

## 2023 MCM

### Problem A: Drought-Stricken Plant Communities



Photo Credit: Pixabay.com

**背景** 不同种类的植物对压力有不同的反应。例如，草原对于旱非常敏感。干旱以不同的频率和不同的严重程度发生。许多观察表明，不同物种的数量在植物社区在连续的几代中暴露于干旱周期时如何适应起到了作用。在某些仅有一种植物的社区中，随后的几代不如四种或更多物种的社区中的单个植物适应干旱条件。这些观察引发了许多问题。例如，植物社区从这种局部生物多样性中受益的最少物种数量是多少？随着物种数量的增加，这种现象如何扩展？这对植物社区的长期生存能力意味着什么？

**要求** 考虑干旱适应性与植物社区中物种数量的关系，您的任务是探索和更好地理解这种现象。具体而言，您应该：

- 开发一个数学模型，以预测植物社区在暴露于各种不规则天气周期时随时间的变化。包括应有充足降水的干旱时期。模型应考虑在干旱周期期间不同物种之间的相互作用。
- 探索您可以从模型中得出的关于植物社区与更大环境的长期相互作用的结论。考虑以下问题：
  - 需要多少不同的植物物种才能使社区受益，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您的结果？
  - 干旱的发生频率和范围更广的影响如何？如果干旱不那么频繁，那么物种数量是否对整个种群产生同样的影响？

除了干旱适应性和植物物种数量之外，其他因素如污染和栖息地减少如何影响您的结论？

您的模型表明应采取什么措施以确保植物社区的长期生存能力以及对更大环境的影响？

- How do other factors such as pollution and habitat reduction impact your conclusions?
- What does your model indicate should be done to ensure the long-term viability of a plant community and what are the impacts on the larger environment?

Your PDF solution of no more than 25 total pages should include:

- One-page Summary Sheet.
- Table of Contents.
- Your complete solution.
- Reference List.

Note: The MCM Contest has a 25-page limit. All aspects of your submission count toward the 25-page limit (Summary Sheet, Table of Contents, Report, Reference List, and any Appendices). You must cite the sources for your ideas, images, and any other materials used in your report.

## **Glossary**

**Biodiversity:** The variety of life in the world or in a particular habitat or ecosystem.