Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa

WSTĘPNE BADANIA WPŁYWU WYRANYCH METALI NA ROZWÓJ ŻABIŚCIEKU PŁYWAJĄCEGO (*HYDROCHARIS MORSUS-RANAE* L.)

Marta Buśko, Małgorzata Gałczyńska, Justyna Milke

Zakład Chemii, Mikrobiologii i Biotechnologii Środowiska

Fot. 1. Żabiściek pływający

WSTĘP

Zanieczyszczenie wód metalami ciężkimi może wpływać na właściwości rozwojowe różnych gatunków roślin wodnych (Gałczyńska 2012). Szczególnie pleustofity są narażone na metale występujące w większym stężeniu w eufotycznej warstwie wód powierzchniowych (Gałczyńska i Bednarz 2012; Skwierawski i Skwierawska 2013). Procesy związane z transportem i adsorpcją jonów metali ciężkich w makrofitach, warunkują odpowiedź morfologiczną i metaboliczną roślin na nadmiar tych pierwiastków w środowisku (Fodor 2002). Metale ciężkie tj. kadm, rtęć lub ołów wykazują w stosunku do roślin wysoką toksyczność. Powodują zmiany w procesach fizjologicznych, które w konsekwencji prowadzić mogą do zahamowania wzrostu, ograniczenia pobierania składników pokarmowych, co w końcowym etapie prowadzi do chlorozy i nekrozy. Toksyczność metali jest czynnikiem stresującym i powoduje indukcję mechanizmów obronnych w roślinie (Kopcewicz i Lewak 2000).
Celem niniejszej pracy było określenie wpływu wybranych metali w różnych stężeniach na rozwój żabiścieku pływającego.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

We wrześniu 2017 roku przeprowadzono doświadczenie hydroponiczne z żabiściekiem pływającym. Rozetki tej rośliny były hodowane w pojemnikach o pojemności 5 dm^3 przez 10 dni w warunkach laboratoryjnych ze sztucznym doświetleniem w godzinach od 6 do 20. W wariantach eksperymentalnych do pożywki wzrostowej dodano metale w różnych stężeniach (Tab. 1). Wszystkie warianty były prowadzone w dwóch powtórzeniach. Po zakończeniu doświadczenia wykonano pomiary biometryczne testowanych roślin, tj. zważono świeżą masę całych rozetek żabiścieku pływającego i odrębnie masę ich korzeni. Wyniki badań zostały opracowane statystycznie w postaci analizy korelacji liniowej pomiędzy analizowanymi parametrami.

Tab. 1. Warianty dawek metali ciężkich użytych w doświadczeniu

Metal / Substancja	Stężenie metalu [$mg \cdot g^{-1}$ ś.m.]
0 / kontrola	0,00
Pb / $Pb(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$	0,203; 0,217; 2,764; 3,040
Cd / $CdSO_4 \cdot 8H_2O$	0,038; 0,042; 0,500; 0,625
Cu / $CuCl_2 \cdot 2H_2O$	0,044; 0,055; 0,610; 0,763
Zn / $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	1,342; 1,726; 12,08; 12,80
Mn / $MnSO_4 \cdot H_2O$	0,468; 0,609; 6,090; 8,700
Fe / $FeCl_3$	1,225; 1,531; 8,750; 11,14

Fot. 2. Żabiściek pływający przy większych stężeniach kadmu-kłącze z zalążkiem nowej rozetki

WYNIKI

Na podstawie wyników pomiarów biometrycznych roślin zebranych po zakończeniu doświadczenia (10 dni) stwierdzono dodatnią i istotną statystycznie korelację liniową pomiędzy świeżą masą całej rośliny a długością korzeni ($y = 2,907 + 1,125 * x$, $r = 0,823$, $p = 0,0000$). Analiza statystyczna wykazała , że dla pierwiastków: Pb, Cd, Cu, Fe różnica jest istotna, zaś dla pierwiastków Zn oraz Mn różnica jest nieistotna. Dla próby kontrolnej nie stwierdzono korelacji pomiędzy analizowanymi parametrami (Tab. 2). Odnotowano zahamowanie wzrostu pod wpływem wprowadzonych do pożywki wzrostowej metali, a także ich wpływ na proces transpiracji i wywoływanie chlorozy oraz nekrozy liści.

Tab. 2. Analiza korelacji liniowej pomiędzy świeżą masą rozetek żabiścieku pływającego a świeżą masą ich korzeni.

Metal	Równanie	r	p
O	-	-	-
Pb	y=3,4457+0,8334*x	**0,869**	0,0051
Cd	y= 2,576+1,0289*x	**0,745**	0,0339
Cu	y= 1,7712+1,7552*x	**0,922**	0,0011
Zn	y= 2,5803+1,4919*x	0,588	0,1251
Mn	y=2,1195+3,6109*x	0,535	0,1719
Fe	y= 4,1261+0,7676*x	**0,943**	0,0004

Objaśnienia: y - świeża masa rozetek , x - świeża masa korzeni

Fot. 3. Żabiściek pływający przy większych stężeniach miedzi-zjawisko gutacji

Fot. Żabiściek pływający przy większych stężeniach cynku-zjawisko chlorozy

PODSUMOWANIE

Makrofity mają małe możliwości regulacji stężenia metali w swoim organizmie. Pobieranie metali przez system korzeniowy jest jednym z mechanizmów tolerancji, ale w przypadku żabiścieku pływającego okazał się niewystarczający dla zapobiegania spadku masy i wpłynął na inhibicję rozwoju tej rośliny.

BIBLIOGRAFIA

Fodor F. 2002. Physiological responses of vascular plants to heavy metals. In: Prasad, M.N.V., Strzałka, K. (Eds.), Physiology and Biochemistry of Metal Toxicity and Tolerance in Plants. Kluwer Academic Publishers, pp. 149–177.

Gałczyńska M, Bednarz K. 2012. Influence of water contamination on the accumulation of some metals in *Hydrocharis morsus-ranae* L. Journal Elementol. 1:31–41.

Gałczyńska M. 2012. Reakcja przęstki pospolitej (*Hippuris vulgaris* L.) i żabiścieku pływającego (*Hydrocharis morsus-ranae* L.) na zanieczyszczenie wody wybranymi metalami ciężkimi i możliwości wykorzystania tych roślin w fitoremediacji wód. Wydaw. ZUT w Szczecinie, 138 pp. ISBN 978-83-7663-137-0.

Kopcewicz J., Lewak S. 2002. Fizjologia roślin. PWN, Warszawa 2002.

Skwierawski A, Skwierawska M. 2013. The role of *Hydrocharitetum morsus-ranae* in shaping the chemical composition of surface waters. Pol. J Environ Stud. 22(6): 1825-1833.