



这种昆虫分泌物,人类吃了3000多年

日常生活中,我们目之所及、有颜色的人造物,包括食物、药品和日用品等物品的色彩,其中大部分都来自人工色素。例如,红色可能来自偶氮玉红(E122,国际食品添加剂编号)或诱惑红(E129)等,它们装点了美味的红丝绒蛋糕、马卡龙等,而蓝色则可能来自亮蓝(E133),它让一些运动饮料或冰淇淋拥有了如海洋一般的漂亮蓝色。



各种颜色的虫胶 图片来源:维基百科

被打败的人工色素

偶氮玉红、诱惑红来自于一类被广泛使用的人工色素,也就是偶氮染料。第一批偶氮染料由德国化学家C. A. Martius 和 Hermann Caro 在 1875 年合成之后,这类染料很快得到广泛应用,在食品和各种日用品行业崛起,使用占比一度高达 70%。

不过 20 世纪 80 年代,它们开始跌落“神坛”:一类偶氮染料被证实会在人体降解后,释放出致癌化合物——联苯胺,而被禁用。之后,还有一些偶氮染料被证实致癌和导致基因突变而遭禁用。大概 20 年前,一些研究者发现,一些偶氮染料在人体内经过代谢,或者经过皮肤微生物的作用后,产生一些具有致癌性的芳香胺,随后也被禁止。

人们对偶氮染料的担忧,促使一些已使用数千年的天然色素重新登上了舞台,其中有两种来自昆虫的色素都曾对人类产生了重大的影响。一种是胭脂虫体内的胭脂红酸。

这种色素从 16 世纪开始一直沿用至今,其出现在当时美丽的油画,象征权力的服饰,到如今较为高端的食品、化妆品等中。胭脂红酸是一种天然的蒽醌类化合物,没有潜在致癌性,不过可能有轻微毒性并导致过敏。

另一种色素名为紫胶红酸,这也是一种红色色素,且属于蒽醌类化合物。它提取自一种名为紫胶蚧的昆虫的分泌物。

紫胶蚧可以从菩提树、无花果树等 400 多种植物上获得,它们原产于印度、缅甸等东南亚其他地区。紫胶蚧中的雌虫是紫胶的主要生产者,它们寄生在这些植物的树枝上,吸取汁液。这些汁液除了为它们提供能量,还会在它们体内发生化学反应。随后,紫胶蚧的毛孔就会排出分泌物。

这种分泌物一旦接触空气,就会硬化,形成一层坚硬的壳状覆盖物——这就是紫胶,保护紫胶蚧雌性及其孵化

的整个虫群。对于紫胶蚧来说,这个覆盖物类似于它们的保护茧或者盾牌。在 6 个月的生命周期中,它们除了摄食和繁殖,就是制造紫胶。雌虫在死亡前还会产下约一千枚卵,推动紫胶事业继续繁荣。

据悉,生产 1 磅(大约 0.45 千克)的紫胶大概需要 17000 到 90000 只虫子。人类对紫胶的使用已有 3200 年的历史,在一些地区的民间医学中,紫胶被当作保肾和抗肥胖的药物。

在距离中国约数百公里的孟加拉国库尔纳市,随着一些人工色素退出市场,一些居民因为收集紫胶,生活开始有了起色。一些人甚至可以完全以采集紫胶为生。他们会收集有紫胶的枝条后,稍作处理后高价卖给商人,随后这种产品就会被出口到多个国家。

当人们处理紫胶时,其中的紫胶虫也无法幸免。他们从中提取的紫胶色素可染出从深红色、勃艮第红色,再到深紫色等各种颜色。其染出的一些颜色与胭脂红酸相似,不过看上去会更温暖、柔和。用紫胶红色素染出的丝绸和羊毛,也具有较好的耐光和耐洗性,在较长时间的光照和洗涤后能较好保留住颜色。

无法打败的印度小虫子

不过真正体现紫胶价值的并不是紫胶色素,而是提取出色素,摒弃掉昆虫碎片和虫蜡之后剩余的虫胶树脂。在本世纪初,科学家曾多次尝试通过人工的方式,复制出虫胶树脂,但最终发现这种来自印度和缅甸等的小虫子(指的是紫胶蚧)仍然是最佳的选择。

全球多个行业都在利用虫胶树脂粉的独特性能,包括成膜性、防水性和黏合性。此外,虫胶树脂无毒且可生物降解,已获得了美国食品与药品管理局“公认安全”的认证,允许作为食品添加剂使用。这都支持了其在多个行业的大规模应用。

例如,在食品行业,虫胶树脂可以作为糖果、水果和坚果的上光剂。虫胶树脂可以作为糖果、坚果保护涂层,既美观又能延长保质期。我们十分熟悉的巧克力豆的生产此前就使用过虫胶树脂。其防水性能使其可以用于果汁、碳酸饮料、葡萄酒和果酱等的包装生产中。

与此同时,漆器等木材行业也对虫胶树脂的上光剂有很大的需求,例如清漆、印刷油墨和木材涂

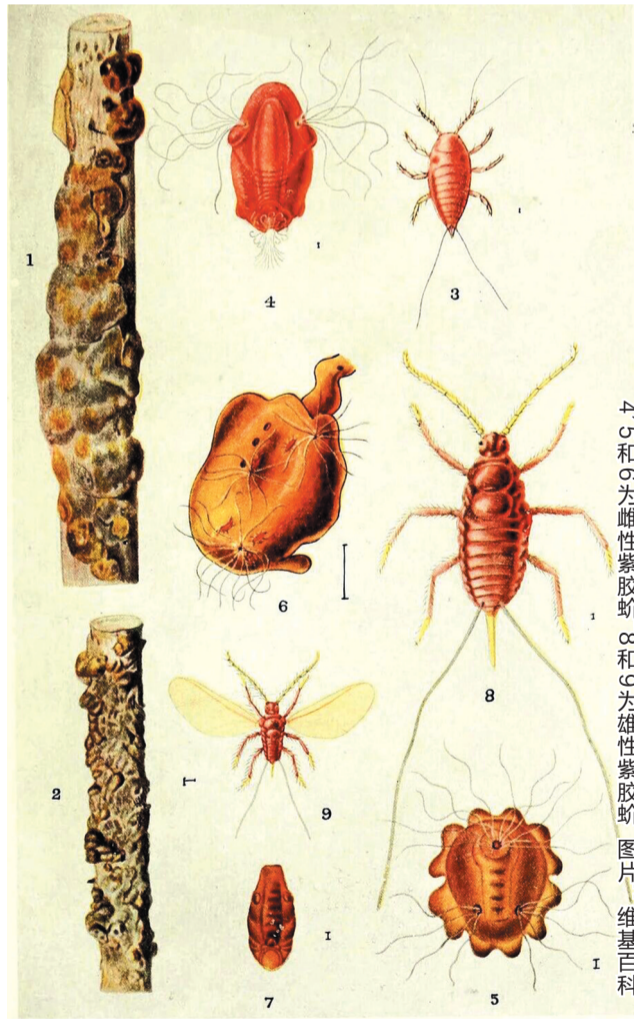
饰。虫胶和虫胶蜡(虫胶生产中的一种副产品)可用作化妆品的高光泽抛光剂,以及口红等的稠度剂。

值得一提的是,虫胶树脂可以应用于药物行业。虫胶通常不溶于水,但在较高 pH 下能溶解,即 pH 值在 8~10,而且由于虫胶具有较强的成膜能力,因此它很适合制作肠溶包衣、糖包衣,用于针对结肠的药物递送。研究者在设计药物时,也会在其中加入一些促进药物释放的添加剂,进而控制药物的释放,使其发挥更好的疗效。

根据透明市场研究的一项调查,由于消费者对天然成分的偏好增长,食品饮料行业对精制涂料日益的需求,以及制药和工业领域的需求,预计在 2024 年至 2034 年,虫胶树脂粉市场将大幅增长。到 2034 年底时,虫胶树脂粉市场规模预计将达到 15.8 亿美元。

随着越来越多的行业寻求合成化学品的环保替代品,虫胶树脂的可持续性和多功能性正在使其日益获得青睐。实际上,目前全球虫胶树脂粉的市场竞争十分激烈,一些公司采用一些物理和化学手段,来获得纯度更高(脱蜡脱色)的虫胶树脂,以及探索虫胶树脂更多的创新用途。

据科普中国



4、5 和 6 为雌性紫胶蚧,8 和 9 为雄性紫胶蚧 图片:维基百科



树枝上的紫胶 图片:维基百科