

图1 不同浓度 CGF 对 CO₂ 的影响

分别为 1.45×10^5 个/ml、 1.98×10^5 个/ml、 2.02×10^5 个/ml、 2.87×10^5 个/ml、 2.95×10^5 个/ml, CGF 的浓度越大效果越显著。其中加入 0.5%、0.84%、1% 的 CGF 处理, 乳酸菌数目分别是对照的 1.5、2.1、2.2 倍。添加 0.5%、0.84% CGF 的处理乳酸杆菌和链球菌的数量比值为 1.02 和 0.97, 最接近 1。在 4℃ 存放一星期, 对照菌的死亡率为 51.4%, 其他处理分别 51.0%、44.8% 为 22.6%、24.7% 和 22.5%。

参考文献

1 华汝成. 单细胞藻类的培养与利用. 农业科学出版社, 1980 437 ~ 445.

- 2 朱明军, 梁世中, 陈峰等. 高硒小球藻食品的开发. 郑州粮食学院学报, 1999, (20) 3: 77 ~ 80.
- 3 王业勤, 李勤生. 小球藻应用研究动态. 微生物学通报, 1985, 12 (6): 275 ~ 277.
- 4 秦松, 严小军, 曾呈奎. 第五届国际藻类学大会反映的藻类生物技术的最新进展. 生物工程进展, 1995, 15 (4): 2 ~ 4.
- 5 陈颖, 李文彬, 孙勇如. 小球藻生物技术研究进展及展望. 生物工程进展, 1998, 18 (6): 12 ~ 16.
- 6 Borowitzka M. A., Botowitzka L. J., Mirco - Algal Biotechnology. Cambridge University Press, Cambridge. 1992, 254 ~ 259.
- 7 Yamaguchi K. Recent Advance in micro - algal Bioscience in Japan. Journal of Applied Phycology. 1997, (8) 487 ~ 502.
- 8 Pinnan. Soong. Production and Development of Chlorella and Spirulina in Tainwan. Shelef and Soeder CJ. Algae Biomass Production and Use. Amsterdam, 1997, 103.
- 9 李师翁, 李虎乾. 植物单细胞蛋白资源—小球藻开发利用研究的现状. 生物技术, 1997, 7 (3): 45 ~ 48.
- 10 曹健, 漆丹华, 高孔荣. 微藻的营养价值及生产应用的开发. 粮食与饲料工业, 1997, 5: 28 ~ 31.
- 11 Merchant. R, E. Rice. C, E. Young. H., F. Dietary Chlorella pyreoidosa for patients with malignant glioma: Effect on immunocompetence, quality of life and survival. Phytotherapy Research. 1990, 4 (6) 220 ~ 231.
- 12 Kitano. M Yoshida T. Degradation of Chlorella cells during composition. Journal of Biotechnolgy. 1998, 66: 2 ~ 2.

发酵香肠中影响发酵剂产酸性能因素的研究

徐为民 周光宏 吴菊清 南京农业大学食品科技学院 210095

摘要 以植物乳杆菌 6003 和葡萄球菌 10145 作发酵香肠的发酵剂, 通过对发酵香肠 pH 值影响因素的研究, 表明了糖的种类、葡萄糖浓度、盐浓度、发酵温度、肠衣直径大小对发酵香肠的发酵剂产酸性能均有较显著的影响。

关键词 发酵香肠 发酵剂 产酸性能 影响因素

Abstract *L. plantarum* 6003 and *staphylococcus* 10145 were used as starters in the ferment of sausage. In the course of the ferment, the various factors which affdcted the pH value of the ferment sausage were studied. Results showed that the acidifiability of the starcers were affected significantly by adding the different sugars, glucose concentration, salt concentration, ferment temperature and diamerer of ferment sausage.

Key words Ferment sausage Ferment starter Acidifiability Influence factors

发酵香肠作为欧美流行的传统肉制品, 其生产工艺大多已由自然发酵转变为添加人工纯培养发酵剂进行发酵^[1]。人工发酵剂的优势在于乳酸菌起始菌数较高, 能快速分解糖产生乳酸, 降低发酵香肠中的 pH

值, 更有效地抑制了腐败菌及致病菌的生长, 不仅缩短发酵周期, 而且稳定了发酵香肠的产品质量^[2~3]。由于人工发酵剂产酸性能的影响因素较多^[4~6], 因此其研究对充分发挥人工发酵剂的优势, 提高发酵香肠的

风味和品质以及合理选择发酵香肠生产工艺参数都有重要意义。

1 材料和方法

1.1 实验材料

1.1.1 发酵剂：植物乳杆菌 6003、葡萄球菌 10145 均购自轻工部食品发酵研究所。

1.1.2 原辅料：猪瘦肉、猪背腰、牛肉、味精、红葡萄酒、香辛料均市售，氯化钠、葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、糊精、乳糖、硝酸盐、亚硝酸盐均为化学纯。

1.1.3 实验仪器：绞肉机、搅拌机、灌肠机、恒温恒湿箱(SDH-0501,中国重庆银河实验仪器有限公司)、超净工作台、离心机、插入式酸度计(HI9025c:电极型号FC-2300,意大利产)。

1.2 实验方法

1.2.1 发酵剂培养基：植物乳杆菌 6003 选择 MRS 培养基,葡萄球菌 10145 选择马丁汤培养基。

1.2.2 发酵香肠配方：猪瘦肉 40% ,猪背腰 30% ,牛肉 30% ,亚硝酸盐 10^{-4} ,硝酸盐 1.6×10^{-4} ,味精 1.5×10^{-4} ,红葡萄酒 6×10^{-3} ,其他配料按实验处理的不同要求加入。

1.2.3 实验步骤

切肉→绞肉(1cm)→添加配料→加入发酵剂(发酵香肠中初始菌数 6003、10145 均为 10^7 cfu/g)→搅拌→灌肠→发酵→测定

1.2.4 酸度测定

各实验组均测定发酵香肠在 48h 以内 pH 值变化。

1.2.5 实验处理

1.2.5.1 糖种类对发酵香肠 pH 值的影响试验,分别添加 1% 的葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、糊精、乳糖,不加糖者为对照组,共六个实验组,每组加入 3% 的 NaCl,发酵温度为 26°C ,相对湿度为 90% ,肠衣直径为 3.9cm。

1.2.5.2 葡萄糖浓度对发酵香肠 pH 值的影响试验

分别添加不同浓度葡萄糖,分别为 0.1%、0.5%、1%、2% ,共四个实验组,每组加入 3% 的 NaCl,发酵温度为 26°C ,相对湿度为 90% ,肠衣直径为 3.9cm。

1.2.5.3 盐浓度对发酵香肠 pH 值的影响试验

分别添加不同浓度的 NaCl,分别为 2%、3%、4% ,共三个实验组,每组加入 1% 的葡萄糖,发酵温度为 26°C ,相对湿度为 90% ,肠衣直径为 3.9cm。

1.2.5.4 发酵温度对发酵香肠 pH 值的影响试验

发酵温度分别为 14°C 、 26°C 、 42°C ,共三个实验

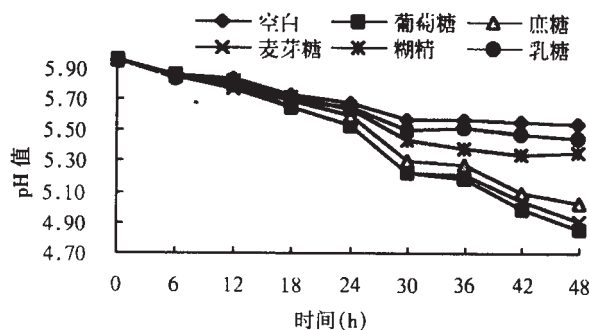


图1 不同的糖对发酵香肠的 pH 值的影响

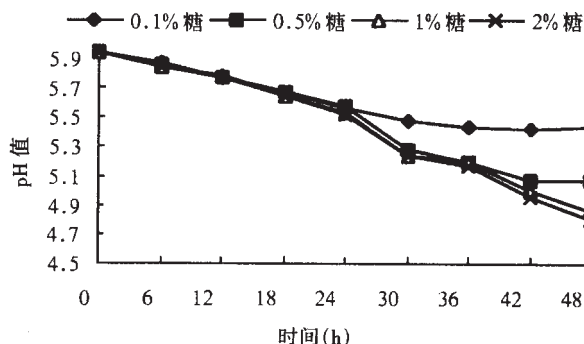


图2 不同浓度葡萄糖对发酵香肠 pH 值的影响

组,每组添加 1% 葡萄糖、3% NaCl,相对湿度为 90% ,肠衣直径为 3.9cm。

1.2.5.5 发酵香肠直径大小对发酵香肠的 pH 值的影响试验

发酵香肠的肠衣直径分别为 $D_1 = 1.5\text{cm}$ 、 $D_2 = 3.9\text{cm}$ 、 $D_3 = 7.4\text{cm}$,共三个实验组,分别添加 1% 葡萄糖和 3% NaCl,发酵温度为 26°C ,相对湿度为 90%。

2 结果与讨论

2.1 不同糖种类对发酵香肠 pH 值的影响

在发酵香肠的制作过程中,糖是乳酸发酵必不可少的物质。乳酸菌对所添加的糖的利用程度决定了发酵香肠的 pH 值下降速率和最终 pH 值。图 1 为糖类对 pH 值的影响,结果表明经过 48h 发酵,除麦芽糖与葡萄糖组之间无显著差异外 ($P > 0.05$),其余各组均有显著差异 ($P < 0.05$),其中葡萄糖与麦芽糖与其它各组之间均有极显著差异 ($P < 0.01$),pH 值大小次序为葡萄糖 < 麦芽糖 < 蔗糖 < 糊精 < 乳糖 < 空白,说明乳酸菌对单糖的利用能力比双糖和多糖强,即糖分子量越大,达到一定的 pH 值所需发酵时间越长,乳酸菌对乳糖的利用程度较低,可能与发酵剂缺乏乳糖酶有关。发酵香肠制作过程中,可能通过不同糖的组配来调控 pH 值下降速率。

2.2 不同葡萄糖浓度对发酵香肠 pH 值的影响

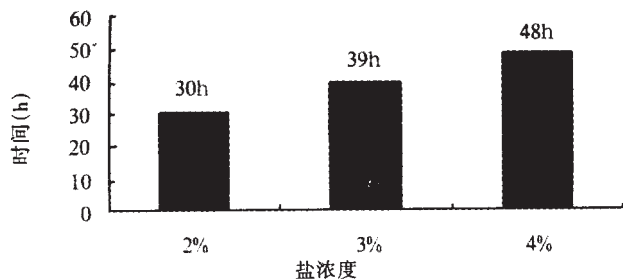


图3 不同的盐浓度对发酵香肠 pH 值的影响 (pH 值达到 5.10 所需发酵时间)

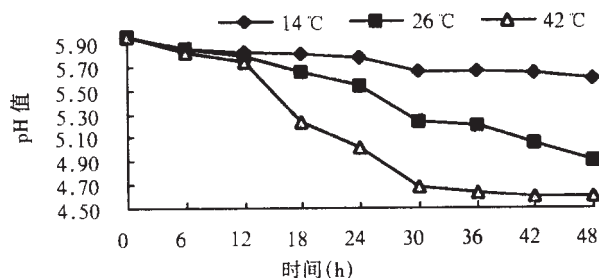


图4 不同温度对发酵香肠 pH 值的影响

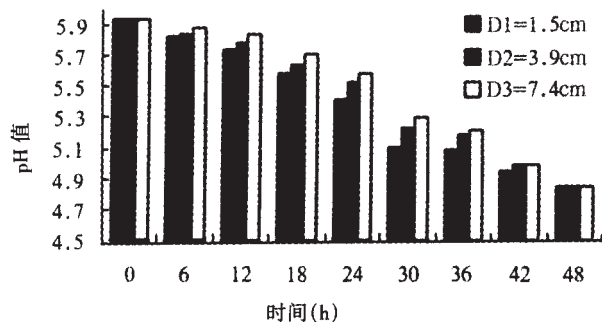


图5 发酵香肠直径大小对 pH 值的影响

乳酸菌对酸的耐受能力非常强,在高酸条件下,仍能保持相当高的活力。因此,随着葡萄糖浓度的增加,发酵剂足以使发酵香肠的 pH 值达到一个相当低的水平。由图 2 表明,加糖量 0.1% 和 0.5% 的试验组,其 pH 值分别在 5.50 和 5.15 左右不再下降,表明葡萄糖基本被消耗完毕,而加糖量在 1% 和 2% 的实验组,发酵 48h 后,两组 pH 值无显著差异 ($P > 0.05$),发酵香肠 pH 值达 4.8 左右并继续保持快速下降趋势。由以下温度条件实验可知,加糖量在 1% 时,发酵香肠 pH 值最低能达到 4.6 左右。有研究表明,1% 可发酵碳水化合物化合物的影响一般是使 pH 降低一个单元左右^[1],本实验结果与上述报道基本吻合。发酵香肠制作过程中,pH 值下降对腐败菌及致病菌抑制作用是相当有效的,但酸度过低也会导致发酵香肠口味过酸且质地过硬,因此选择适当的糖浓度对发酵香肠质量至关重要。另外,实际操作中还要考虑到发酵香肠在干燥阶段由于蛋白质逐步分解而导致产品最终 pH 值要高于

糖浓度的理论 pH 值。

2.3 不同盐浓度对发酵香肠 pH 值的影响

由图 3 可知,不同盐浓度 (2%、3%、4%) 对发酵香肠中 pH 值下降速率影响较大,发酵香肠达到 pH 5.1 时所需发酵时间分别为 30、39 和 48h,表明随着盐浓度的上乳酸菌产酸速率下降。食盐能降低发酵香肠中的水分活度,从而影响微生物的渗透压。当食盐浓度为 3% 时,即能抑制大多数微生物的生长,本实验乳酸菌对食盐有一定的耐受性,但当食盐浓度超过 4% 时,发酵香肠 pH 值下降速率难达到理想的水平,这反而有可能导致一些耐盐的腐败菌甚至致病如金黄色葡萄球菌的快速生长,从而引起食品变质,甚至引起食物中毒。因此发酵香肠制作中,盐浓度选择既要考虑到盐对大多数微生物的抑制作用,也要考虑到盐对发酵剂产酸性能的抑制作用,这样才能更好地提高产品食用的安全性。另外,盐也是一种调味品,盐浓度对产品的风味有很大的影响,一般食盐浓度在 2% ~ 3% 时,咸味较为适中。

2.4 发酵温度对发酵香肠 pH 值的影响

温度影响微生物生长以及新陈代谢活性,因此对发酵香肠的 pH 值变化有较大影响,由图 4 可知,发酵温度在 42°C 时,pH 值下降最快,发酵 30h,葡萄糖即被消耗完毕,pH 值达到 4.60 左右,而温度为 14°C 时,发酵 48h,发酵香肠 pH 值仅下降 0.2,为 5.7 左右。本实验菌株最适生长温度为 37°C,因此可以看出,发酵温度越接近发酵剂的最适温度,发酵产酸速度越快。

2.5 发酵香肠直径大小对发酵香肠的 pH 值的影响

由图 5 可知,发酵香肠肠衣直径大小对 pH 值有一定影响。当发酵至 18h,不同肠衣直径的 pH 值之间开始出现显著差异 ($P < 0.05$),其 pH 值大小次序分别为 $D_1 < D_2 < D_3$;当发酵至 30h 差异性最明显,表明随着发酵香肠直径减小,pH 下降加快。然而这一现象发酵至 48h 产生变化,即小直径香肠 pH 变化开始减慢,而在直径肠衣 pH 下降开始加快,并且发酵至 48h 时, D_3 pH 值已经接近甚至低于 D_2 和 D_1 ,三者之间差异不显著,这个过程表明,小直径肠衣,由于直径较小,香肠中心温度很快达到发酵温度,故开始发酵较快,相反大直径香肠由于热渗透较慢,故初始发酵速度较慢,但大直径香肠内部隔氧效果好于小直径香肠,一旦启动后,发酵产酸速度较快,而且后劲较大。

3 结论

3.1 糖分子量越大,乳酸菌利用能力越低。

- 3.2 发酵香肠中葡萄糖浓度增加 1% , pH 值下降约 1 个单位。
- 3.3 盐对乳酸菌产酸能力有抑制作用。
- 3.4 发酵温度越接近最适发酵温度 , 乳酸菌产酸速度越快。
- 3.5 香肠直径越大 , 起初产酸速率越慢 , 但发酵后期产酸速率加快。

参考文献

- 1 张元生, 许益民. 微生物在肉类加工中的应用. 中国商业出版社. 1991.
- 2 Hammes W. P. and Knauf H. J. . Starters in the processing of meat products. Meat Science, 1994, 36, 155 ~ 168.
- 3 Marta H. and Josep M. . Bacteria starter cultures for meat fermentation. Food Chemistry, 1997, 59, 547 ~ 554.
- 4 Acton J. G., R. L. Dick and E. L. Norris. Utilization of various carbohydrates in fermented sausage. J. Food Sci., 1977, 42, 174 ~ 178.
- 5 Zaika L. L., T. E. Zell, S. A. Palombo, et al. Effect of spices and salt on fermentation of Lebanon bologna - type sausage. J. Food Sci, 1978, 43, 186 ~ 189.
- 6 Leon F., Cespedes F. and Sanche Z. . Influence of case diameter on chemical and sensor characteristics of "Salchichon", a tradition spanish sausage. 45th ICOMST, 1999, 176 ~ 177.

栀子黄色素的提取工艺及稳定性的研究

迪莉拜尔·苏里坦 新疆大学化学系 830046

摘 要 以栀子为原料, 用蒸馏水浸泡提取天然桔黄色素, 研究了食品中常用的几种添加剂对栀子黄色素稳定性的研究, 并对色素的耐氧性、耐光性、耐酸性等性质进行了研究。

关键词 栀子黄色素 提取 稳定性

Abstract In the paper geniposides were used as raw materials. They were immersed with distilled water and then xanthein was extracted. Several frequently - used additives in food were added and the steadiness of xanthein in geniposide was studied. Some characters of coloring matters such as anti - oxidation talergnecs light endurance and acid fastness were researched.

Key words Geniposied Xanthein Extract steadiness

天然色素对人体无毒无害, 并且有一定的营养价值, 有些还对人体有医疗保健作用。而许多合成色素有毒性, 在使用上已逐渐受到控制, 因此寻找和开发更多的天然色素已成为使用色素发展的总趋势^[1]。

栀子茜素科植物 *Gardenia Jasminoides Ellis* 的干燥果实, 有泻火除烦, 清热利尿, 凉血解毒的功能。栀子的有效成分栀子 (Geniposide) 具有促进胆汁分泌, 缓泻作用^[2]。因此, 用栀子提取桔黄色素具有一定的开发价值。

1 材料与方法

1.1 仪器与材料

721 型分光光度计, 恒温水浴加热器, 酸度计。其他所用试剂均为分析纯。原料为新疆出产的栀子, 碾碎备用。

1.2 色素提取工艺

1.2.1 提取剂的选择

为了选择最佳提取剂, 称取一定量的原料, 分别加

入蒸馏水、乙醇、乙醚、石油醚、丙酮等。发现栀子不溶于有机溶剂, 而在水中不论颜色及溶解性均最佳。

1.2.2 提取工艺条件研究

称取适量的原料, 以浸提液的酸度、温度及浸提时间为因素进行实验, 结果如下:

从图 1a 可见, 当 $T = 50^{\circ}\text{C}$ 时, 吸光度最大, 而随温度升高桔黄色变为亮黄色。对于浸提的酸度, 选 $\text{pH} = 2 \sim 14$ 的范围进行考察, 结果见图 1b, 当 $\text{pH} = 6$ 时, 吸光度最大。 $\text{pH} = 2 \sim 6$ 时颜色为黄色, $\text{pH} = 8 \sim 14$ 时颜色为黄绿色。至于浸提时间从图 1c 可见, 随时间的延长颜色加深, 但从节约时间考虑, 应以 $3 \sim 4\text{h}$ 为宜。该色素的最佳条件是 $\text{pH} = 6$ 、 $T = 50^{\circ}\text{C}$ 、 $t = 3\text{h}$ 。以下试验均在优化后的最佳条件下进行。

根据最佳提取条件对色素进行多次提取, 考察提取次数对提取率的影响, 结果如表 1。结果表明色素经过三次浸提可提取出绝大部分色素。

1.2.3 色素母液的配制