

甜高粱秆汁储藏方法的研究

贾茹珍,张春红

(沈阳农业大学食品学院, 辽宁沈阳 110161)

摘 要:先通过 HPLC 法,初测甜高粱秆汁的成分及含量,利用 DNS 法测定还原糖、总糖含量;之后汁液通过低温、高压灭菌、调节 pH 三种方法进行储藏,最终确定一种可行的储藏方法。结果表明:低温储藏方法曲线变化不明显,微生物不易生长,故认为是较理想的储藏方法。

关键词:储藏,HPLC,DNS

Research on storage methods of juice of sweet sorghum stem

JIA Ru-zhen, ZHANG Chun-hong

(College of Food Science, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161, China)

Abstract: The content and constituents were measured by HPLC and the content of deoxidizing sugar and total sugar were measured of juice of sweet sorghum stem. The juice were storied by lower temperature, autoclave, change pH these three kinds of methods. A feasible store method was determined at last. The result showed that: curve didn't change significantly thought the method of lower temperature, microbial grew difficultly, so it was better that the storage method.

Key words: storage; HPLC; DNS

中图分类号: TS255.3

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2008)06-0274-03

甜高粱(sweet sorghum)以粮、饲兼用,抗逆性强,生物产量高等优良特性,受到世界各国关注。尤其在能源环境危机日趋加剧的今天,大力发展可再生能源已经成为人类谋求可持续发展的必然选择。在我国,随着甜高粱的产业不断扩大,甜高粱的产量相当可观。甜高粱茎秆汁液中的糖经生物发酵可产生酒精^[1],不但可以解决能源环境危机问题,而且在生产酒精的同时,还能够综合利用其副产物、废弃物,发挥更高的经济效益。尽管以甜高粱为原料制取酒精有很大的优势,但成本和技术问题始终是制约甜高粱生产酒精燃料的重要因素。甜高粱茎秆中的糖类极易转化、茎秆变质快、不易贮藏,其汁液也极易酸败^[2,3]。因此原料贮藏困难问题也是导致甜高粱制取酒精至今未形成规模化工业生产的主要原因之一,是发展甜高粱酒精生产工业的瓶颈。本文研究了几种甜高粱秆汁的储藏方法,旨在找出一种简便易行的储藏方法,为促进我国甜高粱开发事业做出贡献。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

甜高粱秆汁 甜高粱采自沈阳农业大学能源基地,经过 18 层纱布过滤获得,手持糖度计初测糖度为 180g/L;乙酸锌、亚铁氰化钾、乙醇 国产分析纯;乙腈 进口色谱纯;3,5-二硝基水杨酸。

Waters 高效液相色谱仪 美国 Waters 公司; Waters2410 示差折光检测器,紫外分光光度计,水浴锅。

1.2 实验方法

1.2.1 标准溶液的配制

1.2.1.1 HPLC 标准溶液的配制 分别精密称取 600.0mg(精确至 0.1mg)果糖、葡萄糖、蔗糖标准品,用少量水溶解后,置于 100mL 容量瓶中,用水定容,作为标准储备液。

1.2.1.2 DNS 法葡萄糖标准液的配制^[4] 精确称取 1.000g 经 98~100℃干燥至恒重的纯葡萄糖,加水溶解,稀释并定容至 1000mL,此溶液相当于 1mL 葡萄糖。

1.2.2 色谱分析条件 Hypersil 胺基柱 250mm × 4.6mm,5μ;流动相为 75% 乙腈水溶液;流速 1mL/min;柱温 30℃;进样量 10μL。

1.2.3 样品处理

收稿日期:2007-12-03

作者简介:贾茹珍(1982-),女,在读硕士研究生,研究方向:食品微生物发酵。

基金项目:欧盟资助项目(ICA4-2002-10023)。

1.2.3.1 HPLC 法的样品处理^[5~7] 取 1mL 甜高粱秆汁,加入预冷的体积分数为 80% 的乙醇溶液 5mL,超声波振荡 5min,在冷冻离心机上以 8000r/min 离心 20min,取上清液倒入刻度试管中,将刻度试管放在 90℃ 水浴锅中加热,直到蒸干乙醇,移入 10mL 容量瓶中,并加入 5mL 超纯水,0.3mL 去蛋白溶液 I (106g/L 的亚铁氰化钾水溶液),0.3mL 去蛋白溶液 II (21.9g 醋酸锌 + 3mL 冰醋酸,用水定容至 100mL),定容、振荡、过滤,最后定容至 10mL,用一次性注射器抽取样液,用 0.45μm 的滤膜过滤, NH₂ 柱分析,每个样品重复 3 次。

1.2.3.2 DNS 法的样品处理^[8,9] 取 2mL 甜高粱茎秆汁液于 100mL 容量瓶中,加蒸馏水 50mL 后,加入 5mL 亚铁氰化钾溶液,然后再加入 5mL 乙酸锌溶液,定容至 100mL,过滤后取清液。

1.2.4 标准曲线的制作

1.2.4.1 HPLC 法标准曲线的制作 取标准溶液 1mL,依次用水稀释 2、4、6、8、10 倍,从中分别取 10μL 进样分析,以峰面积 (mv) 为纵坐标,标样浓度 (mg/mL) 为横坐标,绘制标准曲线,计算线性回归方程的回归系数和截距。

1.2.4.2 DNS 法标准曲线的制作 取 7 支 20mL 具塞刻度试管编号,按表 1 分别装入浓度为 1mg/mL 的葡萄糖标准溶液、蒸馏水和 DNS (3,5-二硝基水杨酸) 试剂,配成不同葡萄糖含量的反应液。

表 1 葡萄糖标准曲线的制作

管号	1mg/mL 葡萄糖标准液 (mL)	蒸馏水 (mL)	DNS (mL)	葡萄糖含量 (mL)
0	0	2	1.5	0
1	0.2	1.8	1.5	0.2
2	0.4	1.6	1.5	0.4
3	0.6	1.4	1.5	0.6
4	0.8	1.2	1.5	0.8
5	1.0	1.0	1.5	1.0
6	1.2	0.8	1.5	1.2

1.2.5 DNS 法对还原糖含量的测定 吸取 1.0mL (含糖 3~4mg) 经处理的甜高粱茎秆汁液,置于 25mL 容量瓶中,加入 3,5-二硝基水杨酸溶液 2mL,置于沸水浴中煮 2min,进行显色,然后以流水迅速冷却,定容至 25mL,摇匀,以试剂空白调零,用分光光度计在 540nm 处测量吸光度,与葡萄糖标样作对照处理,求还原糖含量。

1.2.6 DNS 法对总糖含量的测定 取 50mL 离心后的甜高粱茎秆汁液于 100mL 容量瓶中,加入 6mol/L 的 HCl 5mL,置于 70℃ 恒温水浴锅加热 15min,冷却后加 2 滴甲基红指示剂,并用 20% 的 NaOH 中和至中性后,定容到 100mL,吸取 1.0mL 置于沸水浴中煮 2min,进行显色,然后以流水迅速冷却,定容到 25mL,摇匀,以试剂空白调零,用分光光度计在 540nm 处测吸光度,与葡萄糖标样对照,求出总糖含量。

1.2.7 三种储藏的实验方法

1.2.7.1 低温储藏 将甜高粱秆汁放入冷库中储藏,

每隔半个月取出一定量,溶化后测量还原糖、总糖含量。

1.2.7.2 调节 pH 储藏 将甜高粱秆汁的 pH 调到 3.8 左右,每隔半个月测一次还原糖、总糖的含量。

1.2.7.3 高压灭菌储藏 将甜高粱秆汁在 115℃ 条件下灭菌 15min,每隔半个月测一次还原糖、总糖的含量。

2 结果与分析

2.1 HPLC 测定甜高粱秆汁的成分及含量

通过图 1 和表 2 可知,甜高粱秆汁中的主要糖成分为蔗糖、果糖、葡萄糖。其中蔗糖的成分最高,占到糖总量的 70.22%,其次是果糖,占糖总量的 12.21%,葡萄糖的含量与果糖相近,占糖总量的 11.42%。这三种糖可直接被微生物利用,无需添加转化酶,应用在发酵工业酒精的生产中,不但可以解决成本,同时还能够综合利用其副产物、废弃物,发挥更高的经济效益。

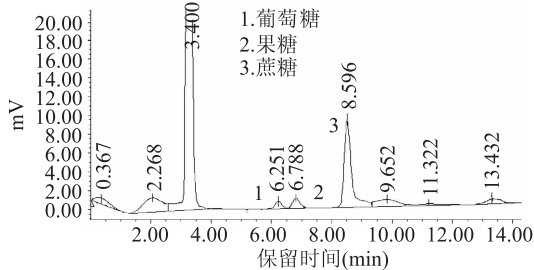


图 1 甜高粱茎汁糖分 HPLC 分析结果

表 2 甜高粱秆汁中三种糖成分的含量

成分	标准品保留时间 (min)	样品保留时间 (min)	甜高粱茎汁糖浓度 (g/L)
果糖	6.260	6.251	21.98
葡萄糖	6.795	6.788	20.57
蔗糖	8.612	8.596	126.40

2.2 三种储藏方法还原糖和总糖含量的变化

由图 2 和图 3 可知:在贮藏期间,调节 pH 储藏的曲线变化最为显著,其次是高野灭菌储藏,低温储藏曲线变化不是很明显,这是因为在储藏过程中,微生物生长首先是分解总糖转化成还原糖,故最初还原糖的含量是增加的;随着之后总糖被分解完,微生物开始利用还原糖以促进自身的新陈代谢,故还原糖的含量不断下降,直到消耗到净。从曲线变化的情况来看,低温储藏的曲线变化很小,在储藏的过程中,还原糖含量变化不大,微生物吸收利用少,故保存的效果较好,故认为理想的储藏方法是低温储藏方法。

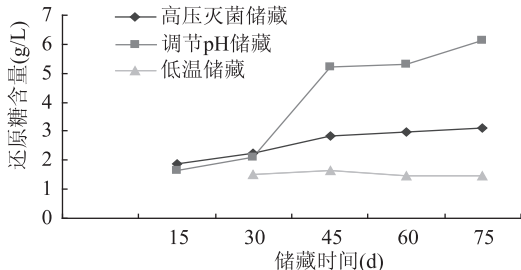


图 2 不同储藏方法还原糖含量的变化

(下转第 279 页)

说,养殖同样具有丰富的营养和良好的口感,应合理地开发利用。

参考文献:

- [1] 任慕莲,等. 中国额尔齐斯河鱼类资源及渔业[M]. 乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社,2002. 34~36.
- [2] 郑敏燕,等. 利用气相色谱/质谱联合技术研究核桃仁油脂肪酸组成[J]. 咸阳师范学院学报,2006,21(4):26~28.
- [3] 李行先,等. 丁鲶不同发育阶段鱼体常规养分和氨基酸组成的比较分析[J]. 杭州农业科技,2005,92:28~30.
- [4] 苏胜齐,等. 翘嘴鲌和斑鲌肌肉营养成分及氨基酸组成比较[J]. 西南农业大学学报,2005,27(6):898~901.
- [5] 周兴华,等. 齐口裂腹鱼肌肉营养成分的分析[J]. 大连水产学院学报,2005,20(1):20~24.

- [6] 肖调义,等. 脆肉鲩肌肉营养特性分析[J]. 淡水渔业,2004,34(3):28~30.
- [7] 刘军,等. 铜鱼肌肉营养组成与评价[J]. 上海水产大学学报,2006,15(3):370~374.
- [8] 陈欣,等. 鲤鱼油中脂肪酸的 GC/MS(气相色谱-质谱)分析[J]. 粮食与食品工业,2003,24(4):39~41.
- [9] 马波,等. 散鳞镜鲤、团头鲂及其杂交 F1 肌肉营养成分的比较[J]. 水产学杂志,2004,17(2):76~78.
- [10] 陆清儿,等. 丁鲶与鲫鱼肌肉营养成分组成和含量比较分析[J]. 杭州农业科技,2006(2):19~20.
- [11] 郭叶华,等. 鲤鱼等五种鱼肌肉中的无机元素[J]. 珠江水产,1998,26(4):4~6.
- [12] 冯晓宇,等. 丁鲶不同生长阶段肌肉脂肪酸和微量营养元素的比较分析[J]. 水产科学,2006,25(4):59~61.

(上接第 275 页)

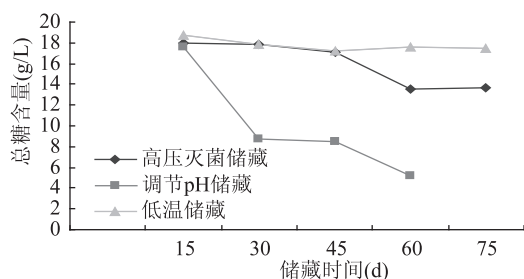


图3 不同储藏方法总糖含量的变化

3 结论

3.1 通过 HPLC 法测定甜高粱秆汁中的糖成分及含量,结果表明,甜高粱秆汁中含有大量的糖成分,其中主要以蔗糖为主要成分,其次是果糖和葡萄糖,这些糖在水解的情况下均可直接转化成还原糖,被微生物所利用。

3.2 从还原糖和总糖的含量变化曲线观察,低温储藏的总糖和还原糖的含量变化不明显者,说明储藏效果较好。变化显著者说明微生物不断利用糖分,或由于腐败变质而影响糖的变化,所以三种方法中选低温储藏方法较为合适。

3.3 从节约成本方面来看,低温储藏方法虽然达到了保藏的效果,但一般温度达到 -40°C 以下效果最

好,这样相应的成本也会增加,建大面积的冷库也增加了成本,所以从节约成本方面来说并不是最好的方法,希望以后能研究出更好的储藏方法解决这一问题。

参考文献:

- [1] 高寿清. 燃料酒精发展的国际情况与分析[1]. 食品与发酵工业,2001,27(12):59~62.
- [2] 张瑞宇. 生鲜食品低温域贮藏及其低温效应[J]. 保鲜与加工,2005,5(1):15~18.
- [3] 于泓鹏,曾庆孝. 食品玻璃化转变及其在食品加工储藏中的应用[J]. 食品工业科技,2004,39(11):27~29.
- [4] 吕淑霞. 基础生物化学实验指导[M]. 北京:中国农业出版社,2003,3.
- [5] 蒋世琼. 高效液相色谱法测定果低聚糖的含量[J]. 色谱,1996,14(6):487~488.
- [6] 甘宾宾. 高效液相色谱法测定食品中含糖量[J]. 食品与发酵工业,1997,23(2):55~56.
- [7] 陆德培,黄克武,李荣春,等. 糖的高效液相色谱法分析研究[J]. 生物化学与生物物理报,1982,14(5):501~506.
- [8] 张晓霞,王莹,刘长江. 甜高粱茎秆汁液酒精发酵高产菌株的选育[J]. 可再生能源,2006,37(2):32~34.
- [9] 宁喜斌. 甜高粱茎汁成分的测定[J]. 沈阳农业大学学报,1995,26(1):45~48.

雅培全球召回两批婴儿配方奶粉

美国雅培公司7日宣布在全球范围内召回两批婴儿配方奶粉,原因是产品在出厂时密封不善,导致罐中奶粉被氧化。记者昨天从雅培中国公司获悉,此次主动召回的产品均没有在中国销售,中国消费者可放心使用在中国市场上销售的雅培各系列奶粉产品。

据美国食品和药物管理局发布的新闻公报称,此次召回的产品为400克罐装的Calcilo XD奶粉,召回的产品批号为39973RB和47239RB6。Calcilo XD奶粉是一种低钙、不含维生素D的含铁婴儿配方奶粉,专为患有高血钙症(血液中钙含量过高)的婴幼儿配制。雅培公司表示,被氧化的奶粉通常会变味,食用这些被氧化的奶粉将会导致婴儿出现反胃、呕吐、腹泻等症状。

摘自国家食品安全信息中心网