

板栗壳中棕色素提取和稳定性研究

肖 云

(武汉职业技术学院 生物工程学院,湖北 武汉,430072)

摘 要:以板栗壳为原料提取棕色素,研究了不同的溶剂浓度、料液比、提取时间、提取温度对提取效果的影响,以及粗提棕色素的稳定性,结果表明:棕色素最佳提取条件为:75℃,条件下,用1%的 NaOH 提取 2h,料液比为 1:10,在此条件下提取率可达 16.8%。棕色素稳定性试验表明该色素在碱性条件下有较好的稳定性,在 100℃范围内稳定性好,对氧化剂和还原剂有较好的耐受性。

关键词:天然色素;板栗壳棕色素;色素提取;化学稳定性

中图分类号: Q5

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X(2014) 05-0093-03

天然色素是从生物体中提取获得,其安全性高,逐渐在各个行业广泛应用,所以开发新的天然色素就显得很有必要^[1-3]。而板栗壳是板栗加工中的废弃物,随着近年来板栗种植面积增加以及板栗深加工技术的发展,板栗壳废弃物数量日益增加,造成极大的资源浪费和环境污染^[4]。板栗壳中含有一定量的色素物质,其色素是一种水溶性好、着色力强、性质稳定的天然色素,是目前世界上并不多见的性质稳定的天然食用色素之一,具有很高的开发价值^[5,6]。湖北省罗田县为板栗之乡,大量种植板栗。在板栗的深加工中,大部分板栗壳被农户燃料或废弃。笔者对罗田板栗壳中的棕色素提取工艺进行了研究,探讨了板栗壳棕色素的化学稳定性,为板栗壳棕色素的应用和推广提供实验依据和理论基础。

一、材料与方法

(一)材料

1.材料与试剂

新鲜板栗壳产自湖北省罗田县,板栗洗净烘干,剥去外壳。万能粉碎机将其粉碎,过 40 目筛,制得板栗壳粉备用。NaOH 及其他试剂均为分析纯。

2.主要仪器

UV-3000 紫外可见分光光度计,上海精密仪器有限公司;JFSD-70 实验室粉碎机,上海嘉定粮油仪器有限公司;RE-52C 旋转蒸发器,上海亚荣生化仪器厂;DFY 恒温水浴锅,武汉金宝华科技有限公司;LGJ-10D 真空冷冻干燥机,北京四环科学仪器有限公司。

(二)试验方法

1.工艺流程

水洗板栗壳,干燥,粉碎过筛,用 NaOH 提取,过滤,滤渣二次提取,过滤,合并滤液,含量测定。

2.最佳提取条件的选择

取干燥粉碎后的板栗壳粉,分别选取 NaOH 浓度为 0.5%、1.0%、1.5%、2.0%、料液比分别为 1:5、1:10、1:15、1:20,浸提温度分别为 45、55、65、75 和 85 和 95℃、浸提时间分别为 1h、2h、3h 和 4h,通过测定不同提取条件时对吸光度的影响,从而得到最佳提取条件。

3.棕色素的稳定性试验

取按上述工艺粗提的板栗壳色素,在 pH 值为 2.0、4.0、6.0、8.0、10.0 和 12.0、温度为 20℃、40℃、

收稿日期:2014-05-18

作者简介:肖云(1980-),女,湖北黄冈人,武汉职业技术学院生物工程学院讲师,研究方向:生物技术。

60℃、8℃0 和 100℃、用氧化剂 H₂O₂ 和还原剂 Na₂SO₃ 处理棕色素,,比较吸光度的变化情况,研究 pH、温度、氧化剂和还原剂对色素稳定性的影响^[7,8]。

二、结果与分析

(一)最佳提取条件试验结果

1.溶剂浓度对提取效果的影响。分别称取 1.0g 板栗壳粉于 4 支试管中,分别加入 0.5%、1.0%、1.5%、2.0%的 NaOH10mL,75℃加热 2h,冷却后过滤,在 480nm 处测吸光度。试验结果如图 1 所示。结果表明在 NaOH 浓度小于 1%时,随提取浓度提取吸光度值增大,NaOH 浓度大于 1%时,吸光度值反而减小,可能与色素在碱性条件下的稳定性有关。NaOH 浓度为 1%为最佳提取浓度。

2.料液比对提取效果的影响。分别称取 1.0g 板栗壳粉于 4 支试管中,分别加入 1%的 NaOH5mL、10mL、15 mL、20 mL,75℃加热 2h,冷却后过滤,在 480nm 处测吸光度。试验结果如图 2 所示。结果表明料液比为 1:10 时,吸光值最大,提取效果最佳。

3.提取温度对提取效果的影响。分别称取 1.0g 板栗壳粉于 6 支试管中,在料液比为 1:10 的条件下,分别于 45、55、65、75 和 85 和 95℃下加热 2h,冷却后过滤,在 480nm 处测吸光度。试验结果如图 3 所示。结果表明温度低于 75℃时,随温度升高,吸光值显著增加;温度高于 75℃时,随温度升高吸光值变化不明显,从节约能源方面考虑,提取最适宜温度为 75℃。

4.提取时间对提取效果的影响。分别称取 1.0g 板栗壳粉于 4 支试管中,在料液比为 1:10、温度为 75℃的条件下,分别加热 1、2、3 和 4h。冷却后过滤,在 480nm 处测吸光度。试验结果如图 4 所示。结果表明随提取时间增加,吸光值增加,但是提取时间超过 2 小时后,时间的增加对吸光值的影响不大。故选择最佳提取时间为 2h。

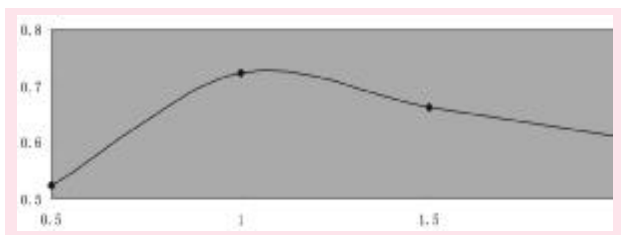


图 1 NaOH 浓度对提取效果的影响

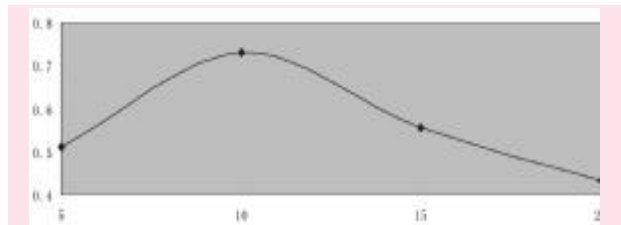


图 2 料液比对提取效果的影响

(二)棕色素的稳定性试验结果

1.pH 值对色素稳定性的影响。取 5mL 0.01%的色素水溶液于 6 支试管中,分别用 HCl 和 NaOH 调节 pH 值为 2.0、4.0、6.0、8.0、10.0 和 12.0,混匀后在 480nm 处测吸光度值。

试验结果如表 1 所示:

由表 1 结果可知,板栗壳色素在不同 pH 值的

表 1 pH 对棕色素稳定性的影响

pH	2	4	6	8	10	12
吸光度	0.322	0.422	0.521	0.552	0.542	0.548

条件下,吸光值有所改变,随着 pH 值由中性逐渐变为强碱性,吸光值逐渐增大,但在一定的碱性 pH 值的范围内吸光值较稳定。在 pH 值 8 左右较好,pH 值在碱性条件下对棕色素影响不明显。

2.温度对色素稳定性的影响。取 5ml0.01%的色素水溶液,置 20、40、60、80 和 100℃水浴中加热 1h,冷却后测其在 480nm 处的吸光度值。试验结果如表 2 所示:

表 2 结果表明,随着温度的升高吸光度基本没

表 2 温度对棕色素稳定性的影响

温度/℃	20	40	60	80	100
吸光值	0.532	0.534	0.535	0.536	0.538

有发生变化,在 100℃ 时吸光度为 0.538,故可断定该色素在较高温度条件下较稳定。

3.氧化剂和还原剂对色素稳定性的影响。分别取 0.01%色素水溶液 4mL 于 5 支试管中依次加入 5%过氧化氢 100、200、300、400、500μL,加蒸馏水至 5ml,放置 2h 后在

480nm 处测吸光度值。分别取 0.01%色素水溶液 4ml 于 5 支试管中,依次加入 1.0% Na₂SO₃ 100、200、300、400 和 500μL,加蒸馏水至 5ml,放置

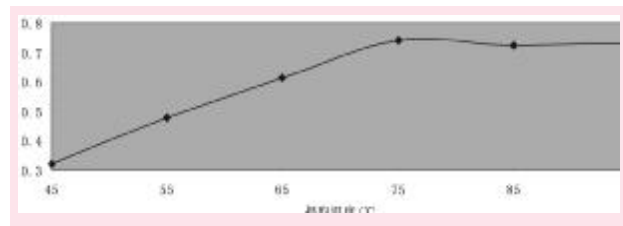


图 3 提取温度对提取效果的影响

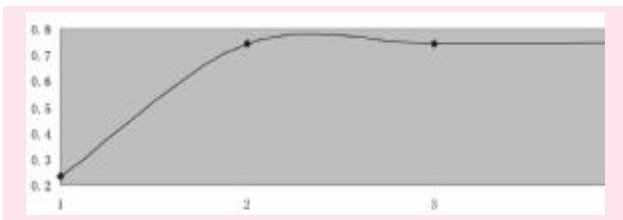


图 4 提取时间对提取效果的影响

2h 后在 480nm 处测吸光度值。试验结果如表 3、表 4 所示:

由表 3 可知,随着过氧化氢添加量的增加,色素吸光度值基本没有变化,说明它对氧化剂的耐受性较好,具有较好的抗氧化性。

由表 4 可知,随着 Na_2SO_3 添加量的增加,色素吸光度值基本没有变化,说明它对还原剂的耐受性较好,具有较好的抗还原性。

三、结论

表 3 H_2O_2 处理对色素稳定性的影响

$\text{H}_2\text{O}_2/\mu\text{g}$	5	10	15	20	25
吸光值	0.672	0.676	0.675	0.678	0.680

表 4 Na_2SO_3 处理对色素稳定性的影响

$\text{NaSO}_3/\mu\text{g}$	1	2	3	4	5
吸光值	0.682	0.684	0.685	0.684	0.688

通过测定不同提取条件时对吸光度的影响,用吸光度来直接反映提取的色素的浓度,结果表明板栗壳棕色素的最佳提取条件为:在 75°C 、料液比为 1:10 时,用 1% NaOH 回流提取 2h,此条件下,棕色素提取率较高,达 16.8%。在不同 pH、温度以及氧化剂 H_2O_2 和还原剂 Na_2SO_3 处理棕色素,比较吸光度的变化情况,稳定性试验结果表明该色素在碱性条件下有较好的稳定性,在 100°C 范围内稳定性好,对氧化剂和还原剂有较好的耐受性。

采用以农林业废弃物板栗壳为原料提取棕色素,可充分利用自然资源,减少环境污染。但板栗壳品种、产地不同,提取方法不同。如要以板栗壳为原料提取食用色素,还需对不同品种、不同产地的板栗壳色素的提取、纯化、性质等进行深入研究,为板栗壳的综合利用提供科学依据。

参考文献:

- [1] 刘钟栋.食品添加剂原理及应用技术[M].北京:中国轻工业出版社,2001.
- [2] 曾顺德,漆巨容,张迎君.天然食用色素的提取、纯化及应用[J].食品研究与开发,2004,25(6):79-81.
- [3] 邓祥元,王淑军,李富超,等.天然色素的资源和应用[J].中国调味品,2006,(10):49-53.
- [4] 陈连文,刘晶,等.板栗壳色素的提取及其应用[J].江西食品工业,2005(3):13-14.
- [5] 李颖.板栗壳棕色素的提取及其相关性质研究[J].食品与机械,2009,25,(4):86-88.
- [6] 王浩然,魏福祥,马晓珍,等.板栗棕色素提取方法的比较[J].河北工业科技,2010,27(6):458-461.
- [7] 何玲玲,王新,许瑞梅.水提板栗壳色素的热分析研究[J].食品与机械,2007,23(3):57-58.
- [8] 李永祥,詹少华,蔡永萍,等.板栗色素的提取、纯化及稳定性[J].农业工程学报,2008,24(9):298-302.

[责任编辑:郭群]

Study on Extraction and Stability of Brown Pigment from Chestnut Shell

XIAO Yun

(Wuhan Polytechnic, Wuhan 430074,China)

Abstract: Brown pigment is extracted from Chestnut shell as raw material. The paper studies the effects on different solvent concentration, solid-liquid ratio, extraction time, extraction temperature and stability of the coarse brown pigment. The results showed that brown element: the best condition under the condition 75°C , 2 h were extracted with 1% NaOH , and solid-liquid ratio of 1:10, under the condition the extraction rate can reach 16.8%. Brown pigment stability test showed that the pigment in alkaline conditions has good stability, good stability, within the range of 100°C of oxidant and reducing agent has good tolerance.

Key words: natural pigment; chestnut shell brown pigment; pigment extraction; chemical stability