

MATEUSZ JAKUBIAK

**Zastosowanie stymulacji laserowej
wybranych odmian wierzb (*Salix* sp.)
do zwiększenia ich przydatności
w rekultywacji terenów zasolonych**

Streszczenie

Celem podjętych w pracy badań była próba opracowania algorytmów naświetlania wybranych gatunków roślin pozwalających na zwiększenie ich wytrzymałości na zasolenie gleby oraz ich właściwości fitoremediacyjnych. Jako materiału doświadczalnego użyto dwóch szybko rosnących gatunków wierzb (*Salix* sp.), których biomasa wykorzystywana jest do celów energetycznych.

Prace doświadczalne podzielono na dwa etapy. Pierwszym były wstępne doświadczenia laboratoryjne, a drugim uprawy polowe na gruncie zasolonym oraz kontrolne na glebie niezasolonej. Badania laboratoryjne, przeprowadzone na uprawie hydroponicznej w roztworach NaCl, posłużyły optymalizacji algorytmów naświetlania zrzesów wierzb. Parametry stymulacji (rodzaj diody laserowej, czas, moc i sposób naświetlania), które dały najlepsze wyniki podczas doświadczeń wstępnych, zostały następnie zastosowane do naświetlania grup doświadczalnych w badaniach terenowych. W celu porównania wyników w każdym doświadczeniu wyodrębniano również grupę kontrolną nienaświetlonych roślin.

Na podstawie prowadzonych podczas upraw pomiarów i obserwacji wzrostu stwierdzono, że odpowiednio dobrane parametry stymulacji światłem spójnym mogą zwiększyć przyrost biomasy oraz przyspieszyć rozwój i wzrost korzeni. Rośliny w grupach doświadczalnych wykazywały większą odporność na działanie soli, nie schły i nie żółkły tak jak rośliny w grupie kontrolnej. Największe statystycznie istotne przyrosty wierzby uzyskano w przypadku odmiany *Salix viminalis* 'Turbo' przy zastosowaniu algorytmu naświetlania z trzykrotną trzydziestosekundową ekspozycją na światło o długości fali $\lambda = 670$ nm emitowane przez aplikator laserowy o mocy 20 mW.

MATEUSZ JAKUBIAK

**The application of laser stimulation
to the selected willows (*Salix* sp.) reproductive material
in order to increase their suitability
for the reclamation of saline areas**

Summary

The aim of the experiments described in the dissertation was an attempt to choose algorithms of photostimulation to increase the tolerance for salinity and reclamation efficiency of selected plants species. The material for laser photostimulation consisted of two species of energetic willow (*Salix* sp.) cuttings. High increase of biomass, which may be used for energy purposes, is characteristic for these species.

Research on photostimulation impact on willows included both laboratory and field studies. In the preparatory laboratory experiments, various species of energetic willows were cultivated in hydroponic salt solutions. In the field experiments, willow cuttings were planted on the soil with raised salt contamination as well as on the control soil. Algorithms of laser light stimulation were based on following parameters: wavelength, energy density, the time and mode of exposure. Parameters were selected on the basis of preparatory experiment results. In every experiment, the control group of unirradiated seedlings was also prepared.

Observations allowed to conclude that properly selected parameters of coherent light stimulation may increase salty soil reclamation capabilities of energetic willow and also have a positive effect on plants adaptation to unfavorable environmental conditions. It would effect in faster biomass growth and development of roots. Furthermore, irradiated plants leaves were in much better condition than those in control groups, where more shoots had small, wither, yellowing and twisted leaves. It was also visible in regard to condition of roots, where irradiated seedlings had longer and denser roots. The highest, statistically significant, biomass increase was found in groups of *Salix viminalis* 'Turbo' cuttings irradiated by impulse medical laser (power 20 mW) which emits light of wavelength corresponding to red color $\lambda = 670$ nm. The total exposure time was 90 sec (3 sequences of 30 sec).