

5. Paciolla C., Tomassi F. The ascorbate system in two bryophytes: *Brachytecium velutinum* and *Marchantia polymorpha* / C. Paciolla, F. Tomassi // *Biologia plantarum*. — 2003/2004. — Vol. 47, № 3. — P. 387–393.
6. Seel W. E., Hendry G. A. F., Lee J. A. Effects of desiccation on some activated oxygen processing enzymes and anti-oxidant in mosses / W. E. Seel, G. A. F. Hendry, J. A. Lee // *J. Exp. Bot.* — 1992b. — Vol. 43. — P. 1031–1037.
7. Smifnoff N. Ascorbic acid: metabolism and functions of a multi-facetted molecule / N. Smifnoff // *Curr. Opin. in Plant Biol.* — 2000. — Vol. 3. — P. 229–235.

## **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТОЛЕРАНТНОСТІ ДО ДЕФІЦИТУ ВОЛОГИ ПРОТОНЕМИ ВЕГЕТАТИВНИХ ТА ГЕНЕРАТИВНИХ КЛОНІВ *BRYUM ARGENTEUM***

Кіт Н.А.

Інститут екології Карпат НАН України

Мохоподібні, особливостями водного режиму яких є пойкилогідричність і високий вміст поверхневої води, на відміну від гомойогідричних рослин, відзначаються високою цитоплазматичною стійкістю як до тривалого водного стресу, так і висушування [7]. Завдяки простоті будови мохи виробили ефективну систему регуляції вмісту води: унікальну поглинальну і водоутримуючу здатність та можливість до швидкої регідратації. Відсутність продохів та лігнінової кутикули у бріофітів призводить до вільного обміну через клітинні стінки водою, речовинами і газами [8].

Мохи поглинають воду всією поверхнею пагонів і через відсутність коренів легко віддають її під час висушування. За високої поглинальної здатності мохи запасають воду в десятки і сотні разів більше їхньої власної ваги [5]. Вони витривалі і не гинуть навіть в умовах водного дефіциту, зберігаючи здатність до регідратації і нормального функціонування після припинення дії стресу [4]. Життєва форма і габітус мохів тісно пов'язані з їхнім водним режимом [6]. Передумовою розвитку мохів є забезпечення водою, оскільки її джерела — опади, туман і роса — нерегулярні, вони вододіють різноманітними механізмами толерантності до висушування.

### **Матеріал і методи досліджень**

Об'єктом дослідження був мох *Bryum argenteum* Hedw., зразки якого збирали на відвалі № 1 Гірничо-хімічного підприємства "Сірка" і в м. Львові. Для оцінки толерантності вегетативних і генеративних клонів моху до водного дефіциту досліджували проростання спор і регенераційну здатність виводкових бруньок *B. argenteum*. Водний дефіцит створювали додаванням в поживне 0, 75 % агаризоване середовище Кнопа 1–4 % поліетиленгліколя (ПЕГ). Стерильні культури вирощували в люмінестаті в контрольованих умовах освітлення (2500–3000 люкс), температури (20–22° С) і вологості (85–90 %). Контролем були рослини *B. argenteum*, які росли на середовищі Кнопа без ПЕГ. На 7-й день аналізували кількість пророслих спор і прорегенерованих виводкових бруньок. Діаметр дернинок аналізували на 15-й день росту, а кількість пагонів на дернинку — на 30-й день росту [1].

### **Результати досліджень та їх обговорення**

Встановлено, що залежно від експозиції і пологення на відвалі навіть на низьких (1 і 2 %) концентраціях ПЕГ дернинки вегетативних клонів

*B. argenteum* відрізнялися за розмірами та кількістю пагонів. Вегетативні клони *B. argenteum* з вершини південного схилу відвалу з екстремальними умовами для росту рослин, були стійкішими до водного дефіциту, ніж з вологіших місцевиростань північного схилу. Так, діаметр дернинок *B. argenteum*, отриманих регенерацією виводкових бруньок з вершини південного схилу відвалу, був більшим на середовищі з 2 % ПЕГ у 1,5 разів, порівняно з дернинками з північного схилу, і становив  $2,5 \pm 0,2$  мм. Характерно, що дернинки *B. argenteum* на усіх досліджуваних концентраціях ПЕГ вже на 2-3 день утворювали гаметофори, причому з сухіших місцевиростань південного схилу їх кількість була більшою на середовищі з 2 % ПЕГ в 1,6 разів і становила  $12,2 \pm 1,13$  пагонів на дернинку. Дернинки з м. Львова були чутливішими до дефіциту вологи і їх діаметр на середовищі з ПЕГ був меншим в 1,3 рази, а кількість гаметофорів на дернинку в 1,5 разів меншою, ніж дернинок з відвалу (табл. 1).

Таблиця 1

**Регенерація виводкових бруньок *B. argenteum* з різних місцевиростань відвалу видобутку сірки на середовищі з ПЕГ**

Місцевиростання	Діаметр дернин (мм)		Кількість гаметофорів на дернину (шт.)	
	контроль	2% ПЕГ	контроль	2% ПЕГ
Півд. схил	$3,2 \pm 0,3$	$2,5 \pm 0,2$	$8,9 \pm 0,9$	$12,2 \pm 1,2$
Півн. схил	$2,9 \pm 0,2$	$1,4 \pm 0,2$	$5,6 \pm 0,7$	$7,6 \pm 0,7$
Львів	$2,2 \pm 0,2$	$1,2 \pm 0,1$	$4,9 \pm 0,6$	$3,9 \pm 0,4$

Генеративні клони, отримані зі спор *B. argenteum*, були чутливішими до водного дефіциту, ніж вегетативні. Навіть на низьких концентраціях ПЕГ ріст і розвиток протонеми сповільнювався. Спори *B. argenteum* на усіх досліджуваних концентраціях ПЕГ проростали пізніше (на 5-7 день), ніж регенерували виводкові бруньки, і спорові дернинки були чутливішими до нестачі вологи, ніж регенеративні. Тоді як на середовищі з 1 % ПЕГ проросли 87 % спор, то на середовищі з 4 % ПЕГ проростання спор зменшувалось до 47 %. Так, діаметр дернинок *B. argenteum* на середовищі з 1 % ПЕГ був у 2 рази меншим, порівняно з контролем, а на середовищі з 4 % ПЕГ ріст дернинок гальмувався, діаметр був у 3,4 рази меншим, порівняно з контролем (табл. 2). Протонемні клітини дернинок на середовищі з ПЕГ були вкорочені і з потовщеними стінками.

Таблиця 2

**Вплив ПЕГ на проростання спор *B. Argenteum* з різних місцевиростань відвалу видобутку сірки**

Місцевиростання	Кількість пророслих спор, %			Діаметр дернинок (мкм)		
	контроль	1% ПЕГ	4% ПЕГ	контроль	1% ПЕГ	4% ПЕГ
Півд. схил	$87,2 \pm 6,2$	$78,7 \pm 5,6$	$47,3 \pm 6,2$	$275,3 \pm 26,9$	$152,6 \pm 13,1$	$89,4 \pm 7,6$
Півн. схил	$86,3 \pm 5,6$	$73,7 \pm 5,1$	$46,6 \pm 3,7$	$263,4 \pm 22,4$	$143,4 \pm 12,3$	$83,6 \pm 6,9$
Львів	$95,6 \pm 7,4$	$90,5 \pm 7,2$	$39,2 \pm 3,9$	$255,7 \pm 21,6$	$114,5 \pm 12,1$	$74,8 \pm 5,8$

На основі отриманих результатів можна стверджувати, що вегетативні клони моху *B. argenteum* є толерантнішими до водного дефіциту, ніж генеративні, і їх висока регенеративна здатність сприяє пришвидшеному розмноженню виду і заселенню субстратів техногенно порушених територій.

Про важливу роль вегетативного розмноження у життєвій стратегії виду та адаптації бріофітів до екстремальних і нестійких умов середовища вже згадувалось раніше [2, 3]. Завдяки вегетативному розмноженню, яке має порівняно з статевим скорочений, цикл розвитку, мохи краще адаптуються на девастованих територіях сірчаного родовища.

Таким чином, вегетативне розмноження є важливим для мохів, так як сприяє їх швидшому розповсюдженню на посттехногенних територіях сірчаного родовища, де в стресових умовах, зокрема нестачі вологи, відсутність розмноження спорами може компенсуватися утворенням спеціалізованих виводкових органів.

#### Література

1. Демків О.Т. Морфогенез архегоніат / О.Т. Демків, К.М. Сьтнік. — К.: Наук.думка, 1985. — 204 с.
2. Лобачевська О.В. Репродуктивна стратегія мохоподібних на девастованих територіях видобутку сірки (Львівська область) / О.В. Лобачевська // Ук-раїнський ботанічний журнал — 2012. — 69. — С. 406–416.
3. Лобачевська О.В., Особливості вегетативного розмноження мохоподібних на відвалах сірчаного видобутку / О.В. Лобачевська, І.В. Рабик // Вісник Львівського університету. Серія: Біологія. — 2012. — 60. — С. 145–155.
4. Шпак О. В. Характеристика оводненности листьев некоторых мхов в Хиби-нах (Мурманская область) / О. В. Шпак // Материали VI сьезда Общества Физиологов России [“Современная физиология растений: от молекул до екосистем”] (Сыктывкар, 2007) — Сыктывкар, 2007. — С. 131–132.
5. Glime G.M. Bryophyte ecology (2006) [Електронний ресурс] / G.M. Glime //— Режим доступу до видання: <http://www.bryocol.mtu.edu>
6. Proctor M. C. F. Physiological Ecology: Water Relations, Light and Temperature Responses, Carbon Balance // Bryophyte Ecology / A. J. E. Smith (Eds) Chapman and Hall, New York, 1982. — P. 333–381
7. Proctor M. C. F. Poikilohidry and homoiohidry: antithesis or spectrum of possibilities / M. C. F. Proctor, Z. Tuba // New Phytologist. —2002. — 156. — P. 327–349.
8. Turetsky M. R. The Role of Bryophytes in Carbon and Nitrogen Cycling / M. R. Turetsky // The Bryologist. — 2003. —106(3). — P. 395–409.

#### **ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ *SALVINIA NATANS* L. (ALL.) В УРБАНІЗОВАНИХ БІОТОПАХ СИСТЕМИ Р. ВОРСКЛА**

*Клепець О.В.*

*Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка*

Рослини-релікти, що є залишками давніх геологічних епох, в сучасних умовах інтенсивної трансформації природного середовища стають більш вразливими, скорочують свою чисельність та потрапляють під загрозу зникнення. Релікти приурочені переважно до первинних (не змієних людиною) природних екосистем і майже не зустрічаються на міських територіях, де ступінь антропогенного порушення усіх елементів ландшафту є особливо високим. Забезпечення збереження та охорони таких раритетів флори потребує вивчення закономірностей їх поширення на основі даних про біологічні та екологічні особливості.

Водночас у зоні впливу міст екосистеми середніх та великих річок і пов'язаних з ними водойм хоча й зазнають помітної деградації, але можуть