附表 1. 根系微生物介导植物响应主要非生物胁迫的“共有机制-特异机制”对比表

Table 1. Comparison of shared and specific mechanisms for root-associated microorganism mediated plant responses to major abiotic stresses

共有机制 **Shared mechanisms**			
机制 Mechanisms	温度胁迫 Temperature stress	干旱胁迫 Drought stress	盐碱胁迫 Saline-alkali stress
抗氧化系统激活 Antioxidant system activation	酶促防御强化+渗透物质协同；高温侧重抗氧化酶活性提升，低温侧重源头抑制 NADPH 氧化酶	酶促与非酶促双效保水防线；同步诱导类黄酮、总酚等积累，参与 EPS 合成改善持水能力	酶促驱动+代谢物辅助+上游信号干预三层调控；AsA-GSH 循环全速运转
抗逆基因激活 Stress tolerance gene activation	高温：激活 HSF 通路诱导 hsp 级联表达 低温：激活 CBF1/CBF2/COR47 等抗寒基因	优先上调光合/碳固定基因，抑制过度表达的应激基因；复水期切换至水通道蛋白与光合修复基因	三位点协同干预离子转运基因，耦合抗氧化酶基因与渗透调节基因
激素调控 Hormonal regulation	高温：IAA 合成及解磷相关基因调控 低温：VOCs/激素信号分子激活抗寒信号链	调控 ABA 动态积累或分泌 Spd 激活 ABA 信号通路	ACC 脱氨酶降解乙烯前体解除生长抑制；IAA/GA 补偿通路唤醒根系分化
根系分泌物改变 Root exudate alteration	富集各类氨基酸、糖类，正向招募功能性微生物，反向刺激根系渗透调节	普通碳源转为靶向趋化信号，即螯合难溶养分又形成强正反馈的微生物招募链路	促进木质素沉积与纤维素合成，增强细胞壁机械强度

特异机制 **Specific mechanisms**		
温度胁迫 Temperature stress	干旱胁迫 Drought stress	盐碱胁迫 Saline-alkali stress
能量代谢优化：微生物靶向调控碳	气孔导度调控：微生物调节气孔开	离子稳态调控：靶向激活 SOS 通

氮代谢，重塑“源-库”能量分配格局	闭，平衡“减少蒸腾”与“维持光合”的矛盾	路，驱动 Na^+ 外排与液泡区隔化，保障 K^+ 高效吸收
蛋白保护:特异性蛋白的合成通路激活，产生耐受记忆	水分运输优化:诱导水通道蛋白高效表达，加速水分跨膜运输	根际微环境改良:分泌有机酸调低根际 pH,EPS 胶结土壤颗粒促进团聚体形成