

专家团队在盐碱地资源高效利用研究中取得系列进展

开展盐碱地综合利用对保障国家粮食安全具有重要战略意义。中国科学院遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心依托中科院盐碱地资源高效利用工程实验室，秉持“适用盐，以盐治盐”的盐碱地资源高效利用思路，围绕盐生植物资源和咸水利用开展研究，取得系列进展。在植物适应盐渍环境机制研究方面，以禾本科 C4 耐盐牧草蓝稷 (*Panicum antidotale*) 为材料，通过转录组学和蛋白组学联合分析，研究发现蓝稷在低盐条件下的最佳表现与增强了的代谢、抗氧化防御、细胞生长和信号途径有关，而高盐条件下的表现与改变碳代谢、信号、转录、翻译有关 (Tabassum, et al., 2021, *Frontiers in Plant Science*)；以泌盐盐生植物怪柳 (*Tamarix chinensis*) 为材料，研究发现了怪柳叶片盐分的分泌过程与植株的生长、光合作用和抗氧化调节密切相关，揭示了怪柳在低盐和高盐环境中采取的两种不同光合作用和抗氧化调节的适应策略 (Tabassum, et al., 2021, *Journal of Plant Research*)，这种调节过程提高了怪柳对不同盐碱地的适应能力；以耐盐植物大花秋葵 (*Hibiscus moscheutos*) 为材料，采用盐分分区胁迫方法，研究了其对土壤异质性盐分的适应机制，结果表明在盐分水平异质性胁迫时，根系在低盐区大量增殖，显著降低了叶片 Na⁺积累量，仅引起叶片轻微的氧化和渗透胁迫，叶片的形态和解剖性状变化较小，盐胁迫得到缓解 (Feng, et al. 2021, *Environmental and Experimental Botany*)，该研究为采用局部淡化方法在滨海重盐碱地中种植耐盐植物提供了依据。前期研究表明，盐生植物根系生长可以促进土壤水分入渗以及盐分的淋洗。科研人员通过对滨海盐碱地自然分布的盐生先锋植被斑块及裸地调查发现，先锋植物的生长显著提高了表层土壤的有机质含量，促进了土壤大团聚体的形成，降低了土壤的毛管孔隙度，为表层土壤的脱盐过程创造了必要条件 (Li, et al.

2021, *Catena*)。盐碱地主要分布于干旱、半干旱地区,淡水资源缺乏,而咸水资源相对丰富,咸水资源的利用在盐碱地开发利用中日益受到重视。科研人员前期利用咸水结冰融化咸淡水分离原理,发明了咸水结冰灌溉改良滨海盐碱地技术。为进一步揭示咸水结冰融水入渗改良盐碱地的原理,科研人员开展了不同矿化度咸水梯次入渗的土柱模拟试验,结果表明,上一梯次高矿化度咸水的入渗可显著促进下一梯次低矿化度咸水和微咸水的入渗,并且土壤盐分淋洗过程主要发生在入渗的初期,入渗后咸水梯次入渗可获得与咸水冰融化入渗一致的脱盐效果,为后续模拟咸水冰融水入渗盐碱土过程提供了新手段,并为咸淡水梯次灌溉改良盐碱地提供了理论依据(田宇等,2021,《土壤学报》)。

为拓展咸水结冰灌溉改良盐碱地技术的应用,在内蒙古河套重盐碱区连续3年的冬季咸水结冰灌溉试验表明,在河套盐碱地中采用冬季咸水结冰灌溉改变了土壤水盐动态过程,变春季积盐为脱盐,显著降低了土壤 SAR,并补充了土壤水分,获得了表层低盐环境,保证了作物的生长(郭凯等,2021,《中国生态农业学报》;Guo Kia, et al., 2021, *Catena*),为该地区采用咸水进行盐碱地改良和作物种植提供了新的技术途径。