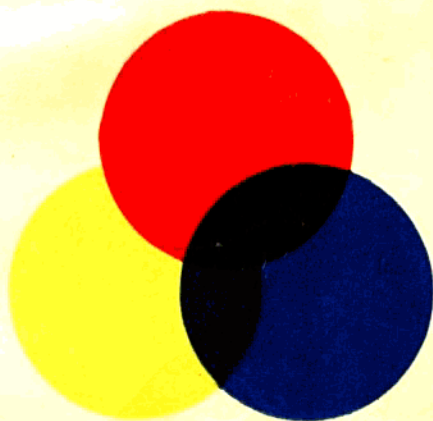


食用天然色素 及其提取应用

周立国 著



山东科学技术出版社

食用天然色素及其提取应用

周立国 著

山东科学技术出版社

(鲁)新登字 05 号

内 容 提 要

本书内容包括食用天然色素和食用天然色素的提取与应用两大部分。全书共分六章。第一章主要论述了食用天然色素的定义、分类、特性、提取、精制、食品加工、标准与管理、发展与前景。第二章至第六章分别介绍了红、黄、绿、褐、蓝共 56 种食用天然色素的提取工艺及应用。同时还介绍了这些天然色素原料的来源、产地；天然有色物质中各成分的含量；提取后所得色素的主要有效化学成分、性质及结构。大部分还列出有关产品的质量指标和使用范围、用量。

本书可供科研单位、大专院校、中等专科学校、企事业单位的科技人员参考；也可供化工、轻工、食品、医药卫生、商品检验、商业、外贸和物资部门的工程技术人员、供销人员和管理干部使用；对于乡镇企业发展农副产品及其深加工也是很好的帮手。

食用天然色素及其提取应用

周立国 著

山东科学技术出版社出版发行
(济南市玉函路 邮政编码 250002)
聊城地委印刷所印刷

787×1092 毫米 32 开本 7.5 印张 158 千字
1993 年 5 月第 1 版 1993 年 5 月第 1 次印刷
印数 1—3000
ISBN 7-5331-1242-3/TQ·12
定价 5.80 元

前 言

随着科学技术的发展和人类对自身身体健康的重视,人们逐渐认识到许多合成色素对人体极端有害,甚至有致癌、致畸作用。联苯胺色素中的联苯胺黄就是明显的实例。因而许多国家先后立法,禁止在食品中使用合成色素。目前有些北欧国家,如挪威等,已宣布禁止在食品中使用任何合成色素。因此,世界各国使用食用合成色素的品种日趋减少,而食用天然色素安全、无毒、无副作用以及具有疗效和保健功能,受到消费者的欢迎。近 20 年来,它的用量和品种在美国、日本及欧洲许多国家已经远远超过了允许使用的食用合成色素。例如,在日本,天然色素的市场规模年销售额约 1.4 亿美元。但在禁止使用合成色素的同时,对 EEC 颁布的食用天然色素大部分均按实际需要量添加于任何食品之中。天然植物还是可更新资源,所以提取原料的来源相对稳定,不会出现用尽之时。因此,利用无毒无害的天然物质提取食用色素,这是当今世界的新趋势。

国内对食用天然色素也进行了研究和开发。但由于起步较晚,所以从品种和产量上看还很有限,以至于使我国的商品、医药等工业还大量使用合成色素。我国天然资源丰富,但还未得到充分利用和开发。遵照国务院关于大力发展我国天然色素资源的指示精神,结合这些年来我们的研究成果及国内外最新研究资料,编写了本书。

全书包括食用天然色素及食用天然色素的提取及应用两大部分,共分六章。第一章主要介绍了食用天然色素的定义、分类、特性、提取、精制、食品加工、标准与管理、发展与前景。第二章至第六章介绍了 56 种食用色素的来源,天然有色物质中各成份的含量及产地;提取后所得色素的主要化学成分、性质、结构;具体的提取工艺及应用;大部分还列出有关产品的质量指标和使用范围、用量。

本书可供食品、化工、轻工、医药、卫生、商品检验、商业、外贸和物资等部门的工程技术人员、供销人员和管理干部使用;也可供研究单位、大专院校、中等专科学校、企事业等单位的科技人员参考;还可供食品添加剂的生产、科研、设计、应用与开发、检验和管理人员参考。对于乡镇企业、集体和个体户发展农副产品及其深加工也是很好的帮手。

专门论述天然色素的书,目前还未见到。本书的出版,将对我国的食用天然色素的发展起到一定的推动作用;将为我国丰富的天然资源得到更充分利用,为让我国人民早日更广泛的用上安全性高的食用天然色素做出应有的贡献。

因作者的水平有限,编写时间仓促,错误之处亦属难免,切望读者批评、指正。

作 者

1992. 10

目 录

第一章 食用天然色素

1. 食用天然色素的定义及分类 (1)
2. 食用天然色素的特征 (13)
3. 食用天然色素的提取 (15)
4. 食用天然色素的精制 (21)
5. 食用天然色素与食品加工 (30)
6. 食用天然色素的标准与管理问题 (38)
7. 食用天然色素的发展和前景 (42)

第二章 红色天然色素

1. 甜菜红色素 (48)
2. 辣椒红色素 (52)
3. 甜椒红色素 (57)
4. 萝卜红色素 (64)
5. 苋菜红色素 (67)
6. 红曲色素 (70)
7. 玫瑰茄色素 (77)
8. 红木色素(红木素) (81)
9. 葡萄皮色素 (84)
10. 黑米红色素 (89)
11. 高粱色素(高粱红) (92)
12. 紫玉米色素 (95)
13. 黑豆皮色素 (97)
14. 紫草色素 (98)

15. 山楂红色素	(101)
16. 仙人果红色素	(104)
17. 蓝旬果红色素	(106)
18. 火棘红色素	(108)
19. 桑椹红色素	(111)
20. 茄子皮色素	(115)
21. 胭脂虫红色素	(117)
22. 红球甘蓝色素	(119)
23. 紫胶红色素	(120)
24. 番茄红色素	(123)
25. 落葵红色素	(125)
26. 牵牛花红色素	(128)
27. 栀子红色素	(130)
28. 红花红色素	(131)
29. 山药腋芽色素	(133)
30. 红海棠红色素	(134)
31. 鸡冠花红色素	(135)

第三章 黄色天然色素

1. 姜黄色素	(138)
2. 栀子黄色素	(145)
3. 玉米黄色素	(149)
4. 桔皮黄色素	(152)
5. 地黄黄色素	(156)
6. 红花黄色素	(158)
7. 向日葵花黄色素	(160)
8. 茶黄色素	(163)

第四章 绿色天然色素

1. 叶绿素	(166)
--------------	-------

2. 叶绿素铜钠	(170)
3. 艾蒿绿色素	(173)
4. 竹叶绿色素	(175)
5. 松针叶绿素铜钠	(176)
6. 萝卜叶绿素	(178)
7. 菠菜绿色素	(179)
8. 栀子绿色素	(180)
第五章 褐色天然色素	
1. 可可色素	(181)
2. 焦糖色素	(186)
3. 甘薯酱色素	(189)
4. 多穗柯叶色素	(191)
5. 蚕豆皮色素	(192)
6. 骨胶原制取棕色色素	(194)
第六章 蓝色天然色素	
1. 蓝藻色素	(196)
2. 栀子蓝色素	(197)
3. 乌饭树色素	(198)
附录1 中华人民共和国食品添加剂使用卫生标准 ...	(202)
附录2 中华人民共和国食品添加剂使用卫生标准(1988年 增补品种)	(216)
附录3 中华人民共和国食品添加剂卫生管理办法 ...	(220)
附录4 食用天然色素在水或油中溶解情况	(223)
附录5 本书中所有缩略词	(224)
附录6 我国天然色素的主要生产厂家	(225)
主要参考文献	(226)

第一章 食用天然色素

1. 食用天然色素的定义及分类

1.1 食用天然色素的定义

食用天然色素是由动、植物组织及矿物中提取的一类食品着色剂。它是食用色素中非常重要,并具有广泛应用前景的一类色素。其中主要是植物色素(包括微生物色素),还有少量动物色素和无机物色素,但由于无机物色素都是一些金属或金属的化合物,一般有毒性,所以应用较少,常用的天然色素主要从植物中提取的色素和少量的动物色素。

食品的色泽、口味、香味、形态是加工生产中的重要问题,也是对食品评价的重要指标,其中色泽给于消费者印象的影响力最大。若食品具有鲜艳的色彩,就能引起人们的喜爱和增进食欲。很多天然食品虽有鲜艳的颜色,但经加工处理,容易发生褪色或变色。为了改善食品的色彩,也需添加食用色素(Food colours)进行着色。所以,食品的色泽是衡量食品优劣的一项重要指标。自古以来,人们对食品的色泽进行过种种研究和努力,开发了各种食用色素作为食品添加剂加入食品中,而使食品着色。

目前,人们常用的食用色素有几十种,这些色素按其来源和性质,分为食用天然色素和食用合成色素两大类。

食用合成色素也称为食用合成染料,这类色素属于人工

合成色素,常用的有十多种。这些色素多为焦油系制品,由煤焦油中所含的具有苯环或萘环等的物质合成而得。最常用的有苋菜红(Amaranth)、胭脂红(Ponceau 4R)、樱桃红(Erythrosine)、柠檬黄(Tartrazine)、日落黄(Sunset Yellow FCF)、酱色(Caramel)、靛蓝(Indigo)等。这些人工合成色素一般较天然色素彩色鲜艳,坚牢度大,性度稳定,着色力强,并且可取得任意调色。合成色素不仅无营养价值,而且大多数对人体有害,甚至有的有致癌作用。所以,食用合成色素在使用范围和用量上受到限制。现在世界各国食用合成色素的品种越来越少,有许多国家已禁止使用。

关于一些合成色素的结构、性质及一些国家许可使用情况见表1-1~表1-3。

1.2 食用天然色素的分类

食用天然色素是目前发展较快,应用广泛的一类色素,其品种已达近百种。这些色素主要依据形态、来源、化学结构和色调来分类。

1.2.1 根据形态分类

- ①直接使用的天然物,如水果果酱、浓缩果汁液类。
- ②用干燥、粉碎等简单方法加工成的粉末类,如茶末、红甜菜根粉、姜黄粉等。
- ③从天然资源(包括发酵产物)中提取获得的色素浓缩物、干燥粉末,如胭脂虫色素、红花黄、甜菜红、红曲色素等。
- ④经化学处理或酶处理而得到的,如焦糖、栀子蓝(酶法处理)。
- ⑤用化学方法合成的与天然色素的同等物,如 β -胡萝卜素、核黄素。

表 1-1
一些合成色素的结构

名 称	分子式	分子量	结 构 式
苋菜红 Amaranth	$C_{20}H_{11}N_2Na_3O_{10}S_3$	604.48	
胭脂红 Ponceau 4R	$C_{20}H_{11}O_{10}N_2Na_3S_3$	604.48	
酸性红 52 Acid red 52	$C_{27}H_{12}N_2NaO_7S_2$	580.67	

(续表)

名 称	分子式	分子量	结 构 式
阿洛拉红 AC Allura red AC	$C_{18}H_{14}N_2Na_2O_5S_2$	496.42	
偶氮玉红 Azorubine	$C_{20}H_{12}N_2Na_2O_5S_2$	502.44	
荧光桃红 Phloxine	$C_{20}H_2Br_2Cl_4N_2O_5$	829.64	

(续表)

名 称	分子式	分子量	结 构 式
日落黄 Sunset Yellow FCF	$C_{18}H_{10}O_{11}N_2S_2Na_2$	452.37	
酸性黄 17 Acid Yellow 17	$C_{18}H_{10}Cl_2N_4Na_2O_7S_2$	551.3	
柠檬黄 Tartrazine	$C_{18}H_9N_4Na_3O_9S_2$	534.37	

(续表)

名 称	分子式	分子量	结 构 式
坚牢绿 Fast green FCF	$C_{37}H_{34}N_2Na_2O_{10}S_3$	808.84	
食用绿 S Green S	$C_{27}H_{22}N_2NaO_7S_2$	576.63	
靛蓝二磺酸 Indigo Carmine	$C_{16}H_6O_4N_2S_2Na_2$	466.36	

表 1-2 几种常用合成色素性质比较

名 称	溶 解 度			坚 牢 度							
	水	乙 醇	植 物 油	耐 热 性	耐 酸 性	耐 碱 性	耐 氧 化 性	耐 还 原 性	耐 光 性	耐 食 盐 性	耐 细 菌 性
苋菜红	17.2(21℃)	极微	不溶	1.4	1.6	1.6	4.0	4.2	2.0	1.5	3.0
胭脂红	23(20℃)	微溶	不溶	3.4	2.2	4.0	2.5	3.8	2.0	2.0	3.0
柠檬黄	11.8(21℃)	微溶	不溶	1.0	1.0	1.2	3.4	2.6	1.3	1.6	2.0
日落黄	25.3(21℃)	微溶	不溶	1.0	1.0	1.5	2.5	3.6	1.3	1.6	2.0
靛 蓝	1.1(21℃)	不溶	不溶	3.0	2.6	3.6	5.0	3.7	2.5	34.0	4.0

注:坚牢度项内,1.0~2.0表示稳定,2.1~2.9表示中等程度稳定,3.0~4.0表示不稳定,4.0以上表示很不稳定。

表 1-3 一些国家食用合成色素许可使用情况

色 素 名 称	染料索引号 (1971)	澳地利	比	保加利亚	加拿大	中国	丹麦	芬兰	法国	前南斯拉夫	意大利	日本	荷兰	挪威	波兰	葡萄牙	罗马尼亚	西班牙	瑞典	瑞士	南非	英国	美国	南斯拉夫	韩国
胭脂红 (Ponceau 4R)	16255	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
蓝光酸性红 (Carmosine)	14720	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
苋菜红 (Amaranthine)	16185	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
樱桃红 (Erythrosine)	45430	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
红色 40 (Red 40; Allura Red)	16035	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
红色 2G (Red 2G)	18050	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
红色 6B (Red 6B)	18055	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
红色 FB (Red FB)	14780	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
坚牢红 E (Fast Red E)	16045	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
丽春红 3R (Ponceau 3R)	16155	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
丽春红 6R (Ponceau 6R)	16295	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
猩红 GN (Scarlet GN)	14815	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
丽春红 SX (Ponceau SX)	14700	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
酸性品红 (Acid Fuchsin)	17200	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
孟加拉红 (Rose Bengale)	45440	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

(续表)

色 素 名 称		染料索引号 (1971)	(续表)																									
			澳 大 利 亚	澳 大 利 亚	保 加 利 亚	加 拿 大	中 国	丹 麦	法 国	前 民 主 邦	匈 牙 利	意 大 利	日 本	荷 兰	挪 威	菲 律 宾	波 兰	葡 萄 牙	罗 马 尼 亚	西 班 牙	瑞 士	瑞 典	南 斯 拉 夫	南 非	英 国	美 国		
橙 色 和 黄 色	橙 色 G (Orange G)	16230																										
	橙 色 RN (Orange RN)	15970																										
	橙 色 GGN (Orange GGN)	15980																										
	油 溶 黄 GG (Oil Yellow GG)	11920																										
	柠 檬 黄 (Tartazine)	19140																										
	黄 色 2G (Tellow 2G)	18965																										
	日 落 黄 (Sunset Yellow FCF)	15985																										
	酸 性 黄 (Acid Yellow)	13015																										
	喹 啉 黄 (Quinoline Yellow)	47005																										
	间 苯 二 酚 黄 (Chrysine S)	14270																										
萘 酚 黄 (Naphthol Yellow)	10316																											
绿 色	绿 色 S (Green S)	44090																										
	酸 性 绿 (Guinea Green B)	42085																										
	坚 牢 绿 (Fast Green FCF)	42051																										
蓝 色	靛 蓝 (Indigo Carmine)	73015																										
	阴 丹 士 林 蓝 (Indanthrene Blue)	59800																										
	专 利 蓝 (Patent Blue)	42051																										
	亮 蓝 (Brilliant Blue FCF)	42090																										

橙色和黄色

绿色

蓝色