

· 专题 14: “一带一路”资源与环境 ·

生物炭技术对土地盐碱化防治作用

李心清, 黄一敏, 杨放, 张立科, 何云勇, 程建中, 王兵, 程红光

中国科学院 地球化学研究所, 环境地球化学国家重点实验室, 贵阳 550081

土地盐碱化是指土壤层或地下水中的溶解盐碱离子随毛管水上升到地表从而在表层土壤中富集的过程, 也称土壤次生盐渍化。世界上有一百多个国家受到土壤盐渍化的影响, 中国是其中受害最严重的国家之一, 在其 37 万 km^2 的盐碱土地中, 7 万 km^2 是农田。这些盐碱土地的农业生产及其可持续性严重依赖水资源的消耗。农业生产全靠灌溉, 在每年冬天和次年春天还要对农田进行大水漫灌(俗称“压碱”), 方能地维持土地生产力。然而, 随着经济快速增长和城市化进程的扩大, 越来越多的水资源转向非农业用途, 不仅危及到盐碱土地的农业生产及其可持续性, 同时还要求其土地生产力满足更多人口对粮食的需求。面对这种新的社会发展问题, 迫切需要研发新的农业技术, 从而在灌溉水资源量大幅减少情况下提高农业生产率及其可持续性。生物炭技术即是很有潜力的一条新技术途径。通过对中国新疆维吾尔自治区喀什绿洲农田的试验研

究, 我们发现直接应用生物炭或生物炭与猪粪的混合物显着地降低棉籽的出苗率, 这是因为由当地棉花秸秆等生物质废弃物所生产的生产炭的盐碱含量、特别是 Na^+ 的含量远高于湿润和半湿润地区。尽管如此, 生物炭施用土地成活棉苗在 3~4 周后的生长状况远超过对照土地, 最终皮棉产量可提高 26% 左右。生物炭的施用不仅给土地带来更多的 N, P 和 K 等营养成分、提高土壤持水量, 还会加速盐碱离子在土壤剖面中的迁移, 提高了盐碱离子在灌溉过程中被淋滤出根际层的可能性、同时加速盐碱离子在表层 2 cm 中的积累, 从而在根际层土壤中营造一个低盐碱或非盐碱的环境。盐碱离子在土壤表层的超常富集为干法治理土壤盐碱化提供了条件, 从而不用大水漫灌即能维持土地的生产力, 为灌溉水资源减少情况下农业生产及其可持续性提供了新途径。