

UDK 630\*233(497.113)

Izvorni naučni rad *Original scientific paper*

**ZNAČAJ PODIZANJA BAFER ŠUMA U FUNKCIJI ZAŠTITE OD  
DEGRADACIONOG PROCESA ALKALIZACIJE PRIMARNIH  
POLJOPRIVREDNIH ZEMLJIŠTA U VOJVODINI**

Ivanišević Petar<sup>1</sup>, Galić Zoran<sup>1</sup>, Pekeč Saša<sup>1</sup>, Rončević Savo<sup>1</sup>, Andrašev Siniša<sup>1</sup>,  
Kovačević Branislav<sup>1</sup>

**Izvod:** U radu je analizirana mogućnost podizanja bafer šuma, na kontaktnim površinama između najplodnijih primarnih poljoprivrednih i halomorfničkih zemljišta, u ravničarskom delu Vojvodine, u zoni intenzivne poljoprivredne proizvodnje, sa aspekta zaštite istih od brojnih degradacionih procesa. Alkalizacija, kao degradacioni proces ugrožava obodne delove ovih primarnih zemljišta, od čega 17 474 ha černozema, ili 0,81%, zatim 957 ha livadskih crnica, ili 0,05%, odnosno 16 270 ha ritskih crnica, ili 0,75%, odnosno 34 701 ha, ili 1,61% od ukupne površine Vojvodine. Izbor vrsta drveća i žbunja za pošumljavanje navedenih površina mora biti primarno usklađen sa datim edafskim karakteristikama staništa. Rezultati ovih proučavanja ukazuju, da su u ekološkoj zoni alkalizovanog černozema, u spratu drveća pogodnije kserofilne i termofilne vrste iz rodova: *Robinia*, *Quercus*, *Prunus*, *Morus*, *Pinus*, u ekološkoj zoni alkalizovanih livadskih crnica mezofilne i higrofilne vrste iz rodova: *Quercus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Populus*, *Sorbus*, *Morus*, *Prunus*, *Malus* odnosno u ekološkoj zoni alkalizovanih ritskih crnica higrofilne vrste iz rodova: *Quercus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Populus*, *Salix*. U ovim bafer šumama, ispod sprata drveća, neophodni su gusti sklopovi odgovarajućih vrsta žbunja, prilagođenih navedenim edafskim uslovima. Podizanjem bafer šuma bila bi zaštićena zona intenzivne poljoprivredne proizvodnje od invazivnih degradacionih uticaja, sa jedne strane, a iste bi, sa druge strane, dugotrajno ostvarivale meliorativni uticaj na slatine u Vojvodini.

**Ključne reči:** Primarno poljoprivredno zemljište, alkalizacija zemljišta, bafer šume, Vojvodina.

**THE SIGNIFICANCE OF BUFFER FOREST STANDS IN THE FUNCTION OF THE  
PROTECTION OF DEGRADATION PROCESS OF ALCALIZATION OF THE  
PRIMARY AGRICULTURAL SOILS IN VOJVODINA**

**Abstract:** The possibility of the establishment of buffer forest zones on the border line between the most fertile principal agricultural soils and halomorphic soils in the flat parts of

---

<sup>1</sup> Dr Petar Ivanišević, naučni saradnik, Dr Zoran Galić, naučni savetnik, Dr Saša Pekeč, naučni saradnik, Dr Savo Rončević, viši naučni saradnik, Dr Siniša Andrašev, naučni saradnik, Dr Branislav Kovačević, viši naučni saradnik, Univerzitet u Novom Sadu, Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Antona Čehova 13, 21000 Novi Sad, E-mail: [perai@uns.ac.rs](mailto:perai@uns.ac.rs).

*Vojvodina, i.e. the zone of the most intensive agricultural production, considering their protection from numerous degradation processes was analysed in this work. Alkalization, as a degradation process endanger circumferential parts of principal soils, consisting of: 17 474 ha chernosem, or 0,81%, 957 ha semigley, or 0,05%, and 16 270 ha of humigley soils, or 0,75%, that makes 34 701 ha in total, or 1,61% of the total area of Vojvodina. The selection of trees and shrubs for the afforestation of these areas must be primarily in compliance with particular soil characteristics of the habitat. Results of this research suggest that in the ecological zone of alkalized chernozem, in the zone of trees the xerophilic and thermophilic species from geni: Robinia, Quercus, Prunus, Morus and Pinus could be conductive, in the ecological zone of alkalized semigley that would be mesophilic and higrophilic species from geni: Quercus, Fraxinus, Ulmus, Populus, Sorbus, Morus, Prunus and Malus, and in the ecological zone of humigley that would be species from geni: Quercus, Fraxinus, Ulmus, Populus and Salix. In the buffer zone forests, below the zone of trees, a high abundance of shrub species, adapted to particular soil conditions is necessary. By the establishment of buffer forests, the zone of intensive agriculture production would be protected from invasive degradation influences, on one hand, while the long-term meliorative effect on salt soils in Vojvodina would be achieved, on the other hand.*

**Key words:** *Principal agricultural soils, alkalization of soils, buffer forests, Vojvodina.*

## UVOD

Prirodni resurs, kao što je zemljište, predstavlja dinamičan polifazni sistem, od vitalnog značaja za sva živa bića, odnosno za održivost svih ekosistema na zemlji. Međutim, ovaj prirodni resurs se vrlo lako uništava, a veoma sporo obnavlja. Rezultati naučnih istraživanja, ukazuju na to, da poslednjih decenija ubrazano nestaju površine plodnog zemljišta, čime se u značajnoj meri umanjuje njegov potencijal, a time i količina proizvedenih sirovina za proizvodnju hrane (Oldeman, 1988). Faktori koji doprinose gubitku zemljišta su brojni, bilo prirodni, bilo antropogeni, a kao najznačajniji od prirodnih su: erozija, salinizacija i alkalizacija, zakišeljavanje, plavljenje, zamočvarivanje, a od antropogenih: promene namene korišćenja (izgradnja infrastrukturnih objekata). Među antropogenim faktorima su smanjenje organske materije u zemljištu, usled spaljivanja žetvenih ostataka, oranja, zatim unošenja štetnih i opasnih materija prilikom đubrenja i zaštite od fitopatoloških i entomoloških obolenja, zaštite od korova, itd. Sve ovo utiče i na biodiverzitet. Neke od ovih faktora značajno podstiče, a za neke je direktno odgovoran čovek svojom aktivnošću. Jedan od faktora koji značajno ugrožavaju potencijal zemljišta u Vojvodini je širenje prirodnih degradacionih procesa, s jedne strane procesa zaslanjivanja (Ivanišević et al., 2011), a sa druge strane alkalizacije, koji ugrožavaju najraširenije primarne tipove zemljišta, kao što su černozem, livadska crnica (sinonimi: semiglej i humofluvisol) i ritska crnica (humoglej). Na površinama navedenih sistmatskih jedinica zemljišta odvija se skoro celokupan uzgoj kulturnih biljaka. Ugroženost ovih sistematskih jedinica zemljišta je upravo na kontaktu sa pravim slatinama. U zoni slatina, u zavisnosti od stepena i intenziteta raslanjivanja, odvija se proces alkalizacije, uzrok procesa osolončavanja, pri čemu Na-jona ulazi u adsorptivni kompleks, obrazujući alkalne slatine (klasa solonci). Ovaj proces vrši značajan uticaj i na primarna zemljišta putem delovanja

mobilnih soli, koje dospevaju podzemnim vodama u gornje delove profila, pogoršavajući njihova vodno-fizička, hemijska i biloška svojstva.

Jedan od faktora koji značajno ugrožavaju potencijal zemljišta u Vojvodini je nedostatak različitih oblika zasada drveća i žbunja. Nedovoljna šumovitost, ali i način gazdovanja poljoprivrednim zemljištem (intenzivne agrotehničke mere, nepoštovanje plodoreda, monokulture) ugrožavaju upravo najrasprotrnjenije primarne tipove poljoprivrednih zemljišta, na kojima se odvija celokupna poljoprivredna proizvodnja. Prema (Vlatković, 1986, Orlović et al., 2006) površina šuma zauzima oko 137 000 ha ili 6,4 % od ukupne površine Vojvodine. Ovako mala šumovitost je mogući uzrok pojave i širenja različitih degradacionih procesa, odnosno ugroženosti vojvodanskih oranica. Iako je projektovana optimalna šumovitost Vojvodine 14,3% (Vlatković, 1986), nedostajuće šume mogu biti metodom semimelioracija ugroženih poljoprivrednih zemljišta. Naime, površine obrasle šumom direktno utiču na stabilnost svojstava zemljišta (Ćirić et al., 2012), pri čemu korenje drveća utiče na vodopropustljivost, na descendentne tokove vodnih rastvora, vodno-vazdušni režim, akumulaciju organske materije, odnosno, na značajno poboljšanje fizičkih, hemijskih i bioloških osobina. Sama razvijenost asimilacione površine krošnja drveća, stvara dovoljnu zasenčenost, čime se smanjuje pregrevanje i gubitak preko potrebne vode u zemljištu evaporacijom (Katić et al., 1979; Marković i Tatalović, 1995; Ivanišević et al., 2004; Pekeč et al., 2008; 2011). Osim navedenog drveće, posebno selekcionisane sorte crne topole, utiču na kretanje kontaminanta u zemljištu, koji se javljaju u intenzivnoj poljoprivredi, vršeći fitoremedijaciju kontaminiranih staništa (Pilipović et al., 2005). U sprečavanju degradacionih procesa, šume imaju semimeliorativnu funkciju, smanjujući evaporaciju, štetno dejstvo vetra, poboljšavajući mikroklimu, čime sprečavaju ugrožavajući efekat štetnih soli u zemljištu.

Iz navedenih razloga, u ovom radu, izvršena su proučavanja mogućnosti podizanja bafer šuma između alkalizovanih slatina i primarnih poljoprivrednih zemljišta, u funkciji zaštite oranica, odnosno zone intenzivne poljoprivredne proizvodnje. Pri tome, površine pod bafer šumama povećale bi ukupnu šumovitost Vojvodine, a time bi dugotrajno poboljšavale ekološke, posebno, mikroklimatske uslove u zoni pravih slatina, s jedne strane, a sa druge strane, štatile bi visoko plodna poljoprivredna zemljišta od degradacionog procesa-alkalizacije i njegovog širenja. Izmenjeni ekološki uslovi značajno bi uticali na stabilnost, a time i na održivi razvoj postojećih ekosistema Vojvodine.

## **OBJEKAT I METOD RADA**

Na području Vojvodine u toku dugogodišnjih proučavanja zemljišta analizirano je više lokaliteta u zoni intenzivne poljoprivredne proizvodnje, na oranicama sa umanjnim ili nestabilnim prinosima poljoprivrednih kultura, na kontaktu sa alkalnim slatinama (soloncima) za potrebe podizanja različitih oblika zasada drveća i žbunja. Na ovim lokalitetima otvoreno je i opisano više pedoloških profila, a uzimanje uzoraka zemljišta u poremećenom stanju izvršeno je samo u tipskim profilima najzastupljenih zemljišta i to za černozem - lokalitet Savino selo u Bačkoj, za livadsku crnicu (semiglej) – lokalitet Plandište u Banatu i za ritsku crnicu

(humoglej) – lokalitet Crna bara kod Kikinde u Banatu. Osnovni analitički pokazatelji svojstava ovih zemljišta određeni su standardnim laboratorijskim metodama u laboratoriji Instituta za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu:

- granulometrijski sastav (%) određen je po međunarodnoj B pipet metodi sa pripremom u Na- pirofosfatu,
- CaCO<sub>3</sub> (%) je određen volumetrijski na Scheibler-ovom kalcimetru,
- pH vrednost u H<sub>2</sub>O određena je elektrometrijski kombinovanom elektrodom na pH Radiometru,
- humus (%) je određen po metodi Tjurin-a u modifikaciji (Simakova, 1957),
- ukupne soli (%), konduktometrom u pasti

Dobijeni rezultati prikazani su u narednom tekstu.

## REZULTATI I DISKUSIJA

### Struktura površina primarnih tipova poljoprivrednih zemljišta zahvaćenih alkalizacijom

U tabeli 1 prikazana je struktura površina sistematskih jedinica primarnih poljoprivrednih zemljišta u zoni intenzivne poljoprivredne proizvodnje (u atarima) ugroženih prirodnim degradacionim procesom alkalizacije na području Vojvodine. Primarna poljoprivredna zemljišta, pripadaju različitim pedosistematskim jedinicama (Škorić et al., 1985), od kojih je černoziem najrasprostranjeniji, sa udelom od oko 43.5 %, zatim sledi semiglej (livadska crnica) sa 17.2% i humoglej (ritska crnica) sa 16.2% od ukupne površine Vojvodine (Sekulić et al., 2005). Ova zemljišta su visokog potencijala plodnosti, a predstavljaju osnovni resurs poljoprivredne proizvodnje Vojvodine.

**Tabela 1.** Površine primarnih poljoprivrednih zemljišta ugrožene alkalizacijom u Vojvodini (Živković et al., 1972)

*Table 1. The area of principal agricultural soils affected by alkalization in Voivodina (Živković et al., 1972)*

Tip zemljišta <i>Soil type</i>	Površina <i>Area</i>	Index %	Površine primarnih poljoprivrednih zemljišta ugrožene alkalizacijom (ha) <i>The area of principal agricultural soils affected by alkalization (ha)</i>				Vojvodina
	(ha)		Bačka	Banat	Srem	Ukupno <i>Total</i>	Index %
Černoziem <i>Chernozem</i>	935 914	43,5	7 934	9 540	-	17 474	0,81
Semiglej <i>Semigley</i>	369 866	17,2	100	857	-	957	0,05
Humoglej <i>Humogley</i>	348 845	16,2	2 970	13 200	100	16 270	0,75
Ukupno <i>Total</i>	1 654 625	76,9	11 004	23 597	100	34 701	1,61

Deo površina ovih primarnih poljoprivrednih zemljišta, posebno na kontaktu sa zonom halomorfnihi zemljišta, ugrožavaju različiti degradacioni procesi, kako prirodni, tako i antropogeni (Ivanišević et al., 2011), od kojih alkalizacija, kao proces koji se odvija u toku raslanjivanja, ugrožava 34 701 ha, ili 1,61%. Stabilnost i održivi razvoj agregosistema na ovim površinama, koje se odlikuju umanjnim i nestabilnim prinosima poljoprivrednih kultura, ugrožava i nedostatak različitih oblika šuma i drugog zelenila. To je posebno izraženo u Banatu, čija je šumovitost u pojedinim opštinama ispod 1% (Marković i Tatalović, 1995; Ivanišević et al., 2005; 2006; 2011; Rončević et al., 2005).

Iz tabele 1 se vidi da su alkalizacijom ugroženije površine černozema u Banatu nego u Bačkoj, a značajno veće površine livadske crnice i ritske crnice u Banatu. Objašnjenje ovoj pojavi leži u činjenici da je područje Banata u prošlosti bilo izloženiije površinskim i podzemnim vodama, nego danas (Miljković, 1963)

### Spoljna morfologija primarnih poljoprivrednih zemljišta zahvaćenih alkalizacijom

U zoni černozema, ali i u zoni livadskih i ritskih crnica, kontaktne površine, kao i oranice (slika 1) podvrgnute su intenzivnim agrotehničkim zahvatima (oranje, tanjiranje, rotofreziranje) zbog čega mineralizacijom (izloženost jakom sunčevom zračenju) trajno gube organsku materiju uklanjanjem biljnih žetvenih ostataka (spaljivanje) pri čemu menjaju boju, a naročito agregatnu strukturu, što umanjuje njihovu plodnost.



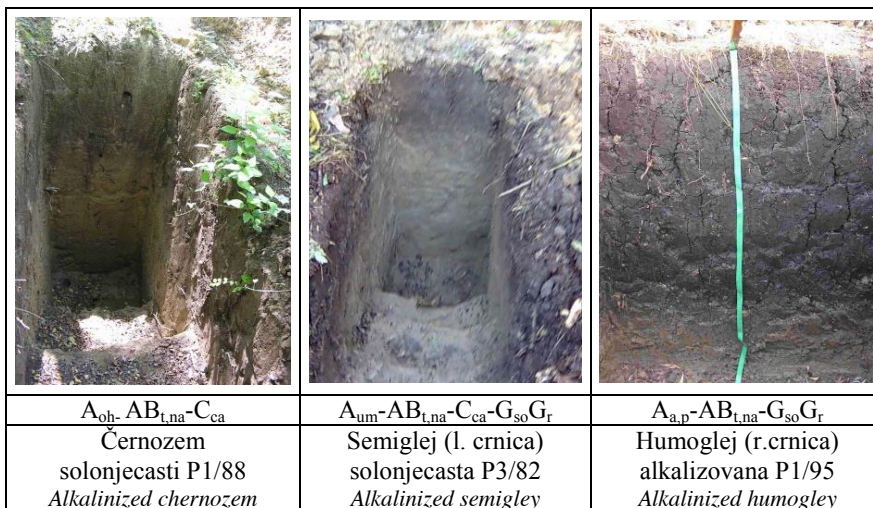
**Slika 1.** Spoljna morfologija primarnih poljoprivrednih zemljišta ugroženih alkalizacijom

*Figure 1.* Surface morphology of principal agricultural soils affected by alkalization

U okviru primarnih poljoprivrednih zemljišta, alkalizovani černozemi, okružuju šire ili uže depresije solonjeca u koritima rečnih tokova iz geološke prošlosti, dok su alkalizovane livadske crnice najčešće izdignuti reljefni oblici za 30 do 70 cm u zoni solonjeca, dok su alkalizovne ristske crnice skoro uvek uske dugačke mikrodepresije nastale na glinovitim nanosima navedenih rečnih tokova.

### Unutrašnja morfologija primarnih poljoprivrednih zemljišta zahvaćenih alkalizacijom

Primarna morfološka osobina je stratigrafska građa profila ovih zemljišta, koja kod černoze solonjecastog ima morfološki oblik  $A_{oh}-AB_{t,na}-C_{ca}$ , kod livadske crnice solonjecaste  $A_{um}-AB_{t,na}-C_{ca}-G_{so}G_r$  i kod ritske crnice beskarbonatne alkalizovane  $A_a-AB_{t,na}-G_{so}G_r$  (slika 2).



**Slika 2.** Unutrašnja morfologija primarnih poljoprivrednih zemljišta ugroženih alkalizacijom

**Figure 2.** Internal morphology of principal agricultural soils affected by alkalization

Debljina humusnih A horizonata istraživanih zemljišta je različita i zavisi od topografsko hidrološkog položaja (kote terena i oblika reljefa), a akumulacija organske materije je usporena, pri čemu je izražena njena mineralizacija, uslovljena mehaničkom obradom zemljišta, ili pak uklanjanjem žetvenih ostataka, ali i izraženim amplitudama klimatskih elemenata. Kod svih tipskih predstavnika sistematskih jedinica zapaža se pojava blagog premeštanja karbonata u dublje horizonte, kod ritskih crnica potpunog ispiranja karbonata duž čitavog profila, kao i odsustvo strukturalnih agregata u A horizontima. Matični supstrat kod černoze je uglavnom oker žute boje, a kod semigleja i humogleja je skoro uvek marmoriran oksidoredukcionim procesima. Fiziološka dubina, zona mogućeg rasprostranja korenovog sistema je limitirana debljinom humusnog horizonta, odnosno položajem akumulacije karbonata ili ipak položajem redukcionog horizonta, što određuje izbor drvenastih i žbunastih vrsta (Kadović, 1983, Galić, 2003, Ivanišević et al., 2005; 2006; Rončević et al., 2005; Galić et al., 2006; 2011).

### Osnovne fizičko hemijske osobine primarnih poljoprivrednih zemljišta zahvaćenih alkalizacijom

Sa aspekta podizanja šuma, a time i zaštitnih šuma (bafer šuma), najvažnije obeležje zemljišta je sadržaj frakcije praha+gline u fiziološki aktivnom sloju, od koga zavise skoro svi parametri plodnosti zemljišta (Živanov, 1980; Ivanišević, 1993).

**Tabela 2.** Analitički parametri primarnih poljoprivrednih zemljišta zahvaćenih alkalizacijom

*Table 2. Analytical parameters of principal agricultural soils affected by alkalization*

Horizont <i>Horizon</i>	Dubina Depth <i>Depth</i>	CaCO <sub>3</sub> <i>CaCO<sub>3</sub></i>	pH <i>pH</i>	Humus Humus <i>Humus</i>	Ukupne soli <i>Total salt</i>	Granulometrijski sastav (%), <i>Particle size composition (%)</i>			Teksturna klasa <i>Texture class</i>
						S. pesak <i>F. sand</i>	Prah <i>Silt</i>	Glina <i>Clay</i>	
						0.2-0.02 <i>0.2-0.02</i>	0.02-0.002 <i>0.02-0.002</i>	<0.002 <i>&lt;0.002</i>	
cm	(%)	H <sub>2</sub> O (%)	(%)	(%)	mm	mm	mm		
<b>Lokalitet: Bačka, Savino selo: Černozem solonjecasti, P1/88</b> <i>Area: Bačka, Savino selo: Alkalinized chernozem</i>									
<b>A<sub>oh</sub></b>	0-55	0,0	8,0	3,58	0,08	40,1	30,8	<b>28,0</b>	Glin. ilovača <i>Clay loam</i>
<b>AB<sub>t,na</sub></b>	55-85	26,7	8,5	1,96	0,12	37,5	31,2	<b>30,4</b>	Glin. ilovača <i>Clay loam</i>
<b>C<sub>ca</sub></b>	85-115	28,7	9,2	1,14	0,13	37,2	33,2	<b>28,4</b>	Glin. ilovača <i>Clay loam</i>
<b>Prosek Average</b>	<b>0-115</b>	<b>18,5</b>	<b>8,6</b>	<b>2,23</b>	<b>0,10</b>	<b>38,3</b>	<b>31,7</b>	<b>29,0</b>	<b>Glin. ilovača Clay loam</b>
<b>Lokalitet: Banat, Plandište, Livadska crnica solonjecasta, P3/82</b> <i>Area: Banat, Plandište: Alkalinized semigley</i>									
<b>A<sub>um</sub></b>	0-34	0,0	8,9	2,94	0,11	40,4	18,4	39,6	Glin. ilovača <i>Clay loam</i>
<b>AB<sub>t,na</sub></b>	34-53	2,7	9,6	2,67	0,13	29,5	25,2	44,8	Glina <i>Clay</i>
<b>C<sub>ca</sub></b>	53-79	36,2	10,0	1,00	0,34	31,0	35,2	33,2	Glin. ilovača <i>Clay loam</i>
<b>G<sub>so</sub>G<sub>r</sub></b>	79-159	34,5	9,8	0,62	0,30	41,6	36,0	22,4	Ilovača <i>Loam</i>
<b>Prosek Average</b>	<b>0-159</b>	<b>18,4</b>	<b>9,6</b>	<b>1,81</b>	<b>0,22</b>	<b>35,6</b>	<b>28,7</b>	<b>35,0</b>	<b>Glin. ilovača Clay loam</b>
<b>Lokalitet: Banat, Kikinda, Crna bara, Ritska crnica alkalizovana, P1/95</b> <i>Area: Banat, Kikinda, Crna bara: Alkalinized humogley</i>									
<b>A<sub>ap</sub></b>	0-20	0,0	8,4	5,59	0,17	21,2	28,0	49,2	Glina <i>Clay</i>
<b>AB<sub>t,na</sub></b>	20-90	0,0	8,8	3,27	0,22	18,3	28,0	53,2	Glina <i>Clay</i>
<b>G<sub>so</sub>G<sub>r</sub></b>	90-110	0,0	8,7	0,39	0,19	22,0	26,0	50,8	Glina <i>Clay</i>
<b>Prosek Average</b>	<b>0-110</b>	<b>0,0</b>	<b>8,6</b>	<b>3,08</b>	<b>0,19</b>	<b>20,5</b>	<b>27,3</b>	<b>51,1</b>	<b>Glina Clay</b>

Sem ovog obeležja zemljišta veoma je značajan njegov način vlaženja, sposobnost skladištenja fiziološki aktivne vode, koji je u zavisnosti od mehaničkog sastava od topografsko hidrološkog položaja (Herpka, 1980), te od sadržaja i oblika lakopokretnih vodorastvornih soli u podzemnoj vodi.

U pogledu mehaničkog sastava najpogodniji su alkalizovani černozemi, zatim alkalizovane livadske crnice, dok su beskarbonatne alkalizovane ritske crnice celom dubinom soluma veoma glinovite, izraženo vertične. Analizirane sistematske jedinice zemljišta imaju humusno akumulativni raspored organske materije, u površinskom delu razrušenu strukturu, ispod koje postoje prisutni procesi osolončavanja (pojava poliedarske strukture). Osim ovog humusni horizonti su sa izraženim vertikalnim pukotinama. U zavisnosti od dubine podzemne vode, mehaničkog sastava čitavim profilom prisutne su mobilne soli, pri čemu sadržaj sa dubinom raste. U zavisnosti od navedenih fizičko-hemijskih i fizioloških osobina datih zemljišta moguće je koristiti u ekološkom smislu širi spektar drvenastih i žbunastih vrsta (Kadović, 1983; Ivanišević et al., 2006; 2008; Galić, 2003; Galić et al., 2011).

### **Izbor vrsta drveća za podizanje bafer šuma na alkalizovanim primarnim poljoprivrednim zemljištima**

Izbor vrsta drveća i žbunja za podizanje bafer šuma zavisi od ekoloških uslova, edafsko hidroloških karakteristika zemljišta i tolerantnosti pojedinih vrsta drveća prema stepenu soloncatosti primarnih poljoprivrednih zemljištu, položaju  $B_{t,na}$  horizonta, njegove glinovitosti koja određuje fiziološku dubinu rizosfere (Kadović, 1983), te prisustvu vodorastvornih mobilnih soli. Iz tabele 3 se vidi da u spratu drveća u zoni černozema solonjecastog ekološki odgovaraju **kserofilne** i **termofilne** vrste iz rodova: *Robinia, Quercus, Prunus, Morus, Pinus*, u zoni livadskih crnica solonjecastih **mezofilne** i **higrofilne** vrste iz rodova: *Quercus, Fraxinus, Ulmus, Populus, Sorbus, Morus, Prunus, Malus* odnosno u zoni beskarbonatnih alkalizovanih ritskih crnica **higrofilne** vrste iz rodova: *Quercus, Fraxinus, Ulmus, Populus, Salix*. Srednji i prizemni sprat ovih bafer šuma je poželjno da zauzimaju vrste žbunja, u što gušćem sklopu, u funkciji staništa za očuvanje biodiverziteta divlje faune. Vrste drveća najsigurnije je odabirati iz prirodnih zajednica (Tomić, 1992; Ivanišević et al., 1998; Ivanišević i Knežević, 2008; Ivanišević et al., 2008).

Pri tehničkom izvođenju podizanja bafer šuma vrstama drveća i žbunja iz navedenih rodova zasadi mogu imati različite oblike i veličine od 0.5 ari do 20 ha (pojasevi, frontalni i prstenasti zasadi, krugovi) u zavisnosti od raspoloživog slobodnog prostora, a naročito prostora gde su određenim degradacionim procesima značajno smanjeni prinosi poljoprivrednih kultura.



**Tabela 3.** Izbor vrsta drveća i žbunja za podizanje bafer šuma u zoni primarnih poljoprivrednih zemljišta zahvaćenih alkalizacijom

**Table 3.** Selection of tree and shrub species for the establishment of buffer forests on principal agricultural soils affected by alkalization

Tip zemljišta Soil type	Biljna zajednica Plant community	Vrste drveća i žbunja Tree and shrub species
Černozem solonjecasti Alkalized chernozem	<i>Quercion pubescentis-petraeae, Aceri tatarico-Quercion</i>	<i>Quercus cerris, Quercus patraeae, Quercus pubescens, Quercus virgiliana, Quercus delesschampi, Quercus polycarpa, Robinia pseudoacacia, Fraxinus ornus, Pinus nigrae, Juglans regia, Corillus avellana, Prunus sp. Malus sp, Morus sp., Pyrus piraster, Cornus mas, Rhamnus cathartica, Crategus sp., Hipophae rhamoides, Eleagnus angustifoliae, Rubus, sp. Evonimus europea, Sambucus nigra, Lonicera tatarica, Viburnum opulus, Rosa sp.</i>
Semiglej (livadska crnica) solonjecasta Alkalized semigley	<i>Querceto-Fraxinetum angustifoliae, Populetum albae, Populetum nigro-albae, Populetum nigrae</i>	<i>Quercus robur, Fraxinus sp, Carpinus betulus, Ulmus sp. Acer sp. Tilia sp., Acer tataricum, Acer campestre, Sorbus domestica, Sorbus torminalis, Aesculus hippocastanum, Juglans nigra, Juglans regia, Populus alba, Populus nigra, Prunus sp. Malus sp, Morus sp., Pyrus piraster, Cornus mas, Cornus sanguinea, Rhamnus cathartica, Crategus sp., Hipophae rhamoides, Eleagnus angustifoliae, Rubus, sp. Evonimus europea, Sambucus nigra, Lonicera tatarica, Viburnum opulus, Rosa sp.</i>
Humoglej (ritska crnica) solonjecasta Alkalized humoglej	<i>Querceto-Fraxinetum angustifoliae, Populetum albae, Populetum nigro-albae, Populetum nigrae, Fraxinetum angustifoliae, Salicetum albae</i>	<i>Quercus robur, Fraxinus angustifolia, Ulmus sp, Populus nigra, Populus alba, Celtis sp., Taxodium distichum, Prunus sp., Morus sp., Pyrus piraster, Cornus mas, Cornus sanguinea, Rhamnus cathartica, Crategus sp., Hipophae rhamoides, Eleagnus angustifoliae, Rubus, sp. Evonimus europea, Viburnum opulus, Rosa sp.</i>

## ZAKLJUČCI

Na osnovu ranijih istraživanja (Živković, et al. 1972) i dobijenih rezultata ovog istraživanja mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Površina primarnih poljoprivrednih zemljišta zauzima 1 654 625 ha, ili 76,9 %, pri čemu je najrasprostranjeniji tip zemljišta černozem, sa 43,4 %, zatim sledi semiglej (livadska crnica) sa 17,2% i humoglej (ritska crnica) sa 16,2, u ukupnoj površini Vojvodine,

- Površina ovih primarnih zemljišta zahvaćena alkalizacijom zauzima 34 701 ha, ili 1,61 % od ukupne površine Vojvodine.

- Dobijeni rezultati ukazuju da pri podizanju bafer šuma, u spratu drveća, u zoni alkalizovanog černozema, ekološki odgovaraju kserofilne i termofilne vrste iz rodova: *Robinia, Quercus, Prunus, Morus, Pinus*, u zoni alkalizovanih livadskih crnica mezofilne i higrofilne vrste iz rodova: *Quercus, Fraxinus, Ulmus, Populus, Sorbus, Morus, Prunus, Malus* odnosno u zoni beskarbonantih alkalizovanih ritskih

crnica higrofilne vrste iz rodova: *Quercus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Populus*, *Salix*. Srednji i prizemni sprat bafer šume je poželjno da zauzimaju vrste žbunja, u što gušćem sklopu, u funkciji zaštite i očuvanja biodiverziteta divlje faune, ili pak pčelinje paše.

- Dakle, podizanjem bafer šuma na alkalizovanim primarnim poljoprivrednim zemljištima ostvaruje se povećanje šumovitosti, zaštita zone intenzivne poljoprivredne proizvodnje od degradacionih procesa, dugotrajan meliorativni uticaj na staništa slatina, odnosno povećanje biodiverziteta, stabilnost i održivi razvoj ekosistema ravnice.

### Zahvalnica

Ovaj rad je realizovan u okviru projekta „Istraživanje klimatskih promena na životnu sredinu: praćenje uticaja, adaptacija i ublažavanje“ (43007) koji finansira Ministarstvo za prosvetu i nauku Republike Srbije u okviru programa Integrisanih i interdisciplinarnih istraživanja za period 2011-2014. godine.

### LITERATURA

- Ćirić, V., Manojlović, M., Belić, M., Nešić, Lj., Šeremešić, S. (2012): Stabilnost agregata i procena rizika od stvaranja pokorice na solonjecu pri različitim načinima korišćenja, Ratarstvo i povrtarstvo, Vol 49, No 3: 243-249.
- Galić, Z. (2003): "Izbor vrsta drveća za pošumljavanje različitih staništa Vojvodine", Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad: p.120.
- Galić, Z., Orlović, S., Ivanišević, P., Vasić, V., Pap, P. (2006): Mogućnost korišćenja poljoprivrednih površina za uzgoj topola u brdsko planinskim područjima Republike Srbije, Radovi, Šumarski institut, Jastrebarsko, Croatia, Vol. 41, No. 1-2: p.p. 39-44.
- Galić, Z., Ivanišević, P., Orlović, S., Klašnja, B., Galović, V., Novčić, Z. (2011): Soils potential for afforestation and biomass production in Vojvodina, Workshop Proceedings, STREPOW, International Workshop, February 23-24, 2011, Andrevlje-Novi Sad, Serbia: p.p. 281-285.
- Herpka, I. (1980): Ekološke i biološke osnove autohtonih topola i vrba u ritskim šumama Podunavlja, Radovi, Institut za topolarstvo; Novi Sad., Knjiga 7: p. 232.
- Ivanišević, P. (1993): Uticaj svojstava zemljišta na rast ožiljenica *Populus x euramericana* Guinier (Dode) cl. I-214 i *Populus deltoides* Bartr. Cl. I-69/55 (Lux), Doktorska disertacija, Šumarski fakultet, Beograd: p. 206.
- Ivanišević, P., Knežević, M. (2008): Tipovi šuma i šumskog zemljišta na području Ravnog Srema, Monografija "250 godina šumarstva Ravnog Srema", Šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica, JP "Vojvodinašume", Petrovaradin: p.p. 87-118.
- Ivanišević, P., Orlović, S., Rončević, S. (1998): Šume i šumska zemljišta pored reke Tamiš. U: Naš Tamiš. PMF, Institut za geografiju, Novi Sad: 105-124.
- Ivanišević, P., Orlović, S., Galić, Z., Rončević, S. (2004): Staništa sa maksimalnim potencijalom za gajenje topola, Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci, broj 1: p.p. 53-61.

- Ivanišević, P., Rončević, S., Galić, Z., Marković, M., Andrašev, S., Pekeč, S. (2005): Shelterbelts as the factor of Ecosystem Stability in South Banat. *Contemporary Agriculture*, No. 3-4: p.p. 193-197.
- Ivanišević, P., Galić, Z., Rončević, S., Pekeč, S. (2006): Stanišni resursi u funkciji povećanja šumovitosti Vojvodine, *Topola* No. 177/178: p.p.106-137.
- Ivanišević P., Galić Z., Rončević S., Kovačević B., Marković M. (2008): Significance of establishment of forest tree and shrub plantations for the stability and sustainable development of ecosystems in Vojvodina, *Topola (Poplar)*, No. 181-182: 35-46.
- Ivanišević, P., Galić, Z., Pekeč, S., Rončević, S., Andrašev, S. (2011): Podizanje šuma u funkciji zaštite i očuvanja od zasljanjivanja poljoprivrednih zemljišta u Vojvodini, *Topola (Poplar)*, No. 187-188: 183-193.
- Kadović, R. (1983): Istraživanja tolerantnosti nekih šumskih vrsta prema solima u halomorfnim zemljištima, *Doktorska disertacija, Šumarski fakultet, Beograd*, p.201.
- Katić, P., Đukanović, D. I Đaković, P. (1979): *Klima SAP Vojvodine, Monografija, Poljoprivredni fakultet, OOUR Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.* p. 237.
- Marković, J., I Tatalović, I. (1995): The role and responsibility outside the forest in the area of Vojvodina, *Proceedings of »The Eco-Conference »Protection of the environment of cities and suburbs«*, Novi Sad: p.p 305-315.
- Miljković, N. (1963): *Karakteristike vojvođanskih slatina, Savez vodnih zajednica SR Srbije, Novi Sad*, p. 204.
- Oldeman, L.R. (1988): Guidelines for general assessment of the of human-induced soil degradation, *International soil Reference and Information centre (ISRIC), Wagenigen*.
- Orlović, S., Tomović, Z., Ivanišević, P., Vlatković, S., Galić, Z., Marković, S., Pejanović, R. (2006): "Mogućnost pošumljavanja u Vojvodini", *Zbornik radova Savetovanja "Pošumljavanje u cilju realizacije prostornog plana i razvoja poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije"*, Novi Sad: p.p. 98-128.
- Pekeč, S., Ivanišević, P., Rončević, S., Kovačević, B., Marković, M. (2008): Plan i program osnivanja šumskih pojaseva u Vojvodini, *Topola (Poplar)*, No. 181-182: 69-80.
- Pekeč S., Orlović S., Ivanišević P., Pilipović, A. (2011): Shelterbelts as a factor of preservation of soil resources in Vojvodina, *Proceedings of 1<sup>st</sup> International Scientific Conference "Land, usage and protection"*, September 21<sup>th</sup>-23<sup>th</sup> 2011 *Andrevlje*: pp. 20-23.
- Pilipović, A., Nikolić, N., Orlović, S., Petrović, N., Krstić, B. (2005): Ispitivanje sposobnosti fitoremedijacije nitrata različitih genotipova roda *Populus*, *Šumarstvo (Forestry)*, No 4: 35-44.
- Rončević, S., Ivanišević, P., Andrašev, S. (2005): "Forest and Nonforest Greenery in the Function of Environmental Protection and Sustainable Development of Agriculture", *Contemporary Agriculture*, No. 3-4: p.p. 508-514.
- Sekulić, P., Nešić, L.J., Hadžić, V., Belić, M., Vasin, J., Ubavić, M., Bogdanović D., Čvardić M., Dozet, D., Pucarević M., Milošević N., Jarak M., Đurić S., Ralev J., Škorić-Zeremski T. (2005): *Zemljišta Srbije kao resurs održivog*

- razvoja. Plenarni referati i apstrakti XI Kongresa DPSCG "Zemljište kao resurs održivog razvoja", 13-16 septembar 2005, Budva, Crna Gora: p.p 18-37.
- Škorić, A., Filipovski, G., Ćirić, M. (1985): Klasifikacija zemljišta Jugoslavije, Posebna izdanja, Knjiga LXXVIII, Odeljenje prirodnih i matematičkih nauka, ANUBiH, Sarajevo. Knjiga 13, p.72.
- Tomić, Z. (1992): Šumske fitocenoze Srbije. Šumarski fakultet, Beograd.
- Vlatković, S. (1986): Funkcije šuma i optimalna šumovitost Vojvodine. Doktorska disertacija, Institut za topolarstvo, Novi Sad, p. 321.
- Živanov, N. (1980): Osobine aluvijalnih zemljišta i njihov značaj za taksacione elemente *Populus x euramericana* (Dode) Guinier, cl. I-214, Knjiga 10, Institut za topolarstvo; Novi Sad.: p. 267.
- Živković, B., Nejgebauer, V., Tanasijević, Đ., Miljković, N., Stojković, L., Drezgić, P. (1972): Zemljišta Vojvodine, Monografija, Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad: p. 685.

### *S u m m a r y*

#### **THE SIGNIFICANCE OF BUFFER FOREST STANDS IN THE FUNCTION OF THE PROTECTION OF DEGRADATION PROCESS OF ALCALIZATION OF THE PRIMARY AGRICULTURAL SOILS IN VOJVODINA**

by

*Ivanišević Petar, Galić Zoran, Pekeč Saša, Rončević Savo, Andrašev Siniša, Kovačević Branislav*

**Abstract:** The possibility of the establishment of buffer forest on the border line between the most fertile principal agricultural soils and halomorphic soils in the flat parts of Vojvodina, i.e. the zone of the most intensive agricultural production, considering their protection from numerous degradation processes was analysed in this work. Those areas are influenced by degradation processes that differ in intensity and type, with the tendency of spreading. Among these processes is alkalization (the adsorption of Na<sup>+</sup> ions in adsorptive complex), that causes formation of solonjec soils. The results of this research suggest that in the zone of agricultural production following soils dominate: chernozem (43,5%), semigley (17,2%) and humogley (16,2%) that occupies 1.654.625 ha, or 76,90% of the total area of Vojvodina. Alkalization endangers circumferential parts of these principal soils, consisting of: 17 474 ha chernozem, or 0,81%, 957 ha semigley, or 0,05%, and 16 270 ha of humigley soils, or 0,75%, that makes 34 701 ha in total, or 1,61% of the total area of Vojvodina. Thus, the establishment of buffer forest zones on the areas under the process of alkalization would increase the area covered by forests by 1,61% in Vojvodina. The selection of trees and shrubs for the afforestation of these areas must be primarily in compliance with particular soil characteristics of the habitat. Results of this research suggest that in the ecological zone of alkalized chernozem, in the zone of trees the xerophilic and thermophilic species from gen: *Robinia*, *Quercus*, *Prunus*, *Morus* and *Pinus* could be conductive, in the ecological zone of alkalized semigley that would be mesophilic and higrophilic species from gen: *Quercus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Populus*, *Sorbus*, *Morus*, *Prunus* and *Malus*, and in the ecological zone of humigley that would be species from gen: *Quercus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Populus* and *Salix*. In the buffer zone forests, below the zone of trees, a high abundance of shrub species, adapted to particular soil conditions is necessary. By the establishment of buffer forests, the zone of intensive agriculture production would be protected from invasive degradation influences, on one hand, while the long-term meliorative effect on salt soils in Vojvodina would be achieved, on the other hand.