

Korijenov sustav bresaka u pseudogleju

Peach root system on pseudogley

Ivo Miljković

SAŽETAK

Istraživanje korijenovog sustava bresaka sorti Elberta i Pistoja cijepljenih na podlogama sjemenjaka vinogradske breskve provedeno je metodom skeleta na 9 godina starim stablima u srednje dubokom obronačnom pseudogleju na diluvijalnoj ilovači pleistocena u okolini Zagreba (Fakultetsko pokusno i nastavno dobro Jazbina).

Pod utjecajem sorte nisu utvrđene razlike u dubini i širini razmještaja korijena. Utvrđen je antagonizam između korijenovih mreža susjednih stabala tj. korijenje se međusobno nije ispreplitalo.

Korijenove mreže prostiru se uglavnom unutar radiusa krošnje (330 do 369 cm). Maksimalna dubina pružanja korijenja iznosi 100 cm. Glavnina korijenja (75 %) prostire se u dubinskom smjeru do 41 cm tj. unutar Aor. i Arig. horizonta, a u lateralnom smjeru do 170 cm od debla. Od ukupne duljine korijena na skeletno korijenje otpada 25 do 28 %, a na obrastujuće 72 do 75 %.

Ključne riječi: korijenov sustav, breskva, antagonizam, pseudoglej

ABSTRACT

The research on peach root system of the Elberta and Pistoja cultivars grafted on seedling rootstocks of vineyard peach was carried out by skeleton method on 9 year old trees on pseudogley near Zagreb.

No differences, influenced by cultivars in depth and width of roots were established. However, antagonism between the root system of neighbour trees was established, i. e. roots were not intertwined.

The (roots system) spread mainly within the crown radius (330 to 369 cm) The maximal depth of root spreading is 100 cm. Most of the roots (75 %) spread down to 41 cm i. e. within horizons Aor and Arig and laterally as far 170 cm from the tree trunk. The skeleton roots account for 25 to 28 % and the overgrowing roots 72 to 75 %.

Key words : Root system, peach, antagonism, pseudogley

UVOD I PREGLED LITERATURE

Proučavanje morfologije i rasprostranjenosti korijenove mreže voćaka u različitim tlima predstavlja najvažniju vezu između voćarske znanosti i znanosti o tlu, pa ima veliko praktično i znanstveno značenje. Među ekološkim faktorima za uzgoj i proizvodnju bresaka veliko značenje ima tlo, jer svojstva tla utječu preko korijenove mreže na cjelokupni razvitak voćke. Naime, poznato je da između nadzemnog dijela i korijena postoji čvrsta uzajamna povezanost.

Već su *Weaver i Clemens* (1938.) u knjizi "Plant ecology" naveli: "Korijenova mreža biljaka je indikator stupnja prikladnosti tla u kojem se razvija". Takvo mišljenje zastupa *i Rebour* (1957.) kada piše: "Biljka je refleksija tla". *Rogers* (1935.) je na osnovi opsežnih istraživanja korijenove mreže voćaka u različitim tlima na III. Medunarodnom kongresu pedologa u Oxfordu skrenuo pažnju na značenje poznavanja odnosa između svojstava tla i morfologije i razmještaja korijenove mreže pojedinih vrsta, podloga i holobioze epibionta i hipobionta. Već je tada *Rogers* predložio da se ocjena prikladnosti tla za voćke treba provoditi na osnovi poznavanja snage rasta i razmještaja korijenja u dubinskom i lateralnom smjeru. *Oskamp i Batjera* (1935.) su ustanovili da breskve postižu veću vegetativnu razvijenost i ostvaruju veće prirode na tlima u kojima se korijenje dublje i šire rasprostire.

Na osnovi ekspedicijskih istraživanja korijenove mreže voćaka u različitim tlima i različitim klimatskim oblastima *Šitt* (1936.) je došao do spoznaje da bi prikladnost tla za uzgoj voćaka trebalo ocjenjivati na osnovi poznavanja snage rasta i rasprostiranja korijenove mreže u pojedinim horizontima i podhorizontima tla, u ovisnosti od njihovih svojstava.

Za uzgoj voćaka smatraju se prikladnima tla u kojima se korijenova mreža ravnomjerno rasprostire u dubinu i širinu (*Kolesnikov*, 1930., *Rogers i Vyvyan*, 1933., *Sweet*, 1933., *Clarc*, 1934., *Oskamp i Batjera*, 1935., *Rogers*, 1935., *Henin*, 1956., *Kanjivec*, 1958., *Kolesnikov*, 1962., *Slownik-Willits*, 1962., *Miljković*, 1962., 1965., 1971., 1976., 1982., 1991., 1997., i drugi).

Breviglieri (1954.) je obavio istraživanja razmještaja korijenove mreže bresaka u okolici Firenze, gdje prema njegovim navodima, breskve najbolje uspijevaju u čitavoj Italiji, i zaključuje da su dobra bujnost i rodnost bresaka određeni u najvećoj mjeri povoljnim svojstvima tla. Naime, autor navodi da se u ovim tlima razvijaju simetrične ili tzv. "idealne" korijenove mreže. Isto mišljenje zastupa *i Britt* (1962.) kada kaže: "Širina i dubina rasprostiranja korijenove mreže bresaka ima važan učinak na produktivnost i život stabala". Do istih je zaključaka

u ekolozijskim uvjetima Hrvatske došao *Miljković* (1965.) na osnovi istraživanja vegetativne razvijenosti stabala i korijenove mreže bresaka u 4 tipa tla.

Posebice je zanimljiva spoznaja da se korijenove mreže susjednih stabala međusobno ne isprepliću u slučaju kada su sorte cijepljene na podlogama sjemenjaka vinogradske breskve. Taj je fenomen prvi utvrdio *Kolesnikov* (1921.) ali mu nije pridavao veće značenje. Kasnije je *Bargioni* (1959.) utvrdio jako izraženu kompeticiju između korijenovih mreža susjednih stabala i pokušao protumačiti ovaj fenomen. Problem kompeticije korijenovih mreža susjednih stabala ostao je neobjašnjen pa su *Bini i Chisci* (1961.), na prijedlog profesora *A. Morettinija*, u fluvio-glacijalnim nanosima rijeke Arno provjeravali je li fenomen edafski uvjetovan. U više breskvika utvrdili su nazočnost antagonizma između korijenja susjednih stabala. *Miljković* (1965.) je na osnovi istraživanja u različitim tlima u Hrvatskoj ustanovio da se korijenove mreže susjednih stabala bresaka ne isprepliću kada su cijepljene na sjemenjacima vinogradske breskve, a isprepliću kada su uzgojene na podlogama sjemenjaka gorkoga bajama (*Amygdalus communis var. nana*). Time je opovrgnuto mišljenje da je fenomen kompeticije edafski uvjetovan.

Prilog razmatranju uzroka kompeticije između korijenovih mreža susjednih stabala dali su *Havis i Glikeson* (1947.), *Proebsting i Glimore* (1941.), i *Glimore* (1959.), koji smatraju da je uzrok u lučenju holina ili floridzina ili nekog drugog bliskoga glikozida. Poznavanje postojanja kompeticije i njena uzroka ima praktično značenje pri uzgoju bresaka u gustom sklopu ili pri ponovnom uzgoju bresaka na istom mjestu, gdje su prethodno uzgajane breskve.

Pitanje mogućnosti uzgoja bresaka na istom mjestu, gdje su bile breskve, zaslužuje veliku pažnju i predmet je brojnih istraživanja, koja se odnose uglavnom na toksičnost tvari što ih luči korijen sjemenjaka vinogradske breskve. Ova otkrića su pridonijela potrebi selekcije i odabira velikoga broja novih podloga za uzgoj bresaka.

OBJEKT ISTRAŽIVANJA I METODE RADA

Istraživanje vegetativne razvijenosti stabala bresaka, morfologije i rasprostranja korijenove mreže u dubinskom i lateralnom smjeru sorti Elberta i Pistoja cijepljenih na podlogama sjemenjaka vinogradske breskve provedena su na fakultetu i pokusnom dobru Jazbina kraj Zagreba

Stabla bresaka bila su stara 9 godina, a uzgojena u obliku popravljene vaze. Razmak sadnje iznosio je 5 x 5 m.

Klima Jazbine može se po *Käppenu* predstaviti formulom Cfbwx. To je područje umjereno kontinentalne klime. Prema 80 godišnjim podacima me-

teorološke postaje Zagreb-Grič srednja godišnja temperatura zraka iznosi 11,2 °C. Najtopliji mjesec je srpanj (27,7 °C), a najhladniji siječanj (0,0 °C). Godišnja količina oborina iznosi u prosjeku 900 mm. Kišni faktor prema Langu iznosi 99,8 po području spada u humidnu klimu. Prema Gračaninovim mjesečnim kišnim faktorima područje ima siječanj, veljača i prosinac perhumidnu klimu ožujak, listopad i studeni humidnu, svibanj i lipanj semihumidnu a ostale mjesece semiaridnu klimu. Općenito se može reći da su klimatske prilike povoljne za uzgoj bresaka.

Prema pedološkim istraživanjima Škorića (1957) tlo na području Jazbine razvrstano je kao antiopogenizirani podzol, a u skladu s novom podjelom Neugebanera i Škorića (1958) ovo je tlo razvrstano kao pseudoglej. U breskviku tlo označavamo kao srednje duboki obronačni pseudoglej.

Vegetativnu razvijenost nadzemnog dijela stabala ustanovili smo uobičajnim postupkom izmjera promjera i visine debla, visine i širine krošnje, odnosno stabla i ocjenili opću bujnost zdravstveno stanje bresaka.

Korijenovu mrežu istraživali smo metodom profila i metodom skeleta po *Kolesnikovu* (1962.). Metoda profila ili presjeka služila nam je kao pomoć kod opće ocjene rasprostiranja korijenja, jer se ističe naročitom pristupačnošću za opsežna terenska istraživanja. Na pojedinim udaljenostima od debla tangencionalno na radijus širenja korijenja otvarali smo profile širine 100 cm i dubine do koje se rasprostire korijenje. Iz otvorenih profila ucrtavali smo na milimetar papir horizonte i podhorizonte tla i presjeke korijenja na zatečenom mjestu s naznakom njihovog promjera. Time smo utvrdili gustoću i razvijenost korijenja u horizontima.

Detaljnija istraživanja razmještaja korijenja provodili smo metodom skeleta postupnim otkrivanjem korijenove mreže od periferije prema deblu. Otavanje je provedeno po dubini od po 20 cm i širini od po 100 cm. Pri tome je korijenje ucrtavano na milimetar papir, zatim rezano i prenošeno u laboratorij, gdje je određivana masa korijenja, ukupna dužina i klasifikacija prema promjeru. Na kraju smo korijenje podijelili na deblje skeletno s promjerom iznad 8 mm, tanje skeletno s promjerom od 3 - 8 mm i obrastujuće ili vlasasto s promjerom ispod 3 mm. Zastupljenost korijenja izražena je u postotku na ukupnu masu i ukupnu dužinu, po kategorijama korijenja u odnosu na čitave korijenove mreže i u odnosu na udaljenost od debla i dubinu od površine tla. Istraživanja korijenja su obavljena na po 5 prosječno razvijenih stabala sorte Elberta i sorte Pistoja. Rezultati istraživanja obrađeni su varijaciono-statistički a opravdanost razlike određena je "t" testom. Statistički smo odredili razvijenost nadzemnog dijela stabala, duljinu korijenja u m, broj i duljinu obrastujućeg korijenja u % ukupnog, broj i duljinu tanjeg skeletnog korijenja u % ukupnog, rasprostranjenost korijenja (broj i duljina) u % u A i AC horizontu, zatim dubinu do koje se rasprostire (broj i

duljina) 50% i 75% ukupnog i obrastujućeg korijenja kao i širinu do koje se od debla prema obodu krošnje prostire (broj i duljina) 50% i 75% od ukupnog i obrastujućeg korijenja. Ostali podaci o korijenju dati su opisno, a mjerenja iskazana tabelarno i grafički kao srednje vrijednosti.

Od svojstava tla istražili smo teksturni sastav. Priprema uzorka za analizu obavljena je po *Vageleru*, upotrebom litijeva karbonata i vodnog stakla uz 12-satno močenje i 6-satno mućkanje tla. Za izdvajanje pojedinih frakcija korištena je kombinacija pipet metode i metode sita. Pomoću mokrog prosijavanja direktno je utvrđena količina frakcije 2 - 0,2 mm promjera, a čestica manjih od 0,2 mm pipetiranjem i računskim postupkom. Radi utvrđivanja indeksa stabilnosti mikroagregata (SS) po *Vageleru* određivan je i sadržaj čestica u neprepariranim uzorcima.

Retencioni kapacitet tla za vodu određen je izmjenjenim postupkom Kopeckog po Gračaninu. Ukupni porozitet ustanovljen je na temelju prave i volumne gustoće tla, a kapacitet za zrak računskim postupkom iz razlike sadržaja pora i retencionog kapaciteta za vodu. Reakcija tla ustanovljena je staklenom elektrodom u suspenziji tla i vode i nKCl-a (omjer 1:2,3) Količina P_2O_5 i K_2 . Određena je dvostrukom laktatnom metodom Egner-Reihma, a količina ukupnog dušika određena je po mikropostupku Kjeldaha (Verlić, 1952). Prije podizanja breskvika tlo je rigolano oko dubine od 60 cm.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

1. Svojstva tla u voćnjaku

Naša istraživanja tla pokazuju da tlo u breskviku ima slijedeću enodusorologiju profila.

Od 0 - 20 cm nalazi se Aor horizont ilovače, slabo izražene zrnate strukture, dobro protkan korijen breskve, postupeno prijelazi u

Od 20 - 40 cm Arig. nešto zbitije i svijetliji pothorizont ilovače, gusto protkan korijenjem bresaka, prelazi u

Od 40 - 60 cm znatno zbitiji morfološki rigolanjem izmješšan pothorizont B₁ g nešto svijetlije žućkaste boje s mjestimičnim rđastim mrljama i plavkasto sivim mazotinama, s tragovima korijena koje je zaostalo od predhodne vegetacije hrasta i graba, slabije je protkan korijenjem bresaka, oštro prelazi u

Od 60 - 100 cm tipični obradom neizmješšan B₂ g nepropusni horizont išaran mrljama plavkaste boje i rđastim mazotinama i s tragovima istrunulog korijenja hrasta i graba, prelazi u

C horizont ilovače pleistocena.

Po mehaničkom sastavu tlo je u Aor horizontu praškasta ilovača do ilovača, a u dubljim horizontima ilovača.

Retencioni kapacitet tla za vodu iznosio je od 42 do 44 %, kapacitet tla za zrak u Aor horizontu bio je unutar raspona od 9,88 do 11,10 %, a u Arig od 5,5 do 7,9 %, dok je u B_{1g} i B_{2g} horizontu bio niži od 5 %. Porozitet je varirao. Od površine tla prema dubini otpadao je od 52,98 % na 46,79%

Volumna gustoća tla bila je 1,35 do 1,44, a zbitost tla od 2,50 u površinskom horizontu do 4,20 na dubini od 80 cm.

Reakcija tla u nKCl-u je jako kisela u svim horizontima, a kreće se od pH 3,60 do 3,75. Tlo je slabo humozno u Aor i Arig horizontima (od 2,6% do 1,02%), a u dubljim vrlo slabo humozno. Dušikom je tlo umjereno opskrbljeno u Aor i Arig horizontima (od 0,079 do 0,050 %). Fiziološki aktivnog fosfora tlo sadrži u Aor horizontu oko 5 mg na 100 grama tla, a u dubljim horizontima ispod 1,3 mg/100 gr tla. Kalijem je tlo bogato opskrbljeno do dubine od 20 cm (29 - 40 mg K₂O/100 gr tla), a na većoj dubini (ispod 10 do 8 mg K₂O/100 gr. tla)

Vegetativna razvijenost stabala bresaka

Rezultati istraživanja vegetativne razvijenosti stabala izneseni su u tablici 1.

Tablica 1. Razvijenost nadzemnog dijela breskve

Table1. Top development of tree

Sorta Variety	Opseg debla Circumference of trunk X ^{-cm}	Visina debla Height trunk X ^{-cm}	Promjer krošnje Diameter crown X ^{-cm}	Visina krošnje Height-crown X ^{-cm}
Elberta	30,8	64,0	369,0	356,0
Pistoja	32,3	50,0	335,0	342,0
P = 5%	3,2	7,6	48,5	54,2

Na osnovi izmjera ustanovljeno je da su obje sorte razvile srednje bujna stabla. Ujedno je utvrđeno da u razvijenosti nadzemnog dijela stabala nema varijaciono statistički opravdane razlike između sorte Elberte i Pistoje.

KORIJEANOVA MREŽA

Opis korijenove mreže

Neposredno ispod površine tla obično izbije 4 do 7 debljih skeletnih korijena, promjera od 20 do 40 mm, koji se na udaljenosti od 15-20 cm od mjesta izbijanja razgranjavaju u 10 do 15 korijena promjera 10 do 20 mm. Skeletno se korijenje najjače razgranjava na udaljenosti 70 do 100 cm od debla, nakon čega osjetno otpada broj skeletnog korijenja. Korijenova mreža bresaka u pseudogleju odlikuje se gusto razgranatim skeletnim korijenjem koje se u najvećoj mjeri nalazi koncentrirano u prvih 10 m² oko debla. U neposrednoj blizini izbijanja skeletnog korijenja, odnosno ispod površine tla izbija i veći broj donjeg skeletnog korijenja promjera od 3 do 10 mm. Pored toga od primarnog skeletnog korijenja odvaja se mnoštvo donjeg skeletnog korijenja, koje na sebi nosi gusto razvijeno obrastajuće korijenje. Korijenje se rasprostire pretežno horizontalno. Samo pojedino korijenje uspjelo je kroz pukotine prodrijeti do dubine od 80 cm, a slijedeći trag korijenja hrasta i graba

Korijenova mreža bresaka nema izraženu žilu srčanicu, već joj je habitus karakteriziran gusto razgranatim skeletnim i obrađujućim korijenjem pretežno horizontalnog smjera rasta. Korijenje bresaka ima naglašenu plastičnost, pa dobro reagira na promjene uvjeta za rast u tlu. Prateći rasprostranjenost korijenove mreže bresaka u pseudogleju vidi se da deformacije oblika (izvijenost, grbavost, valovitost, nabori itd.) u skeletnog i obrastajućeg korijenja uvjetuju nepovoljna svojstva tla. Nailazeći na manje ili više povoljna svojstva tla na različitim udaljenostima od debla, korijenje je mijenjalo smjer rasta. To se je odrazilo na izvijenost korijenja. U pseudogleju se vrlo često susreće povratni smjer rasta korijenja već na dubini od 20 do 25 cm, a izrazitije na dubini prostiranja zbitog ogleđenog horizonta.

Za pseudoglej je karakteristično razgranjevanje korijenja pod većim kutom, najčešće između 45 - 90°. Osim toga ustanovljeno je da deblje skeletno korijenje promjera preko 10 mm vrlo rijetko nosi na sebi obrastajuće korijenje, već se isto odvaja od tanjeg skeletnog korijenja s promjerom od 3 do 10 mm.

Razvijenost korijenove mreže

Istraživanjem razvijenosti korijenove mreže u sorti Elberta i Pistoja ustanovljeno je da u duljini obrastajućeg i skeletnog korijenja između sorata nema variaciono statistički opravdane razlike. Rezultati izmjera izneseni su u tablici 2.

Tablica 2. Duljina korjena u m**Table 2. Length of roots in m**

Sorta Variety	Obrastuće Fibrous promjer-diameter 1- 3mm X	Skeletno Scaffold 3 mm X	Ukupna duljina Total length X
Elberta	397,8	136,7	534,6
Pistoja	344,7	143,8	479,4
P = 5%	N.S.	NS	

Analizom korijena ustanovljeno je da od ukupnog broja korjenja na obrastajuće korjenje u obje sorte najviše otpada na obrastajuće, kao i da nema opravdane razlike pod utjecajem sorte.

Rezultati istraživanja izneseni su u tablici 3.

Tablica 3. Broj i duljina obrastajućeg korjenja u %**Table 3. Number and length of fibrous roots in %**

Sorta Variety	Broj korijena Number of roots X	Duljina korijena Length of roots X
Elberta	88,54	73,77
Pistoja	86,95	71,58
P = 5%	N.S.	N.S.

Posebno smo izdvojili tanje skeletnog korijenja i iskazali rezultate istraživanja u tablici 4.

Tablica 4. Broj i duljina tanjeg skeletnog korijenja u % ukupnog skeletnog korijenja**Table 4. Number and length of thing scaffold roots in % of total scaffold root**

Sorta Variety	Broj korijena Number of roots X	Duljina korijena Length of roots X
Elberta	86,6	84,0
Pistoja	84,4	81,8
P = 5%	N.S.	N.S.

Dubina i širina rasprostranja korijenja

Rasprostranjenost korijenja po dubini tla i udaljenosti od debla određena je na osnovi analize frekvencije broja obrastujućeg i skeletnog korijenja kao i njihove dubine. Rezultati su izneseni u tablici 5, a u tablici 6 istraživanje po dubini

Tablica 5. Broj obrastujućeg i skeletnog korijenja u % ukupnog**Table 5. Number of fibrous and scofold roots in % of total**

Sorta Variety	Dubina tla Depth - cm	Obrastujuće Fibrous X	Skeletno Scofold X	Ukupno Total X
Elberta	0-20	27,434	2,302	30,738
	20-40	44,392	5,641	50,033
	40-60	15,527	2,385	17,912
	60-80	1,398	0,395	1,793
	80-100	0,197	0,132	0,329
	100-120	0,164	0,033	0,197
Ukupno-Total		89,112	10,888	100,000
Pistoja	0-20	22,055	2,063	24,118
	20-40	43,785	6,531	50,116
	40-60	20,775	4,200	24,975
	60-80	0,362	0,095	0,457
	80-100	0,115	0,019	0,134
Ukupno-Total		87,092	12,908	100,000

U tablici 6 izneseni su podaci o duljini obrastujućeg i skeletnog korijenja po dubini tla.

Tablica 6. Duljina obrastujućeg i skeletnog korijenja u % ukupne duljine**Table 6. Length of fibrous and scofold root in % of total**

Sorta Variety	Dubina tla Depth - cm	Obrastujuće Fibrous X	Skeletno Scofold X	Ukupno Total X
Elberta	0-20	20,194	5,180	25,374
	20-40	39,181	14,016	53,197
	40-60	13,484	5,227	18,711
	60-80	1,244	0,923	2,167
	80-100	0,168	0,168	0,336
	100-120	0,148	0,067	0,215
Ukupno-Total		74,419	25,581	100,000

Sorta Variety	Dubina tla Depth - cm	Obrastujuće Fibrous X	Skeletno Scaffold X	Ukupno Total X
Pistoja	0-20	16,143	4,145	20,288
	20-40	37,274	14,189	51,463
	40-60	18,184	9,458	27,642
	60-80	0,210	0,268	0,474
	80-100	0,083	0,050	0,133
Ukupno-Total		71,894	28,106	100,000

Utablici 7 doneseni su podaci o strukturi skeletnog korijenja.

Tablica 7. Dubina skeletnog korijenja različitog promjera u % ukupne duljine skeletnog

Table 7. Length of scaffold roots of different diameter in % of total length of scaffold roots

Sorta Variety	Dubina tla Depth-soil -cm					
Pistoja	0-20	12,030	0,517	0,666	0,441	1,418
	20-40	33,910	3,044	4,066	1,646	5,952
	40-60	27,399	2,790	2,878	0,922	1,372
	60-80	0,527	0,170	0,077	0,028	0,021
	80-100	0,084	-	0,042	-	-
Ukupno-Total		73,950	6,521	7,729	3,037	8,763
Elberta	0-20	18,021	1,293	0,701	0,483	0,460
	20-40	42,217	3,149	3,394	0,901	1,908
	40-60	16,268	2,051	1,537	1,090	0,881
	60-80	3,009	0,226	0,260	0,269	0,857
	80-100	0,311	0,069	0,104	0,103	-
	100-120	0,173	0,068	0,066	-	-
Ukupno-Total		80,103	6,856	6,062	2,873	4,106

Dubina

Kada pronađemo rasprostranjenost korijenja po dubinskim slojevima vidimo da se od ukupnog broja najveći dio (50,0 - 50,1 %) nalazi u sloju od 20-40 cm. Manje korijenja ima u površinskom sloju od 0-20 cm (24,1 - 30,7), a pogotovo u dubljem sloju od 40-60 cm (17,9 - 24,9), dok je na dubini većoj od 60 cm ustanovljeno vrlo malo korijenja (0,59 - 2,32%).

Obrađujuće korijenje bilo je po dubinama približno podjednako rasprostranjeno kao i ukupno. U frekvenciji skeletnog korijenja po dubinama postoje manja odstupanja.

Da bi utvrdili postoje li signifikantne razlike u dubini rasprostranjivanja korijenja između dviju sorata odabrali smo vrijednosti do kojih se prostire 50% i 75% boja i duljine korijenja.

Rezultati su izneseni u tablici 8.

Tablica 8. Dubina (ucm) rasprostiranja 50% i 75% broja i duljine korijena
Table 8. Depth in cm the distribution 50 % and 75 % of number and lenght of roots

Sorta Variety	Broj - Number		Duljina - Lenght	
	50% X	75% X	50% X	75% X
Elberta	28,5	37,1	29,8	38,9
Pistoja	31,1	41,6	32,0	40,9
P = 5%	3,49	5,23	3,49	5,45

Ustanovljeno je da ne postoji statistički opravdana razlika među sortama u dubini razmještaja glavine korijenja.

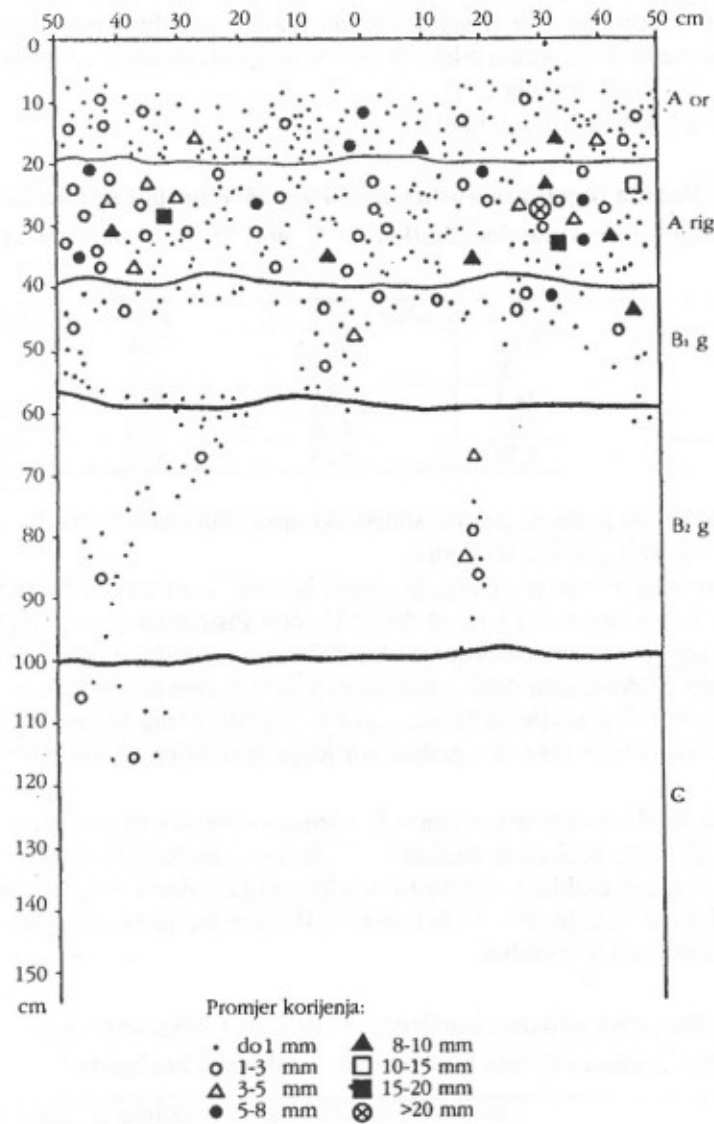
Maksimalna dubina podizanja korijenja iznosila je za sortu Elbertu 120 cm, a nalazila se na udaljenosti 0-1 m od debla. U sorte Pistoje iznosila je maksimalna dubina do koje je prodiralo korijenje oko 100 cm, a nalazila se na udaljenosti 1-2 cm od debla. Maksimalna dubina razmještaja korijenove mreže bila je određena razmještajem trulog korijenja hrasta i graba. Slijedeći trag istrunulog korijenja predhodne vegetacije (hrasta i graba) korijenje je prodiralo kroz zbiti Bg horizont.

S obzirom da je rasprostranjenost korijenja u dubinu u najvećoj mjeri limitirana položajem Bg horizonta, zanimalo nas je dali između sorte Elberte i Pistoje postoje opravdane razlike u rasprostiranju korijenja u Aor i Arig horizontu, odnosno do dubine na kojoj dolazi Bg horizont. Rasprostranjenost korijenja po horizontima predočeno je u tablici.

Tablica 9. Rasprostranjenost korijena u % u Aor. i Arig. horizontu
Table 9. Distribution of roots in % on Aor. and Arig. horizonte

Sorta Variety	Broj korijenja - Number of roots X	Duljina korijenja - Lenght of roots X
Elberta	80,24	78,96
Pistoja	72,75	70,70
P = 5%	11,20	10,37

Kako vidimo nisu ustanovljene opravdane razlike.
Rasprostranjenost korijenja je po metodi profila u crtežu 1.



Crtež 1. Rasprostranjenost korijenove mreže bresaka sorte Elberta na podlozi sjemenjaka vinogradske breskve pseudogleju po metodi profila (orig. Miljković)

Širina i odnos između krošnje i korijenove mreže

Analizom širine rasprostiranja ukupnog korijenja ustanovili smo da se u obje sorte najviše korijenja rasprostire unutar radijusa 1m od debla (44,8 - 40,4), dok se izvan radijusa od 2 -3 m od debla zastupljenost korijenja osjetno smanjuje i iznosi svega 8,9 - 11,4 %.

Korijenova mreža rasprostirala se u širinu uglavnom do oboda krošnje. Samo je pojedino korijenje u neznatnoj mjeri prelazilo obod krošnje.

Analizom širine do koje se postizalo 50% i 75% ukupnog korijenja ustanovljena je da među sortama ne postoje opravdane razlike. Rezultati istraživanja izneseni su u tablici 10.

Između korijenovih mreža susjednih stabala ustanovljen je antagonizam ili kompeticija (takmičenje) pa se korijenje međusobno nije ispreplitalo

Tablica 10. Širina (u cm) rasprostiranja 50% i 75% broja i duljine korijenja
Table 10. Width (in cm) the distribution 50% and 75% of number and lenght of roots

Sorta Variety	Broj - Number		Duljina - Lenght	
	50%	75%	50%	75%
Elberta	170,8	259,8	174,8	261,8
Pistoja	117,7	169,5	120,5	169,3
P = 5%	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Težina suhe tvari korijena

Od ukupne težine suhe tvari otpada na korijenovu mrežu 32,9 do33,6%. Istraživanjima Chandlera (1925) ustanovljeno je da na težinu korijenove mreže bresaka otpada 27 do30% od ukupne težine suhe tvari stabala.

RASPRAVA

Na razvijenost i razmještaj u dubinskom i lateralnom smjeru mreže istraživanih sorta cijepljenih na sjemenjake vinogradske breskve najviše su utjecala svojstva tla. Od svojstva tla najviše je utjecao položaj, odnosno dubina na kojoj se nalazio nepropusni zbiti oglejeni B horizont. Premda je prije sadnje bresaka provedeno rigolanje tj. duboko rigolanje tla, pri čemu je Bg horizont bio rastresen ipak ta mjera nije utjecala na duže popravlanje vodo-zračnih odnosa u tlu.

Melioracija pseudoglejeva s debelim i plitko rasprostitim nepropustnim i zbitim horizontom, posebno je složen problem u voćarstvu i vinogradstvu. Voćke kao višegodišnje kulture ostaju dulji niz godina na istom mjestu, a nakon sadnje nemamo mogućnost provoditi duboku obradu i dublje unošenje gnojiva radi popravljanja fizikalnih svojstava tla. Stoga se prije sadnje voćaka moraju provesti takovi agromeliorativni zahvati, koji će osigurati trajnije popravljanje fizikalnih svojstava tla i opskrbe hranjivima. Našim istraživanjima ustanovljeno je da se uz rigol na dubinu od 60 cm i unošenje meliorativne gnojidbe fizikalna svojstva tla nisu trajnije popravila, jer se glavna masa korijenja prostirala za čitavih 20 cm plice od dubine rigolanja. Da to nije uvjetovano svojstvima vrste odnosno karakteristikama habitusa korijenove mreže vinogradske breskve dokazuju naša istraživanja provedena u posmeđenom černozemu (Miljković 1965, 1997) jer su breskve u tlu povoljnijih fizikalnih svojstava rasprostirale glavnu masu korijenja do 60 cm, tj. za 20 cm dublje nego u pseudogleju.

Zbog plitkog razmještaja korijenja bresaka u obronačnom pseudogleju bilo je jače izraženo alterniranje vlažnog i sušnog razdoblja. Međutim, valja napomenuti da je dubina razmještaja korijenja bresaka obrončanom pseudogleju osiguravala dobro učvršćivanje stabala. U vezi time može se reći da se pitanje osposobljavanja obrončanog pseudogleja za postizanje dobrog rasta i rodnosti bresaka može usmjeriti sa stajališta uzgoja bresaka uz nataplanje i bez natapanja.

Ukoliko se breskve žele uzgojiti uz natapanje, tada je nedostatak vlage u zoni rizosfere moguće rješavati natapanjem. Istraživanjem je utemeljeno da se glavna korijenja postiže oko dubine od 40 cm, pa će kod provođenja meliorativne gnojidbe biti potrebno do navedene dubine unositi gnojiva. Isto tako trebati će kod natapanja navlažiti tlo do dubine od 40 cm.

Podržavanjem povoljnih vodo-zračnih odnosa kao i opskrbljenosti hranjivima i vodom u sloju tla u kojemu se rasprostire glavna korijenja posti će se bolji vegetativni rast i bolja rodnost bresaka.

Ukoliko se breskve žele uzgojiti bez natapanja tada će biti potrebno provesti agrotehničke zahvate kojima će se fizikalna svojstva tla trajnije do dubine koja je potrebna za razvitak dobro razgranate simetrične korijenove mreže, kod koje je korijenje ravnomjerno rasprostranjeno u dubinskom i lateralnom smjeru. Mišljenja smo da se to može postići postupnim produbljanjem i obogaćivanjem humusom, Štampar (1964) kao i uz zigol i drenažu koja će osigurati vodopropusnost i prozračnost rahljenjem rastresenog Bg horizonta.

Provedena istraživanja potvrđuju ranije izneseno mišljenje većeg broja istraživača da morfološke karakteristike, zatim dubina i širina razmjera korijenja u tlu najbolje indicira u kojoj je mjeri tlo prikladno za uzgoj bresaka, a također i za ostale voćne vrste (Oskamp, 1932, Batjeza, 1933, Rogers, 1935, Šitt, 1936, Vy-

vian, 1955, Kolesnikov, 1959; 1960; 1962, Miljković, 1962; 1965; 1971; 1982; 1997, i drugi).

Prema takvom tumačenju, snaga rasta i rasprostiranje korijenove mreže voćaka u horizontima i podhorizontima pojedinih tala uzima se za bazu kod ocjene prikladnosti tla za voćnjake.

ZAKLJUČCI

Na temelju provedenih istraživanja razvijenosti nadzemnog dijela stabala, razvijenosti i rasprostranjenosti korijenove mreže i njezinih morfoloških osobina, kao i svojstava tla srednje dubokog obrončanog pseudogleja mogu se izvaditi sljedeći zaključci:

Stabla 10 godina starih bresaka sorte Elberta i Pistoja postigla su relativno dobru vegetativnu razvijenost, a u razvijenosti među sortama nije utvrđena varijaciono- statistički opravdana razlika.

Korijenove mreže bresaka prostiru se uglavnom unutar radijusa krošanja (335 -369 cm). Najveća zastupljenost korijenja (oko 80 - 85%) utvrđena je unutar radijusa 2m od debla. Glavnina korijenja (75%) dopire u lateralnom smjeru do udaljenosti 169 -261 cm od debla.

Između korijenovih mreža susjednih stabala ustanovljen je antagonizam, pa se korijenje međusobno ne isprepliće.

Glavnina korijenja (75%) prostire se u dubinskom smjeru do 38,9 - 40,9 cm, odnosno unutar Aor. i Arig. horizonta.

Od ukupne duljine korijenovog sustava na skeletno korijenje otpada 25,5 - 28,1 %, a na obrađujuće 71,8 - 74,4%.

Od ukupne težine suhe tvari stabla na težinu korijenove mreže otpada 32,9 -33,6%.

Skeletno se korijenje najjače razgranjavalo na udaljenosti 70 - 100 cm od debla.

LITERATURA

1. Bini G., Chisci P., 1961: Alcune osservazioni sul reciproco comportamento delle radici del pesco e del pero. Riv. Ortoflorofruitt. Ital., 4.
2. Breviglieri N., 1954: Ricerche sui sistemi radicali di alberi di peschi. Riv. Ortoflorofruitt. Ital., 1-2.
3. Britt C. S., 1962: Soil management of peach orchards in East United States. Agr. Inf. Bull. 248 US, Department of Agr.
4. Chandler, W.H., 1925. California orehard, Philadelphia
5. Glimore A. E., 1959: Growth of replanted peach trees. Proc. Amer. Soc. hort. Sci.
6. Havis L. Glikeson A. L., 1947: Toxicity of peach roots. Proc. Amer. Soc. hort. Sci.
7. Jugo B., Kovačević P., Mihalić V., Hranilović J., Kurtagić M., 1953: Ekološki uvjeti poljoprivredne i i proizvodnje istočne Slavonije i Baranje, Zagreb.

8. Kanjivec, I. L., 1958: Počvenie uslovija i rost jablonji. Kišinjev.
9. Kolesnikov V. A., 1924: Kornevaja sistema plodovih derevev. Nauč. Agr. Žurn. 1-3.
10. Kolesnikov, V. A., 1960: Metodika laboratorijskih i poljevnih zanatij po izučenu kornevoj sistemi plodovih i jagodnih rastenij. Moskva.
11. Kolesnikov V. A., 1962: Kornevaja sistema plodovih i jagodnih rastenij i metodi jejo izučenija. Moskva.
12. Miljković L., 1962: Rasprostranjenost korijenove mreže višanja na podlozi Prunus mahaleb L. u degradiranom černozemu. Agronomski glasnik 9-10.
13. Miljković L., 1965: Istraživanje korijenove mreže bresaka u različitim tlima. Doktorska disertacija Sveučilište u Zagrebu.
14. Miljković L., 1971: Korijenova mreža stabala Jonathana na vegetativnim i generativnim podlogama u aluvijalnom tlu. Agronomski glasnik 1-2, 41-52.
15. Miljković L., 1982: Korijenova mreža krušaka na generativnim podlogama i dunji M "A". Poljoprivredna znanstvena smotra, vol. 59:271-281.
16. Miljković L., 1982: Ricerche sugli apparati radicali del melo inestati sui diversi portinnesti in pseudogley dela montagna di Zagreb. Convegno Internazionale di frntticultura montana. St. Vincent, Val d'Aosta 151-164.
17. Miljković I., 1997: Korijenov sustav bresaka posmeđenom černozemu. Pomologija Croatica 1-4; 3-19.
18. Oskamp J., Batjera, 1935: Soils in relation to fruit growing in New York. Cornell Agr. Exp. Sta. New York Bull. 633.
19. Proebsting E. L., Glimore A. E., 1941: The relation of peach root toxicity to the restablishing of peach orchard. Proc. Amer. Soc. hort. Sci. 38.
20. Pušić B., Marinčić L., 1960: Pedološko-meliorativna osnova objekta Gornja Baščica PD. Smilčić. Zavod za agroekologiju. Zagreb.
21. Rebour H., 1957: Les agrumes. Paris.
22. Rogers W. S., 1935: Soil Factor in Relation to Root Growth. Inter. Congr. of Soil Sci. Oxford.
23. Rogers W. S., Vyvyan M. C., 1933: Root studies. V. Rootstock and soil effect on apple root systems. Jour. Pom. and Hoit. Sci., 1934., vol. XII.
24. Slownik-Willits, 1962: Study effect of soil typ on tree root distribution. Agricul., vol. 44, 3, New Jersey.
25. Šitt P. G., 1936: V vedenie v agrotehniku plodovodstva. Moskva.
26. Škorić A., 1956: Degradacija černozema u Hrvatskoj. Doktorska disertacija. Sveučilište u Zagrebu.
27. Štampar K: Djelovanje stajskog gnoja I zelene gnojidbe u nasadu krušaka na parapodzolas-tom tlu. Agronomski glasnik br. 10/64.,731-743.
28. Valkov V. F., Negovelov S. F., 1958: Uplotnenost počv i dolgoletnie plodovie derevja. Sad i ogorod, 11.
29. Verlić J., 1952: Određivanje dušika u tlu mikro Kjeldahlovom metodom. Poljopr. znanstv. smotra, 14.
30. Weaver J. E., Clements F. E., 1938: Plant ecology. New York – London