

STRESZCZENIE

Elodea canadensis to kosmopolityczny makrofity wodny odgrywający ważną rolę w ekologii litoralu akwenów śródlądowych. W niniejszych badaniach oszacowano właściwości siedlisk tego gatunku pod względem parametrów chemicznych wody i hydromorfologicznych, które preferuje. Przedstawiono także analizę składu gatunków makrofity towarzyszących *E. canadensis*. Stwierdzono, że gatunek ten preferuje wody umiarkowanie zmineralizowane, bogate w węglany wapnia i magnezu, ze średnim stężeniem chlorków i siarczanów. Moczarka kanadyjska ma wysokie wymagania świetlne, rosnąc głównie w niezacienionych odcinkach płytkich rzek. Unika miejsc silnie przekształconych hydromorfologicznie, w których poza brzegami umocnione jest również dno koryta. *E. canadensis* występuje najczęściej razem z makrofity naczyniowymi związanymi z rzekami o wodach mezotroficznych lub eutroficznych, z powolnym przepływem i piaszczystym materiałem dennym.

Z uwagi na fakt, że działalność antropogeniczna często prowadzi do zanieczyszczenia środowisk wodnych, między innymi pierwiastkami śladowymi, ich poziom powinien być kontrolowany. *E. canadensis* może dostarczyć zintegrowanej informacji o stanie czystości wód, w których rośnie. W związku z tym interesujące było zbadanie zawartości Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb i Zn w tym gatunku oraz w wodzie i osadach dennych w wytypowanych rzekach o różnym stopniu zanieczyszczenia. W celu porównania zdolności moczarki pochodzącej z rzeki zanieczyszczonej i kontrolnej do akumulacji Cu i Zn, wykonano doświadczenie laboratoryjne, w którym gatunek ten poddano działaniu obu pierwiastków. Metale te dodawane były w następujących stężeniach (w $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) 0,01; 0,02; 0,03; 0,05; 0,08 i 0,14 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ i 0,4; 0,6; 0,9; 1,4; 2,03 i 3,04 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ pojedynczo lub w mieszaninach (w $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) 0,01Cu + 0,4Zn; 0,02Cu + 0,6Zn; 0,03Cu + 0,9Zn; 0,05Cu + 1,4Zn; 0,08Cu + 2,03Zn i 0,14Cu + 3,04Zn. W wyniku przeprowadzonego doświadczenia ustalono, że *E. canadensis* z rzeki zanieczyszczonej zawierała znacznie wyższe stężenia Cu i Zn w przypadku aplikacji pojedynczych metali jak i w mieszaninie, w porównaniu z *E. canadensis* z rzeki kontrolnej. W moczarce kanadyjskiej pochodzącej z rzeki zanieczyszczonej stwierdzono wyższe zawartości miedzi i cynku we wszystkich kombinacjach eksperymentu. *E. canadensis* z wód zanieczyszczonych, poddana długotrwałemu wpływowi podwyższonych stężeń metali wydaje się być lepiej przystosowana, wykazując wyższy przyrost biomasy niż rośliny z rzeki czystej we wszystkich kombinacjach stężeń Cu i Zn. Młodsze liście *E. canadensis* okazały się bardziej odporne na

działanie Cu i Zn niż liście starsze. Zarówno Cu i Zn wywierały negatywny wpływ na strukturę komórkową starszych liści, jednak wpływ miedzi na integralność błony komórkowej i rozkład chloroplastów był znacznie silniejszy niż cynku. Mieszanina Cu i Zn spowodowała mniejszą dezintegrację komórek w oczarce kanadyjskiej, niż stężenia miedzi aplikowanej pojedynczo. Wyjaśnienie różnic przyrostu biomasy oraz zawartości metali w *E. canadensis* poddanej mieszaninie stężeń miedzi i cynku wymaga dalszych badań.

5.03.2018r.

Aurelia Cegłowska

SUMMARY

Elodea canadensis is a cosmopolitan aquatic macrophyte with an important role in the ecology of many littoral zones. The main objectives of this work were to investigate the range of habitat conditions (in terms of water chemistry and hydromorphological parameters) at sites colonized by *Elodea canadensis* and to analyze the species composition of communities with this plant species. The results show that *E. canadensis* prefers moderately mineralized water, rich in calcium and magnesium carbonates, with moderate concentrations of chlorides and sulfates. This plant has high light requirements and grows mainly in unshaded sections of shallow rivers. The studied species avoids sections of rivers strongly transformed and those with reinforced banks and bottoms. *E. canadensis* occurs mostly in the company of vascular macrophytes associated with slow-flowing rivers with sandy bottom material, indicating mesotrophic and eutrophic water.

The anthropogenic impact of xenobiotics contributes to environmental risk for the aquatic environment and thus, must be controlled. *E. canadensis* may provide an integrated record of pollution. Therefore, it was interesting to investigate the accumulation of Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb and Zn in this species as well as in water and bottom sediments collected from rivers with various levels of contamination. Of these rivers one control and one polluted was selected for the collection of *E. canadensis* for an experiment to compare the ability of this species to accumulate Cu and Zn. These elements were supplemented at concentrations (mg L^{-1}) of 0.01, 0.02, 0.03, 0.05, 0.08 and 0.14 as $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, and 0.4, 0.6, 0.9, 1.4, 2.03 and 3.04 as $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ and in a mixture containing (mg L^{-1}) $0.01\text{Cu} + 0.4\text{Zn}$, $0.02\text{Cu} + 0.6\text{Zn}$, $0.03\text{Cu} + 0.9\text{Zn}$, $0.05\text{Cu} + 1.4\text{Zn}$, $0.08\text{Cu} + 2.03\text{Zn}$ and $0.14\text{Cu} + 3.04\text{Zn}$. After the experiment, *E. canadensis* from the polluted river contained significantly higher Cu and Zn concentrations when applied separately and also significantly higher Cu and Zn concentrations when applied as a mixture compared to the control river. These higher concentrations in *E. canadensis* from the polluted river were found in all combinations in the experiment. Thus, *E. canadensis* habituated in polluted sites to the exposure, and long-term influence of elevated metal levels appeared to be better adapted, and it also exhibited a higher increase in biomass than plants from the control river in all the experimental Cu and Zn solutions. Younger leaves of *E. canadensis* were more resistant to the effects of Cu and Zn than older leaves. Both Cu and Zn negatively affected the cell structure of older leaves, although the influence of Cu on plasma membrane integrity and chloroplast distribution was

stronger than that of Zn. The influence of the Cu + Zn mixture on *E. canadensis* resulted in less pronounced cell disintegration than the influence of Cu added separately. The explanation of differences in the *E. canadensis* biomass increase and metal concentrations under the binary Cu and Zn impact needs further examination.

5.03.2018r.

Aurelia Cegińska