

文章编号: 1004-4353(2019)01-0080-04

蓝莓添加量对蓝莓米酒品质的影响

宋雨阳, 刘阿文, 金铁岩*

(延边大学 农学院, 吉林 延吉 133002)

摘要: 为研究蓝莓添加量对蓝莓米酒品质的影响,以 4 个不同蓝莓添加量制作了蓝莓米酒.在发酵过程中测定 pH 值、总酸、总糖和酒精度的变化趋势,发酵结束后测定蓝莓米酒的色度和对 1,1-二苯基-2-三硝基苯肼(DPPH)自由基的消除率,最后根据测定结果和感官评定确定了制作蓝莓米酒的最佳蓝莓添加量.研究结果表明,4 组样品在 pH 值、总酸、总糖和酒精度数方面相差不大,但从理化特性、感官特性和抗氧化性来看,制作蓝莓米酒的最佳蓝莓添加量(质量百分比)为 20%.

关键词: 蓝莓米酒; 抗氧化性; 感官评价

中图分类号: TS275.4

文献标识码: A

Effect of blueberry addition on the quality of blueberry-rice wine

SONG Yuyang, LIU Awen, JIN Tieyan*

(College of Agriculture, Yanbian University, Yanji 133002, China)

Abstract: In order to study the effect of the amount of blueberry added on the quality of blueberry rice wine, blueberry rice wine was made with 4 different blueberry additions. The change trend of pH value, total acid, total sugar and alcoholicity during the fermentation process, determination of the color of blueberry rice wine and the elimination rate of 1,1-diphenyl-2-trinitrophenylhydrazine (DPPH) free radicals after fermentation. Finally, according to the determination results and sensory evaluation, the best blueberry dosage for making blueberry rice wine was determined. The results showed that there are no significant differences in pH value, total acid, total sugar and alcoholicity among the four groups, in view of physical and chemical properties, sensory properties and oxidation resistance, the optimum amount of blueberry to make blueberry rice wine is 20% by mass percentage.

Keywords: blueberry-rice wine; antioxidant activity; sensory evaluation

蓝莓为杜鹃花科越橘属,其果实为蓝色浆果,被誉为“黄金浆果”^[1-2].研究表明,蓝莓中含有丰富的维生素、糖、蛋白质、脂肪、黄酮类、花青素和超氧化歧化酶等成分,具有抗氧化、增强记忆力、提高免疫力和改善循环系统机能等功效^[3-4].

米酒是一种传统的民间风味饮品,由糯米加酒曲制作而成^[5-6].由于米酒具有酸甜适口、营养保健的特点,一直以来受到人们的青睐.蓝莓米酒以蓝莓和糯米为原料加工而成,目前对其制作及

其成分、功能的研究还未见相关报道.基于此,本文通过不同蓝莓添加量来研究制作蓝莓米酒的最佳配比.

1 材料与方法

1.1 实验材料

蓝莓,吉林省安图县福兴镇人工栽培;大米,延吉市市售;食品级曲,韩国农村振兴厅资源研究所生产;食品级酵母 Stomachaches eviscerate,韩国

生命工学研究所生产; DPPH, 上海源叶生物科技有限公司生产; 维生素 c (Vc), 国药集团化学试剂有限公司生产; 使用水符合 GB 5749—2006 标准。

1.2 实验仪器

PHS-3C 型数字酸度计, 上海鹏顺科学仪器有限公司; CM-5 型分光测色仪, 柯尼卡美能达投资有限公司; WY-055 型手持糖度计, 长春市第四光学仪器厂; FA1104 型分析天平, 广州沪瑞明仪器有限公司; AH-1-1.5SA 型电子天平, 上海英展机电企业有限公司; YFL20H 型智能变频电磁炉, 深圳市先科视听技术有限公司; U-3900 型紫外可见分光光度计, 日立高科技公司。

1.3 实验方法

1.3.1 酒母的制作 将糯米浸泡 8 h 后沥干, 用纱布包好上锅蒸煮 40 min (100 ℃), 冷却至室温, 添加 1.5 倍的蒸馏水, 按糯米质量的 3% 和 0.3% 加入曲和活化好的酵母。在 22~25 ℃ 搅拌下发酵 2 d, 得酒母。

1.3.2 蓝莓米酒的制作 将糯米清洗并浸泡 8 h, 沥干用纱布包好上锅蒸煮 40 min (100 ℃), 将蒸好的糯米冷却后装入发酵桶中, 按质量比添加蓝莓、水、曲和酒母, 搅拌后发酵。每组取 3 kg 糯米, 各组添加蓝莓的量分别为 0%、10%、20% 和 30%, 曲和酵母的添加量分别为 3% 和 0.3%。发酵 14 d 后压榨过滤, 得到蓝莓米酒。

1.3.3 理化特性的测定 pH 值, 使用 PHS-3C 型数字酸度计测定^[7]; 总酸含量, 使用酸碱中和滴定法测定^[7]; 可溶性固形物含量, 利用 WY-055 型手持糖度计测定^[8]; 总糖含量, 利用直接滴定法测定^[8]; 酒精度, 采用蒸馏法测定^[8]。

1.3.4 色度的测定 采用分光测色仪对样品的明度、红色度、黄色度值进行测定, 并取其平均值。

1.3.5 抗氧化性的测定 抗氧化性利用 Kilani 法测定^[9]。用分光光度计测定样品的吸光度, 并与 Vc 作比较。

2 结果与分析

2.1 蓝莓添加量对 pH 值的影响

不同蓝莓添加量的蓝莓米酒 pH 值的测定结果如图 1 所示。米酒 pH 值的测定结果由图 1 可知: 4 组样品的初始 pH 值均在 4.50~4.80 之间。

发酵开始后, 各组的 pH 值首先呈下降趋势, 其中不添加蓝莓组的 pH 值下降得最为明显。发酵至第 8 d, 4 组样品的 pH 值均下降至最低, 随后 pH 值开始呈现上升趋势。第 14 d 发酵结束时, 4 组样品 (蓝莓添加量分别是 0%、10%、20%、30%) 的 pH 值分别为 4.24、4.30、4.40 和 3.89。

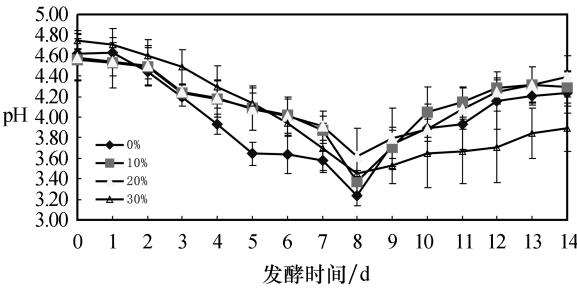


图 1 蓝莓添加量对蓝莓米酒 pH 值的影响

发酵初期 pH 值下降的原因是酵母的生长繁殖消耗糖并产生有机酸所致^[9]。但随着发酵的进行, 生成的有机酸与酵母把糖分解成乙醇, 即发生酯化反应^[9], 故 pH 值在第 8 d 后呈现上升趋势。有机酸不仅是米酒风味的组成部分, 也具有很好的营养价值^[10-11]。

2.2 蓝莓添加量对蓝莓米酒总酸的影响

不同蓝莓添加量的蓝莓米酒总酸的测定结果如图 2 所示。从图 2 可知: 发酵初期, 4 组样品的总酸含量均呈现上升趋势, 而且每组样品的总酸含量接近。发酵第 7 d 后, 蓝莓添加量为 30% 样品的总酸含量突然激增, 且在第 8 d 达到 2.32%, 明显高于其他 3 组样品。从第 8 d 开始, 4 组样品的总酸含量均出现缓慢下降趋势, 下降速度几乎相同, 并且逐渐趋于平缓。第 14 d 发酵结束后, 蓝莓添加量为 30% 样品的总酸含量为 1.68%, 高于其他 3 组样品 (均为 1.5% 左右)。

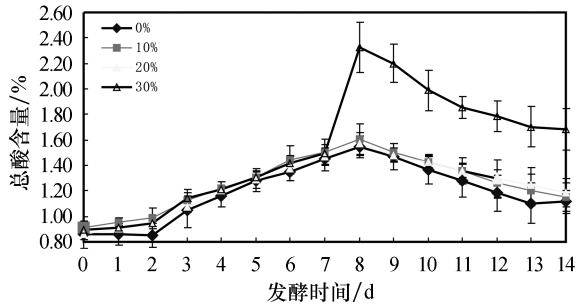


图 2 蓝莓添加量对蓝莓米酒总酸的影响

米酒中总酸含量在发酵初期呈现上升趋势的原因是,初始阶段酵母代谢活动旺盛,与还原糖反应生成大量的有机酸所致^[12].发酵后期总酸含量逐渐降低并趋于稳定的原因是,酒精和有机酸反应生成的代谢产物抑制了酵母菌的生长繁殖,使有机酸的产量降低所致^[13].蓝莓添加量为 30% 的样品组在发酵第 7 d 总酸含量急剧上升的原因可能是酵母大量繁殖,使得处于生长期的酵母较多,而处于发酵期的酵母较少,产酸量远超过产酒精度量所致.

2.3 蓝莓添加量对蓝莓米酒总糖的影响

不同蓝莓添加量的蓝莓米酒总糖的测定结果如图 3 所示.从图 3 可知:发酵开始后,4 组样品的总糖含量均呈下降趋势并趋于平缓.从第 9 d 开始,蓝莓添加量为 30% 样品组的总糖含量基本不再下降,而其他 3 组样品的总糖含量则在第 12 d 后基本不再下降.发酵结束时(发酵第 14 d)蓝莓添加量为 0%、10% 和 20% 的 3 组样品的总糖含量基本相同,均为 6.50% 左右;而蓝莓添加量为 30% 样品的总糖含量为 8.38%,高于其他 3 组样品.

发酵初期总糖含量快速下降的原因是,该阶段酵母生长旺盛,可迅速将糖化阶段生成的还原糖经过无氧发酵生成酒精、CO₂ 和有机酸所致^[13].发酵后期总糖含量下降趋于平缓的原因是,随着反应时间的增加,酒精和有机酸反应生成的代谢产物逐渐增多,对酵母的生长繁殖产生了抑制作用.

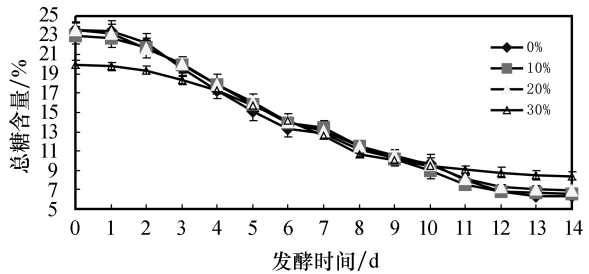


图 3 蓝莓添加量对蓝莓米酒总糖的影响

2.4 蓝莓添加量对蓝莓米酒酒精度的影响

不同蓝莓添加量对蓝莓米酒酒精度的测定结果如图 4 所示.从图 4 可知:发酵开始后,4 组样品的酒精度均呈现上升趋势.发酵第 3 d 后,蓝莓

添加量为 0%、10% 和 20% 的 3 组样品的酒精度,其上升趋势明显高于蓝莓添加量为 30% 的样品组.4 组样品从发酵第 11 d 到发酵结束时,酒精度上升趋势均减缓.发酵结束时蓝莓添加量为 0%、10% 和 20% 的 3 组样品的酒精度基本相同,均约为 15.20%;而蓝莓添加量为 30% 样品组的酒精度为 12.97%.

发酵过程中酒精度逐渐上升的原因是,糯米中的淀粉糖化后转化为可被酵母利用的发酵性糖,这些糖在酵母的作用下产生酒精,从而使酒精度升高^[7].蓝莓添加量为 30% 样品的酒精度低于其他 3 组样品,其原因可能是蓝莓果实中的糖不适合酵母发酵,利用率较低所致.

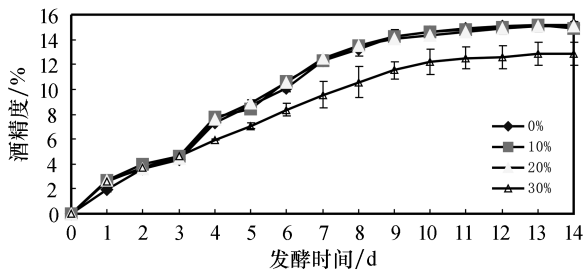


图 4 蓝莓添加量对蓝莓米酒酒精度的影响

2.5 蓝莓添加量对蓝莓米酒色度的影响

表 1 为不同蓝莓添加量的蓝莓米酒色度的测定结果.从表 1 可知,蓝莓添加量越大,米酒的明度越低,红色度越高;黄色度则在蓝莓添加量为 20% 时最低.综合感官评价,蓝莓添加量为 20% 时米酒的颜色为最佳.

表 1 蓝莓添加量对蓝莓米酒色度的影响

蓝莓添加量/%	<i>L</i> [*] (明度)	<i>a</i> [*] (红色度)	<i>b</i> [*] (黄色度)
0	97.12±0.10 ^a	-0.97±0.02 ^d	6.50±0.05 ^a
10	84.65±2.06 ^b	0.61±0.20 ^c	3.70±0.16 ^b
20	78.78±0.70 ^c	8.98±0.35 ^b	2.90±0.36 ^c
30	76.34±0.57 ^c	10.02±0.51 ^a	3.04±0.07 ^c

注:肩标字母相同的数据表示差异不显著($P>0.05$),字母不同表示差异显著($P<0.05$).

2.6 蓝莓添加量对蓝莓米酒 DPPH 自由基消除率的影响

表 2 为不同蓝莓添加量的蓝莓米酒 DPPH 自由基消除率的测定结果.从表 2 可知,不同蓝莓

添加量对 DPPH 自由基均有消除作用,但当蓝莓添加量为 20%时,蓝莓米酒的抗氧化性能最佳.

2.7 蓝莓添加量对蓝莓米酒感官特性的影响

随机选取 30 名食品加工与安全专业的学生,参照《黄酒》(GB/T 13662—2008)标准^[14],对蓝

莓米酒的色泽、香气、口感进行评分(各项以 7 分为满分),结果见表 3. 从表 3 可以看出,在色、香、味以及综合评价方面,蓝莓添加量为 20%的样品的各项指标均高于其他 3 组样品.

表 2 蓝莓添加量对蓝莓米酒 DPPH 自由基消除率的影响

	不同蓝莓添加量的蓝莓米酒				Vc (50 μg/L)
	0%	10%	20%	30%	
DPPH 消除率	26.47±1.16 ^d	40.81±1.90 ^c	69.95±1.43 ^b	69.61±2.38 ^b	95.36 ^a

注:肩标字母相同的数据表示差异不显著($P>0.05$),字母不同表示差异显著($P<0.05$).

表 3 蓝莓添加量对蓝莓米酒感官特性的影响

蓝莓添加量/%	色	香	味	综合评价
0	5.43±0.98 ^a	4.80±0.92 ^c	5.20±1.04 ^b	4.93±0.94 ^b
10	5.22±1.10 ^a	5.13±0.82 ^b	5.08±1.19 ^b	4.93±1.00 ^b
20	5.52±1.22 ^a	5.63±0.95 ^a	5.51±1.15 ^a	5.65±1.10 ^a
30	4.88±0.72 ^b	4.65±0.98 ^c	4.30±1.09 ^c	4.28±0.91 ^b

注:肩标字母相同的数据表示差异不显著($P>0.05$),字母不同表示差异显著($P<0.05$).

3 结论

制作的 不同蓝莓添加量的 4 组蓝莓米酒样品,其 pH 值、总酸、总糖和酒精度相差不大,但从理化特性、感官特性和抗氧化性来看,蓝莓添加量为 20%时制作的蓝莓米酒的品质最佳. 本文结果可为蓝莓米酒的制作提供参考. 本文在研究过程中,仅选取了 4 种不同蓝莓添加量,今后将通过增加添加量梯度以得到更佳的蓝莓添加量.

参考文献:

[1] 王丹姝,董晓宇. 蓝莓发酵酒的研制[J]. 酿酒,2010,37(6):81-82.

[2] 胡雅馨,李京,惠伯棣. 蓝莓果实中主要营养及花青素成分的研究[J]. 食品科学,2006,27(10):600-603.

[3] 贺强,吴立仁. 蓝莓果实中营养成分的生物学功能[J]. 北方园艺,2010,33(24):222-224.

[4] 孙贵宝. 蓝莓的保健作用及各国栽培发展趋势[J]. 农机化研究,2002(3):225.

[5] 王乐,王君高,宋洁,等. 大枣、枸杞保健米酒的研制[J]. 中国酿造,2008,27(18):98-99.

[6] 王世宽,高明燕,潘明,等. 响应面法优化杨梅米酒的工艺[J]. 食品研究与开发,2012,33(2):91-93.

[7] 李魁,毛利厂. 保健型沙棘黑米酒的研究[J]. 中国酿造,2009,28(2):167-169.

[8] 叶阳,王洋,刘红梅. 新型红枣米酒饮料的研制[J]. 中国酿造,2013,32(1):157-160.

[9] 田亚红,王巍杰,刘辉. 南瓜米酒加工工艺的研究[J]. 中国酿造,2008,27(12):102-103.

[10] 张菊梅,吴清平,周小燕,等. L-苹果酸的生理功能及应用前景[J]. 药物生物技术,1999,24(1):116-117.

[11] 胡学智. 醋和柠檬酸的保健功能[J]. 江苏调味副食品,2004,22(10):1-5.

[12] 蔡柳,熊兴耀,张婷婷,等. 甜酒酿的发酵工艺及其稳定性研究[J]. 现代食品科技,2012,28(5):527-529.

[13] 梅新,王少华,蔡芳,等. 魔芋米酒制作工艺研究[J]. 粮油食品科技,2016,24(5):10-13.

[14] 倪斌,俞剑豪,胡健,等. 核桃米酒的酿造工艺研究[J]. 酿酒科技,2017(9):84-86.