作物替代性分析

1. 研究背景与目的

在农业种植策略的优化中，确定不同作物之间的替代性对于提高种植效益具有重要意义。某些作物由于其在产量、种植成本、销售单价等方面的相似性，可以在特定条件下互相替代，从而在应对市场变化、降低生产风险等方面发挥重要作用。为此，本研究通过对不同作物的关键种植属性进行分析，利用余弦相似度量化作物之间的替代性，从而为农作物种植优化提供依据。

2. 原理及方法

本研究采用 余弦相似度（Cosine Similarity） 作为度量作物间相似性的工具。余弦相似度是一种常用于衡量两个向量之间相似度的度量方法，通过计算两个向量之间的夹角余弦值，判断其相似程度。其计算公式如下：

在本研究中，作物的特性向量由 亩产量、种植成本和销售单价 三个关键属性构成。这些属性反映了作物的生产效率、种植成本和市场表现，能够为衡量作物间的相似性提供有效的量化指标。为了进一步提高模型的精度，本研究还考虑了作物的预期销售量，并将其纳入到相似度计算的特性向量中。最终的作物特性向量由四个维度构成：

基于这些数据，利用余弦相似度公式计算每一对作物之间的相似性，生成相似度矩阵。

利用上述方法，我们计算了多种作物之间的相似度，并生成了相似度矩阵。相似度矩阵通过热力图进行可视化展示，颜色从冷到暖依次表示作物之间的相似程度。热力图如图 1 所示，不同颜色反映了作物之间的相似度，数值越接近 1，表示两个作物的替代性越高。

在相似度分析中，我们设置了相似度阈值为 0.8，提取了相似度大于 0.8 的作物对。这些作物对在种植条件、产量和经济效益等方面具有高度的相似性，可以作为潜在的替代作物。

