

酶法提高芦荟出汁率的研究

张素霞

(漯河职业技术学院, 河南漯河 462002)

摘 要:研究了用酶对芦荟浆料进行澄清降粘处理, 实验结果表明: 添加 0.36g 果胶酶/kg、0.25g 淀粉酶/kg、0.3g 纤维素酶/kg, 进行酶解, 不仅可以提高出汁率、缩短榨汁时间, 而且还可以改善芦荟汁的品质。

关键词: 芦荟浆, 酶解, 芦荟原汁

Study on increasing the yield of green aloe juice by enzymatic hydrolyze

ZHANG Su-xia

(Professional Technology College of Luohe, Luohe 462002, China)

Abstract: The clarify and lowering viscosity for aloe juice by enzymatic process was studied. The experiment showed: it was not only increasing green aloe juice yield and reducing the time but also improving the aloe juice quality to glycolysis by adding 0.36g pectolase/kg, 0.25g amylase/kg, 0.3g cellulose/kg.

Key words: aloe pulp; enzyme; aloe juice

中图分类号: TS255.44

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2009)07-0247-03

芦荟系多年生肉质草本植物, 含有芦荟素、18 种氨基酸、芦荟甾、芦荟甘露聚糖、芦荟多糖等多种活性成分, 具有杀菌消炎、增强免疫能力、健胃、理肠、降低血脂血糖、促进伤口愈合、抗病毒、抗癌、抗辐射等多种功能, 具有神奇的医疗保健功能和很高的营养价值, 被联合国粮农组织誉为 21 世纪人类的最佳保健品, 它的开发迎合了现代人对食品的天然、营养、健康的需求。在开发芦荟的一系列营养保健品的时候, 往往要进行芦荟原汁的制备, 本实验研究了在芦荟原汁制备过程中, 酶对芦荟浆的影响, 旨在找出制备芦荟原汁的最佳方案。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

芦荟 市售, 鲜嫩, 成熟度好; 果胶酶, 淀粉酶, 纤维素酶等 均由实验室提供。

组织粉碎机, 压榨机, 磁力搅拌器, 精密数显酸度计, 电子天平, 冰箱, 过滤器等。

1.2 实验方法

1.2.1 测定方法 芦荟浆经酶澄清降粘处理后, 进行榨汁、过滤, 计算出汁率和榨汁时间, 出汁率越高, 榨汁时间越短, 芦荟原汁制备效果越好。

1.2.2 芦荟原汁的制备流程 芦荟鲜叶→挑选→清洗→消毒→去边刺→切块→打浆→酶解→榨汁→加热灭酶→过滤→芦荟原汁→冷藏备用

1.2.3 单因素实验

1.2.3.1 不对芦荟浆进行处理实验 选择鲜嫩、成熟

度好的芦荟叶, 用清水洗净浮在芦荟叶片上的泥土、灰尘等, 消毒后, 切除根部白色部分和叶尖, 去两边的刺, 剔除局部黑斑, 切成小块, 用组织粉碎机匀浆后, 直接进入榨汁机, 200 目筛网过滤, 测出汁率和榨汁时间。

1.2.3.2 果胶酶处理实验 细胞壁的构成物质是纤维素、半纤维素和果胶等物质。细胞壁的结构较紧密, 通常情况下, 单纯依靠机械或化学方法难以将其充分破碎, 但通过添加一定量的果胶酶、纤维素酶和半纤维素酶, 使得细胞的这些构成物质水解, 破坏细胞的网状结构, 提高破碎程度, 从而就能在压榨时提高出汁效率并缩短压榨时间。同时, 把大分子的果胶物质降解后, 也有助于澄清和过滤。芦荟凝胶中果胶含量高, 皮中纤维也夹在其中, 浆肉粘度大, 应进行澄清降粘处理, 以提高出汁率和榨汁时间。

由于果胶酶适宜的 pH 范围在 3.0~5.0, 先调节芦荟浆 pH 为 3.5, 在果胶酶适宜温度 45℃ 和适宜 pH3.5 下, 分别取 50mL 芦荟浆于 5 个烧杯中, 各加入果胶酶 0.1、0.2、0.3、0.4、0.5g/kg, 搅拌均匀, 静止 1.5h, 测定出汁率。

1.2.3.3 淀粉酶处理实验 由于淀粉酶适宜 pH 为 6.0~9.0, 调芦荟浆 pH 为 7.5 左右, 在淀粉酶适宜温度 60℃ 下, 同果胶酶处理方法, 往 5 个烧杯中各加入淀粉酶 0.1、0.2、0.3、0.4、0.5g/kg, 用淀粉酶对芦荟浆料进行酶解降粘处理 1.5h, 测出汁率。

1.2.3.4 纤维素酶处理实验 调芦荟浆 pH 为 4.5, 使其适合纤维素酶, 并在纤维素酶的适宜温度 40℃ 下, 分别取 50mL 芦荟浆于 5 个烧杯中, 依次加入纤维素

收稿日期: 2008-10-20

作者简介: 张素霞 (1973-), 女, 讲师, 研究方向: 发酵及生物研究开发。

酶 0.1、0.2、0.3、0.4、0.5 g/kg, 搅拌均匀, 静置 1.5 h, 测出汁率。

1.2.4 复合酶处理实验

1.2.4.1 果胶酶-淀粉酶处理实验 分别取 50 mL 芦荟浆于 5 个烧杯中, 均加入 0.36 g 果胶酶/kg, 淀粉酶添加量分别为 0.2、0.25、0.3、0.35、0.4 g/kg, 搅拌均匀, 于室温下静止 1.5 h, 测出汁率和榨汁时间。

1.2.4.2 果胶酶-淀粉酶-纤维素酶处理实验 往 50 mL 芦荟浆中加入果胶酶 0.36 g/kg、纤维素酶 0.3 g/kg、淀粉酶 0.25 g/kg, 搅拌均匀, 于室温下静止 1.5 h, 测出汁率和榨汁时间。

2 结果与分析

2.1 不对芦荟浆进行处理实验

不对芦荟浆进行酶解澄清的芦荟原汁, 不需要加热灭酶, 过滤后直接将芦荟汁置于密闭的容器中, 于 4℃ 左右冷藏备用便可, 但出汁率较低, 仅为 71%, 榨汁时间也长达 64 min。

2.2 果胶酶添加量对芦荟出汁率的影响

果胶酶制剂不仅含有一种酶活性, 而是多种酶的复合体, 含有数量不同的各种果胶分解酶, 通常其主要作用是分离细胞和破坏部分细胞, 也就是分解细胞间层的部分原果胶、纤维素, 但又使果浆还保持一定程度的结构, 从而有利于果浆的压榨, 提高出汁率。果胶酶的主要作用是降解果胶物质, 尽可能地使可溶性果胶物质得到彻底分解, 降低粘度。由于果胶的分解能使浑浊悬浮颗粒失去胶体保护而相互絮凝沉淀, 从而大大提高了澄清效果。

在使用酶制剂进行处理时要注意温度、pH 等的影响, 使用果胶酶时, pH 3.5~4.0、温度 50~55℃, 其澄清速度与温度成正比。另外, 使用果胶酶时, 应注意铜、铁、锌等金属离子会抑制果胶酶的活性, 故不使用铜、铁、锌等制成的容器盛装。

果胶酶处理实验结果见图 1。由图 1 可知, 出汁率随着果胶酶添加量的增加而增大, 在 0.3~0.4 g/kg 之间达到最好, 随后反而下降。按同样的方法, 另取 4 个盛有 50 mL 芦荟浆的烧杯, 依次加入果胶酶 0.32、0.34、0.36、0.38 g/kg, 测出汁率可知, 当果胶酶添加量为 0.36 g/kg 时, 出汁率最高, 为 83%。

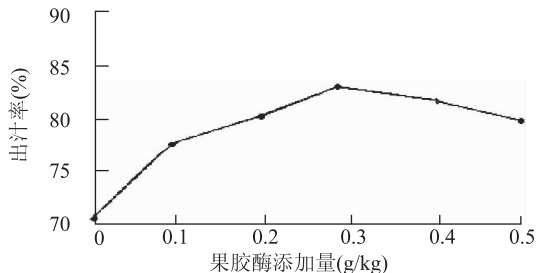


图 1 果胶酶添加量对出汁率的影响

2.3 淀粉酶添加量对芦荟出汁率的影响

在进行过滤时, 如果粘度过大或者其中的固体颗粒过大, 则很容易堵塞过滤层, 使过滤能力下降。导致汁液粘度较大的主要原因是残留的果胶物质、淀粉及一些中性低聚糖等作用的结果, 因此, 如果在过滤前的操作中利用果胶酶、淀粉酶等将这些物质

水解, 降低汁液的粘度, 就能提高过滤能力和加快过滤的速度。

在压榨过程中, 淀粉会以析出浑浊物的形式出现在芦荟汁液中。由于淀粉是一种典型的强水合性亲水胶体, 能够覆盖浑浊物颗粒, 并使浑浊物颗粒在汁液中呈悬浮状态, 想要获得满意的澄清度和澄清稳定性, 必须用淀粉酶彻底将汁液中的淀粉水解。

淀粉酶处理实验结果见图 2。由图 2 可知, 当淀粉酶添加量小于 0.2 g/kg 时, 出汁率随着淀粉酶添加量的增加而增大; 添加量在 0.2~0.4 g/kg 时, 出汁率基本保持稳定; 当添加量超过 0.4 g/kg 时, 出汁率明显下降。因此, 淀粉酶的适宜添加量应该在 0.2~0.4 g/kg, 此时, 出汁率最高为 81% 左右。

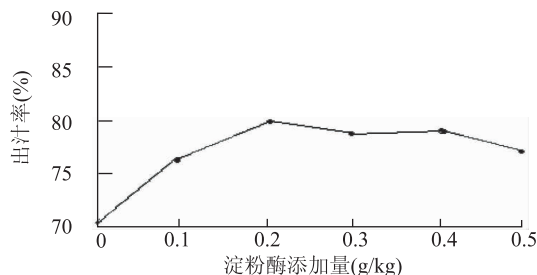


图 2 淀粉酶添加量对出汁率的影响

2.4 纤维素酶添加量对芦荟出汁率的影响

纤维素酶反应和一般酶反应不一样, 其最主要的区别在于纤维素酶是多组分酶系。由于纤维素酶难以提纯, 实际应用时一般还含有半纤维素酶和其他相关的酶, 如淀粉酶、蛋白酶等, 它是在几种组分的协同作用下将纤维素分解的。

纤维素酶处理实验结果见图 3。由图 3 可知, 出汁率随着纤维素酶添加量的增加而增大, 在 0.3 g/kg 时达到最好, 而后下降, 因此, 纤维素酶的最佳添加量为 0.3 g/kg, 出汁率为 74%, 总体效果不明显。

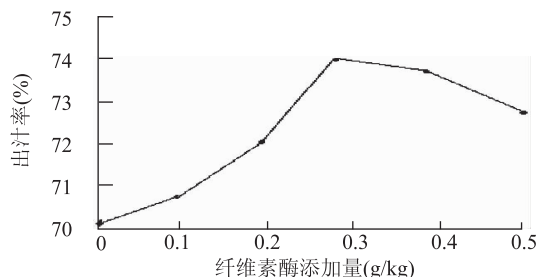


图 3 纤维素酶添加量对出汁率的影响

2.5 果胶酶-淀粉酶复合酶解实验

果胶酶-淀粉酶处理实验结果见表 1。

表 1 果胶酶-淀粉酶对芦荟浆的影响

淀粉酶添加量 (g/kg)	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
出汁率 (%)	86	91	89	87	85
榨汁时间 (min)	53	50	51	52	54

从表 1 知, 添加相同的果胶酶 0.36 g/kg, 在不同淀粉酶用量的协同作用下, 芦荟原汁的制备效果比单独使用酶制剂得到明显的提高, 特别是在淀粉酶添加量为 0.25 g/kg 时, 出汁率达 91%, 榨汁时间相比却最短。

(下转第 251 页)

C > D, 即影响烘烤花生内酯豆腐质量的主要因素为凝固剂 GDL 用量, 其次为大豆花生的比例和凝固温度, 最后是凝固时间。

2.6 预煮对胡萝卜汁理化性质的影响

经实验得知, 用 90℃、0.4% 的柠檬酸液预煮胡萝卜 40min, 可以提高出汁率, 还可以较好地防止花色豆腐成型时局部凝结过硬的现象, 成品的口感良好。

2.7 胡萝卜内酯豆腐的稳定性实验

未经乳化处理的内酯豆腐, 因胡萝卜汁中析出的脂类表面有一层金黄色乳油, 严重影响感官质量, 在混合浆液中添加复合乳化剂效果明显较好, 当单甘酯和蔗糖酯各加 0.1% 时, 已能达到去除乳油的目的, 以后可对这方面进一步研究。

2.8 增稠剂对内酯豆腐质构的影响

在花色豆腐中添加 0.2% 的 CMC-Na 不仅起到了良好的增稠作用, 而且大大改变了豆腐的质地, 弹性、韧性、凝胶强度等都明显提高。

3 结论

制备花色内酯豆腐的最佳工艺参数为: 大豆: 花生 = 3:1 (质量比)、葡萄糖酸内酯 (GDL) 添加量 0.30%、凝固温度 80℃、凝固时间 35min。

随着我国人民生活水平的不断提高, 对食物多样化、优质化需求明显增加, 但不合理的膳食结构和热能过量导致心脑血管等疾病发病率逐渐上升的情况也明显存在。如何调整优化食物与营养结构, 做到优化与预防疾病相结合, 是提高国民整体素质的迫切需要, 也是我国社会主义现代化建设的重大任务。鉴于此, 研制的花色内酯豆腐不仅大大提高了豆腐的营养价值和保健功能, 而且改善了豆腐的风味和口感, 适合不同人群食用。该法加工简单、成本低, 也为大豆、胡萝卜等资源的开发利用提供了新途径, 具有广阔的市场前景。

参考文献

[1] 张志健. 新型豆制品加工工艺与配方 [M]. 北京: 科学技术出版社, 2001.7~13.
[2] 丁克芳. 果蔬复合汁及其饮料工艺和特性研究 [D]. 天津: 天津轻工业学院, 2002.
[3] 陈惠英, 颜国钦. 类胡萝卜素之生物功能性 (台湾) [J]. 食品工业, 1998 (11): 19~30.
[4] 吴文龙, 杨萍, 杜永恒. 烘烤花生内酯豆腐的研制 [J]. 食品科技, 2005 (2): 17~19.
[5] 姚敏, 张伟民. 营养保健豆腐的研制 [J], 食品工业科技, 1994 (5): 41~44.

(上接第 248 页)

2.6 果胶酶-淀粉酶-纤维素酶复合酶解实验

按三种酶的最适添加量进行复合酶解实验, 结果发现, 出汁率高达 95%, 榨汁时间仅有 41min。

2.7 不同处理对芦荟浆的影响分析

由以上实验可知, 不同处理方法对芦荟浆料的影响不同, 其中, 不加酶处理, 出汁率仅为 71%, 单独使用果胶酶、淀粉酶、纤维素酶虽起一定作用, 但出汁率高的也只有 84%, 使用复合酶组, 出汁率得到明显提高, 均在 90% 以上, 进一步考察榨汁时间, 结果见表 2。

表 2 不同处理对芦荟浆料的影响

处理方法	出汁率 (%)	榨汁时间 (min)
果胶酶-淀粉酶	91	50
果胶酶-淀粉酶-纤维素酶	95	41
不加酶	71	64

由表 2 可知, 加入酶制剂处理芦荟浆均不同程度地提高出汁率和缩短榨汁时间, 特别是果胶酶-淀粉酶-纤维素酶复合酶组, 和 不加酶相比, 出汁率提高 24%, 榨汁时间缩短 23min。

2.8 酶法对芦荟原汁品质的影响

表 3 酶法对芦荟原汁品质的影响

处理方法	颜色	稳定性	质量
酶解芦荟浆	浅绿色, 透明	不易氧化褐变和沉淀	较好
未加酶	淡黄绿色, 稍浑浊	易氧化褐变和沉淀	较差

3 结论

3.1 制备芦荟原汁时, 不对芦荟浆进行酶解澄清降粘处理, 出汁率仅有 71%, 榨汁时间为 64min; 如果胶酶、淀粉酶、纤维素酶进行酶解处理, 均可不同程度地提高出汁率和缩短榨汁时间。

3.2 实验表明, 以复合酶组果胶酶-淀粉酶-纤维素酶, 加入量分别为: 果胶酶 0.36g/kg、淀粉酶 0.25g/kg、纤维素酶 0.3g/kg, 混合酶解处理, 效果最好, 出汁率达 95%, 榨汁时间为 41min, 与不进行酶解澄清降粘处理相比, 出汁率高出 24%, 榨汁时间缩短 23min。

3.3 芦荟浆中加入一定量的果胶酶和纤维素酶等, 不仅可以提高出汁率和缩短榨汁时间, 还可以改善芦荟产品的色泽, 提高产品质量和稳定性等。

参考文献

[1] 姜梅, 韩永斌, 杜红延, 等. 中华芦荟理化特性和芦荟饮料的制造工艺 [J]. 江苏农业学报, 2004, 20 (1): 47~50.
[2] 杜双奎. 复合澄清剂澄清食醋效果的分析 [J]. 食品工业, 2003, 24 (5): 20~21.
[3] 凌朝阳. 野生红豆果饮料的澄清 [J]. 食品科学, 2002, 23 (4): 86~88.
[4] 杜红延, 顾振新, 韩永斌, 等. 制汁工艺对芦荟凝胶原汁贮藏稳定性的影响 [J]. 食品与发酵工业, 2003, 29 (9): 41~44.