



柑橘果实中的 苦口良药

撰文 张九凯 孙崇德 陈昆松

“舌尖上的中国”，淋漓尽致地展现了几千年来中国人对于美食与营养的追求与传承。中国传统饮食将酸、甜、苦、辣、咸称为“五味”，就柑橘大家庭而言，有甘甜多汁的橙子，香气浓郁的柠檬，酸甜可口的橘子，还有清苦酸甜的柚子。人们往往对甘甜可口的柑橘偏爱有加，却对带有苦味的柑橘退避三舍。然而，现代科学研究表明，清苦酸甜的柑橘可能是我们的苦口良药。

味觉是食物在人们舌头上的味蕾感受到刺激后产生的一种感觉。具体地说，舌头前部，即舌尖有大量感觉甜的味蕾，舌头两侧前半部负责咸味，后半部负责酸味，近舌根部分负责苦味，

而辣味能直接刺激我们舌头或皮肤的神经。人对咸味的感觉最快，对苦味的感觉最慢，但就人对味觉的敏感性来讲，苦味比其他味觉都敏感，更容易被觉察。

带有苦味的食品林林总总，有保健饮品：如咖啡、可可、苦丁茶等；有清口蔬菜：如苦瓜、莴苣、芥蓝等；有野生食材：山蘑子、苦菜、曲曲菜等；也有美味水果：如橘柚、苦橙、柠檬等。食品中的苦味物质多数是有机物，目前大致分为5类：生物碱、黄酮糖苷类、萜类和甾体类、氨基酸和多肽类、无机盐类。在自然界中，这些苦味物质作为次生代谢产物是植物防御系统的重要组成。

对于柑橘来说，苦味物质

大致分为两类，即黄酮糖苷类（如柚皮苷、新橙皮苷等）和柠檬苦素类（如柠檬苦素、诺米林等）。柚皮苷在水中的苦味阈值为 2×10^{-5} ，柠檬苦素、诺米林、宜昌素和诺米林酸等柠檬苦素类化合物的苦味可以是柚皮苷的20倍。作为鲜食柑橘，黄酮糖苷类物质是主要的苦味物质，如浙江的特色柑橘瓯柑的苦味物质以新橙皮苷为主，福建的特色柑橘琯溪蜜柚主要是柚皮苷。柠檬苦素类化合物主要以无苦味的前体物质形式存在于完整的鲜果肉中，一旦经制汁、加热、果汁贮藏等加工环节，无苦味的前体物质即大量转化成为苦味物质，使加工产品（果汁、果酒等）带有

明显苦味(称为“后苦味”现象)。柑橘的苦味限制了其在加工中的应用,特别是影响果汁产品的质量和销售,因此人们往往采取一定的措施去除柑橘中的苦味物质,使得果汁及其后续产品风味更佳,更适合普通消费者的饮用习惯。对柑橘类水果的苦味脱除的方法主要有:β-环糊精包埋法、树脂或活性炭等吸附法、代谢法、酶法等。其中,利用微生物分泌的苦味物质降解酶进行的脱苦处理,是目前所发现的最周全、最有应用前景的方法。

然而,现代医学研究表明,柑橘中的苦味物质具有较强的生物活性。柚皮苷具有抗氧化、利胆、促进肿瘤细胞凋亡以及降血糖、降血脂等活性;在工业生产中,将柚皮苷添加到牙膏中,具有较好的消炎、止血的功效,并且在急性毒理实验中也证明是安全的。新橙皮苷具有清除自由基、保护神经系统、抗过敏、抗癌等活性。柠檬苦素、诺米林可增强豚鼠小肠粘膜和肝脏中谷胱甘肽转移酶(GST)的

活性,从而起到抑制化学致癌物质的致癌作用。通过动物实验,发现柠檬苦素具有显著抑制甲醛引起的急性皮炎和湿疹,具有镇痛、消炎功效。除此之外,柠檬苦素类化合物还具有抗氧化性、抗菌活性,调节体内胆固醇的水平,防止动脉粥样化等保健功能。有趣的是,带有苦味的柚皮苷和新橙皮苷均可在一定条件下转化为其对应的二氢查耳酮类化合物,它们的甜度分别为蔗糖的300倍和1 000倍,具有高甜度、低热值、无毒、安全等特点,特别适用于奶制品、脂肪和油脂、冷冻食品、加工蔬菜、果冻、果酱、无醇饮料、口香糖、牙膏等食品和日化工业。同时由于其口感清爽,余味持久,并带有特别的清香,因此具有极佳的屏蔽药物苦味的功效。二者作为糖的代用品,可以减少人体对糖的摄入量,这对防止肥胖和不宜食糖的病人无疑是一福音。

中医讲究五行学说,相生相克,相生促发展,相克利平衡,五行、五脏、五味是统一的

有机体。肺属金,主辛(辣);肾属水,主咸;肝属木,主酸;心属火,主苦;脾属土,主甘(甜),“慎和五味,五脏安和”。由此可见,苦味物质在人们的膳食中起着平衡饮食的作用,并且具有显著的保健作用。如果长期不摄取苦味食品,人体体液将无法平衡,导致免疫力下降。苦味食品早已被古人安然接受,“增寿觅苦味”的说法在民间流传甚广。

如果甜象征着青春飞扬般的甜美回忆,氤氲着沁人心脾的安逸芬芳,而苦则寓示着一番沧桑后的风雨历练,蕴含着透彻心底的刻骨铭心。当苦涩的食物碰到舌尖之后,人内心的伤痛之苦仿佛在那一瞬间被替换,取而代之的是一种悠远绵长的香甜与安慰。我们在食用柑橘时,既有甘甜的味道,也有苦涩的滋味,这是自然对人类的馈赠。人生如饮食,苦尽甘来,永远是人们前进的动力。

作者简介

张九凯,浙江大学农业与生物技术学院博士研究生。

陈昆松,浙江大学教授,博士生导师,主要从事果实品质生物学研究。

本文获得国家科技部973项目“重要园艺作物果实品质形成机理与调控”(编号:2011CB1006)和国家公益性行业(农业)科研专项经费项目“果树遗传改良与控制技术研究及其应用”(编号:200903044)的支持。

(责编 桑新华)

