

花生壳膳食纤维脱色工艺研究

朱 妞¹, 吴丽萍²

(1 咸阳职业技术学院生化工程系, 陕西 咸阳 712081;

2. 黄山学院 生命与环境科学学院, 安徽 黄山 245041)

摘 要:研究了碱法和酶法提取的花生壳膳食纤维的脱色工艺, 在 H_2O_2 浓度为 6%, 温度 65℃, 时间 2.5 h, pH 值为 10.0 条件下, 可获得良好的脱色效果。

关键词:花生壳; 膳食纤维; 脱色

花生是重要的食用植物油资源, 在世界食用油资源中居第四位, 占世界食用植物油年产量的 14%, 在植物蛋白资源中居第三位, 占世界植物蛋白年产量的 11%^{[1][2]}。花生也是我国主要的油料作物和经济作物之一。花生是一种高脂肪、高蛋白、营养丰富的作物, 用作油炸约占 50% 左右, 做食用占 30% 左右, 外贸出口占 8% 左右^[3]。

花生壳中含丰富的膳食纤维^[4], 用碱法和酶法提取的膳食纤维(DF)分别呈现黄褐色和黄色, 影响了其在食品工业中的应用。因此, 对这两种方法提取的膳食纤维进行脱色具有重要的意义。工业上常用的脱色剂是二氧化氯、次氯酸盐、过氧化氢、臭氧及空气中的氧等, 二氧化氯、次氯酸盐由于在脱色反应中有氯的存在, 使膳食纤维产品带有氯味, 故在膳食纤维脱色中不宜应用。过氧化氢、臭氧、氧由于氧原子中存在 2 个不成对电子, 具有和有机物质起反应的强烈倾向, 在碱性条件下能够对纤维起氧化作用。因此本试验选用过氧化氢溶液作为漂白剂^[5]。

1 材料与方法

1.1 试验材料与试剂

碱法提取的花生壳膳食纤维 DF(A)、酶法提取的花生壳膳食纤维 DF(B); H_2O_2 溶液、盐酸、氢氧化钠; 西安市化学试剂厂。

1.2 仪器与设备

HH2-W 型恒温水浴锅, 北京化玻联医疗器材有限公司; SHB-3 循环水多用真空泵, 河南省巩义市英峪仪器厂; pH S-3C 型精密 pH 计, 上海大中分析仪器厂; 电子天平 JA5003, 上海精密

科学仪器厂; WSB-3A 型数显自动白度仪, 上海昕瑞仪器仪表有限公司。

1.3 试验方法

以 H_2O_2 作为漂白剂, 探讨 H_2O_2 浓度, 反应温度, 反应时间及 pH 值对脱色效果的影响, 并通过正交试验确定花生壳膳食纤维最佳脱色工艺参数。以 WSB-3A 型数显自动白度仪测定的白度值作为考察指标。

1.3.1 H_2O_2 浓度对脱色效果的影响 分别称取 2.5 g 碱法制备的膳食纤维 DF(A) 和酶法制备的膳食纤维 DF(B), 按料液比 1/20(w/v), 加入不同浓度的 H_2O_2 溶液, 调节 pH 值为 10.0, 置于 60℃ 水浴锅反应 2 h 倾去上层清液, 用水漂洗至中性后抽滤, 在 80℃ 干燥箱内烘干, 取出磨细后过 100 目筛, 置于磨口瓶中进行白度测定。 H_2O_2 浓度分别设定为 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%。

1.3.2 温度对脱色效果的影响 分别称取 2.5 g DF(A) 和 DF(B), 按料液比 1/20(w/v) 加入 5% 的 H_2O_2 溶液, 调节 pH 值为 10.0, 置于不同温度下反应 2 h。温度设定为 40℃, 50℃, 60℃, 70℃, 80℃。

1.3.3 时间对脱色效果的影响 分别称取 2.5 g DF(A) 和 DF(B), 按料液比 1/20(w/v) 加入 5% 的 H_2O_2 溶液, 调节 pH 值为 10.0, 置于 60℃ 条件下反应不同时间。时间设定为 0.5 h, 1 h, 1.5 h, 2 h, 3 h, 4 h。

1.3.4 pH 值对脱色效果的影响 分别称取 2.5 g DF(A) 和 DF(B), 按料液比 1/20(w/v) 加入 5% 的 H_2O_2 溶液, 调节 pH 值为 8.0, 9.0,

收稿日期: 2012-05-11

作者简介: 朱妞(1983-), 女, 硕士, 研究方向: 食品保藏与加工。

通讯作者: 吴丽萍。

10.0,11.0,12.0,13.0,置于60℃条件下反应2 h。

1.3.5 花生壳膳食纤维脱色的正交试验设计
通过单因素试验分析,得出适宜的试验范围。为了确定花生壳膳食纤维最佳脱色工艺,在料液比1/20(w/v)条件下,选取H₂O₂浓度,pH值,温度,时间四个主要影响因素进行L₉(3⁴)的正交试验设计,以获得理想的脱色效果。

2 结果与分析讨论

2.1 H₂O₂ 浓度对脱色效果的影响

试验发现,膳食纤维的白度值随着H₂O₂浓度的增加也随之上升,当浓度达到5%时,白度值趋于稳定。过氧化氢起漂白的主要是过氧化氢阴离子(OOH⁻)的氧化作用,使之与膳食纤维中的发色基团反应,达到脱色效果。因此,综合考虑选取4%—6%的H₂O₂浓度作为正交试验的因素水平比较合适。

2.2 温度对脱色效果的影响

随着温度的上升,膳食纤维的白度值亦随之递增,但当温度达到70℃以后,白度值呈下降趋势。温度的升高,OOH⁻的分解加速,脱色的速

率增加;但温度过高导致过氧化氢的无效分解,导致脱色效果下降。因此选取温度60—70℃作为正交试验的因素水平比较合适。

2.3 时间对脱色效果的影响

膳食纤维的白度值随时间上升,当时间到到2 h后,白度值增加趋于稳定,这是因为H₂O₂溶液已经彻底氧化分解,致使白度值不再增加。选取脱色时间1.5—2.5 h作为正交试验的因素水平比较合适。

2.4 pH 值对脱色效果的影响

随着pH值的增加,膳食纤维的白度值亦随之增大,当pH值为9.0—11.0时,膳食纤维的白度值相对较高,当pH值大于11.0时白度值反而有所下降。这是因为pH值过大,过氧化氢分解加快,超过了过氧化氢的最佳氧化活性范围,漂白性能降低。pH值过小则达不到过氧化氢的最佳氧化活性范围。所以选取pH值9.0—11.0作为正交试验的因素水平。

2.5 花生壳膳食纤维脱色的正交试验

为了得出最佳脱色工艺条件,在单因素试验分析的基础上确立三水平四因素的正交试验设计,正交试验结果分析表如表1所示。

表 1 L₉(3⁴)脱色正交试验结果分析

试验 序号	因 素				DF(A) 白度值	DF(B) 白度值
	H ₂ O ₂ 浓度(%)	温度(℃)	时间(h)	pH 值		
	A	B	C	D		
1	1(4)	1(60)	1(1.5)	1(9)	32.94	38.36
2	1	2(65)	2(2)	2(10)	36.74	42.56
3	1	3(70)	3(3)	3(11)	35.42	41.65
4	2(5)	1	2	1	34.75	40.62
5	2	2	3	2	34.96	41.03
6	2	3	1	2	35.46	45.86
7	3(6)	1	3	3	38.94	48.96
8	3	2	1	1	35.92	45.36
9	3	3	2	2	34.84	43.74
K ₁	35.033	35.543	34.773	34.247		
K ₂	35.057	35.873	35.443	37.047		
K ₃	36.567	35.240	36.440	35.363		
R	1.534	0.663	1.667	2.800		
k ₁	40.875	42.647	43.193	41.043		
k ₂ k ₃	42.503	42.983	42.307	45.793		
	46.020	43.750	43.880	42.543		
R	5.163	1.103	1.573	4.750		

(下转第 52 页)

续表 1

成熟期	8月中下旬	褐斑病、炭疽病、桃小食心虫、梨小食心虫、金纹细蛾	(3日内无雨)1:2:200波尔多液 (5mm以上雨)43%戊唑醇悬浮剂4 000倍;10%苯醚甲环唑EC3 000倍。 (8头/百叶、细蛾)1.8%阿维菌素EC4 000倍。 除袋后要喷布一次优质杀菌剂和钙肥,如高生600—800倍或纳米欣(雨致)1 000—1 200倍等,加盖利施400—500倍或重钙1 000—1 500倍混合液。此次喷布药肥,不但可以有效预防果面黑红斑点的发生,而且具有明显的增产增收效果。
采收后到休眠	10—11月	腐烂病、生理性病害	清除园内病虫枝、烂果、落叶,集中深埋。仔细检查腐烂病,发现病疤立即刮治,刮除腐烂病疤,刮后涂金力士200—300倍+柔水通800—1 000倍混合液或涂抹果友皮腐康进行伤口保护。

需要说明的是:

- ①在采果前20—30d禁止使用化学农药。
- ②本方案是一个宏观指导方案,执行过程中要根据果园病虫害实际发生情况和天气条件来确定。

参 考 文 献:

[1] 梁洁. 无公害果品生产技术[J]. 现代农业科技. 2010, (13):10-11.
[2] 叶丽萍. 无公害苹果生产技术[J]. 农业科技与信息

2009, (9):38-39.

[3] 张顶武等. 性诱剂和糖醋液防治桃园苹果小卷蛾技术研究[J]. 中国果树. 2007, (3):37-39.
[4] 刘全国, 孙悦玲. 红富士苹果无公害优质栽培技术[J]. 北方园艺. 2007, (9):104-106.
[5] 朱成龙, 王春兰. 富士苹果丰产栽培技术[J]. 青海农林科技 2010, (2):67-68.
[6] 马玲玲. 红富士苹果无公害栽培技术[J]. 现代农业科技. 2008, (21):35

(上接第 42 页)

影响 DF(A)脱色效果的因素的主次顺序为 D>C>A>B, 脱色最佳工艺组合为 A₃B₂C₃D₂, 而影响 DF(B)脱色效果的因素的主次顺序为 A>D>C>B, 即 H₂O₂ 浓度>pH 值>时间>温度, 最佳脱色工艺组合为 A₃B₃C₃D₂, 即 H₂O₂ 浓度为 6%, 温度 70℃, 时间 2.5 h, pH 值为 10.0. 碱法制备的膳食纤维颜色较深, pH 值和反应时间对脱色的影响较大; 温和的酶法制备的膳食纤维颜色较淡, H₂O₂ 浓度对脱色效果的影响较大. 在两种膳食纤维脱色工艺过程中, 温度对脱色效果的影响不显著, 因此从节省能源角度考虑, 可将温度统一为 B₂, 即 65℃, DF(A)和 DF(B)脱色最佳工艺组合为 A₃B₂C₃D₂, 即 H₂O₂ 浓度为 6%, 温度 65℃, 时间 2.5 h, pH 值为 10.0. 在此工艺条件下 DF(A)的白度达到了 36.32, DF(B)的白度达到了 47.28, 均达到了花生壳膳食纤维在食品中应用的色泽要求。

3 小 结

(1)采用过氧化氢作为漂白剂对花生壳膳食

纤维进行脱色可取得良好的脱色效果, 经脱色后的花生壳膳食纤维色泽淡黄, 可广泛应用于食品工业中。

(2)在 H₂O₂ 浓度为 6%, 温度 65℃, 时间 2.5 h, pH 值为 10.0 条件下, 可获得良好的脱色效果, 其中酶法提取的花生壳膳食纤维的脱色效果优于碱法提取的花生壳膳食纤维。

参 考 文 献:

[1] 曹凯光. 花生资源的综合开发利用[J]. 食品科技, 2002, (1):15-17.
[2] 赵志强, 禹山林. 花生的综合开发利用[J]. 农牧产品开发 1995, (7):6-9.
[3] Daigle DJ, Conkerton EJ, Sanders TH, Mixon AC. Peanut hull flavonoids: their relationship with peanut maturity, [J]. Agric Food Chem, 1988, 36(6): 1 179-1 181.
[4] 何锦凤. 论膳食纤维[J]. 食品与发酵工业, 1997, 23(5): 64-72.
[5] 谢碧霞, 李安平等. 膳食纤维[M]. 北京: 科学出版社, 2006: 4-5.

花生壳膳食纤维脱色工艺研究

作者：[朱妞](#)，[吴丽萍](#)
作者单位：[朱妞\(咸阳职业技术学院生化工程系, 陕西咸阳, 712081\)](#)，[吴丽萍\(黄山学院生命与环境科学学院, 安徽黄山, 245041\)](#)
刊名：[陕西农业科学](#)
英文刊名：[Shaanxi Journal of Agricultural Sciences](#)
年，卷(期)：2012, 58(6)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_sxnykx201206013.aspx