

Прижизненный контроль деградации хлорофилла в листьях липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) с использованием портативного спектрофотометра

Научный руководитель – Тирас Харлампий Пантелеевич

Вальков Илья Николаевич

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биотехнологический факультет, Москва, Россия
E-mail: ivalkov31@gmail.com

В настоящей работе предложен неинвазивный способ спектрального контроля деградации хлорофилла на модели осеннего старения листьев липы мелколистной. Сезонный переход растений в состояние покоя сопровождается деградацией хлорофилла, обусловлен фотопериодизмом, и может быть зарегистрирован спектральными методами.

Большая часть классических спектроскопических методов не может обеспечить прижизненный контроль динамического состояния растения, поскольку предполагает работу с жидкими гомогенатами. Притом, активно разрабатываемые неинвазивные оптические методы контроля состояния растений требуют наличия стационарных установок [1].

Для получения прижизненных спектральных данных в работе использован портативный спектрофотометр X-Rite Eye-One Pro с голографической дифракционной решёткой, измеряющий интенсивность обратного рассеяния в диапазоне 380–730 нм с шагом в 10 нм [2].

Спектральные данные 24 листьев, находившихся на 5 деревьях *Tilia cordata* на протяжении периода осеннего старения (с 26.09.2023 до полного опадения: 20.10.2023 – 25.10.2023) получали с периодичностью измерений каждые 2 дня. Географические координаты объектов исследования: 55.697 с. ш., 37.514 в. д. Для каждого листа на основе спектров отражения были получены спектры поглощения согласно следующей формуле: $A = -\text{Log}_{10}(R)$, где A (Absorbance) – поглощение, R (Reflectance) – отражение [2]. Также был рассчитан вегетационный индекс SRPI (Simple Ratio Pigment Index) = R_{430}/R_{680} [3]. В процессе старения листьев значение индекса снизилось с 0,8 до 0,15, что вероятно отражает сезонную деградацию хлорофилла.

Описанные выше методы позволяют зафиксировать разрушение хлорофилла по изменению формы спектральной кривой и снижению SRPI, не нарушая целостности растения, и могут быть использованы для прижизненного контроля состояния растений, например, для раннего выявления хлороза. Данный подход может быть использован в полевых исследованиях, для решения фундаментальных и прикладных задач.

Источники и литература

- 1) Тимченко Е. В. и др. Дифференциальные оптические методы контроля состояния растений. Автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. Самара, 2009;
- 2) Apyari V. V. et al. Non-invasive in vivo spectroscopy using a monitor calibrator: A case of planarian feeding and digestion statuses //Microchemical Journal. 2021. Т. 166. С.106255;
- 3) Barták M., Mishra K. B., Marečková M. Spectral reflectance indices sense desiccation induced changes in the thalli of Antarctic lichen *Dermatocarpon polyphyllum* //Czech Polar Reports. – 2018. – Т. 8. – №. 2. – С. 249-259.