

Петар Иванишевић
Дамјан Пантић
Зоран Галић

UDK: 630*114.1/2+238
Оригинални научни рад

ПЕДОЛОШКА И ПРОИЗВОДНА ИСТРАЖИВАЊА СТАНИШТА ТОПОЛА У ПОЛОЈУ РЕКЕ САВЕ НА ПОДРУЧЈУ РАВНОГ СРЕМА

Извод: Измена хидролошког режима у полоју реке Саве на подручју Срема, као последица пада нивоа подземних вода, довела је до сукцесије бројних хигрофилних типова шума ка сувљим варијантама. Овај процес нарочито је карактеристичан за станишта топола на којима је, на основу ранијих типолошких истраживања, дефинисано 13 еколошких јединица. Због поменутих измена у режиму њиховог влажења приступило се додатним педолошким и производним проучавањима са циљем поновног преиспитивања њихових карактеристика, сличности и разлика, а у вези са тим и оправданости постојања у поманутом броју. Сублимирани резултати ових проучавања показали су да се еколошке јединице на стаништима топола у полоју реке Саве диференцирају у 2 сигнификантно различите групе. Прва група налази се у класи неразвијених хидроморфних земљишта и обухвата само једну еколошку јединицу (Т-84), док се друга простире у класама семиглејних и глејних земљишта и обухвата остале еколошке јединице (Т-77, Т-78, Т-79 Т-80, Т-81, Т-83, Т-85, Т-87, Т-88 и Т-89).

Кључне речи: станиште топола, еколошке јединице, река Сава, Срем

SOIL AND PRODUCTIVITY STUDY OF POPLAR SITES IN THE RIVER SAVA VALLEY IN RAVNI SREM

Abstract: The changed hydrological regime of the river Sava valley in the region of Srem, as the consequence of the lower underground water level, resulted in the succession of numerous hygrophilic forest types to more arid varieties. This process is especially characteristic of poplar sites where 13 ecological units were defined

др Петар Иванишевић, научни сарадник, Пољопривредни факултет Универзитета у Новом Саду, Институт за тополарство, Нови Сад
мр Дамјан Пантић, асистент, Шумарски факултет Универзитета у Београду
мр Зоран Галић, истраживач-сарадник, Пољопривредни факултет Универзитета у Новом Саду, Институт за тополарство, Нови Сад

based on previous typological studies. Because of the changes in the moisture regime, additional soil and productivity studies were undertaken aiming at the new analysis of characteristics, similarities and differences, and consequently to judge if the above number of ecological units is justified. The results of these studies show that ecological units of poplar sites in the river Sava bottom land are differentiated into two significantly different groups. One group is in the class of undeveloped hydromorphic soils and includes only one ecological unit (T-84). The other group is in the classes of semigley and gley soils and it includes all the other previously defined ecological units (T-77, T-78, T-79, T-80, T-81, T-83, T-85, T-87, T-88 and T-89).

Key words: poplar site, ecological units, river Sava, Srem

1. УВОД

Тополе настањују уске појасеве у полојима наших великих река и припадају комплексу алувијално-хигрофилних шума (Јовић Н. *et al.*, 1991, Томић З., 1992). Тако и шуме топола на подручју Равног Срема заузимају узани појас у незаштићеном делу полоја реке Саве.

Проучавања земљишта на стаништима топола на овом подручју започета су 60-их година, боравком Шумакова у нашој земљи, када је у масовну производњу увећан клон I-214. Тада Шумаков (1960) у полоју реке Саве установљава постојање сва 3 генетичка дела полоја, законитост у појављивању одређених систематских јединица земљишта, њихов специфичан топографско-хидролошки карактер. У складу с тим, условљен је и размештај појединих биљних заједница (Нерпка ?, 1963).

Познато је да при образовању земљишта полоја најзначајнију улогу има флувијални процес, тј. преносна снага реке - енергија преноса суспендованог материјала (учесталост и трајање плавлена). Последица деловања овог процеса је образовање серије еволуционо генетски повезаних земљишта различитог степена развијености. Вишегодишњим типолошким проучавањима станишта на подручју Равног Срема утврђено је присуство различитих педотворина које настањују одређени типови шума аутохтоних врста дрвећа (Ердеши Ј., 1971, Живанов Н. *et al.*, 1985, Јовић Н., Кнежевић М., 1986, Иванишевић П., Грбић П., 1992, Јовић Д. *et al.*, 1994, Иванишевић П., 1995). На стаништима топола у полоју реке Саве, као резултат поменутих истраживања, формирано је 13 еколошких јединица:

T-77 - шуме топола на ритским црницама на алувијалном наносу;

T-78 - шуме топола на ритским црницама на лесоалувијуму;

T-79 - шуме топола на ритским црницама на лесу;

T-80 - шуме топола на погребеним ритским црницама на алув. наносу;

T-81 - шуме топола на погребеним ритским црницама на лесоалувијуму;

T-83 - шуме топола на алувијалном семиглеју;

T-84 - шуме топола на флувисолу;

T-85 - шуме топола на ливадским црницама на лесоалувијуму;

T-87 - шуме топола на погребеном алувијалном семиглеју;

- T-88 - шуме топола на погребеним ливадским црницама на лесоалувијуму;
- T-89 - шуме топола на погребеним ливадским црницама на лесу;
- T-110 - шуме топола на ливадским црницама у плавном подручју;
- T-111 - шуме топола на алувијалном смеђем земљишту.

Због чињенице да се шуме аутохтоних врста дрвећа на овим стаништима (шуме црне и беле тополе) јављају на веома малим површинама и то у различитим, углавном поодмаклим, фазама деградације, наведене еколошке јединице издвојене су пре свега на основу резултата педолошких истраживања. Одсуство шума аутохтоних врста дрвећа представљало је основну препреку и за производно диференцирање ових еколошких јединица.

Динамични процеси који се дешавају на овим стаништима у последњем периоду, пре свега знатно измењен хидролошки режим као последица пада нивоа подземних вода, наметнули су потребу да се на објективан начин, а на основу додатних педолошких проучавања и спроведених производних истраживања у плантажама топола, по принципу аналогije са шумама аутохтоних врста дрвећа, утврде педолошке и производне карактеристике, сличности и разлике између раније дефинисаних еколошких јединица и на тај начин сагледа оправданост њиховог даљег постојања у наведеном броју.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Проучавање земљишта у шумама меких лишћара на подручју Равног Срема обухватило је зону незаштићеног дела полоја реке Саве на подручју Шумског газдинства из Сремске Митровице, од Моровића до Купинова. На овом подручју отворено је укупно 299 педолошких профила, од чега су на 161 педолошком профили узети узорци за лабораторијске анализе. Од наведених еколошких јединица, за потребе овог рада анализирани су оне за које сматрамо да припадају природним стаништима црних топола. При томе је посматрано 6 еколошких јединица, и то: T-84, T-83, T-85, T-88, T-78 и T-81.

За сваку од посматраних еколошких јединица, као представник, одабран је по један типични педолошки профил. Узорци са одабраних педолошких профила анализирани су у лабораторији Института за тополарство следећим методама:

- гранулометријски састав (у %) одређен је међународном Б-пипет методом са припремом у Na-пирофосфату;
- запреминска маса (S_{mV} , у $g \cdot cm^{-3}$) је одређена у цилиндрима Копецког, запремине 100 cm^3 ;
- $CaCO_3$ је одређен волуметријски на Scheibler-овом калциметру;
- рН вредност је одређена електрометријски комбинованом електродом на радиометар-рН-метру;
- хумус је одређен по Тјурину у модификацији Симакова;
- азот је одређен по методу Kjeldahl-a;

– лакоприступачни Ph и K су одређени по Al-методу Egner-Riehm-Dominigo;
– користан водни капацитет (% vol) је одређен по формули $K_{VK}=1,60392+0,40143 \cdot H$, где је H садржај праха+глине у % (Иванишевић П., 1993);
– количина праха+глине и хумуса ($t \cdot ha^{-1}$) одређени су по формули $A=100 \cdot H \cdot S_{mv} \cdot X$, где су H дебљина у m , X садржај праха+глине или хумуса у %. Количина корисне воде израчуната је по идентичкој формули, али без запреминске масе (S_{mv}), а X означава садржај корисног водног капацитета у % vol.

Добијени аналитички показатељи су анализирани кластер анализом по сличности и приказани на дендрограмима.

Производна истраживања спроведена су на привременим огледним пољима постављеним у издвојеним еколошким јединицама. Потреба да се, колико је то могуће, изолује само утицај земљишта на производност топола, односно да се спрече утицаји различитих фактора - клон, размак садње, старост, дубина садње и различит узгојни третман (попуњавање, кресање грана и сл.), одредила је и критеријуме за избор одсека у којима су постављана огледна поља. Иста су формирана у различитим еколошким јединицама (систематским јединицама земљишта), у плантажама клона I-214, основаним у размаку садње $6 \times 6 m$, и то технологијом плитке садње, старости 13 и 17 година, при чему се водило рачуна да су одабрани одсеци имали исти узгојни третман у прошлости.

Свим стаблима на огледним пољима мерени су унакрсни пречници на прсној висини, висина, као и периодични дебљински прираст. Подаци су обрађени компјутерски, преко специјализованог софтвера развијеног на Катедри планирања и организације газдовања шумама Шумарског факултета у Београду.

Питање показатеља производног потенцијала, њиховог броја, степена индикативности, односно поузданости у процесу производног диференцирања еколошких јединица још увек је отворено у шумарској теорији. Према Јовићу и сарадницима (1979), просечне вредности затечених састојинских прилика могу имати индикативан значај само за шуме подједнаког и познатог третмана. Код избора одсека где су постављана огледна поља задовољена су оба услова, па су изабране просечне вредности таксационих елемената као индикатори производног потенцијала.

Приликом утврђивања разлика у производности посматраних еколошких јединица, довољан ниво објективности је обезбеђен применом одговарајућих статистичких метода (анализе варијансе и LSD-теста).

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

3.1. Педолошка истраживања

У шумама топола на подручју ШГ Сремска Митровица, према класификацији Шкорића и сарадника (1985), истраживана земљишта припадају хидроморфном реду са класама неразвијена, семиглејна и глејна, унутар којих су издвојени следећи

Табела 1. Гранулометријски састав земљишта Равног Срема
Table 1.

Проф.	Хор.	Дубина <i>cm</i>	Гранулометријски састав (%)					Ук. глина <i>mm</i>	Ук. глина <i>mm</i>	Текстурна класа
			К. песак > 0,2 <i>mm</i>	С. песак 0,2-0,02 <i>mm</i>	Прах 0,02-0,002 <i>mm</i>	К. глина < 0,002 <i>mm</i>	Ук. песак >0,02 <i>mm</i>			
Сист. јед. земљишта: флувисол, (шифра Т-84)										
ШУ Вишњићево, ГЈ Стара Рача-Банов Брод-Мартиначки полој-Засавица, одељење 14										
ПЗ/84	Амо	0-16	1,8	64,2	24,4	9,6	66,0	34,0	П. иловача	
	IGso	16-65	0,2	74,6	16,8	8,4	74,8	25,2	П. иловача	
	II Gso	65-145	1,2	78,4	13,2	7,2	79,6	20,4	Ил. песак	
	III Gso	145-280	4,2	85,4	6,4	4,0	89,6	10,4	Песак	
Просек		0-280	1,9	75,6	15,2	7,3	77,5	22,5	Ил. Песак	
Сист. јед. земљишта: алувијални семиглеј (шифра Т-83)										
ШУ Вишњићево, ГЈ Стара Рача-Банов Брод-Мартиначки полој-Засавица, одељење 5										
П4/84	Амо	0-60	2,5	23,1	40,0	34,4	25,6	74,4	Гл. илов.	
	АмоС	60-80	1,7	28,7	38,0	31,6	30,4	69,6	Гл. илов.	
	СGso	80-180	2,7	32,1	40,4	24,8	34,8	65,2	Иловача	
	Просек		0-180	2,3	28,0	39,4	30,3	30,3	69,7	Иловача
Сист. јед. земљишта: ливадска црница на лесоалувијуму (шифра Т-85)										
ШУ Кленак, ГЈ Јалија- Легет - Турјан, одељење 15										
ПЗ/85	Амо	0-50	1,5	32,9	42,8	22,8	34,4	65,6	Иловача	
	АС	50-102	0,8	30,8	34,4	34,0	31,6	68,4	Гл. илов.	
	Сса	102-170	6,5	37,1	32,0	24,4	43,6	56,4	Иловача	
	Просек		0-170	2,9	33,6	36,4	27,1	36,5	63,5	Иловача
Сист. јед. земљишта: погребена ливадска црница на лесоалувијуму (шифра Т-88)										
ШУ Кленак, ГЈ Јалија-Легет-Турјан, одељење 15										
П4/85	Аа	0-63	1,6	39,6	40,0	18,8	41,2	58,8	Иловача	
	Ab	63-150	2,3	24,1	41,2	32,4	26,4	73,6	Гл. илов.	
	Сса	150-226	1,4	53,4	27,2	18,0	54,8	45,2	П. иловача	
	Просек		0-226	1,8	39,0	36,1	23,1	40,8	59,2	Иловача
Сист. јед. земљишта: ритска црница на лесоалувијуму (шифра Т-78)										
ШУ Кленак, ГЈ Јалија-Легет-Турјан, одељење 10										
П10/84	Аа	0-72	5,2	23,6	47,6	23,6	28,8	71,2	Иловача	
	Gso	72-105	1,3	13,5	36,0	49,2	14,8	85,2	Глина	
	GsoGr	105-155	3,4	11,8	36,8	48,0	15,2	84,8	Глина	
	Просек		0-155	3,3	16,3	40,1	40,3	19,6	80,4	Глина
Сист. јед. земљишта: погребена ритска црница на лесоалувијуму (шифра Т-81)										
ШУ Купиново, ГЈ Купински кут, одељење 44										
П117/83	Аа	0-22	7,0	23,8	43,6	25,6	30,8	69,2	Иловача	
	IGso	22-56	3,5	21,7	49,6	25,2	25,2	74,8	Иловача	
	Ab	56-110	2,3	19,7	32,8	45,2	22,0	78,0	Глина	
	Gso	110-150	2,4	21,6	32,0	44,0	24,0	76,0	Глина	
Просек		0-150	3,8	21,7	39,5	35,0	25,5	74,5	Иловача	

типови земљишта: флувисол - формуле $A-I-II-...nGt$, хумофлувисол - формуле $A-C-G$ и хумоглеј - формуле $A-G$.

У оквиру флувисола, према класификацији Шкорића и сарадника (1985), издвојено је 6 варијетета, један врло дубок и 5 двослојних са фосилним земљиштем (шифра Т-84, Т-80, Т-81, Т-87, Т-88 и Т-89).

У оквиру хумофлувисола, према класификацији Шкорића (1977), на нивоу подтипа издвојени су: алувијално ливадски (алувијални семиглеј, шифра Т-83), черноземно ливадски подтип (шифра Т-85, ливадска црница на лесоалувијуму).

У оквиру хумоглеја, према класификацији Шкорића (1977), на нивоу форме издвојени су: ритска црница на алувијалном наносу (шифра Т-77), ритска црница на лесоалувијуму (шифра Т-78) и ритска црница на лесу (шифра Т-79).

Карактеристике и грађа посматраних земљишта дати су табелама 1, 2 и 3.

Према бројним ауторима (Живанов Н., 1977, Иванишевић П., 1991, 1993, 1995, Иванишевић П., Милановскиј Ј.Е., 1991, Иванишевић П. *et al.*, 1998), основно обележје земљишта у полојима наших великих река је садржај фракције праха+глине у физиолошки активном профилу. Од садржаја ове фракције зависе скоро сви индикатори плодности датих земљишта. Осим тога, на раст топола значајно, скоро пресудно, утиче водни (хидролошки) режим река у полојима (Живанов Н., 1970). Зависност приноса топола у полојима река у односу на садржај фракције праха+глине у физиолошки активном профилу има облик параболе (Живанов Н., 1977). Максимални приноси топола, према овој законитости, су у интервалу од 30-50% садржаја фракције праха+глине у физиолошки активном профилу. Исти аутор истиче да је код флувисола највећа варијабилност баш ове фракције.

У табели 1 се види да је просечан садржај фракције праха+глине најмањи код флувисола (22,5%), а да се код осталих систематских јединица налази у интервалу од 59,2-80,4%. Дакле, према Живанову (1977), земљишта полоја реке Саве не припадају оптималном интервалу садржаја праха+глине за узгој топола.

У табели 2 се види да код анализираних земљишта просечан садржај хумуса варира од 1,57% (Т-84) до 2,89% (Т-78), што је у складу са природом стварања хумуса (Boul S. *et al.*, 1977). Међутим, разлике у количинама хумуса између посматраних систематских јединица земљишта нису статистички значајне, на шта указују и Иванишевић и Милановскиј (1991).

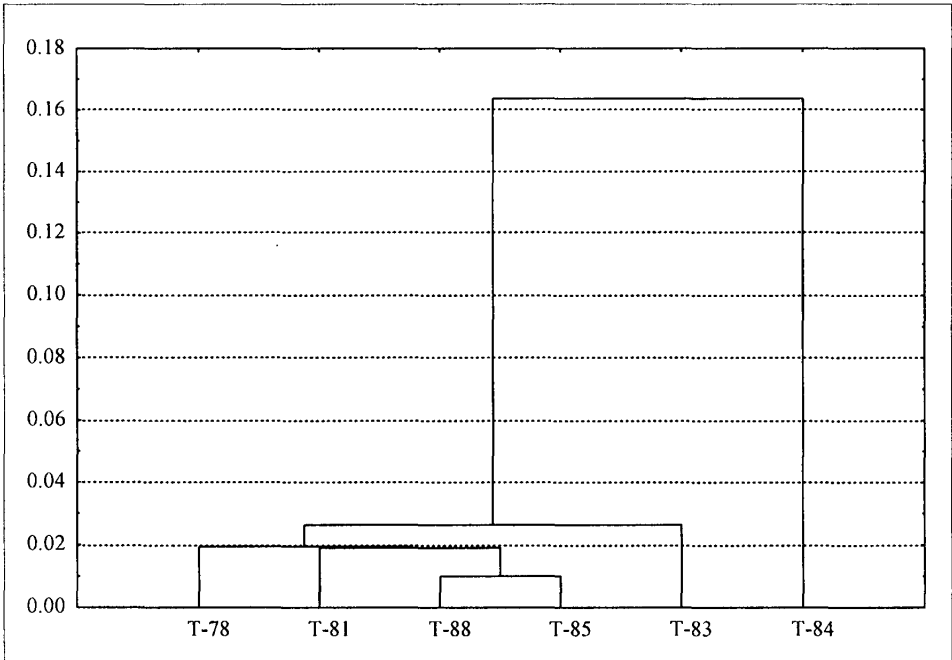
Кад се ради о објективном методу за издвајање систематских јединица земљишта може се применити кластер анализа по сличности (Протић Н., Протић С., 1989). У том смислу, за валидно диференцирање земљишта полоја реке Саве у шумама топола примењена је поменута кластер анализа (дендрограм 1).

На основу дендрограма 1 може се закључити да се од свих посматраних систематских јединица земљишта највише разликује флувисол (Т-84), знатно мање алувијални семиглеј (Т-83), а да између Т-78, Т-81, Т-88 и Т-85 постоје најмање разлике.

Табела 2. Хемијски састав земљишта Равног Срема

Table 2.

Профил	Хоризонт	<i>h</i>	CaCO ₃	pH	Хумус	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
		<i>cm</i>	%	H ₂ O	%	%	mg на 100 g земљ.	
Сист. јед. земљишта: Флувисол, (шифра Т-84)								
ШУ Вишњићево, ГЈ Стара Рача-Банов Брод-Мартиначки полољ-Засавица, одељење 14								
П3/84	Амо	0-16	9,6	8,0	3,26	0,112	5,0	20,8
	Igso	16-65	15,8	8,5	1,26	0,045	2,2	6,0
	IIgso	65-145	15,8	8,2	0,97	0,030	2,2	5,2
	IIIgso	145-280	12,9	8,2	0,80	0,022	1,8	5,2
Просек		0-280	13,5	8,2	1,57	0,052	2,8	9,3
Сист. јед. земљишта: Алувијални семиглeј (шифра Т83)								
ШУ Вишњићево, ГЈ Стара Рача-Банов Брод-Мартиначки полољ-Засавица, одељење 5								
П4/84	Амо	0-60	2,1	7,5	3,54	0,120	4,6	15,6
	АмоЦ	60-80	2,1	7,6	1,97	0,087	4,2	10,8
	ЦГсо	80-180	12,5	7,7	1,11	0,056	2,2	8,8
	Просек		0-180	5,6	7,6	2,21	0,088	3,7
Сист. јед. земљишта: Ливадска црница на лесоалувијуму (шифра Т-85)								
ШУ Кленак, ГЈ Јалија-Легет-Турјан, одељење 15								
П3/85	Амо	0-50	8,5	8,2	3,75	0,198	6,6	12,8
	АЦ	50-102	3,8	8,3	2,80	0,137	3,4	11,2
	Цца	102-170	32,1	8,6	1,00	0,039	2,0	7,2
	Просек		0-170	14,8	8,4	2,52	0,125	4,0
Сист. јед. земљишта: Погребена ливадска црница на лесоалувијуму (шифра Т88)								
ШУ Кленак, ГЈ Јалија-Легет-Турјан, одељење 15								
П4/85	Аа	0-63	9,4	8,2	3,60	0,164	5,0	14,0
	Аб	63-150	3,8	8,4	1,80	0,113	3,4	12,4
	Цца	150-226	27,3	8,6	0,90	0,032	4,0	9,2
	Просек		0-226	13,5	8,4	2,10	0,103	4,1
Сист. јед. земљишта: Ритска црница на лесоалувијуму (шифра Т78)								
ШУ Кленак, ГЈ Јалија-Легет-Турјан, одељење 10								
П10/84	Аа	0-72	1,6	7,6	4,18	0,195	4,2	14,4
	Гсо	72-105	2,1	7,7	2,96	0,174	3,0	12,4
	ГсоГр	105-155	2,1	7,7	1,52	0,074	2,2	8,8
	Просек		0-155	1,9	7,7	2,89	0,148	3,1
Сист. јед. земљишта: Погребена ритска црница на лесоалувијуму (шифра Т81)								
ШУ Купиново, ГЈ Купински кут, одељење 44								
П117/83	Аа	0-22	10,3	8,1	4,65	0,118	7,0	16,8
	Игсо	22-56	11,2	8,0	2,52	0,098	4,4	12,8
	Аб	56-110	0,0	8,0	2,14	0,092	3,6	8,8
	Гсо	110-150	0,0	8,0	0,95	0,007	3,0	7,6
	Просек		0-150	5,4	8,0	2,57	0,079	4,5



Дендограм 1. Кластер анализа особина земљишта Равног Срема
 Dendrograph 1. Cluster analysis of soil properties in Ravni Srem

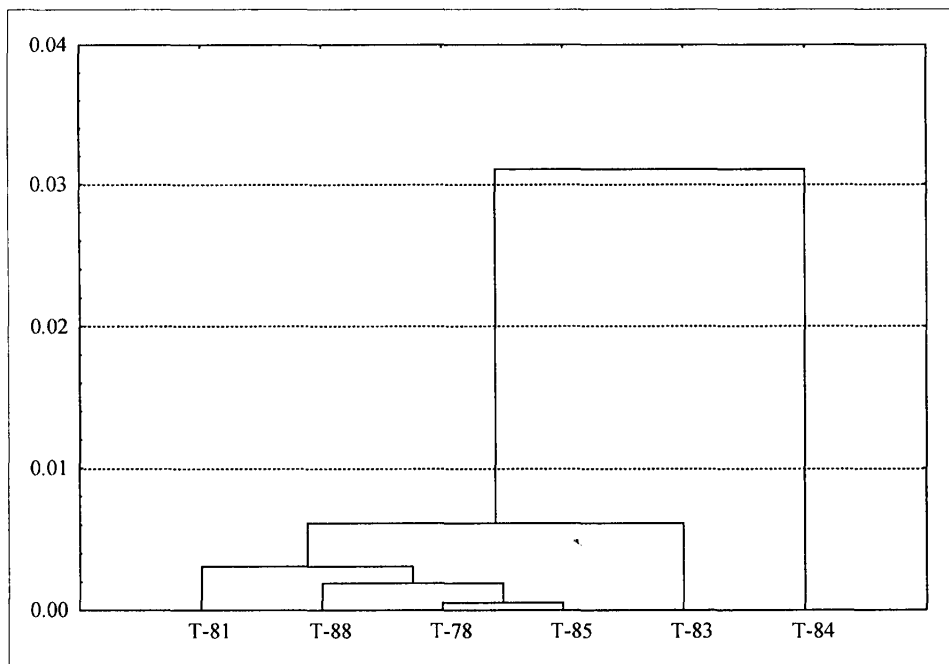
Табела 3. Индикатори плодности земљишта Равног Срема
 Table 3.

Земљ. Soil	<i>h</i> cm	S_{MV} $g\cdot cm^{-3}$	K_{VK} % vol.	Прах+глина $t\cdot ha^{-1}$	Хумус $t\cdot ha^{-1}$	Кор. вода $mm\cdot m^{-2}$
T-84	280	1,345	10,7	6522	405,8	238,2
T-83	180	1,155	29,6	14328	417,1	525,7
T-85	170	1,180	27,1	12607	470,9	455,7
T-88	226	1,198	25,4	16028	568,6	573,3
T-78	155	1,112	33,9	13612	535,8	514,0
T-81	150	1,136	31,5	12695	437,9	472,5

Овакво груписање истраживаних систематских јединица земљишта показује природу њихове еволуције. Јасно се види да се одвајају земљишта образована на младим алувијалним терасама (Т-84, Т-83) од земљишта старих алувијалних тераса (Т-85, Т-88, Т-78 и

Т-81). Исто тако се види да се погребена земљишта групишу уз матична аутохтона земљишта, што значи да им својства значајно не одступају од изворних земљишта. Ово упућује на то да погребена земљишта немају сличности са флувисол земљиштима чији су варијетет, те би требало размотрити њихово место у неком од систематских нивоа изворних земљишта.

Међутим, за издвајање еколошко производних категорија земљишта добро може послужити кластер анализа индикатора плодности (табела 3, дендрограм 2).



Дендограм 2. Кластер анализа количине праха+глине, хумуса и корисне воде
Dendograph 2. Cluster analysis of the amounts of silt+clay, humus and available water

Према дендрограму 2, у еколошко производном смислу јасно се издваја флувисол (Т-84), а затим алувијални семиглеј (Т-83). Како флувисол заузима мале просторе уз саму обалу реке Саве (до 50 *m* од обале) и то на појединим локацијама (Банов брод, Легет, Купински кут), могуће је да га у облику иловасте или глиновите форме има у еколошко-производној јединици Т-83, па би у производном смислу био у саставу алувијалног семиглеја. Остале систематске јединице су сличних потенцијала плодности, мада је видљиво да су погребена земљишта нешто више издвојена од својих изворних земљишта, те би могла да чине другу еколошку категорију.

3.2. Производна истраживања

Пошто је педолошким истраживањима, преко објективног поступка (кластер анализа), утврђено да се у односу на остала земљишта, по својим својствима (дендрограм 1) и садржају елемената плодности (дендрограм 2) јасно диференцира флувисол (Т-84), знатно мање алувијални семиглеј (Т-83), док између осталих систематских јединица земљишта не постоје сигнификантне разлике (погребена земљишта се групишу око својих матичних земљишта, а не око флувисола чији су варијетет), акценат у производним истраживањима стављен је на ова два земљишта, као и на ритску црницу на лесоалувијуму (Т-78).

Табела 4. Таксациони показатељи плантажа топола старих 13 год. на различитим земљиштима
Table 4. Taxation elements of 13 years old poplar plantations on different soils

I-214 (6×6 m, t=13 год.)								Земљ. Soil
d_g cm	h_g m	$d_{g_{max}}$ cm	$h_{g_{max}}$ m	G m^2	V m^3	I_{VP} m^3		
29,6	27,7	37,0	30,0	16,7	205	15,8		Т-84
25,2	21,9	29,3	22,4	11,8	112	8,6		
29,9	27,8	37,5	30,1	16,9	208	16,0		Просек
28,2	25,8	34,6	27,5	15,1	175	13,5		
32,7	29,0	38,0	30,2	23,5	301	23,2		Т-83
27,2	25,7	32,9	27,8	15,4	175	13,5		
28,0	26,2	33,9	27,2	14,8	169	13,0		Т-83
29,9	29,2	35,2	30,2	17,8	226	17,4		
29,9	29,7	36,4	31,2	18,7	240	18,5		Просек
30,0	27,9	35,9	29,5	17,0	208	16,0		
31,2	29,9	36,4	31,1	18,9	247	19,0		Т-78
30,8	29,1	37,6	30,4	19,9	252	19,4		
30,0	28,3	35,8	29,7	18,3	227	17,5		Просек
32,5	27,5	35,9	28,6	23,3	280	21,5		Т-78
30,7	26,8	35,1	27,4	20,2	237	18,2		
31,6	27,2	35,5	28,0	21,8	259	19,9		Просек

Табела 5. Резултати анализе варијансе и LSD-тест
Table 5. Results of ANOVA and LSD-test

I-214 (6×6 m, t=13 год.)							
Земљ. Soil	d_g cm	h_g m	$d_{g_{max}}$ cm	$h_{g_{max}}$ m	G m^2	V m^3	I_{VP} m^3
F	1,92	1,77	0,22	0,99	4,59	4,37	4,34
F_t	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
Т-84	*	*	*	*	*	*	*
Т-83	*	*	*	*	**	**	**
Т-78	*	*	*	*	*	*	*

Подаци садржани у табели 5 показују да између димензија средњих стабала у плантажама топола старим 13 година, на различитим земљиштима, не постоје статистички значајне разлике (звездице LSD-теста су у истој вертикалној линији). У погледу темељнице, запремине и запреминског прираста састојине, сигнификантно се разликују Т-84 и Т-78, док се Т-83 налази на прелазу између ова два земљишта.

Иста анализа спроведена је и у плантажама топола старим 17 година, а резултати су приказани у табелама 6 и 7.

И у овој старости најслабију производност показују плантаже које се налазе на флувисолу (Т-84), затим следе оне које су на ритским црницама на лесоалувијуму

Основни таксациони показатељи плантажа топола кло-на I-214, старих 13 година, основаних у размаку садње 6×6 m и то технологијом плитке садње, а на различитим систематским јединицама земљишта (различитим еколошким јединицама), приказани су у табели 4. Најслабије производне резултате у овој старости, исказане димензијама средњих стабала (d_g , h_g , $d_{g_{max}}$ и $h_{g_{max}}$), достигнутим нивоом темељнице (G), запремине (V) и просечног запреминског прираста састојине (I_{VP}), показује типичан флувисол (Т-84), затим следи алувијални семиглеј (Т-83), док је највећа производност остварена на Т-78 (ритска црница на лесоалувијуму).

Да би се утврдила статистичка значајност ових разлика и избегла субјективност приликом диференцирања еколошких јединица, спроведена је анализа варијансе и LSD-тест. Резултати ове анализе приказани су у табели 5, где су: F - F -статистика из анализе варијансе, F_t - вредност из таблица F -дистрибуције за вероватноћу 0,05, $k-1$ и $N-k-1$ степени слободe.

(Т-78), а најбољи производни резултати стварени су на алувијалном семиглеју (Т-83).

Резултати анализе варијансе и спроведеног статистичког теста (табела 7) показују да се у погледу производности, по већини показатеља, јасно диференцира само флувисол (Т-84), док између алувијалног семиглеја (Т-83) и ритске црнице на лесоалувијуму (Т-78) не постоје сигнификантне разлике.

Узимајући у обзир ове и резултате педолошких истраживања, може се констатовати да је пад нивоа подземних вода, а у вези са тим и измењен хидролошки режим станишта топола, довео до тога да се раније издвојене еколошке јединице у полоју реке Саве на подручју Срема диференцирају само у две сигнификантно различите групе. Прва група, која се налази у класи неразвијених земљишта, обухвата само Т-84, док друга група обухвата све еколошке јединице у класи семиглејних и глејних земљишта и то еколошке јединице обухваћене овим истраживањима (Т-78, Т-81, Т-83, Т-85, Т-88), као и њима веома сличне еколошке јединице у педолошком и производном смислу (Т-77, Т-79, Т-80, Т-87 и Т-89).

4. ЗАКЉУЧЦИ

На основу додатних педолошких и производних истраживања станишта топола у полоју реке Саве на подручју Срема, заснованим на објективним методама (кластер анализа, анализа варијансе и статистички тестови), могу се донети следећи закључци:

Табела 6. Таксациони показатељи плантажа топола старих 17 год. на различитим земљиштима

Table 6. Taxation elements of 17 years old poplar plantations on different soils

I-214 (6×6 m, t=17 год.)							
d_g	h_g	$d_{g_{max}}$	$h_{g_{max}}$	G	V	I_{VP}	Земљ.
cm	m	cm	m	m ²	m ³	m ³	Soil
29,7	27,9	34,8	28,5	19,4	235	13,8	Т-84
33,6	31,3	39,1	31,9	24,8	340	20,0	
34,0	30,7	39,6	32,1	23,2	314	18,5	
34,8	30,9	40,3	31,8	24,3	330	19,4	Просек
33,0	30,2	38,5	31,1	22,9	305	18,0	
36,5	37,0	43,0	38,2	25,6	414	24,4	Т-83
38,0	38,2	44,6	39,3	26,6	446	26,2	
37,3	37,6	43,8	38,8	26,1	430	25,3	Просек
34,5	32,3	39,4	33,2	24,8	352	20,7	
36,5	37,2	40,6	38,1	25,6	419	24,6	Т-78
37,3	38,5	41,6	39,0	26,8	451	26,5	
35,4	36,1	40,2	37,4	25,6	405	23,8	
35,9	36,0	40,5	36,9	25,7	407	23,9	Просек

Табела 7. Резултати анализе варијансе и LSD-тест

Table 7. Results of ANOVA and LSD-test

I-214 (6×6 m, t=17 год.)							
Земљ.	d_g	h_g	$d_{g_{max}}$	$h_{g_{max}}$	G	V	I_{VP}
Soil	cm	m	cm	m	m ²	m ³	m ³
F	4,82	11,94	6,01	12,50	3,51	8,33	8,33
F_1	4,74	4,74	4,74	4,74	4,74	4,74	4,74
Т-84	*	*	*	*	*	*	*
Т-78	**	*	**	*	*	*	*
Т-83	*	*	*	*	*	*	*

– од анализираних систематских јединица земљишта за које смо сматрали да су природна станишта црних топола, у погледу својстава, јасно се диференцира флувисол (Т-84), знатно мање алувијални семиглеј (Т-83), док између Т-78, Т-81, Т-88 и Т-85 постоје најмање разлике. Значи, јасно се одвајају земљишта настала на младим алувијалним терасама од земљишта старијих алувијалних тераса;

– погребена земљишта се групишу око својих матичних земљишта, а не око флувисол земљишта чији су варијетети, тако да би требало размотрити њихов положај у неком од систематских нивоа изворних земљишта;

– у погледу индикатора плодности (прах+глина, хумус, корисна вода) флувисол се опет јасно издваја у односу на остала земљишта, далеко мање алувијални семиглеј, док су остале систематске јединице сличних потенцијала плодности;

– у производном смислу, по већини показатеља производног потенцијала, сигнификантно се разликује флувисол (Т-84), а између алувијалног семиглеја (Т-83) и ритске црнице на лесоалувијуму (Т-78), нарочито у старијим плантажама топола, не постоје статистички значајне разлике;

– на основу претходних констатација, а као последица битно измењеног хидролошког режима, могуће је закључити да се у полоју реке Саве на подручју Срема постојеће еколошке јединице диференцирају у две сигнификантно различите групе - прву чине оне еколошке јединице које су у класи неразвијених хидроморфних земљишта, тачније само флувисол (Т-84), а друга група обухвата еколошке јединице у класи семиглејних и глејних земљишта и то: еколошке јединице које су обухваћене овим истраживањима (Т-78, Т-81, Т-83, Т-85, Т-88), као њима веома сличне (педолошки и производно) еколошке јединице (Т-77, Т-79, Т-80, Т-87 и Т-89).

ЛИТЕРАТУРА

- Банковић С. (1979): *Величина померања висинских крива као показатељ при производном диференцирању еколошких јединица у разnodобним шумама*, Гласник Шумарског факултета, посебно издање 4, серија А, Шумарство 53, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Банковић С. (1981): *Проучавање утицаја станишних и састојинских услова на развој стабала јеле на Гочу и могућност њиховог коришћења при производном диференцирању еколошких јединица*, докторска дисертација у рукопису, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Boul S. et al. (1977): *Soil genesis and clasifcation*, Прогрес, Москва
- Ердеши Ј. (1971): *Фитоценозе шума југозападног Срема*, докторска дисертација у рукопису, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Живанов Н. (1970): *Прилог изучавању прираста клона I-214 на земљиштима различитих водно-физичких својстава*, магистарски рад у рукопису, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Живанов Н. (1977): *Особине алувијалних земљишта и њихов значај за таксационе елементе Populus × euramericana (Dode) Guinier, cl. I-214*, докторска дисертација у рукопису, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд

- Живанов Н., Иванишевић П., Грбић П. (1985): *Резултати узгоја топола на еутричном камбисолу*, Топола, Билтен ЈНКТ 145-146, Београд
- Иванишевић П. (1991): *Физичке водно-ваздушне особине земљишта у шумама топола и врба у инундацији Тамиша*, Радови Института за тополарство, књига 24, Институт за тополарство, Нови Сад
- Иванишевић П. (1993): *Утицај својстава земљишта на раст ожињеница *Populus × eur-america* Guinier (Dode) cl. I-214 и *Populus deltoides* Bartr. cl. I-69/55 (Lux)*, докторска дисертација у рукопису, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Иванишевић П. (1995): *Значај својстава земљишта у производњи дрвета топола за целулозу и папир*, Радови Института за тополарство, књига 26, Институт за тополарство, Нови Сад
- Иванишевић П., Грбић П. (1992): *Резултати проучавања земљишта у шумама Равног Срема*, Институт за тополарство, Нови Сад
- Иванишевић П., Милановски Ј.Е. (1991): *Мogućност класификације алувијалних земљишта Средњег Подунавља на бази резерви и састава хумуса*, Радови Института за тополарство, књига 23, Институт за тополарство, Нови Сад
- Иванишевић П., Орловић С., Рончевић С. (1998): *Шуме и шумска земљишта поред реке Тамиш*, монографија „Наш Тамиш“, Природно математички факултет, Институт за географију, Нови Сад
- Јовић Д., Јовановић Б., Јовић Н., Стефановић В., Бурлица Ч., Цестар Д., Гашпершић Ф. (1979): *Примена типологије у савременом газдовању шумама у Југославији*, Гласник Шумарског факултета, посебно издање 4, серија А, Шумарство 53, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Јовић Д., Јовић Н., Јовановић Б., Томић З., Банковић С., Медаревић М., Кнежевић М., Грбић П., Живанов Н., Иванишевић П. (1994): *Типови шума Равног Срема*, атлас, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Јовић Н., Кнежевић М. (1986): *Земљишта у шумама Равног Срема*, Земљиште и биљка 1, Југословенско друштво за проучавање земљишта, Београд
- Јовић Н., Томић З., Јовић Д. (1991): *Типологија шума*, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Мишић В. (1979): *Улога историјских и антропогених чинилаца у формирању савремених типова шума*, Гласник Шумарског факултета, посебно издање 4, серија А, Шумарство 53, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Протић Н., Протић С. (1989): *Теоријске основе и облици коришћења мултиваријантне (кластер) анализе података у класификацији земљишта*, Земљиште и биљка 3, vol. 38, Југословенско друштво за проучавање земљишта, Београд
- Томић З. (1992): *Шумске фитоценозе Србије*, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Херпка И. (1963): *Постанак и развој природних врба у Подунављу и Доњој Посавини*, Топола, Билтен ЈНКТ 61-64, Београд
- Цестар Д., Хрен В., Ковачевић З., Мартиновић Ј., Пелцор З. (1979): *Типолошка истраживања као основ, савремено газдовање шумама*, Гласник Шумарског факултета, посебно издање 4, серија А, Шумарство 53, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд

- Шкорић А. (1977): *Типови наших тала*, Уџбеници Свеучилишта у Загребу, Загреб
- Шкорић А., Филиповски Г., Ћирић М. (1985): *Класификација земљишта Југославије*, АНУБиХ, Посебна издања, Књига LHHVIII, Одељење природних и математичких наука, књига 13, Сарајево
- Шумаков В. (1960): *Земљишни услови у културама топола на речном полоју (Сава-Сремска Митровица и Драва-Вараждин)*, Документација 23, Југословенски центар за пољопривреду и шумарство, Београд

Petar Ivanišević
Damjan Pantić
Zoran Galić

SOIL AND PRODUCTIVITY STUDY OF POPLAR SITES IN THE RIVER SAVA VALLEY IN RAVNI SREM

Summary

The lower level of underground water in the river Sava bottom land in Srem, inter alia, resulted in the succession of hygrophilic forest types to more arid varieties. This process is especially characteristic of poplar sites where 13 ecological units were designated based on the previous, primarily soil, study. The changed soil moisture regime required a new study of the soil and productivity characteristics, similarities and differences, to judge if the above number of ecological units is justified.

Based on the results of soil study, and by the objective procedure – cluster analysis, it was concluded that, according to its properties and the content of soil fertility indicators (silt+clay, humus, available water), fluvisol (T-84) is clearly differentiated and, to a lesser extent, alluvial semigley (T-83), while other ecological units are the least differentiated. A characteristic feature is that fossil soils, by their analysed properties, are not grouped around fluvisol, although they are its varieties. They are grouped around their parent soils, so that their place should be considered in another systematic level of original soils.

The analysis of variance and LSD test, as objective methods, indicate that in productivity sense, especially in older poplar plantations, only fluvisol (T-84) is differentiated. There are no statistically significant differences between alluvial semigley (T-83) and humosemigley on loess-alluvium (T-78).

The results of soil and productivity study show that, as a consequence of the lower level of underground water, ecological units at poplar sites in the river Sava valley in Srem are classified into two groups - a group which is in the class of undeveloped soils and which includes only T-34, and a group which is in the class of semigley and gley soils and includes the other, previously defined ecological units (T-77, T-78, T-79, T-80, T-81, T-83, T-85, T-87, T-88 and T-89).