

中华结缕草种子萌发特性及耐盐生理机制的研究

郭思佳¹, 耿亚楠¹, 李明辉¹, 张文慧¹, 赵帅鹏^{1, 2}, 许骥坤^{1, 2*}

(1.山东航空学院生物与环境工程学院, 山东 滨州 256600; 2.山东省黄河三角洲野生植物资源开发利用工程技术研究中心, 山东 滨州 256600)

摘要:【目的】本研究旨在探讨中华结缕草最适的种子萌发和幼苗生长条件, 为盐碱地草坪草的培育和应用提供一定的借鉴。【方法】试验所用中华结缕草种子为 2022 年黄河三角洲地区野生植物调查过程中采集。挑选足够数量的优质中华结缕草种子于铺有滤纸的培养皿中进行试验。试验初期先进行不同光照、温度条件下的试验, 探究出中华结缕草种子萌发的最适光照和温度条件。在此基础上, 进行干旱胁迫和盐胁迫的试验, 再进一步探索干旱胁迫和盐胁迫的交互试验对中华结缕草种子萌发的影响。初期的光照试验选择光照和黑暗两个对照, 温度试验选取 20℃、25℃、30℃三个温度梯度。干旱胁迫选取 0、50、100、150、200g·L⁻¹ 浓度的 PEG-6000 进行试验, 盐胁迫选取 0‰、1.5‰、3‰、4.5‰、6‰、9‰的盐度梯度(T₁、T₂、T₃、T₄、T₅、T₆) 进行试验。选取 PEG-6000 浓度 0、50、100g·L⁻¹ 和盐浓度 0‰、1.5‰、3‰、4.5‰进行交互试验, 用 0-1.5 表示 0g·L⁻¹ 干旱胁迫和 1.5‰盐浓度胁迫交互, 其他处理同此表示方法。深入探讨了光照、温度、干旱和盐胁迫对中华结缕草种子萌发特性的影响, 对中华结缕草种子的萌发特性进行了全面分析。实验设计涵盖了多种环境条件, 包括光照和黑暗条件下的光影响研究, 不同温度梯度对种子萌发的适宜性评估, 以及干旱和盐胁迫条件下种子的抗逆能力测试, 并测定不同处理条件下种子的发芽势、发芽率、根系指标、株高、生物量和植株衰老指标。【结果】结果表明: 中华结缕草种子的萌发过程中光照为非必需条件, 萌发的最适温度为 25~30℃; 在模拟干旱胁迫时, 50g/L 的 PEG 浓度下种子发芽率、发芽势、根系指标和株高均最高, 一定的干旱胁迫可以促进中华结缕草种子的萌发, 耐旱临界浓度为 150~200g/L; 盐胁迫显著影响种子的萌发, 9‰的盐浓度抑制作用最大, 通过保护酶系统来抵御逆境胁迫。【结论】中华结缕草种子经光照和黑暗条件的探究试验表明, 其萌发对光照不敏感, 散射光同样可以保证萌发率。25-30℃是中华结缕草适宜萌发的温度范围, 属于暖季型草坪草。干旱胁迫和盐胁迫均对中华结缕草种子萌发产生影响。PEG 浓度为 150g/L 时已经出现明显抑制效果, 200g/L 时超过了其耐干旱的最高临界值, 无发芽种子产生。通过对盐胁迫条件下种子一系列指标和酶量测定表明, 盐浓度越高, 胁迫作用越强, 中华结缕草在强逆境时自由基平衡被打破, 会积累过多, 为了保护自身, 机体产生大量的过氧化物歧化酶、过氧化物酶来清除丙二醛等有害物质, 降低损害, 从而达到较大的耐盐效果。干旱和盐胁迫交互试验显示盐浓度造成的胁迫占主导地位。

关键词: 中华结缕草; 种子萌发特性; 耐盐机制; 盐渍化