

黑莓色素的理化性质的研究

范宝庆

(广东省石油化工研究院, 广东 广州 510665)

摘要: 本文探讨了黑莓色素在各种条件下或常见物质中的理化性质。结果表明, 黑莓色素对酸碱极为敏感, 适于在 pH 4.0 以下的酸性条件下使用, 可作为酸性食品的着色剂; 光、热 (<80 °C)、氯化钠、防腐剂、蔗糖等对黑莓色素的理化性质影响不大; 氧化剂、还原剂和高浓度 Vc 对黑莓色素的理化性质影响很大, 在食品加工过程中应尽量避免同时使用。

关键词: 黑莓色素; 理化性质

中图分类号: TS202.3; **文献标识码:** A; **文章编号:** 1673-9078(2008)07-0661-03

Research on Physicochemical Properties of Blackberry Pigment

FAN Bao-qing

(Guangdong Research Institute of Petrochemical Industry, Guangzhou 510665, China)

Abstract: The physicochemical properties of blackberry pigment under different conditions were researched in this paper. Results showed that the pigment was sensitive to pH value of the solution and was stable at acid condition (pH<4.0), which could be used as colorant for acidic foods. Light, heat (<80 °C), sodium chloride, preservative and cane sugar had little effect on physicochemical properties of the pigment. But oxidizer, reducer, and high-concentration ascorbic acid had significant influence on the properties, which should be avoid being used together with this pigment in food processing.

Key words: blackberry pigment; physicochemical properties

黑莓属蔷薇科悬钩子植物, 我国很多地方都有种植, 其除了生食和制成干果外, 还可制作成黑莓果汁和黑莓果酒。研究表明榨汁后的黑莓果渣富含花色苷, 色泽鲜艳, 花色苷作为天然水溶性色素可与常用食品基质配伍, 在食品工业中有广阔用途, 丢弃非常可惜^[1]。

当前有很多学者研究花色苷, 但不同来源的花色苷其种类不尽相同, 受各种因素影响的程度差异也很大, 目前对黑莓色素(花色苷)的研究不多, 本文以黑莓渣提取的色素为原料, 研究温度、光照、pH 值等多种因素对其理化性质的影响, 为其在食品工业中的应用提供帮助。

1 材料、仪器设备与方法

1.1 材料

磷酸氢二钠、柠檬酸、盐酸、30%过氧化氢、亚硫酸钠、氯化钠、蔗糖、蔗糖、苯甲酸、抗坏血酸, 均为分析纯。

1.2 仪器

紫外分光光度计, 电热恒温水浴锅, 旋转蒸发器,

收稿日期: 2008-3-16

作者简介: 范宝庆(1972-), 男, 研究员, 研究领域为粮油与食品加工

精密 pH 计, 电子天平, 分析天平。

1.3 实验方法

1.3.1 黑莓色素的提取方法及工艺流程

将黑莓果渣按一定比例与稀盐酸溶液混合, 经过滤后, 用大孔吸附树脂充分吸附其中的黑莓色素, 采用一定的洗脱液洗脱并浓缩得成品。工艺流程如下:

黑莓果渣→盐酸浸提→树脂吸附→洗脱→减压浓缩→成品

1.3.2 光对色素的影响

取色素成品, 用 pH 3.0 的缓冲溶液稀释后, 分别置于室外自然光和室内自然光下, 照射一定时间(0d、3d、6d、9d)后定时取样测吸光度。

1.3.3 温度对色素的影响

取色素成品, 用 pH 3.0 的缓冲溶液稀释后, 分别于 20°C、40°C、60°C、80°C、100°C、121°C 恒温。1 h 后分别测其在最大吸收波长处的吸光度。

1.3.4 pH 值对色素的影响

采用柠檬酸、磷酸氢二钠等溶液配制不同 pH 值的缓冲溶液, 作为色素 pH 值稳定性实验的缓冲液。分别量取 1.00 mL 色素水溶液和 10.00 mL 对应 pH 值的缓冲液, 充分混合, 配制不同 pH 值的色素试液, 室温放置 1 h, 测其最大吸光度值。

1.3.5 氧化剂对色素的影响

配制含 0、0.5%、1.0%、1.5%、2.0% H₂O₂ 的色素水溶液^[2]，室温放置 1 h，测其最大吸光度值。

1.3.6 还原剂对色素的影响

配制含 0、6.25×10⁻³、12.5×10⁻³、25×10⁻³、50×10⁻³ mol/L Na₂SO₃ 的色素水溶液，室温下放置 1 h，测其最大吸光度值^[2]。

1.3.7 氯化钠对色素的影响

配制含 0、0.5%、1.0%、1.5%、2.0% NaCl 的色素水溶液，室温放置 1 h，测其最大吸光度值。

1.3.8 蔗糖对色素的影响

配制含 0、2.0%、4.0%、6.0%、8.0%、10.0%蔗糖的色素水溶液，室温放置 1 h，测其 510 nm 处的吸光度值。

1.3.9 防腐剂对色素的影响

配制含 0、0.02‰、0.04‰、0.06‰、0.08‰、0.10‰ 苯甲酸钠的色素水溶液^[3]，室温放置 1 h，测其 510 nm 处的吸光度值。

1.3.10 抗坏血酸对色素的影响

配制含 0、0.1%、0.2%、0.4%、0.6%、0.8% 抗坏血酸的色素水溶液，暗处存放 1 h，测其 510 nm 处的吸光度值^[3]。

2 结果与讨论

2.1 光对色素的影响

光照实验结果如表 1 所示，结果表明室内自然光下，黑莓色素色调无太大的变化，色素色价变化不是很大；室外自然光下，色素色价变化较明显。因此，在使用和储藏时，该色素应尽量避免强光照射，最好在避光条件下保存。

表 1 光对色素的影响

时间/d	0	3	6	9
室内	0.130	0.130	0.128	0.125
室外	0.130	0.121	0.102	0.084

2.2 温度对色素的影响

不同温度下黑莓色素水溶液经 1 h 后的吸光度变化如表 2 所示。

表 2 温度对色素的影响

温度/℃	20	40	60	80	100	121
吸光度	0.098	0.103	0.099	0.105	0.081	0.064

从表 2 可看出，黑莓色素的热稳定性良好，在 80℃ 以下均能保持比较稳定的吸光度值。当温度升高至

100 ℃，以至 121 ℃ 的杀菌温度时，观察到色素水溶液的颜色已变浅。

2.3 pH 值对色素的影响

从实验知黑莓色素对酸碱极为敏感，颜色随 pH 值的变化而变化，pH 4.0 以下时呈鲜红色。其原因是在不同 pH 值下，花青素的分子结构发生改变所致，由于花青素分子中吡喃环上氧原子为四价，所以具有碱性(接收质子)；由于酚羟基可解离(给出质子)，所以具有酸性，这样就使此类物质具有随介质 pH 值变化而改变结构的特点，进而又由于结构的改变而产生颜色变化。

从图 1 知其最大吸收波长在 510 nm 处，吸光度随 pH 值的升高而大幅下降，当 pH 超过 5 时，在 400~560 nm 波长范围内几乎没有吸收峰，当 pH 达到 11 时，颜色变化非常迅速，从深蓝色变为黄色。这说明黑莓色素适合在 pH 小于 4.0 的酸性条件下使用。

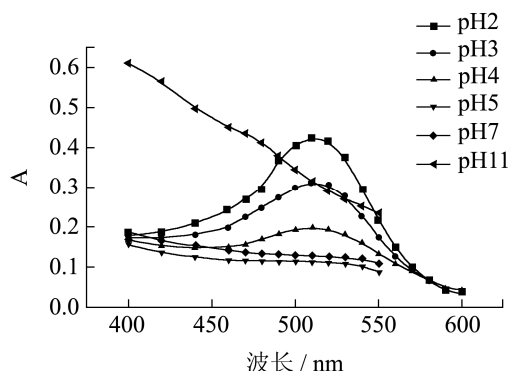


图 1 pH 值对色素的影响

Fig.1 Influence of pH Value on the pigment

2.4 氧化剂(H₂O₂)对色素的影响

从表 3 可知氧化剂(H₂O₂)对色素色价有明显影响，随着氧化剂的浓度升高吸光度迅速下降，所以黑莓色素在应用过程中应尽量避免与氧化剂同时使用。

表 3 氧化剂质量分数对色素的影响

H ₂ O ₂ /%	0	0.5	1.0	1.5	2.0
吸光度	0.158	0.059	0.050	0.052	0.044

2.5 还原剂(Na₂SO₃)对色素的影响

从表 4 可知还原剂对黑莓色素的影响很大，不宜与该色素同时使用。

表 4 还原剂浓度对色素的影响

Na ₂ SO ₃ /(10 ⁻³ mol/L)	0	6.25	12.5	25	50
吸光度	0.158	0.082	0.073	0.070	0.064

2.6 氯化钠对色素的影响

从表 5 可知氯化钠对黑莓色素的影响不大，在生

产过程中两者可以同时使用。

表5 氯化钠质量分数对色素的影响

Table 5 Influence of sodium chloride concentration on the pigment

NaCl/%	0	0.5	1.0	1.5	2.0
吸光度	0.158	0.142	0.148	0.147	0.148

2.7 蔗糖对色素的影响

蔗糖是食品加工过程中常用的辅料。因此,测定蔗糖是否影响黑莓色素的稳定性相当重要。表6知蔗糖对黑莓色素无多大影响。因此,在食品加工过程中两者可以同时使用。

表6 蔗糖质量分数对色素的影响

Table 6 Influence of cane sugar concentration on the pigment

蔗糖/%	0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
吸光度	0.158	0.144	0.151	0.146	0.149	0.149

2.8 防腐剂对色素的影响

从表7可知防腐剂苯甲酸钠对黑莓色素的影响很小。

表7 防腐剂质量分数对色素的影响

Table 7 Influence of preservative dosage on the pigment

苯甲酸钠/%	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10
吸光度	0.158	0.139	0.134	0.131	0.131	0.130

2.9 抗坏血酸对色素的影响

从表8可知高浓度时抗坏血酸对黑莓色素有一定

的影响,可能是抗坏血酸的还原性使其不能直接与黑莓色素大量共存,而在较低浓度时则对黑莓色素的影响不大。因此,抗坏血酸用量较低时可同黑莓色素同时使用。

表8 抗坏血酸对色素的影响

Table 7 Influence of ascorbic acid dosage on the pigment

抗坏血酸/%	0	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
吸光度	0.158	0.152	0.143	0.129	0.091	0.066

3 结论

黑莓色素对酸碱极为敏感,适于pH 4.0以下的酸性条件下使用,可作为酸性食品的着色剂;光、热(<80℃)、氯化钠、防腐剂、蔗糖等黑莓色素的理化性质影响不大;氧化剂、还原剂和高浓度Vc对黑莓色素的理化性质影响很大,在食品加工过程中尽量避免同时使用。

参考文献

- [1] 王玉霞,等.黑莓的开发与利用[J].西南园艺,2002,30(3):6
- [2] 王悦宏.黑莓红色素的提取、精制及色素性质的研究[D].吉林农业大学,2002
- [3] 凌关庭.食品添加剂手册[M].北京:化学工业出版社
- [4] 郭柏明.紫皮甘蔗色素的提取及理化性质的研究.现代食品科技,2004,(3):99-101
- [5] 林金鹏.明胶与阴电性多糖类交互作用之研究[J].食品科学(台湾),1993,20(6):501-503
- [6] Ana luiza. Interactions between soy protein isolate and xanthan in heat induced gel[J]. Food hydrocolloid, 2006, 20(8):1178-1189
- [7] C.Vega. Effect of carrageenan addition to dairy emulsions containing sodium caseinate and locust bean gum[J]. Food hydrocolloids, 2005,19(2):187-195
- [8] Prasad M P. Scanning electron microscopic analysis and swelling behaviour of ionotropically crosslinked carboxy-methylcellulose and carboxymethylcellulose[J]. Carbohydrate Polymers,1995,26(3):35-41
- [9] 9 Khomutov L I. Temperature-composition phase diagram and gel properties of the gelatin-starch-water system[J]. Carbohydrate Polymers,1995,28(4),341-345
- [10] Kuijpers A J. Charaterization of the Network Structure of Carbodiimide Cross-linked Gelatin Gels[J]. Macromolecules.1999,32(5):3325-3333

(上接第 651 页)