

醋蛋泡制工艺的确定及醋蛋液的酶解

吴桂贞, 陈黎斌 (广东化工制药职业技术学院, 广东广州510520)

摘要 通过对醋蛋泡制工艺研究及其参数的单因素试验。结果表明, 工艺3(原料 第1次浸泡 破衣 搅拌 第2次浸泡 粗滤 成品)效果最好, 泡制的醋蛋液比较均匀, 无结块, 无蛋壳。在泡制天数为2 d、泡制温度为4~25℃和用醋量为150 ml时, 醋蛋液水解液的ACE抑制活性最高。最终酶解产物中组分的相对分子质量主要分布在108~1201之间。

关键词 醋蛋; ACE抑制活性; 相对分子质量

中图分类号 TS253.4+6 文献标识码 文章编号

Confirmation on Processing Technics of Vinegar-egg and Enzyme Degradation of Vinegar-egg Liquid

WU Gui-zhen et al (Guangdong Occupation Technique College of Chemical Engineering Pharmacy, Guangzhou, Guangdong 510520)

Abstract Studies on the processing technics of vinegar-egg and single factor effecting the technics parameter showed that, among 3 kinds of the processing techniques, third technics that was material first soaking breaking coat stirring second soaking crudely filtering products got best results, with the processing vinegar-egg liquid being more even and no agglomeration and egg shell. The optimum parameter of processing was two days, 4~25℃, vinegar volume of 150 ml. Under this condition, the hydrolysate in vinegar-egg liquid showed the highest inhibitory active to ACE. The relative molecular weight of the component of the hydrolysate was 108~1201.

Key words Vinegar-egg; ACE inhibitory activity; Relative molecular weight

以高度米醋为醋基, 加入鸡蛋浸泡后, 辅以各种营养物质而成的醋蛋液, 具有取材方便、制作简单、服用安全等特点, 尤其适合中老年人、妇女、儿童等饮用, 是具有预防、治疗、康复功效的保健佳品。临床实践和动物试验证明, 醋蛋液具有降血压、降血脂和抗氧化等保健功能。在传统醋蛋液的制作基础上, 笔者研究了不同泡制工艺产品的优劣, 确定了泡制醋蛋的工艺及其参数, 并且采用体外模拟人体消化过程的方法对醋蛋液进行酶解, 为进一步研究酶解液中具有生物活性的功能因子奠定基础。

1 材料与方 法

1.1 材料 鸡蛋(市售); 9°特酿浸蛋米醋(上海宝鼎酿造有限公司); 胃蛋白酶(Sigma公司); 胰酶(Sigma公司); 乙酸乙酯(上海化学试剂公司); 马尿酸组氨酸亮氨酸(Hp-Hs-Leu)(本多肽公司)。其余试剂均为分析纯。

1.2 主要仪器 高速分散器(梅特勒-托利多仪器有限公司); 电热恒温水浴锅(北京长安科学仪器厂); 台式离心机(上海安亭科学仪器厂); SCR20BC高速冷冻离心机(日本H-TAH公司); DZF-6021真空干燥器(上海精宏实验设备有限公司); DEAE-Sephrose Fast Flow(Pharmacia公司)。

1.3 试验方法

1.3.1 醋蛋浸泡工艺。取新鲜红壳鸡蛋1只, 将生鸡蛋洗净, 鸡蛋表面用酒精消毒, 晾干后放入250 ml烧杯中, 加入9°特酿浸蛋米醋150 ml, 用保鲜膜密封, 室温浸泡48 h。蛋壳全部溶解后, 用消毒纱布过滤, 将蛋膜清洗后挑破搅匀, 弃去蛋膜再密封浸泡24 h。制成后密封, 放入冰箱内冷藏。工艺流程为米醋+鲜蛋处理浸泡破衣搅拌浸泡粗滤。

1.3.2 醋蛋浸泡工艺参数的研究方法。

1.3.2.1 浸泡天数的选择。设定醋蛋泡制天数分别为1、2、3、4、5、6 d, 其他条件参照“1.3.1”, 泡制后将醋蛋液酶解, 测水解液的ACE抑制活性。

1.3.2.2 浸泡温度的选择。设定醋蛋泡制温度分别为4、10、

25、30、35℃, 其他条件参照“1.3.1”, 泡制后将醋蛋液酶解, 测水解液的ACE抑制活性。

1.3.2.3 浸泡用醋量的选择。取4只新鲜红皮鸡蛋, 洗净消毒后分别放入4个干净的250 ml烧杯中, 然后分别加入9°特酿浸蛋米醋120、150、180、200 ml, 其他条件参照“1.3.1”, 泡制后将醋蛋液酶解, 测水解液的ACE抑制活性。

1.3.3 醋蛋液的酶解。用1.0 mol/L HCl调节醋蛋液pH值至2.0, 加入胃蛋白酶(酶与底物的物质的量比为1:100), 于37℃下水解5 h, 然后将反应液在100℃水浴中保持10 min后终止反应。用1.0 mol/L NaOH调节pH值至7.5, 然后再接入胰酶(酶与底物的物质质量比为1:100), 于37℃下水解5 h, 然后将反应液在100℃水浴中保持10 min后终止反应。5000 r/min离心15 min, 取上清液待用。

1.3.4 测定指标及方法。ACE抑制活性的测定采用紫外分光光度法; 醋蛋液蛋白质含量的测定采用微量凯式定氮法。HPLC测定酶解液的相对分子质量分布。色谱柱TSKgel2000sw×1(7.8 mm×30 mm), 洗脱液45%乙腈+0.1%三氟乙酸+水, 洗脱液流速0.5 ml/min, 检测波长220 nm, 上样量10 μl, 柱温30℃。

2 结果与分析

2.1 浸泡工艺 由表1可知, 工艺1先使蛋壳溶解, 蛋壳内衣不破裂, 醋液进入衣内使蛋体膨胀, 使蛋黄硬化, 打破蛋壳内衣后蛋黄不能与醋液混合均匀, 经搅拌后仍有小硬块; 工艺2先破壳打蛋, 鸡蛋中水分进入醋液, 使醋液酸度降低, 造成不能完全溶解蛋壳; 工艺3先将蛋壳全部溶解, 完成第1次浸泡, 马上破衣、搅拌进入第2次浸泡, 使蛋清、蛋黄充分与醋均匀混合。所以, 最佳醋蛋泡制工艺为工艺3。

2.2 浸泡天数 试验发现, 泡制天数对醋蛋液酶解后ACE抑制活性有较大影响。由图1可以看出, 在浸泡2 d时醋蛋水解液IC₅₀有最小值, 随着浸泡天数的增加醋蛋水解液IC₅₀逐渐增大。这是因为醋酸与鸡蛋中的蛋白质及其他成分发生反应。浸泡时间越长, 则醋酸的作用使得醋蛋液越不均匀^[8], 从而影响醋蛋液的酶解及酶解液的ACE抑制活性。所以, 适宜的浸泡天数为2 d。

基金项目 江南大学基金资助。

作者简介 吴桂贞(1979-), 女, 广东广州人, 助教, 从事食品安全方面的研究。

收稿日期 2006-11-27

表1 不同浸泡工艺流程产品比较结果

流程	结果
1 原料 浸泡 破衣 搅拌 粗滤 成品	蛋液不均匀,有结块的蛋黄、蛋壳
2 原料 破壳打蛋 浸泡 破衣 搅拌 粗滤 成品	蛋液均匀,但含有没有溶解的蛋壳
3 原料 第1次浸泡 破衣 搅拌 第2次浸泡 粗滤 成品	蛋液均匀,无结块无蛋壳

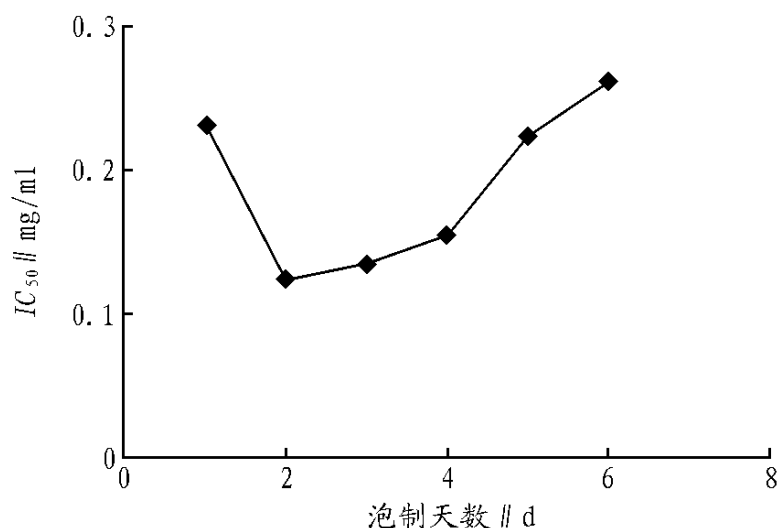


图1 浸泡天数对醋蛋酶解液ACE抑制活性的影响

2.3 浸泡温度 由图2可以看出,泡制温度低于25℃时,温度对水解液IC₅₀的影响很小;泡制温度高于25℃时,水解液IC₅₀明显增大。这是因为在泡制过程中,随着温度的升高,醋蛋蛋白变性,蛋黄变硬结块,醋蛋液不均匀^[8],从而不利于酶解过程中ACE抑制物质的生成。因此,适宜的泡制温度为4~25℃。

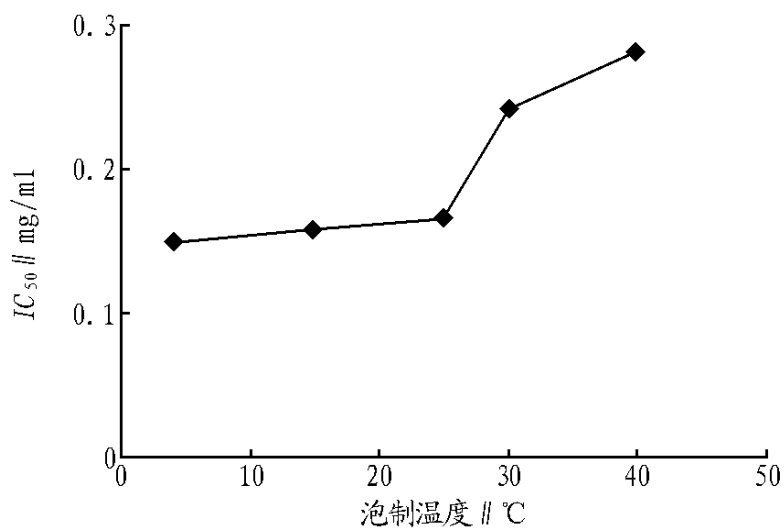


图2 浸泡温度对醋蛋酶解液ACE抑制活性的影响

2.4 浸泡用醋量 由图3可以看出,在用醋量为150 ml时酶解液的ACE抑制活性的效果较好。用醋量在120 ml时,浸泡过程中由于醋酸量不足,作用不充分;而用醋量较大时,醋与鸡蛋发生更为复杂的反应,蛋白变性,蛋黄变硬,从而影响醋蛋液的酶解。所以,适宜用醋量为150 ml。

2.5 醋蛋酶解液的相对分子质量 由图4、5和6可以看出,随着酸解和胃蛋白酶-胰酶复合酶酶解的逐渐深入,酶解产物的相对分子质量分布逐渐变宽,最终水解液组分的相对分子质量主要为108~1201。这部分峰面积约占总面积的77.63%,对应相对分子质量约占总面积的30.28%,还有一些相对分子质量较小的且在220 nm处有吸收的非肽类和非氨基酸类物质。

3 结论

最佳的醋蛋泡制工艺流程为原料 第1次浸泡 破衣 搅拌 第2次浸泡 粗滤 成品。研究表明,在泡制天数

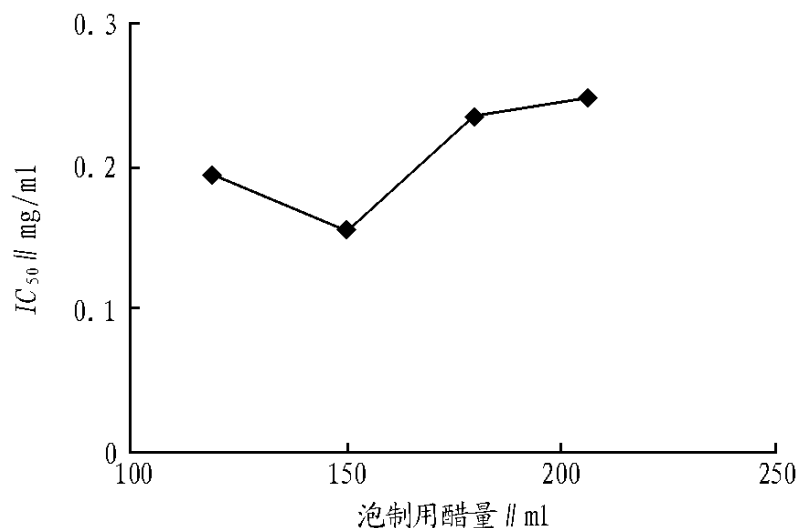


图3 浸泡用醋量对醋蛋酶解液ACE抑制活性的影响

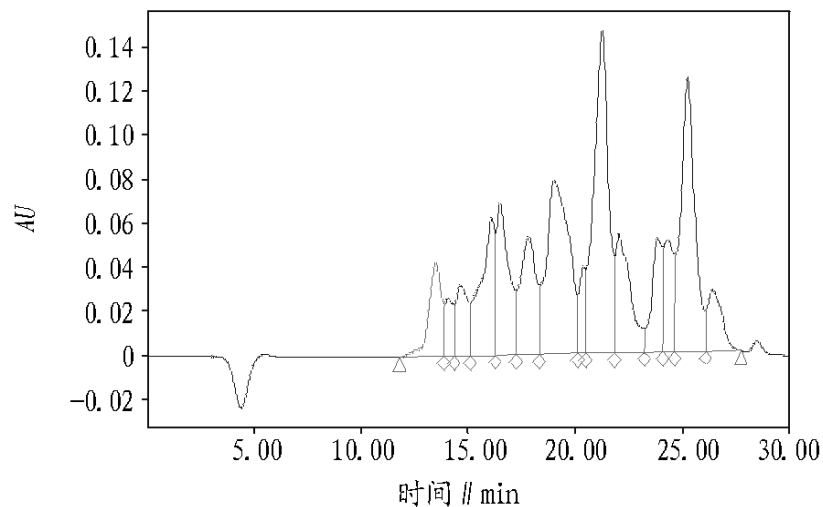


图4 醋蛋酸解产物的HPLC图谱

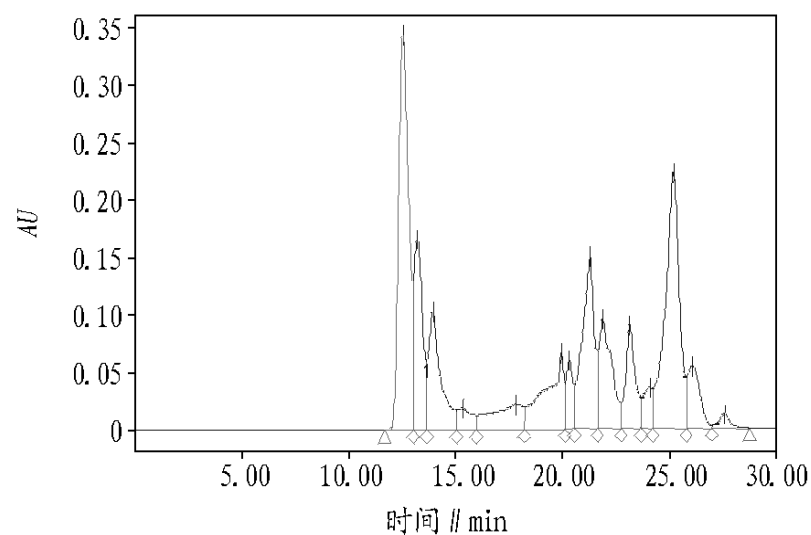


图5 醋蛋液胃蛋白酶酶解产物的HPLC图谱

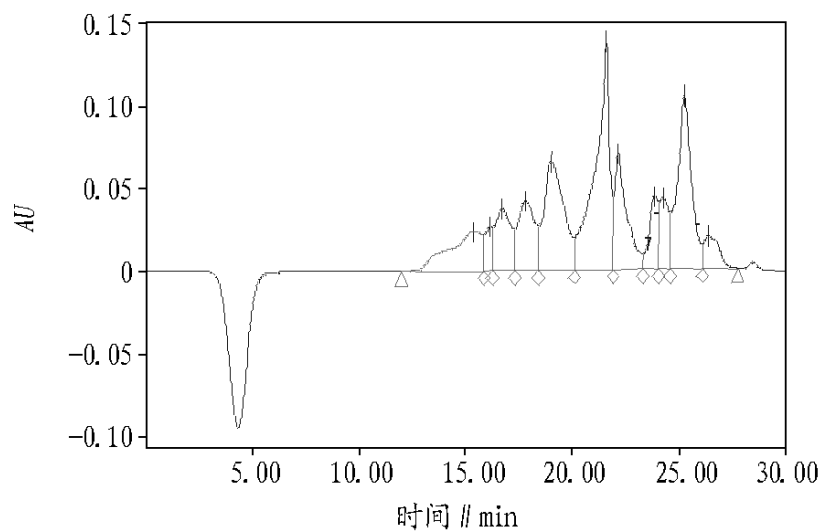


图6 醋蛋液胃蛋白酶-胰酶复合酶酶解产物的HPLC图谱为2 d、泡制温度为4~25℃和用醋量为150 ml时,醋蛋液酶解后水解液的ACE抑制活性最高;将醋蛋液依次经酸解、胃蛋白酶和胰酶水解后,最终酶解产物中组分的相对分子质量主要分布在108~1201。

参考文献

[1] 马美湖. 禽蛋制品生产技术[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2003.

(下转第2130页)

(上接第2079 页)

- [2] 杜卓英,王电垒,朱光州. 醋蛋液生产技术[J]. 中国调味品,1993(3) :20 - 22.
- [3] 大连轻工业学院, 郑州轻工业学院. 食品分析 M. 北京: 中国轻工业出版社,1994.
- [4] 杨严俊, 吉川正明. 高效液相色谱分离纯化血管紧张素转换酶活性抑制肽[J]. 色谱,2003,21(3) :202- 205.
- [5] 辛志宏, 马海乐, 吴守一, 等. 从小麦胚芽蛋白中分离和鉴定血管紧张素转化酶抑制肽的研究[J]. 食品科学,2003,24(7) :130 - 133.
- [6] YOSHIKAWA M,FUJITA H, MATOBA N, et al . Bioactive peptides derived from food proteins preventing lifestyle-related diseases[J]. Biofactors ,2000,12(1/ 4) :

143 - 146.

- [7] CUSHMAN D W, CHEUNG HS. Spectrophotometric assay and properties of the angiotensin-converting enzyme of rabbit lung[J]. Biochemical Pharmacology , 1971,20 : 1637 - 1648 .
- [8] 李笑梅, 徐丽萍. 醋蛋粉的研制[J]. 肉品卫生,1998(5) :3 - 6 .
- [9] 王灿楠, 贺珍, 杨向东. 醋蛋液营养价值的动物实验研究[J]. 中国公共卫生,1994,10(8) :375.
- [10] 艾华, 吴玲, 陈吉棣, 等. 醋蛋液调节血脂和抗氧化作用的初步实验研究[J]. 食品科学,1997,18(10) :3 - 5 .
- [11] 赖晓全, 黄连珍, 于东, 等. 醋蛋液对高脂饲料大鼠血脂的影响[J]. 中国公共卫生学报,1996,15(5) :288 - 289 .