

UDK 630* 176.1 Robinia pseudoacacia:630*425

**UTICAJ AEROZAGADJENJA INDUSTRIJSKOG KOMPLEKSA BORA NA
ZDRAVSTVENO STANJE ROBINIA PSEUDOACACIA L.**

Milka Peno, Nada Veselinović, Radovan Marović *

IZVOD

Ustanovljeno je da teško zdravstveno stanje Robinia pseudoacacia L. i njegovo iščezavanje na području rudarsko topioničarskog baze na Bor, nije prouzrokovano štetnim biotičkim agensima, već je uslovljeno aerzagadjenjem i zatrovanim zemljištem, sa razorenom strukturom, hemijskim i mikrobiološkim odlikama. Sadašnje stanje zahteva hitnu intervenciju u cilju biološke revitalizacije područja.

ABSTRACT

In mine-smeltery basin of Bor we were studying health condition of black locust in pure stand and in plant community Querceto-fax netto cerris.

UVOD

U rudarsko topioničarskom bazenu Bora, u katastarskoj opštini Borska Slatina, propadanje kulture Robinia pseudoacacia L. ukazuje na tešku poremećenost biogeoloških faktora, koja pretili daljim destruktivnim procesima, naročito u osnovnim funkcijama zemljišta kao ekosistema. Postojeće stanje ukazuje na multidisciplinarni karakter problema, čija složenost zahteva metodološki pristup u cilju razrade sistema zaštite zemljišta i njegove okolne sredine. Ovo tim pre što se područje odlikuje složenim i promenljivim geomorfološkim, pedološkim, meteorološkim i drugim specifičnostima, zbog čega je uključeno u "Studiju po programu naučno istraživačke aktivnosti na zaštiti i unapređenju prirode i čovekove sredine u SR Srbiji."

* Naučni savetnici, dr šumarskih nauka, magistri dipl.ing. šumarstva, Instituta za šumarstvo i drvnu industriju Beograd, Kneza Višeslava br.3.

MATERIJAL I METODIKA RADA

Proučavanje zdravstvenog stanja Robinia pseudoacacia L. vršeno je na području katastarske opštine Borska Slatina, kako u čistoj kulturi podignutoj 1948. godine, tako i introdukovanoj u asocijaciji Querceto-Farnetto cerris. Ova ispitivanja su povezana sa rezultatima dosadašnjeg rada iz "Studije na zaštiti i unapređenju prirode i čovekove sredine u SR Srbiji."

Uobičajenom metodikom izvršene su terenske opservacije-makroskopska proučavanja promena na višim biljkama, sinhronizovano sa ostalim fito i zoocenotičkim komponentama, posebno mikrobnim biocenozama. U tu svrhu uzimane su probe za laboratorijska ispitivanja uz analizu ne samo zemljišta, već i šumske stelje, koju sačinjavaju nemineralizovani asimilacioni organi i drugi biljni ostaci uglavnom crne boje, neprijatnog sadaha, debljine i do pola metra.

Mikrobiološkim analizama je ispitivan ukupan broj mikroorganizama na zemljišnom agaru, oligonitrofila na Ešbijevom agaru, amonifikacionih na mesopeptonskom, a aktinomyceta i gljivičnih organizama na sintetičkom, čapekovom i malc agaru.

Za determinaciju su korišćeni postojeći ključevi na prvom mestu Gilman /1957/, Raper - Fennell /1965/ i Raper Thoma /1968/.

REZULTATI RADA I TUMAČENJE

Makroskopski izgled Robinia pseudoacacia L. još sredinom vegetacije predstavlja veoma uočljivu fazu teške depresije. Ona se manifestuje pojavom hloroze asimilacionih organa, nekrozom nervature i lisnih površina, što prouzrokuje prevremeno opadanje. Krošnje su prosvetljene, a na raznim visinama debla javljaju se nekroze kortikalnog tkiva, posebno u pridanku oko koga je nagomilana nerazložena šumska prostirka. Na tim mestima javlja se specifična vlažna trulež izrazito crne boje, koja obuhvata koru i kambijalni sloj. Tkivo je izmenilo konzistenciju, prožeto sluzastom masom neprijatnog mirisa. Nekroze često imaju tendenciju pratenovanja, što dovodi do sušenja delova stabala iznad nekroze, pre svega suhovrhosti. Sušenje grana javlja se u slabijem ili jačem intenzitetu, u zavisnosti od evolucije procesa propadanja.

Analizom poprečnog i tangencijalnog preseka koturova izvadjenih na raznim visinama, u raznim fazama izumiranja, konstatovane su morfološko-anatomske i fiziološke promene. Ove duboke promene u sudovnom sistemu nalaze se u fazi ispitivanja.

Ceneći po spoljnim manifestacijama, zdravstveno stanje stabala bagrema, kako u čistoj sastojini, tako i asocijaciji sa hrastom, mogu se grupisati u četiri kategorije:

- Izumrla osušena stabla;

- Stabla u završnoj fazi sušenja bez prisustva izbojaka /uništena izbojna moć bagrema/;

- Stabla sa raznim manifestacijama bolesti /nekroze lišća i kortikalnog tkiva, parcijalno sušenje grana, suhvrhost i dr./;

- Stabla bez vidljivih simptoma propadanja /oko 10%/.

Ovako poremećeno zdravstveno stanje bagrema i njegovo izumiranje, evidentno je ukazivalo na kontaminaciju proučavane šumske biogeocenoze kiselim sumpornim gasovima i teškim metalima, u prvom redu bakrom i arsenom. Pored oštećenja i zadržavanja na asimilacionim organima, toksične materije, se nagomilavaju na opalom lišću i drugim biljnim organima, preko kojih dospevaju u zemljište. Prema pomenutoj studiji, visok sadržaj ukupnog bakra /do 15.000 ppm/ i njegovih formi /do 7.000 ppm/ u šumskoj stelji i zemljištu ispod nje, izuzimajući dejstvo ostalih polutanama, deset je puta veći nego u zemljištu van domašaja aerozagadjenja.

U procesu jake kontaminacije i degradacije zemljišta, za ovo ispitivanje je značajno pomenuti i duboke hemijske promene vezane za acidifikaciju, koja se kreće i do 2,9 u H₂O, a 3,2 u KCL.

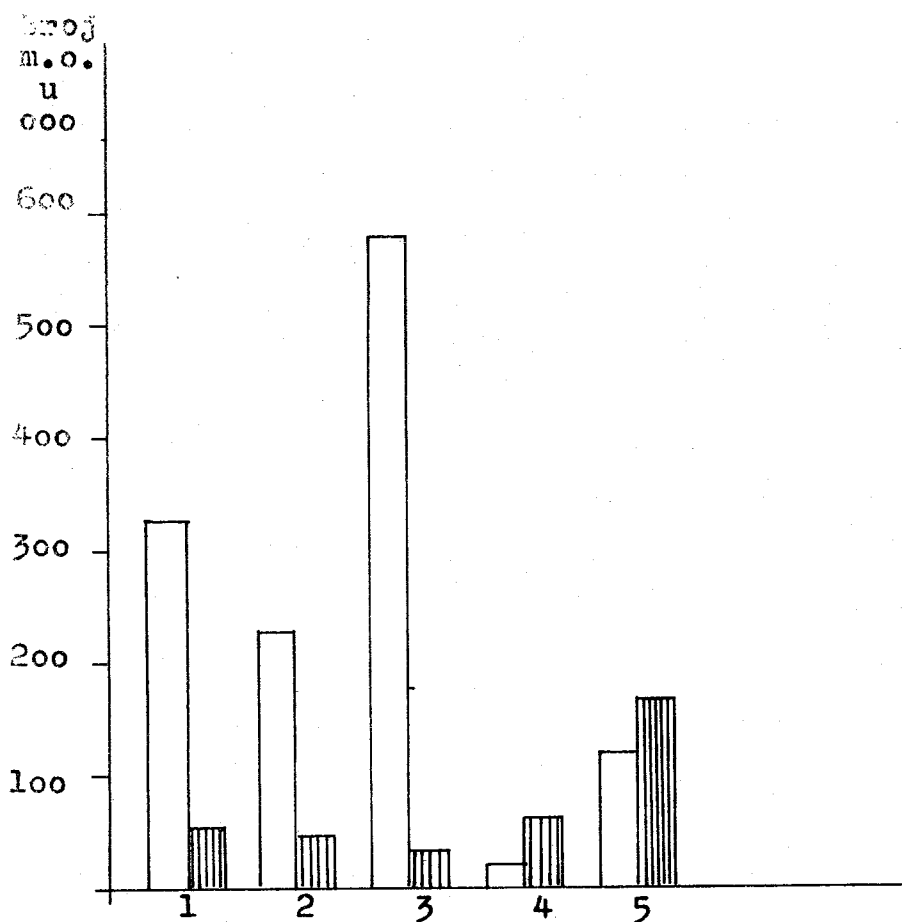
Sinhronizovano sa iščezavanjem bagrema, došlo je do ozbiljnih poremećaja fito i zoo komponente.

Konstatovane su značajne promene u florističkom sastavu prizemne flore, koja se ogleda u iščezavanju znatnog broja vrsta, a brojnoj zastupljenosti Agropyrum repens i Cynodon dactylon. Zastupljenost monokultura ovih vrsta, sa pokrovnosću od oko 15 %, ukazuje na tešku zatrevanost proučavanog ambijenta i njihovu rezistentnost prema toksikantima.

Najdublji poremećaji fitokomponente ogledaju se u promenama mikrobne biocenoze /graf.1/. O tome govore debele naslage nerazložene organske materije u kojima je proces humifikacije zastavljen, a time i blokada biljnih asimilativa.

Prema odnosu ukupnog broja mikroorganizama i amonifikacionih mikroorganizama, zemljište pod čistom kulturom bagrema je organogeno. Visoki broj oligonitrofilnih mikroorganizama ukazuje na nepovoljan azotni režim, a veći broj gljivičnih organizama, na produkte raspadanja kisele reakcije, često i toksine.

Biogenost zemljišta je vrlo niska i u asocijaciji Querceto-farnetto cerris. Ukupan broj amonifikacionih i oligonitrofilnih mikroorganizama je sasvim mali, a u odnosu na njih vrlo visok broj gljivičnih organizama. Ovakav sastav mikroflore ukazuje na poremećene odnose u kojima glavni teret u mikrobiološkim procesima nose gljivice, čijim procesima metabolizma dolazi do kiselih toksičnih produkata razlaganja. Dominantno mesto zauzimaju gljivice iz roda Penicilium, Aspergillus i jedna Trichoderma sp.



Graf.1. STANJE MIKROORGANIZAMA U ZAGADJENOM ZEMLJIŠTU U ASOCIJACIJI :

□ Robinia pseudoacacia

▨ Quercetum fernetto cerris

1. Ukupan broj m.o. na zemljišnom agaru
2. amonifikacioni m.o.
3. oligonitrofilni
4. aktinomicete
5. gljive

Poremećeni mikrobiološki procesi pored ostalog, imaju za posledicu inhibiciju nitrofikatora, što dovodi do usporavanja nitrata i nagomilavanja nitrita, koji su otrovni kako za biljne, tako i životinjske organizme.

Kako iz rizosfere tako i rizoplana, a posebno iz pridanka stabla, nisu izolovani mikroorganizmi izazivači bolesti bagrema. Isto tako nisu izolovani ni sa nadzemnih biljnih organa. Ovaj nalaz ukazuje na činjenicu da za sušenje bagrema nisu odgovorni patogeni gljivični, ni bakterijski mikroorganizmi.

Grubom analizom kvalitativnog sastava i kvantitativnih odnosa Arthropoda sagledana je velika poremećenost u brojnosti vrsta, što je predmet posebnih ispitivanja. Polovinom juna konstatovana je velika prenamnoženost samo jedinke iz familije Scarabeidae tj. Calosoma sycophanta Web. Enormna populacija ovog predatora, čije žrtve u doba pregleda nisu poremećene, još je jedan dokaz teških posledica kontaminiranog područja, kao i rezistentnost Calosoma sycophanta prema postojećim toksikantima.

ZAKLJUČAK I PREDLOG BIOLOŠKE DEKONTAMINACIJE

Sinhronizacijom terenskog i laboratorijskog rada dobijeni su relevantni podaci o efektima delovanja aerozagadivača iz borskog rudnika na zdravstveno stanje Robinia pseudoacacia L. i ostale žive sisteme u zatrovanoj sredini.

Teško zdravstveno stanje bagrema i njegovo iščezavanje, praćeno intenzivnim erozionim procesima, nije uslovljeno štetnim biotičkim agensima /patogenim mikroorganizmima i štetnim insektima/ nego je abiotičke prirode. Uslovljeno je aerozagadjenjem kiselim sumpornim gasovima i teškim metalima, a preko šumske prostirke i zatrovanim zemljištem sa razorenom strukturom hemijskim i mikrobiološkim odlikama.

Paralelno sa degradacijom zemljišta i sušenjem bagrema, uništena je autohtona prizemna flora. Proces degradacije biljnih zajednica odvijala se u pravcu pojave Agropyrum repens i Cydon dactylon. Ista pojava postoji i u mikropopulaciji zatrovane stelje i zemljištu. Kvalitativni sastav mikroflore pretrpeo je velike izmene, koje se ogledavaju u iščezavanju velikog broja raznih vrsta mikroorganizama. Izolovane vrste svakako predstavljaju bioindikatore zagadjenosti /rodovi Aspergillus, Penicillium i dr/, a medju insektima Calosoma sycophanta.

U cilju revitalizacije kontaminiranog zemljišta biološkim putem, potrebno je pristupiti kompleksnom i sistematskom istraživanju, koje bi u isto vreme predstavljalo i sanaciju postojećeg stanja. Uporedo sa meliorativnim merama humizacije,

kalcifikacije i fertilizacije zatrovanog zemljišta, objekat treba pošumiti. Prema rezultatima stranih istraživača /D o c h i n g e r 1973/ postoje lišćarske i četinarske vrste koje pokazuju visoki stepen rezistentnosti prema ovim, naročito sumpornim gasovima.

LITERATURA

- A n t o n i j e v i ć G., N i k o d i j e v i ć V. i dr. 1974. - Zemljište basena Timoka - Centar za poljoprivredna istraživanja. - Institut za proučavanje zemljišta, Beograd.
- D o c h i n g e r L.S. 1973. - Trees for polluted air. - U.S. Dept. of Agric. Forest service.
- G i l m a n J.C. 1957. - A manual of soil fungi. Ames, Iowa, 450 pp. U.S.A.
- G r u p a a u t o r a - Projekat zagadjivanja i dekontaminacije zemljišta. Institut za zaštitu zemljišta, Beograd.
- K r a j č i n š v i ć M., A r s e n i j e v i ć M. 1956. - Prilog proučavanju štetnog uticaja SO₂ dimnih gasova na vegetaciju u okolini Borskog rudnika [Glasnik hemijskog društva sv. 21/5.
- K r a s i l j n i k o v N.A. 1966. Metodi izučenija počvenih mikroorganizmov i ih metabolitov. Izd. moskovskog univer.
- M i h a j l o v i ć Lj. K o s t i ć O. 1964. Rekultivacija zatrovanih površina u basenu Borskog rudnika. Zaštita prirode 27-28.
- M i h a j l o v i ć Lj., K r s t i ć O. 1967. - Naše iskustvo sa rekultivacijom zatrovanih terena u bazenu Borskog rudnika. Šumarstvo 7-8.
- R a p e r K.B., F E N N E L L D.J. 1965. - The genus Aspergillus. Baltimore.
- R a p e r K.B., T h o m C.H. 1968. - A manual of the Penicillia. New York, London.

UTICAJ AEROZAGADJENJA INDUSTRIJSKOG KOMPLEKSA BORA NA
ZDRAVSTVENO STANJE ROBINIA PSEUDOACACIA L.

M Peno, N.Veselinović, R.Marović

Rezime

Teško zdravstveno stanje Robinia pseudoacacia L. na području Borskog rudnika i njegovo iščezavanje, praćeno intenzivnim erozionim procesima, nije prouzrokovano biotičkim, već abiotičkim agensima. Uslovljeno je aerozagadjenjem kiselim sumpornim gasovima i teškim metalima, kao i kontaminiranim zemljištem sa razorenom strukturom, hemijskim i mikrobiološkim odlikama. Prema spoljnim manifestacijama bolesna stabla su grupisana u četiri kategorije: - suva stabla; - stabla sa raznim manifestacijama bolesti /nekroze lišća i kortikalnog tkiva, suhvrhost, sušenje grana i dr/ - stabla bez vidljivih simptoma bolesti /oko 10%/;

Paralelno se odvijao proces degradacije autohtone flore i faune.

U cilju revitalizacije kontaminiranog područja sagledavane su mere biološke rekonstrukcije.

INFLUENCE OF AIR POLLUTION ON HEALTH CONDITION OF BLACK LOCUST
/ROBINIA PSEUDOACACIA L./ IN INDUSTRIAL COMPLEX OF BOR.

M.Peno, N.Veselinović, R.Marović

Summary

Heavy health condition of Robinia pseudoacacia L. in Bor mine area and disappearance of this species followed with intensive erosion process is not caused by biotical but by abiotical agenses. According to the outside expressions of disease, trees were grouped in four categories:

- dry trees;
- trees in last stage of drying;
- trees with different manifestation of disease /leaf and cortical tissue necrosis, drying branches etc./;
- trees without visible symptoms of disease /cca 10%/.

Such poor condition is caused by air pollution with acid sulphur gases and heavy metals as well as with contaminated soil of destroyed physical, chemical and biological properties. At the same time there was process of destruction and degradation of autochthonous flora and fauna.

With the purpose of revitalization of contaminated for biological reconstruction.

