

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ КОНТАКТ-ДЕТАЛЕЙ КОММУТАЦИОННЫХ АППАРАТОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НАГРУЗКАХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

А. Н. Мрачковский

Аннотация. Рассмотрены зависимости режимов работы электрических контактов при активной и индуктивной нагрузке электрической цепи, а также изменения энергетических параметров (напряжение, ток, мощности, энергии) при замыкании и размыкании контактов коммутационных аппаратов.

Ключевые слова: разрывные контакты, рабочая поверхность, активное сопротивление, индуктивное сопротивление, энергия, мощность, коммутационные аппараты.

STUDY OF CONTACT-DETAILS OF SWITCHING DEVICES FOR DIFFERENT LOAD CIRCUIT

A. Mrachkovskyu

Annotation. Considered depending on operating conditions of electrical contacts with the active and inductive load circuit, as well as changes in the energy parameters (voltage, current, power, energy) for the closure and opening contacts of switching devices.

Key words: discontinuous contacts, work surface, resistance, inductive reactance, energy, power, switching devices.

УДК 535.37

ФЛУОРЕСЦЕНТНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ ЛИСТКІВ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО (*Spinacia oleracea*) ПІД ВПЛИВОМ УФ-ОПРОМІНЕННЯ

Ю. І. Посудін, доктор біологічних наук

О. О. Годлевська, кандидат фізико-математичних наук

І. А. Залоїло, кандидат біологічних наук

Я. В. Кожем'яко, асистент

e-mail: posudin@ukr.net

Анотація. Наведено результати впровадження портативного флуориметра для реєстрації індукції флуоресценції хлорофілу зелених листків шпинату, які зазнали впливу УФ-опромінення. Показано, що

запропонований метод дає змогу аналізувати стан та якість рослин під впливом стресових факторів у лабораторних та польових умовах.

Ключові слова: флуоресценція, портативний флуориметр, стрес.

Сучасні фізичні методи неруйнівного оцінювання якості сільськогосподарських продуктів доцільно класифікувати на основі фізичних принципів, які лежать в основі вимірювань тих чи інших параметрів якості (механічні, акустичні, оптичні та спектроскопічні, методи ЯМР та побудови ядерно-магнітних зображень, тощо [1]). Упродовж проходження сільськогосподарської продукції технологічним ланцюгом «вирощування-транспортування-обробка-зберігання-маркетинг», вона підлягає дії численних стресових факторів, що спричинюють зниження якості. Тож, питання застосування саме неруйнівних методів її контролю є вкрай актуальним.

Мета досліджень – визначення впливу стресових факторів (водного та температурного режимів, ультрафіолетового випромінювання) на флуоресцентні індекси $Rfd(690)$, $Rfd(740)$, які характеризують функціональний стан фотосинтетичного апарату зелених листків шпинату.

Матеріали та методика досліджень. Рослини шпинату (*Spinacia oleracea*) вирощували у польових умовах. Для дослідження використовували листки одного ярусу, аналогічні за розміром та кольором. Викопані разом із коренем рослини опромінювали УФ-лампю впродовж 10 хв, після чого, через рівні проміжки часу, для листків фіксували індекси $Rfd(690)$ та $Rfd(740)$ за допомогою портативного флуориметра. Результати вимірювань формували у вигляді діаграм.

Результати досліджень. Результати дослідження впливу ультрафіолетового випромінювання та подальшого зневоднення на флуоресцентні індекси $Rfd(690)$ та $Rfd(740)$ зелених листків шпинату наведені у вигляді діаграм (рис.1, 2).

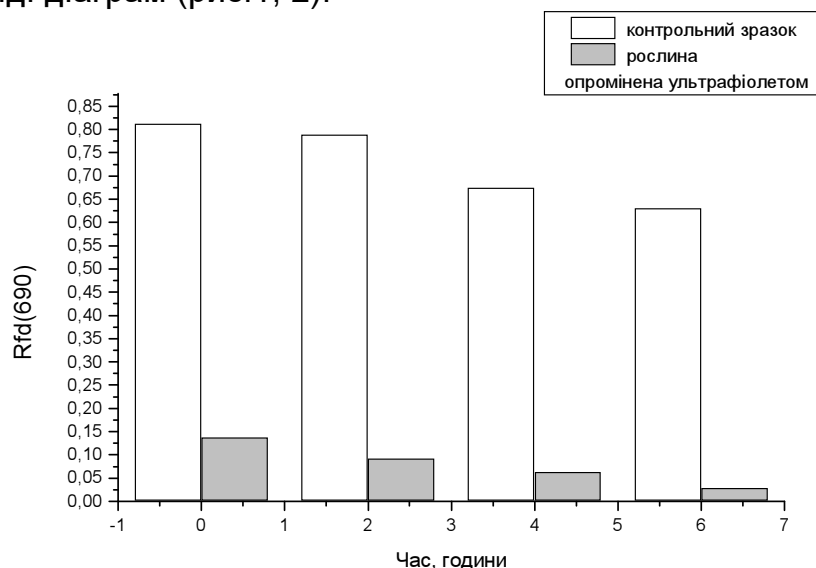


Рис. 1. Залежність індексу життєздатності $Rfd(690)$ для контрольного зразка та для листка шпинату під впливом ультрафіолетового випромінювання впродовж 10 хвилин

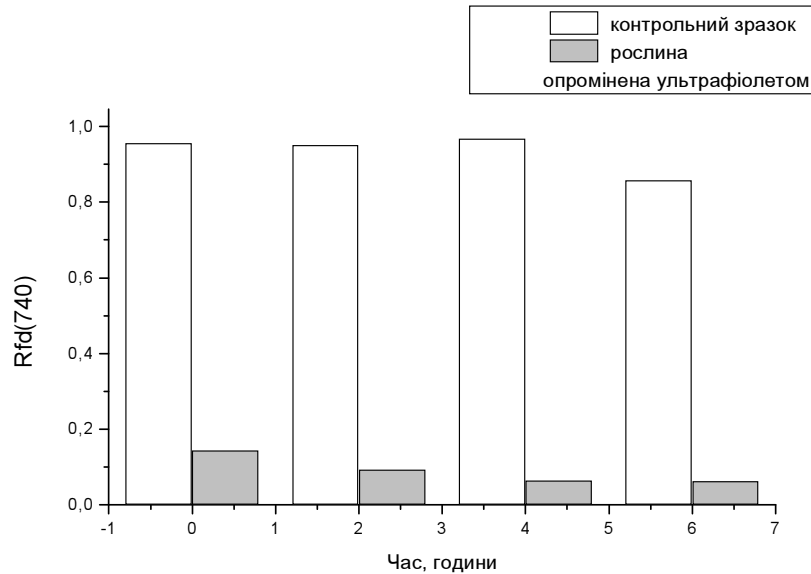


Рис. 2. Залежність індексу життєздатності $Rfd(740)$ для контрольного зразка та для листка шпинату під дією ультрафіолетового випромінювання впродовж 10 хвилин

При освітленні фотосинтезуючих організмів, які попередньо знаходилися в темряві, флуоресценція характеризується певною часовою кінетикою, відомою як «ефект Каутського» [2]. На кінетичній кривій інтенсивності флуоресценції хлорофілу адаптованих до темряви листків спостерігаються швидкі й повільні зміни.

Індукційна крива флуоресценції відбиває складний механізм швидких процесів, що відбуваються у фотосинтетичному апараті зеленого листка. Під час цих процесів відбувається розділення зарядів у реакційному центрі фотосистем, активація транспорту електронів в електрон-транспортному ланцюзі фотосинтезу, формування градієнта електрохімічного потенціалу протонів на мембранах та інших [3].

Флуоресцентні індекси, функції яких можуть виконувати деякі флуоресцентні параметри, використовуються для кількісної оцінки тих змін, яких зазнає рослина внаслідок стресових умов. Такими параметрами було обрано максимальну флуоресценцію f_m , стаціонарну флуоресценцію f_s , зменшення флуоресценції $fd = f_m - f_s$, індекс життєздатності $Rfd = fd/f_s$, який вимірюють на двох довжинах хвиль: $Rfd(690)$ і $Rfd(740)$; індекс адаптації до стресів $Ap = 1 - [Rfd(740) + 1] / [Rfd(690) + 1]$.

Висновки

Ряд попередніх дослідів із використанням методу реєстрації індукції флуоресценції для оцінювання впливу стресових факторів на життєдіяльність сільськогосподарських культур підтвердили його перспективність [4–7]. Найвагомішою перевагою даного підходу є можливість проведення дослідження фотосинтетичної активності без руйнування об'єктів дослідження, відносна простота вимірів та достатньо висока інформативність одержаних даних.

Список літератури

1. Посудін Ю. І. Методи неруйнівної оцінки якості та безпеки сільськогосподарських і харчових продуктів / Ю. І. Посудін. – К. : Арістей, 2005. – 407 с.
2. Kautsky H. Das Fluoreszenzverhalten grüner Pflanzen / H. Kautsky, A. Hirsch // *Biochem. – Z.*, 1931. – Vol. 274. – P. 422.
3. Гавриленко В. Ф. Большой практикум по фотосинтезу / В. Ф. Гавриленко, Т. В. Жигалова. – М. : Академия, 2003. – 247 с.
4. Посудін Ю. І. Вплив зневоднення на показники індукції флуоресценції хлорофілу у листках салату (*Lactuca sativa* L.) / Ю. І. Посудін, О. О. Годлевська, І. А. Залоїло // *Науковий вісник НУБіП України*. – 2014. Вип. 194, ч. 3. – С. 226–229.
5. Посудін Ю. І. Векторний метод флуоресцентного аналізу рослин у стресових умовах / Ю. І. Посудін // *Науковий вісник НАУ*. – 2003. – Вип. 63. – С. 45–49.
6. Портативний флуориметр для дослідження сільськогосподарських культур / М. Д. Мельничук, Ю. І. Посудін, О. О. Годлевська [та ін.] // *Науковий вісник НАУ*. – 2007. – С. 13–19.
7. Portable fluorometer for fluorescence analysis of agronomic plants under stress conditions / Yu. Posudin, M. Melnychuk, Ya. Kozhem'yako [et al.] // *Pittsburgh Conference on Analytical Chemistry and Applied Spectroscopy*, March 2 – March 7. – 2008. – New Orleans, USA.

ФЛУОРЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА ЛИСТЬЕВ ШПИНАТА ОГОРОДНОГО (*Spinacia oleracea*) ПОД ВЛИЯНИЕМ УФ-ОБЛУЧЕНИЯ

Ю. И. Посудин, О. А. Годлевская, И. А. Залоило, Я. В. Кожемяко

Аннотация. Представлены результаты внедрения портативного флуориметра для регистрации индукции флуоресценции хлорофилла зеленых листьев шпината, предварительно подвергшихся воздействию УФ-излучения. Показано, что предложенный метод позволяет анализировать состояние и качество этих растений под влиянием стрессовых факторов в лабораторных и полевых условиях.

Ключевые слова: флуоресценция, портативный флуориметр, стресс.

FLUORESCENCE ANALYSIS STATE OF PHOTOSYNTHETIC APPARATUS OF VEGETABLE GARDEN SPINACH (*Spinacia oleracea*) UNDER THE INFLUENCE OF UV-IRRADIATION

Y. Posudin, O. Godlevska, I. Zaloyilo, Y. Kozhemiako

Annotation. The results of the introduction of portable fluorometer registration induction of chlorophyll fluorescence of green spinach leaves exposed to UV-radiation. It is shown that the proposed method can analyze the status and quality of plants under the influence of stress in laboratory and field conditions.

Key words: fluorescence, portable fluorometer, stress.