

❁ 食品添加剂实用技术 ❁

食品 着色剂手册

■ 张春红 主编



中国计量出版社
CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE



食品添加剂实用技术

食品着色剂手册

张春红 主编

中国计量出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食品着色剂手册/张春红主编. —北京: 中国计量出版社, 2006. 4
ISBN 7-5026-2342-6

(食品添加剂实用技术)

I. 食… II. 张… III. 食品色素—技术手册 IV. TS264.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 016088 号

内 容 提 要

本书重点介绍了目前国内外主要应用的 150 余种食品着色剂的特性。对每种着色剂的名称、别名、编号、化学结构、化学式、相对分子质量、性状、溶解性、生产方法、产品质量指标、限量、用途、代谢、鉴别试验、含量分析、毒性、使用注意事项等进行了全面、系统的介绍, 并对苏丹红、对位红、孔雀石绿、酸性橙 II、若丹明 B 等食品中不允许使用的着色剂进行了比较全面的介绍。

本书内容全面、翔实、特色突出, 具有知识面广、实用性强的特点, 是食品企业从事生产、研发和质检人员必不可少的工具书, 也是食品质量监督检测部门判定食品质量是否符合国家标准的重要参考资料, 还可作为广大食品院校师生教学、科研的主要参考用书。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话 (010) 64275360

<http://www.zgjl.com.cn>

北京市密东印刷有限公司印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

850 mm×1168 mm 32 开本 印张 15.875 字数 401 千字

2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷

*

印数 1—3 000 定价: 32.00 元

编 委 会

主 编 张春红

副主编 贾 岚 张 琦

编 委 (按姓氏笔画排序)

车晓彦 杜阿楠 陈海英

郑凤娥 郑煜焱 贾晓莉

颜廷才 魏宝东

主 审 孟宪军

前言

食品着色剂是为使食品着色或改善食品色泽而加入食品中的一类重要添加剂，根据其来源不同可分为人工合成食用着色剂和天然食用着色剂两大类。食品着色剂不仅能赋予食品赏心悦目的色泽，给人以美感，增进人们的购买欲，并能增加人们的食欲。因此，食品着色剂在食品工业中起到越来越重要的作用。

人工合成食用着色剂一般色泽鲜艳、着色力强、坚牢度大、性质稳定、价格低廉，曾获得广泛的应用。但由于食用合成色素的致癌性等安全问题比较突出，现允许使用的仅约 37 种，其中我国 9 种，美国 7 种，日本 10 种，德国 10 种，英国 18 种。各国允许使用的品种有所不同，但经过多年的淘汰，目前允许使用的合成色素还是比较安全的。

天然食用色素主要是从植物组织中提取的色素，也包括来自动物、微生物发酵和矿物的色素。虽然天然色素一般稳定性较差，着色力弱，分散性不好，使用剂量大，还可能带有异味，价格也较高，但天然色素的最大优点是安全性较高，而且天然资源丰富，有的天然色素还具有一定的营养价值和药理作用。近年来天然色素的发展非常快，世界上已开发的天然色素有 100 种以上。我国有着丰富

的植物资源，天然色素的新品种将不断涌现，天然色素的产量也将越来越大。

目前，我国食品行业方兴未艾，有非常好的发展势头。随着人们生活水平的不断提高，人们对食品安全和食品品质要求越来越高，加之近年来对食品卫生法制化管理不断深入，食品卫生标准及内容逐年增加，给食品生产企业和技术监督部门检测带来了更大的机遇和挑战。为了适应新形势的发展，沈阳农业大学食品学院和沈阳市产品质量监督检验所合作编写了这本手册，旨在帮助食品企业的生产、研发和质检人员以及质量技术监督部门食品卫生管理人员，正确了解和掌握有关食品着色剂特性、法规及检测手段，更好地服务于广大消费者，防止个别企业由于不了解有关法规及在经济利益的驱动下，在食品中使用苏丹红、对位红等非食品着色剂，杜绝类似事件对消费者的身心健康的危害。

本书非常适用于食品企业的生产、研发和检验人员以及质量技术监督部门使用，也可供大专院校师生作教材或参考书用。本书在编写过程中得到了中国计量出版社等单位的关心和大力支持；沈阳农业大学食品学院、沈阳市产品质量监督检验所部分同志参加了本书的编写工作；沈阳农业大学食品学院院长孟宪军教授担任本书主审。在此一并对在本书编审过程付出辛苦劳动的同仁致以诚挚的谢意。

本书在编写过程中由于时间紧，任务重，内容覆盖面广，疏漏和错误在所难免，恳请广大读者予以批评指正。

编 者

2006.2

目 录

第一章 人工合成食用着色剂	(1)
1. 苋菜红	(1)
2. 苋菜红铝色淀	(9)
3. 胭脂红	(12)
4. 胭脂红铝色淀	(17)
5. 赤藓红	(18)
6. 赤藓红铝色淀	(24)
7. 新红	(25)
8. 新红铝色淀	(27)
9. 诱惑红	(29)
10. 诱惑红铝色淀	(36)
11. 日落黄	(38)
12. 日落黄铝色淀	(41)
13. 柠檬黄	(43)
14. 柠檬黄铝色淀	(49)
15. 亮蓝	(51)
16. 亮蓝铝色淀	(56)
17. 靛蓝	(58)
18. 靛蓝铝色淀	(62)
19. 酸性红	(64)

20. 酸性黄 17	(67)
21. 偶氮玉红	(68)
22. 亮黑	(70)
23. 棕色 HT	(72)
24. 橘红 2 号	(74)
25. 坚牢绿	(76)
26. 坚牢红	(79)
27. 食用绿 S	(81)
28. 立索玉红 BK	(83)
29. 专利蓝 V	(86)
30. 荧光桃红	(88)
31. 喹啉黄	(90)
32. 红色 2G, 单偶氮	(94)
33. 孟加拉玫瑰红	(96)
34. 铝色淀	(98)
35. 棕色 FK	(99)
36. 柑橘皮类胡萝卜素	(104)
37. 坚牢绿铝色淀	(106)
38. 丽春红 SX	(107)
39. 胭脂红酸	(108)
第二章 天然食用着色剂	(111)
1. 辣椒红	(111)
2. 辣椒橙	(117)
3. 甜菜红	(119)
4. 姜黄色素	(124)
5. 栀子黄	(128)
6. 栀子蓝色素	(132)

7. 栀子绿色素	(134)
8. 栀子红色素	(134)
9. 玉米黄	(136)
10. 越橘红	(138)
11. 橡子壳棕	(140)
12. 落葵红	(142)
13. 黑豆红	(144)
14. 红花黄色素	(145)
15. 可可豆色素	(153)
16. 菊花黄 (浸膏)	(155)
17. 红曲色素	(158)
18. 黑加仑红	(164)
19. 焦糖色	(166)
20. 桑葚红	(180)
21. 天然苋菜红	(182)
22. 天然胡萝卜素	(184)
23. 柑橘黄	(189)
24. 葡萄皮红	(190)
25. 沙棘黄	(194)
26. 酸枣色素	(195)
27. 紫胶红色素	(196)
28. 密蒙黄色素	(200)
29. 紫草红	(202)
30. 萝卜红	(205)
31. 红曲米	(207)
32. 红米红	(208)
33. 金樱子棕	(210)

34. 玫瑰茄色素	(211)
35. 高粱红	(214)
36. 藻蓝色素	(217)
37. 多穗柯棕	(220)
38. 茶绿色素	(222)
39. 茶黄色素	(223)
40. 姜黄	(224)
41. 蓝锭果红	(228)
42. 植物炭黑	(230)
43. 胭脂树橙	(232)
44. β -阿朴胡萝卜素醛	(238)
45. β -阿朴胡萝卜酸乙酯	(240)
46. 儿茶黑色素	(243)
47. 斑螫黄	(243)
48. 胭脂虫红铝	(247)
49. 红花红色素	(250)
50. 叶绿素	(253)
51. 叶绿素铜络盐	(257)
52. 胭脂虫红萃取液	(265)
53. 叶绿素铜	(268)
54. 靛蓝, 天然品	(271)
55. 角豆荚	(271)
56. 番茄红素	(273)
57. 紫玉米色素	(274)
58. 苔色素	(275)
59. 绿茶粉	(276)
60. 红球甘蓝色素	(276)

61. 番红花色素	(278)
62. 紫苏色素	(281)
63. 叶绿酸铁钠盐	(283)
64. 二氧化钛	(285)
65. 铝粉	(291)
66. 类胡萝卜素, 混合型	(293)
67. 金盏花色素	(294)
68. 薯蓣色素	(296)
69. 花生衣红	(297)
70. 洋紫草色素	(298)
71. 竹叶粉	(299)
72. 浆果类色素	(300)
73. 黑芝麻色素	(302)
74. 槐豆胚芽色素	(303)
75. 大花美人蕉红色素	(304)
76. 板栗壳色素	(305)
77. 菊苣色素	(306)
78. 黑樱桃色素	(307)
79. 鱼鳞箔(粉)	(307)
80. 海州常山色素	(308)
81. 葡萄汁色素	(310)
82. 苏木藻色素	(310)
83. 柿色素	(311)
84. 木质红	(312)
85. 紫菜色素	(313)
86. 芸香苷(提取物)	(314)
87. 甘草色素	(317)

88. 洋苏木色素	(317)
89. 茜草红色素	(318)
90. 紫玉米色素	(320)
91. 枫叶黑色素	(321)
92. 地苍果红色素	(322)
93. 红曲黄色素	(322)
94. 洋葱色素	(323)
95. 美洲山核桃色素	(324)
96. 弗非酵母色素	(325)
97. 紫青芋色素	(326)
98. 紫山药色素	(328)
99. 紫檀红色素	(329)
100. 苏木色素	(330)
101. 乌贼(黑)色素	(331)
102. 牛油树果色素	(332)
103. 虾壳色素	(333)
104. 蟹壳色素	(334)
105. 罗望子色素	(335)
106. 姜黄油树脂	(336)
107. β -阿朴胡萝卜素醛	(337)
108. 碳酸钙	(339)
109. 氧化铁黑	(340)
110. 氧化铁红	(342)
111. 氧化铁黄	(344)
112. 调和色素	(344)

第三章 食品中不允许使用的着色剂

1. 苏丹红	(346)
--------------	-------

2. 对位红	(352)
3. 孔雀石绿	(353)
4. 酸性橙 II	(354)
5. 若丹明 B	(355)
第四章 食用着色剂国家标准检测方法	(357)
1. 苋菜红含量的测定	(357)
2. 苋菜红铝色淀含量的测定	(359)
3. 胭脂红含量的测定	(361)
4. 胭脂红铝色淀含量的测定	(364)
5. 柠檬黄含量的测定	(366)
6. 柠檬黄铝色淀含量的测定	(369)
7. 紫胶红色素	(371)
8. 日落黄含量的测定	(372)
9. 日落黄铝色淀含量的测定	(374)
10. 亮蓝含量的测定	(377)
11. 亮蓝铝色淀含量的测定	(379)
12. β -胡萝卜素含量测定	(382)
13. 新红含量的测定	(383)
14. 新红铝色淀含量的测定	(385)
15. 诱惑红含量的测定	(388)
16. 诱惑红铝色淀含量的测定	(390)
17. 赤藓红含量的测定	(392)
18. 赤藓红铝色淀含量的测定	(394)
19. 天然 β -胡萝卜素含量测定	(395)
20. 孔雀石绿含量的测定	(397)
21. 苏丹红含量的测定	(402)

附 录	(407)
附录 1 通用试液 (TS)	(407)
附录 2 通用鉴别试验法 (IT)	(412)
附录 3 通用测试方法 (GT)	(413)
附录 4 其他测试方法 (OT)	(447)
参考文献	(492)

第一章 人工合成食用着色剂

1. 苋菜红 (Amaranth)

1) 别名 食用赤色 2 号 (Food red No. 2); 鸡冠花红; 蓝光酸性红; 1-(4-磺基-1-萘基偶氮)-2-萘酚-3,6-二磺酸三钠盐; trisodium salt of 1-(4-sulfo-1-naphthylazo)-2-naphthol-3,6-isulfonic acid; 食品红 9。

2) 编号 GB/T 12493—1990 (08.001); INS 123; EEC No. E 123; CAS [915-67-3]; C. I. 16185。

3) 化学结构 见图 1—1。

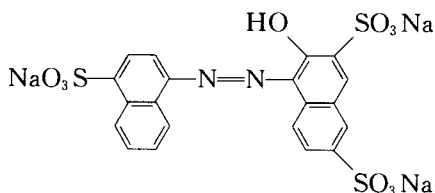


图 1—1 苋菜红的化学结构

4) 化学式 $C_{20}H_{11}N_2Na_3O_{10}S_3$ 。

5) 相对分子质量 604.48。

6) 性状 红褐色至暗红褐色粉末或颗粒。无臭。耐光、耐热性强 (105℃), 耐氧化、还原性差, 不适用于发酵食品及含还原性物质的食品。对柠檬酸、酒石酸稳定。遇碱变为暗红色。遇铜、铁易褪色。染色力较弱。易溶于水 (17.2 g/100 mL, 21℃) 及甘油。水溶液带紫色。微溶于乙醇 (0.5 g/100 mL 50%乙醇)。

7) 不同温度、pH 下的溶解性

- | | | | |
|-------------|------------|-------------|-----------|
| (1) 水中: | 20℃ 7% | 50℃ 8% | 100℃ 10%; |
| (2) 植物油中: | 20℃ 不溶 | 50℃ 不溶 | 100℃ 不溶; |
| (3) 蔗糖溶液中: | 10% 可溶 | 40% 可溶 | 60% 可溶; |
| (4) 氯化钠溶液中: | 5% 可溶 | 10% 不溶 | 15% 不溶; |
| (5) 乙醇溶液中: | 5% 可溶 | 20% 微溶 | |
| | 95% <0.1% | 100% <0.1%; | |
| (6) 丙二醇中: | 20℃ 0.4% | 50℃ 0.4% | |
| | 100℃ 0.5%。 | | |

8) 生产方法

将 1-萘胺-4-磺酸钠溶解于 8~9 倍量 75~85℃ 的水中，过滤，并冷却至 0~5℃；加入原钠盐 1.2~1.5 倍量（质量）的盐酸，搅匀静置，析出细微的 1-萘胺-4-磺酸结晶，再将其冷却至 5℃ 以下；在 3~5℃ 下缓缓加入 1+2（质量）的亚硝酸钠溶液进行重氮化，得微黄色糊状重氮液，反应完毕后滤液对刚果红试纸呈强酸性（显蓝色）。见图 1—2。

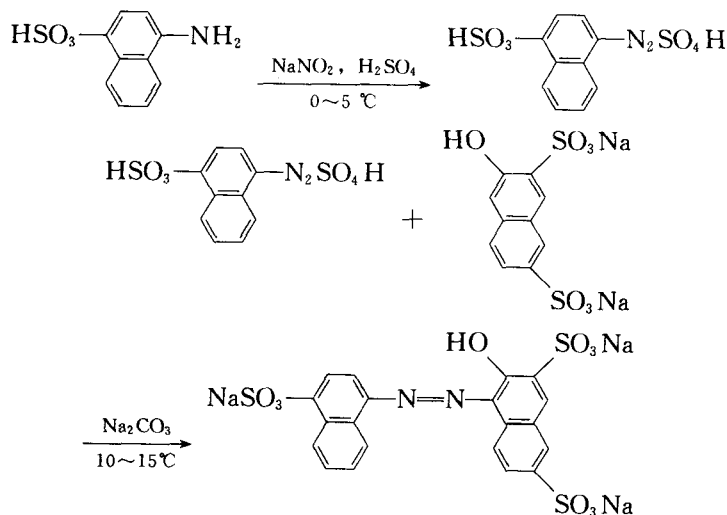


图 1—2 苋菜红化学合成反应

将 R 酸钠 (2-萘酚-3, 6-二磺酸钠) 溶解于 9~10 倍量 (质量) 60~65℃ 的水中, 再加入部分碳酸钠 (总量的 1/5), 溶解后过滤, 滤液投入反应釜内, 然后加入其余的碳酸钠, 搅拌溶解并冷却至 5~8℃; 再在 10~15℃ 和 pH 为 8 时, 缓缓加入重氮液进行偶合反应数小时。

反应完毕后 (2-萘酚-3, 6-二磺酸钠略为过量) 将溶液升温至 50~60℃, 加入精制氯化钠、搅拌, 再使其自然冷却至室温, 静置析出结晶。将结晶溶解于 15 倍量 (质量) 70℃ 的洁净水中, 加入适量的碳酸钠, 使溶液呈微碱性, 过滤后加入精盐, 搅拌并用盐酸调 pH 至 6.5~7.0, 静置结晶、分离干燥得产品。

9) 质量指标

见表 1-1。

表 1-1 苋菜红产品质量指标

指标名称	GB 4479.1—1999 (强制性国标)		FAO/WHO, 1992
	苋菜红 60	苋菜红 85	CXAS/1987
1. 含量	≥ 60%	85%	85% (包括副染料)
2. 挥发物 (135℃; OT-13)	≤ 10%	15.0%	15%
3. 水不溶物 (OT-9)	≤ 0.3%	0.3%	0.2%
4. 副染料	≤ 3%	3%	3%
5. 砷 (以 As 计) (GT-1)	≤ 0.0001%	0.0001%	3 mg/kg
6. 铅 (以 Pb 计)	≤ 0.001%	0.001%	10 mg/kg
7. 氯化物及硫酸盐 (以钠盐计)	—	—	≤ 15%
8. 非色素有机物 (4-氨基萘-1-磺酸、3-羟基萘-2, 7-二磺酸、6-羟基萘-2-磺酸、7-羟基萘-1, 3-二磺酸、7-羟基萘-1, 3, 6-三磺酸)	—	—	总量 ≤ 0.5%