

据褐变动力学方程,在贮藏期确定的情况下,可以很方便地计算出最佳贮藏温度。不同 A_0 值产品的最佳贮藏温度见表 4。

一般情况下,苹果浓缩汁由于高度的浓缩(通常浓度为 70°Bx),具有可储性。为防止产品颜色加深,贮藏温度应在 5℃至 10℃之间^[9]。特殊情况下,例如初始颜色 A_0 值偏高或接近指标下限时,应考虑放入 0℃左右的环境中贮藏。

表 4 不同 A_0 值产品的最佳贮藏温度(℃)

t(天)	A_0						
	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24
30	27	25	22	19	16	12	5
60	20	18	15	13	10	5	-1
90	16	14	12	9	6	2	-5
120	13	11	9	6	3	0	-7
150	11	9	7	4	1	-2	-9
180	10	8	5	3	0	-4	-10

4 结论

推导的浓缩清汁的颜色褐变动力学方程,

为生产和贮藏中的颜色指标控制提供有效的途径。在实际生产中要得到颜色较浅的产品,受热的情况和原料状况是主要的因素。

参考文献

- 1 J. L. Toribio 等. 浓缩苹果汁在贮藏过程中的非酶褐变. 食品工业科技, 1986, (1): 52~58.
- 2 天津轻工业学院. 无锡轻工业学院. 食品生物化学. 轻工业出版社, 1985.
- 3 Owen R. Fennema 编著. 王璋等译. 食品化学. 轻工业出版社, 1991, 762~769.
- 4 范进填. 食品营养损失动力学和变温条件下营养损失的预测, 广州食品工业科技, 1990, (1): 16~18.
- 5 刘珍. 化验员读本(下册). 化学工业出版社, 1983.
- 6 浙江大学普通化学教研组. 普通化学. 高等教育出版社, 1985.
- 7 [苏]И. Б. 梅特利茨基著, 刘慕春等译. 水果和蔬菜的生物化学基础. 科学出版社, 1988.
- 8 杜朋. 果蔬汁饮料工艺学. 农业出版社, 1992, 273~274, 526~527.
- 9 Hąns J. Bielig, Joachim Werner 编写. 果汁加工. 中国对外翻译出版公司, 1986, 47~48.

用正交法探讨苦荞麦茎及籽壳中总黄酮(芦丁)的乙醇提取工艺

贾冬英 乔玉兰 四川联合大学(西区)食品系 610065

谭 敏 贵州毕节地区科委

摘 要 采用正交试验,对苦荞麦茎及籽壳中黄酮类物质(芦丁)的乙醇提取工艺进行了系统研究,优选了工艺参数。结果表明:用 20~30 倍原料重的 65%乙醇溶液,在 70~75℃浸提 4~6h 为最佳条件。

关键词 苦荞麦 黄酮类物质(芦丁) 正交试验

苦荞麦为蓼科植物,主要生长在我国西南山区,具有药食同源性。苦荞麦的籽粒、根、茎、

叶及花都含有黄酮类物质,其主要成分为芦丁,芦丁含量占总黄酮的 70%~90%^[1~3]。芦丁又

名芸香甙、维生素 P, 具有降低毛细血管脆性, 改善微循环的作用, 在临床上主要用于糖尿病、高血压的辅助治疗, 国内外还用芦丁制备多种芦丁衍生物如槲皮素、羟乙基芦丁等。近年来黄酮类物质在食品上应用也越来越广泛, 如天然色素、抗氧化剂、甜味剂等。工业上提取芦丁的原料主要采用槐花米, 资源较少, 为了扩大芦丁的提取资源及充分开发苦荞麦, 本实验对苦荞麦茎和籽壳中总黄酮(芦丁)的乙醇提取进行了研究, 获得了相应的工艺参数, 为大规模生产提供了理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料和仪器

原料: 苦荞麦茎和籽壳均为干燥样品, 由贵州毕节地区科委提供

试剂: 芦丁标准品, 由成都市药品检验所提供。

仪器: 721 型分光光度计、恒温水浴锅

1.2 标准液的制备及标准曲线的制作

标准液的制备: 准确称取干燥恒重的芦丁标准品 101.70 mg, 用甲醇溶解, 定容至 50 ml, 摇匀得浓度为 2.0334mg/ml 的标准贮备液, 装入棕色瓶中于冰箱内保存备用。准确吸取 10ml 标准贮备液于 100ml 容量瓶中, 用甲醇稀释至刻度, 摇匀即得浓度为 0.2034 mg/ml 标准应用液。

标准曲线的绘制: 准确吸取标准应用液 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0 ml 分别置于 25 ml 比色管中, 各加入 5% NaNO₂ 1ml, 混匀; 放置 6min 后加入 10% Al(NO₃)₃ 1 ml, 摇匀; 放置 6 min, 再加入 4% NaOH 10 ml, 加水至刻度, 混匀, 15 min 后用 721 型分光光度计在 500 nm 波长处测定吸光度 A^[4,5], 结果见表 1。

以标准芦丁量 C 为横坐标, 吸光度 A 为纵坐标, 绘制标准曲线(略)。用最小二乘法进行线性回归, 得回归方程 $A = 0.4955C + 5.3613 \times 10^{-3}$, 相关系数 $r = 0.9997$ 。

1.3 正交设计^[6,7]

为系统考察乙醇提取法的工艺参数, 根据已有的资料及实际情况, 选用乙醇浓度、提取温度、提取时间和乙醇用量作为考察因素, 以测得的浸提样品中总黄酮(芦丁)含量为考察指标, 选用 L₉(3⁴) 正交表试验(表 2)。

表 1 标准芦丁量与吸光度

	0	1	2	3	4	5	6
芦丁标准应用液(ml)	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
标准芦丁量 C(mg)	0	0.2034	0.4068	0.6102	0.8134	1.0170	1.2204
吸光度 A	0	0.108	0.207	0.314	0.414	0.502	0.609

表 2 因素水平表

水平	因 素			
	浸提温度	乙醇浓度	浸提时间	乙醇用量
	A	B	C	D
1	50~55℃	65%	3h	10 倍
2	60~65℃	75%	4h	20 倍
3	70~75℃	95%	6h	30 倍

将洗净烘干后的苦荞麦茎及籽壳准确称重后, 按表 2 及表 3 中的要求进行浸提, 提取液过滤的得滤液, 取滤液总量的 1/10, 加入 50ml 容量瓶中, 用甲醇定容、摇匀。准确吸取 5 ml 于 25 ml 比色管中, 按标准曲线制作项操作, 测定吸光度, 最后按以下公式计算出浸提样中总黄酮(芦丁)的含量(g/100g), 结果见表 3。

浸提样中总黄酮含量(%) =

$$C \times \frac{V}{5} \times 10 \times 10^{-3} \div \Delta W \times 100$$

式中, C 为从回归方程中求得的芦丁量(mg), V 为定容体积(ml), ΔW 为样品重量(g)。

2 结果与讨论

2.1 苦荞麦茎中总黄酮(芦丁)乙醇浸提条件的确定

表 3 正交试验设计及结果表

设计 列号	A	B	C	D	茎中总黄 酮含量(%)		小计	籽壳中总 黄酮含量(%)		小计
1	1	1	1	1	0.667	0.607	1.274	0.477	0.474	0.951
2	1	2	2	2	0.697	0.746	1.443	0.522	0.543	1.065
3	1	3	3	3	0.258	0.190	0.448	0.406	0.423	0.829
4	2	1	2	3	1.208	1.148	2.356	0.705	1.079	1.784
5	2	2	3	1	0.580	0.666	1.246	0.555	0.853	1.408
6	2	3	1	2	0.511	0.257	0.768	0.286	0.270	0.556
7	3	1	3	2	0.980	1.091	2.071	1.244	1.204	2.448
8	3	2	1	3	1.051	1.078	2.129	0.681	0.662	1.343
9	3	3	2	1	0.269	0.185	0.454	0.282	0.303	0.585
I	3.165	5.701	4.171	2.974	苦荞麦茎中总黄酮测定结果分析					
II	4.370	4.818	4.253	4.282						
III	4.654	1.670	3.765	4.933						
$\frac{I^2 + II^2 + III^2}{3k}$	8.462	9.756	8.277	8.586						
I	0.208	1.497	0.023	0.332	苦荞麦籽壳中总黄酮浸提结果分析					
II	2.845	5.183	2.850	2.944						
III	3.748	3.816	3.434	4.069						
$\frac{I^2 + II^2 + III^2}{3k}$	6.882	7.551	6.977	6.812						
I	0.197	0.867	0.293	0.128						

表 4 苦荞麦茎中总黄酮乙醇提取方差分析

方差来源	1	v	MS	F	显著性
A	0.208	2	0.104	17.33	**
B	1.497	2	0.749	124.83	**
C	0.023	2	0.013	2.08	
D	0.332	2	0.166	27.67	**
误差 e	0.054	9	0.006		

F0.05 (2, 9) = 4.26 F0.01 (2, 9) = 8.02

表中 ** 表示 $P < 0.01$, 有极显著性统计学意义

从表 3 的直观分析及表 4 的方差分析可知: 4 种因素对浸提结果影响大小依次为 $B > D$

$> A > C$, B、D、A 对浸提样中总黄酮的含量有极显著影响, 而 C 的作用不明显。4 种因素的最佳组合为 $A_3B_1C_2D_3$, 即用 30 倍原料重的 65% 乙醇溶液, 在 70~75℃ 条件下浸提 4 h, 总黄酮浸出率最高。

2.2 苦荞麦籽壳的乙醇浸提条件的确定

由表 3 的直观分析及表 5 的方差分析可以得出: 4 种因素对浸提影响大小依次为 $B > C > A > D$, 对考察指标都有明显影响。苦荞麦籽壳中总黄酮 (芦丁) 乙醇提取最佳条件为 $A_3B_1C_3D_2$, 即用 20 倍原料重的 65% 乙醇溶液在 70~75℃ 下浸提 6h。

表 5 苦荞麦籽壳中总黄酮(芦丁)乙醇提取方差分析

方差来源	l	v	MS	F	显著性
A	0.197	2	0.099	7.64	*
B	0.867	2	0.434	33.64	**
C	0.293	2	0.147	11.39	**
D	0.128	2	0.064	4.96	*
误差 e	0.116	9	0.0129		

F0.05 (2, 9) = 4.26 F0.01 (2, 9) = 8.02

表 5 中 * 表示 $P < 0.05$, 有显著性统计学意义

3 结论

实验表明, 影响苦荞麦茎及籽壳中黄酮类物质(芦丁)乙醇提取的条件基本相似, 所不同的是在浸提时间上籽壳的醇浸提时间较茎浸提时间长, 在乙醇用量上茎浸提时要高于籽壳

浸提。两者可以单独或放在一起进行乙醇浸提。

参考文献

- 1 中草药编写组. 中药大辞典. 上海: 上海人民出版社, 1993, 1595~1596.
- 2 王宪楷. 天然药物化学. 北京: 人民卫生出版社, 1986, 275~276.
- 3 唐宇等. 荞麦中总黄酮和芦丁含量的变化. 植物生理学通报, 1989, (1): 33~35.
- 4 温筱玲等. 荞麦中黄酮甙的检查及测定方法. 新疆农业科学, 1987, (5): 9~10.
- 5 在向平等. 银杏叶中总黄酮含量的测定和提取方法. 中草药, 1992, (3): 122~124.
- 6 杨树勤等. 中国医学百科全书医学统计学. 上海: 上海科学技术出版社, 1982, 72~74.
- 7 金良超. 优化试验. 北京: 国防工业出版社, 1988, 32~52.

商品大豆饮料胰蛋白酶抑制素活性的研究

郭乾初 梁汉华 香港理工大学应用生物与化学科技学系
秦卫华 暨南大学医学院生物化学系

摘 要 研究测定了未经热处理的生豆奶、经现代加工的不同商标的大豆饮料、传统豆腐等样品的胰蛋白酶抑制素活性(TIA)。其中生豆奶的TIA是66.4mg/g蛋白质;巴氏灭菌后大豆饮料的TIA是23.7mg/g蛋白质;超高温灭菌的大豆饮品,其TIA在13.3~31.6mg/g蛋白质之间;两种水静压式杀菌机灭菌的大豆饮料分别为4.1mg和7.7mg/g蛋白质;传统豆腐的TIA仅为6.4mg/g蛋白质。上述结果反映了某些现代加工生产的商品大豆饮料,在消除抗营养因子上的不充分的。

关键词 胰蛋白酶抑制素活性 大豆饮料

豆奶——大豆的水提取液,在中国作为家庭制作的饮料已有悠久的历史。但在香港,直至1940年才建立起第一个大规模生产豆奶的工厂。今天,大豆饮料已成为香港软饮料工业的一个重要组成部分。

加工豆奶的过程中,除了改善风味特性外,主要是要考虑采用热处理方法充分钝化生大豆中的抗营养因子如胰蛋白酶抑制素(TI)等。曾报道过用生大豆、大豆粗粉或精粉饲养动物;其中的TI会阻碍蛋白质的消化吸收,还会引起胰

脏肿大、外分泌细胞过度增大进而引发增生(Rackis, 1974; Yanatori and Fujita, 1976)。虽然对长期食用含有一定残量TI的食品所产生的不良影响仍未定论,但一般认为这些抗营养的因子应该被除去或钝化,以便改善大豆蛋白的营养价值。

热处理对豆奶营养价值的有效性取决于处理温度和加热时间的适当结合。当豆奶中天然的TI活性被钝化了90%时,便可达到最高的营养价值即最大的蛋白质效率(Hackler等,