

建模背景

在农业生产中，作物产量受到多种环境因素的综合影响，其中温度、水分和养分是最关键的三个变量。为了更好地预测作物在不同环境条件下的单位面积产量，建立一个科学合理的代数模型具有重要意义。该模型不仅需要反映各因子对产量的正向促进作用，还需体现其边际效应递减的非线性特征。本模型以经验数据为基础，采用加权乘积结构，并引入非线性调节项，用于模拟作物在不同温度、降水量和施肥量条件下的产量响应，从而为农业生产决策提供理论支持。

建模公式

模型表达式如下：

$$\text{Predicted Yield} = \text{Base Yield} \times \text{Temperature Effect} \times \text{Rainfall Effect} \times \text{Fertilizer Effect}$$

其中：

- **Base Yield**

为基础产量，表示在标准环境条件下的单位面积产量；

- **Temperature Effect**

表示温度对产量的影响，以 20°C 为最适生长温度，偏离该温度将线性影响产量潜力；

- **Rainfall Effect**

表示降水量对产量的非线性影响，通过二次项反映降水边际效应递减；

- **Fertilizer Effect**

表示施肥量对产量的非线性影响，同样通过二次项体现施肥边际效益的递减趋势。

该模型通过多因子乘积结构体现各环境变量对产量的综合影响，适用于模拟在不同气候和管理条件下作物产量的变化趋势。