

267578

香蕉的营养价值和化学成分

(一) 香蕉营养价值

“美国参议院人体营养必需选择委员会”曾推荐：“香蕉是含脂肪，胆固醇，盐量低的理想食品。它具有一种特殊的价值——低钠食物其果实含钠量极少，而含钾量甚高（400毫克/100克果肉）可作为须限制钠盐食品病良好的补充食物，补充食物中的钾素可以抵御过量的钠，因而具有保护作用。香蕉果实的类脂成分少，但含有高能量物质，具有饱食作用，故可作为一种有价值的低脂肪食物。它的另一特殊价值是可作肥胖病和衰老病的食品。对于消化性溃疡病患者，通常只允许进食新鲜果实。香蕉曾被推荐作为治疗小儿腹泻和腹腔疾病，以及减轻结肠炎的碳水化合物给源。人们认为，香蕉对腹腔疾病，消化性溃疡具治疗效用，且对肠道秘结有疗效。

香蕉果实富含维生素C和维生素B₆，这些营养物质再度受到重视。大蕉的维生素A甚丰（表1）统计资料指出，香蕉已成为每个美国人所需几种维生素的重要给源。

表1 香蕉果实维生素含量（% μ.S.RDA/100克）

品种 \ 营养	Gros Michel ¹	Cavendish ²	Horn Plantain ³
维生素 A	3.8	5.1	61.6
C	13.3	20.0	26.7
B ₆	25.0	/	/
B ₁	3.3	2.6	2.9
B ₂	3.8	5.3	5.9
PP	4.7	4.8	4.0

1、来源：μSDA (1963)，2、来源：Anon (1959)，3、未提供。

(二) 香蕉果实化学成分

(一) 碳水化合物

1 糖：香蕉成熟过程中，果肉最显著的变化是淀粉转化为糖。淀粉/糖比值与果皮颜色间的显著相关，是果实成熟的商品性标准。果肉中淀粉含量，可以占新鲜绿果果肉

的20—23%降至充分成熟的1—2%，而可溶性糖分含量却从低于1%增至20%左右。各成熟阶段糖分中的葡萄糖：果糖：蔗糖比率大致为20：15：65。香蕉新鲜果肉糖量之高（接近20%）是少有的，其含糖量仅低于海枣。香蕉果实含水量均为75%，而成熟果实几乎有80%的固形物是由蔗糖，葡萄糖和果糖混合组成。香蕉果肉中特有的糖混合物可以抑制损坏有机体的细菌生长，其中包括*Clostridium dotulium*。

近年来，人们更重视与糖代谢有关的酶的研究，在香蕉果肉中可以检出七种淀粉水解酶，两种 α -淀粉酶，两种 β -淀粉酶及三种磷酸化酶。当果实转向成熟时，共同功酶活力增加，而 α -淀粉酶的活力占优势。钙素促进了 α -淀粉酶和磷酸化酶同功酶的活力。有人从成熟期的果肉中，提取出葡萄糖-6-磷酸，果糖-6-磷酸，果糖-1，6-一二磷酸，丙糖磷酸以及磷酸果糖激酶，醛缩酶，葡萄糖-6-磷酸脱氢酶。上述酶活力的增加，可以认为是同呼吸强度增加相一致的。

2 纤维：新近，在医药和营养的文献中，特别注意到食物纤维的可能效应。香蕉对于年幼和老年人来说，是一种颇受欢迎的食物，同时，利用它来治疗肠疾也已有大量文献记述。按常规分析，其果肉含粗纤维很少（占果肉的0.84%）。但是，人们明了香蕉作为附加食物则粪便多且湿软。应用Eastwood与Mitchell（1976）的分离纤维方法，尚未能获得良好的结果。倘若将果肉与1%抗坏血酸液混合，以防止产生氧化作用，在-20°C下冷冻一夜后溶化，则可进行离心，然后在离心机内先用抗坏血酸液，继而用水洗涤，直至所有糖分提取出来为止，而后冻干残渣。颜色指数6（指果皮全黄）的香蕉果肉经处理后，平均得率为3.3%。经处理后的材料中含有大量水分，大约为其干重的17倍。用常规方法分析，在水溶性部分中含有：木素15.2%，淀粉13.0%，蛋白质9.8%，纤维素4.8%，类脂3.7%，果胶1.3%，灰分0.4%，未注明部分51.8%。通常都把未注明部分称为“半纤维素”，这一部分全都是不溶于水的单宁（白飞燕草素），因此，它是组成水不溶残渣的主要部分，而绿色香蕉果实则非如此，其中的单宁为水溶性的。人们肯定了天然纤维的医疗价值之后，对成熟香蕉果肉中的纤维研究尚需进一步深入。

3 果胶：成熟香蕉果肉含有0.5—0.7%，果胶果实成熟过程中，水溶性果胶增加，而果胶总量及不溶于水的果胶减少。此种趋势与果肉软化有关。成熟香蕉中，乙醇不溶性固形物含量与果肉质地具有显著相关性。已从香蕉果肉中浸提，浓缩出果胶脂酶，并认为香蕉成熟时，其活力保持稳定。已通过淀粉凝胶电泳法检测出六种类型的香蕉果胶脂酶。

4 有机酸：早期的试验研究大多取材于“Gros Michel”品种。在其果肉中苹果酸是主要的有机酸，草酸和柠檬酸也有一定数量。果实成熟时，苹果酸明显增加，而草酸则因代谢而减少。其他有机酸，特别是含氧酸，含量甚少。但采用Cavendish品种果实分析之后，其结果与早期所报道的成熟时苹果酸明显增加的情况不很一致。因此，品种间差异是值得探讨的。草酸盐的酶脱羧作用可能是香蕉成熟时，涩味消失的缘故，而通常却认为涩味消失是单宁的聚合作用所致。

(三) 含氮化合物

早期研究工作表明, 果肉中大致有 $\frac{1}{3}$ 的氮素可溶于乙醇中, 而 $\frac{2}{3}$ 的氮素则为蛋白质。然而, 蛋白质仅占新鲜果肉中的0.7%左右, 其他种果实的蛋白质含量也与此相近。蛋白质中精氨酸的含量很高。采用葡聚糖凝胶过滤法由香蕉果肉的提取物中分离出蛋白质, 其中两种主要蛋白质的分子量分别为19000及50000。香蕉蛋白质中赖氨酸和胱氨酸的含量相当丰富, 而蛋氨酸含量低, 这与其他植物的情况相似。香蕉果实成熟时, 蛋白质合成量增加。随着蛋白质合成的增加, 核糖体物质的数量却未有明显的增加。实际上, 在整个成熟周期, 线粒体部分仍然保留着, 因而可以认为, 成熟是一种有机体形成的结果。果实成熟时, 许多酶的活力达到高峰。转跃期初始, 颗粒过氧化物酶活力增加三倍。因此, 过氧化物是果实成熟和衰老的一个重要因素。磷酸果糖激酶活力也增加, 所以可以认为, 它在呼吸过程中是一种主要的酶。有人测定过香蕉果肉中的游离氨基酸。最主要的游离氨基酸有: 组氨酸、丝氨酸、缬氨酸、亮氨酸、精氨酸。其中组氨酸占游离氨基酸的31%。

香蕉果肉含有酚胺。香蕉富含多巴胺, 它可能是由酪氨酸衍生的。已从香蕉果肉中分离出与多巴胺的形成有关的酪胺羟化酶。已发现香蕉的多酚氧化酶。非常复杂。采用电泳法检测出九种同功酶。采用薄层色谱法研究过香蕉果肉中的其他胺, 检出九种挥发性胺和五种非挥发性胺, 并予以鉴定。新近, 对香蕉色氨酸和酪氨酸的七种代谢物浓度进行过定量测定。

成熟香蕉含有不溶于水的色素, 其分子量为4000以上, 其荧光光谱与脂褐质或老化色素相同。而且认为, 它们是膜脂蛋白过氧化作用的产物。

(三) 类脂

香蕉果实含有极少量的类脂物质, 约占新鲜果肉的0.12%。在果肉中, 不饱和脂肪酸, 特别是亚油酸和棕榈油酸减少了约三倍, 而硬脂酸增加了两倍以上。成熟果肉中, 大致有45%的脂肪酸是饱和的。研究表明, 香蕉果肉中的脂类约含有25%的不皂化物。采用薄层色谱法和气液色谱法, 鉴别出三萜环阿屯醇, 环尤克醇和2,4-甲基环阿屯醇, 后者是香蕉果肉中主要的三萜。此外, 还检测出三种留醇(菜油留醇, β -谷留醇, 豆留醇), 其中 β -谷留醇占留醇总量中72%。在预先从组织中将所有溶剂可提取的类脂取出后, 经皂化, 还可从组织中取出某些类脂物。

人们对香蕉的芳香物质进行过相当大量的研究工作。成熟香蕉含有较多挥发性成分的辅助物(补体)。这在初期是通过气液相色谱法发现的。香蕉挥发性物质主要是一种复杂的脂类混合物, 也有醇、醛、酮及其他芳香成分等, 已分离出350种以上的挥发性成分。把芳香物质归为几类。认为类似香蕉香味的属于戊(烷)基和异戊基乙酸, 丙酸、丁酸归类, 而醇类和羰基类所赋予的香味, 通常存在于绿色, 木质或霉烂的组织中。丁香酚可构成人造香蕉香精, 它早被发现在天然的挥发性成分之中。成熟香蕉的香味是由约20种饱和的乙酸酯, 丙酸酯和丁酸酯与 γ -己醛的混合物构成的。可以认为, 醇类和

不饱和化合物会使香蕉呈现得更绿。

有人在研究捕集挥发性香味成分的载体时定量测定了七种主要成分。这七种成分按照浓度递减的顺序是：乙酸异戊酯、乙酸异丁酯、乙酸— γ 丁酯、丁酸异戊酯、丁酸异乙酯、异戊醇和丁酸丁酯。较早的研究已表明，异戊醇与乙酸异戊酯是由1—亮氨酸也是相应的甲基支链酯，醇和酸的来源，某些苯酚醚如丁香酚丁香酚甲醚和榄香素是由苯丙氨酸形成的。

(参考文献 122篇、22略)

庄伊美节译自：

Steven Nagy & Philip E. Shaw:
“Tropical and Subtropical Fruits
Composition, Properties and Uses”

258—278, 1980.

曾华庭校

(编者注：本文作为一种介绍性资料刊出，供有兴趣的读者参考，由于参考文献从略，故译文中引证的作者，文献出处也予省去，刊出时，作了一些删节)