

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка
Поліський державний університет, Білорусь
St. Cloud State University, Minnesota, United States

«СЬОГОДЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ НАУКИ»

МАТЕРІАЛИ
II Міжнародної наукової конференції

м. Суми,
09-10 листопада 2018 року

Редакційна колегія:

- В. І. Шейко***, проректор з науково-педагогічної роботи СумДПУ імені А.С. Макаренка, доктор біологічних наук, професор кафедри біології людини і тварин.
- Л. М. Гуніна***, доктор біологічних наук, професор кафедри біології людини і тварин СумДПУ імені А.С. Макаренка.
- М. П. Радзієвська***, доктор біологічних наук, професор кафедри біології людини і тварин СумДПУ імені А.С. Макаренка.
- D. Zhernosekov***, завідувач кафедри біотехнології Поліського державного університету (місто Пінськ, Білорусь), кандидат біологічних наук, доцент.
- M. Razdaybedin***, Biology Lab Coordinator, Department of Biology, St. Cloud State University, Ph.D. (Minnesota, United States).

С 28 Сьогодні біологічної науки : матеріали II Міжнародної наукової конференції (09-11 листопада 2018 р., м. Суми) – Суми : ФОП Цьома С. П., 2018. – 296 с.

У збірнику представлені матеріали II Міжнародної наукової конференції з дистанційною участю «Сьогодні біологічної науки». Розглядаються здобутки і результати оригінальних наукових досліджень у галузі біологічних наук, що охоплюють широке коло питань з ботаніки, зоології, генетики, біотехнології, анатомії і фізіології людини, експериментальної біології та методики навчання біологічних дисциплін.

Збірник призначений для науковців, викладачів, аспірантів та студентів, а також для широкого кола читачів.

Відповідальність за достовірність інформації, авторство поданого матеріалу, точність назв, прізвищ та цитат несуть автори.

Proceedings includes materials of the II International scientific conference «The present of biological science», held in Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko, 09-11 november 2018. This collection presented the latest research in various fields of biological science. Authors are responsible for language and content of their papers.

УДК 57"312"(063)

Sklyar T.V., Lavrentieva K.V., Bulavina G.S.
MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF THE INTESTINAL MICROFLORA FOR
DYSBIOSIS IN PATIENTS WITH CHRONIC HEPATITIS B 37

Таранченко А.В., Іванова А.М.
ПРИЧИНИ ЗРОСТАННЯ ЗАХВОРЮВАНОСТІ ГОСТРИМИ
КИШКОВИМИ ІНФЕКЦІЯМИ НАСЕЛЕННЯ ДНІПРОВСЬКОГО РЕГІОНУ
ТА ФАКТОРИ ПРОФІЛАКТИКИ..... 38

Федосова М.Е., Кобильська О.О, Курагіна Н.В.
БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СТАФІЛОКОКІВ, ВИДІЛЕНИХ
ІЗ ВЕРХНІХ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ 40

Chekhun K.
THE IMPACT OF BACILLUS SUBTILIS AND BACILLUS PUMILUS
ON PLANT PATHOGENIC FUNGI 42

Шевчук О.Р.
ДИНАМІКА ПОШИРЕННЯ ТУБЕРКУЛЬОЗУ
В ТЕРНОПІЛЬСЬКІЙ ОБЛАСТІ ЗА 2015-2017 РР. 43

МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ, БІОФІЗИКА ТА БІОХІМІЯ

Блашишин І.В., Федотов Є.Р.
МОЖЛИВІ МОДИФІКАЦІЇ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ЛЮМІНЕСЦЕНТНОГО
АНАЛІЗУ ВИЗНАЧЕННЯ АКТИВНОСТІ НЕЙТРОФІЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ
АКРИДИНОВОГО ОРАНЖЕВОГО 45

Боднарчук Н.О., Мельник А.Є., Санагурський Д.І.
ВПЛИВ ФЛУРЕНІЗИДУ НА ВМІСТСУПЕРОКСИД-АНІОН РАДИКАЛУ
У ЗАРОДКАХ В'ЮНА..... 46

Гарасим Н.П., Коцюмбас Г.І., Санагурський Д.І.
ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНИЙ СТАН СІМ'ЯНИКІВ ПІВНІВ
ЗА ДІЇ ГІПОХЛОРИТУ НАТРІЮ 47

Грицак Л.Р., Герц А.І., Дробик Н.М.
ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ
РОСЛИН ВИСОКОГІРНОГО ВИДУ *GENTIANA LUTEA* L. ЗА ДОПОМОГОЮ
ІНДУКЦІЇ ФЛУОРЕСЦЕНЦІЇ ХЛОРОФІЛУ 50

Квітка Л.О., Новосад Н.В.
МЕТАБОЛІЧНА АКТИВНІСТЬ НЕЙТРОФІЛІВ КРОВІ У ХВОРИХ НА ГОСТРИЙ
АППЕНДИЦИТ 53

Кириченко В.С., Волков Р.А., Череватов О.В.
ПОЛІМОРФІЗМ ДІЛЯНКИ СОІ ДЕЯКИХ ПРЕДСТАВНИКІВ *APISMELLIFERA*..... 55

Клоновський А.Я., Долішній О.І., Бурдилюк Н.І.
РОЗВИТОК ОКСИДАТИВНОГО СТРЕСУ ТА СТАН АНТИОКСИДАТНОЇ
СИСТЕМИ В ТКАНИНАХ МИШЕЙ ЗА УМОВ АСЦИТОУТВОРЕННЯ..... 57

ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ РОСЛИН ВИСОКОГІРНОГО ВИДУ *GENTIANA LUTEA* L. ЗА ДОПОМОГОЮ ІНДУКЦІЇ ФЛУОРЕСЦЕНЦІЇ ХЛОРОФІЛУ

Грицак Л.Р., Герц А.І., Дробик Н.М.

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Рослинний світ високогір'я розглядають як модель для з'ясування загальних закономірностей процесу адаптації організмів до екстремальних умов існування таких як: короткого вегетаційного періоду, низьких температур, високої частки синьо-фіолетових хвиль у спектральному складі сонячної радіації, зміни співвідношення прямого та розсіяного випромінювання тощо. Саме ці чинники зумовлюють виникнення у високогірних рослин певних структурно-функціональних змін, які стосуються й фотосинтетичного апарату. Дослідження особливості функціонування асиміляційного апарату дозволяє наблизитися до розуміння загальної стратегії виживання видів у екстремальних умовах.

До загальноприйнятих індикаторів стану рослин належить зміна ефективності первинних процесів фотосинтезу. Значення цього показника визначається як важливістю фотосинтетичної функції у житті рослини, так і високою чутливістю асиміляційного апарату до ушкоджуючих впливів. Порушення в первинних процесах фотосинтезу безпосередньо позначаються на зміні флуоресценції хлорофілу a і з'являються задовго до видимих погіршень фізіологічного стану рослин. Це пояснюється тим, що поглинута світлова енергія, яка використовується для фотосинтезу, розсіюється через виділення тепла і ре-емісію малих, але діагностично важливих доз поглинутого випромінювання у вигляді світлових хвиль червоного та інфрачервоного діапазонів. Така ре-емісія світла, яку називають індукцією флуоресценції хлорофілу (ІФХ), широко використовується у сучасних дослідженнях фотосинтетичних процесів, оскільки є дієвим методом визначення функціонального стану рослинних об'єктів [3]. Виходячи із вище зазначеного, мета роботи полягала у дослідженні змін параметрів ІФХ рослин високогірного виду *Gentiana lutea* L. залежно від рівня освітлення та стану оводненості тканин листової пластинки.

Флуоресценцію хлорофілу визначали у світлоадаптованих листках рослин *G. lutea* (г. Пожижевська, хребет Чорногора, Надвірнянський р-н, Івано-Франківська обл., 1450-1455 м н.р.м, 48°09'196" N, 024°31'935" E) за допомогою РАМ флуориметра MultispeQ, що поєднує в собі портативний флуориметр і хлорофілометр, інтегрований у платформу PhotosynQ [2]. ІФХ досліджували не менш ніж у 10 рослин за умов: 1) достатньо зволоженого ґрунту, врівноваженого водного балансу у рослин; 2) часткового зневоднення, спричиненого розрихленням ґрунту навколо кореневої системи особин і, як наслідок, порушенням її функціонування. Визначали такі параметри ІФХ: F_0' – мінімальний рівень флуоресценції адаптованих до світла листків; F_m' – максимальний рівень флуоресценції адаптованих до світла листків; Φ_{PSII} – ефективний квантовий вихід фотосистеми II (ФС II); F_v'/F_m' – ефективність «відкритих» реакційних центрів (РЦ) на світлі; NPQ_t – рівень нефотохімічного гасіння; F_s – стаціонарний рівень флуоресценції; q_L – частка РЦ ФС II, що

знаходяться у «відкритому стані»; ϕNO – частка світла, що отримується рослиною, котра витрачається через нерегульовані процеси, побічні продукти яких інгібують фотосинтез або є шкідливими; ϕNPQ – частка світла, що отримується рослиною, але розсіюється у вигляді тепла через нефотохімічне гасіння; LEF – лінійний електронний транспорт у межах світлозбирального комплексу (ССК) ФС II; qP – фотохімічне гасіння хлорофілу; Rfd – індекс життєздатності. При цьому, було прийнято положення, що сума квантових виходів трьох основних процесів, що беруть участь у реалізації енергії квантів світла – Φ_{PSII} , ϕNPQ і ϕNO , дорівнює одиниці [3]. Параметри ІФХ однієї рослини визначали як середньоарифметичне її 5 визначень, а по вибірці – вказували усереднені дані зі стандартними відхиленнями.

До найбільш інформативних показників, які дозволяють оцінити роботу фотосинтетичного апарату належать: Φ_{PSII} , ϕNPQ і ϕNO [3]. Аналіз цих параметрів показав, що в умовах високої інсоляції та врівноваженого водного балансу у рослин «відкритими» є лише 39 % РЦ, рівень ефективності (Fv'/Fm') яких становить 91,3% від загально прийнятого оптимального значення, яке $\geq 0,8$ [1]. При цьому лише 51 % поглинутої енергії ефективно використовується рослинами *G. lutea* для забезпечення перебігу фотохімічних реакцій, решта – витрачається на ϕNPQ та ϕNO (табл. 1). Показник Rfd не перевищує 50% від оптимального (> 2) для рослин значення.

Таблиця 1

Параметри індукції флуоресценції хлорофілу (у відносних одиницях) рослин виду *G. lutea* залежно від рівня освітленості та оводненості тканин листової пластинки, $n = 10$, $x \pm SD$

LEF	NPQ _t	Φ_{PSII}	ϕNO	ϕNPQ	Fm'	Fo'	Fs	Fv'/Fm'	qL	qP	Rfd
Сонячна погода, $t - 24^\circ C$, 14 год., листки у стані тургору											
31,2 ± 0,13	0,85 ± 0,09	0,51 ± 0,002	0,27 ± 0,01	0,23 ± 0,01	17027,8 ± 1443,26	4650,5 ± 226,7	8379,3 ± 714,6	0,73 ± 0,01	0,39 ± 0,02	0,70 ± 0,01	1,04 ± 0,003
Сонячна погода, $t - 24^\circ C$, 15 год., часткова втрата тургору листками											
56,4 ± 15,28	16,07 ± 7,25	0,18 ± 0,09	0,06 ± 0,02	0,63 ± 0,20	3603,3 ± 1072,7	2446,1 ± 613,5	2709,5 ± 676,2	0,24 ± 0,09	0,65 ± 0,22	0,68 ± 0,23	0,27 ± 0,16

Порушення водного балансу рослин вже через 1 годину позначається на перебігу первинних процесів фотосинтезу: у 2,7 рази збільшується теплова дисипація, знижується у 2,8 раза ефективність роботи ФС II, у 3 рази рівень ефективності роботи РЦ та у 3,8 раза – індекс життєздатності (Rfd). Однак, частка «відкритих» РЦ зростає у 1,7 раза (з 39% до 65%), у 1,8 раза збільшується лінійний електронний транспорт у межах ССК, рівень фотохімічного гасіння хлорофілу підтримується на достатньо високому рівні (0,68) (табл. 1). Крім того, відомо, що зневоднення протягом години змінює спектральні властивості листків рослин [2]. Як наслідок, знижується показник

не лише Fm' , але й Fo' [2]. Останнє пов'язано з тим, що, з одного боку, рівень Fo' залежить від втрат енергії збудження при її міграції по пігментній матриці світлозбиральних комплексів [3], а з іншого, зменшується поглинання енергії ССК і майже вся поглинута енергія світла використовується в процесі фотосинтезу [4]. Проте, у зневоднених рослин *G. lutea* показник Fm' знижується у 4,7 раза, а Fo' – лише у 1,9 раза, що суперечить літературним даним [2, 5] і свідчить про збільшення кількості хлорофілів, які не беруть участь у фотосинтетичному переносі енергії на реакційні центри. Таку існуючу, на перший погляд, невідповідність отриманих результатів літературним даним прояснюють дослідження У. Хабера із співавторами (2000). Авторами було встановлено, що крім характерного для усіх вищих рослин механізму зеаксантин-залежної дисипації енергії, за водного стресу у рослин *G. lutea* активізується ще й механізм теплової дисипації властивий для пойкилогідричних автотрофних організмів, зокрема *Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr. У зневоднених листках перетворення білків ФС II у дисипативний центр спричинює як низька інтенсивність хвиль червоного дальнього діапазону, так і висока інтенсивність білого світла. У таких листках найбільш активно поглинають енергію сонця лише каротиноїди (Car), а первинним акцептором електронів стає хлорофіл (Chl), розташований поблизу P680⁺, блокуючи тим самим перенесення електронів на хлорофіл P680⁺ РЦ. Це запускає механізм циклічного окиснення Car та його відновлення (Car⁺) за участі Chl в межах ССК ФС II та спричинює припинення транспорту електронів між ФС II і ФС I [5]. Зафіксоване нами збільшення показнику LEF та частки відкритих РЦ у зневоднених листках підтверджують результати цих досліджень.

Отже, здатність рослин *G. lutea* забезпечувати своє функціонування за мінімального використання потенціалу фотосинтетичного апарату дозволяє припустити, що стратегія адаптації цього виду до умов високогір'я відбувалася шляхом мінімізації потреб рослин у факторах середовища. Крім того, ймовірно, поєднання механізмів зеаксантин-залежної дисипації енергії та циклічного транспорту електронів у межах РЦ дозволяє зменшити у 4,5 рази втрати світла через ϕNO у зневоднених листах рослин *G. lutea* порівняно із оводненими. Це не лише захищає асиміляційний апарат від фотодекструкції, але й значно підвищує стійкість рослин цього виду до екстремальних умов росту.

Список використаних джерел:

1. Венедиктов П.С. Использование флуоресценции хлорофилла для контроля физиологического состояния зеленых насаждений в экосистемах / П. С. Венедиктов, С. Л. Волгин, Ю. В. Казимирко, Т. Е. Кренделева, Г. П. Кукарских, и др. // Биофизика. – 1999. – Т. 44, № 6. – С. 1037–1047.
2. Герц А.І. Виявлення функціональної неоднорідності фотосинтетичного апарату рослин методом фотореєстрації спектру відбиття світла / А. І. Герц, Н. В. Герц // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2016. – Т. 2, № 66. – С. 41–49.
3. Корнеев Д.Ю. Информационные возможности метода индукции флуоресценции хлорофилла. – К.: "Альтерпрес", 2002. – 188 с.
4. Олексійченко Н.О. Особливості індукції флуоресценції хлорофілу в листках деревних рослин в умовах урбанізованого середовища / Н. О. Олексійченко, О. І. Китаєв, М. О. Совакова, О. В. Соваков, М. О. Борщевський // Біоресурси і

- природокористування. – 2013. – № 5-6. – С. 107–112.
5. 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 Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Техніка та енергетика АПК. – 2014. – Вип. 194(3). – С. 226–229.
6. Heber U. Phototolerance of lichens, mosses and higher plants in an alpine environment: analysis of photoreactions / U. Heber, W. Bilger, R. Bligny, O. L. Lange // *Planta*. – 2000. – V. 211 (6). – P. 770–780.

МЕТАБОЛІЧНА АКТИВНІСТЬ НЕЙТРОФІЛІВ КРОВІ У ХВОРИХ НА ГОСТРИЙ АПЕНДИЦИТ

Квітка Л.О., Новосад Н.В.
Запорізький національний університет

Фізіологічні процеси, що протікають в організмі людини, знаходять своє відображення в клітинному метаболізмі. Особливо тонко реагують на функціональні і патологічні зміни лейкоцити периферичної крові. Важливим показником природної неспецифічної резистентності організму є функціональний стан нейтрофілів. Активність їх мікробіцидної системи забезпечується вмістом лізосомальних структур. Стану мікробіцидній системі лейкоцитів при гострому апендициті приділено недостатньо уваги.

Метою роботи було дослідження активності мієлопероксидази (МПО) та рівня катіонних білків (КБ) у нейтрофілах крові чоловіків – мешканців м. Запоріжжя, хворих на гострий апендицит.

Впродовж вересня-травня 2017-2018 років на базі лікарні Мотор Січ м. Запоріжжя та кафедри фізіології, імунології і біохімії з курсом цивільного захисту та медицини ЗНУ проводилося дослідження крові чоловіків, хворих на гострий апендицит. Вік хворих у середньому склав 30 років. Хворі були поділені на 2 групи: 1 – чоловіки, хворі на гострий апендицит до операції; 2 – чоловіки, через два тижні після операції. Контроль склали умовно здорові чоловіки.

Активність МПО оцінювалась за методом Грехема-Кнолля, а рівень КБ методом Шубіча. Досліджувані клітини були розділені на 4 групи клітини, де була відсутня активність МПО, низька, середня та висока активність МПО. Аналогічно оцінювався рівень катіонних білків за утворенням специфічних цитоплазматичних включень синього кольору за методикою з бромфеноловим синім [1].

Як показали результати досліджень, активність МПО у чоловіків, хворих на гострий апендицит, до операції складає $107,5 \pm 1,607$ у.о., що на 39% нижче за контроль. Через два тижні після операції активність МПО повертається до показника контрольної групи ($175,50 \pm 1,276$ у.о., $p < 0,001$). Рівень катіонних білків при гострому апендициті знижується на 36 % і складає $105,9 \pm 0,912$ у.о. при $165,8 \pm 3,382$ у.о. у контролі. Після операції їх рівень підвищується до $126,6 \pm 1,926$ у.о., проте не досягає контрольних значень ($p < 0,001$). Це свідчить про участь кисеньзалежної та кисеньнезалежної метаболічних систем нейтрофілів у запальному процесі гострого апендициту.

Таким чином, зміна функціонального стану нейтрофілів у вигляді