

黑豆皮色素稳定性研究

李成海

(广西大学 化学系)

摘 要

本文介绍了光、热和酸度对黑豆皮色素稳定性影响的试验结果,为确定提取工艺提供理论依据。

1、前言

近年来,人们陆续发现合成色素中某些品种具有慢性毒性,甚至有致癌性。而天然食用色素毒性较低,特别从食用植物提取的色素被认为是安全的。因此,人们对天然食用色素的使用、生产和研究引起普遍的重视。豆科大豆属之黑豆(*Glycine soja*, *G. ussuriensis*)^①,可食用,又可药用,其皮的色素对食用是安全的,是可开发的天然食用色素。我国天津师范学院生物系从黑豆皮提取得黑豆皮色素。黑豆皮色素主要为飞燕草葡萄糖甙^②。对该色素稳定性研究未见报导。一般说来,天然色素对光、热及酸碱度作用稳定性差。为了保持天然色素的固有优点和产品的稳定性、安全性,避免在提取过程被破坏,因此,对黑豆皮色素进行稳定性研究,为色素提取工艺提供理论依据。

2、黑豆皮色素稳定性试验

色素试样的制备:称取黑豆皮 5g 置于锥形瓶中,加入 30% 的乙醇 60ml,盖好,室温浸提一夜,过滤去渣,滤液用酸调 PH 值至 4.5 放置,果胶和蛋白质沉淀出,离心分离,除去沉淀,得紫红色透亮溶液。待作稳定性试验。

酸度对黑豆皮色素的影响:用柠檬酸—磷酸氢二钠配制不同 PH 值的缓冲溶液。然后,吸取 5ml 黑豆皮浸取液用缓冲溶液稀释至 50ml 制得不同 PH 值色素溶液。当 PH 值为 5 以下时,色素溶液呈鲜红色,PH 值为 6~7 呈橙黄色,PH 值为 8 以上呈灰青色。用一厘米比色皿由分光光度计测定不同 PH 缓冲液色素吸光度,听测数据列于表 1;不同 PH 条件下,色素溶液吸收光谱如图一。由图可见,PH 低于 3,在波长 510nm 处有吸收峰,色素比较稳定。对于天然色素的质量,我国采用吸光度来衡量,色素质量变化,其吸光度随之变化,因此,原色素残留量的测定,用 721 分光光度计测定色素溶液在开始试验时,试验过程中和结束时各阶段的吸光

表 1:

波 长 (nm)	PH					
	2.2	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
450	0.418	0.325	0.248	0.244	0.248	0.345
460	0.432	0.328	0.240	0.234	0.235	0.324
470	0.475	0.347	0.237	0.225	0.230	0.317
480	0.510	0.360	0.234	0.215	0.222	0.314
490	0.558	0.380	0.234	0.210	0.215	0.302
500	0.584	0.389	0.230	0.202	0.205	0.280
510	0.585	0.390	0.225	0.190	0.190	0.250
520	0.540	0.365	0.212	0.182	0.178	0.250
530	0.440	0.310	0.194	0.170	0.165	0.200
540	0.348	0.255	0.176	0.160	0.152	0.188
550	0.238	0.190	0.148	0.142	0.142	0.178

度^①。色素残存率为各阶段吸光度与起始条件吸光度相对比值之百分数。在不同条件下,色素残存率如图 2。

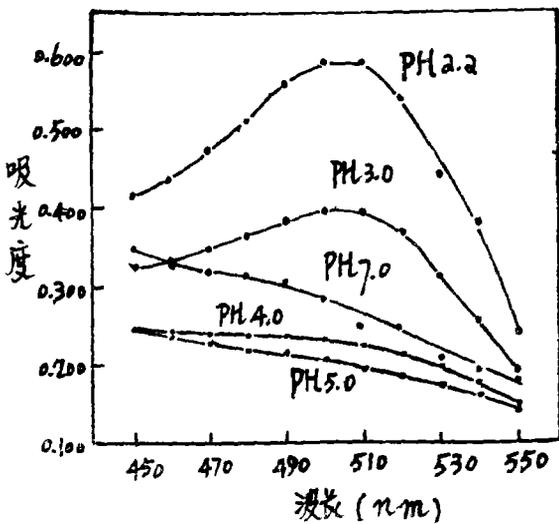


图 1 在不同 PH 下黑豆皮色素吸收光谱

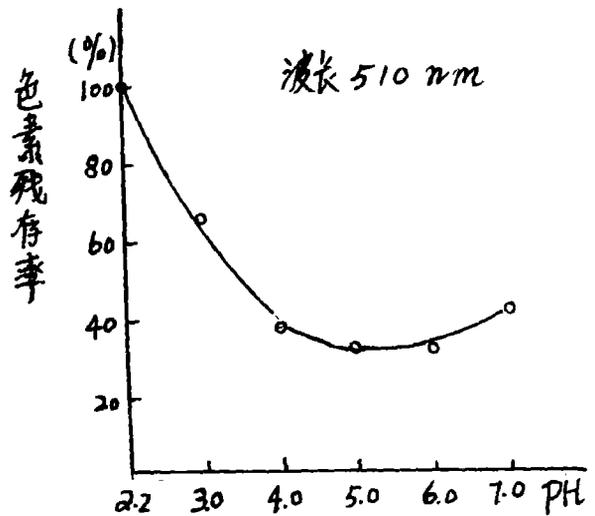


图 2 酸度对黑豆皮色素的影响

热对黑豆皮色素的影响:取一定量配制好的 PH 为 2.2、3.0 的色素溶液,分别加热至 40℃, 50℃, 60℃, 70℃, 80℃, 及 100℃, 恒温一小时, 冷却至室温后, 盛于一厘米比色皿, 用分光光度计不测定不同波长的吸光度。数据列于表 2, 吸收光谱为图 3 所示。可见, 加热温度愈高, 色素吸收峰愈低, 色素愈不稳定。在不同 PH 值的条件下, 热对色素稳定性影响程度也不同。

表 2

波 长 (nm)	2.2						3.0					
	40	50	60	70	80	100	40	50	60	70	80	100
450	0.412	0.405	0.410	0.406	0.395	0.365	0.322	0.325	0.322	0.322	0.310	0.292
460	0.436	0.434	0.432	0.432	0.412	0.372	0.328	0.332	0.327	0.328	0.312	0.288
470	0.475	0.471	0.472	0.465	0.442	0.387	0.340	0.348	0.343	0.340	0.320	0.286
480	0.518	0.510	0.510	0.500	0.474	0.405	0.360	0.364	0.358	0.352	0.330	0.290
490	0.560	0.552	0.555	0.538	0.502	0.428	0.376	0.378	0.376	0.365	0.341	0.290
500	0.585	0.580	0.580	0.562	0.524	0.440	0.387	0.380	0.378	0.372	0.342	0.289
510	0.585	0.581	0.580	0.560	0.524	0.435	0.387	0.386	0.382	0.370	0.338	0.280
520	0.542	0.533	0.530	0.510	0.478	0.397	0.360	0.361	0.356	0.340	0.312	0.256
530	0.448	0.436	0.442	0.418	0.390	0.335	0.308	0.305	0.305	0.286	0.264	0.222
540	0.348	0.330	0.334	0.320	0.305	0.265	0.254	0.246	0.243	0.231	0.215	0.178
550	0.238	0.232	0.234	0.228	0.215	0.190	0.187	0.192	0.187	0.162	0.165	0.140

PH 值越高, 热使黑豆皮色素越不稳定。色素溶液 PH 值为 2.2 时, 从 40℃ 至 100℃ 热处理后, 色素残存率如图 4 所示。

光对色素稳定性影响:多数天然色素在光照射下易褪色。试验表明, 黑豆皮色素提取液经光照射, 在酸性条件下, 色素溶液由深红色变为橙黄色。在不同 PH 值的条件下, 褪色速度不相同。吸光度随光照时间变化如图 5, 色素残存率与光照时间关系如图 6。

黑豆皮色素在酒精溶液中的稳定性:提取的黑豆皮色素在 30% 的乙醇溶液中呈紫红色, 吸

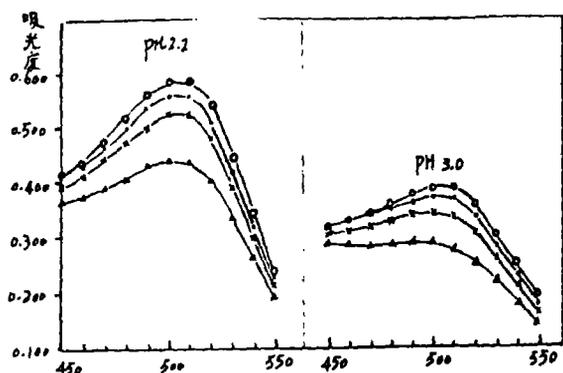


图3: 不同加热温度处理后黑豆皮色素吸收光谱

注: —○— 在 40°C 恒温一小时后; —x—x— 在 80°C 恒温一小时后; —·—·— 在 70°C 恒温一小时后; —▲—▲— 在 100°C 恒温一小时后。

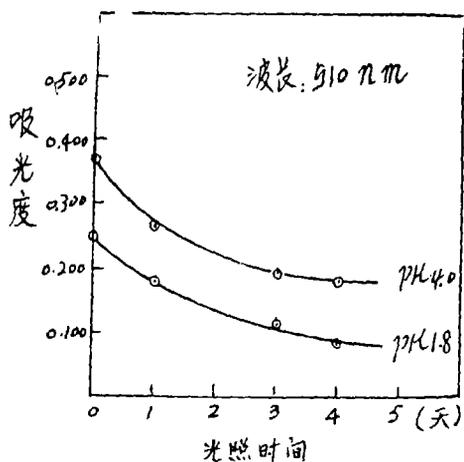


图5·吸光度与光照时间关系

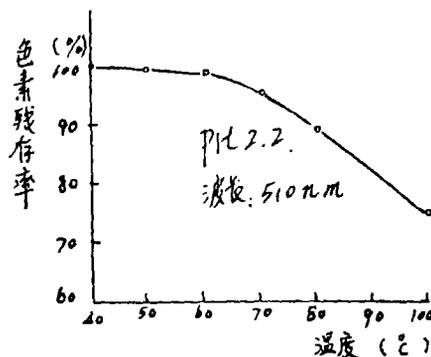


图4: 热对黑豆皮色素影响

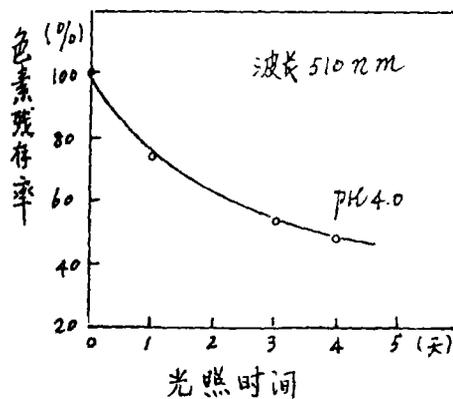


图6 色素残存率与光照时间关系

光度随贮存时间关系如表3及图7。

表3

时间(天)	0	5	8	11	16	21
吸光度	0.222	0.300	0.315	0.320	0.320	0.320

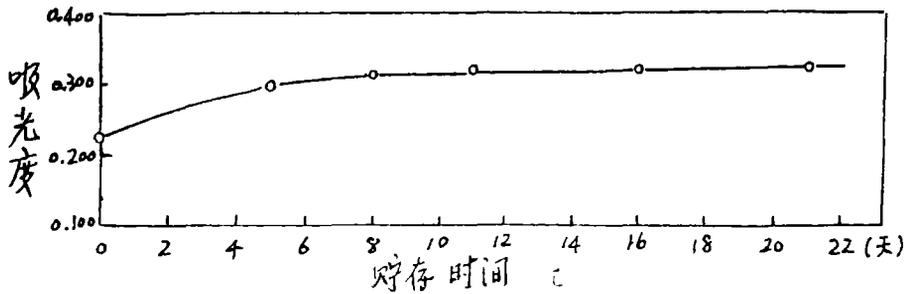


图7 黑豆皮色素在乙醇溶液中稳定性。

3、结果和讨论

对于天然食用色素的质量,我国食品添加剂标准化技术委员会决定用吸光度表示^②,因此色素溶液稳定性是以测定色素溶液的吸光度为基础的。试验结果表明:黑豆皮色素在 505nm 波长有最大吸收峰,在 PH 值 3 为以下,加热温度低于 70℃,色素稳定。因此,黑豆皮色素的浸提及浓缩工艺应为,温度在 70℃ 以下,加热浓缩时应在 PH 值为 2~3 的条件下。避光贮存。用于酒类饮料着色稳定。

参考文献

- [1] 中国科学院植物研究所编《中国主要植物图说,豆科》,科学出版社出版,1955年 P651
 [2] 蔺定运:《食用色素的识别与应用》,中国食品出版社出版,1987年 P78,P105~106,P115

INVESTIGATION ON THE STABILITY OF THE COLOURING MATTER EXTRACTED FROM BLACK SOYBEAN CORTEX

Li Chenghai

(Chemistry Department of Guangxi University)

ABSTRACT

The stability which is affected by sunlight, heat and acidity, of the colouring matter extracted from black soybean cortex, is described in this paper. It provides theoretical basis for extraction technology.