

1. *Киселёва М. И.* Бентос рыхлых грунтов Чёрного моря / М. И. Киселёва. – К.: Наукова думка, 1981. – 165 с.
2. *Рокитский П. Ф.* Введение в статистическую генетику / П. Ф. Рокитский. – Минск: Высшая школа, 1974. – 445 с.
3. *Супрунович А. В.* Культивируемые беспозвоночные. Пищевые беспозвоночные: мидии, устрицы, гребешки, раки, креветки / А. В. Супрунович, Ю. Н. Макаров. – К.: Наукова думка, 1990. – С. 12–57.
4. *Шутова Н. М.* Анализ фенотипической структуры поселений мидий Чёрного моря по окраске наружного призматического слоя их раковин / Н. М. Шутова, В. Н. Золотарёв // Мор. экол. журн. – 2008. – Т. 7, № 4. – С. 88–97.
5. **Battaglia B.** Experimental studies on some genetic effects of marine pollution / B. Battaglia, P.M. Bisol, E. Rodino // Helgoländ. Meeres. – 1980. – Vol. 33, № 1-4. – P. 587–595.

Є.О. Наум

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Одеса

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГІЇ ЧЕРЕПАШКИ РІЗНИХ ФЕНОТИПОВИХ ГРУП ЧОРНОМОРСЬКОЇ МІДІЇ MYTILUS GALLOPROVINCIALIS ОДЕСЬКОГО МОРСЬКОГО РЕГІОНУ

Вивчено основні кількісні та морфологічні характеристики черепашок різних фенотипових груп чорноморської мідії *Mytilus galloprovincialis*. У досліджуваному матеріалі представлені мідії всіх трьох фенотипових груп, що складають, відповідно, 13%, 53% і 34% від загальної чисельності моллюсків. Встановлено, що витягнутість черепашки не залежить від приналежності мідії до того чи іншого фенотипу. Виявлено, що для фенотипової структури поселення мідій в період досліджень був характерний невеликий дефіцит гетерозигот.

Ключові слова: *Mytilus galloprovincialis*, фенотипові групи

E.A. Naum

I.I. Mechnykov Odesa National University, Ukraine

SOME ASPECTS THE STUDY OF MORPHOLOGY THE SHELL DIFFERENT GROUPS PHEOTYPIC MUSSEL MYTILUS GALLOPROVINCIALIS OF ODESA REGION

Studied basic quantitative and morphological characteristics of the shells of different phenotypic groups mussel *Mytilus galloprovincialis*. In the material presented mussels all three phenotypic groups were, respectively, 13%, 53% and 34% of the total number of molluscs. It was found that the elongation of the shell does not depend on supplies mussels to a particular phenotype. Found that the phenotypic structure of settlements for mussels during the study period was characterized by a small deficit of heterozygotes.

Keywords: phenotypic groups, *Mytilus galloprovincialis*

УДК 581.19:582.232(58.036:581.132)

І.М. НЕЗБРИЦЬКА, А.В. КУРЕЙШЕВИЧ

Інститут гідробіології НАН України

пр. Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210, Україна

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНОГО ЧИННИКА НА ВМІСТ ФІКОБІЛІНОВИХ ПІГМЕНТІВ У PHORMIDIUM AUTUMNALE F. UNCINATA (C. AGARDH.) N. V. KONDRAT

Досліджено вплив різних температурних режимів культурального середовища – 20, 26, 32 та 38 °С на динаміку вмісту с-фікоеритрину, с-фікоціаніну та алофікоціаніну в біомасі *Phormidium*

autumnale f. *uncinata*. Встановлено, що зміни концентрації фікобілінових пігментів в клітинах досліджуваного виду *Cyanoprokaryota* є одним із механізмів його адаптації до дії високих температур.

Ключові слова: температурний чинник, *c*-фікоеритрин, *c*-фікоціанін, алофікоціанін, *Cyanoprokaryota*

Характерною особливістю представників *Cyanoprokaryota* (*Cyanophyta*, *Cyanobacteria*) є те, що крім хлорофілу та каротиноїдів, вони містять водорозчинні фотосинтетичні фікобілінові пігменти (або фікобіліпротеїни) – фікоеритрини, фікоціаніни та алофікоціаніни [2, 5]. Основною функцією цих пігментів є поглинання та передача енергії світла хлорофілу *a*. Їх смуги поглинання перекривають спектральну область 490–660 нм, в якій інші фотосинтетичні пігменти малоефективні [1]. Деякі автори вважають, що основна роль в уловлюванні енергії світла належить саме фікобіліпротеїнам [4, 6]. Як відомо, вміст та співвідношення цих пігментів сильно варіює у різних видів водоростей і залежить від зовнішніх чинників середовища [2]. Встановлено, що одним з найважливіших абіотичних чинників, який впливає на вміст фотосинтетичних пігментів в клітинах водоростей, є температура [5, 8]. У зв'язку з цим метою нашої роботи було дослідити вплив різної температури на концентрацію пігментів фікобілінового ряду – *c*-фікоеритрину (С-ФЕ), *c*-фікоціаніну (С-ФЦ) та алофікоціаніну (АФЦ) в біомасі *Phormidium autumnale* f. *uncinata*.

Матеріал і методи досліджень

Культуру *Ph. autumnale* f. *uncinata* (С. Agardh.) N.V. Kondrat. HPDP-36 вирощували на середовищі Фітцджеральда №11 в модифікації Цендера і Горхема за освітленості 3000 лк при різних температурних режимах: 20, 26, 32 та 38 °С. Тривалість вирощування становила 28 діб. Матеріал для аналізів відбирали на 14-ту та 28-му добу культивування. Вміст фікобілінових пігментів визначали спектрофотометричним, а суху масу – ваговим методами [3].

Результати досліджень та їх обговорення

Одержані дані засвідчують, що за температури 20 °С у *Ph. autumnale* f. *uncinata* на 14-ту добу росту вміст С-ФЕ складав 1,6 мг/г с. м., С-ФЦ – 2,7 мг/г с. м., та АФЦ – 3,2 мг/г с. м. Разом з тим на 28-му добу культивування за даних температурних умов концентрація цих фікобіліпротеїнів у ціанопрокаріоти була 1,2, 2, 1,8 мг/г с. м. відповідно. Отже, зі збільшенням віку культури вміст фікобілінових пігментів в біомасі *Ph. autumnale* f. *uncinata* за дії 20 °С суттєво зменшився. Аналогічна тенденція спостерігалася і при вирощуванні досліджуваного виду *Cyanoprokaryota* за температури 26 °С. Проте, в умовах впливу даного температурного режиму порівняно з 20 °С було відмічено вірогідне збільшення концентрації фікобіліпротеїнів, як на 14-ту, так і на 28-му добу росту культури. Так, вміст С-ФЕ при 26 °С в порівнянні з 20 °С на 14-ту добу культивування зріс у 1,4 рази, а С-ФЦ та АФЦ – у 1,5 і 1,3 рази відповідно (рис.).

На 28-у добу росту культури за цих температурних умов було відмічено більш суттєве підвищення вмісту досліджуваних пігментів: С-ФЕ та АФЦ – у 1,6 рази, а С-ФЦ – у 1,7 рази відносно значень, зафіксованих при 20 °С. Значне зростання концентрації фікобілінових пігментів в біомасі *Ph. autumnale* f. *uncinata* за впливу температури 26 °С порівняно з 20 °С, на нашу думку, можна пояснити тим, що остання не є оптимальною температурою росту досліджуваної ціанопрокаріоти.

За умов впливу температури 32 °С на експоненціальній фазі росту культури мікродорості вміст фікобіліпротеїнів наближався до значень, що були зафіксовані при 20 °С, проте був нижчим, ніж при 26 °С. Так, встановлено, що у відповідь на дію досліджуваного температурного режиму в порівнянні з 26 °С концентрація С-ФЕ була меншою у 1,3 рази, а фікоціанінів – С-ФЦ та АФЦ – у 1,2 рази, що очевидно, обумовлено або зниженням синтезу цих пігментів, або їх руйнуванням. Згідно М. Ауяражуе[4] за дії несприятливих чинників середовища у ціанопрокаріот відбувається руйнування фікобіліпротеїнів, яке супроводжується вивільненням незамінних амінокислот для синтезу білку, що, в свою чергу, є необхідним для підтримання метаболічної активності клітин в цих умовах.

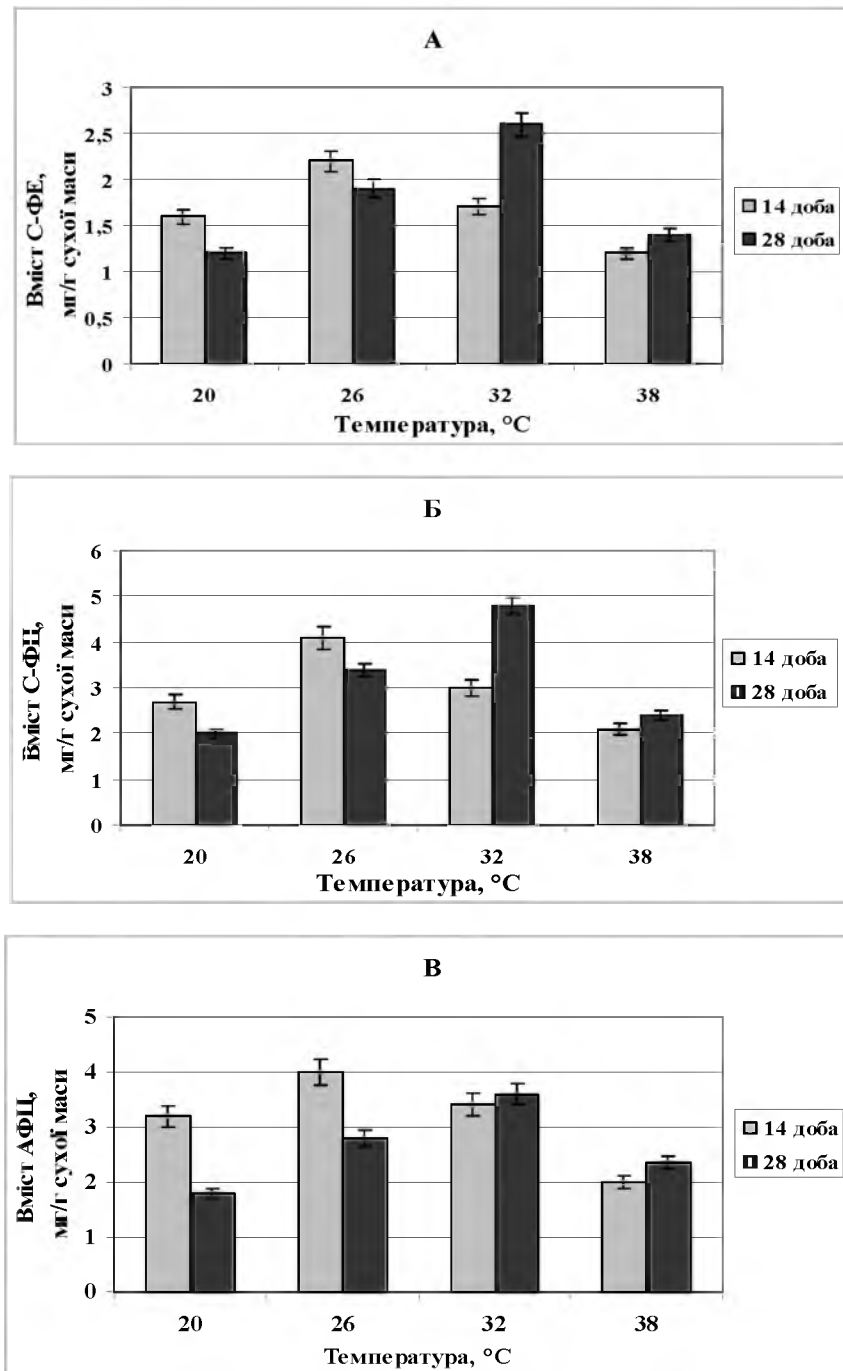


Рис. Зміни вмісту фікобілінових пігментів в біомасі *Ph. autumnale f. uncinata* за впливу різних температур: А – с-фікоеритрин; Б – с-фікоціанін; В – алофікоціанін

Слід відмітити, що на 28-му добу росту культури *Ph. autumnale f. uncinata* за температури 32 °C спостерігалася тенденція до зростання вмісту фікобілінових пігментів відносно значень, зафіксованих як за впливу 20 °C, так і 26 °C. Так, за дії даного температурного режиму порівняно з 20 °C концентрація С-ФЕ, С-ФЦ та АФЦ підвищилася у 2,2, 2,4 та 2,0 рази, відповідно. Разом з тим порівняно з даними, що були відмічені при 26 °C, вміст цих фотосинтетичних пігментів за досліджуваних температурних умов був вищим лише у 1,4, 1,4 та 1,3 рази, відповідно. Як відомо, фікобіліпротеїни характеризуються сильними антиоксидантними властивостями [6, 7]. Тому збільшення вмісту цих пігментів в клітинах

ціанопротокариоти на більш пізній стадії її росту у відповідь на дію температури 32 °С може бути пов'язане з їх участю в реакціях захисту до впливу даних температурних умов.

Щодо температури 38 °С, то вона зумовлювала в порівнянні з іншими досліджуваними температурними режимами (20, 26 та 32 °С) значне зниження вмісту С-ФЕ, С-ФЦ та АФЦ на 14-ту добу культивування. Виявлено, що на 28-му добу росту за цих температурних умов величини вмісту фікобіліпротеїнів в культурі наближалися до значень, що були зафіксовані при 20 °С.

Важливо відмітити, що в умовах впливу температур 32 та 38 °С, на відміну від 20 та 26 °С, вміст фікобіліпротеїнів у старішої за віком культури був вищим, ніж у молодій. Одержані результати дають підстави стверджувати, що зміни вмісту фікобілінових пігментів в клітинах *Ph. autumnale f. uncinata* є одним із механізмів його адаптації до впливу різних температурних умов.

Висновки

Температурний режим культивування суттєво впливає на вміст фікобілінових пігментів в біомасі *Ph. autumnale f. uncinata*.

Найвищий вміст с-фікоеритрину, с-фікоціаніну та алофікоціаніну спостерігається за впливу температур 26 та 32 °С.

Дія екстремально високої температури (38 °С) призводить до суттєвого зменшення концентрації фікобіліпротеїнів в клітинах ціанопротокариоти.

Зміни вмісту фікобілінових пігментів у *Ph. autumnale f. uncinata* (його збільшення на 28-у добу із підвищенням температури з 20 до 26 та 32 °С та зменшення за температури 38 °С) можна розглядати як один з механізмів адаптації досліджуваної ціанопротокариоти до дії високих температур.

1. Гудвиллович И. Н. Влияние условий культивирования на рост и содержание фикобилипротеинов красной микроводоросли *Porphyridium purpureum* (обзор) / И. Н. Гудвиллович // Экология моря. – 2010. – Спец. вып. 81. – С. 28–36.
2. Лось С. И. Влияние мочевины на спектральные свойства фикобилиновых пигментов водорослей / С. И. Лось // Альгология. – 2009. – Т. 19, № 1. – С. 25–33.
3. Методы физиолого-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике / Л. А. Сиренко, А. И. Сакевич, Л. Ф. Осипов [и др.]. – К.: Наукова думка, 1975. – 247 с.
4. Ayyaraju M. Structural organization and functions of phycobiliproteins in Cyanobacteria / M. Ayyaraju, S. D. S. Murthy, R. Prasanna // Int. J. Plant, Animal & Environ. Sci. – 2013. – Vol. 2, № 2. – P. 9–17.
5. Kumar M. Growth and biopigment accumulation of cyanobacterium *Spirulina platensis* at different light intensities and temperature / M. Kumar, J. Kulshreshtha, G.P.Singh // Braz. J. Microbiol. – 2011. – Vol. 42, № 3. – P. 1128–1135.
6. Pandey V. D. Biotechnological applications of cyanobacterial phycobiliproteins / V. D. Pandey, A. Pandey, V. Sharma // Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. – 2013. – Vol. 2, № 9. – P. 89–97.
7. Pumas C. Thermostability of phycobiliproteins and antioxidant activity from four thermotolerant cyanobacteria / C. Pumas, P. Vacharapiyasophon, Y. Peerapornpisal [et al.] // Phycol. Res. – 2011. – Vol. 59, № 3. – P. 166–174.
8. Rafiqul islam Md. Influence of temperature on growth and biochemical composition of *Spirulina platensis* and *S. fusiformis* / Md. Rafiqul islam, A. Hassan, G. Sulebele et al. // Iranian Int. J. Sci. – 2003. – Vol. 4, № 2. – P. 97–106.

И.Н. Незбрицкая, А.В. Курейшевич

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА НА СОДЕРЖАНИЕ ФИКОБИЛИНОВЫХ ПИГМЕНТОВ У *PHORMIDIUM AUTUMNALE F. UNCINATA* (С. AGARDH.) N.V. KONDRAT

Исследовано влияние разных температурных режимов культуральной среды (20, 26, 32 и 38 °С) на содержание с-фикоэритрина, с-фикоцианина и алофикоцианина в биомассе *Phormidium autumnale f. uncinata*. Установлено, что изменения концентрации фикобилипротеинов в клетках

исследованного вида Cyanoprokaryota является одним из механизмов его адаптации к воздействию высоких температур.

Ключевые слова: температура, с-фикоэритрин, с-фикоцианин, алофикоцианин, Cyanoprokaryota

I.N. Nezbitskaya, A.V. Kureyshevich

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

INFLUENCE OF TEMPERATURE FACTOR ON THE CONTENT OF PHYCOBILIN PIGMENTS IN PHORMIDIUM AUTUMNALE F. UNCINATA (C. AGARDH.) N.V. KONDRAT.

The effect of different temperature regimes of the culture medium (20, 26, 32 and 38 °C) on the content of c-phycoerythrin, c-phycoerythrin and allophycocyanin in biomass of *Phormidium autumnale* f. *uncinata* was investigated. It has been found that the changes in the concentrations of phycobiliproteins in the cells of investigated specie of Cyanoprokaryota is one of the mechanisms of its adaptation to the influence of elevated temperatures.

Keywords: temperature, c-phycoerythrin, c-phycoerythrin, allophycocyanin, Cyanoprokaryota

УДК 597.6

О.Д. НЕКРАСОВА

Институт зоологии НАН Украины

ул. Б. Хмельницкого, 15, Киев, 01601

НАПРАВЛЕНИЯ МОНИТОРИНГА АМФИБИЙ ВОДНО-БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Предложено несколько оригинальных методических подходов для биомониторинга водно-болотных экосистем. Для проведения исследований представлены примеры использования различных программ (в том числе и компьютерных), которые могут помочь в работе. Разработаны схемы для мониторинга, экспресс-оценки и классификаций аномалий у амфибий.

Ключевые слова: мониторинг, амфибии, биоиндикация, окружающая среда

Большинство изменений в окружающей среде связано с влиянием различных факторов антропогенного характера. Причем эти изменения могут иметь негативный характер как для природы в целом, так и для здоровья человека. Так, начиная с середины 90-ых гг. XX ст. во всем мире появились многочисленные сообщения о сокращении численности амфибий и о встречах животных с аномалиями, поскольку они особенно чувствительны к загрязнению окружающей среды. Поэтому эти сообщения в странах Америки и Европы привели к необходимости в создании специальных мониторинговых программ и организаций (Amphibian Research and Monitoring Initiative (ARMI), The North American Amphibian Monitoring Program (NAAMP), The National Wildlife Health Center – Amphibian Malformation and Decline и др.). В связи с этим нашей задачей было разработка универсальных методических подходов для проведения мониторинга амфибий ВБУ Украины.

Материал и методы исследований

На протяжении 15 лет (2000-2014 гг.) нами проводились мониторинговые исследования водно-наземных комплексов животных ВБУ Среднего Приднестровья. Основой для данной работы послужил материал, собранный из 114 локалитетов Среднего Приднестровья – 4708 (генетически идентифицированы 3179) экземпляров зеленых лягушек *Pelophylax esculentus* complex [2].