

酵母菌富集硒、铬能力的研究

张 彦

(武汉大学药学院, 湖北 武汉 430072)

摘要: 研究了两株酵母菌不同培养条件下富集硒和铬的能力。结果表明, 培养基成分、酵母菌种类、微量元素的含量以及培养时间都会影响酵母菌对硒和铬的富集能力。培养基较高的蛋白质和 P_2O_5 的含量有利于酵母菌对硒、铬的富集; 提高培养基中的硒和铬的含量, 酵母菌富集能力明显提高, 但是高浓度的盐类对酵母菌的生长有明显的抑制作用; 在对数生长期酵母菌富集能力最强。

关键词: 微生物; 酵母菌; 富集作用; 硒; 铬

中图分类号: Q93-33; TS261.1 文献标识码: A 文章编号: 1001-9286(2005)01-0038-03

Study on the Capability of Concentrating Selenium Ions and Chromium Ions of Yeast

ZHANG Yan

(College of Pharmacy, Wuhan University, Wuhan, Hubei 430072, China)

Abstract: In this research we compared the capability of concentrating selenium ions and chromium ions of two yeast strains under different culture conditions. The results showed that culture medium composition, yeast species, trace element contents and culture time could influence concentrating capability of yeast. Higher protein and P_2O_5 content in culture medium was more advantageous to ion concentration. When selenium and chromium salt was added in culture medium, the concentrating capabilities of both yeast strains were improved. However, high salt concentration would inhibit evidently yeast growth. The concentrating capability of both yeast strains reached the highest in the period of logarithmic phase. (Tran. by YUE Yang)

Key words: microbe; yeast strain; bioconcentrating cation; selenium; chromium

硒、铬是人体必不可少的微量元素, 对机体有十分重要的生理作用^[1-2]。硒在人体内以含硒酶和硒化合物两种形式存在, 主要清除体内自由基。硒能从体液免疫和细胞免疫两个方面有效提高机体的免疫水平。研究证明, 硒能抑制肿瘤; 预防动脉硬化、冠心病、高血压等心血管疾病; 预防化学性肝损伤、克山病和大骨节病。目前含硒药物的研究正成为热点^[1-5]。铬是体内葡萄糖耐量因子(GTF)的组成部分, 促进体内糖分和脂肪的代谢。II型糖尿病人体内的铬含量明显偏低, 补铬可以预防糖尿病和冠心病。无机形式的硒、铬不仅吸收差, 而且毒性高, 有机硒、铬的吸收高, 毒性低^[6-9]。富硒、铬酵母通过生物发酵获得, 具有生物活性高、毒性小、易生产等特点, 不但能够为人体提供较好的硒和铬, 而且还含有优质蛋白质, 是硒、铬的较好来源^[1]。

本研究主要利用两种不同的酵母菌在不同培养基

和培养条件下对硒、铬富集能力进行研究分析, 为大规模生产提供有价值的参考。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 菌种

酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*); 产朊假丝酵母(*Candida utilis*); 购自中国典型微生物培养保藏中心(CCTCC)。

1.1.2 培养基

培养基 A(麦芽汁培养基): 麦芽汁加水至 11~13 巴林, pH 自然。

培养基 B(PDA 培养基): 马铃薯 200 g; 蔗糖 20 g; pH 自然。马铃薯去皮, 切成块加水煮 30 min, 用纱布过滤, 加入蔗糖, 溶解后定容至 1000 mL。

收稿日期: 2004-08-25

作者简介: 张彦(1975-), 男, 安徽阜阳人, 在读硕士研究生, 从事酵母菌对微量元素富集能力和酵母营养价值分析以及应用的研究, 发表文章数篇。

1.1.3 原料

亚硒酸钠(分析纯);三氯化铬(分析纯)。

1.1.4 仪器

HQL-150型恒温摇床(中国科学院武汉科学仪器厂);Sigma 3-15(Sigma公司);原子吸收检测仪 AAnalyst300(美国PK公司);原子荧光分光光度检测仪 AFS-230(北京海光公司)。

1.2 方法

1.2.1 酵母培养

取酵母菌各一环,分别接种于200 mL的培养基中,30℃,200 r/min,摇瓶培养36 h。

1.2.2 酵母细胞分离和洗涤

发酵液离心(4000 r/min)去上清液,用清水搅拌均匀,离心,反复用水洗涤3次。

1.2.3 检测方法

硒用原子荧光光度法检测;铬用原子吸收法检测。

2 结果与分析

2.1 两种培养基中硒、铬的含量

两种培养基中的硒、铬含量检测结果见表1。

| 表1 两种培养基中硒、铬的含量 (mg/kg) | | |
|-------------------------|------|------|
| 培养基 | 硒含量 | 铬含量 |
| 培养基 A | 0.06 | 0.04 |
| 培养基 B | 0.06 | 0.09 |

结果表明,两种培养基中硒含量基本相同,培养基A中铬含量比培养基B稍低。

2.2 两株酵母菌在不同培养基上富集硒、铬的能力

将两株酵母菌分别接种到不同培养基中,在相同条件下培养、处理后,检测两株酵母细胞中硒、铬的含量,结果见表2。从结果看,酵母在不同培养基中富集硒、铬的能力是有差别的,并且两株酵母菌富集硒和铬的能力也有很大的差异。

表2 两株酵母菌在不同培养基中富集硒、铬能力的比较 (mg/kg)

| 培养基 | 酿酒酵母 | | 产朊假丝酵母 | |
|-------|------|---|--------|----|
| | 硒 | 铬 | 硒 | 铬 |
| 培养基 A | 0.1 | 3 | 2 | 5 |
| 培养基 B | 0.5 | 8 | 5 | 17 |

2.3 不同浓度硒、铬培养基中两株酵母菌富集硒、铬能力的比较

在培养基B中加入不同浓度的亚硒酸钠和三氯化铬,共分6组,每组的硒、铬含量为:1组:Se 10 mg/kg, Cr 10 mg/kg, 2组:Se 30 mg/kg, Cr 30 mg/kg, 3组:Se 50 mg/kg, Cr 50 mg/kg, 4组:Se 100 mg/kg, Cr 100 mg/kg, 5组:Se 150 mg/kg, Cr 150 mg/kg, 6组:Se 200 mg/kg, Cr

200 mg/kg。将两株酵母菌分别接种到这6组培养基中,培养处理后,检测结果如图1。

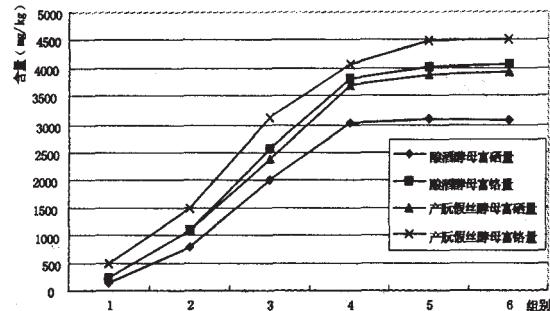


图1 不同盐浓度下两株酵母菌富集硒、铬能力比较

从图1可以看出,随着培养基中硒、铬含量的增加,两株酵母菌对硒、铬的富集能力明显增强。

2.4 不同浓度硒盐、铬盐培养基对两株酵母生长的影响

分组和培养条件同2.3,两株酵母菌在不同盐浓度下生长量如图2。

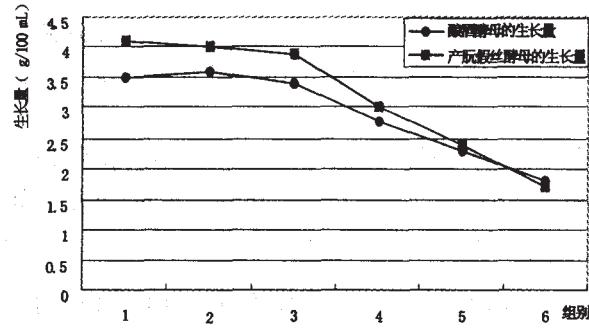


图2 不同盐浓度下两株酵母菌生长量的影响

从图2看出,两株酵母菌在低硒、铬环境下生长几乎不受影响,随着硒、铬浓度的提高,生长量明显降低。

2.5 不同培养时间对两种酵母菌富集硒、铬能力的影响

分别将两株酵母菌接种到含有硒50 mg/kg,铬50 mg/kg的培养基B中培养,在培养8 h,12 h,16 h,20 h,24 h,28 h,32 h,36 h,40 h,44 h,48 h后处理,检测它们富集硒、铬的能力,结果见图3。从结果看,两株酵母菌都是在20 h左右富集硒、铬能力达到顶点,然后逐渐降低。

3 结论

3.1 酿酒酵母菌在培养基B中富集硒、铬的能力是在培养基A中的5倍和2.6倍,产朊假丝酵母则是2.5倍和3.4倍。从两种培养基的成分看,培养基A的蛋白质含量为0.28%,而培养基B的蛋白质为1.3%,是培养基A的4.6倍;P₂O₅的含量在培养基A中为0.019%,在

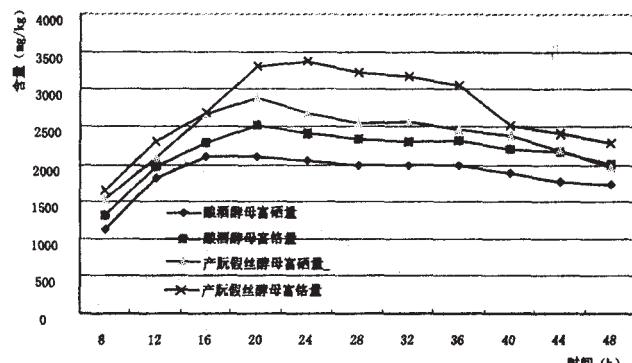


图 3 不同培养时间对两株酵母菌富集硒、铬能力的影响

培养基 B 中的含量为 0.096 %, 是培养基 A 的 5 倍。可见营养成分丰富的培养基更有利于增强酵母菌富集硒、铬的能力。

3.2 这两株酵母菌富集硒、铬的能力存在明显差异。这可能是由于两种酵母菌的蛋白质的构成不同造成的, 硒在酵母细胞内主要是与蛋氨酸、半胱氨酸结合, 酵母细胞内的蛋氨酸、半胱氨酸含量直接影响到细胞内硒的含量^[1,3]。铬也主要是与蛋白质结合, 有人研究富铬酵母中的丙氨酸和甘氨酸的含量比普通酵母高^[1,9]。关于这两种酵母菌的蛋白质的氨基酸比例作者将做进一步的分析研究。

3.3 随着培养基中硒、铬浓度的增加, 两株酵母菌富硒、铬的能力都在增加, 而当浓度达到一定量, 基本上保

(上接第 37 页)

进行整改。发酵罐和清酒罐定期检查, 罐内必须清洁干净无酒垢。啤酒生产一定要做好清洁灭菌工作, 才能保证纯种发酵, 才能保证啤酒的感官质量。

2.5 微生物日常检测与监控

微生物日常检测是保证微生物质量的重要前提, 建立完善的常规性的微生物日常检测与监控环节, 可以及时发现问题。丽水碧湖啤酒厂现制定微生物取样计划见表 5。

3 小结

传统的生产方式, 容器和管道的洗涤灭菌靠人工拉刷洗涤完成, 效果不稳定, 无法保证每批次产品质量的稳定, 且费工费事。从长远来看, 中小型啤酒厂应至少具

持不变; 但是当浓度过高时对酵母菌的生长产生抑制作用, 使酵母细胞的收率降低。

3.4 酵母菌富集硒、铬的能力在 16~20 h 达到最高, 这个时期是酵母菌的对数生长阶段, 可见在对数期富集能力最强, 但是酵母菌的收率还没达到最高, 因此, 综合平衡富集能力和收率, 培养时间控制在 28~32 h 最佳。

参考文献:

- [1] 郑建仙. 功能型食品[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999.
- [2] 中国营养学会. 中国居民膳食营养参考摄入量[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2001.
- [3] 杨林生, 等. 硒酵母中硒的化学形态分析与评价[J]. 中国药学杂志, 1995, (11): 680~682.
- [4] 杨容甫. 硒与肿瘤关系研究的进展[J]. 广东微量元素科学, 1995, (11): 7~14.
- [5] 贾奎寿, 等. 微量元素硒与人体健康的研究[J]. 广东微量元素科学, 2002, (1): 4~6.
- [6] 庞文贞. 富铬酵母调节血糖血脂的作用[J]. 解放军预防医学杂志, 2000, (5): 387~390.
- [7] 丁文军, 等. 富铬酵母降低糖尿病大鼠血糖的生物效应评价[J]. 营养学报, 2002, (3): 278~281.
- [8] 周保学, 等. 铬(III)与高血糖和高血脂的研究进展[J]. 哈尔滨师范大学自然科学学报, 1999, (6): 88~91.
- [9] 丁文军, 等. 富铬酵母的理化性质和氨基酸分析[J]. 微生物学通报, 1999, (1): 30~33.

备两套 CIP 清洗系统, 其中糖化与发酵是啤酒酿造的主体, CIP 清洗尤为重要。

参考文献:

- [1] 苏新生, 傅德成. 食品卫生知识问答[M]. 北京: 中国食品出版社, 1990.
- [2] 李小春. 食品工业手册[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1980.
- [3] Takashi inoue. Recent advances in Japanese Brewing Technology[J]. 1992, 2(1)
- [4] 顾国贤. 酿造酒工艺学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1996.
- [5] 顾立众, 翟玮玮. 发酵食品工艺学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1998.
- [6] 碧湖啤酒有限公司生产质量控制检验标准手册[C]. 2001.

2004 中国国际名酒博览会落幕

本刊讯: 2004 中国国际名酒博览会于 2004 年 11 月 28 日在成都圆满落下帷幕。这次盛会签约总金额达 5 亿多元, 现场零售约 2300 多万元。参观展览观众超过 4 万人次。

据悉, 美国中太集团成为此届酒博会最大的买家, 该集团采购对象包括四川基酒以及成套酒类灌装生产设备, 总交易额达到 7500 多万元。另外, 该集团还将投资 2000 多万美元在成都附近设立葡萄酒生产加工基地, 目前与四川一家企业正在洽谈有关事宜。组委会方面表示, 酒博会取得的最大成功不在于签约数量, 而在于四川酒类企业通过此届酒博会与美国、西班牙、澳大利亚、加拿大、韩国、日本、波兰、匈牙利、印度、俄罗斯等 10 多个国家和地区建立了直接贸易关系, 为四川中小酒类企业走向国际市场拓展了通道。(小江)