

物以“硒”为贵

——宝贵的富硒土地资源

□ 文图 / 刘 聪 王振兴 侯新伟 高 明 李金秋

第一作者简介 刘聪，研究实习员，研究方向为水文地质环境地质。

2018年9月25日，习近平总书记在视察三江平原时说到：“中国人的饭碗任何时候都要牢牢端在自己的手上。”我国作为一个拥有14亿人口的农业大国，人多地少的基本国情决定了耕地的重要地位，其中，可带来巨大经济效益的富硒土地显得尤为宝贵。依照2019年11月自然资源部中国地质调查局公布的《天然富硒土地划定与标识（试行）》行业标准，富硒土地指的是含有丰富天然硒元素、且有害重金属元素含量小于农用地土壤污染风险筛选值要求的土地。

那么，什么是硒元素？硒元素又为何如此重要呢？

硒缘何重要

1817年，瑞典化学家贝采里乌斯从硫酸厂的铅室底部的红色粉末中制得一种未知元素，在空气中自然分解得到黑色晶体，缓慢冷却熔融得到灰色晶体，经还原得到橙色无定形态的产物。贝采里乌斯以希腊语中的“月亮(Selence)”为其命名(selenium)，这便是硒及它的同素异形体。

早期硒在很长一段时间内被认为是有毒元素，直至1957年，德国生物化学专家施瓦茨和弗尔茨首次证明硒是动物体必需的微量元素；1973年，美国学者发现硒是谷胱甘肽过氧化物酶的必要活性成分。同年，硒被世界卫生组织(WHO)认定为人类和动物生命活动的必需微量元素。1988年10月，中国营养学会将硒列为15种每日必需的营养元素之一。那么，硒与我们的人体健康有着怎样千丝万缕的联系呢？



正如大家所熟知的，适量的铁可以改善营养性贫血，锌可以促进儿童成长，钙可以强壮骨骼，硒常为人称道的作用是提高免疫力和预防癌症。除此之外，硒还具有抗氧化、抗衰老、提高繁殖能力等生物学作用。硒作为谷胱甘肽过氧化物酶的必要活性成分，是一种天然抗氧化剂，它能有效清除自由基，阻止胃黏膜坏死，促进黏膜修复和溃疡愈合；能催化并消除对眼睛有害的自由基物质，保护眼睛细胞膜；能保护和修复心脏肌体，维持心脏正常功能；能防止胰岛β细胞氧化破坏，促进糖分代谢，降低血糖和尿糖。大量室内与临床研究表明：人体缺硒导致肠胃不适、食欲不振、免疫力差、视力下降等；还可能诱发白内障、夜盲症等眼部疾病；增大心脑血管疾病的发病几率；长期严重缺硒可引起肝炎、大骨病与克山病。

在最新推广的《中国居民膳食营养素参考摄入量》中，成人膳食中硒元素的推荐摄入量为每天60微克，可耐受最高摄入量为每天400微克。硒的过量摄入会导致食欲不振、全身乏力、头皮发痒，重者兼有神经损伤和脱发脱甲。湖北恩施地



恩施玉露 恩施大峡谷景区 / 供

区于1961—1964年暴发流行“脱甲风”，调查病因时发现了我国第一个高硒地区，至今仍为地方性硒中毒疾病发生的高风险区。有相似情况的地区还有陕西紫阳。但总膳食结构调查显示，我国有7亿人处于缺硒的风险中，人均硒的摄入量平均值每天只有26~32微克，远不及平均需求量。我国补硒的健康养生之路势在必行。

硒从何处来

紧随着“补硒”热潮，富硒产业蓬勃发展，各种富硒水稻、玉米与蔬菜、瓜果等农产品不断涌现。土壤作为生态系统中重要的环境介质，为作物生长发育提供适宜的水分、热量与养分，是富硒作物中硒的最终来源。

那么，土壤中的硒又是从何处而来的呢？

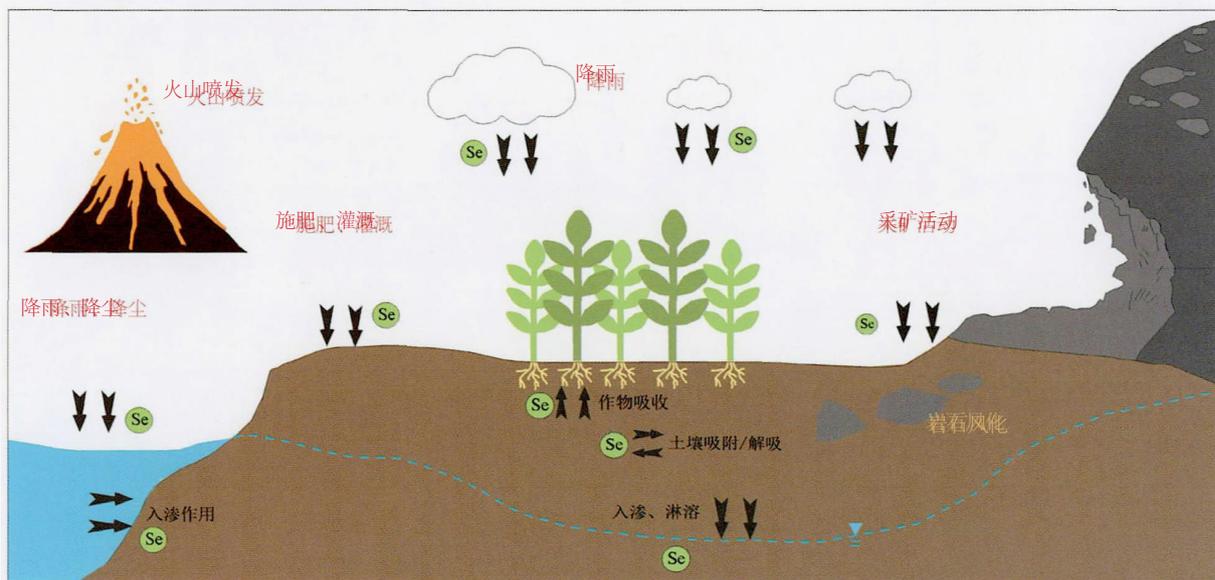
其一是自然来源。硒在地壳中的丰度为每千克0.05毫克，属于稀有分散元素，可通过火山活动及岩石风化作用等途径进入土壤。火山喷发可造成每年400~1200吨无机硒释放到大气中，并随着降水、降尘过程进入自然水体和土壤中。硒还可以通过风化作用从岩石中淋滤出来。科学家在2008年的相关研究表明，成土母质是影响土壤硒含量的主要因素。由于成土母质不同，其发育的土壤全硒含量必然存在很大差异。

其二是人为来源。灌溉、施肥等各项农业活动和化石燃烧、冶炼等工业活动也增加了土壤中的硒含量。研究表明，以磷酸盐岩为原材料的磷肥中含有较高含量的硒，长期施用磷肥能够增加包气带中总硒和有效硒的含量；灌溉促进含硒矿物的溶解，同时，高硒水中的硒通过灌溉的淋滤作用渗入土壤。

通常将土壤中硒含量介于每千克0.4~3毫克之间、且有害重金属元素含量小于农用地土壤污染风险筛选值要求的土地定为富硒土地。那么，富硒土地种植出来的作物一定富硒吗？

当然没有这么简单！

土壤中的硒有多种形态，只有硒酸盐、亚硒酸盐及部分有机态硒化物可通过作物根部被吸收，因此，作物中硒的含量水平不仅与土壤中的全硒含量有关，更取决于土壤硒的生物有效性，而土壤硒的生物有效性与土壤黏土含量、矿物含量、酸碱条件、氧化还原环境等因素密切相关，不同作物吸收土壤硒的能力也有所不同。基于此，除了《富硒稻谷 GB/T 22499—2009》《富硒农产品 GH/T 1135—2017》《富硒茶 NY/T 600—2002》等国家级标准及行业标准外，多省（自治区）如湖北、陕西、浙江、广西、安徽等也因地制宜地出台了富硒作物或富硒农产品的标准规范，以保证富硒产品名副其实。



➤ 硒在自然界的循环

宝贵的富硒土地资源

为支撑富硒农产品的合理开发和绿色种植，富硒土地资源显得尤为重要。而中国是缺硒大国，全硒含量低于每千克 0.125 毫克的土壤约占我国 70% 的土地，全国土壤硒含量的平均值为每千克 0.29 毫克。

那么，我国硒的分布情况如何呢？

中国科学院地理研究所曾在 1976 年总结并提出我国存在一条自东北向西南的低硒带，覆盖黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、北京、山东、甘肃、四川、云南和浙江等多个省（区、市）。学者们绘制了能综合反映我国土壤硒、粮食硒和人发硒的生态景观类型图，进一步证实了我国低硒带的地理分布。

目前，除湖北恩施、陕西紫阳这两个最早发现的高硒地区外，我国在青海海东、江西丰城及赣州、安徽琴溪、重庆城巴、河南

信阳、黑龙江宝清县等多个地区调查，发现了富硒及潜在富硒区，打破了传统上“低硒带”地区一定缺硒的认识，并因地制宜地成功开发出多种极具地方特色的富硒农产品，如：山东的富硒梨、富硒苹果；黑龙江的富硒大米、富硒木耳；湖北恩施的富硒茶，等等。近年来，自然资源部中国地质调查局在全国范围内开展多目标土地地球化学调查，新发现 6 869 万亩绿色富硒耕地，并圈定绿色富硒土地资源 1 084 万亩，指导建立了 7 个富硒农业科技示范园，支撑调整 800 万亩的富硒农产品种植，为当地增收脱贫带来了机遇和希望。其中，黑龙江初步在海伦市和宝清县建立了两个富硒土地资源开发利用示范区，参照当前富硒农产品市场价格，两地开发绿色富硒农产品年纯增收可达 16.65 亿元。

随着人们养生意识的提高，在各种各样富硒产品层出不穷的当下，富硒土地资源日显宝贵，可

谓“富硒土地富一方”。全国各地的富硒产业正在悄然兴起，在提高全民健康水平的同时，在促进农业经济和生态文明建设等方面都发挥着重要作用。《天然富硒土地划定与标识（试行）》行业标准的发布，使得富硒土地资源的科学划定和认证管理有章可循，极大地推动了富硒土地资源的开发利用。为保护宝贵的富硒土地，各地各级政府应联合各部门对富硒土地资源开发进行合理规划、科学布局，以推动和促进全国富硒产业健康、有序、长效发展。☑

本文由中国地质调查局“冀中南城市群综合地质调查（编号：DD20190252）”项目资助。

第一作者单位 / 中国地质科学院水文地质环境地质研究所

/ 自然资源部地下水科学与工程重点实验室

（本文编辑：张佳楠）