

盛果期油茶叶片叶绿素动态变化及光谱响应规律研究

匡帆¹, 唐雪海¹

(1.安徽农业大学 合肥 230036)

摘 要:明确盛果期油茶叶片叶绿素动态变化及光谱响应规律。以黄山区弦歌村油茶种植基地的 120 株（长林系列）油茶为对象，获取 5 个生长时期的 SPAD、实际叶绿素值（CHL）、叶片光谱。在 2023 年-2024 年，我们获取了春梢期（2024 年 3 月份）、夏梢期（2024 年 7 月份）、果实膨大期（2023 年 8 月份）、果实成熟期（2023 年 10 月份）、盛花期（2023 年 11 月份）的相关数据。使用 SPAD-502 叶绿素仪测定叶片的相对叶绿素、岛津 UV-1900i 紫外分光光度计测定叶绿素含量、全波段地物光谱仪(ASD FieldSpec4 Wide-Res)测量叶片光谱，该设备测得的光谱波长范围为 350-2500 nm。根据所获得的数据，对 SPAD 和叶绿素（CHL）进行线性拟合，春梢期的皮尔逊相关系数为 0.61；夏梢期的皮尔逊相关系数为 0.69；果实膨大期的皮尔逊相关系数为 0.55；果实成熟期的皮尔逊相关系数为 0.66；盛花期的皮尔逊相关系数为 0.61；对叶片光谱和 CHL 建立模型，春梢期： $R^2=0.52$, $RMSE=0.26$, $RPD=1.46$ ；夏梢期： $R^2=0.51$, $RMSE=0.2$, $RPD=1.43$ ；果实膨大期： $R^2=0.6$, $RMSE=0.22$, $RPD=1.6$ ；果实成熟期： $R^2=0.75$, $RMSE=0.21$, $RPD=2.05$ ；盛花期： $R^2=0.59$, $RMSE=0.21$, $RPD=1.57$ 。结论：1.叶绿素含量与 SPAD 值的相关性：在不同生长时期，油茶叶片的 SPAD 值与实际叶绿素含量（CHL）均表现出一定的线性相关性。皮尔逊相关系数在 0.55 到 0.69 之间，表明 SPAD 值在一定程度上能够反映叶绿素的变化情况。其中，夏梢期的相关性最高，皮尔逊相关系数为 0.69，而果实膨大期的相关性最低，皮尔逊相关系数为 0.55；2.光谱与叶绿素含量的模型效果：基于全波段地物光谱仪测量的叶片光谱建立的预测模型，在不同生长时期的预测效果有所不同。果实成熟期的模型表现最佳，决定系数 R^2 达到了 0.75，预测误差（RMSE）为 0.21，残差预测偏差（RPD）为 2.05，表明模型在该生长期具有较高的预测精度和可靠性。其他时期的模型决定系数 R^2 在 0.51 到 0.6 之间，预测效果相对较差；3.叶绿素动态变化及其光谱响应规律：研究表明，油茶叶片的叶绿素含量和光谱特征在不同生长时期存在明显的动态变化。通过叶绿素含量与光谱特征的关联模型，可以较好地监测和预测油茶叶片在不同生长期的生理状态，为油茶的精细化管理提供数据支持。总的来说，本研究明确了盛果期油茶叶片叶绿素的动态变化及其光谱响应规律，揭示了 SPAD 值与实际叶绿素含量之间的相关性，并通过光谱数据建立了较为可靠的叶绿素预测模型。这些结果对于油茶种植和管理具有重要的参考价值。