

脱色对红曲霉凝乳力的影响

王成忠, 邵秀芝, 于功明

(山东轻工业学院食品与生物工程学院, 山东 济南 250100)

摘 要: 利用硅胶、活性炭、中性氧化铝、乙醚、正丁醇、石油醚、丙酮等对红曲霉培养液进行脱色处理, 脱色后的培养液进行凝乳实验, 并与原液作比较。结果发现, 活性炭脱色效果最好, 但其脱色后凝乳力较小; 硅胶脱色效果较好, 且脱色后培养液的凝乳力也较高。通过实验确定最佳条件是: 培养时间 7 d, 硅胶脱色, 培养液用量 12%, 凝乳温度 50~55℃。

关键词: 红曲霉; 脱色; 凝乳力

Effect of Decolorizing on the Curding Strength of *Monascus* Spp

WANG Cheng-zhong, SHAO Xiu-zhi, YU Gong-ming

(School of Food and Bioengineering, Shandong Institute of Light Industry, Jinan 250100, China)

Abstract: The cultivation liquid of *Monascus* Spp was decolorized by the use of the reagents such as silica gel, activated charcoal, neutral alumina, aether, butyl alcohol, petroleum ether and acetone. The cultivation liquid was tested for curding and compared with its original liquid. The results showed that the activated charcoal was the best in the decolorizing, but its curding strength decreased almost to zero. Considering the decolorizing effect and curding strength, silica gel is the better than any other reagent. The optimum conditions of decolorizing of the cultivation liquid was cultivation time 7 d, silica gel decolorizing, cultivation liquid amount 12% and curding temperature 50~55℃.

Key words: *Monascus* Spp decolorize curding strength

中图分类号 TS261.12

文献标识码 A

文章编号 1002-6630(2005)01-0125-03

世界上生产奶酪主要用小牛皱胃酶, 致使每年宰杀小牛 3000 多万头, 仍不能满足日益增加的市场需求^[1]。目前各国都在不断寻找其代用品。猪、羊、鱼等动物和菠萝、木瓜等植物蛋白酶虽能起到凝乳作用, 但产品风味差^[2]。用微生物凝乳酶法生产的奶酪质量和产量均无法与小牛皱胃酶相比^[3]。利用红曲霉法培养的红曲霉液具有凝乳能力^[4, 5], 但培养液会产生红曲色素, 影响奶酪的色泽, 本文为此用不同的脱色方法对红曲霉培养液的脱色效果及凝乳力的影响进行了初步探讨。

1 材料与方法

1.1 材料

奶样 济南佳宝乳品厂提供 发酵剂 广州轻工研究所; 红曲霉 济南飞龙公司提供; 正丁醇、石油醚、乙醚、丙酮、硅胶、粉状活性炭、粒状活性炭、中性氧化铝等均为分析纯。

1.2 仪器和设备

冰箱、培养箱、无菌操作台、灭菌锅、恒温水浴锅、干酪槽等。

1.3 实验方法

1.3.1 凝乳剂红曲霉培养液的制备

糯米→洗净→浸泡(2h)→常压蒸米(蒸 30min、闷 1.5h)→冷却→接种红曲霉(接种量 2%, 加 0.2% 醋酸调 pH ≤ 5)→密封发酵(30℃, 7d)→过滤弃渣→红色培养液

1.3.2 酶活力的测定及奶酪的加工方法^[6]

酶活力=(供试乳体积/酶的数量)×(2400/凝乳时间)

1.3.3 酶液脱色方法

1.3.3.1 分别用中性氧化铝、粒状活性炭、粉状活性炭和硅胶装柱, 然后分别加入培养液进行脱色。

1.3.3.2 分别取正丁醇、乙醚、石油醚和丙酮与培养液以 1:1 的比例分装于分液漏斗中, 摇匀静置 30min 后,

取下层液备用, 上层液回收。

2 结果与讨论

2.1 不同培养时间对酶活力及凝乳时间的影响

称取相同质量的糯米 3 份, 在相同培养条件进行培养, 3 d 后, 开始取培养液进行凝乳实验, 测其培养时间与酶活力和凝乳时间的关系如图 1。

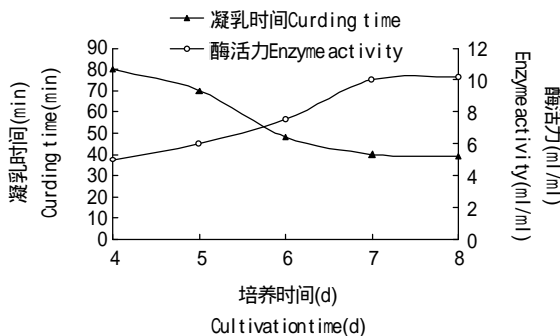


图1 培养时间与凝乳时间和酶活力的关系

Fig.1 The relationship between cultivating time and curding time, enzyme activity

由图 1 可知, 凝乳力(酶活力)随培养时间的增加而增大, 但一定时间后变化很小, 凝乳时间随培养时间的增加而缩短, 但一定时间后变化很小。因此选择培养时间为 7 d。

2.2 不同试剂脱色后的培养液凝乳效果

采用不同脱色方法脱色后的培养液凝乳效果如表 1 所示。

由表 1 可知, 硅胶脱色效果好, 且脱色后培养液凝乳效果较好, 凝乳时间短; 正丁醇和石油醚脱色后虽凝乳效果较好, 但脱色不彻底。

2.3 脱色和未脱色的培养液添加量和凝乳时间的关系

凝乳温度 55℃ 时, 脱色和未脱色的培养液添加量和凝乳时间的关系如图 2。

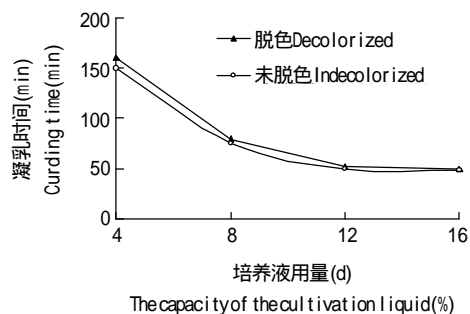


图2 培养液用量与凝乳时间的关系

Fig. 2 The relationship between the capacity of cultivation liquid and curding time

从图 2 可以看出, 无论是脱色还是未脱色的培养液, 在添加量低时凝乳时间很长, 随着培养液添加量的增加, 凝乳时间显著缩短, 当添加量达 12% 以上, 凝乳时间缩短很少, 因此选择培养液添加量为 12%。同时还可以看出脱色和未脱色的培养液添加量相同时, 其凝乳时间差别不大, 这说明采用硅胶脱色对其酶活力影响不大。

2.4 凝乳温度对凝乳时间的影响

添加脱色后的培养液 12%, 采用不同的凝乳温度对凝乳时间的影响如图 3。

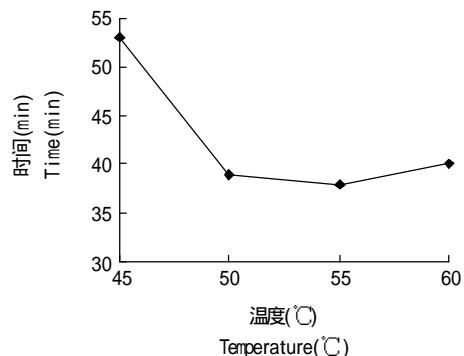


图3 凝乳温度对凝乳时间的影响

Fig.3 Effect of curding temperature on curding time

表1 不同试剂脱色后培养液的凝乳效果

Table 1 The curding effect of the cultivation liquid in different decolorizing reagents

试剂	脱色后培养液颜色	凝乳时间(min)	凝乳效果
中性氧化铝	淡黄色	120	凝乳白色细腻
粒状活性炭	淡黄色	200	凝乳质量差
粉状活性炭	无色	—	无凝块, 絮状
硅胶	淡黄	39	凝乳结实细腻、光滑
正丁醇	粉红色	49	凝乳结构细腻、光滑, 显红色
石油醚	浅红色	50	凝乳结构细腻、光滑, 显红色
乙醚	浅红色	130	凝块粗糙
丙酮	粉红色	140	凝块粗糙有气孔

注: “—”代表凝乳时间很长。

表2 脱色和未脱色的培养液凝乳效果

Table 2 The curding effect of the cultivation liquid decolorized and indecolorized

培养液	添加量(%)	色泽	凝乳时间(min)	凝乳状况
脱色	12	淡黄色(奶酪色泽)	39	凝块结实、细腻、光滑
未脱色	12	粉红色	37	凝块粗糙、有大量泡点

由图3可知,在45~50℃范围内,随着凝乳温度提高,凝乳时间显著缩短;50~55℃范围内凝乳时间变化不大,55~60℃随着温度升高,凝乳时间缓慢增加,可能是由于温度增高酶活力降低的原因。

2.5 脱色和未脱色的培养液凝乳效果的对比

凝乳时其他条件相同,脱色和未脱色的培养液的凝乳效果如表2所示。

从表2可知,脱色后的培养液与未脱色的培养液相比,凝乳时间(凝乳力)变化很小,但未脱色的培养液凝乳时,质构较差且颜色较深。

3 结 论

3.1 本实验的目的是测定红曲霉培养液的脱色效果及脱色后的凝乳能力。多种脱色方法对比得出,硅胶脱色效果最好,处理也比较简单,凝乳力较强。采用正丁醇和石油醚脱色法,虽然脱色后凝乳效果可以,但是,脱色不彻底,影响了产品的感官指标。

3.2 通过实验可以看出,红曲霉培养液的适宜条件

是,培养时间为7d,硅胶脱色,培养液用量12%,凝乳温度50~55℃。

3.3 红曲霉培养液的耐热性较好,将其温度提高到75℃,发现其仍有较强的凝乳力。为此,可采用先真空浓缩,再冷冻升华干燥制成粉状,以提高其单位酶活力和便于应用,这有待于进一步研究。

参考文献:

- [1] 林庆文. (台)中国农业化学会志, 1986, 24(4): 384-391.
- [2] Harris LJ, et al. Food Protection, 1989, 52(6): 384-397.
- [3] 张列兵. 干酪成熟、风味与微生物及其酶的关系[J]. 中国乳品工业, 1995, (2): 89-93.
- [4] 傅金全. 中国红曲及其实用技术[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1997. 254-257.
- [5] 刘永华. 红曲研究的现状与发展[J]. 食品与发酵工业, 1997, (5): 69-71.
- [6] 金世琳. 乳品工艺学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1987. 350-354.



信 息

安捷伦与中科院再续生态环境中心 —安捷伦亚太环境分析实验室合作协议

中国最具学术影响的环境研究机构中国科学院生态环境研究中心和全球领先的高科技跨国公司安捷伦科技目前在北京联合宣布,基于双方四年的成功合作,双方决定第二次续签“生态环境中心—安捷伦亚太环境分析实验室”的合作协议,并继续在环境污染分析物分析和安全食品检测两大主要方面展开进一步的合作,共同推动中国环保事业的进一步发展。该实验室自2000年8月创建四年以来,双方合作的项目包括国家基础科研973项目和国家自然科学基金项目,其中涉及社会关注的水中挥发性有机物(VOC),持久性有机污染物(POPs)和食品中农药残留、兽药残留的分析研究。在过去的四年中,双方先后开展了低分辨率联机检测二恶英类方法、肉产品中瘦肉精检测方法、动物源性食品中氯霉素残留检测方法等项目。同时实验室为中科院生态环境研究中心和农业部等有关单位提供了大量农药残留检测分析的数据和水质分析数据。双方将在包含POPs在内的,范围更宽的持久性有毒化学污染物(PTS)研究领域开展合作,增进环境分析与研究人员在PTS环境化学与生态毒理学方面的最新进展的交流与沟通,同时探讨PTS研究的最新动向。持久性有毒污染物是一类具有很强的毒性,在环境中难降解,可远距离传输,并随食物链在动物和人体中累积、放大,且多具有内分泌干扰特性的污染物。由于PTS对人体健康和环境的长期不良影响,成为国际环境科学研究的热点领域。续签的合作实验室还将深入开展日益受到人们关注的二恶英、多氯联苯有机污染物的分析方法的研究开发,同时就美国环境保护局(EPA)的一些方法进行本土化研究,为中国新环境标准的制定提供实验依据。