



MANAŽMENT REVITALIZÁCIE ÚZEMÍ INOVATÍVNymi PROCESMI

PETER ADAMIŠIN – ONDREJ HRONEC

MANAGEMENT OF AREAS REVITALIZATION WITH INNOVATIVE PROCESSES

ABSTRAKT

Magnezitové imisie zvyšujú pôdnu reakciu až na pH 9-10. Na intoxikovaných ekotypoch dominuje asi 10 druhov rastlín, z ktorých v posledných rokoch sa ako nový ekotyp začal rozširovať *Phragmites australis*. *Phragmites australis* má po druhu *Agrostis stolonifera* na týchto ekotypoch najvyššiu vitalitu, rastie pri pôdnej reakcii pH 9,1 a vysokých obsahoch horčička a vápnika (13 528 mg.Mg.kg⁻¹ a 1 163 mg.Ca.kg⁻¹ pôdy). Je to využiteľný druh vytvárajúci alternatívne riešenie asanácie a meliorácie pôdy a vegetácie okolo emisných magnezitových zdrojov. Možno ho využiť aj ako zdroj energie. Vysokou produkciou biomasy a oxidu uhličitého by mohol byť ekonomicky zaujímavý aj pri zárodnení kontaminovaných pôd.

Kľúčové slová: revitalizácia zemí, environmentálny manažment, alkalizácia

ABSTRACT

Magnesium immissions raises the reaction of soil to pH 9-10. In the intxicated ecotypes domineer about 10 species of plants. In the last years *Phragmites australis* is considered to wide-spreaded new ecotype. *Phragmites australis* is after *Agrostis stolonifera* the species with its highest quality, it grows at the soil reactionpH 9,1 with the contain of 13.528 mg Mg.kg-1 and 1.163 mg.Ca.kg-1. soil is the utilized species creating alternative solving of decontamination recovering and melioration of soils and vegetation in the surrounding of magnesiete source. It can by utilized as the source of energy. Using the high production of biomass and CO₂ it can be economically interesting also in fertilizing contaminated soil

Key words: revitalisation of areas, environmental management, alkalization

ÚVOD

V Slovenskej republike je 4,9 mil. ha pôdy z čoho 2,44 mil. ha evidujeme poľnohospodárskej pôdy (orná pôdy, lúky a pasienky). Lesy zaberajú 1,99 mil. ha. Okrem toho 93 tis. ha vodných plôch a 219 tis. ha zastavaných plôch.

Kvalita pôdneho fondu je veľmi rozmanitá vzhľadom na to, že sú tu veľmi pestré agroekologické podmienky. V dôsledku predchádzajúcej orientácie ekonomiky na budovanie ťažkého priemyslu pracujúceho na báze vysokej energetickej a surovinovej náročnosti, došlo ku kontaminácii pôd exhalátmi, ktoré natrvalo negatívne ovplyvnili ich vlastnosti.

Nežiaduce dôsledky exhalátov sa prejavili na pôde, ako acidifikácia, alkalizácia a metalizácia.

Slovenská republika je mimoriadne bohatou krajinou na prírodný kryštalický magnezit. Výroba magnezitových slinkov termickým rozkladom a slinovacím procesom patrí medzi prašné technológie. V oblasti miest Jelšava a Lubeník na strednom Slovensku spracovávajú magnezitové suroviny dva závody a to : SMZ Jelšava a.s. ,a Slovomag Lubeník a.s.. Pri výrobe do ovzdušia uniká oxid horečnatý, ktorý alkalizuje 12 000 ha poľnohospodárskej a 6600 ha lesnej pôdy. Záujmové územie sa vyznačuje vysokou presýtenosťou pôd horčičkom, v ktorých pH je 8-9 a vyššie. Prax ani veda doposiaľ nepozná magneziofilné rastliny, ktoré by kumuláciou horčička v nadzemných častiach odčerpávali makrobiogénny prvok z pôdy. Horečnaté imisie spôsobujú na pôde, vegetácii i zvieratách mnohé nežiaduce javy, ktoré sa prejavujú v horších produkčných i ekonomických výsledkoch. Na stanovištiach, kde v minulosti spád tuhých úletov dosahoval viac ako 20 g.m⁻² za 30 dní došlo k rozpadu pôvodných rastlinných spoločenstiev a udržalo sa len niekoľko rezistentných druhov, ktoré sú z hľadiska produkčného, poľnohospodárskeho, lesopostovného a estetického na veľmi nízkej úrovni. Prevažne majú slabý koreňový systém siahajúci do hĺbky iba 30 – 40 mm a tým nemôžu pôdu dostatočne chrániť pred eróziou. O tejto problematike pojednávajú práce, Holobradého (1992, 1998), Hronca – Tótha – Holobradého (1992), Hronca -Hajdúka (1998) a iných..

Pálením magnezitu v rotačných a šachtových peciach vznikajú tuhé a plynné splodiny, ktoré sú emitované do ovzdušia a odiaľ do pôdy. Spôsobujú alkalizáciu pôdy s ktorou súbežne nastávajú chemické a mineralogické zmeny:

- mení sa pôdna reakcia (hodnoty pH nad 8),
- mení sa pomer medzi makroživinami,
- znižuje sa biologická aktivita a kvalita humusu,
- zvyšuje sa pôdna erózia,
- znižuje sa príjem fosforu a mikroelementov v pôde,
- semená nerezistentných druhov nemôžu vyklíčiť, čím dochádza k zníženiu počtu druhov voľne rastúcich rastlín.

Dlhodobým pozorovaním a výskumom sme zistili, že v tejto kontaminovanej oblasti sa v posledných rokoch objavila trst' obecná (*Phragmites australis* (Cav).Trin) , ktorá je pôvodne vlhkomilnou rastlinou, ale v tomto teritóriu rastie aj na vyslovene suchých stanovištiach, kde spodná voda je v hĺbke niekoľko metrov. Zistili sme nápadnú vitalitu trstí občajnej (*Phragmites australis* (Cav.) Trin.) ,ako megapopuláciu na viacerých lokalitách, kde pôdna reakcia dosahovala pH = 9,1 a na takých stanovištiach, na akých sa v svojom areáli nevyskytuje a v minulosti podľa publikovaných údajov nebola jeho prezencia

zaznamenaná (Hronec - Hajdúk 1998). Je to nádejný, dominujúci, rezistentný, protierózny a technicky využiteľný druh poskytujúci alternatívne riešenie asanácie a zúrodnenia alkalizovaných pôd.

MATERIÁL A METODIKA

Overovali sme možnosti rozmnožovania trsti obecnej a jej prípadného využitia pre zúrodnenie pôd nadmerne kontaminovaných horčíkom.

Trsť obecná je pozoruhodná tým, že patrí k úžitkovým druhom napriek tomu, že je to invázy druh, ktorý je rozšírený v rybníkoch, v plytkých a stojatých vodách. Na ťavých pôdach v nižších polohách rastie ako burina. Vytvára mnoho ekotypov a tak sa predpokladá, že na pôdach silne kontaminovaných horčíkom bude mať vlastnosti osobitného ekotypu i cytogenotypu. Porasty s trsťou obecnou vďaka výbornej intercepcii žiarenia, optimálnym rozostavením listov patria k najproduktívnejším rastlinám mierneho pásma a čistou ročnou produkciou sušiny 2,5 kg.m⁻² pri pomere nadzemnej a podzemnej časti 2:1.

Možno z nej vyrábať rohože, celulózu, papier a môže byť aj výhodným doplnkom výživy niektorých kategórií prežívavých zvierat. Naskytuje sa tiež možnosť jej využitia na energetické účely, ktoré budú predmetom ďalšieho výskumu

Vykonalí sme prieskum druhov vegetácie v imisnom poli exhalančných zdrojov SMZ Jelšava a.s. a Slovomag Lubeník a.s. s cieľom prieskumu druhov, ktoré by sa mali vyznačovať zvýšenou rezistenciou a mohli mať potenciálne podobné vlastnosti ako má trsť obecná.

Výšetrovanie populácie *Phragmites australis* sme robili na 9 lokalitách.

Pre sledovanie rozmnožovania trsti obecnej sme overili dva spôsoby rozmnožovania:

- vegetatívne rozmnožovanie
- generatívne rozmnožovanie

Výskum trsti obecnej bol realizovaný počas troch rokov. Počas každého roka bolo vykonaných viacero meraní. Merala sa výška rastliny, počet odnoží a počet listov. Pre samotnú analýzu boli využité výsledky meraní v dvoch porovnateľných obdobiach (medziročne +/- 6 dní).

Zisťovanie prebiehalo na 64 stanovištiach, pričom polovica rastlín bola vysadená zo semena a polovica z odrezkov. Testovali sme pravdivosť predpokladu, že stredné hodnoty sledovaných parametrov – výška rastliny v mm, počet listov a počet odnoží vykazujú pre obidva porovnávané spôsoby rozmnožovania rovnaké hodnoty. Testovanie sme prevádzkali osobitne pre obe letné merania za jednotlivé roky.

Analýzy sme realizovali v prostredí softvéru Statistica CZ. Výsledky (p-hodnoty) sú uvedené v tabuľke.

Tabuľka 1: Dosiadnuté p-hodnoty pri jednotlivých meraniach

	výška v mm	počet listov	počet odnoží
Meranie 1	0,061	0,27	0,53
Meranie 2	0,062	0,01 ⁺	0,57
Meranie 3	0,071	0,17	0,53
Meranie 4	0,07	0,74	0,05 ⁺
Meranie 5	0,03 ⁺	0,07	0,46
Meranie 6	0,02 ⁺	0,98	0,02 ⁺

Zdroj: vlastný výskum

DISKUSIA A ZÁVER

Na základe takto vykonaných analýz môžeme konštatovať, že sme zistili preukazné rozdiely pri priemernej výške rastlín rozmnožovaných generatívne a vegetatívne. Rastliny rozmnožované vegetatívne dosahovali oproti generatívnym rastlinám v každom sledovanom meraní vyšší nárast, ktorý však bol v prvých dvoch rokoch štatisticky nepreukazný. Až v poslednom analyzovanom roku môžeme s pravdepodobnosťou 95% tvrdiť, že priemerná výška rastlín rozmnožovaných z odrezkov je preukázateľne vyššia, ako rastlín rozmnožovaných zo semena. O pravdivosti uvedeného konštatovania nás presvedča aj klesajúca p-hodnota uvedená v tabuľke.

Spôsob rozmnožovania nemá, na základe nami vykonaných analýz, žiaden vplyv na počet listov rastlín. Zaujímavým je ale zistenie, že v priebehu vegetačnej doby sa zvyšujú rozdiely medzi počtom odnoží u rastlín rozmnožovaných z odrezkov oproti rastlinám zo semena. Tento predpoklad môžeme prijať pri druhom letnom sledovaní v ostatných dvoch rokoch s pravdepodobnosťou 95%.

POĎAKOVANIE

Tento príspevok vznikol vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj, pre projekt: Univerzitný vedecký park *TECHNICOM* pre inovačné aplikácie s podporou znalostných technológií, kód ITMS: 26220220182, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

**ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV**

- [1] HOLOBRADÝ, K., 1989: Exhaláty a ich vplyv na poľnohospodársku výrobu in. Zbor referátov z konferencie ČSVTS pri VŠP v Košiciach s. 66.
- [2] HRONEC, O. a kol., 2001: Biologické možnosti zúrodnenia pôd ohrozených ekonomickými aktivitami priemyslu. Zborník z medzin. ved konferencie, Poľsko, Krakov, s.407-411
- [3] HRONEC, O., : Exhaláty, pôda, vegetácia, TOP Prešov 1996,326 s., ISBN 80-967523-0-8
- [4] HRONEC, O., 2000: Zázračná rastlina, Televízny dokument STV, odvysielané 19.10.2000, STV1, podiel 1,0
- [5] HRONEC, O., HAJDÚK, J 2000.: Zúrodnenie alkalizovaných pôd biologickou cestou. Zborník z medzin. konferencie Cudzorodé látky v ŽP, III., AF SPU Nitra, , s.74 –78, ISBN 80-7137-745-7
- [6] HRONEC, O., HAJDÚK, J., 1998: Pozoruhodná rezistencia Phragmites australis Cav. Trin. na pôdach intoxikovaných horečnatými imisiami, Ekológia 2, s. 117 – 124, Registr. č. 7123
- [7] HRONEC, O., KVETKO, I, 2002.: Trst' obecná, jej rozmnožovanie a možnosti využitia na zúrodnenie alkalizovaných pôd. Zborník z medzin. ved. konferencie, SPU Nitra, s. 94-95, ISBN 80-7137-999-9
- [8] HRONEC, O., KVETKO, I., 2001: Biologické možnosti zúrodnenia nadmerne alkalizovaných pôd. Zborník z medzin. ved. konferencie Hrádok, UVL, s. 210-214 , ISBN 80-88985-51-X
- [9] HRONEC, O., KVETKO, I., HAJDÚK, J., ANDREJOVSKÝ, P., 2000: Trst' obecná a možnosti jej využitia na zúrodnenie alkalizovaných pôd, Zborník z medzin. ved. konferencie Hrádok, UVL, s. 50-53 , ISBN 80-88985-17-X

ADRESY AUTOROV:

Peter ADAMIŠIN, doc. Ing. PhD., Fakulta manažmentu, Prešovská univerzita v Prešove, Ul. Konštantínova 16, 08001 Prešov, e-mail: peter.adamisin@unipo.sk

Ondrej HRONEC, prof. h.c. prof. Ing. DrSc., Fakulta manažmentu, Prešovská univerzita v Prešove, Ul. Konštantínova 16, 08001 Prešov, e-mail: ondrej.hronec@unipo.sk

RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU

Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.

REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS

Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.