

Активация синтезу білків теплового шоку HSP70 є ключовим компонентом стресової реакції рослин на несприятливі зовнішні чинники. Вважається, що за тимчасовою активацією слідує зниження їх синтезу до майже контрольного рівня навіть при пролонгованому впливі фактору (Schumann, 2001). При цьому динаміка синтезу HSP мало досліджувалась у видів рослин, що значно відрізняються за діапазоном стійкості. Метою даного дослідження було порівняння динаміки синтезу HSP70 у видів, різних за адаптаційними властивостями. Ювенільні рослини *Arabidopsis thaliana* (помірно стійкий, з коротким життєвим циклом), *Malva sylvestris*, *M. pulchella* (високо стійкі однорічники, з тривалим життєвим циклом), *Sium sisaroides* (повітряно-водні) вирощувалися за однакових умов і піддавались пролонгованому впливу високої температури (37°C) і затоплення ґрунту. За стійкістю до обох факторів види розташовувались у ряд *A. thaliana* < *M. pulchella* ≈ *M. silvestris* < *S. sisaroides*. Вміст HSP70 в листках аналізували за допомогою Вестерн-блотингу протягом експозиції. Показано, що види з більш широким діапазоном стійкості мали більш високий конститутивний вміст HSP70 і характеризувалися більш значною та тривалою активацією їх синтезу. Близькі за стійкістю види мальви мали схожу динаміку синтезу цього білка і, разом з тим, видо-специфічні ознаки. Особливості часового перебігу синтезу тісно пов'язувалися з розвитком адаптивних або деструктивних процесів. Отримані дані показали інформативність динаміки синтезу HSP70 як індикатора стійкості виду.

Кияк Н.

#### АДАПТАЦІЯ БРІОФІТІВ ДО ОСМОТИЧНОГО СТРЕСУ

Інститут екології Карпат НАН України,  
вул. Стефаніка, 11, м. Львів 79005, Україна  
e-mail: kyyak\_n@i.ua

**Кyyak N. BRYOPHYTE ADAPTATION TO THE OSMOTIC STRESS.** Peculiarities of metabolism of the carbohydrates and nitrogen-containing compounds and cation exchange capacity of the cell walls of the mosses with a different tolerance to water deficit on the area of sulfur deposits dump and tailing waste mining potassium salt (Lviv region) were investigated.

Толерантність бріофітів до значних втрат вологи та висихання і здатність до швидкої регідратації зумовила їхнє значне поширення у більшості рослинних угруповань. Досліджували фізіологічні показники водного режиму у мохів із різною чутливістю до дефіциту вологи на посттехногенних територіях Львівської області (відвал видобутку сірки Новояворівського державного гірничо-хімічного підприємства (ДГХП) «Сірка» та хвостосховище відходів видобутку калійних солей Стебницького ДГХП «Полімінерал»), де мохоподібні є піонерами заростання. Вміст вуглеводів, моноцукрів та крохмалю оцінювали із застосуванням пікринової кислоти, активність  $\alpha$ -амілази – за П. Бернфілдом, вміст вільних амінокислот та проліну – за методом З. Хіонґа (Xiong et al, 2006), катіонообмінну ємність клітинних стінок – за методикою Ф. Блемей (Blemey, 1990). Встановлено, що пристосування бріофітів до осмотичного стресу забезпечується зміною спрямованості метаболізму вуглеводів: збільшенням загального вмісту карбогідратів та перерозподілом вуглеводного обміну у напрямку гідролізу полісахаридів та накопичення розчинних

вуглеводів. Нагромадження вуглеводів залежало як від рівня осмотичного стресу, так і від видових особливостей мохів. Вищий їх уміст (1013,6–1462,2 мкг/г маси с.р.) характерний для видів, які приурочені до місцезростань із дефіцитом вологи (*Bryum argenteum* Hedw., *Barbula unquiculata* Hedw.), тоді як у чутливих до осмотичного стресу видів *Brachythecium campestre* (Müll. Hal.) Schimp. і *Brachythecium salebrosum* (Hoffm. ex F. Weber & D. Mohr) Schimp. – 514,3–782,4 мкг/г маси с.р. В умовах водного дефіциту та сольового стресу у клітинах бріофітів, толерантних до дефіциту вологи посилювався гідроліз крохмалю (його концентрація у пагонах становила 4,3–4,9 % від загального вмісту вуглеводів), що корелювало із  $\alpha$ -амілазною активністю. В умовах меншого стресового навантаження зафіксовано більшу частку полісахариду у сумарному пулі вуглеводів (8,1–8,8 % від загального вмісту карбогідратів). Вуглеводний обмін у стресових умовах спрямовувався в бік накопичення розчинних цукрів, які підвищують водоутримувальну здатність клітин. Наприклад, в умовах сильного сольового стресу вміст розчинних вуглеводів у пагонах *B. unquiculata* становив 16–26 % від загального пулу карбогідратів та 11–14 % – за меншого засолення субстрату. Аналогічна тенденція виявлена й щодо вмісту моноцукрів у пагонах досліджуваних видів мохів. Також виявлено, що толерантним до дефіциту вологи мохам властивий більший пул вільних амінокислот, що забезпечує осмотичну складову адаптації. Окрім того, виявлено чітку тенденцію збільшення вмісту «стресової» амінокислоти – проліну, що характеризує неспецифічну реакцію клітинного метаболізму у відповідь на стрес. Катіонообмінна ємність (КОЄ) клітинних стінок мохів теж має важливе значення у формуванні стійкості бріофітів до осмотичного стресу. Наприклад, в умовах сильного засолення субстрату КОЄ рослин *B. unquiculata* та *Funaria hygrometrica* Hedw. становила 4,49–6,38 мг-екв/100 г маси с.р., а за меншого стресового навантаження – 2,85–3,14 мг-екв/100 г маси с.р. Отже, толерантність бріофітів до різноманітних осмотичних стресів, значною мірою, забезпечується присутністю у клітинах мохів високих концентрацій осмолітів і катіонообмінною здатністю клітинних стінок.

**Lytvyn D., Olenieva V., Blume Ya.B.**

#### **ACETYLATION OF $\alpha$ -TUBULIN MEDIATES STRESS-INDUCED AUTOPHAGY IN ARABIDOPSIS**

Institute of Food Biotechnology and Genomics NAS of Ukraine  
Osipovskogo str. 2a, 04123, Kyiv, Ukraine  
dmytro.lytvyn@gmail.com

Plant autophagy regulates a numeral cellular recirculation processes both in normal physiological conditions and as an adaptive response to stressful impacts. Abiotic stressful stimuli such as oxidative-, salt-, and drought stresses as well as lack of nutrients lead to the development of autophagy or autophagy-like processes that still poorly understood in plant cell. In yeasts and animal cells microtubules (MTs) provide processes of maturation and traffic of autophagosomes via their dynamic state changes and tubulin post-translational modifications, acetylation in particular. The objective was to investigate the role of  $\alpha$ -tubulin acetylation in the development of plant autophagy under different abiotic stressful impacts. MATERIALS AND METHODS. *Arabidopsis thaliana* line stably expressing Atg8h-eGFP fusion protein was generated to investigate autophagy development using confocal laser scanning microscopy. 7-day old *Arabidop-*