

UDK: 630*233:631.4 (497.113)

Izvorni naučni rad *Original scientific paper*

PODIZANJE ŠUMA U FUNKCIJI ZAŠTITE I OČUVANJA OD ZASLANJIVANJA POLJOPRIVREDNIH ZEMLJIŠTA U VOJVODINI

Ivanišević Petar¹, Galić Zoran¹, Pekeč Saša¹, Rončević Savo¹, Andrašev Siniša¹

Izvod: U radu su proučavana svojstva primarnih poljoprivrednih zemljišta (černoziem, semiglej, humoglej), koje ugrožavaju štetne soli, putem salinizacije, kao akutnim degradacionim procesom. Površina na kojoj su analizirana zemljišta zahvaćena salinizacijom iznosi 78000 ha, ili 3,6% od ukupne površine Vojvodine. Ova zemljišta su još uvek očuvala svoju stratigrafsku građu, sa slabim do srednjim prisustvom ukupnih soli u fiziološki aktivnom sloju. Dobijeni rezultati istraživanja svojstava slatinastih zemljišta ukazuju da se mogu koristiti za podizanje šuma kao tampon zone između oraničnih površina i pravih slatina.

Ključne reči: Šuma, slatinasto zemljište, degradacioni proces-zaslanjivanje

ESTABLISHMENT OF FORESTS DEDICATED TO PROTECTION AND PREZERVATION FROM SALINIZATION OF AGRICULTURAL AREAS IN VOJVODINA

Abstract: *The characteristics of primary agricultural soils (chernozem, semiglay and humoglay) are examined in the work. These soils are endangered by harmful salts, by means of salinisation, as an acute degradation process. The area on that the analyzed soils are influenced by salinization is 78000 ha, or 3,6% of the total area of Vojvodina. These soils have still preserved their stratigraphic composition, with weak or moderate presence of total salt in the physiologically active layer. Gained results of the saline soils characteristics research suggests that these soils can be used for the establishment of forests that would be buffer zone between fertile agricultural area and true salty soils.*

Key words: *Forest, Salty soils, Degradation process-salinization*

1. UVOD

Zemljište predstavlja prirodno dobro, dinamičan polifazni sistem, koji se sporo obnavlja, a vrlo lako uništava. Stoga je zemljište od vitalnog značaja za sva živa bića, posebno za humanu populaciju, odnosno za održivost svih ekosistema na

¹ Dr Petar Ivanišević, naučni saradnik, Dr Zoran Galić, viši naučni saradnik, Dr Saša Pekeč, naučni saradnik, Dr Savo Rončević, viši naučni saradnik, Dr Siniša Andrašev, 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.

zemlji. Ipak, rezultati naučnih istraživanja, ukazuju na to, da se poslednjih decenija značajno povećava površina degradiranog zemljišta, čime se u značajnoj meri umanjuje njegov potencijal, a time i količina proizvedenih upotrebnih dobara (Oldeman, 1988). Isti rezultati ukazuju da će se takav trend nastaviti ukoliko se ne nađu odgovarajuća rešenja. Faktori koji doprinose degradaciji zemljišta su brojni, bilo prirodni, bilo antropogeni, a kao najznačajniji su: erozija, smanjenje organske materije, povećana količina štetnih i opasnih materija, salinizacija i alkalizacija, zakišeljavanje, plavljenje, promene namene korišćenja, te gubitak biodiverziteta. 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 degradacionog procesa-zaslanjivanja, koji ugrožava primarne najraširenije tipove zemljišta, kao što su černozem, livadska crnica (sinonimi: semiglej i humofluvisol) i ritska crnica (humoglej). Na površinama navedenih sistematiskih jedinica zemljišta odvija se skoro celokupan uzgoj kulturnih biljaka, pri čemu černozem zauzima 44%, semiglej 17% i humoglej 16%. Ugroženost ovih sistematskih jedinica zemljišta je upravo na kontaktu sa pravim slatinama, a izražava se u većem i li manjem stepenu opterećenosti mobilnim štetnim solima.

Površina oranica zauzima 1 563 450 ha, ili 72,7 % (Živković et al., 1972; Sekulić et al., 2005, a prema Vlatković, 1986; Orlović et al., 2006) površina šuma oko 137 000 ha ili 6,4 % od ukupne površine Vojvodine. Ovako mala šumovitosti 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 metod semimelioracija ugroženih poljoprivrednih zemljišta. Naime, površine obrasle šumom direktno utiču na stabilnost svojstava zemljišta, 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).

Iz navedenih razloga, u ovom radu, izvršena su proučavanja opterećenosti mobilnim solima najvrednijih zemljišta u zoni atara, u zoni intenzivne poljoprivredne proizvodnje, na kontaktu sa halomorfnom zonom (pravim slatinama), sa aspekta podizanja odgovarajućih oblika zasada drveća, radi sprečavanja daljeg zaslanjivanja ovih zemljišta. Podizanje odgovarajućih zasada drveća, bilo u obliku linijskih ili prstenastih površina, formirajući tampon zonu oko pravih slatina, oranice bi se zaštitile od različitih degradacionih procesa, među kojima je i salinizacija. Degradacioni proces, kao što je salinizacija (zaslanjivanje), ugrožava poljoprivrednu proizvodnju, time što pogoršava plodnost i proizvodni potencijal najraširenijih zemljišta u Vojvodini. U sprečavanju ovog degradacionog procesa, šume imaju semimeliorativnu funkciju, smanjujući evaporaciju, štetno dejstvo vetra, poboljšavajući mikroklimu, čime sprečavaju ugrožavajući efekat štetnih soli u zemljištu.

Pri tome, povećane površine pod šumom poboljšavale bi ekološke, tj. mikroklimatske uslove u zoni pravih slatina, s jedne strane, odnosno sa druge strane

bila bi zaštićena od salinizacije, akutnog procesa degradacije, visoko plodna poljoprivredna zemljišta, a time i stabilnost i održivi razvoj postojećih ekosistema Vojvodine.

2. OBJEKAT I METOD RADA

Na području Vojvodine u toku dugogodišnjih proučavanja zemljišta izdvojeno je više lokaliteta na površinama poljoprivrednih gazdinstava i zadruga koje se ekstezivno, ili pak više ne koriste u poljoprivrednoj proizvodnji, a za potrebe promene namene njihovog korišćenja. Na ovim lokalitetima otvoreno je i opisano više pedoloških profila u zoni oranica na kontaktu sa pravim slatinama, a uzimanje uzoraka zemljišta u poremećenom stanju izvršeno je samo u tipskim profilima najzastupljenih zemljišta i to za černoze, livadsku crnicu (semiglej) i humoglej. Analiza osnovnih analitičkih pokazatelja svojstava ovih zemljišta izvršena je 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,
- CaCO₃ (%) je određen volumetrijski na Scheibler-ovom kalcimetru,
- pH vrednost u H₂O određena je elektrometrijski kombinovanom elektrodom na pH Radiometru,
- humus (%) je određen po metodu Tjurin-a u modifikaciji Simakova (1957),
- ukupne soli (%) određene su konduktometrijski u zemljišnoj pasti.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

3.1. Struktura površina u zaslanjivanju po najzastupljenijim tipovima zemljišta

U tabeli 1 prikazana je struktura površina originalnih tipova zemljišta zahvaćenih različitim stepenom zaslanjivanja. Iz tabele 1 se vidi da su zaslanjivanjem najviše opterećena euglej zemljišta, zatim humoglej, pa semiglej i fluvisol, a najmanje černoze. Obzirom da u Vojvodini površina slatinastih zemljišta iznosi oko 108000 ha, na zemljišta u zaslanjivanju otpada 78205 ha ili 3.63 %, dok površine alkalizovanih zemljišta iznose 29798 ha ili 1,3 % od ukupne površine Vojvodine. Ovo jasno ukazuje da su originalna zemljišta značajno više ugrožena zaslanjivanjem nego alkalizacijom. Zastupljenost površina zahvaćenih salinizacijom, kao akutnim degradacionim procesom raste upravo sa povećanjem stepena hidromorfizma zemljišta i obrnuto, što se može objasniti položajem nivoa podzemne vode na površini od 403800 ha ili 20,4 % ukupne površine Vojvodine sa položajem podzemne vode od 100 do 200 cm dubine (Putarić, 1994), odnosno hipoglejnim načinom, uticajem suficitnog vlaženja, ali i oblikom reljefa, uglavnom konkavnim, u obliku mikrodepresija, pri čemu je omogućeno nesmetano kretanje mobilnih soli (Miljković, 1963; 2001; 2005).

Tabela 1. Površine zahvaćene salinizacijom po tipovima zemljišta (Živković et al. 1972) *)

Table 1. The area affected by salinization by the soil types (Živković et al., 1972)

Tip zemljišta Soil type	Vojvodina (ha)	Index 1 (%)	Površine ugrožene solima (ha) Area endangered by salts (ha)				Index 2 (%)	Index 3 (%)
			Bačka	Banat	Srem	Ukupno Total		
Černozem	935914	43.6	1856	1856	-	3712	0.39	0.17
Fluvisol	198228	9.3	2154	6107	-	8261	4.16	0.38
Semiglej	369866	17.3	14240	6049	1120	20289	5.48	0.94
Humoglej	348845	16.3	8420	27000	5800	41220	11.81	1.92
Euglej	15689	0.73	15	3488	100	3603	22.96	0.17
Prosek Average	1868542	86.9	26685	44500	6920	78205	4.18	3.63

*) Index 1: Učešće tipa zemljišta u ukupnoj površini Vojvodine; Index 2: Učešće zaslanjenih površina u okviru tipa; Index 3: Učešće slatinastih površina u ukupnoj površini Vojvodine

*) Index 1: The partition of soil type in the total area of Vojvodina; Index 2: The partition of saline soils within soil type; Index 3: The partition of saline soils in the total area of Vojvodina

3.2. Spoljna morfologija slatinastih zemljišta

Površine oranica koje su zahvaćene manje ili više salinizacijom, akutnim procesom degradacije javljaju se u vidu fleka, različitih geometrijskih oblika, najčešće u vidu elipse ili krugova prečnika od nekoliko do više desetina m, slika 1. Međutim, u černo zemnoj zoni, prisustvo salinizacije je manje vidljivo, u vidu promene boje površine iz smeđe u sive nijanse (Vasin, et al. 2011).



Slika 1. Spoljna morfologija slatinastih zemljišta

Figure 1. External morphology of saline soils

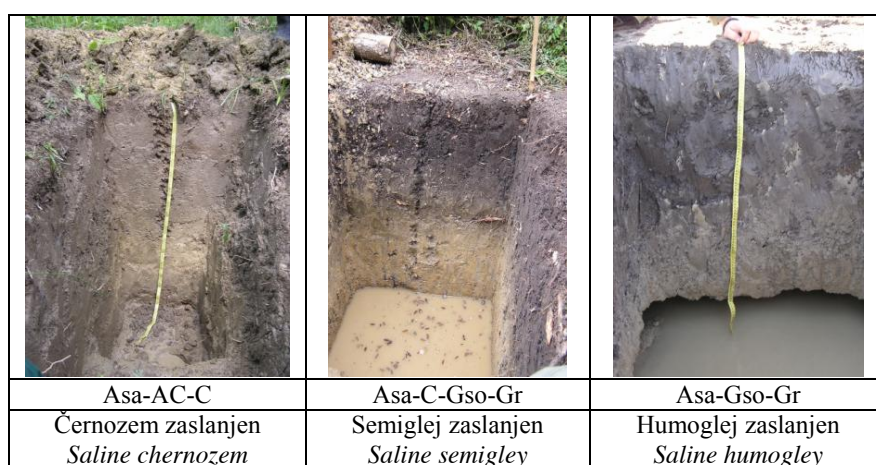
U zoni livadskih crnica najčešće je salinizacija vidljiva u obliku fleka kao što je leopardova koža, dok je u zoni ritskih crnica pojava salinizacije raširena na čitovoj površini promenom boje, u vidu izražene sive nijanse, slika 1. Zona prostiranja slatinastih zemljišta vezana je za najniže reljefne oblike lesnih terasa, ili pak za stare rečne terase, a najeće za rečne tokove iz geološke prošlosti. Iz ovih razloga za obrazovanje zemljišta poslužili su različiti matični supstrati ito: les koji je

delom metamorfoziran prevlaživanjem, lesoaluvijum-pretaloženi les i aluvijalni nanosi glinovitog teksturnog sastava.

2.3 Unutrašnja morfologija slatinastih zemljišta

U zoni oranica, zemljišta zahvaćena salinizacijom pripadaju različitim pedosistematskim jedinicama (Škorić, et al. 1985), od kojih je černoziem najrasprostranjeniji, sa udelom od oko 44 %, zatim slede semiglej sa 17% i humoglej sa 16% od ukupne površine Vojvodine. Ova zemljišta su visokog potencijala plodnosti, odnosno osnovna kapaciteta poljoprivredne proizvodnje.

Primarne morfološke osobine, stratigrafsku građu profila ova zemljišta su zadržala, pri čemu poseduju humusno akumulativni horizont A, manje više zahvaćen salinizacijom, što se odražava promenom osnovne boje u vidu dekolorizacije. Stratigrafska građa černoziema je i dalje A-AC-C, livadske crnice A-C-G i ritske crnice A-G (Slika 2).



Slika 2. Unutrašnja morfologija slatinastih zemljišta
Fig. 2. Internal morphology of saline soils

Debljina humusnih A horizonata je različita i zavisi od topografsko hidrološkog položaja (kote terena i oblika reljefa), a akumulacija organske materije usporena, izražena njena transformacije, uslovljena klimatskim kolebanjem, izraženim amplitudama klimatskih elemenata. Kod svih sistematskih jedinica zahvaćenih salinizacijom zapaža se pojava blagog premeštanja karbonata u dublje horizonte, kao i odsustvo strukturnih agregata u A horizontima. Matični supstrat kod černoziema je izgubio svoju oker žutu boju, a dobio sivu. Matični supstrat kod semigleja i humogleja je skoro uvek marmoriran oksidoredukcionim procesima. Fiziološka dubina, zona rasprostiranja korenovog sistema, je slična originalnim

zemljištima, što je prednost pri izboru drvenastih vrsta (Kadović 1983, Galić 2003, Ivanišević et al. 2005, 2006, Rončević et al. 2005, Galić et al. 2006, 2011).

3.3. Fizičko hemijske osobine slatinastih zemljišta

Sa aspekta podizanja šuma najvažnije obeležje je sadržaj frakcije praha+gline u fiziološki aktivnom sloju, od koga zavise skoro svi parametri plodnosti zemljišta (Živanov, 1980; Ivanišević, 1993). Sem ovog obeležja zemljišta veoma je značajan njegov način vlaženja, sposobnost skladištenja fiziološki aktivne vode, koji je u zavisnosti od mehaničkog sastava, ali i od topografsko hidrološkog položaja (Herpka, 1980).

U tom pogledu najpovoljniji mehanički sastav imaju černozemi, zatime livadske crnice, dok su ritske crnice celom dubinom soluma veoma glinovite, izraženo vertične. Sve analizirane sistematske jedinice zemljišta imaju humusno akumulativni raspored organske materije, zatim povećanje alkaliteta sa dubinom. Isto tako sa dubinom raste udeo lako rastvorljivih ukupnih soli. U zavisnosti od navedenih fizičko –hemijskih i fizioloških osobina datih zemljišta moguće je koristiti širi spektar drvenastih vrsta (Kadović 1983; Ivanišević et al. 2006; 2008; Galić 2003; Galić et al., 2011).

Tabela 2: Analitički parametri slatinastih zemljišta

Table 2: Analytical parameters of saline soils

Horizont <i>Horizon</i>	Dubina <i>Depth</i>	CaCO ₃ <i>CaCO₃</i>	pH <i>pH</i>	Humus <i>Humus</i>	Ukupne soli <i>Total salt</i>	Granulometrijski sastav (%), <i>Particle size composition (%)</i>			Teksturna klasa <i>Texture class</i>
						Sitan pesak <i>Fine sand</i>	Prah <i>Silt</i>	Glina <i>Clay</i>	
						0.2-0.02 mm	0.02-0.002 mm	<0.002 mm	
cm	(%)	H ₂ O	(%)	(%)					
Lokalitet: Bačka, Karadordevo, tip: černozem, podtip: na lesu i lesolikim sedimentima, varijetet: zaslanjeni i alkalizirani, forma: srednje duboka, P1									
Asa	0-50	4.9	8.1	3.98	0.05	52.4	24.8	22.0	P. glin. ilovača <i>Sandy clay loam</i>
ACca	50-80	20.6	8.7	1.63	0.09	50.8	21.2	27.6	P. glin. ilovača <i>Sandy clay loam</i>
Cca	80-200	26.4	8.9	0.50	0.17	70.5	17.6	11.2	P. ilovača <i>Sandy loam</i>
Prosek	0-200	17.3	8.6	2.04	0.10	57.9	21.2	20.2	P. glin. ilovača <i>Sandy clay loam</i>

Tabela 2. Nastavak

Table 2 Continue

Horizont <i>Horizon</i>	Dubina <i>Depth</i>	CaCO ₃ <i>CaCO₃</i>	pH <i>pH</i>	Humus <i>Humus</i>	Ukupne soli <i>Total salt</i>	Granulometrijski sastav (%), <i>Particle size composition (%)</i>			Teksturna klasa <i>Texture class</i>
						Sitan pesak <i>Fine sand</i>	Prah <i>Silt</i>	Glina <i>Clay</i>	
						0.2-0.02 mm	0.02-0.002 mm	<0.002 mm	
Lokalitet: Bačka, Žabalj, tip: livadska crnica (semiglej, humofluvisol), podtip: srednje duboko oglejano, varijetet: nekarbonatno zaslanjeno i alkalizirano, forma: ilovasta, P9									
Asa	0-35	0.0	6.7	4.53	0.06	14.8	32.4	52.8	Glina <i>Clay</i>
C	35-117	0.0	7.7	0.92	0.14	28.6	37.2	33.6	Glin. ilovača <i>Clay loam</i>
GsoGr	117-167	0.0	7.9	0.78	0.8	42.8	30.8	24.8	Ilovača <i>Loam</i>
Prosek	0-167	0.0	7.4	1.90	0.09	28.7	33.5	37.1	Glin. ilovača <i>Clay loam</i>
Lokalitet: Banat, Padej, tip: humoglej (ritska crnica), podtip: nekarbonatna, varijetet: slabo zaslanjena, forma: glinasta, P2									
Asa	0-60	0.0	8.1	5.40	0.17	32.5	16.4	50.8	Glina <i>Clay</i>
Gso	60-100	1.3	8.8	1.68	0.49	16.8	36.0	46.4	Glina <i>Clay</i>
Gr	100-120	9.8	8.9	0.81	0.90	19.0	34.0	38.4	Glin. ilovača <i>Clay loam</i>
Prosek	0-120	3.7	8.6	2.63	0.52	22.8	28.8	45.2	Glina <i>Clay</i>

3.4. Izbor vrsta drveća za podizanje šuma na slatinastim zemljištima

Izbor vrsta drveća za podizanje šuma na slatinastim zemljištima zavisi od ekoloških uslova, edafsko hidroloških karakteristika zemljišta i tolerantnosti pojedinih vrsta drveća prema količini štetnih soli u zemljištu. Iz tabele 3 se vidi da za zaslanjene černozeme dominantna vrste drveća pripadaju kserofitima, odnosno termofilnim vrstama, među kojima su *Quercus robur* i *Quercus cerris*. U zoni livadskih crnica, usled povoljnijeg vlaženja zemljišta imamo širok spektar drvenastih vrsta u rodovima *Populus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Sorbus*, *Morus*, *Quercus* itd. U zoni ritških crnica, zbog njihove glinovitosti, te mogućnosti vertikalnih pukotina, pri čemu se kida fini korenov sistem, dominiraju vrste sa srčanicom *Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus* sp. 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 pošumljavanja navedenim vrstama drveća oblik zasada mora okruživati zonu pravih slatina (solončaka), bilo da se javljaju na većim površinama, bilo da su u samoj zoni primarnog tipa zemljišta.

Tabela 3. Izbor vrsta drveća za pošumljavanje slatinastih zemljišta u Vojvodini
Table 3. Selection of forest tree species for afforestation of saline soils in Vojvodina

Tip zemljišta <i>Soil type</i>	Vrste drveća <i>Tree species</i>
Černozem, <i>Chernozem</i>	<i>Quercus robur, Quercus cerris, Quercus patraeae, Quercus pubescens, Quercus virgiliana, Quercus deleschampi, Quercus polycarpa, Carpinus betulus, Acer tataricum, Acer campestre, Populus alba, Juglans regia, Robinia pseudoacacia, Fraxinus ornus, Morus sp.</i>
Semiglej, <i>Semigley</i>	<i>Populus nigra, Populus alba, Quercus robur, Quercus cerris, Fraxinus sp, Carpinus betulus, Corilus, sp., Ulmus sp. Acer sp. Tilia sp. Morus sp., Aesculus hippocastanum, Juglans nigra, Juglans regia, Robinia pseudoacacia, Tilia argentea, Acer tataricum, Acer campestre, Prunus sp., Malus sp., Sorbus domestica, Sorbus torminalis,</i>
Humoglej <i>Humoglej</i>	<i>Quercus robur, Fraxinus angustifolia, Ulmus sp,</i>

4. ZAKLJUČCI

Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Deo primarnih poljoprivrednih zemljišta (černozem, semiglej, humoglej) na kontaktu sa pravim slatinama ugrožavaju štetne soli, putem salinizacije, kao akutnim degradacionim procesom.

- Ukupna površina oranica zahvaćena salinizacijom iznosi 78 000 ha, ili 3.6 % od ukupne površine Vojvodine,

- Istraživane sistematske jedinice zemljišta su obrazovane na lesu, lesoaluvijumu-pretaloženom lesu i glinovitim aluvijalnim nanosima,

- Odlikuju se neizmenjenom stratigrafskom gradom, a izmenjenom izbledelom osnovnom bojom horizonata, te osustvom strukturnih agregata u A horizontima,

- Ukupne soli su slabo do srednje prisutne u fiziološki aktivnom sloju zemljišta,

- Fiziološka dubina zemljišta odgovara širokom spektru drvenastih vrsta u zavisnosti od načina vlaženja zemljišta,

- Dobijeni rezultati su ukazali da je moguće podizati šume na ovim slatinastim zemljištima, kao tampon zone između oranica i pravih slatina sa funkcijom zaštite i očuvanja agroekosistema Vojvodine.

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.

5. LITERATURA

- Galić Z. (2003): "Izbor vrsta drveća za pošumljavanje različitih staništa Vojvodine", Doktorska disertacija, p.120, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2003.
- Galić Z., Orlović S., Ivanišević P., Vasić V., Pap P. (2006): Mogućnost korišćenja poljoprivrednih površina za uzgoj topola u brdsko planinskim područjima Republike Srbije, Forestry on treshold of EU, Scientific-professional meeting with international participation «Sixty years of work and developments of forest insttutes in Croatia», 24-25 Novembar, Stubičke Toplice, Croatia, štampano u: Radovi, Vol. 41, No. 1-2: p.p. 39-44, Šumarski institut, Jastrebarsko, Croatia,
- Galić Z., Ivanišević P., Orlović S., Klačnja B., Galović V., Novčić Z. (2011): Soils potential for aorestation and biomass production in Vojvodina, Workshop Proceedings, p.p. 281-285, STREPOW, International Workshop, February 23-24, 2011, Andrevlje-Novı Sad, Serbia,
- Herpka I. (1980): Ekološke i biološke osnove autohtonih topola i vrba u ritskim šumama Podunavlja, Knjiga 7, p. 232, Institut za topolarstvo; Novi Sad.
- Ivanišević P. (1993): Uticaj svojstava zemljišta na rast ožiljenica *Populusxeuramericana* Guinier (Dode) cl. I-214 i *Populus deltoides* Bartr. Cl. I-69/55 (Lux), Doktorska disertacija, p. 206, Šumarski fakultet, Beograd.
- Ivanišević P., Knežević M. (2008): Tipovi šuma i šumskog zemljišta na području Ravnog Srema, Monografija "250 godina šumarstva Ravnog Srema", p.p. 87-118, Šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica, JP "Vojvodinašume", Petrovaradin.
- Ivanišević P., Orlović S., Rončević S. (1998): Šume i šumska zemljišta pored reke Tamiš, Monografija "Naš Tamiš", 105-124, PMF, Institut za geografiju, Novi Sad.
- Ivanišević P., Orlović S., Galić Z., Rončević S. (2004): Staništa sa maksimalnim potencijalom za gajenje topola, Simposium "Prospects of Forestry Development, 2003, Banja Luka, štampano u: Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci, broj 1, p.p. 53-61, Banja Luka.
- Ivanišević P., Rončević S., Galić Z., Marković M., Andrašev S., Pekeć S. (2005): "Shelterbelts as the factor of Ecosystem Stability in South Banat", Contemporary Agriculture, No. 3-4, p.p. 193-197, Novi Sad.
- Ivanišević P., Galić Z., Rončević S., Pekeć S. (2006): Stanišni resursi u funkciji povećanja šumovitosti Vojvodine, Topola 177/178: 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, 9 th International Symposium „Interdiciplinary Regional Research (ISIRR 2007)“, 21-23 June, 2007. Novi Sad, Hungaria-Romania-Serbia, štampano u: Topola (Poplar) 181/182: 35-46
- Kadović R. (1983): Istraživanja tolerantnosti nekih šumskih vrsta prema solima u halomorfnim zemljištima, Doktorska disertacija, p.201, Šumarski fakultet, Beograd

- Katić P., Đukanović D. Đaković P. (1979): Klima SAP Vojvodine, Monografija, p. 237, Poljoprivredni fakultet, OOUR Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- Marković J., 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«: 305-315.
- Miljković N. (1963): "Karakteristike vojvodanskih slatina", Savez vodnih zajednica NR Srbije, Novi Sad,
- Miljković N. (2001): "Zemljišta Srema", Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda, Novi Sad, pp 155
- Miljković N. (2005): "Meliorativna pedologija", Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda, Novi Sad,
- Oldeman L.R. (1985): Guidelines for general assessment of the of human-induced soil degradation, International soil Reference and Information centre (ISRIC), Wageningen,
- Orlović S., Tomović Z., Ivanišević P., Vlatković S., Galić Z., Marković S., Pejanović R. (2006): "Mogućnost pošumljavanja u Vojvodini", Savetovanje "Pošumljavanje u cilju realizacije prostornog plana i razvoja poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije", Zbornik radova: 98-128
- Pekeč S., Ivanišević P., Rončević S., Kovačević B., Marković M. (2008): Plan i program osnivanja šumskih pojaseva u Vojvodini. Topola (Poplar) 181/182: 69-80
- Pekec S., Orlovic S., Ivanisevic P., Pilipovic, A. (2011): Shelterbelts as a factor of preservation of soil resources in Vojvodina, Proceedings of 1st International Scientific Conference "Land, usage and protection", September 21th-23th 2011 Andrevlje: 20-23
- Putarić V. (1994): Hidrološki uslovi Vojvodine, Monografija »Uređenje, korišćenje i zaštita voda Vojvodine«, p.p. 3-15, Poljoprivredni fakultet, Institut za uređenje voda, Novi Sad.
- Rončević S., Ivanišević P., Andrašev S. (2005): "Forest and Nonforest Greenery in the Function of Environmental Protection and Sustainable Development of Agriculture", Contemporary Agriculture, 3-4: 508-514
- Sekulić P., Nešić Lj., 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,, XI Kongres DPSCG "Zemljište kao resurs održivog razvoja", Plenarni referati i apstrakti: 18-37, 13-16 septembar 2005, Budva, Crna Gora,
- Škorić A., Filipovski G., Ćirić M. (1985): Klasifikacija zemljišta Jugoslavije, Posebna izdanja, Knjiga LXXVIII, Odeljenje prirodnih i matematičkih nauka, ANUBiH, Sarajevo, Knjiga 13, 72
- Tomić, Zagorka. 1992: "Šumske fitocenoze Srbije" Šumarski fakultet, Beograd,
- Vasin J., Belić M., Nešić Lj., Sekulić P., Milić S., Zeremski-Škorić T., Ninkov J. (2011): Unutrašnja morfologija kao kriterijum klasifikaciji zaslanjenih zemljišta Vojvodine, Proceedings of 1st International Scientific Conference "Land, usage and protection", September 21th-23th 2011 Andrevlje: 121-125

- Vlatković S. (1986): Funkcije šuma i optimalna šumovitost Vojvodine. Doktorska disertacija, Institut za topolarstvo, Novi Sad: pp 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, pp 685

Summary

ESTABLISHMENT OF FORESTS DEDICATED TO PROTECTION AND PREZERVATION FROM SALINIZATION OF AGRICULTURAL AREAS IN VOJVODINA

by

Ivanišević Petar, Galić Zoran, Pekeč Saša, Rončević Savo, Andrašev Siniša

The characteristics are studied of primary agricultural soils (chernozem, semiglay, humoglay), those are endangered by harmful salts, by means of salinization, as an acute degradation process. The area on that the analyzed soils are affected by salinization is 78000 ha, or 3,6% of the total area of Vojvodina. These soils have still preserved their stratigraphic composition, with weak to moderate presence of total salt in the physiologically active layer.

The examined soil systematic units are formed on loess, loess-alluvium i.e. loess deposits and clayish alluvial deposits, are characterized by unaltered stratigraphic composition and altered pale basic color of horizons, as well as by the absence of structural units in A horizons. In these saline soils, the total salt is poorly to moderately present in physiologically active layer, the zone of rizosphere. The depth of physiologically active layer is sufficient to the broad variety of tree species concerning the way of soil moisturizing depth.

The gained results showed that it is possible to establish forests on these saline soils, as an buffer zone between fertile soils and real salty soils, with the function to protect and preserve agroecosystem of Vojvodina. At the same time, that is a method of semimelioration of salty soils in the course of the increment of the partition of afforested area in Vojvodina.