

β-胡萝卜素颜色的研究和探讨

李建东

(浙江新和成股份有限公司, 浙江新昌 312532)

摘要: β-胡萝卜素是一种天然的着色剂, 在研究中发现, β-胡萝卜素做成制剂时, 浓度越大、含量越高, 颜色越红、越深。添加其他物质时也会对 β-胡萝卜素产品的颜色产生影响。

关键词: β-胡萝卜素, 颜色, 浓度, 含量

Study on color of β-carotene

LI Jian-dong

(Zhejiang NHU Company LTD., Xinchang 312532, China)

Abstract: β-carotene is a kind of natural colorant. When β-carotene is made into soluble product, the larger concentration and the content, the redder and darker color. Adding other substance will also change the color of β-carotene product.

Key words: β-carotene; color; concentration; content

中图分类号: TS202.3

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2009)11-0261-02

β-胡萝卜素分子中有 11 个共轭双键, 最大吸收在 455nm, 结晶呈红褐色, 是一种天然的着色剂。β-胡萝卜素作为黄色至红色的着色剂应用于橙汁、胡萝卜、葡萄、水蜜桃等饮料中, 作为红色的着色剂应用于口红等日用化妆品中。市场上的各种 β-胡萝卜素产品颜色不尽相同, 本文研究了 β-胡萝卜素颜色的影响因素。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

1% β-胡萝卜素粉、2% β-胡萝卜素乳液、3% β-胡萝卜素粉、10% β-胡萝卜素粉、20% β-胡萝卜素粉 浙江新和成股份有限公司; 乳浊剂 上海德乐股份有限公司; 纯化水 自制。

LM-3500D 分光光度仪 美国柯尼卡-美能达; ELMJX-R30 搅拌机 德国 Fluko 公司; GAV412 电子天平 美国 OHAUS。

1.2 实验方法

CIE L*a*b* 均匀颜色空间从 CIE 1931 XYZ 变换而来(采用立方根形式的非线性变换), CIE 将 XYZ 直角坐标颜色空间转换为柱面极坐标, 将三刺激值 XYZ 转换成与眼睛视觉相一致的明度和色度。这个空间多采用赫林四色学说的对立色(红-绿、黄-蓝、黑-白)直角坐标系。

在 CIE L*a*b* 均匀颜色空间中: L*—心理明度或明度指数; +a*—红原色; +b*—黄原色; -a*—绿原色; -b*—蓝原色; c*—色调值;

h*—饱和度; ΔE—总色差; $\Delta E_{ab} = (\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2)^{1/2}$

2 结果与讨论

2.1 浓度对 β-胡萝卜素颜色的影响

以市场上的 2% β-胡萝卜素乳液为样品, 配制了不同浓度的稀释液, 检测色差值。

从图 1 可以看出, 明度值随着浓度增大先增大后又慢慢变小。也就是说具体添加 2% β-胡萝卜素乳液时, 为最合适的添加量, 此时产品的明度最大, 产品看上去最为鲜艳。a*、b* 和 c* 值都随浓度的增大而增大, h* 随浓度的增大而逐渐变小, c* 值增大表示颜色变深, 而 h* 从 125.21 逐渐变小到 78.07, 则表示颜色逐渐从黄色变到橙红色。

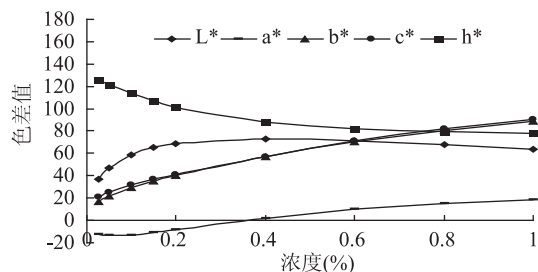


图 1 β-胡萝卜素稀释液色差值与浓度的关系图

综合来说, 随着浓度增大, 稀释液先变亮后变暗, 颜色越来越深, 越来越红。在我们实际添加时, 我们可以根据颜色需求, 选择一个合适的浓度。

2.2 含量对 β-胡萝卜素颜色的影响

市场上 β-胡萝卜素产品种类很多, 不同厂家制备生产的产品都有区别, 同一厂家生产的不同产品也有区别, 不管从颜色上还是其他质量指标上。以

收稿日期: 2008-09-27

作者简介: 李建东, 男, 硕士研究生, 研究方向: 食品制剂。

市场上不同含量的五个产品为样品,研究不同含量对 β -胡萝卜素颜色的影响。将五个样品按结晶计算,配成2mg/kg的浓度,测量其色差值,见表1。

表1 不同市场产品同一浓度下的色差值

含量 (%)	L*	a*	b*	c*	h*
1	34.28	-16.82	13.19	21.38	141.89
2	55.75	-15.88	23.53	28.39	124.03
3	56.04	-13.16	29.91	30.86	115.25
10	29.76	3.55	9.93	10.54	78.34
20	29.11	2.49	11.82	12.08	70.09

从表1可以看出,随着含量的增大,明度值先快速增大,后又慢慢变小。 a^* 值不断增大, h^* 不断变小,而 b^* 和 c^* 没有明显的变化规律。从这些变化可以看出,有一个合适含量的产品,其有最大明度值。另外随着含量增大,产品越来越红。这是因为,这些市场产品都是用变性淀粉为包埋材料的,变性淀粉为白色,而 β -胡萝卜素结晶为红褐色,两者混合制成产品后为黄色到红色,看两者的比例,也就是说, β -胡萝卜素含量越高,越接近 β -胡萝卜素结晶的颜色,越红。当然,不同厂家和不同产品中还添加了其他辅料,这些辅料也会对产品的颜色产生影响,但总体的变化规律是一样的。

2.3 其他物质对 β -胡萝卜素颜色的影响

上面两点研究的是产品本身的影响,在实际的应用中,其应用的具体环境也会对外观颜色产生影响。添加的其他物质,不管是有颜色的,还是没有颜色的,都会对 β -胡萝卜素产品颜色产生影响。

下面以市场上一种乳浊剂为例,介绍一下其对 β -胡萝卜素颜色的影响。在0.01%的2%乳液稀释液中添加不同含量的乳浊剂,添加量及色差值如图2。

由图2可以看出,随着乳浊剂添加量的加大,明度值先变大后变小, a^* 值不断变大, b^* 和 c^* 值先变大后变小, h^* 值不断变小。从这些变化可以看出,乳浊剂的加入能改变 β -胡萝卜素的亮度,随着

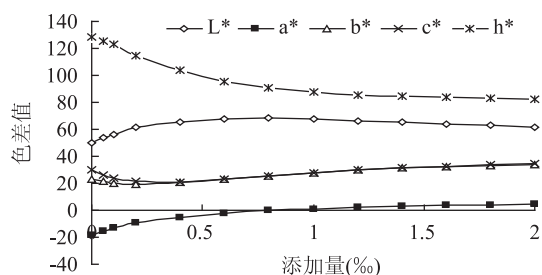


图2 乳浊剂添加量与 β -胡萝卜素颜色的关系

添加量的加大,颜色更加鲜艳、明亮;同时颜色也越来越深,略微变红。

乳浊剂是一种白色的乳液,一般添加的目的是为了改善产品的浊度,使产品看上去更加的厚实,给消费者一种产品里含有很多营养物质的感觉。 β -胡萝卜素2%乳液为橙红色,乳浊剂为乳白色,两者混合在一起就产生了上述的变化。也就是说,乳浊剂给 β -胡萝卜素最大的影响是增加 β -胡萝卜素的颜色的鲜艳度,使其更加明亮,对于色系没有太明显的改变。

3 结论

调整 β -胡萝卜素的颜色是一个复杂的工作。在上面的研究中我们可以看到,浓度、含量、其他物质的加入都对 β -胡萝卜素的颜色产生了影响。因此,想要得到一种需要的 β -胡萝卜素颜色,在实际研发、生产及应用中,要考虑各种因素,除了上面介绍到的几种,还有如 β -胡萝卜素结晶形态、顺反异构体^[3]、微胶囊颗粒大小、微胶囊中辅料的种类等因素。

参考文献

- [1] 胡成法.印刷色彩与色度学[M].北京:印刷工业出版社,1993:93-94.
- [2] 郭凌华.对标准色度学系统颜色空间的理解[J].包装工程,2003,24(2):78-81.
- [3] Dan Qiu, Zhi-rong Chen, Hao-ran Li. Effect of heating on solid β -carotene[J]. Food Chemistry, 2009, 112:344-399.
- [4] alginate beads for oral delivery of insulin[J]. J Appl Polymer Sci, 1996, 59:1795.
- [11] Xiudong Liu, et al. Swelling behaviour of alginate-chitosan microcapsules prepared by external gelation or internal gelation technology[J]. Carbohydrate Polymers, Issue 4, 2004, 56(7): 459-464.
- [12] Antonio J Ribeiro, et al. Microencapsulation of lipophilic drugs in chitosan-coated alginate microspheres[J]. International Journal of Pharmaceutics, 1999, 187(1): 115-123.
- [13] S.K. Bajpai, Rasika Tankhiwale. Investigation of water uptake behavior and stability of calcium alginate/chitosan bi-polymeric beads: Part-1[J]. Reactive & Functional Polymers, 2006, 66: 645-658.
- [14] Bhash R Bhandari, et al. encapsulation of lemon oil by paste method using β -cyclodextrin: encapsulation and profile of oil volatiles[J]. Agric Food Chem, 1999, 47(12): 5190-5197.

(上接第260页)

食品工业科技,2004,19(1):18-19.

[2] 肖作兵.纳米甜橙香精的制备研究[J].食品工业,2007(6):39-40.

[3] 紫外分光光度法测定香兰素的含量的国际标准 ISO 5565-2:1999[S].香料香精化妆品,2003(2):40-41.

[4] 黄英雄,华聘聘.用于油脂微胶囊化一些壁材[J].粮食与油脂,2002(1):26-29.

[5] 吴克刚,柴向华.食品微胶囊技术[M].北京:中国轻工业出版社,2006:21-63.

[6] 张峻,齐崴,韩志慧.食品微胶囊超微粉碎加工技术[M].北京:化学工业出版社,2005:58-94.

[7] 富校轶,孙树坤,郑环宇.微胶囊化大豆粉末油脂乳化条件的研究[J].大豆通报,2002(5):21-23.

[9] 李华,史国齐,万昌秀.壳聚糖/海藻酸钠自组装微球的制备及释药性能[J].华西药学杂志,2008,23(3):251-252.

[10] Kari P R, Chandy T, Sharma C P. Chitosan/calcium -