

视觉中国供图

# 可保鲜一年的“宇宙脆”苹果 育种何以耗资千万

本报记者 马爱平

一个苹果的保质期是多久？

由美国华盛顿州立大学花费20年时间、耗资近1000万美元培育的新品种“宇宙脆”(Cosmic Crisp)苹果今年12月将在美国上市。这种苹果既脆又多汁,其最大的特色是在冰箱冷藏条件下,可以轻松保鲜一年。期间果肉会缓慢变成棕色,但完全可食用。据研发者介绍,“宇宙脆”苹果是通过杂交技术获得。

## “宇宙脆”并不神奇

### 储藏周期受含水量等因素影响

“水果储藏期与水果种类果实含水量和生理代谢状况密切相关,而果实保护组织和结构也是主要因子之一,比如果皮厚度、蜡质层及防水和抗病菌感染结构物质。”孙建设说。

那么,一般苹果的储藏期是多久? “苹果储藏周期受到两方面制约,其一是品种,有些耐储藏品种,比如富士、国光、爵士等,一般情况下,晚熟品种,采收后生理代谢不活跃的苹果较耐储藏;其二取决于储藏条件,气调冷藏辅助保鲜处理可以大大延长储藏周期。富士等耐储品种加上气调储藏,可以实现周年供应,就是说可以储存一年。”孙建设说。

能储存一年的苹果意味着什么? 这不仅

## 经历重重考验

### “宇宙脆”背后有着巨大投资成本

“宇宙脆”母树于2001年被种植在了华盛顿道格拉斯县奥隆多社区一个安静的果园里,现在仍在结果。“植物育种从决定最终品种的目标开始,然后使用“橡皮擦”将花粉从父母树之一转移到另一个的花柱,“宇宙脆”就这样诞生了。”项目主管凯特·埃文斯说。

项目针对果树和苹果都进行了测试。他们寻找的是能够在大众市场上取得成功的特质,需要兼顾长势、是否便于储存、能否挺过包装线,以及水果的外观和味道等因素。自1994年项目启动以来,只有两个品种通过了重重考验:2009年的

和欢呼雀跃的美国网友相比,中国网友看过这则消息不为所动。网友表示,我国的苹果在冷库里都能保鲜1年,如果是这样,这种耗资近1000万美元的育种技术,到底有没有必要?

河北农业大学教授孙建设告诉科技日报记者,该品种源于华盛顿州立大学多年研究结果,育种目标锁定抗性育种。至于逾千万育种投入,不足为奇。而有的育种项目即使投入到这个额度,也未必有突破。另外,育种周期20年以上也属正常周期,培育出“新品种”属于幸运。

能让那些需要批量购买苹果的销售商免于对果实存放过久腐烂变质的担忧,也能给苹果种植者更充裕的时间让果实“自由自在”地生长,更有助于研究人员“开发”出更优的苹果品种。

“宇宙脆”源于华盛顿州立大学的一个果树育种项目,是20多年前通过对蜜露等两个品种的苹果进行交叉授粉设计出的新品种。它去年9月曾亮相在香港举办的亚洲果蔬展,虽然目前并不为人熟知,预计到明年,市场上将有200多万箱在售,2021年上升到500万箱。华盛顿苹果每年以24亿美元的销售领跑全美,但预计增幅如此大的新品还是首例。

“日出魔术”和“宇宙脆”。

由于许多种植商对“宇宙脆”兴趣浓厚,曾经举行了一次抽签,以确定哪些种植商来种植第一批幼苗。

“这一点很重要,因为其中关乎巨大的成本投入。”华盛顿州果树协会主席德瓦尼说,“我们看到了苹果种植业的未来。随着行业规模不断扩大,投资成本也越来越大。华盛顿州的每个种植者都有机会种植这种品种,平衡技术创新与创新成果的可行性、可负担性,是我们这个行业不断努力的方向。”

## 气调贮藏库加上1-MCP保鲜剂

### 苹果“寿命”延续可期

“宇宙脆”的诞生和走红让世界各地的苹果种植商、销售商更加注重保鲜方式方法。我国除了外用的保鲜方式外,在蔬果本身来说有没有什么技术方法提高其保存期呢?

孙建设认为,蔬果本身的保存期,受冷藏环境因素影响,如温度、气体组分、湿度及有害气体(乙烯等)。我国水果保鲜技术,保鲜环境条件和设施设备的研究始终在继续,气调贮藏库和1-MCP(1-甲基环丙烷)保鲜剂的应用是比较先进的贮藏手段。

苹果是呼吸跃变型水果,它从生长停止到开始进入衰老之间会有一个呼吸速率突然升高的时期。这个时候苹果会开始大量合成乙烯,乙烯会加速苹果的呼吸速率,促进蛋白酶和淀粉酶的合成,让苹果快速成熟衰老。乙烯还会进一步破坏苹果的细胞结构,导致果实腐烂,所以抑制呼吸代谢、清

除乙烯,是延长苹果储存时间的关键因素。

由于苹果一呼吸就变老,气调储存技术因此是利用调节空气成分来对苹果进行保鲜的。

我国已有专门为了储存苹果而建造的气调库,通过自动气体分析及控制设备来对储存库中的气体成分、温度、湿度进行精准调控,保证低氧、低二氧化碳的环境。一般如果氧气占到3%—4%,二氧化碳在1.5%—2.8%,气调库中的苹果可以保存10个月甚至更久。

而1-MCP是一种新型乙烯抑制剂,能够与果蔬的乙烯受体结合,阻断受体与乙烯的结合,使得乙烯生理效应无法完成,从而延迟果蔬成熟过程,很好地保持了果蔬的硬度、营养成分,达到保鲜的效果。1-MCP无毒、无残留、无异味、稳定性好,使用体积分数极低,包括我国在内的多个国家已批准使用,且处理的果蔬产品无需进行残留检测。

## 相关链接

### 天价水果被指炒作 价格迟早回归理性

“宇宙脆”在美国走红后,很多网友担心,它的价格会贵上天。事实上,“宇宙脆”的实际售价尚未公布。相比之下,很多真正的天价水果却未必有“宇宙脆”这样耗时、耗资的“大来头”,却以一种“奢侈品”的形象活跃于各国市场。

日本天价葡萄——罗马红宝石葡萄,一串葡萄竟拍卖出了8350英镑(约合人民币7.23万元)的天价,每颗葡萄和乒乓球一般大小,价值280英镑(约合人民币2424元)。日本的罗马红宝石葡萄只产于日本石川县,自2008年开始销售。

黑皮西瓜价格为每斤人民币757元,产自于日本,仅仅生长于北海道。由于皮黑而有光滑,因此叫做黑皮西瓜。

菠萝莓又叫做白草莓,产自南美洲。其营养成分比平常的红草莓要高。在市场上,每斤要人民币180元。

凸顶柑是产自日本的一种高价水果,市场的价格为人民币494元6个。

然而,这种天价水果却常常被指是炒作。背离实际价值的消费都是短暂的市场行为或营销策略,天价迟早回归理性价格。

专家表示,任何一个优良品种都需要经过生产和市场的检验。

对于“宇宙脆”这样的育种技术花费20年时间,耗资近1000万美元的技术,专家表示,按照科学严谨的果树育种程序,任何一个苹果新品种都需要一个强大的科研团队15—25年的不懈努力,耗资千万一点也不夸张。社会要进步,产业要发展,品种更新换代是刚性需求,除了可以贮藏一周,还需要“好吃+好看+营养+健康+省力+省资源+抗病+抗逆”……

所以,加强育种研究,做强种业,是发展现代农业的重要内容,极有必要。尤其对于我国特殊的气候和土壤条件,更加迫切地需要加大科研投入,稳定支持,选育适宜我国自然条件和市场需求的优良品种。使我国由苹果生产超级大国转变为产业强国。

## 新知

### 精细三维扫描揭示 节肢动物颞基结构起源之谜

科技日报讯(记者赵汉斌)刺状纳罗虫是世界自然遗产“澄江生物群”中最早被报道的两个物种之一,也是澄江生物群的标志性化石。近日,云南大学侯先光教授团队与国外研究机构合作,对刺状纳罗虫化石作了精细的三维形态学观察,为节肢动物颞基结构起源研究取得了新的重要认识。近日出版的英国皇家学会学术刊物《皇家学会会报·B辑:生物科学》发表了这一成果,对探寻寒武纪节肢动物三叶虫形刺状纳罗虫附肢精细构造及其发育学、生态学具有重要意义。

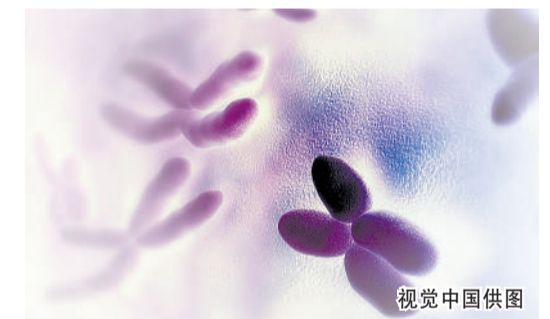
据介绍,刺状纳罗虫是一种外观很漂亮的节肢动物,生活在5.2亿年前的寒武纪海洋中,身体通常为黄豆粒到蚕豆大小不等。它的头甲和尾甲具有结构复杂的附肢,担负着运动、摄食的功能。受技术手段所限,很难研究这些埋在化石标本内部的附肢的精细形态,因此人们对刺状纳罗虫所属纲目、生活习性的认识十分有限。

如今,云南大学云南省古生物研究重点实验室侯先光研究团队与英国伦敦自然历史博物馆、伦敦皇家霍洛威大学的科研人员合作,在高精度的X射线显微CT的帮助下,得以无损地、高精度地对它的身体结构进行任意角度的观察,并使用软件对它的身体模型进行“虚拟解剖”。分离出身体的各个部分结构的观察显示,澄江生物群中的刺状纳罗虫化石保存了微米尺度的、精美的软躯体细节,它修长的触角、三角形的口板、内外肢的刚毛、内肢末端爪和附肢内侧的修饰物等,无不栩栩如生。

研究人员观察到,幼虫身体后部的附肢,其原肢较小、内侧较为光滑;身体前部附肢的原肢则特化为“颞基”结构,其内侧具有两列整齐排列的小突起,用于研磨较小、较软的食物颗粒,如藻类、有机碎屑等。成虫的颞基则有多排发达的刺,尤其是在靠近口部的附肢上,这些刺状结构十分发达、十分尖利。它们大小不一、错落有致地排列着,可以有效地撕碎食物,比如带壳的生物,其它动物的肢体等。

根据附肢形态的分化,研究人员推测,和很多现代节肢动物一样,刺状纳罗虫的成虫和幼虫之间也存在显著的食性差异。它们在寒武纪早期海洋生态系统的食物链中、在生态系统中占据了不同的位置。这种生态位分异现象,既避免了不同发育阶段的同类个体竞争有限的食物资源,又使得这一物种能够利用更多的资源,从而增加了生存机会。成虫和幼虫附肢形态的差异及其生态位分异表明,在5亿多年前的海洋中,生态系统已经是高度复杂、高度进化的。

### 我科学家“看见” 人类胚胎染色质结构动态变化



视觉中国供图

科技日报讯(记者王延斌)首次揭示人类早期胚胎中的染色质三维结构的动态变化,首次解析人类精子和早期胚胎的高级结构,首次绘制人类早期胚胎染色质三维构象图谱……近日,中国科学院院士、山东大学教授陈子江和中国科学院北京基因组研究所教授刘江领衔的科研团队取得了上述新突破,这些成果发表在最新出版的《自然》(Nature)杂志上。

人类的DNA如果拉成一条直线约有2米长,然而细胞核的直径却仅有5微米至10微米,近期研究发现DNA可以通过有序的折叠组成不同的拓扑结构,最终形成染色质的高级结构。染色质高级结构是重要的表观遗传因素,与基因的表达调控密切相关。

该成果首次揭示了人类早期胚胎中的染色质三维结构的动态变化,发现CTCF蛋白(CTCF是广泛存在于真核生物中的多功能转录因子)对于早期胚胎发育中拓扑结构域具有重要调控作用。

### 覆盖90%以上基因 我建成玉米突变体库

科技日报讯(记者马爱平)玉米是遗传学研究的重要模式作物。12月11日,记者获悉,中国农业科学院生物技术研究所与齐鲁师范学院专家合作,利用化学诱变花粉成功构建了B73背景的近饱和突变体库,采用外显子组测序对5894份突变体进行了高通量测序和变异信息挖掘,总共检测到746607个潜在导致蛋白质变化的C→T(G→A)突变位点,覆盖玉米36015个基因(覆盖率91.59%),平均每个基因覆盖20倍。

在此基础上,构建了玉米突变体共享平台,面向国内外从事玉米功能基因组学研究的科研人员提供突变体材料。从2017年玉米突变体数据库开放至今,已经向包括中国农业大学、美国斯坦福大学在内的40多家国内外科研机构、140多个课题组发放了8000多份玉米突变体材料。

## 虽早有预兆 这些原因让新西兰火山喷发难以预测

当地时间12月9日,新西兰的怀特岛火山突然爆发,导致8人死亡,31人受伤,另有8人下落不明。与常见的岩浆型火山活动不同,这次火山爆发主要是由剧烈的蒸汽引发的,由此产生的火山灰更是被抛射到3000米的高空。正是这种特殊的爆发类型,使得怀特岛火山在没有任何准确预警的情况下突然爆发,造成惨重的伤亡。

### 早有预兆的爆发

事实上,怀特岛的火山爆发早有预兆。早在10月30日,监测人员就发现怀特岛火山口的二氧化硫(SO<sub>2</sub>)气体浓度增加,并且在岩浆的撞击下,火山出现了2016年至今最强烈的震颤。11月18日,监测机构发现SO<sub>2</sub>气体浓度持续上升,并发布了怀特岛火山喷发2级警报,表示火山处于“中度”活跃状态,但并非即将爆发。

虽然上个月的监测数据指出怀特岛火山处于更危险的时期,但近期是否会爆发、具体何时爆发,仍然难下结论。另外,正如地质灾害监测项目GeoNet的火山学家所言,这次火山爆发“很突然,

持续时间很短暂”。不同于一些在喷发前有明显迹象的火山,怀特岛火山直至爆发,也没有给监测机构发布准确预警的机会。那么,为什么准确预测这次火山爆发,会如此困难?

### 难以预测的射气喷发

这个问题的答案,与怀特岛火山的爆发方式有关。

怀特岛火山是新西兰最活跃的活火山。从2011年起,怀特岛火山处于一个连续爆发的时期,但大多数只是小型的火山爆发。最近的一次较大的火山爆发出现在2011年,但幸运的是,这次火山爆发发生在夜间,并没有游客在岛上参观。

这次火山爆发出现在白天。在此之前,蓄势待发的岩浆聚集在火山的岩浆房中。爆发之前,这座火山的岩浆深度很浅,其携带的热量与高温气体足以使地表和地下水形成活跃的热液系统。

这时,火山内岩石孔隙中的水处于过热状态。在这种情况下,任何外力过程,如地震、地下气体的涌入,甚至是湖水水位的上升,都会打破热液系统

的脆弱平衡,导致这些热液的压力释放,产生由蒸汽驱动的火山爆发。

由蒸汽驱动的火山爆发,也称为热液喷发或射气喷发(phreatic eruption)。这种火山爆发会导致水瞬间形成蒸汽,这个过程的速度甚至超过了音速。这时,水迅速膨胀到原始体积的1700倍,继而产生灾难性的影响。

这种爆发产生的能量,足以粉碎岩石,撞开火山口,并将岩石碎片和火山灰喷射至空中。在这次怀特岛的火山爆发中,火山灰更是被抛射到了距火山口3000米的高空。而这类火山喷发通常表现为前兆少,无法准确预测爆发时间。

### 更多火山喷发类型

根据诱发火山喷发的物质类型不同,火山喷发包括岩浆喷发、射气-岩浆混合喷发和导致怀特岛火山爆发的射气喷发3大类。相比于主要由高温气体驱动的射气喷发,前两种喷发方式主要是由于地下的岩浆逐渐上升至接近地表的位置,最终从裂隙中流出或喷出造成的。驱动方式的不同,也造成了

预测难度的差异。

相比之下,两种由岩浆驱动的火山喷发的后果往往更加严重,但监测系统也更加完善。

2013年,菲律宾宾荣火山的射气喷发持续了73秒。在喷发前24小时,没有检测到任何火山的地震活动,也没有观测到火山活动加剧的迹象,最终这次火山爆发导致了5名登山者死亡。

但射气喷发的前兆少,缺乏研究数据,这些因素无疑阻碍了对此类火山喷发的预警。

新西兰地球科学研究和监视机构GNS Science的火山学家说,自怀特火山爆发以来,火山震活动加剧了,这表明火山内部气压仍然很高,并且有可能进一步爆发。

在12月9日的爆发后,怀特岛火山又出现了3次较小的喷发。目前,火山爆发的预警等级由4级重新降回了2级。但暂时无法确定的是,怀特岛火山是否还会再次剧烈喷发,也无法确定下次火山喷发的类型。

来源:环球科学  
撰文:Admin  
翻译:石云雷 张二七