

作者：张双虎 来源：[科学时报](#) 发布时间：2008-11-17 1:40:31

小字号

中字号

大字号

## 中国农业科学院周卫小组：补钙的苹果更好吃



苹果钙肥施用效果显示：右图，苹果喷钙后单果重增加，生理病害得到有效控制。

不知你是否注意到，过去买一箱苹果放在家里，时间稍微久一些就会出现腐烂的斑点，有些甚至会从中心开始坏掉。然而，现在苹果的保鲜能力明显增强了，有时你在某个角落中遗忘一两个苹果，过上一两个月它依然能保持光鲜。这其中，一个重要的原因是这些苹果补了钙。

在多项国家自然科学基金项目的支持下，中国农业科学院农业资源与农业区划研究所研究员周卫一直从事作物补钙研究，他主持完成的“主要作物硫钙营养特性、机制与肥料高效施用技术”曾获2005年国家科学技术进步奖二等奖。目前，他对缺钙导致苹果果实生理失调的机理研究，正力图从钙和钙信使方面取得突破。

和人类一样去补钙

“就像小孩和老人容易缺钙一样，苹果补钙也要抓住幼果和采摘后储存两个关键时期。”周卫对《科学时报》记者说。

据介绍，苹果缺钙会导致苦痘病、水心病和痘斑病。苦痘病在果实近成熟时开始出现，贮藏期继续发展。病部果皮下的果肉先发生病变，而后果皮出现以皮孔为中心的圆形斑点，这种斑点，在绿色或黄色品种上呈浓绿色，在红色品种上则呈暗红色，而且病斑稍凹陷。后期病的部位果肉干缩，表皮坏死，有苦味。另外两种病主要在储藏期发生，水心病是从中心开始腐烂，痘斑病是先从表面出现小斑点，继而在贮运时因受到果腐菌类侵染而腐烂。

苹果所需钙的90%在幼果期吸收，适宜的施钙时期为幼果形成1个月内。而且，苹果对钙的吸收和传输特点决定了施于苹果叶片的钙极少向果实转移，钙应有针对性直接施至幼果上。研究人员在果面施钙后显著增加了苹果单果重，改善了果实品质。

“这几种苹果病害严重影响我们的苹果品质。早些年，果农都签好订单了，但到了果实采摘时苹果突然发病，引起外商退订单的事时有发生。”周卫说：“在国家自然科学基金，科技部、农业部一些项目的支持下，我们在全中国9家单位长达10多年的努力下，对作物硫和钙营养的技术理论和应用技术进行全面、系统和深入的研究，在基础理论上重要突破，在应用技术上有明显的创新。在我们的推动下，现在苹果施钙已经是一项普遍应用的技术了。”

易被忽视的中量元素

迄今为止，有关作物大量元素和微量元素营养的研究很多，但对中量元素硫、钙的研究很少。

我国土壤严重缺硫，且形势越来越严峻。周卫解释说，我国以前所用的磷肥中，含有20%的硫酸钙成分，但近几年我国所用磷肥已不含硫。另一个土壤缺硫的原因是，近些年随着环保意识和政策的到位，一些热电厂排放物和汽车尾气中的含硫量大大下降，通过尘降进入土壤的硫也不断减少。

对钙元素来说，土壤中本来含量丰富，但苹果等作物只能通过根尖吸收，根毛区不能吸收。同时，研究人员发现，苹果组织中的钙通过共质体运输，只有把钙直接施在苹果幼果表面才能被果实有效吸收。在此研究的基础上，研究人员提出了钙养分的非维管束吸收机理和果面营养概念，为作物高效补钙提供了理论基础和技术途径。

“研究中，我们还发现了萘乙酸可促进果实对钙的吸收。并研究出一种苹果对钙的吸收促进剂。”周卫说：“我们系统研究了水稻、小麦、玉米、大豆、油菜和蔬菜等作物的硫素营养特点，研究提出了水田和旱地土壤的缺硫临界值。明确了典型区域土壤硫素状况、作物的硫肥效果、适宜肥料品种和用量。提出了水稻、小麦、玉米、大豆、油菜和蔬菜等作物的硫肥高效施用技术。”

同时，研究人员也系统阐明花生、苹果、桃、大白菜和西红柿等作物钙素营养特点，建立了花生钙素营养土壤诊断新方法，系统提出了花生、苹果、桃、大白菜和西红柿等果树和蔬菜的高效补钙新技术。

“这些研究对我们目前的土壤营养诊断（根据土壤中营养成分的检测数据，然后根据作物需要按缺、按需施肥），了解土壤中的营养分布和变异规律，掌握正确施肥方法和施肥部位都有帮助。”周卫说。

从钙信使入手

深化对钙营养生理功能的认识

目前周卫还在另一个国家自然科学基金项目——缺钙导致苹果果实生理失调的机理研究的支持下，

着重从钙和钙信使方面揭示缺钙导致苹果果实生理失调的机理，包括果实钙化学组分、超微结构、钙信使组分及与果实崩解有关的其他酶的活性变化等。

周卫说，随着贮藏时间的增加，红富士和新红星苹果果实水溶性钙和果胶钙含量下降，磷酸钙、草酸钙和硅酸钙含量增加。缺钙果肉细胞核膜模糊或断裂，液泡膜破裂，分室作用消失。果实生理失调过程中水溶性钙含量、细胞膜系统酶活性、钙转运能力降低，一些葡聚糖合成酶活性以及木质素含量下降。“这些变化会引起苹果的口感、外形等变差。实验表明，喷钙能显著增加贮藏苹果果实各种形态钙的含量，改善苹果口感。”

周卫课题组深入研究了苹果果实中一种酶与质膜微囊钙的主动运输关系、苹果果实生理失调过程中钙信使的变化以及钙信使对果实崩解有关酶活性的调控等问题，从钙信使的角度系统揭示了缺钙导致苹果果实生理失调的机理，深化了对钙的营养生理功能的认识。

“我们从分子机理上认识钙信使的作用，对培育优良苹果品种、控制储藏过程中苹果衰老等有重要意义。目前普通的苹果品种，正确使用施钙技术，保鲜期比原来延长两个月是不难做到的。”周卫说。

《科学时报》（2008-11-17 A4 科学基金）

发E-mail给：



打印 | 评论 | 论坛 | 博客

读后感言：

发表评论

#### 相关新闻

大型强子对撞机有望撞出“金苹果”  
光华工程科技奖得主岳光溪谈自主创新：种出自己的...  
国内首个苹果专业试验站在陕西建成  
法国研制出人造嘴巴再现咀嚼苹果过程  
澳科学家培育出魔法苹果：切开不变黄  
《营养学杂志》：德研究证实苹果具有防癌功效  
创汇型苹果GAP-HACCP体系研究通过鉴定  
西北农林科大研发苹果质量安全生产体系

#### 一周新闻排行

中国政法大学砍死教授学生事发前两月和女友分手  
评论：名校大轮岗彰显大学校长官员化  
第11届“世界杰出女科学家成就奖”出炉  
奥巴马回答《自然》与科学相关的26个问题  
北大生命科学学院院长饶毅：在改革道路上并不孤单  
15名中国科学家新当选发展中国家科学院院士  
科技部公布08—09年国家有关科技计划立项清单  
南方周末：什么人能当副部级大学校长