



视觉中国供图

种在田里的作物可能也在“吃”塑料

本报记者 张晖

说起塑料污染,人们首先想到的可能是废弃的农用地膜、随意丢弃的塑料袋,但其实工业或生活污水、大海和大气中,都含有大量的塑料成分。塑料污染正在成为整个地球表层生态系统最严重的威胁之一。

废弃塑料经过物理、化学和生物过程造成分裂和体积减小,形成塑料颗粒。研究者把直径小于5毫米的塑料碎片和颗粒称为“微塑料”,实际上,微塑料的粒径范围可以从几微米到几毫米。

土壤中的塑料颗粒从哪里来

《科学》杂志曾发表一项研究成果,研究人员根据模型预计,从2019年起至2040年期间,将有约7700万吨塑料被倾倒在陆地上。

“早在2013年,我们团队就开始研究土壤塑料颗粒污染的问题。”骆永明研究员告诉记者。

“我们在研究中发现,土壤中的塑料颗粒来自于很多方面,主要有农用地膜、废弃的塑料制品、企业排放或运输过程中的泄露物质、工业或生活污水、有机肥、轮胎摩擦、大气沉降和海洋潮汐等。”骆永明说,这些塑料经过日晒雨淋等风化作用后,裂解为大小不一的碎片,微塑料就此大量藏身于土壤当中。

烟台海岸带研究所与中国科学院南京土壤研究所骆永明团队合作完成的一项最新研究发现,微塑料可以被农作物吸收并进入其可食用部位。在实验中,无土栽培的生菜、侧根发达的小麦以及生长范围遍及全球的玉米都已被证实,可以吸收微塑料颗粒。

相关论文近日在线发表在《自然·可持续性》上。这项研究彻底打破了塑料不可能被植物吸收的传统观点,引发了全球学界的广泛关注。

那么,这些塑料颗粒是如何进入植物内部的?进入植物内部的塑料又会引发哪些后果?

此外,土壤生物的存在也会扩大塑料在土壤中的扩散范围,土壤动物能够影响塑料尤其是微塑料的二次分解和迁移扩散,例如蚯蚓在将土壤表面的微塑料颗粒运输到地下深处的过程中起着重要的作用。随着蚯蚓在土壤中的活动,其取食的微塑料颗粒可以通过表面吸附、排泄和死亡躯体等多种方式扩散到其他区域。蚯蚓活动形成的土壤空隙也会有利于微塑料在土壤中的二次扩散。微塑料的这种移动可能使其他土壤生物也能接触到污染物。

微米级塑料颗粒可被根部吸收

传统的学术观点认为,植物可以通过根系吸收土壤中的水和养分,但是塑料这样的颗粒物是无法进入植物体内的。

由于植物表面的孔隙很小,因此有学者认为直径小于50纳米的颗粒物才可以进入植物。那么,土壤中尺度数量级更大的,但是更为常见的微米级或亚微米级塑料颗粒能否进入植物呢?

经过分析,骆永明认为这个可能性非常大,因为塑料是一种可以变形的物质,而植物主根与侧根分叉的地方是根系中的薄弱之处,这个部位的表皮很薄、孔隙较大,较小的塑料颗粒可以从这个部位跨过屏障,进入根部木质部导管并进一步被传输到茎叶组织。

同时,植物根系吸收水分时,水的蒸腾作用

可以带动土壤中的微颗粒进入植物体内,这股来自水的拉力对于亚微米级的塑料颗粒来说,其力量也是不容忽视的。

但是,如何观测并证实微塑料颗粒进入植物体内是一个严谨的科学问题。课题组首先把塑料颗粒的范围圈定在0.2—10微米,并选择了生菜、小麦和玉米3种植物,分别种植在含有大量微塑料颗粒的营养液、废水和沙性土壤中,观察植物的变化。

骆永明告诉记者,生菜是西餐中最常见的蔬菜,基本上多采用无土栽培的模式;而小麦和玉米的侧根非常发达,并且是人类的主粮和家畜主要的饲料。

“我们设计了3种观测方式,分别是荧光标

记、电镜扫描和植物成像。”骆永明说,为了避免植物体内自身的荧光干扰,他们采用2种荧光标记在塑料颗粒上,一旦塑料颗粒被吸收到植物内的导管中,就能很直观地观测到。而电镜扫描和植物成像的方式,就像是给植物做CT扫描,电

植物“吃”下的塑料将通过食物链传递

被植物吸收的塑料颗粒会经由食物链传递,这是毫无疑问的。

“生菜是人们广泛食用的蔬菜,从理论上来看,塑料颗粒可以跟着生菜直接进入人体。”骆永明说,相比起海洋中被鱼类吞食的塑料颗粒,实验所观察到的蔬菜中的塑料颗粒更容易进入人体内部参与循环,因为鱼类体内的塑料颗粒主要集中在内脏而非渗透到肌肉组织中。

而对于小麦和玉米,塑料颗粒在它们体内的运行轨迹还没有被清晰地描绘出来。“我们还不能确认塑料颗粒能否进入植物籽实,比如小麦的麦粒。但是玉米茎干是常见的家畜青贮饲料,可以预见的是,塑料颗粒可以通过食物链间接进入动物体内。”骆永明为此感到担忧。

目前,这项研究只是证明了塑料微颗粒可以

镜还可以通过能谱测定植物体内物质的成分。

为了验证以上3种观测方式,课题组将生长后的植物茎干切断,再对植物体内涌出的“伤流液”进行分析,最终确认其中已含有微塑料颗粒。

进入植物内部,但对于塑料进入植物体内后的物理化学变化、循环过程等研究还在进行之中。

“塑料是高分子聚合物,常见的有聚乙烯、聚丙烯等,这些聚合物的主要成分是碳和氢等。”虽然通常情况下碳和氢并不直接危害人体,但骆永明表示,塑料微颗粒成为有机污染物、致病微生物、重金属载体,已是不争的事实。

2008年6月1日起,我国规定在商品零售场所实行塑料购物袋有偿使用制度,一律不得免费提供塑料购物袋。近期,国家发展改革委等9部门联合发布通知,明确停止使用不可降解塑料袋。

骆永明建议,要从源头减少、禁用一次性塑料制品,加快研发替代技术和产品,“环保工作没有公众参与是很难做的,所以治理塑料污染一靠政策,二靠技术,三靠公众。”

相关链接

埋在土中的烟头可影响植物生长

乱丢烟头是一种不文明的行为,然而很少有人知道,烟头也会对陆地生态系统造成极大破坏。许多吸烟者认为烟头会很快被生物降解。但事实上,香烟的过滤嘴是由一种生物塑料制成的,需要几年甚至几十年才能分解。全球每年有数以亿计被扔掉的烟头,有实验表明,普通烟头埋在土壤里10多年都不会腐烂,并且会对植物生长造成很大阻碍。

一项研究发现,香烟末端的塑料过滤嘴可以破坏黑麦草和三叶草的正常生长。三叶草不仅对蜜蜂至关重要,同时也能吸收柴油废气的污染。黑麦草则是一种牧草,非常适合一些牲畜食用。研究人员在温室中进行了一项实验,以评估

普通香烟的过滤嘴对黑麦草(多年生黑麦草)和三叶草(白三叶草)生长发育的影响。21天后,他们发现在装有香烟过滤嘴的花盆中生长的三叶草种子减少了27%、发芽的黑麦草籽减少了10%。在含有一定量香烟过滤嘴的环境中,三叶草嫩枝的长度会缩短28%,而黑麦草叶的嫩枝则会缩短13%。

根据重量计算,作为实验样本的三叶草,其根须数量大约只有正常数量的一半,研究人员认为是香烟过滤嘴中的塑料垃圾让它们难以吸收水分。另外,研究还发现,这些实验用的植物叶绿素含量不平衡,而这种不平衡通常只在干旱时期出现。

为了让动物吃水果不吐籽,植物真的很努力

廖鑫凤

夏天是大量新鲜水果上市的季节,很多人都会有过这种体验,吃完火龙果等水果第二天后,一些水果种子会出现在我们的排泄物中,并且这些种子颗粒饱满且毫无损伤。事实上,在吃火龙果等水果的过程中,我们像自己的祖先一样,无形中充当了果实种子散布者的角色。

有观点认为,史前人类发现排泄物中的水果种子可以发芽,这给了他们驯化水果的灵感。同时,植物也希望自己的种子能够通过动物的粪便传播出去,也开始“绞尽脑汁”达到这个目的。

让动物成为种子播撒器

植物为什么偏爱走口粪传播种子的途径呢?首先,种子潜伏在动物体内,可以随着动物活动散布到更远的地方,从而远离它们的母株,避免全部掉落在同一地点带来的竞争压力。

同时,粪便中的水分以及未被完全消化吸收的营养成分,会给种子提供良好的萌发条件。还有一个让人意外的原因是,躲在粪便中萌发,可以

帮助种子躲避鸟类等动物捕食,毕竟动物也不愿意到粪便中寻找食物。

我们吃水果时,当然也会把部分水果的籽吐出来,这是因为驯化作用让果肉与种子一起膨大,使隐藏其中的籽粒无所遁形。还有部分原因在于,有些经过驯化的水果在未被驯化前所预设的散布者不是灵长类动物,而是体型更大的一些动物,对那些动物来说,普通个头儿的果实根本用不着吐籽。比如苹果原本预设的种子散布者应该是比人类体型更大的动物,这些动物不像我们吃苹果要吐籽,但随着这些大型动物数量减少甚至灭绝,苹果种子已经很难通过潜伏在动物体内进行远距离散布。

植物保护种子的进化策略

植物演化出包裹种子的果肉,就是为了让种子能够经过动物体内而被完整地排出来。不管果肉由植物哪个部位发育而成,基本上都是为了吸引动物来取食。为了让种子散布这一过程能顺利进行,果肉演化出了种种不易被察觉的适应性特征。

第一步,先得让你不吐籽。

香甜可口的果肉是为了吸引动物来散布种子的“诱饵”,但是如果动物吃了果肉却把种子抛弃掉,无疑就与植物演化出果肉的初衷相违背了。为此,植物想出了种种策略将果肉与种子“打包出售”。

许多植物将种子多且细地打包在果肉中,火龙果、西红柿就是其中最代表性的两种。动物大快朵颐的时候,吃下去的每一口果肉都暗含着它们的种子。

如果动物咀嚼过度的话,种子很可能与果肉一起被消化掉,许多植物演化出了不同的策略来提醒动物不要过分咀嚼种子。比如让种子生出带有苦味的毒素,在种子被损坏时,动物就会感觉到苦味,避免进一步咀嚼。

当然,包含在果肉中的种子不止这一招来防止“丧命”于动物口中。在吃水果时,我们可能也有过这种体验,有的水果种子十分滑腻,比如西红柿、火龙果与百香果,哪怕我们刻意地去咬它们的种子,种子也会在唇齿之间溜走。这是因为它们的种子外包裹着一层黏液,让它们能够在牙齿齿间轻松溜走。

第二步,要能顺利通过消化道。

顺利通过口腔后,这些种子只是完成了散布过程的第一步。接下来,它们还要在动物体内的消化道中走上一遭。为了避免在动物的胃肠中被消化,这些种子大都有十分坚硬的外果皮,这些木质化、角质化甚至蜡质化的外果皮,十分致密地全方位包裹住种子,才能防止动物把种子在体内消化掉。

当然种子的形状也很重要,人们在吃水果的时候很少被种子卡住喉咙,这得益于许多种子都有着扁平化的“设计”。这种扁平化外形的种子不仅利于吞服,同时也能轻易地被动物排出。

至此,大部分果实的种子完成了散布的使命。但是对于柔荑生来说,它们的种子必须要被排泄到树上才能生长发芽,因此,它们在种子散布的最后一环下了很大的功夫。

鸟类在吞食柔荑生的果实后,会发现这些果实的种子在排出后,因为不会被消化的粘液而黏在屁股上,因此鸟类不得不在树干上辗转,用屁股将种子抹在树上,柔荑生的种子因此得以黏在树干上,开始它们在树上的寄生生活。

(据科普中国)



受访者供图

狗狗也会利用地球磁场导航

一项研究发现,狗可能利用地球磁场辅助导航,以在陌生的环境中找到回家的正确路线。

研究人员为27条猎犬配备了GPS项圈和动态摄影机,将它们带入自然环境并释放。在600多次实验中,所有猎犬均正确返回。研究人员进一步研究狗返回的路线发现,有时候狗会利用嗅觉以完全相同的路线返回,但有时它们也会沿着完全陌生的路线回家。采用后一条策略时,它们常常在出发前沿着20米长的距离南北向折返,从而事先确定方向,这种情况下它们回家的效率也会更高。(据《环球科学》)



视觉中国供图