


# 零距离食品营养与安全

—— 饮食科普小实验资源包与视频

李喜宏 主编

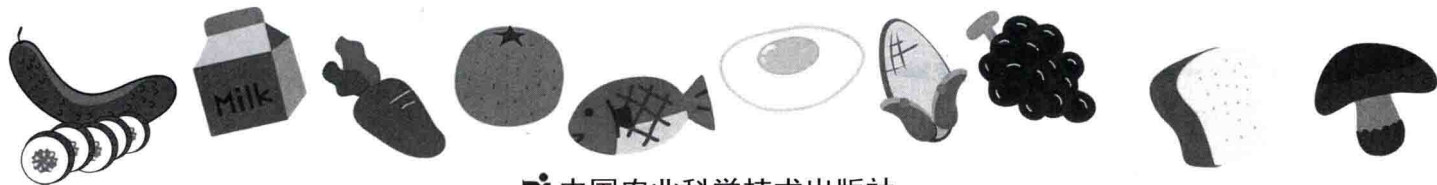



 中国农业科学技术出版社

# 零距离食品营养与安全

## —— 饮食科普小实验资源包与视频

李喜宏 主编



 中国农业科学技术出版社

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

零距离食品营养与安全: 饮食科普小实验资源包与视频 / 李喜宏主编. —  
北京: 中国农业科学技术出版社, 2015.9

ISBN 978-7-5116-2235-8

I . ① 零… II . ① 李… III . ① 食品营养—普及读物 ② 食品安全—普及  
读物 IV . ① R151.3-49 ② TS201.6-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 ( 2015 ) 第 198530 号

责任编辑 李 雪 徐定娜

责任校对 李向荣

出 版 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 ( 010 ) 82109707 82105169 ( 编辑室 )

( 010 ) 82109702 ( 发行部 ) ( 010 ) 82109709 ( 读者服务部 )

传 真 ( 010 ) 82106650

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 各地新华书店

印 刷 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 990 mm × 1 240 mm 1/20

印 张 2.6

字 数 53 千字

版 次 2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷

定 价 24.00 元 ( 附光盘 )

●●●●● 版权所有 · 翻印必究 ●●●●●



## 编辑委员会

主 编 李喜宏

编 委 (按姓氏笔画排序)

王云平 (安徽吴楚传媒股份有限公司)

孙志敏 (天津市青少年科技中心)

朱永和 (安徽省农业科学院)

刘 霞 (天津科技大学)

贞 娟 (天津捷东保鲜技术生产力促进中心)

李喜宏 (天津科技大学)

杨相政 (中华全国供销合作总社济南果品研究院)

策 划 王云平  
摄 像 张学军  
编 导 郑丹丹  
剪 辑 邵月芹  
设 计 许 艳  
版 式 熊章琴



糙米与精米变糖比赛，认识糖和膳食纤维特性小实验



面对面“捉迷藏”制备面筋，认识蛋白质特性小实验



志愿者深入社区、学校科普互动“科学饮食、健康生活”





## 科学饮食 健康生活 请自今日开始

现在流行说“从娃娃抓起，不能让孩子输在起跑线上”，我觉得如果专指青少年的饮食问题，也是恰如其分的。

青少年时期是体格和智力发育的关键时期，也是饮食行为习惯形成的重要时期。在这一时期如果饮食不合理，营养摄入不均衡，就会出现一些营养问题，如肥胖、消瘦、贫血、营养不良等现象。这些现象不仅会对青少年的健康产生近期危害，而且还会影响其一生。

世界上有许多关于科学饮食改变一个民族或国家前途的事例。印度在青少年中提出“一杯牛奶强壮一个民族”的口号，成功实现了“白色革命”；挪威强调学生每天要吃一勺野生鳕鱼的鱼肝油，大大提高了这个位于北极圈内国家的人均寿命和健康水平，都说明科学的饮食习惯对于人类发展的重要。

西方媒体曾刊登过这样一幅漫画：在汉堡包、热狗、炸薯条、冰激凌旁边写着“我们这些食品杀死的美国人和香烟杀死的一样多！”。《2002年世界卫生报告》指出，大约有30%的癌症死亡源自于高体重指数、水果和蔬菜摄入量低、缺乏运动、吸烟及酗酒。如果人们能够做到合理膳食、适度运动、保证正常体重、远离烟酒，则可以避免30%~40%的癌症发生。另外，其他常见非传染性疾病，如糖尿病、高血压、心脑血管疾病都与不良饮食习惯有关。

所以，养成科学健康的饮食习惯不仅仅关乎个人和家庭的幸福，还关乎到一个国家和民族的未来。



科学饮食的基本原则是“自然食物，均衡膳食”，要做到这一点，首先就要拒绝一些看起来“很好吃”的食品。对于青少年来说，这也许是一件非常困难的事情。但和一生的健康幸福相比，这点付出还是值得的。

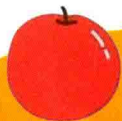
希望通过“科学饮食，健康生活”体验活动，同学们能够不断学习饮食与健康生活的相关知识，看懂食物标签，了解营养成分，用科学的知识和方法指导一日三餐合理膳食，逐步改变挑食、厌食等不良习惯，养成按时、按量、按需均衡膳食的饮食习惯。学科学、爱科学、用科学，请从一日三餐开始，请自今日开始。

最后，祝全国青少年健康、茁壮地成长。

中国工程院院士 

2012年5月

**郝希山**，中国工程院院士、中华医学会副会长、中华医学会肿瘤学分会主任委员、亚洲乳腺癌协会主席及名誉主席、国际抗癌联盟常务理事、天津医科大学校长、天津医科大学附属肿瘤医院院长、天津市肿瘤研究所所长、乳腺癌防治国家教育部重点实验室主任。

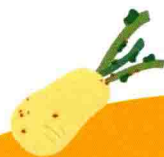


# 前言

改革开放30多年，我国的食物由短缺到丰盈。我们吃饱了，怎样才能吃出健康呢？据报道，我国许多不健康的饮食习惯，10多年吃出肥胖、“三高”病人3亿多人。

科学饮食是每个人健康的保障，也是全人类的目标。美国，1992年发布首张“金字塔结构”饮食指南，2012年又启用“我的盘子”饮食指南，政府每年增加50亿美元，全国推广中小学校餐“健康革新”食谱，提供学生全麦、五谷、低脂牛奶和水果、蔬菜等低盐、低脂、低糖的健康午餐，蔬菜以生食、凉拌、爆炒为主。日本，1955—1995年实施学生“牛奶”行动，建立一套便当、熟食、套餐“健康饮食”国家认定机制，40年间成年男子身高均增9厘米，平均寿命为83岁，居世界第一。

本项目以人体必需的糖、脂肪、蛋白质、水、无机盐和维生素等六大营养成分，食物“相克”“指纹”“同一认定”“酸碱性”和“酸害”，以及膳食纤维等科学为基础，创作出深入浅出、寓教于乐的趣味食品科普小实验资源包11个，并配音动漫演示。其中，（1）糙米与糯米变糖赛跑——认知糖/膳食纤维小实验；（2）饱和与不饱和脂肪酸兄弟擂台——认知脂类小实验；（3）面对面“捉迷藏”——认知蛋白质小实验；（4）五颜六色的饮料越喝越渴——认知水小实验；（5）海带说“碘”儿事——认知无机盐小实验；（6）兔宝宝爱吃生菜的秘密——认知维生素小实验；（7）黄瓜维生素C去哪了——零距离食物“相克”知识；（8）非常奶茶——零距离食物“指纹”甄别知识；（9）食盐中“碘酸钾爸爸与碘儿子”——零距离食物“同一认定”鉴定知识；（10）柠檬干与鱼片谁是酸性食物——零距离食物“酸碱性”理论；（11）蛋壳和牙齿都怕酸——零距离食物“酸害”现象。





“糙米与精米变糖比赛小实验”，以显而易见的实验结果揭示了“面吃粗，米吃糙”的科学道理，同时，也是认识未来有可能成为第七大营养元素的膳食纤维功效；“兔宝宝爱吃生菜的秘密小实验”，通过动手操作，使我们体验到维生素C既不像想象的那么怕热，又不能高温久煮，倡导“吃清淡、快速烹调的青菜和生菜，再配以少油烹调的肉类”的科学饮食方法；“黄瓜维生素C去哪了小实验”，揭示了食物“相克”现象，解决了带给人们的困扰和纠结。我们希望这套资源包开发能为健康饮食带来启迪，引发思考，树立“学科学，爱科学，讲科学，用科学”的良好习惯。

本项目的科普资源包创作与出版，得到了天津市科学技术委员会的立项支持，中国科学技术协会、天津市科学技术协会、天津市青少年科技中心、天津市科普发展中心和天津市东丽区科学技术协会给予极大的帮助，特别感谢郝希山院士为该书赐寄语。天津科技大学2013级博士研究生杨维巧、2011级研究生杨相政、刘璐、张轶斌、徐立男、申灵敏、王敏、刘海娇、杜林雪、王腾月、刘丹舟、陈圆圆、李智、王伟，2012级研究生马宏原、贾晓昱、陈兰、郝梅梅、李瑶瑶、李琪、陈欢欢、黄新红、马文、罗金山等参加创作与示范，在此一并深表感谢。

由于作者水平有限，该书错误之处在所难免，敬请读者批评指正。

李喜宏

2013年10月



# 引言

如果有一面能够反映真实微观世界的镜子，人就是镜子中一堆10万亿个细胞，种类超过200种，一个庞大的细胞王国。世间没有哪种机器能像细胞一样，可以新陈代谢、自我复制、自我防御，甚至可以相互交流。

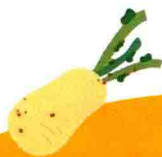
当我们还是一个胚胎时，细胞们就开始工作了。这个庞大的细胞家族所从事的工作，简单地说就是在一条宽阔的道路上进行接力赛跑，细胞的无悔劳作支撑着我们“活下去”。

食物为细胞提供各种营养素。其中，糖提供能量，蛋白质既是骨架材料，也是运输工具，脂肪除了提供能量，还构筑细胞膜，让有用的东西进入，有害的东西排出，还有无机盐、维生素和水，各有各的用处，真的是一个也不能少。还有纤维素，虽然还没发现对单个细胞有什么作用，但对整个细胞家族来讲，就是个无悔的环卫工。

细胞们严格执行着细胞核发出的“均衡膳食”指令，从来不挑肥拣瘦，也从来不计较口感。无私地、尽心尽力地维持着我们的安然无恙。

但你的嘴巴有时会贪恋“色、香、味”，造成营养成分单一，使得细胞无论怎样努力都做不到营养均衡。过量的营养素成了垃圾，只好堆积在细胞家族的各个角落，阻挡着细胞们奔跑的脚步。虽然细胞能够自我修复与调节，但超越了极限，也是无能为力。

通过小实验，让我们零距离认识六大必需营养素，平衡膳食、健康饮食，管住自己的嘴巴，幸福一生。





# 目 录

- 实验一 糙米与精米谁糖赛跑——认知糖 / 膳食纤维小实验 | 001
- 实验二 饱和与不饱和脂肪酸兄弟擂台——认知脂类小实验 | 006
- 实验三 面对面“捉迷藏”——认知蛋白质小实验 | 010
- 实验四 五颜六色的饮料越喝越渴——认知水小实验 | 014
- 实验五 海带说“碘”儿事——认知无机盐小实验 | 017
- 实验六 兔宝宝爱吃生菜的秘密——认知维生素小实验 | 021
- 实验七 黄瓜维生素C去哪了——零距离食物“相克”知识 | 025
- 实验八 非常奶茶——零距离食物“指纹”甄别知识 | 029
- 实验九 食盐中“碘酸钾爸爸与碘儿子”——零距离食物“同一认定”鉴定知识 | 032
- 实验十 柠檬干与鱼片谁是酸性食物——零距离食物“酸碱性”理论 | 035
- 实验十一 蛋壳和牙齿都怕酸——零距离食物“酸害”现象 | 039



# 实验一

## 糙米与精米变糖赛跑 ——认知糖/膳食纤维小实验

糖，人体必需的六大营养素之一，主要提供能量，由碳、氢、氧元素构成。主要来源于大米、白面、杂粮等主食和果蔬等副食。例如，大米富含淀粉（多糖），被唾液、胃肠里的淀粉酶、麦芽糖酶的水解，生成人体可吸收的葡萄糖，再进一步消化产生热量（能量）、二氧化碳和水。所以，糖也称碳水化合物。

精米与糙米都是米，二者有何区别？让我们一起通过一个小实验对比一下吧。



### 实验材料

实验材料如图 1-1。

- 糙米 100 克
- 精米 100 克
- 淀粉水解酶 0.5 克
- 150 毫升锥形瓶 3 个
- 10 毫升碘酊 1 瓶
- 玻璃棒 1 支
- 记号笔 1 支
- 尿糖试纸 1 盒

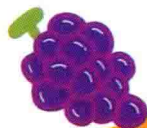
- 胶头滴管 1 个
- 秒表 1 个
- 电饭锅 1 个
- 1 000 毫升空雪碧瓶 1 个



### 实验步骤

第一步：如图 1-2，模拟人工唾液制备。我们的口腔唾液淀粉水解酶的含量约 1%，制备时，称取淀粉水解酶粉末 0.5 克，倒入锥形瓶中，加纯净水至 50 毫升，即制成 1% 淀粉水解酶液，备用。

第二步：如图 1-3，取糙米和精米各 100 克，分别放入电饭锅，加水 1 000 毫升，再加热 20 分钟熬制成米粥。

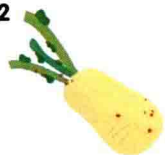


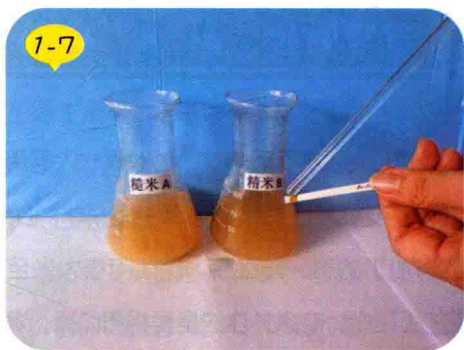
第三步：如图 1-4，取糙米和精米的汤各 50 毫升，分别放入 2 个 150 毫升的锥形瓶，记作 A 和 B。

第四步：如图 1-5，向 A 和 B 瓶中，分别加入碘酒液 10 滴，摇匀，放到试验台，静止观察米汤颜色变化。

第五步：如图 1-6，再向 A 和 B 瓶中，分别加入 1% 淀粉水解酶液 20 毫升，观察颜色变化，记录颜色消失时间。

第六步：如图 1-7，待颜色消失后，用尿糖试纸测试 A、B 米汤的糖度值。





取尿糖测试纸 2 条，分别浸入 A、B 溶液 1 分钟（使用前请阅读说明书，不同试纸反应时间不同），取出，依据试纸条显色，对照比色卡读取对应的糖度值。



## 实验记录

别忘了把观察到的现象填写在表 1 中。

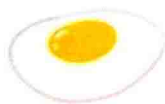
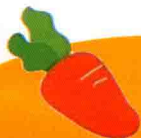
表 1 糙米与精米变糖赛跑小实验记录

待测样品	加入碘酒颜色变化	加入淀粉酶颜色变化	糖试纸显示糖度
糙米 A			
精米 B			



## 实验现象

- 如图 1-8，加入碘酒后，糙米 A 和精米 B 的溶液颜色均变蓝色。
- 如图 1-9，再加入淀粉水解酶后，糙米 A 的蓝色很快就褪去，但是，精米 B 的蓝色大约 1 个小时后才褪去。
- 如图 1-10，当糙米 A 和精米 B 的蓝色都褪去后，





## 实验原理

1. 向糙米 A、精米 B 溶液中加入碘酒溶液变蓝色。因为淀粉遇碘（碘酒里的碘）显示蓝色，说明 A、B 溶液里都会有大量淀粉。

2. 实验现象 2（图 1-9）的蓝色褪去。加入淀粉水解酶（模拟人的口腔、胃肠消化），淀粉变糖使蓝色逐渐褪去，蓝色褪去速度的快与慢反过来代表变糖速度的慢与快。糙米加入淀粉水解酶蓝色褪去快，说明糙米溶液里淀粉含量少，米粒释放的淀粉速度也慢，很快被水解了。反之，精米需要较长的时间才能褪色。

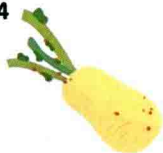
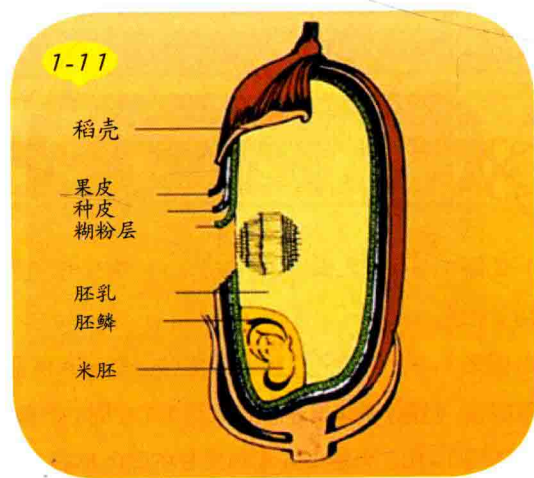
3. 实验现象 3（图 1-10）的尿糖试纸条显色。尿糖试纸是检查尿液葡萄糖含量的专用试纸，实验借用尿糖试纸直观检测糙米 A、精米 B 溶液葡萄糖含量，模拟饭后胃肠消化糙米与精米血糖升高快慢。测试原理是尿糖试纸条上含有葡萄糖氧化酶、过氧化氢酶和无色化合物（如氢氧化铜，不同品牌有差别）3 种物质，试纸条遇葡萄糖时，在 2 种酶的催化和氧化作用下显色，葡萄糖含量多少对应显色深浅。糙米溶液显色浅代表葡萄糖含量少，精米反之。试纸条显色法和碘显色法都是直观表达糙米与精米变糖速度的快慢，有助于我们认知食用糙米和精米的代谢差别。



## 背景知识

孔夫子说过：“食不厌精”，那时候，人们用石臼舂米捣面，只把稻谷最外层的稻壳去掉就是精米。今天看来，这只是稻谷加工的第一道工序。目前市售大米至少经过 5~8 道加工工序，商家关注的是卖相和口感，满足消费者感官和味觉幸福感，重点不是营养。所以，如果现代都市人还认定“食不厌精”是高尚生活，就悲剧了。

1897 年，艾克曼在爪哇发现只吃精磨的白米即可患脚气病，未经碾磨的糙米能治疗这种病。我们怎样深入理解糙米与精米小实验的科普含义？首先，剖析一下水稻籽粒，如示意图 1-11，脱去稻壳即为糙米，再碾磨去米糠（果皮、种皮、部分糊粉层、部分胚）得到大米，再进一步抛光得到精米。



其中，果皮和种皮富含纤维素、脂肪、蛋白质和矿物质等，占稻谷总重量 1.2%~1.5%；糊粉层富含脂肪、蛋白质和维生素等，占 4%~6%；胚富含脂肪、蛋白质和维生素 B<sub>1</sub>，营养价值高，占 2%~3.5%；胚乳富含淀粉，也就是我们日常吃的大米主要成分，占 66%~70%。

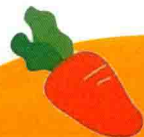
精米与糙米变糖赛跑，就像是龟兔赛跑，糙米跑得慢却是营养价值的优胜者，吃精米得到的营养一定比糙米少。大自然是最伟大的营养设计师，糙米最适于生物进化和生命活动的最佳营养配方，每一粒米都是全营养。长期食

用精米营养就会失衡，不协调，容易诱发一些慢性病。正常人吃饭不能总考虑口感，吃一点粗茶淡饭，均衡膳食，营养才全面。



### 引发思考

1. 如果想控制体重，吃相同数量米饭，优选精米饭还是糙米饭呢？
2. 你能说出糙米中哪几种维生素含量比精米高吗？





## 实验二

# 饱和与不饱和脂肪酸兄弟 擂台——认知脂类小实验

脂肪，人体必需的六大营养素之一，由碳、氢、氧、氮等元素构成。热能“金库”，高能量营养物质，比糖、蛋白质消化产生的热量大 1.25 倍。婴儿生长发育的重要物质基础，对脑的发育尤为重要。细胞膜的结构成分，脂肪对于脏器、关节等组织像软垫子一样，起到支撑、固定和保护作用，防止损伤，也像保温瓶那样保温。

食物的脂肪分为不饱和脂肪和饱和脂肪 2 种，其中，不饱和脂肪酸一般从植物种子中榨取，饱和脂肪主要来源于肉、蛋、奶等动物油。

下面，让我们一起做个小实验，对比一下饱和与不饱和脂肪酸都有哪些区别。

- 20 毫升碘酒（碘酊）1 瓶
- 胶头滴管 1 个



### 实验材料

实验材料如图 2-1。

- 动物油 50 毫升
- 花生油 50 毫升
- 150 毫升锥形瓶 2 个
- 淀粉 1 克
- 玻璃棒 1 个



### 实验步骤

第一步：如图 2-2，取锥形瓶 2 个，分别标记为 A、B，各添加淀粉 0.5 克和水 50 毫升，摇匀。

第二步：如图 2-3、图 2-4，分别再向 A、B 锥形瓶溶液各加 5 滴碘酒，2 个瓶的溶液均立即变蓝色。

第三步：如图 2-5，再向锥形瓶 A、B 分别添加花生油、动物油各 50 毫升，摇匀，观察颜色变化。

