

Uticaj drveća na osobine površinskog sloja zemljišta u parkovima centralnog dela Beograda

Vesna Vratuša

Odsek za pejzažnu arhitekturu i hortikulturu, Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Abstract:

Vratuša V.: Effect of central Belgrade park trees on properties of soil surface layers. Proceeding of the 7th Symposium on Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring Regions, Dimitrovgrad, 2002.

All components of natural ecosystems are in dynamic equilibrium, constantly affecting and altering each other. In urban environments, however, man is that decisive factor affecting all components of such artificially created ecosystem. Nevertheless, distinct plant-soil relationship in urban parks still exists. In order to establish the extent of influence that urban plants have on urban soils, 5 sites with most commonly used coniferous trees within oldest Belgrade parks were studied. Differences regarding C/N and Ch:Cf ratio in top soil layers on particular sites show that this effect is not as pronounced to induce drastic soil differentiation.

Key words: soil, park, central Belgrade.

Uvod

U prirodnim ekosistemima sve njihove komponente nalaze se u dinamičkoj ravnoteži, neprekidno delujući jedna na drugu, lagano se međusobno menjajući i uspostavljajući kumulativnim dejstvom novu dinamičku ravnotežu. U urbanim uslovima, međutim, čovek je presudan faktor koji utiče na sve komponente ovog veštački stvorenog ekosistema, počev od supstrata, preko izbora biljnih vrsta, do mikroklimatskih i drugih specifičnih promena. Zbog toga zelene površine Beograda vrlo često rastu na zemljištu koje se ne odlikuje posebnim kvalitetom, naročito kada je reč o ukupnoj moćnosti, osnovnom svojstvu za koje se smatra da opredeljuje uspešnost rasta, razvoja i odgovarajući stepen funkcionalnosti ukrasnih biljaka. Ipak, uspevajući često na vrlo plitkom zemljištu, mnoge ukrasne biljke beogradskih parkova dostižu neočekivane dimenzije i stepen kondicije i dekorativnosti mnogo viši od pretpostavljenog (Vratuša i Anastasijević, 1998a). Takođe, u gradskim parkovima biljke egzistiraju u specifičnom okruženju, sasvim različitom od njihovog prirodnog areala. Ovo se posebno odnosi na vrste koje se zbog svojih

dekorativnih svojstava koriste i tamo gde im ekološki sredina u velikoj meri ne odgovara. Čak i kada je reč o autohtonim vrstama, zagađena sredina, često potpuno narušeno zemljište, mehanička oštećenja i mnoge druge nepovoljne okolnosti čine da vitalnost posadenih biljaka slabi i da one ne uspevaju da dožive čak ni doba svoje prirodne zrelosti, a kamoli starosti (Vratuša i Anastasijević, 1998b).

Ipak, u Beogradu i gradovima širom Srbije postoje parkovske zelene površine, nastale još u 19. veku (neke i u njegovoj prvoj polovini), koje su se sa manje ili više uspeha ipak kontinuirano održavale u stanju prihvatljive funkcionalnosti (Anastasijević i dr., 1997). Zbog toga je i moguće na njima naći primerke pojedinih vrsta stare više desetina godina. Sigurno je da se u tako dugačkom vremenskom periodu, i u ovoj svojevrsnoj, čovekovom rukom stvorenoj sredini, uspostavljaju specifični odnosi u sistemu zemljište-biljka i to nezavisno (koliko je to moguće) od uticaja čoveka (Vratuša i Anastasijević, 1997). Osnovni cilj ovog rada je da utvrdi koliki je uticaj četinarskog drveća na promene osobina supstrata u kojem ono raste, i to kroz istraživanje

onih delova najstarijih beogradskih parkova koji se već decenijama nalaze pod grupacijama najčešće sađenih četinarskih vrsta.

Materijal i metode

Osnovni lokalitet istraživanja, Kalemegdan, jedan je od najstarijih parkova Beograda. U njemu su izabrane površine pod grupacijama crnog bora (Mali Kalemegdan), tise (Gornji grad), kao i smrče i ariša (Donji grad), od kojih su neki primerci stariji i od 60 godina. Drugi lokalitet istraživanja predstavljala je površina pod grupacijom od desetak kedrova starih preko 40 godina na lokalitetu Mostar, odnosno Mostarska petlja.

Standardnim pedološkim metodama terenskog i laboratorijskog rada istražene su osobine zemljišta po čitavoj dubini zemljišnog profila na oba lokaliteta, na mestima izvan uticaja krošnji okolnog drveća, tako da se rezultati odnose na opšta svojstva zemljišta pod travnjacima uobičajenog florističkog sastava (**Tab. 1**). Kako su terenska istraživanja pokazala da do vidljivih promena pod izabranim grupacijama četinarara dolazi samo u površinskom sloju zemljišta, dalja istraživanja bila su usredsređena upravo na ovaj deo zemljišnog profila moćnosti 5-10 cm (**Tab. 2**). Analiza grupno-fractionog sastava humusa (po metodu Kononove, Beljičkove i Ponomareve, JDPZ, 1966) i karakteristike uticaja biljnog otpada na osobine površinskog sloja zemljišta prikazani su u **Tab. 3**, **Tab. 4** i **Tab. 5**.

Rezultati i diskusija

Osnovna svojstva zemljišta na istraživanim lokalitetima po čitavoj dubini profila prikazane su u **Tab. 1**.

Na mestu pedoloških profila u svih pet slučajeva na površini zemljišta nalaze se parkovski travnjaci uobičajenog florističkog sastava, sa različitim učešćem pojedinih vrsta trava i korovskih biljaka – *Lolium perenne* L., *Festuca rubra* L., *Festuca pratensis* Huds., *Poa pratensis* L., *Dactylis glomerata* L., *Trifolium repens* L., *Taraxacum officinale* Web., *Polygonum aviculare* L., itd. Ovi travnjaci razvijaju se na antropogenim supstratima sastavljenim od više slojeva pretežno prahovito ilovastog mehaničkog sastava. Supstrat je redovno bazne reakcije ($\text{pH} > 7$), karbonatan (4,20 - 27,59 %) i relativno dobro obezbeđenim humusom, pogotovo u gornjim delovima profila (3,27 – 6,23 %).

U poređenju osobina površinskog dela zemljišta pojedinih lokaliteta na otvorenom (**Tab. 1**) sa onim ispod krošnji odabranih četinarskih vrsta (**Tab. 2**) vidi se da je došlo do izvesnih promena, pre svega u hemijskim svojstvima površinskih slojeva. Ovde, međutim, situacija na površini zemljišta ispod različitih grupacija četinarskih vrsta nije uvek ista, što se odrazilo i na stepen i karakter promena unutar površinskih slojeva zemljišta. Tako je, zahvaljujući redovnom održavanju zelenila Kalemegdana, a pre svega košenju i uklanjanju četinarskog otpada, samo na ivičnim delovima moguće naći grupacije četinarara pod kojima se oformio tanak sloj polurazložene organske materije

Tabela 1. Svojstva zemljišta na lokalitetima Kalemegdan i Mostar

VRSTA	Dubina (cm)	pH		CaCO ₃ %	Humus %	Teksturna grupa
		H ₂ O	KCl			
KALEMEGDAN – GORNJI GRAD						
<i>Lolium perenne</i> L.	0-6	8,15	7,43	26,09	6,23	prahovita ilovača
<i>Festuca rubra</i> L.	6-28	8,22	7,53	27,59	3,64	
<i>Poa pratensis</i> L.	28-40	8,16	7,47	20,16	3,31	
	40-66	8,07	7,37	18,05	2,69	
KALEMEGDAN – MALI KALEMEGDAN						
<i>Festuca</i> sp., <i>Poa</i> sp.	0-5	8,05	7,26	23,18	5,16	prahovita ilovača
<i>Taraxacum</i>	5-33	8,15	7,26	25,22	3,27	
<i>officinale</i> L.	33-60	8,26	7,43	26,14	2,99	
KALEMEGDAN – DONJI GRAD						
<i>Festuca</i> sp., <i>Poa</i> sp.	0-7	7,86	7,21	22,68	6,17	peskovita ilovača
<i>Trifolium repens</i> L.	7-18	8,03	7,39	24,81	4,05	
	18-40	8,31	7,47	27,29	3,24	
PARK "MOSTAR"						
<i>Festuca rubra</i> L.	0-8	7,96	7,17	4,20	5,25	prah. ilovača
<i>Polygonum</i>	8-27	8,20	7,23	9,36	2,90	prah. glin. il.
<i>aviculare</i> L.	27-55	8,28	7,36	13,60	2,26	prah. ilovača

Tabela 2. Uticaj četinarara na promenu osobina površinskog sloja zemljišta

BPCTA	Dubina (cm)	pH		CaCO ₃ %	Хумыс %	Teksturna grupa
		H ₂ O	KCl			
KALEMEGDAN – GORNJI GRAD						
<i>Pinus nigra</i> Arn.	O _L	5,26	4,96	-	(84,56)	prahovita ilovača
	O _{LF}	6,92	6,72	-	65,15	
	0-5	7,68	7,22	-	8,93	
KALEMEGDAN – MALI KALEMEGDAN						
<i>Taxus baccata</i> L.	O _L	5,40	5,32	-	(76,91)	prahovita ilovača
	0-5	7,72	7,32	23,17	7,46	
KALEMEGDAN – DONJI GRAD						
<i>Larix europaea</i> Lam. et DC.	O _L	5,95	5,75	-	(68,87)	peskovita ilovača
	0-5	7,41	7,11	20,50	9,92	
<i>Picea excelsa</i> Link	O _L	4,92	4,88	-	(81,70)	peskovita ilovača
	0-5	7,76	7,22	19,48	11,55	
	5-10	7,96	7,40	22,55	7,68	
PARK "MOSTAR"						
CEDRUS ATLANTICA Man.	O _L	5,28	5,21	-	(77,40)	prahovita ilovača
	O _{LF}	5,80	5,47	-	70,75	
	0-5	6,52	6,03	-	14,46	
	5-10	7,56	6,93	3,20	3,97	

kao što je slučaj sa grupacijom *Pinus nigra* Arn. na Malom Kalemegdanu.

Međutim, krošnje pojedinačnih individua crnog bora unutar ove grupacije su dosta retke, a sama stabla međusobno udaljena, tako da na zemlju dopire dosta svetla, što opet omogućava bujan razvoj pretežno korovskih biljaka. Nakon izumiranja, njihovi nadzemni delovi zajedno sa opalim četinama čine osnovnu masu relativno tankog i isprekidanog sloja polurazloženog organskog materijala na površini zemlje.

Odsustvo formiranja pravog sloja polurazložene organske materije ispod četinarskih vrsta još je vidljivije na lokacijama Gornji Kalemegdan i Donji grad. Posledice intervencija čoveka najočiglednije su pod grupacijom tise (*Taxus baccata* L.) na Gornjem Kalemegdanu, gde su stabla gustih krošnji veoma blizu jedna drugih, zbog čega se na površini stvara debeli pokrov sveže opalih četina koji se, zbog reprezentativnog mesta, redovno uklanja. Istovremeno, gusta senka onemogućava razvoj travnog pokrivača, tako da je površina zemlje u suštini potpuno gola. Nedostatak organskog sloja na površini zemljišta izražena je i na lokalitetu Donji Grad, pod grupacijama smrče (*Picea excelsa* Link) i ariša (*Larix europaea* Lam. et DC.), stabala starih i preko 60 godina. Međutim, kako je ovde reč o individuama retkih i izuzetno visokih krošnji (visina debla čistog od grana iznosi 4 – 6 m), površina zemlje ispod stabala je osunčana, što sa košenjem i odnošenjem biljnog otpada, kao i razvejavanjem četina vetrom, dovodi do toga da se nešto malo izumrle organske materije koja se nađe

na površini zemlje veoma brzo razloži. Tako je sasvim onemogućeno formiranje sloja polurazložne ili potpuno razložene organske materije na površini zemlje, što je kod ovih vrsta slučaj u njihovom prirodnom arealu.

Međutim, s obzirom na znatnu starost individua istraživanih vrsta, moglo se osnovano pretpostaviti da je došlo do uspostavljanja određenih uzajamnih odnosa i međusobnih uticaja između četinarara i zemljišta u kojem oni rastu. Ovo se posebno odnosi na lokalitet Mostar, gde se pod grupacijom gusto posađenih kedrova (*Cedrus atlantica* Man.) duž autoputa na površini zemljišta oformio za gradske uslove moćan sloj polurazložene organske materije debljine 3-5 cm. Zahvaljujući potpunoj prekrivenosti površine sveže opalim i polurazloženim i gotovo potpuno razloženim četinama, samo mestimično javljaju se pojedinačni primerci za parkove Beograda uobičajenih korovskih vrsta (*Taraxacum officinale* Web., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Med., *Achillea millefolium* L., *Polygonum aviculare* L.), što se veoma odrazilo na sastav i karakteristike oformljenog humusa i na osobine površinskog sloja zemljišta.

Konstatovani uticaj četinarskog drveća na svojstva površinskog sloja zemljišta beogradskih parkova, i međusobna zavisnost između karakteristika organskog sloja na površini zemljišta i stepena promena unutar njegovog površinskog sloja prikazani su u **Tab. 2.** Iz nje se vidi da su sveže opale četine (O_L) u svim slučajevima kisele reakcije (pH_{H2O} = 4,92-5,95) i uvek znatno kiseliije

Tabela 3. Grupno-frakcioni sastav humusa (huminske kiseline)

VRSTA	dubina (cm)	C (%)	huminske kiseline (Ch)			ΣC_h (%)
			1 (%)	2 (%)	3 (%)	
<i>Pinus nigra</i> Arn.	O _{LF}	<u>37,79</u> 100	<u>4,55</u> 12,04	<u>0,46</u> 1,22	<u>0,37</u> 0,98	<u>5,38</u> 14,24
	0-5	<u>5,18</u> 100	<u>0,66</u> 12,74	<u>0,24</u> 4,63	<u>0,12</u> 2,32	<u>1,02</u> 19,69
<i>Taxus baccata</i> L.	0-5	<u>4,33</u> 100	<u>0,40</u> 9,24	<u>0,43</u> 9,93	<u>0,06</u> 1,38	<u>0,89</u> 20,55
<i>Larix europaea</i> Lam. et DC.	0-5	<u>5,75</u> 100	<u>0,76</u> 13,22	<u>0,44</u> 7,65	<u>0,19</u> 3,30	<u>1,39</u> 24,17
<i>Picea excelsa</i> Link	0-5	<u>6,70</u> 100	<u>1,01</u> 15,08	<u>0,59</u> 8,81	<u>0,04</u> 0,59	<u>1,64</u> 24,48
	5-10	<u>4,45</u> 100	<u>0,57</u> 12,81	<u>0,24</u> 5,39	<u>0,17</u> 3,82	<u>0,98</u> 22,02
<i>Cedrus atlantica</i> Man.	O _{LF}	<u>41,04</u> 100	<u>4,66</u> 11,35	<u>0,24</u> 0,59	<u>0,36</u> 0,88	<u>5,26</u> 12,82
	0-5	<u>8,39</u> 100	<u>1,21</u> 14,42	<u>0,27</u> 3,22	<u>0,16</u> 1,91	<u>1,64</u> 19,55
	5-10	<u>2,30</u> 100	<u>0,19</u> 8,26	<u>0,24</u> 10,44	<u>0,08</u> 3,48	<u>0,51</u> 22,18

u odnosu na reakciju polurazložene organske materije (O_{LF}), u čijem obrazovanju učestvuju. Očigledne su i razlike u sastavu i moćnosti polurazloženog organskog sloja na površini zemljišta. Tako se pod crnim borom, gde se razvija i dosta gust travni pokrivač, stvara organski sloj približno neutralne reakcije (pH_{H₂O} = 6,92), dok pod kedrovima, gde se samo sporadično javljaju pojedinačni korovi, reakcija ostaje kisela (pH_{H₂O} = 5,80).

Izloženi rezultati potvrđuju određeni uticaj koji biljni opad ima na površinski sloj zemljišta. Prvi je povećan sadržaj humusa u površinskih 5 cm zemljišta (pod travama 5,25-6,23 %, pod četinarima 7,46-14,46 %). Očigledno je i smanjenje baznosti u ovom površinskom sloju, mada je u većini slučajeva i dalje pH > 7, a prisustvo slobodnog kalcijum karbonata znatno. Međutim, pod kedrovima, gde se oformio kontinuelan organogeni sloj, sastavljen skoro isključivo od polurazloženih četina, u površinskih 5 cm je pH pala ispod 7.

Analiza grupno-frakcionog sastava humusa (**Tab. 3.** – huminske kiseline; **Tab. 4.** – fulvo kiseline) pokazuje da je reč o humusu povoljnih osobina, gde su po pravilu procentualno najastupljenije frakcije vezane za Ca, dok se sadržaj agresivne frakcije fulvo kiselina Ia može smatrati zanemarljivim. Njena pokretljivost je najizraženija pod kedrovima, što potvrđuje zaključak da je uticaj četinarskih vrsta na zemljite beogradskih parkova

najveći na mestima gde dolazi do neometanog nakupljanja i transformacije opalih četina.

I pored toga što na većini mesta nije nađen tipičan organogeni horizont, rezultati istraživanja pokazuju da su ove drvenaste individue uticale na promenu osobina istraživanog površinskog sloja zemljišta. Štaviše, jasno je da to nije jednosmeran uticaj, već da i zemljište, pored ostalih uslova sredine, utiče na osobine biljaka, pre svega na hemijski sastav njihovog opada.

Sinteza rezultata istraživanja međusobnih uticaja u sistemu zemljište-biljka pod četinarskim vrstama u parkovima Beograda (**Tab. 5**) pokazuje da ne samo što je sadržaj ukupnog ugljenika u prvih 5 cm zemljišta visok (4,33-8,39 %), već je visok i sadržaj azota, zbog čega je i odnos C:N znatno uži nego što bi bio u prirodnim uslovima (Avdalović, 1975; Stojanović, 1965).

Analize svežeg organskog otpada pokazuju da njegov hemijski sastav nije tipičan; pre svega je to odnos C/N, koji je kod svih istraživanih vrsta znatno uži nego što je u prirodi (preko 40, za ariš i preko 100), dok je najveća zabeležena vrednost u ovom istraživanju 32,2 (tisa). U površinskim slojevima zemljišta ovaj odnos je sličan uobičajenom pod lišćarskim vrstama (10,5-16,8). Ovakav hemijski sastav je i logičan, s obzirom da istraživane individue četinara godinama rastu na karbonatnom supstratu, u obilju baznih katjona i u

Tabela 4. Grupno-frakcioni sastav humusa (fulvo kiseline)

VRSTA	dubina (cm)	C (%)	Fulvo kiseline (Cf)					Σ Cf (%)
			1a (%)	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	
<i>Pinus nigra</i> Arn.	O _{LF}	<u>37,79</u> 100	<u>0,40</u> 1,06	<u>2,20</u> 5,82	<u>0,41</u> 1,08	<u>1,50</u> 3,97	<u>1,72</u> 4,55	<u>6,23</u> 16,48
	0-5	<u>5,18</u> 100	<u>0,09</u> 1,74	<u>0,26</u> 5,02	<u>0,29</u> 5,60	<u>0,25</u> 4,83	<u>0,15</u> 2,89	<u>1,04</u> 20,08
<i>Taxus baccata</i> L.	0-5	<u>4,33</u> 100	<u>0,10</u> 2,31	<u>0,16</u> 3,69	<u>0,10</u> 2,31	<u>0,46</u> 10,62	<u>0,26</u> 6,01	<u>1,08</u> 24,94
<i>Larix europaea</i> Lam. et DC.	0-5	<u>5,75</u> 100	<u>0,12</u> 2,09	<u>0,25</u> 4,35	<u>0,44</u> 7,65	<u>0,59</u> 10,26	<u>0,33</u> 5,74	<u>1,73</u> 30,09
<i>Picea excelsa</i> Link	0-5	<u>6,70</u> 100	<u>0,16</u> 2,39	<u>0,49</u> 7,31	<u>0,13</u> 1,94	<u>0,32</u> 4,78	<u>0,42</u> 6,27	<u>1,52</u> 22,69
	5-10	<u>4,45</u> 100	<u>0,12</u> 2,70	<u>0,17</u> 3,82	<u>0,05</u> 1,12	<u>0,37</u> 8,32	<u>0,19</u> 4,27	<u>0,90</u> 20,23
<i>Cedrus atlantica</i> Man.	O _{LF}	<u>41,04</u> 100	<u>0,32</u> 0,78	<u>2,11</u> 5,14	<u>0,15</u> 0,37	<u>1,71</u> 4,17	<u>2,12</u> 5,16	<u>6,41</u> 15,62
	0-5	<u>8,39</u> 100	<u>0,13</u> 1,55	<u>0,61</u> 7,27	<u>0,19</u> 2,26	<u>0,48</u> 5,72	<u>0,39</u> 4,65	<u>1,80</u> 21,45
	5-10	<u>2,30</u> 100	<u>0,08</u> 3,48	<u>0,23</u> 10,00	<u>0,01</u> 0,43	<u>0,07</u> 3,04	<u>0,16</u> 6,96	<u>0,55</u> 23,91

Tabela 5. Grupno-frakcioni sastav humusa (zbirno)

VRSTA	dubina (cm)	C (%)	N (%)	C:N	Σ Ch (%)	Σ Cf (%)	ostatak (%)	Ch:Cf
<i>Pinus nigra</i> Arn.	O _L	49,04	1,67	29,4	-	-	-	-
	O _{LF}	<u>37,79</u> 100	1,28	29,5	<u>5,38</u> 14,24	<u>6,23</u> 16,48	<u>26,18</u> 69,28	0,86
	0-5	<u>5,18</u> 100	0,40	12,9	<u>1,02</u> 19,69	<u>1,04</u> 20,08	<u>3,12</u> 60,23	0,98
<i>Taxus baccata</i> L.	O _L	44,61	1,38	32,3	-	-	-	-
	0-5	<u>4,33</u> 100	0,38	11,4	<u>0,89</u> 20,55	<u>1,08</u> 24,94	<u>2,36</u> 54,50	0,82
<i>Larix europaea</i> Lam. et DC.	O _L	39,36	1,86	24,2	-	-	-	-
	0-5	<u>5,75</u> 100	0,46	12,5	<u>1,39</u> 24,17	<u>1,73</u> 30,09	<u>2,63</u> 45,74	0,80
<i>Picea excelsa</i> Link	O _L	47,38	1,82	26,0	-	-	-	-
	0-5	<u>6,70</u> 100	0,46	14,6	<u>1,64</u> 24,48	<u>1,52</u> 22,69	<u>3,54</u> 52,83	1,08
	5-10	<u>4,45</u> 100	0,38	11,7	<u>0,98</u> 22,02	<u>0,90</u> 20,23	<u>2,57</u> 57,75	1,09
<i>Cedrus atlantica</i> Man.	O _L	44,89	2,93	15,0	-	-	-	-
	O _{LF}	<u>41,04</u> 100	1,65	24,9	<u>5,26</u> 12,82	<u>6,41</u> 15,62	<u>29,37</u> 71,56	0,82
	0-5	<u>8,39</u> 100	0,50	16,8	<u>1,64</u> 19,55	<u>1,80</u> 21,45	<u>4,95</u> 59,00	0,91
	5-10	<u>2,30</u> 100	0,22	10,5	<u>0,51</u> 22,18	<u>0,55</u> 23,91	<u>1,24</u> 53,91	0,93

uslovima povoljnim za mikrobiološku transformaciju organske materije.

Treba reći da su rezultati istraživanja grupno-frakcionog sastava humusa slični onima dobijenim u ranijim istraživanjima parkovskih zemljišta Beograda (Vratuša, 1997). Najinteresantniji je odnos Ch:Cf, koji je veoma blizak ili čak veći od jedan na osunčanim površinama sa velikim učešćem trava u organskom sloju (crni bor 0,98; smrča 1,08), dok je po apsolutnoj vrednosti najmanji na zasenčenim površinama bez trava (ariš 0,80; tisa 0,82).

Zaključci

Rezultati istraživanja uspostavljenog odnosa i međuzavisnosti ukrasnih biljaka i zemljišta gradskih zelenih površina potvrđuju pretpostavku da je do nastajanja ovog odnosa ipak došlo, čak i u tako narušenom okruženju kao što je gradska sredina, nezavisno i uprkos neprestanim intervencijama čoveka. Naravno, što su ove intervencije manje, uspostavljaju se čvrće veze i stvaraju vidljiviji tragovi i opipljiviji dokazi ove uzročno-posledične uslovljenosti. Ukoliko bi se, jednom posađene, četinarske vrste ostavile da se samostalno razvijaju, u relativno kratkom periodu one bi dovele do značajnih promena u zemljištu, ali bi se istovremeno i same menjale i prilagođavale neposrednom okruženju, pogotovo ako su ekološki pravilno odabrane. Pod takvim uslovima bi i održavanje zelenila u gradovima u teškim vremenima tranzicije iziskivalo nešto manje para, mada i dalje podjednako mnogo brige i pažnje.

Literatura

- Avdalović, V., 1975: *Geneza i osobine kiselih smeđih zemljišta SR Srbije*. Doktorska disertacija, Beograd.
- Anastasijević, N., Vučković, M., Vratuša, V., 1997: Funkcionalnost šumskog i ukrasnog drveća u gradskim zelenim površinama. *Monografija "Zaštita životne sredine gradova i prigradskih naselja"*, Ekološki pokret grada Novog Sada, Novi Sad, 223-228.
- JDPZ, 1966: *Hemijske metode ispitivanja zemljišta*. JDPZ, Beograd.
- Stojanović, S., 1965: *Karakteristike humusnih materija humusno-silikatnih (Ranker) zemljišta Srbije*. Doktorska disertacija, Beograd.
- Vratuša, V., 1997: Karakteristike površinskog sloja zemljišta beogradskih parkova. *Radovi IX kongresa JDPZ "Uređenje, korišćenje i očuvanje zemljišta"*, JDPZ, Novi Sad, 748-755.
- Vratuša, V., Anastasijević, N., 1997: Edafski uslovi i drveće parkova Beograda. *Radovi IX kongresa JDPZ "Uređenje, korišćenje i očuvanje zemljišta"*, JDPZ, Novi Sad, 756-762.
- Vratuša, V., Anastasijević, N., 1998a: Is the depth of urban soils the limiting factor for park trees growth and development. *Book of articles: International Scientific Symposium "50 years – Faculty of Forestry"*, Skopje, 148-153.
- Vratuša, V., Anastasijević, N., (1998b): Mogućnosti gajenja ukrasnog drveća u specifičnim uslovima urbane sredine. *Zbornik radova Ekološka istina*, Negotin, 221-225.

Summary

Effects of central Belgrade park trees on properties of soil surface layers

Vesna Vratuša

Department for Landscape Architecture and Horticulture, Faculty of Forestry, Belgrade

Presented research results confirm that same soil-plant relationship develops in urban parks as in natural circumstances, but modified by actions of man. This modification is best evidenced by C:N ratio, as well as Ch:Cf ratio. It has been shown that urban coniferous plants do affect urban soils and vice versa, but that these effects are not as pronounced as to cause drastic differences among particular research sites.