**2025年春《数学模型与数学实验》课程实验报告**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验项目名称 | 实验三 生抽酱油品质综合评价 | | |
| 实验地点 | 明理楼C901 | 实验日期 | 2025/4/10 |
| 实验环境 | **1. 电脑基本配置：设备名称 windows**  **处理器 13th Gen Intel(R) Core(TM) i7-1360P 2.20 GHz**  **机带 RAM 16.0 GB**  **2. 使用软件及版本：**  matlab 2023a版 | | |
| 实验目的及意义 | · 评估生抽酱油的品质：通过对30种不同产地和品牌的生抽酱油进行主要成分的含量测定，结合熵权法和TOPSIS法，综合评价其品质，为生产厂商和消费者提供参考。  · 应用熵权法与TOPSIS法：掌握熵权法用于指标权重计算，理解TOPSIS法在多指标综合评价中的应用，并在实际的质量控制中加以使用。 | | |
| 实验任务与问题 | ·数据采集：随机选取30种不同产地和品牌的生抽酱油样品，进行主要成分的含量测定，包括总酸、氨基酸态氮、可溶性无盐固形物、铵盐比例、水分活度、还原糖和细菌总数等指标。  ·计算熵权法：对测得的各项指标数据应用熵权法进行标准化，并计算出每个指标的权重。  ·使用TOPSIS法进行综合评价：利用标准化后的数据和熵权法计算得到的权重，使用TOPSIS法对30种生抽酱油样品进行综合评价，最终排序出最优样品。 | | |
| 实验过程记录 | % 生抽酱油样品数据  X = [  2.17, 3.3, 25.5, 25.5, 0.814, 1.74, 100;  2.13, 3.8, 24.2, 24.2, 0.818, 1.66, 120;  2.05, 0.95, 22.8, 14.7, 0.814, 4.5, 1200;  1.56, 1.17, 22.2, 13.8, 0.843, 4.7, 2200;  1.82, 0.81, 28.2, 16.8, 0.756, 3.2, 1300;  1.86, 1.09, 27.6, 17.7, 0.81, 5.1, 250;  1.95, 0.92, 18.1, 19.8, 0.826, 4.8, 150;  1.79, 3, 30.9, 30.9, 0.805, 1.61, 350;  1.53, 3, 16.5, 16.5, 0.818, 1.46, 650;  1.73, 3, 21.3, 21.3, 0.806, 1.44, 200;  1.96, 4.4, 24.6, 24.6, 0.81, 2.19, 3600;  2.13, 3.8, 24.2, 24.2, 0.818, 1.66, 120;  1.68, 4.2, 25.2, 25.2, 0.844, 1.39, 100;  1.77, 2.6, 22.5, 22.5, 0.802, 1.7, 1100;  1.81, 3.9, 25.3, 25.3, 0.789, 2.16, 1300;  1.91, 5.1, 27.6, 27.6, 0.81, 1.86, 250;  1.58, 4.8, 18.1, 18.1, 0.826, 1.95, 450;  1.79, 1.9, 23.1, 23.1, 0.833, 1.84, 1000;  1.56, 4.1, 19.1, 19.1, 0.816, 1.02, 100;  1.82, 2.4, 23.9, 23.9, 0.831, 1.52, 200;  1.73, 2.2, 18.8, 18.8, 0.835, 2.28, 720;  1.62, 2.5, 19.9, 19.9, 0.826, 1.74, 500;  1.91, 2.6, 24.3, 24.3, 0.832, 1.85, 450;  2.09, 3.5, 23.8, 23.8, 0.836, 2.05, 900;  1.58, 2.9, 17.9, 17.9, 0.825, 2.2, 700;  2.07, 1.3, 29.7, 10.3, 0.81, 4.4, 150;  1.81, 0.93, 23.3, 17.5, 0.813, 50, 100;  1.61, 1.17, 30.9, 18.9, 0.805, 3, 350;  1.46, 0.86, 16.5, 18.3, 0.818, 3, 650;  1.75, 4.1, 16.6, 16.6, 0.829, 1.95, 560;  ];  % 数据维度  [m, n] = size(X); % m为样品数，n为指标数  % 最小-最大标准化  X\_norm = (X - min(X)) ./ (max(X) - min(X));  % 计算比例矩阵  P = X\_norm ./ sum(X\_norm, 1);  % 计算熵值  E = -sum(P .\* log(P + eps), 1) / log(m); % eps避免log(0)  d = 1 - E; % 计算差异度  weights = d / sum(d); % 计算权重  % 计算正理想解和负理想解  V\_plus = max(X\_norm);  V\_minus = min(X\_norm);  % 计算每个样品到正理想解和负理想解的距离  D\_plus = sqrt(sum((X\_norm - repmat(V\_plus, m, 1)).^2, 2));  D\_minus = sqrt(sum((X\_norm - repmat(V\_minus, m, 1)).^2, 2));  % 计算综合评价值  C = D\_minus ./ (D\_plus + D\_minus);  % 根据评价值排序  [~, sorted\_idx] = sort(C, 'descend');  % 输出综合评价结果  disp('综合评价结果（排序）:');  disp(sorted\_idx);  综合评价结果（排序）:  11  16  24  1  8  2  12  13  15  23  27  20  18  26  17  3  14  30  4  6  28  21  7  10  19  22  5  25  9  29 | | |
| 实验结果及分析 | 通过使用熵权法计算各指标的权重，并采用TOPSIS法对30种生抽酱油样品进行了综合评价。结果显示，不同样品在各项指标上的表现有所差异，部分样品的综合得分较高，体现出其在氨基酸态氮、可溶性无盐固形物等正向指标上的优势，而在总酸、铵盐比例等负向指标上的表现则相对较差。最终的综合评价排序为产品品质提供了明确的参考。 | | |
| 实验体会与收获 | · **数据处理能力提升**：通过本次实验，我深入理解了如何通过熵权法和TOPSIS法处理和分析多指标数据。  · **评价方法的应用**：学会了在实际中如何通过科学的评价方法，如TOPSIS法，综合考虑多方面因素，从而得出更加客观的品质评定结果。  · **理论与实践结合**：将理论知识与实际问题结合，增强了数据分析和决策的能力，对品质控制的理解也更加深入。 | | |