

水牛奶黑米酸奶的研制

杨白云 章纯熙 杨炳壮 曾庆坤 中国农业科学院水牛研究所 广西水牛研究所 530001

摘 要 以水牛奶和黑米为主要原料,通过高温 α -淀粉酶对黑米处理后,按照普通酸奶的常规生产工艺而制成的黑米酸奶,美味可口,易于消化吸收,具有很高的营养和保健价值。它拓宽了南方两大特色资源黑米和水牛奶的开发利用渠道,增加了黑色食品、乳制品等保健品市场的花色新品种,而且生产工艺简单,所需新增设备简易、投资小,易于扩大生产。

关键词 水牛奶 黑米 酸奶

目前,市场上水牛奶制品品种单调,酸奶类仅有普通酸奶一种。本研究用水牛奶和黑米研制的黑米酸奶,集牛奶和黑米的营养保健作用于一体,美味可口,易于消化吸收,拓宽了南方两大特色资源黑米和水牛奶的开发利用渠道,不仅对水牛奶业的发展具有促进作用,而且改变水牛奶制品品种单调的状况,增加了黑色食品、乳制品等保健品市场的种类。同时,该产品生产工艺简单,所需新增设备简易、投资少,易于扩大生产。其创新点是利用高温 α -淀粉酶对黑米进行处理,克服了黑米不易加工的问题,然后与水牛奶配合,按照普通酸奶的常规工艺生产。

1 材料与方法

2.1 材料

水牛奶（部分脱脂）：本所生产：

黑糯米：从广西东兰县购买；

乳酸菌：本所保存：

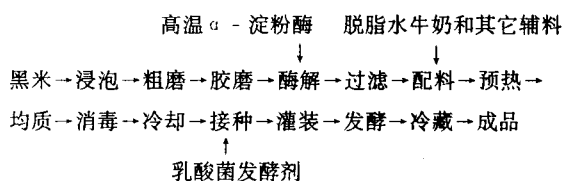
高温 α -淀粉酶(2万单位/ml, 最适温度95~97℃): 由广西轻工研究院购得;

其它辅料：市售。

4.2 仪器设备

打浆机；胶体磨；台式均质机；手持糖度计。

1.3 工艺流程



2.5.3 微生物指标

细菌总数每毫升 ≤ 100 个

大肠菌群每 100ml ≤ 3 个

致病菌未检出

参考文献

- 1 杜朋编译.果蔬饮料工艺学.北京,农业出版社,1992,10: 83.
- 2 罗敦信.佳蔬良药数芹菜.食品信息,1998,4: 39.
- 3 MIHOKO TOMINAGA and KAZUYOSHI SATO. Lactic Acid

1.4 试验方法

1.4.1 黑米浆的处理

先将黑米用清水清洗干净,用适量的水浸泡一夜(约12~15h),打浆(黑米和水的比例为1:7),按每kg黑米加入1~1.5ml的高温 α -淀粉酶,一边搅拌一边加热至95~97℃,恒温酶解30~60min,过滤,备用。

1.4.2 黑米浆用量对酸奶感官指标的影响

分别用10%、15%、20%、25%、30%的黑米浆(以12Bx计)与相应比例的脱脂水牛乳混合、制作成酸奶,然后比较各组的感官指标。

1.4.3 不同稳定剂对酸奶稳定性的影响

在生产黑米酸奶时，分别用四种单一稳定剂和一种复合稳定剂进行稳定性试验。

2 结果与讨论

2.1 加酶时间的确定

高温 α -淀粉酶的最适工作温度是95~97℃。而黑米的主要成分是淀粉，糊化温度比较低，要想把黑米浆加热到95~97℃再加酶是很困难的，而且底部容易烧焦，给产品带来不良的味道。因此，在加热前先加入淀粉酶，一边搅拌一边加热，这样就不会出现烧糊的现象，而且把酶解时间提前，有利于充分酶解，节约能源。

2.2 不同的酶解时间对黑米浆浓度的影响

黑米磨浆后, 经过酶解、过滤, 黑米浆的得率一般是 50% 左右, 即用 1000ml 水磨浆, 最终只得 500ml 左右的黑米浆, 这主要是高温酶解时蒸发和黑米渣中含部分水分的原因。黑米浆的浓度受磨浆情况和酶解时间的影响, 表 1 列出了酶解时间对

Fermentation of Saccharified Solution from Rice Flour, Journal of Food and Science, Vol161, No3, 1996.627~631.

- 4 M LUCEY and G.FITZGERALD.Biotechnology of Lactic
Acid Bacteria,Food Science and Technology To-
day,1997,11(4):230~232.
- 5 郑桂富.芹菜汁的加工技术.食品工业科技,1995,2: 53~54.
- 6 金世琳.软饮料工业,1989,13(4): 28~30.
- 7 黄来发.蛋白饮料加工工艺与配方.中国轻工业出版社,北
京:1996,4: 147.

黑米浆浓度的影响。

由表1可见,酶解速度最快的是前30min,以后逐渐变慢。虽然酶解时间延长,黑米浆的浓度也有所升高,但幅度不大,而且能耗增加,成本加大,不太合算。因此,酶解时间最好不超过1h。

2.3 不同黑米浆用量与产品感官质量的比较(见表2)

由表2可看出,当黑米浆用量为25~30%时,各项感官指标都比较理想。

表1 酶解时间与酶解效果

酶解时间(min)	30	45	60
米浆得率(%)	50	48	47
米浆浓度(Bx)	14	16	17.5

2.4 不同稳定剂与产品质量的比较(见表3)。

从表3可看出,凝乳情况和口感都比较好的是蔗糖酯和复合稳定剂。但从成本计算,蔗糖酯的成本是复合稳定剂的一倍多,因此,用复合稳定剂较理想。

2.5 胶体磨处理对产品色泽的影响

黑米经粗磨后,分成两组,一组经胶体磨细化后再酶解,而另一组直接酶解,所得的两组黑米浆按相同的比例做成酸奶。结果,经胶体磨处理的一组,其色泽明显深于未经处理的一组。说明胶体磨能够将黑米浆中的大颗粒物质细化,有利于黑米中黑色素的溶出。而这些黑色物质正是黑米的保健成分。

2.6 均质工艺对产品质量的影响

黑米浆与水牛奶混合后,如不经均质处理,产品就会产生明显的分层现象,在底部形成0.5cm左右的深色沉淀层。在18~20MPa的压力下均质,就可以避免这种情况发生。

2.7 产品的质量指标

2.7.1 感官指标

呈浅紫色或淡紫色;表面光滑,允许有少量乳清析出;有发酵酸奶和黑米的天然香味;组织均匀、细腻,酸甜爽口。

2.7.2 理化指标

总固体: $\geq 17.0\text{g}/100\text{ml}$; 脂肪: $1.0\sim 2.0\text{g}/100\text{ml}$ (低脂肪); 蔗糖: $\geq 5.0\text{g}/100\text{ml}$; 酸度: $70\sim 110^\circ\text{T}$; 汞(以Hg计): $\leq 0.01\text{mg}/\text{kg}$ 。

2.7.3 微生物指标

大肠菌群: ≤ 90 个/100ml;

致病菌: 不得检出。

2.8 产品检测结果

本研究产品经抽样送广西南宁市卫生防疫站检测,结果如下:感官检查:具有正常色泽,香味及滋味,无异臭,无异味。

卫生检查:脂肪 $1.70\text{g}/100\text{ml}$, 总固体 $21.3\text{g}/100\text{ml}$, 酸度 94.9°T , 蔗糖 $7.35\text{g}/100\text{ml}$, 汞(以Hg计) $< 0.003\text{mg}/\text{kg}$, 大肠菌群 < 30 个/100ml, 致病菌未检出。

各项指标均符合卫生质量要求。

我国黑米品种资源占世界90%以上,主要分布在南方的广东、广西等省区,过去,人民食用黑米的方法较单调,一般是加上配料煮饭、煮粥和酿酒,但由于黑米皮较厚,富含纤维素,质地坚硬不易糊化,用正常烹煮方法难以煮烂,不易为老年人消化吸收,加上传统的黑糯米含大量支链淀粉,既不利于加工食品,也难以被大众接受,使其利用受到一定限制。

与黑米资源一样,水牛亦是我国南方的一大特色资源,其数量达2400多万头,居世界第二位,分布在南方十多个省区,数量最多的是广西。水牛奶是一种优质奶源,主要营养物质含量比黑白花牛奶高,如乳蛋白、维生素C、B₁、B₂等,特别是乳脂率高一倍以上,无机物中的钙也高一倍,奶中酪蛋白的必需氨基酸高22%,此外,它的乳脂肪球直径较粗等,这些特点使水牛奶在乳品加工上具有很大优势,如出品率较高,在一些工艺过程中需时较短等,特别适合制作优质奶油制品、奶酪和凝乳等发酵乳制品。

表2 黑米浆用量的效果对比

黑米浆用量% (以12Bx计)	15	20	25	30	35	40	45
产品色泽	+	+	++	++	+++	++++	++++
口感	尚可	尚可	酸甜适口、顺口	酸甜适中、爽口	酸甜适中、不够顺滑	稍酸、不够顺滑	稍酸、不够顺滑
黑米香味	较淡	稍淡	合适	合适	稍浓	较浓	很浓
组织状态	均匀细腻、较结实	均匀细腻、较结实	均匀细腻、结实	均匀细腻、结实	均匀细腻结实	均匀细腻、较嫩	均匀细腻、较嫩

+: 表示浅紫色; ++: 表示色泽比+稍深,以此类推。

表3 稳定剂对产品质量的影响

稳定剂种类	CMC0.1%	黄原胶 0.2%	海藻酸钠 0.2%	蔗糖酯 0.3%	复合稳定剂
凝乳情况	凝固不好、呈絮状悬浮	不凝固、呈絮状悬浮	凝固良好、无乳清析出	凝固良好、无乳清析出	凝固良好、无乳清析出
口感	酸度不足	酸度不足	有涩味	酸甜适中、无不良口味	酸甜适中、无不良口味

注: 复合稳定剂由0.02%海藻酸钠、0.021%瓜尔豆胶、0.0125%卡拉胶和0.056%蔗糖酯组成。

参考文献

1 霍力编著. 黑色食谱. 哈尔滨出版社, 1997.

2 赖来展等著. 黑色食品开拓研究. 中国农业出版社, 1995.

3 邵晓芬等. 黑米果奶的研制. 中国乳品工业, 1998, 26(2): 9~11.

4 贾建波等. 黑米双岐酸奶的研制. 广州食品工业科技, 1996, 12(2): 41~43.