



夏秋季节,各种瓜果纷纷上市,到了大饱口福的时节。我们都知道,越新鲜的水果口味越好。那么,水果采摘之后,是如何保持新鲜风味的呢?为什么有些水果采摘后越早吃味道越好?而有些水果要放一放才好吃呢?不同水果的贮藏方法到底有什么不同?看似简单的水果保鲜,学问可大着呢!

# 你买回家的水果,还有“呼吸”呢

## 水果为什么会变得不新鲜?

植物经过传粉,受精之后,子房就开始发育成为果实了。中科院植物所的田世平教授介绍,果实的生命周期可以分为细胞分化、膨大、发育、成熟、衰老五个阶段。细胞分化非常重要,分化出的细胞的数目决定了果实成熟时的大小。从细胞分化、膨大到发育,主要是果实的外形发生了很大的变化——果实不断长大。而在成熟阶段,果实的外形通常就变化不大了,但它的内部却在发生非常多的变化:从不甜变甜、从没有香气变成具有果香、从质地干硬变成酥脆或柔软等。在成熟之后,果实就会进入衰老阶段,逐步走向死亡。

果实从成熟到衰老,最主要的变化就是内部的代谢情况与前面的阶段有很大不同。从细胞分化到成熟,果实的营养成分都是以合成为主,这样果实在不断长大的过程中,风味品质也达到最佳。而到了衰老阶段,果实内营养成分的变化主要是分解代谢。在这个过程中,果实的颜色会变深,质地越来越软,风味品质下降,出现褐变、黑斑、木质化和水渍状等各种生理失调,最后丧失食用品质。

果实变得不新鲜的内部生理代谢变化,也就是果实衰老的过程。水果发生变质,还有另一个重要原因,就是由于病原菌感染造成的腐烂。病原菌主要是通过果实表面的伤口入侵,在环境温度适宜的条件下,果实腐烂很快。实际上,果实衰老与病害这两个方面是相辅相成的:衰老的果实更容易被病原菌感染,而受到病原菌感染的果实也更容易衰老。

水果保鲜,就是要尽量延缓果实衰老的过程,并防止病原菌的侵害。

### 跃变型果实 (有后熟现象)

苹果、梨、桃、杏、李子、柿子、猕猴桃、西瓜、芒果、番木瓜、香蕉、鳄梨、面包果、油桃、南美番荔枝、榴莲、无花果、番石榴、甜瓜、石番莲、刺果番荔枝、红毛丹、木菠萝果、人心果、费约果、番茄。

### 非跃变型果实 (没有后熟现象)

葡萄、石榴、草莓、枣、荔枝、柑、柠檬、龙眼、橄榄、枇杷、菠萝、樱桃、树莓、黑莓、葡萄柚、腰果、蒲桃、可可、海枣、洋桃、黄瓜。

《园艺产品采后生物学基础》



## 水果保鲜

### 采摘下来的水果依然有呼吸

那么水果到底是什么时候开始衰老的呢?是从采摘下来就开始吗?

其实,水果被采摘下来后仍是一个活体,内部的生理活动并不会马上停止,主要的标志就是它们具有呼吸作用。水果在内部多种酶的催化下,能够把复杂的有机物质逐步分解,并释放出能量,以维持内部的各种生理过程。

人类的运动可以分为有氧运动和无氧运动,类似地,水果采后的呼吸也可以分为有氧呼吸和无氧呼吸。呼吸作用对果

实的保鲜非常关键。如果氧气充足,有氧呼吸作用旺盛,代谢水平高,果实从成熟走向衰老的速度就快。而如果没有氧气,进入无氧呼吸,又会产生大量挥发性物质(如乙醇、甲醇、乙醛等),也会使果实出现酒化,品质劣变。所以水果保鲜的关键,就是控制一个最佳的外部环境(例如适宜的低温、适度的低氧和高二氧化碳浓度),使果实能保持很微弱的有氧呼吸,将呼吸消耗降低到尽可能低的水平,从而保持水果的品质,延长保鲜期。

## 衰老过程

### 苹果、香蕉呼吸忽然加速

有意思的是,研究发现,不同种类的果实,其呼吸具有不同的特点。根据呼吸模式的不同,可以将果实分为“跃变型”和“非跃变型”两类。

跃变型的果实,从成熟到衰老的过程中,有一个呼吸强度快速增加、内源乙烯大量产生的阶段,称为呼吸高峰,经过呼吸高峰后,果实就会很快衰老。苹果、香蕉、芒果、猕猴桃、西红柿等,都属于跃变型果实。跃变型果实有一个“后熟”的过程。当内源乙烯大量产生时,由于乙烯是一个调控果实成熟启动的重要因子,果实内部就会很快发生一系列变化:淀粉转变成糖,有机酸分解,果实酸度下降,果胶酶活性提高使果胶分化、果肉变软,这样果实就变得很好吃了。从树上采下的柿子要放一段时间才能去掉它的涩味,这也是一种后熟的过程。

VS



### 柑橘、葡萄呼吸始终平稳

非跃变型果实,没有这样一个呼吸跃变的阶段,不会出现呼吸高峰和乙烯释放的高峰,它们的成熟衰老是一个比较平稳的过程。柑橘、葡萄、草莓、荔枝等,都属于非跃变型果实。

## 保存方法

### 猕猴桃可以保存一年

既然水果的呼吸模式不同,那么显然保鲜方法也不会一样。

对跃变型果实来说,主要是要想办法控制内源乙烯的产生,推迟内源乙烯释放高峰出现的时间。采用的保鲜办法,除了冷藏以外,“气调贮藏”非常重要。只要能够精确地控制合适的氧气、二氧化碳含量,就能比较好地抑制呼吸作用,将后熟阶段推迟,延长果实的保鲜期。“例如猕猴桃,在严格控制气调条件的情况下,可以保存一年。”田世平教授介绍道。当果实从贮藏环境中拿出来,摆放到货架上后,果实的呼吸作用就会加快,开始产生较多的内源乙烯,很快进入后熟。跃变型的果实可以在没有完全成熟时稍微提前采收,然后通过后熟完善它的品质。

现在我们从超市里买回的水果,大多是可以直接食用的,不必再进一步放熟,因为水果企业已经帮我们完成了果实后熟的过程。也正因为如此,我们一次不要买太多的水果放在家里,一般一周以内能吃最好。



VS



### 葡萄越早吃味道越好

非跃变型的果实没有后熟阶段,所以就需要在其成熟的时候采摘,才能获得最佳品质。如果提前采摘,果实就会太生,无法再通过后熟改变它的品质。很多浆果,如葡萄、草莓等就属于非跃变型果实,需要在成熟时采摘,加上果汁含量比较高,所以它们的保鲜要更难一些。对浆果类的保鲜,低温环境尤其重要,需要实现全程冷链:采摘后,从包装、运输、贮藏到销售,都要在低温条件下完成。即使如此,其销售时间也是有限的。这类水果,采摘后越早吃味道越好,放的时间越长口味就越差。

## 提醒

### 贮藏温度不是越低越好

果实采摘后忌讳温度的波动。最好是采下后就马上预冷,也就是在2℃左右的通风环境中放置一两天到数天,以散发田间的热量,使果实表面的水分蒸发掉。如果直接放进冷库的话,就会“结露”,这样湿度太大,病原菌就容易繁殖。而预冷之后再进入冷库在恒定温度下保存,保鲜效果就比较好。

虽然低温可以抑制果实的呼吸作用和新陈代谢,起到保鲜的作用,但温度也并非越低越好。如果温度低得超过水果的耐受能力,就会对其造成伤害,这种情况被称为冷害。很多人都有这样的经验:热带、亚热带水果如香蕉、芒果等不太好保存。一个重要原因就是热带环境中生长的水果,不适应太低的温度环境,如果采用传统的低温保存方法,就容易产生冷害。例如,香蕉、芒果等的贮藏温度最好不要低于13℃,否则就会因冷害而变色、产生黑斑甚至腐烂。而且,发生冷害后,由于果实的生理功能受到破坏,就无法正常地完成成熟了。

### 别让果实受伤,小心病原菌进入

除了果实自身的衰老过程以外,病原菌的侵染是造成水果腐烂的另一个重要原因。不同种类的水果会受到不同病原菌的威胁,例如柑橘绿霉病、芒果炭疽病和黑斑病、苹果青霉病等。病原菌不但会造成水果腐烂,而且在侵染果实的过程中还可能会产生毒素,这些毒素除了被不慎吃下去,也会随着加工进入食物链,并残留在果汁中。对病原菌的防治,可以采取物理、化学、生物以及利用信号分子诱导果实本身抗病性等几种方法。

水果保鲜,还有一点非常重要,那就是尽量不要让果实受伤。田世平教授介绍说:“引起果实采后腐烂的病原菌,95%是通过伤口进入果实的,一旦果实受伤,就很难保存了。”所以在采摘的时候要很小心,例如最好不要用竹竿等把果实直接从树上打落,太“野蛮”的采收会严重影响果实采后寿命。如果要达到比较好的保鲜效果,在贮藏之前都要进行选果,也就是把受伤的水果挑出来。另外,果蒂的保护也非常重要,如果蒂掉了,病原菌也容易从果蒂部位进入。

所以,把握好这几个环节,就可以做好果实的保鲜:控制好采摘时的成熟度,采摘时不要使果实受伤,尽快进入冷链系统,在适当的环境条件下贮藏。

方晨《Newton-科学世界》

