

# 发酵性黑米红枣饮料工艺研制

李君兰<sup>1</sup>, 刘志芳<sup>1</sup>, 李贻华<sup>1</sup>, 赵秋玲<sup>2</sup>

(1.河西学院园艺系, 甘肃 张掖 734000; 2.天水市小陇山林业科学研究所, 甘肃 天水 741022)

**摘 要:** 将黑米经糖化、发酵后的汁液与红枣汁按一定比例混合, 通过正交试验找出原料最佳配比, 并对该饮料稳定性状作了研究, 研制出一种以黑米和红枣为主要原料的营养丰富、均衡、风味浓郁的发酵性饮料。

**关键词:** 黑米; 红枣; 糖化发酵; 稳定剂; 饮料

## Study on Technology of Fermented Black Rice and Jujube Beverage

LI Jun-lan<sup>1</sup>, LIU Zhi-Fang<sup>1</sup>, LI Yi-Hua<sup>1</sup>, ZHAO Qiu-ling<sup>2</sup>

(1.Department of Horticulture, Hexi University, Zhangye 734000, China;

2.Tianshui Xiaolongshan Institute of Forestry Science, Tianshui 741022, China)

**Abstract:** Black-rice juice made by the way of saccharificating and alcoholic fermenting mixed with red-jujube fruit juice in proper proportion. Then found out the optimum proportion between black-rice juice and red-jujube fruit juice, and researched the stability of the drink by the orthogonal experiments. We could get a kind of fermentable drink which has rich nutrition, balanced diet, strong and flavor smell using black-rice and red-jujube fruit as major material.

**Key words:** black-rice; red-jujube fruit; saccharification and fermentation; stability; beverage

中图分类号: TS272.2

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2005)02-0278-03

黑米为米中珍品。与普通稻米相比, 营养物质更为丰富, 尤其是维生素 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub> 的含量为一般精白米的 1.5~6.8 倍, 膳食纤维含量为 0.88~1.36g/100g。除此之外黑米含有的生物碱、甾醇、皂苷等生理活性物质, 具有清除自由基延缓衰老、改善缺铁性贫血、抗应激反应和免疫调节作用<sup>[1][4]</sup>。用黑米加曲发酵制成的甜酒, 酒度低、营养丰富、有多种人体必需的氨基酸, 具有健胃和脾、保健等功效<sup>[2]</sup>。红枣属药食同源食物, 现代医学表明, 红枣中的多糖、维生素 C、五环三萜类、皂苷、环腺苷酸、环鸟苷酸等成分对提高机体免疫力、促进细胞增生、延缓细胞衰老、调节神经稳定有显著疗效<sup>[7]</sup>。所以二者结合制成的饮料具有良好的营养保健功能。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与设备

黑米 张掖市乌江产; 红枣 临泽产小红干枣; 甜酒药 市售上海产; 干酵母 市售安徽产; 稳定剂 羧甲基纤维素钠(CMC-Na)、海藻酸钠、黄原胶; 柠檬酸 市售(均为食用级)。

主要设备 均质机、高压杀菌锅、手持糖量计、酸度计、酒精计。

### 1.2 工艺流程

黑米→淘米→蒸饭→冷却→  
拦曲搭窝→保温发酵→榨汁  
红枣→焙烤→煮汁→榨汁  
蔗糖→溶解→过滤  
柠檬酸  
稳定剂

→调配→均质→灌装→杀菌  
→冷却成品

### 1.3 操作要点

#### 1.3.1 黑米汁的制备

1.3.1.1 黑米选择 选择当年产新鲜黑米去杂。

1.3.1.2 淘米 黑米色素为水溶性色素, 含有丰富的人体必需的 Fe、Zn、Mn、Cu 等微量元素。为了防止色素的流失, 淘米水澄清过滤后, 取上清液加入锅内蒸米。不足部分用水补齐。

1.3.1.3 蒸米 将洗好的米放入蒸锅内加水, 水面高

出米面约15cm左右,常压蒸米,上大气后蒸50min,停火。蒸好的米应是膨胀发亮,松散柔软。内无生心,软而不烂,均匀一致。

1.3.1.4 冷却 将蒸好的米自然冷却,降低品温,以利于接种后微生物的生长。夏天品温较低,冬天品温应控制在25~30℃。

1.3.1.5 糖化 冷却后的黑米加入干米量1%的甜酒药,装坛。装坛的手法要轻,使饭粒疏松透气,米饭的中间应留一个凹窝。目的是增加米与空气接触表面积。在米饭的表面同时撒上一层酒药粉,用湿纱布盖住容器口。置25~30℃下糖化,12h后饭粒间长出白色糖化菌丝,24h后窝内出现紫红色的甜液,36~48h酒液满窝,饭粒嚼之绵软无颗粒,说明糖化完全。用糖量计测得可溶性固形物的含量为36%。

1.3.1.6 发酵 在糖化好的米饭中加入冷开水,其量为干米量的1.5倍,拌均,同时再加入干米量0.02%~0.1%活化好的干酵母菌,27℃下密封发酵。12h后发酵醪酒味很浓,饭粒全部悬浮在液面,测得可溶性固形物含量为16%,酒精含量为4°,pH值为6.2。

1.3.1.7 榨汁 发酵醪用纱布过滤取汁,然后放入冰箱中冷却,澄清后取上清液。

1.3.2 红枣汁的制备

1.3.2.1 红枣焙烤 本试验采用的临泽小干红枣均为隔年贮藏的红枣,使用时除去霉烂、破碎、虫蛀原料,用水冲洗红枣在贮藏过程中所粘附的尘土沙粒。然后恒温60℃烘烤1h,升温至80℃恒温30min,当红枣略发出焦香,枣皮紧缩为止。烘烤可增强枣汁香味,提高出汁率<sup>[3][5]</sup>。

1.3.2.2 煮汁、榨汁 在焙烤后的红枣中加入5倍的水,常温下熬煮15min,然后立即用打浆机打浆,再用三层纱布过滤使浆渣分离,可溶性固形物含量为9%。取澄清液与上述黑米发酵汁混合。

1.3.3 调配 调整黑米红枣的pH值为3.5~4.5,酒精度在2°~30°之间,在饮料中加适量的糖及稳定剂搅拌均匀。

1.3.4 均质和灌装 均质的作用使稳定剂充分溶解分散,起到最佳的稳定作用,同时使制品变得细腻柔和。此工艺在15~20MPa下进行两次均质,然后灌装。

1.3.5 杀菌及冷却 用玻璃灌或金属罐包装在灌装后采用加压或常压巴氏杀菌法(80℃,10min);软包装在灌装前进行超高温瞬时灭菌(121℃,5s)后无菌包装。杀菌后尽快冷却至38℃左右。

1.3.6 成品检验 抽样进行感官、理化指标及微生物指标检验合格后,成品可装箱出厂。

1.4 分析指标及测试方法

1.4.1 酸度测定 使用pH酸度计。

1.4.2 其它指标的测定 可溶性固形物使用手持折光仪测定;酒精度是用酒精计测量出数值,并测出溶液温度、查酒精换算表的得出酒精度。

1.4.3 感官评分 聘请12人根据黑米红枣饮料的感官品质如色(20分)、香(20分)、味(30分)、稳定性(30分)等进行综合评分,取平均分。

2 结果与讨论

2.1 最佳配方的确定

在本研究中,由于糖化酶和小曲的作用条件是一定的,我们主要对原料配比及饮料稳定性状况进行了研究,根据不同配方做正交试验,其因子水平和正交试验结果见表1、表2、表3。

从表3可看出,各成分影响饮料的因素主次为A>D>C>B。黑米发酵原汁与红枣汁的搭配比例(极差越大越不稳定)和饮料的pH值对产品质量影响很大,理想的工艺配方为A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>3</sub>D<sub>2</sub>。要保证饮料质量的稳定,必须使黑米发酵汁和红枣汁的各项指标要恒定。

表1 黑米红枣饮料配方的因子水平设计  
Table 1 The design of factor level of the direction for black-rice and red-jujube drink

Level	Factor				pH D
	Black-rice fermentation juice: red-jujube fruit juice A	Sweetness B	Alcohol content C		
1	6:4	10	1	3.5	
2	7:3	12	2	4.0	
3	8:2	14	3	4.5	

表2 L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)正交试验方案及感官评定平均结果  
Table 2 L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>) Project of orthogonal experiments and average result of organoleptic evaluation

Test number	A	B	C	D	Organoleptic grade
1	1	1	1	1	73
2	1	2	2	2	84
3	1	3	3	3	81
4	2	1	2	3	95
5	2	2	3	1	92
6	2	3	1	2	94
7	3	1	3	2	87
8	3	2	1	3	83
9	3	3	2	1	77

表3 正交试验对产品质量的极差分析

Table 3 The analysis of extreme deviation of product quality on orthogonal experiments

Factor	A	B	C	D
K <sub>1</sub>	238	255	250	242
K <sub>2</sub>	281	259	256	265
K <sub>3</sub>	247	252	260	259
R	43	7	10	23
Superior level	A <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>
Primary and secondary factor	A > D > C > B			

## 2.2 稳定剂的选择

由于黑米发酵汁中含有少量淀粉,在产品贮存过程中极易出现沉淀而导致分层,影响产品外观,因此选择稳定剂<sup>[6][7]</sup>是保证该产品质量的关键。经试验采用单独一种稳定剂不能避免饮料的沉淀。经过反复试验,三种稳定剂对饮料稳定性影响的主次因素为海藻酸钠 > CMC-Na > 黄原胶。为了提高产品的稳定性和保鲜性,更好改进饮料的组织结构,经多次试验筛选,选择采用复合稳定剂可以有效地防止产品分层现象,最后得出最优组合为:海藻酸钠 0.05%、CMC-Na 0.04%、黄原胶 0.05%。

## 2.3 产品质量指标

### 2.3.1 感官指标

色泽 呈紫红色,均匀一致,不得有异常;

风味 风味独特,具有明显黑米甜酒的微醇香以及红枣的焦香甜味,口感纯正、酸甜适宜,无异味;

体态 均匀、清亮透明的液体状,无沉淀、无杂质。

### 2.3.2 理化指标

蛋白质 ≥ 0.45%; 可溶性固形物含量 12%~14%, 稳定剂符合 GB2760—1996 食品添加剂使用卫生标准;

重金属含量低于国家标准。

### 2.3.3 微生物指标

细菌总数 ≤ 100 个/ml, 无致病菌, 产品保质期大于 300d。

## 3 结论

3.1 试验表明黑米红枣发酵饮料最佳配方组合为黑米发酵原汁:红枣汁 = 7:3, 成品饮料的糖度为 12%~14%; pH=4.0; 酒精度为 3°。

3.2 饮料添加复合稳定剂的最优组合为:海藻酸钠 0.05%、CMC-Na 0.04%、黄原胶 0.05%。

3.3 以黑米红枣为主要原料研制的发酵饮料,风味独特,营养丰富,酸甜适宜,是一种可开发的保健性饮料。

## 参考文献:

- [1] 许立奎, 张宗宸, 等. 黑米素的营养价值及开发利用[J]. 粮油食品科技, 1993, (5): 36-37.
- [2] 顾国贤. 酿造酒工艺学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1996.
- [3] 张京芳. 红枣核桃汁的研制[J]. 食品科技, 1999, (6): 32-33.
- [4] 张名位. 特种稻米及其加工技术[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2000.
- [5] 王辰等. 糯米红枣复合饮料的研制[J]. 食品研究与开发, 2000, (5): 16-18.
- [6] 凌关庭. 天然食品添加剂手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2000.
- [7] 凌关庭. 保健食品原料手册[M]. 化学工业出版社, 2002. 246-247.
- [8] 高世年, 等. 实用食品添加剂[M]. 天津科学技术出版社, 1993. 211-217.

## 信息

## 新西兰培育出产高酪蛋白牛奶的奶牛

据英国 New Scientist 杂志报道, 新西兰科学家通过转基因培养出产高酪蛋白牛奶的奶牛。由于奶酪中主要是酪蛋白, 用同样量的这种牛奶, 可以生产出更多的奶酪产品。报道说, 产高酪蛋白牛奶的奶牛拥有两个蛋白质——β-酪蛋白和κ-酪蛋白的附加基因, 结果牛奶中含有的β-酪蛋白比一般牛奶多 20%, κ-酪蛋白则是一般牛奶的 2 倍。由于牛奶中蛋白质含量高了, 其凝结的速度也加快, 从而缩短了生产奶酪所需要的时间。研究人员创建了多个转基因的细胞链, 每个都含有 39 个附加的酪蛋白基因复制品, 将这些转基因的细胞链克隆到牛的胚胎, 产生出 11 个后代奶牛, 其中有 9 个后代奶牛的牛奶中酪蛋白的含量增加。