



## 苏丹红毒性、食品污染与卫生检验

苏丹红是一种化学合成的红色偶氮染色剂。主要包括 I、II、III、IV 型。常用作工业染料，如溶剂、油、蜡、汽油的增色剂及鞋、地板等增光剂。因其具有致癌性、致突变性和致敏性，全球多数国家都已禁止其作为食品色素添加到食品中。但由于其化学性质稳定，故一些食品加工企业为使“麻油”等食品长期保持鲜红颜色，竟在诸多食品中添加了苏丹红。至目前，国内外披露的添加了苏丹红的食品种类和数量骇人听闻，竟然一些知名企业也不乏其中。苏丹红对食品污染的广泛性已成为普遍关注的课题。

目前，食品中苏丹红测定，国外多采用高效液相色谱法（1）。根据我国当前食品卫生监督检验的需求，我国近期亦颁布了应用高效液相色谱仪测定食品中苏丹红的标准检验法（2）。

近来，应我国许多食品卫生检验、食品质量监督、商检等部门的要求，我们采用本公司生产的 LC5500 高效液相色谱仪进行了食品中苏丹红测定的应用研究，并进行了样品测定。其灵敏度高，最低检测浓度达  $0.01 \mu\text{g/kg}$ ，稳定性好，苏丹红测定的保留时间相对标准偏差为  $0.86\% \sim 1.94\%$ ，峰面积相对标准偏差为  $0.96\% \sim 1.62\%$ ；梯度洗脱基线平直，无漂移，噪声低。样品回收率达  $75\%$ 。现将苏丹红毒性、食品污染影响及检测研究结果报告如下。

### 一、.毒理学特性

研究表明，进入机体内的苏丹红可以代谢成相应的胺类，其致癌性和致突变性都与这些胺类有关。

苏丹红 I 国际癌症研究机构（IAKC）已将苏丹红 I 列为三类致癌物，既动物致癌物，可致动物患肝、膀胱、脾脏肿瘤；在人类肝细胞研究中也显示出可能致癌的特性。遗传毒性研究表明，苏丹红 I 具有致突变作用。其代谢产物有苯胺和 1-氨基-2-萘酚。前者为三类致癌物，具有遗传毒性；吸入人体可引起神经系统和心血管系统受损，以至导致不孕症；后者可诱发基因突变，小鼠患膀胱癌。

苏丹红 II 苏丹红 II 及其在体内代谢物 2, 4-二甲基苯胺均为三类致癌物。毒理学实验结果显示，可使小鼠肺癌发生率显著升高。

苏丹红 III 苏丹红 III 属三类致癌物。其在体内代谢可产生 1-氨基-2-萘酚、苯



胺、对苯二胺、4-氨基-苯基偶氮-2-萘酚、邻-甲苯胺、邻-氨基偶氮苯。后两者为二类致癌物。毒理学实验显示，苏丹红III可诱发大鼠肝癌。

苏丹红IV苏丹红IV属三类致癌物。体内代谢可产生4-氨基-2-甲基偶氮-2-萘酚、2, 5-二氨基甲苯、1-氨基-2萘酚、邻-甲苯胺和邻-氨基偶氮甲苯。其中后两者为二类致癌物。毒理学研究证实，邻-甲苯胺可诱发大鼠多器官肉瘤、如纤维肉瘤、骨肉瘤；邻-氨基偶氮甲苯可诱发膀胱癌。

## 二、苏丹红的食品污染与反省

上述研究表明，苏丹红具有致癌性和致突变性。苏丹红在食品中并非天然存在，因此在食品中禁止使用。为此，苏丹红作为一种色素用于食品加工已成为全球普遍关注的课题。1995年欧盟等国家已禁止苏丹红作为色素在食品中添加；1996年我国食品添加剂使用卫生标准规定，苏丹红绝对禁止用于食品生产；2004年6月14日，英国食品标准管理局重申，严禁使用含有潜在致癌物禁用产品目录中的苏丹红1号。

然而，至目前，添加苏丹红的食品已遍及各国数百种常用食品。2005年2月18日英国食品标准管理局公布了30家企业可能含有苏丹红I号的名牌食品达419种，以后陆续增加到618种，包括虾色拉、熟肉、馅饼、辣椒粉、调味酱等，以至亨利、联合利华等知名企业也涉入其中；截止2005年4月6日，我国在许多省市的多家企业88种食品中检出苏丹红，主要集中在广东、上海、江苏等一些辣味制品、番茄制品的主要产销区，以后陆续在北京、浙江、广西、湖南、四川、福建等省市查获了多家企业生产了多种含苏丹红I的食品，产品包括辣椒油（酱）、腌菜、辣味方便食品，如番茄酱、麻辣牛肉、香辣火锅调料、辣椒粉（油）、麻辣鲜辣酱、麻油萝卜、麻辣鱼籽、辣萝卜干、精品榨菜、红油辣花等。个别食品添加剂企业以苏丹红冒用辣椒红色素，销售给辣味制品企业。现已怀疑，棕榈油、姜黄中也可能含有苏丹红I号，所以以其为原料的食品，如巧克力、饼干、咖喱粉、调味料等也应予以关注。

少量接触苏丹红虽然不会使消费者快速致病，但长期食用含苏丹红的食品，肯定会影响食用者的健康，以致使其肝部DNA结构变化，导致肝肿瘤等病症。尽管少量接触致癌物不一定发病，但它给消费者造成的身体健康影响和心灵的伤害无法估量。

苏丹红对食品的广泛性污染表明，我们整个食品行业的食品安全意识还很薄



弱。从国外的食品二恶英事件、国内的劣质奶粉事件，到目前的苏丹红事件，以及众所周知的诸多掺伪食品，它应该进一步唤醒人们对食品安全问题的反省和关注。从农场到餐桌的食品安全问题是实实在在、不可轻视和麻痹的系统工程。必须依靠务实的法制监督，激发起食品生产者与消费者的食品安全意识，特别是食品生产者的责任心和法律意识。

如何用法律去保证食品生产各个环节的食品安全；消费者如何在法律范围内保护自己的合法权力；如何在认真的调查研究的基础上进行食品质量的监督与检测，加强食品质量监督，提高食品质量监督水平，这是摆在各级食品质量监督人员面前基本职责，如何进一步提高他们的技术素质、工作责任心、科学性 & 务实精神这已不是一个新课题。

食品安全是21世纪人们最为关注的的头等大事。它在一个侧面体现了一个国家法律的权威性，人们法律意识的强弱；一个民族的文化素质和精神面貌。食品安全必须靠全社会每个人共同的食品安全意识和行动去实现。它包括食品原料生产、产品加工、包装、运输、储存等各个环节，乃至消费者自我保护意识的共同努力去实现这个目标。

### 三 .LC5500 高效液相色谱仪测定食品中苏丹红

#### （一）材料与amp;方法

##### 1 试剂与仪器

##### 1）、试剂

（1）正己烷 A. R. 。

（2 ）丙酮 色谱纯。

（3）甲酸 A. R。。

（4）乙睛 色谱纯。

（5）三氧化二铝(A1203)，层析用中性，100—200 目。

（6）纯水 重蒸馏水。

（7）苏丹红 I、II、III、IV sigma 公司。

8)苏丹红 I、II、III、IV标准储备液 根据苏丹红纯度折算称量，用正己烷溶解并配制成 40  $\mu\text{g}$  / mL。

##### 2) 仪器



LC5500 高效液相色谱仪，配 P-101 高压泵(双泵)、紫外-可见光检测器、恒温柱箱(北京市东西电子技术研究所)。

超声波清洗器。

### 3 色谱条件

见文献(2)。

苏丹红 I、II、III、IV 标准溶液色谱图。见图 1

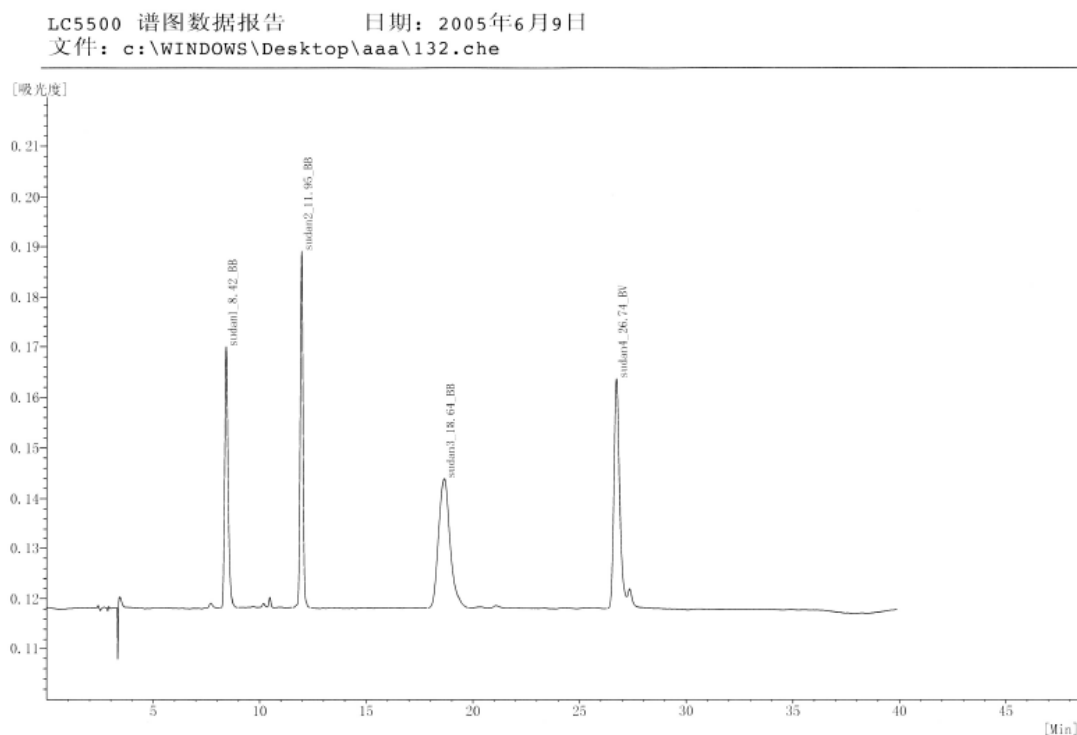


图 1 苏丹红标准溶液色谱图

苏丹红 I 2.5  $\mu\text{g/mL}$

苏丹红 II 4.0  $\mu\text{g/mL}$

苏丹红 III 2.0  $\mu\text{g/mL}$

苏丹红 IV 2.5  $\mu\text{g/mL}$

## (二) 结果与讨论

### 1 灵敏度试验

由图2 知, 以取样量5g 计, 苏丹红最低检测浓度为0.01  $\mu\text{g/kg}$ 。



LC5500 谱图数据报告 日期: 2005年6月9日  
文件: c:\WINDOWS\Desktop\aaa\aaa.che

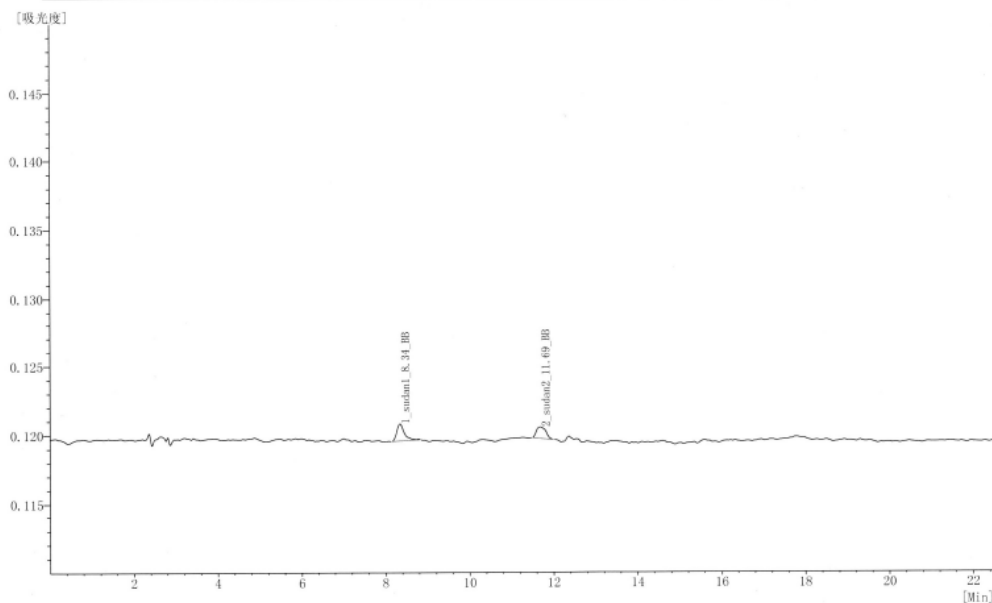


图2 0.1  $\mu\text{g/mL}$  苏丹红标准溶液色谱图

2. 重现性试验 按试验方法将苏丹红标准混合液 ( $5 \mu\text{g/mL}$ ) 连续测定7次, 苏丹红测定的保留时间相对标准偏差为0.86%~1.94%, 峰面积相对标准偏差为0.96%~1.62%。

### 3 线性关系

研究表明 苏丹红I、II、III 在 $1.0 \mu\text{g/mL}$ ~ $3.0 \mu\text{g/mL}$ , 苏丹红IV在 $1.0 \mu\text{g/mL}$ ~ $2.0 \mu\text{g/mL}$ 范围内均呈良好的线性关系。苏丹红 I、II、III、IV的相关系数分别为0.99977、0.99950、0.99840、0.99934。图3 为苏丹红 I 的标准曲线。

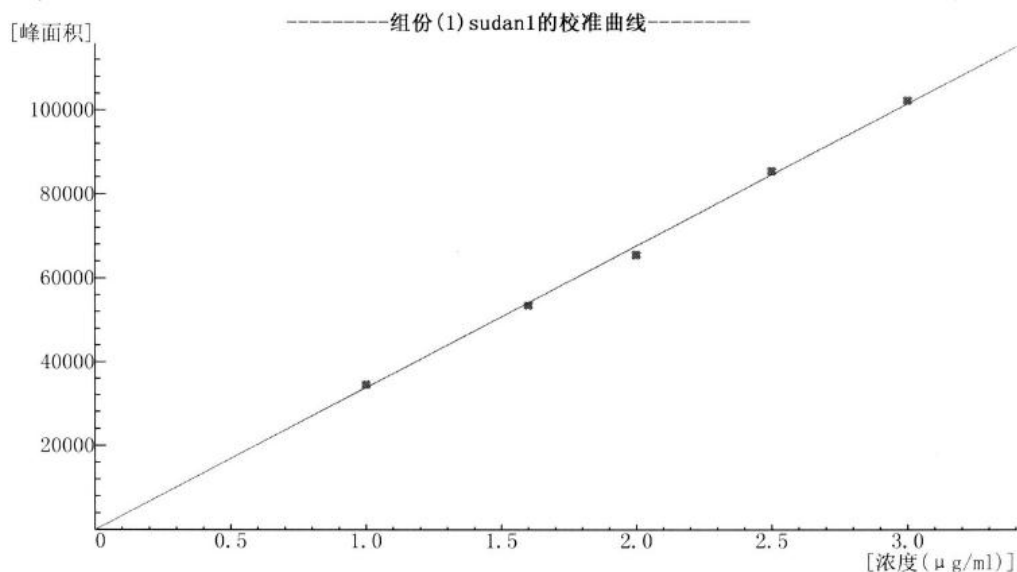


图3 苏丹红 I 校正曲线



#### 四 结论

1. 苏丹红的致癌性、致突变性及对食品的人为污染应当受到更广泛的关注。必须加强对食品中苏丹红的卫生学监督与检测。

2. LC5500 高效液相色谱仪检测食品中苏丹红具有灵敏、准确、稳定性好等优点，适用于食品质量监督检验机构、疾病预防控制中心、商检等实验室检测苏丹红的需要。

#### 参考文献

1. 欧洲委员会. 健康与消费者保护委员会, 苏丹红检测方法。
2. 中华人民共和国国家标准GB / T 19681 2005, 国家质量监督检验检疫总局, 国家标准化委员会. 2005-03-29。