

# *Nitellopsis obtusa* atsako į aplinkos veiksnius tyrimas fluorescencijos spektroskopijos metodu

## Investigation of *Nitellopsis obtusa* response to environmental factors via fluorescence spectroscopy

Aušrinė Navickaitė<sup>1</sup>, Vilmantas Pupkis<sup>1</sup>, Saulius Bagdonas<sup>2</sup>

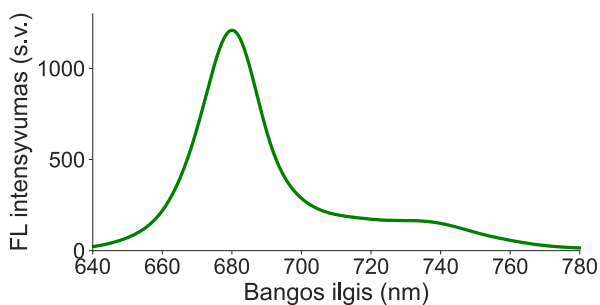
<sup>1</sup>Vilniaus universitetas, Gyvybės mokslų centras, Biomokslų institutas, Saulėtekio al. 7, LT-10257 Vilnius

<sup>2</sup>Vilniaus universitetas, Fizikos fakultetas, Lazerinių tyrimų centras, Saulėtekio al. 9, LT-10222 Vilnius  
[ausrine.navickaite@gmc.stud.vu.lt](mailto:ausrine.navickaite@gmc.stud.vu.lt)

Pastaraisiais dešimtmečiais stebima vis spartesnė aplinkos sąlygų kaita, paveikianti augalų fotosintetinius procesus. Įvairių veiksnių sukeltam poveikiui detektuoti tinkami neinvaziniai spektroskopiniai metodai. Optiškai sužadintus augalines ląsteles stebima autofluorescencija, tiesiogiai konkuruojanti su fotocheminiais procesais dėl sužadavimo energijos, todėl leidžianti spręsti apie fotosintezę [1]. Nepaisant to, skirtingų aplinkos sąlygų pakitimai gali lemti panašų emisijos signalo atsaką. Norint pagerinti spektrometrinių metodų panaudojimą diagnostikai, būtinas tam tinkamų emisijos parametrų ir duomenų analizės metodų parinkimas.

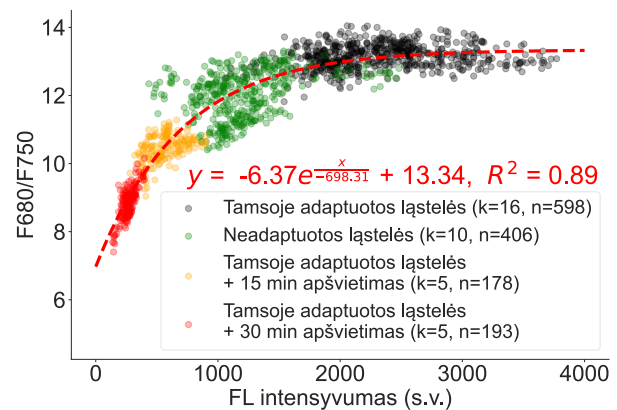
Menturdumbliai – unikali modelinė sistema, paranki analizuoti išorinių veiksnių įtaką autofluorescencijai ląsteliniu lygmeniu. Šiame darbe, kombinuojant optinę šviesolaidinę sistemą ir valdomą žingsninį variklį, autofluorescencija registruota 1 mm intervalais, išilgai menturdumblio *Nitellopsis obtusa* tarpubamblių ląstelių, žadinant mažo intensyvumo (< 1 mW) 405 nm šviesos diodu. Norint standartizuoti aplinkos veiksnių poveikį fotosintezei, ląstelės per naktį buvo laikomos 100 μM herbicido DCMU tirpale. Ši medžiaga slopina elektronų transportą fotosintezės metu [2], todėl turėtų paveikti registruojamus autofluorescencijos spektrus. Eksperimentuose naudoti bandiniai buvo laikomi skirtingame apšvietime: tamsoje, dienos apšvietime ( $9,5 \pm 0,2 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), intensyviame ( $829 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) 15 min arba 30 min trukmės baltos šviesos apšvietime.

Registruotiems *N. obtusa* autofluorescencijos spektrams (1 pav.) būdingi du maksimumai. Pagrindinis stebimas ties 680 nm, o antrasis artimas 739 nm. Ties šiais bangos ilgiais fiksuoti intensyvumai, kurių reikšmės kito išilgai ląstelės kartu su F680/F750 parametru, nurodančiu emisijos intensyvumą, registruotų ties 680 nm ir 750 nm, santykį.



1 pav. *N. obtusa* autofluorescencijos (FL) spektras

Išsamesnė maksimalios intensyvumo reikšmės (ties 680 nm) ir F680/F750 santykio sąsajos analizė atskleidė eksponentinį šių parametrų ryšį (2 pav.), leidžiantį prognozuoti skirtingo apšvietimo sąlygų nulemtus autofluorescencijos pakitimus. Bandinius paveikus 100 μM DCMU taip pat stebėtas eksponentinis sąryšis, tačiau šviesos nulemtas emisijos parametrų kitimas prognozuotas mažesniu tikslumu.



2 pav. *N. obtusa* autofluorescencijos (FL) intensyvumo ties 680 nm ir F680/F750 santykio sąryšis skirtingame apšvietime;  $k$  – ląstelių skaičius,  $n$  – registruotų spektrų skaičius,  $R^2$  – determinacijos koeficientas

Pateikiami rezultatai patvirtina, kad pasirinktas optinis, neinvazinis metodas leidžia detektuoti tirtų aplinkos veiksnių lemiamus autofluorescencijos parametrų pakitimus ir juos prognozuoti. Išaiškinus, kad pateiktas modelis tinkamai apibūdina ir kitų išorinių veiksnių, paveikiančių fotosintetinius procesus, įtaką, taikomą metodą būtų galima naudoti diagnostikai.

*Reikšminiai žodžiai: fotosintezė, fluorescencijos spektroskopija, augalinės ląstelės*

### Literatūra

1. N. R. Baker, Annu Rev Plant Biol **59**, 89 (2008).
2. D. Kirilovsky, A. W. Rutherford, and A. L. Etienne, Biochemistry **33**, 3087 (1994).