向日葵和油菜能治理核污染?

日本福岛核泄漏事故已经过去有一段时间了,很多人已经渐渐淡忘了核辐射的威胁。但是日本方面对福岛核电站的治理工作依然在进行着。最近,有新闻报道称,日本农林水产省准备在福岛县部分地区着手清理受放射性物质污染的农田和牧场土壤,种植据认为能吸收放射性物质的向日葵和油菜,以期确定净化土壤的有效方法。

向日葵和油菜能够吸收核污染?一直以来人们对核物质的看法都是没办法对付,只能顺其自然地消失,而现在仅仅通过种植向日葵和油菜就能将它们吸收,这个办法可行吗?而这些吸收了核辐射的油菜和向日葵还能食用吗?除了种植油菜和向日葵,核污染还有哪些办法可以解决?

□本版主笔
快报记者 戎丹妍

制图 俞晓翔

»疑问一

为何说油菜和向日葵能净化核污染?

核污染在众多污染中可谓终极杀手,前阵子日本核辐射事件刚发生时人们基本上谈核色变,因为大家都知道,对于核污染,我们除了逃跑,基本上没办法对付它们。它们不仅能直接穿透人体,还会通过“潜伏”在食物、水等物质中再次袭击我们。而被核污染过的地方,基本上荒无人烟、毫无生机,大多数生物都无法存活,而且几年甚至几十年内人都没办法居住,因为放射性物质很难衰变为没有辐射或辐射量很低的物质。

而日本这次核辐射事件中提到最多的就是碘-131、铯-134和铯-137这三种放射性物质。

我们知道,放射性物质之所以会产生强烈的辐射,是因为这些物质的不稳定,其原子核内部会释放出粒子或射线(如α射线、β射线、γ射线等),同时释放出能量,直到衰变形成稳定的元素才停止放射。而每种放射性元素的衰变时间都不同,这个时间段一般用半衰期表示,就是当原子核一半发生衰变时所需要的时间,这时的原子基本也稳定了。

上述三种放射性元素,碘-131的半衰期比较短,基本上8天就衰变完了,所以在土壤里残留的就比较少,而铯-134和铯-137的半衰期就比较长,其中铯-134的半衰期为2年,而铯-137的半衰期长达30年。这两种物质如果一直存在,那就说明这个地方一直存在核辐射。

新闻报道称,日本在本月初从福岛第一核电站西北约24公里处采集的土壤中发现,铯-134和铯-137的放射性活度总值达到每公斤土壤78万贝克勒尔(放射性活度的国际单位),创下此次核泄漏事故以来的新高。这是迄今福岛第一核电站周边半径20公里外土壤中测出的上述两种铯放射性活度合计最高值。

为了能尽快净化这些核污染,日本有关方面决定效仿当年切尔诺贝利核电站事故后的应对措施,就是在事故后的土地上种植油菜花。

那么,种植油菜或向日葵究竟对核辐射有多大的影响,为什么种植油菜或向日葵就能净化核污染土壤了呢?据报道称,油菜和向日葵之所以可以用来净化核污染,是因为它们具有吸收土壤中铯-137的功能,铯-137的化学性和肥料中的钾元素比较接近,所以能被植物所吸收。

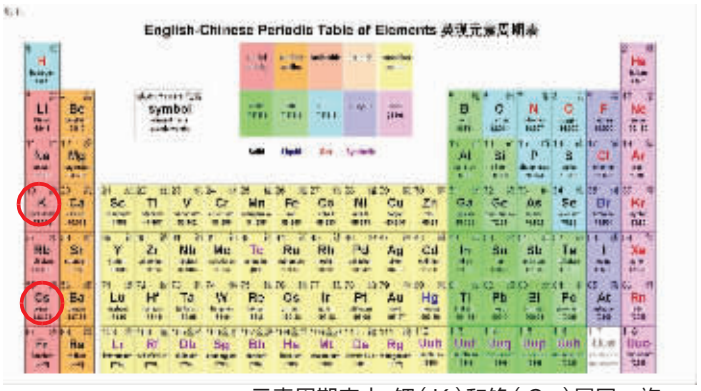
»疑问二

很多植物都吸收钾,为何仅用油菜和向日葵来治理?

记者采访了南京农业大学、华中农业大学一些研究农作物的专家,他们并不清楚油菜为何能用来净化核污染。但南农的一位老师指出,钾肥并不只在油菜中才使用,很多农作物都能够吸收钾肥。为什么仅仅用油菜和向日葵来作为净化核污染的植物呢?

华中农业大学的李成芳博士提醒了记者,他说用植物净化核污染他不太清楚,但是用植物净化重金属污染、化工污染的研究倒是很多。比如菠菜就能吸收土壤中的重金属镉,这个实验已经得到证实。铯也是重金属之一,但因为其具有放射性,所以一般的实验不会用铯做实验,而且放射性污染基本上很少,所以只有专门研究放射性物质的部门才会研究。南京理工大学一位研究核辐射的老师告诉记者,确实有一门叫放射环境植物修复的研究,但只有少数单位在做,而且现在还没有得到确切的证实,所以还不能作为成果推广,目前都是在实验阶段。

中科院南京土壤研究所的一位专家告诉记者,用油菜和向日葵进行核污染净化确实存在,而且也有一定道理。植物和人不一样,它们的生命力很强,有人发现一些受到核污染的环境中很多植物还能倔强成长,并且能转化吸收这些核物质,比如切尔诺贝利核事故后,有人发现附近的唇形科、菊科、蔷薇科等科属中的铯积累量很大。所以有人提出通过植物来进行核污染净化。



元素周期表中,钾(K)和铯(Cs)属同一族

而为什么铯能被植物吸收,那是因为铯和钾的化学行为相类似。钾虽然不是重金属,但它的同位素中有一种钾-40也是有放射性的,而且钾元素在元素周期表中与铯都属于IA族,是一个家族的,并且化学性表现很像,比如都比较“活泼”、易燃烧。因为是“亲兄弟”,常常会被植物以为是钾盐而被吸收,所以用植物来对铯进行净化是有一定道理的。即使不用植物修复的方式来处理核污染,在一些化学处理方法中,也有用钾盐来置换核污染中的铯-137的方法。

当然很多植物都吸收钾作为养分,所以用来治理核污染的植物也不仅仅只有油菜和向日葵,还有很多植物都曾用来做过实验。

»植物处理核物质的方式

不同植物对核物质有自己的处理方法 但向日葵治理核物质最有优势

记者查了有关放射环境植物修复的资料和一些研究论文,发现确实有人在做这项实验,而且不仅仅用油菜和向日葵,还有亚麻、芥菜、浮萍、草等等。而不同的植物对放射性污染的作用也不同。有的植物对核污染的作用是将核物质吸收到自己身上,如风滚草,美国曾经做过实验,发现风滚草在开花前吸收了大量的贫铀,而风滚草吸收这些物质可能是利用其来合成色素。

而有的植物则能将这些放射性物质聚集到根部,植物通过根部从废水中吸收、富集和沉淀这些重金属,因为很多放射性元素原子量比较大,通过植物从地下吸收到上部还比较难,所以更容易聚集在根部,比如向日葵的根系积累放射物的浓度比自然水中的浓度还要高5000~10000倍,而且向日葵的生物量比较大,所以被认为是处理铀污染水体的首选植物材料。也许是这个原因,这次日本才会使用向日葵作为净化核污染的植物之一。

除了向日葵,一些浮游植物也能去除污染水体中的放射物,曾有人利用浮萍进行植物修复,结果显示,7天时间内核污染水中的铀物质就大量减少。

植物除了自身吸收和净化土壤中的放射物,还能固定这些危险的放射物,使他们不到处乱跑,防止放射物进入地下水或食物链,从而降低放射物的污染范围。并且植物生长的地方会有和植物共生的一些微生物,如真菌等也可对污染土壤进行修复治理。有研究表明,植物根外的菌丝能够吸收放射物铀并能使铀朝根系迁移。

植物修复并不是所有地方都适用 要根据土壤性质决定

不过,植物对放射物的修复成果如何,还跟这个地方的土壤环境、施肥措施等因素有关。首先这个地方的土壤是否适合种植这些能够吸收或富集放射物的植物,比如这里的土壤的PH值、有机质、土壤水分是否利于这种植物吸收放射物,有的植物在这里吸收放射性物质的量比较大,但换了一个地方,因为那里的土壤环境不同了,吸收的情况就不一定好了。比如有人研究发现,植物修复铀污染土壤的效果和土壤类型有强烈关系,在具有低吸附潜力的酸性土壤和具有碳酸盐矿物的碱性土壤里吸收得好些。

而除了土壤本身条件外,人为地添加一些肥料也能促进植物对放射物的吸收,比如向土壤中添加某些种类的有机酸(尤其是柠檬酸)改良剂能够大幅度提高植物对铀的有效吸收,增加铀从污染土壤向植物嫩枝迁移。

除了植物修复方法 还有很多其他方法治理核污染

当然,对核污染地区进行环境治理还有其他一些方法,比如上面说到过的化学方法,还有客土法,就是在污染土壤上面覆盖新的未受污染的土壤,重新建立生态系统。此外还有电化法、磁化法、沉淀法等等各种方法,但这些方法也都不太成熟,而且通常需要巨额的花费,容易破坏污染土壤的结构和土质,造成二次污染。因此用天然的、低成本的植物修复法不失为一种好途径,而且还能美化环境。

新闻也说,日本农水省的专家认为种植向日葵和油菜不仅能够防止农田的荒废,而且希望福岛以后能够遍地都种满鲜花。

当然,有人会问,这些吸收过核污染的油菜和向日葵最后去向哪里,不会依然当作农作物使用吧。南京土壤研究所的专家表示,其实这些植物吸收的核物质也不一定都去了果实,可能只是聚集在根部或茎叶上,当然谁也不会去冒这个险,所以这些核污染土地上的油菜和向日葵应该都会作为生物燃料使用了。