 还有其他生理功能。到目前为止, 已经发现了几十种具有重要生理功能的生物活性肽, 例如谷胱甘肽, 当人体摄入食物中含不洁净或药物等有毒物时, 在肝脏中谷胱甘肽能和有毒物质结合而解毒。这些肽类, 具有非常重要的生物学功能和调节功能。

氨基酸是重要的营养物质, 黄酒中的必需氨基酸远远高于啤酒和葡萄酒中的必需氨基酸量。

2.2 含较高的功能性低聚糖^[11]

由于人体不具备分解、消化功能性低聚糖的酶系统, 但能促进肠道中双歧杆菌增殖。黄酒中含有较高的功能性低聚糖, 已检测出的异麦芽糖、潘糖、异麦芽三糖3种异麦芽低聚糖。异麦芽低聚糖, 能改善肠道的微生态环境, 促进B族维生素的合成和矿物质的吸收, 提高机体新陈代谢水平, 提高免疫力, 分解肠内毒素及致癌物质, 预防各种慢性病及癌症, 降低血清中胆固醇及血脂水平。

医学方面的报道称,给雄性SD成年大鼠喂高胆固醇饲料,造成高血脂动物模型,再给模型鼠按不同剂量灌喂浓缩的黄酒。结果显示,黄酒浓缩物具有降血清胆固醇的作用^[12],这与黄酒内含异麦芽低聚糖有一定的关系。

自然界中只有少数食品中含有天然的功能性低聚糖。而黄酒中功能性低聚糖是葡萄酒、啤酒无法比拟的。每天喝适量黄酒,能起到很好的保健作用。

2.3 黄酒中的酚类等生理活性成分

黄酒中含多酚物质、类黑精等生理活性成分,这些物质成分具有清除自由基,防止心血管病、抗癌、抗衰老等多种生理功能。

多酚物质具有很强的自由基清除能力。黄酒中多酚物质的来源有两方面,即来自原料(大米、小麦)和经过微生物代谢、发酵转换。特别是由于黄酒发酵周期长,小麦带皮发酵,麦皮中的大量多酚物质溶入酒中,因而黄酒中的多酚物质含量较高。

类黑精是美拉德反应的产物。美拉德反应是在仪器加工和贮藏过程中经常发生的反应,生成类黑精的量取决于还原糖和氨基酸的浓度。黄酒中的还原糖和氨基酸的含量越高,贮存时间越长,生成的类黑精越多。类黑精是还原性胶体,具有较强的抗突变活性。

2.4 富含重要的抑制性神经递质 γ -氨基丁酸^[13]

γ -氨基丁酸(GABA)是一种重要的抑制性神经递质,参与多种代谢活动,具有降低血压、改善脑功能、增强长期记忆、抗焦虑、高效减肥及提高肝、肾机能等生理活性。医学上,GABA对脑血管障碍引起的症状,如偏瘫、记忆障碍等有很好的疗效,同时用于尿毒症、睡眠障碍的治疗药物中。此外,日本研究者以富含GABA的食品进行医学试验,结果显示,对帕金森综合症、老年痴呆有显著的改善效果。在正常情况下植物体中GABA的含量为3.1~206.2 mg/kg,而黄酒中GABA含量高达348 mg/L,是富含GABA的保健饮品。

2.5 丰富的无机盐与维生素

黄酒中已检测出的无机盐有18种之多,包括钙、镁、钾、磷等常量元素和铁、铜、锌、硒等微量元素。

镁既是人体内有有机代谢和细胞呼吸酶系统不可缺少的辅助因子,也是维护肌肉神经兴奋性和保护心血管系统所必需的。黄酒含镁200~300 mg/L,比红葡萄酒高5倍,比白葡萄酒高10倍,比鳕鱼、鲫鱼还高,能很好地满足人体需要。锌对多种代谢及免疫调节过程起着重要的作用,能保护心肌细胞,促进溃疡修复。但锌是人体内容易缺乏的元素之一,黄酒中含锌量比啤酒和葡萄酒高几十倍,能有效补充人体锌的需要量。已有的研究成果表明,人体的克山病、癌症、心脑血管疾病、糖尿病、不育症等40余种病症均与缺硒有关。黄酒虽称不上富硒食品,

但在酒中是最高的,比红葡萄酒高约12倍,比白葡萄酒高约20倍,且安全有效,极易被人体吸收^[14]。

除维生素C等少数几种维生素外,黄酒中其他种类的维生素含量比啤酒和葡萄酒高^[15]。黄酒主要以稻米和小麦为原料,除含丰富的B族维生素外,小麦胚中的维生素E(生育酚)含量高达554 mg/kg。酵母是维生素的宝库,黄酒在长时间的发酵过程中,有大量酵母自溶,将细胞中的维生素释放出来,成为人体所需维生素很好的来源。

3 发展黍米黄酒的几点建议

3.1 宣传黄酒、引导消费、培育市场、扩大销售

振兴黄酒必须科学地运用媒体来宣传黄酒知识,让人们懂得黄酒的营养美味与文化底蕴,并且要举办各种营销活动来达到引导消费和培育市场的目的。

3.2 酿造设备实现机械化和半机械化

近年来,大量机械化设备应用到黄酒生产中,使得黄酒工业化生产成为可能。如绍兴古越龙山、会稽山、山东即墨等采用机械化立体布局,提高了土地利用率,并且把季节性生产转变为常年连续生产,大大提高了设备的利用率。采用固定化酶和固定化细胞技术等生物反应器,从而使黄酒生产周期大大缩短,产品质量、理化指标、卫生指标提高,能源消耗大幅度减少。

3.3 采用新材料,运用新工艺,开发新品种

充分利用现代科技,加大对黄酒生产新工艺、技术、材料、包装的研究力度,不断提高黄酒的出酒率和稳定性,降低能耗,缩短生产周期,增加产品的技术含量。发展黄酒,要敢于因地制宜地运用新材料,开发新产品。如制成果蔬类黄酒、药类黄酒以及保健黄酒等。对工艺进行改进,例如优良菌种的选育与引用;超滤技术在黄酒中的应用;大罐黄酒陈化与老熟的研究;多菌种固化技术在黄酒生产中的应用;混合纯种发酵技术的研究等。

3.4 深入研究功能成分

中国黄酒历来被认为是酒类中最富营养的酒种,黄酒中的营养成分以前重点放在氨基酸、蛋白质及矿物质上。近年来,古越龙山等企业分析黄酒中的活性成分与功能性成分取得较大的进展,江南大学徐岩教授课题组对绍兴黄酒分析表明,能确定的物质达200余种,尚有100余种不能确定的物质还在研究中^[16]。目前对黄酒中功能成分的研究重点在于黄酒中的酚类物质、功能性低聚糖、生物活性肽、 γ -氨基丁酸等,但是,这些研究取材于以大米为原料的南方黄酒,而以黍米为原料的北方黄酒,其功能成分的研究几乎无人问津,相关科研人员应加强对北方黍米黄酒功能成分的研究。

(下转第90页)

对于一个年产5万t酒精的酒精厂,每天经絮凝可生产30t的绝干酒精糟,即每小时成品绝干产量1.5t,因此,二次干燥每小时需要的热量为:

$$Q=1.5Q_2=237\times 10^4\text{ kcal/h}$$

在某酒精厂的应用实践表明,生化池产生的沼气发电余热可达到 $150\times 10^4\text{ kcal/h}$,缺少的部分可用沼气直接燃烧获得,不需要附加燃料(如煤、天然气等)。

如果生化池产生的沼气不用于发电而直接燃烧,一级干燥的绝大部分热量也可提供,这样可以取得最好的节能减排效果。

4 小麦酒精糟液固形物提取干燥经济效益分析

以年产5万t酒精为例。

4.1 絮凝成本

本规模酒精厂糟液量约为每天 1000 m^3 ,每立方米絮凝成本为3元,总的絮凝成本为每天3000元。

4.2 干燥成本

每吨干燥成本(含煤耗、电耗、人工、包装)为900元。

4.3 设备折旧

按8年折旧,每吨60元。

4.4 年利润

按每天成品35t计,产品含蛋白约40%,市场价为2000元/t,则每年总销售额为:

$$C1=2000\times 35\times 300=2100\text{ 万元}$$

总的成本为:

$$C2=35\times (900+60)\times 300+3000\times 300=1098\text{ 万元}$$

年利润估计为:

$$P=C1-C2=2100-1098=1002\text{ 万元}$$

即年产5万t的酒精厂(以小麦为原料),在原生污水处理的基础上增加絮凝提取干燥工艺,可增加利润1000万元。

5 结论

以小麦或其他易产生粘性固形物为原料的酒精厂,如采用絮凝提取并干燥工艺,不仅可以有效地解决环保问题,还可以产生明显的经济效益。

参考文献:

- [1] 张玉亭,等.胶体与界面化学[M].北京:中国纺织出版社,2008.
- [2] 刘明华.水处理化学品[M].北京:化学工业出版社,2009.

(上接第87页)

参考文献:

- [1] 王贵玉.话说北方黍米老黄酒[J].酿酒,2007,34(4):10-12.
- [2] 范怀德.黍米黄酒的生产工艺[J].酿酒科技,2000,(3):65-66.
- [3] 王邦坤.黍米黄酒酿造技术[J].山东食品发酵,2004,(2):50-51.
- [4] 包小东,董新篁.膨化技术替代蒸饭生产黄酒的小结[J].酿酒科技,1995,(4):50.
- [5] 赵保成,杨国琪,赵光整.液化法黄酒酿造新技术的应用[J].酿酒,2003,30(5):63-64.
- [6] 徐呈祥.酿造黄酒的蒸煮新技术[J].酿酒科技,1995,(6):52.
- [7] 张凤英,颜贤仔,闵嗣璠,等.改善免蒸煮黄酒口感的研究[J].酿酒,2004,31(6):44-46.
- [8] 黄平.生料酿酒技术[M].北京:中国轻工业出版社,2001.
- [9] 吕金山,刘凯,梁述归.北方黍米黄酒机械化新工艺研究与探讨[J].酿酒科技,1998,(4):54-55.
- [10] 王梅,赵光整,帅桂兰,等.液化法酿造黄酒的研究[J].酿酒,2002,29(2):93-95.
- [11] 谢广发,戴军,赵光整,等.黄酒中功能性低聚糖及其功能[J].中国酿造,2005,(2):39-40.
- [12] 谢广发,朱成钢.黄酒对高血脂大鼠血清总胆固醇含量的影响[J].China Brewing,2006,(2):40-41.
- [13] 谢广发,戴军,赵光整,等.黄酒中的 γ -氨基丁酸及其功能[J].中国酿造,2005,(3):49-50.
- [14] 谢广发.黄酒的功能性成分与保健功能[J].酿酒,2008,35(5):14-16.
- [15] 叶杰,倪莉.黄酒营养成分与功能[J].福建轻纺,2004,(9):1-3.
- [16] 胡普信.中国黄酒的科研现状及发展[J].中国酿造,2008,(3):4-7.

泸州老窖成“四川食品行业质量安全标杆”

本刊讯 近日,泸州老窖喜报频传。在2010年“四川食品行业质量安全标杆”民意推评活动中,泸州老窖以超过第二名465票的优异成绩居白酒行业榜首。

本次活动自2010年10月启动以来,得到了社会各界的广泛支持,数万名消费者通过多种方式积极参与。活动涉及的企业多、范围广,涵盖了白酒等十多个种类。经过组委会对大量民意测评数据的客观统计、理性分析、科学汇总,评选出了四川省食品行业的十大质量安全标杆。

在竞争激烈的白酒行业,泸州老窖以其过硬的质量和良好的口碑赢得了广大消费者的喜爱。本次获奖,也是对泸州老窖“让中国白酒的质量看得见”的质量管理观的又一大褒奖。(小小祯)

来源 华夏酒报 2010-12-22