

2023 年 MCM

问题 A: 受干旱影响的植物群落



背景介绍

不同种类植物以不同的方式对压力做出反应。例如，草场对干旱相当敏感。且干旱发生的频率和严重程度各不相同。

许多观察表明，不同物种的数量会对植物群落在连续几代人暴露于干旱周期时的适应性起作用。在一些只有一种植物的群落中，随后的几代人对干旱条件的适应性不如四个或更多物种的群落中的单个植物。这些观察结果提出了许多问题：例如，一个植物群落从这种局部生物多样性中受益所需的最小物种数量是多少？随着物种数量的增加，这种现象是如何扩展的？这对一个植物群落的长期生存能力意味着什么？

要求

考虑到干旱适应性与植物群落中物种数量的关系，你的任务是探索并更好地理解这一现象。具体来说，你应该

- 建立一个数学模型，预测一个植物群落在各种不规则的天气周期中如何随时间变化。在降水丰富的时候，要包括干旱的时候。该模型应考虑到干旱周期中不同物种之间的相互作用。

- 就植物群落与大环境的长期相互作用，探讨你能从你的模型中得出什么结论。

请考虑以下问题：

- 社区需要多少种不同的植物物种才能受益，随着物种数量的增加会发生什么？
- 社区中的物种类型如何影响你的结果？
- 在未来的天气周期中，干旱发生的频率更高，变化更广，会有什么影响？如果干旱发生的频率降低，物种的数量对总人口的影响是否相同？
- 污染和栖息地减少等其他因素如何影响你的结论？
- 你的模型表明，为确保一个植物群落的长期生存能力，你应该做些什么，对大环境有什么影响？

你的 PDF 解决方案的总页数不超过 25 页，应包括：

- 一页的总结表

- 目录
- 完整解决方案
- 参考文献列表

注意：MCM 比赛有 25 页的限制。你提交的所有内容都计入 25 页的限制（摘要表、目录、报告、参考文献列表和任何附录）。你必须为你的想法、图像和报告中使用的任何其他材料注明来源。

词汇表

生物多样性：世界上或某一特定栖息地或生态系统中的生命种类。

数模乐园微信公众号