

番茄保健黄酒的研制

夏艳秋 朱 强 葛丽华

(淮海工学院海洋学院,江苏 连云港 222005)

摘 要: 以麦曲和黄酒活性干酵母为糖化发酵剂,番茄浆与糯米共酵酿造番茄保健黄酒。结果表明,番茄保健黄酒最佳生产工艺为:接种酵母浓度 6.0×10^7 个/mL,番茄浆添加量 30%,番茄浆添加时间主酵期,发酵温度 22°C ,发酵周期 15 d。成品酒橙黄色,清醇爽适,是一种集营养和保健的功能性酒饮料。

关键词: 黄酒; 番茄; 发酵; 功能性

中图分类号:TS262.4;TS261.4;TS262.91

文献标识码:B

文章编号:1001-9286(2010)12-0055-03

Development of Tomato Healthcare Yellow Rice Wine

XIA Yan-qiu, ZHU Qiang and GE Li-hua

(College of Marine, Huaihai Institute of Technology, Lianyungang, Jiangsu 222005, China)

Abstract: Glutinous rice and tomato slurry was used as raw materials to produce tomato healthcare yellow rice wine with bran yeast and active dry yeast used as saccharifying and fermenting agent. The optimum technical conditions were summed up as follows: yeast concentration 6.0×10^7 granules/mL, the addition level of tomato slurry was 30 % and its addition time was at major fermentation stage, fermentation temperature was at 22°C and fermentation period was 15 d. The produced wine was orange yellow in color with mellow and enjoyable taste. It was also a functional beverage combining nutrition and healthcare together..

Key words: yellow rice wine; tomato; fermentation; functional

番茄是众知的蔬果之王,其营养丰富、色香味美。现代研究表明,番茄中含有多种生理活性功能成分。其中,番茄红素是其最有效成分之一,具有猝灭单线态氧、清除自由基、预防冠心病的发生、抗癌和活化免疫细胞等生理活性,已引起国内外学者的广泛关注^[1-2]。我国是世界三大番茄种植国之一,产量占全球的 20%,如此产量的番茄采收期却只有 2~3 个月,加上水分大,营养丰富,极易腐烂。因此,对其进行有效的加工利用一直以来都是研究者感兴趣的课题之一。目前,在国内,番茄主要用于制作传统的番茄酱和番茄汁,而国外已将番茄广泛应用于食品添加剂、功能性食品、医药原料和高级化妆品等行业,以充分体现其活性功能^[3]。

本课题组在黄酒酿造过程中,采用番茄全浆共酵方法,在保持黄酒低酒度和高营养的同时,还使酒具有番茄活性成分特有的保健功能及天然色泽,具有极好的经济开发价值。

1 材料与方法

1.1 材料

番茄、糯米,市售;麦曲,江苏丹阳黄酒厂;黄酒干酵母,湖北安琪公司;番茄红素标准品, Sigma 公司。

1.2 工艺及其操作要点

1.2.1 工艺

糯米→浸米→淋米→蒸饭→淋冷→落缸→发酵→过滤→澄清→煎酒→成品

↑ ↑
水、麦曲、酵母 番茄浆

1.2.2 操作要点

1.2.2.1 番茄浆的制取

选取个大、成熟、无病害腐烂的新鲜番茄,用清洁流动的水洗净果实,切块,浸泡在 2% 的草酸溶液中(护色,避免 Vc 损失),榨浆,在番茄浆中加入 0.05% 果胶酶作用 1 h(使果胶分解形成半乳糖醛酸和果胶酸,可降低番茄浆的粘度,有利于番茄黄酒的澄清与过滤), 135°C 保温 10 s(杀青、杀菌、灭酶,且热处理后番茄营养更丰富、浆液更澄清),冷却备用。

1.2.2.2 酿酒

参照新工艺黄酒,糯米常温浸渍 36 h,常压蒸饭 25 min,无菌温水淋冷至 35°C ,落缸,加原料米质量分数 110% 的水和 10% 的麦曲,按试验要求,接种适量黄酒干酵母(接种前用 2% 葡萄糖溶液活化 1~2 h),搅拌均匀至规定温度进行发酵,并分别于前酵期(增殖期)、主酵期、后酵期的开始时间(0 h、24 h、96 h)加入原料米一定质量分数的番茄浆。发酵结束用尼龙布过滤, 15°C 澄清 2 d, 90°C 灭菌 10 min 得番茄保健黄酒。

收稿日期:2010-08-26

作者简介:夏艳秋(1978-),女,江苏徐州人,讲师,在读博士研究生,主要从事发酵工艺学的教学与研究工作。

1.3 检测

成品酒感官指标由 5 名黄酒企业专业评酒师参照《GB/T 13662—2008 黄酒》中特型黄酒感官要求进行评定,取平均值;主要理化指标参照《GB/T 13662—2008 黄酒》测定;其他指标包括 Vc 采用滴定法,番茄红素和杂醇油采用分光光度法定量测定。

2 结果与分析

2.1 发酵工艺条件的确定

试验以麦曲和黄酒活性干酵母为糖化发酵剂,番茄全浆与糯米共酵酿造番茄保健黄酒,采用正交试验法综合考察糖化发酵剂配比、番茄浆添加量、番茄浆添加时间和发酵温度 4 个主要因素对酒质的影响,采用评分法确定其适宜的发酵工艺条件。评分标准、试验设计及结果见表 1、表 2 和图 1。

表 1 评分标准

项目	标准	满分
外观	橙黄色,清亮透明,有光泽,无异物	10 分
香气	醇香浓郁,具有番茄黄酒独特香气,无异香	25 分
口味	清醇,爽适,鲜润,无异味	50 分
风格	酒体协调,具有番茄黄酒独特风格	15 分

表 2 正交试验设计及结果

实 验 号	因素水平				考察指标 评分 (分)
	A 接种酵 母浓度 ($\times 10^7$ 个/mL)	B 番茄浆 添加量 (%)	C 番茄浆 添加时 间(h)	D 发酵 温度 ($^{\circ}\text{C}$)	
1	1(2)	1(20)	1(0)	1(22)	64
2	1	2(30)	2(24)	2(25)	87
3	1	3(40)	3(96)	3(28)	50
4	2(4)	1	2	3	66
5	2	2	3	1	83
6	2	3	1	2	61
7	3(6)	1	3	2	78
8	3	2	1	3	69
9	3	3	2	1	95
k_1	67	69.3	64.7	80.7	T 总=217.7
k_2	70	79.7	82.7	75.3	
k_3	80.7	68.7	70.3	61.7	
R	13.7	11.0	18.0	19.0	

由表 2 的极差分析可知,在番茄保健黄酒发酵过程中,各因素的影响次序为:D>C>A>B,即影响试验结果的主要因素为发酵温度,其次为番茄浆添加时间和接种酵母浓度,番茄浆添加量影响最小。

番茄保健黄酒属于粮食发酵原酒,从酒质考虑,要求糖、酒精、酸协调,色香味格典型独特;从节能考虑,要求残糖低、出酒率高;从保健考虑,则要求营养丰富,功能齐全。

从图 1 效应曲线可以看出,随发酵温度提高,评分值急剧下降。原因可能是发酵温度过高,糖化和发酵速度

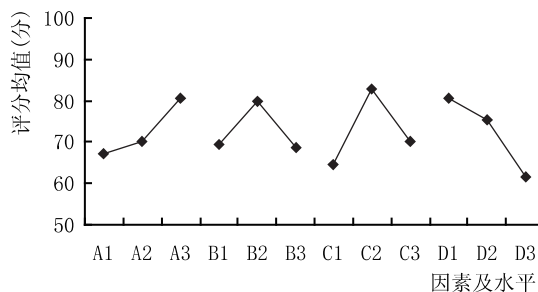


图 1 酒质影响因素效应曲线图

快,糖、酒精、酸、热量等迅速积累,不利于酵母菌的生长及代谢,却给杂菌创造了有利的生存条件,导致后期发酵无力,属于发酵上的前急后缓型,不利于管理,成品酒酸度高、糖酒低,酒体极不协调。另外,高温发酵将导致大量的杂醇油生成,使酒的苦涩味增加^[4]。恰恰相反,适当增加酵母浓度,可明显提高酒精度,降低总糖,进而提高原料利用率,亦可增加风味物质含量。对于番茄浆,其添加时间对酒质的贡献要远大于添加量。过早或过多加入番茄浆,黄酒醪液中营养较丰富,酵母繁殖快,营养很快耗尽,发酵中期就发生氧分严重不足,以至于发酵尚未启动,酵母菌就已开始衰亡,成品酒糖、酒精、酸、氮等呈味物质含量均较低,但番茄味却过于突出,甚至掩盖了黄酒的特有风味。同理,过迟或过少加入番茄浆,由于番茄浆参与黄酒共酵的时间或量不充分,番茄的风味和营养均不能与黄酒体系完好的融合,以致无法形成番茄黄酒独特风格。综合以上分析,试验确定 4 种主要因素的优化组合为:接种酵母浓度 6.0×10^7 个/mL,番茄浆添加量为 30%,番茄浆添加时间主酵期,发酵温度 22°C 。

2.2 发酵动态分析

以优化的工艺条件进行 3 次平行发酵,评分分别为 91 分、92 分和 92 分,说明该优化结果合理可行,重现性好。其发酵动态见图 2。

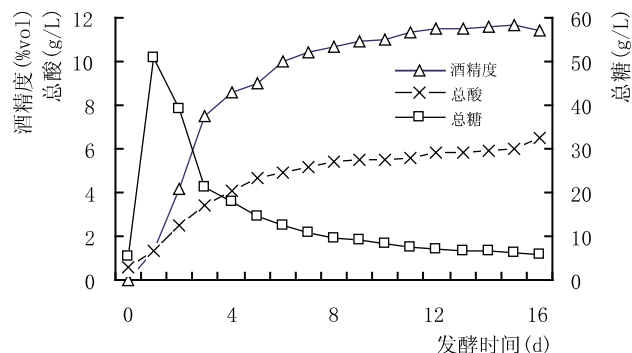


图 2 番茄保健黄酒发酵动态

由图 2 可知,发酵前期醪液中已积累较多糖分,由于溶氧充足,酵母菌迅速生长繁殖,糖分则急剧下降。此期酵母菌以增殖为主,只生成少量酒精和总酸,应注意保温。当醪液中酵母菌达到一定数量后,加入番茄浆,由于养分充足,随即进入旺盛的主发酵期,消耗大量糖分的同

时生成大量的酒精和总酸,此期产热较多,应注意搅拌降温。发酵后期,由于养分减少,加上酒精等代谢产物的抑制作用,酵母菌活力减弱并逐渐衰亡,各指标变化趋于平缓,醪盖下沉,酒液澄清,应及时终止发酵。若室温低于20℃,可继续延长后发酵期,使酒质更加醇和,但如果酒精含量下降,酸度快速上升,就应立刻过滤灭菌,否则将导致苦涩味和酸味物质大量增加而破坏酒质。综合以上因素,番茄保健黄酒发酵过程可大致划分为3个阶段,即前酵期(增殖期)1 d、主酵期4~5 d、后酵期9~10 d,并确定其适宜发酵周期为15 d。由于该工艺采用低温长时发酵,酿造过程较平稳,利于管理。

2.3 产品质量

2.3.1 感官指标

外观:橙黄色,清亮透明有光泽;
香气:具有番茄黄酒特有醇香;
口味:清醇,爽适,鲜润;
风格:酒体协调,具有番茄黄酒独特风格。

2.3.2 理化指标

酒精度:11.5%vol~12.0%vol;
总糖:5.0~10.0 g/L;
总酸:5.5~6.0 g/L;
pH:3.5~4.5;
 α -AN:0.45~0.55 g/L;
Vc:15.0~20.0 mg/L;
番茄红素:10.0~15.0 mg/L;
杂醇油:0.10~0.20 g/L。

2.3.3 卫生指标

符合GB2758发酵酒的规定。

3 结论

3.1 番茄保健黄酒的最佳生产工艺条件为:接种酵母浓

度 6.0×10^7 个/mL,番茄浆添加量30%,番茄浆添加时间为主酵期,发酵温度22℃,发酵周期15 d。成品酒含有丰富的番茄红素和Vc,堪称为一种功能性饮品。

3.2 采用番茄全浆而不是番茄汁与糯米共酵,保证了番茄的营养成分最大程度的被开发利用,在目前报道的各类番茄饮料中尚不多见^[5-6]。尤其是番茄红素是一种脂溶性成分,番茄果皮、果肉中含量尤其丰富^[7],单纯用汁勾兑,番茄红素等功能因子要么被丢弃,要么无法完美融合于黄酒体系,必将造成极大浪费。因此,全浆共酵法保证了番茄黄酒体系营养功能的协调性,且番茄皮及果肉中的鞣酸、单宁、纤维素等物质在黄酒后处理时利于酒的澄清与过滤,可谓两全其美。但加入的番茄浆应适量,否则,极易喧宾夺主,即加入的番茄浆应不改变黄酒的特有风格。

3.3 番茄保健黄酒是一种果蔬酒饮,由于其具有一定的保健养生功能,适宜人群大众化应是其最终生产宗旨,因此,此类酒饮适宜酿制成低度醇爽型干黄酒。

参考文献:

- [1] Rao A V, Agarwal S. Role of lycopene as antioxidant carotenoid in the prevention of chronic diseases: a review[J]. Nutrition Research, 1999, (19):305-323.
- [2] 李京,惠伯隶,裴凌鹏.番茄红素-被关注的功能因子[J].食品科学, 2005,26(8):461-464.
- [3] 陈月英.番茄的加工利用现状及发展趋势[J].农产品加工, 2005,(3):55-56.
- [4] 夏艳秋.优质黄酒菌种、原料及其发酵工艺的研究[D].扬州:扬州大学,2004.
- [5] 彭玲.番茄果茶饮料的研制[J].食品科学, 2008,29(8):714-717.
- [6] 刘殿锋,张志轩,朱学文,等.番茄米酒发酵工艺的研究[J].中国酿造,2009,(2):103-106.
- [7] 吕鑫,侯丽霞,张晓明,等.番茄果实成熟过程中番茄红素含量的变化[J].中国蔬菜, 2009, (6):21-24.

酿酒科技杂志社邮购书刊

书刊名	邮购价	书刊名	邮购价
《酿酒科技精选(1980~1985)》	20 元/册	《酿酒科技》2008 年合订本	200 元/套
《酿酒科技》2000 年合订本	65 元/册	《酿酒科技》2009 年合订本	230 元/套
《酿酒科技》2001 年合订本	70 元/册	《酿酒科技》2010 年合订本	230 元/套
《酿酒科技》2002 年合订本	75 元/册	《酿酒科技》2011 年(月刊)	180 元/年
《酿酒科技》2003 年合订本	80 元/册	《世界蒸馏酒的风味》	6 元/册
《酿酒科技》2004 年合订本	80 元/册	《中国酒曲》	35 元/册
《酿酒科技》2005 年合订本	120 元/套	《酿酒科技》世纪光盘(1980~2000 年)	380 元/套
《酿酒科技》2006 年合订本	150 元/套	《白酒的品评》	26.5 元/册
《酿酒科技》2007 年合订本	190 元/套	《中国名酒鉴赏》	64 元/册

需订阅以上书刊者,请直接汇款到本社邮购。地址:贵州省贵阳市沙冲中路58号(550007);电话:(0851)5796163;传真:(0851)5776394;联系人:吴萍。