

Dr Ivo Miljković,
Poljoprivredni fakultet, Zagreb

RASPROSTRANJENOST KORIJENOVE MREŽE MLADIH PALMETA ZLATNOG DELIŠESA NA M I

UVOD I PREGLED LITERATURE

Agrotehnikom tla u voćnjacima poboljšavaju se uvjeti rasta, razvoja, rasprostranjenosti i fizioloških funkcija korijena, pa je za ispravnu primjenu agrotehničkih zahvata potrebno, uz ostalo, poznavati i rasprostranjenost korijenove mreže. U mladim nasadima jabuka, a pogotovo u suvremenim, koji su najviše podignuti u obliku pravilne palmete s kosim granama, poznavanje rasprostranjenosti korijenove mreže ima izuzetno veliko značenje. Naime, u mladim se nasadima korijenova mreža postepeno pruža u vertikalnom i horizontalnom smjeru na sve veće udaljenosti od debla, pa je značajno na temelju poznavanja horizontalne rasprostranjenosti korijena utvrditi, na kojoj se udaljenosti od debla smiju provoditi zahvati dublje obrade, sijati biljke za zelenu gnojidbu, i koja je udaljenost optimalna za duboko unošenje gnojiva.

Dok nam podaci iz literature pružaju izvjesnu informaciju o rasprostranjenosti korijenove mreže prostornih uzgojnih oblika, vrlo je malo, a često i kontradiktornih podataka objavljeno o korijenovoj mreži plošnih oblika. Dok neki istraživači (Šitt 1952, Evdokimova 1955, Metlickij 1956, Kolesnikov 1959, 1962. i drugi) navode povezanost između smjera pružanja skeletnih grana i korijena, dotle drugi (Belavin 1956, Iljinskij 1967) iznose podatke svojih ispitivanja, prema kojima se korijenje rasprostire radijalno, nezavisno od smjera pružanja skeletnih grana.

U mladim suvremenim nasadima treba provoditi intenzivnu — adekvatnu agrotehniku tla, kako bi se voćke što brže i bolje razvike. Poznato je da se zahvatima dublje obrade tla znatno utječe na popravljjanje strukture, vodnog režima, mikrobiološke aktivnosti, aktivacije hraniva itd. Ispitivanjima Primjaka (1955), Liweranta (1956), Devjatova i Balobina (1959), Zalevske (1964) i drugih ustanovljeno je da se dubokim unošenjem gnojiva u zonu rizosfere u voćnjacima postiže bolji efekat gnojidbe. Međutim, zahvati dublje obrade imaju prednost pred plićom obradom samo ako se kod toga ne izazovu prejake povrede korijena.

Ispitivanjima i zapažanjima Kolesnikova (1959, 1960, 1962), Kanjivca (1963), Kujana (1964), Zalevske (1964) i drugih ustanovljeno je da se nakon povrede sve korijenje ne može uspješno obnoviti, i da sposobnost obnavljanja povrijeđenog korijena u najvećoj mjeri zavisi o njegovoj debljini. Najbolje se obnavlja obrastujuće korijenje s promjerom ispod 3 mm, zatim tanje skeletno korijenje s promjerom od 3 do 5 mm, a vrlo se slabo regenerira korijenje s

promjerom iznad 8 do 10 mm. Kod povrede tanjeg skeletnog korijenja Kujan je ustanovio da se klaus brzo razvija na mjestu povrede i da iz tog mjesta izbija 50 do 60% novog korijenja. Kod debljeg skeletnog korijenja rane teže zacjeljuju, a novo se korijenje razvija na udaljenosti od oko 15 cm od mjesta povrede. Zapaženo je, da kod povrede skeletnog korijenja s promjerom iznad 8 mm često nastupa trulež. Zbog veće osjetljivosti debljeg skeletnog korijenja prema povredi, velik broj istraživača smatra da se dubina unošenja gnojiva deponatorima i ostali zahvati dublje obrade tla trebaju ravnati prema razmještaju debljeg skeletnog korijenja s promjerom iznad 8 mm.

Kako svojstva tla imaju velik utjecaj na rasprostranjenost korijenja u vertikalnom i horizontalnom smjeru, naše znanje treba upotpuniti ispitivanjem korijenove mreže jabuka plošnih uzgojnih oblika u različitim tlima.

Cilj ovih ispitivanja bio je upoznati rasprostranjenost korijenove mreže u mladim nasadima palmete Zlatnog delišesa na M I u smeđem tlu na lesu radi usklađivanja agrotehničkih zahvata tla s razvijenošću, odnosno rasprostranjenošću korijena u međurednom prostoru, i radi utvrđivanja povezanosti smjera pružanja skeletnih grana i korijenja.

OBJEKT ISPITIVANJA

Ispitivanja razvijenosti nadzemnog dijela i rasprostranjenosti korijenove mreže jabuka proveo sam na sorti Zlatni delišes na podlozi M I u nasadima Poljoprivrednog instituta u Osijeku. Nasadi u kojima su provedena ispitivanja bili su stari 2, 3, odnosno 4 godine. Jabuke su posađene na razmak 4 m unutar reda, a 5,6 m između redova, i uzgojene u oblik pravilne palmete s kosim granama.

U području, gdje su provođena ispitivanja, klima je semiaridna s prosječnom godišnjom količinom oborina od 600 mm, od čega u toku vegetacije padne oko 350 mm. Srednja godišnja temperatura iznosi 11°C.

Tlo je antropogenizirano smeđe na lesu.

Prije podizanja nasada izvršeno je duboko oranje (40—45 cm) s podri vanjem do dubine od 60 cm i provedena meliorativna gnojidba (500 q stajskog gnoja, 1000 kg kalijeve soli, 2000 kg superfosfata po 1 ha). Sadna mjesta gnojena su s 30 kg stajskog gnoja. U prvoj i drugoj godini nakon sadnje količina fosfornih i kalijevih gnojiva iznosila je 500 kg/ha. U toku prve godine provedeno je prihranjivanje s 25 dkg kalkamona po stablu, a u toku druge godine dva prihranjivanja u ukupnoj količini od 40 dkg kalkamona po stablu. Treće godine nakon sadnje količina fosfornih i kalijevih gnojiva iznosila je 1500 kg, a izvršena je i gnojidba sa 600 q stajskog gnoja po 1 ha, te prihranjivanje kalkamonom (25 dkg po stablu). U četvrtoj godini gnojeno je s 1000 kg kalijeva sulfata i 400 kg kalkamona po 1 ha. U nasadu je provođena redovita obrada tla i zaštita od bolesti i štetnika.

METODIKA RADA

Da bih utvrdio razvijenost nadzemnog dijela, izmjerio sam promjer debla i skeletnih grana, dužinu provodnice i skeletnih grana, te ukupnu dužinu jednogodišnjih izboja.

Korijenovu mrežu ispitivao sam na po 5 stabala iste starosti, kombinacijom metode profila i metode skeleta (Kolesnikov 1962). Za svako sam stablo ispitao rasprostranjenost korijena u jednom kvadrantu. Radi lakšeg izvođenja posla, istovremeno sam provodio ispitivanja na po dva susjedna stabla. U sredini međurednog prostora otvoren je između dva debla (4 m) profil dubine 1 m. Idući od sredine međureda prema redu, profili su sukcesivno otvarani na svakih 10 cm, i to sve dotle dok nije ustanovljeno prisustvo skeletnog korijena s promjerom od 8 mm. Paralelno s otvaranjem profila ucrtavao sam na milimetarski papir slijed korijenja u horizontalnom smjeru, od periferije prema deblu (mjerilo 1:10). Od mjesta, na kojima je u profilu utvrđeno skeletno korijenje s promjerom od 8 mm, nastavio sam ispitivanje rasprostranjenosti korijenja prema deblu pomoću metode skeleta (modificirani postupak za utvrđivanje dubine prostiranja debljeg skeletnog korijenja, prema kojem se ravnaju zahvati dublje obrade tla u voćnjacima — Kolesnikov 1962). Pomoću navedene metode utvrdio sam, na kojoj se dubini od površine tla do dubine od 30 cm nalazi deblje skeletno korijenje, na pojedinim udaljenostima od reda u međurednom prostoru. Istom metodom utvrđena je i maksimalna rasprostranjenost korijenja u red. Radi kontrole je otvoren profil dubine 1 m na sredini reda, između dvaju susjednih stabala.

Na mjestima maksimalnog dopiranja debljeg skeletnog korijenja (s promjerom iznad 8 mm) od pravca reda u međuredni prostor, utvrdio sam broj obrastajućeg i skeletnog korijenja i njihovu rasprostranjenost po dubini.

Analizom varijance obrađeni su rezultati ispitivanja širina rasprostiranja korijenja u redu i međuredu, te najmanja dubina prostiranja debljeg skeletnog korijenja od površine tla, na raznim udaljenostima od reda u međuredni prostor.

Ispitivanja svojstava tla obuhvaćaju analizu mehaničkog sastava, fizikalnih i kemijskih svojstava. Retencioni kapacitet tla za vodu ispitao sam izmijenjenim postupkom Kopeckog po Gračaninu. Ukupni sadržaj pora odredio sam na temelju prividne i prave specifične težine (piknometarska metoda), a kapacitet za zrak računskim postupkom iz razlike poroziteta i retencionog kapaciteta za vodu. Reakcija tla određena je elektrometrijski u suspenziji tla i vode i tla i n/KCl-a (omjer 1:2,3). Količina humusa ispitana je po metodi Tjurina, a količina fiziološki aktivnog fosfora i kalija po AL metodi.

REZULTATI ISPITIVANJA I DISKUSIJA

Ispitivanje svojstava tla

U nasadima jabuka tlo je antropogenizirano smeđe na lesu. Standardnim pedološkim ispitivanjima ustanovljeno je da u svojstvima tla nema bitnih razlika između pojedinih nasada. Tlo je u čitavom profilu, do dubine od 1 m,

ilovaste teksture s dosta stabilnim mikrostrukturnim agregatima, porozno (46,90—51,21%), s osrednjim retencionim kapacitetom za vodu (36—39%). U stanju zasićenosti tla do retencionog kapaciteta za vodu, kapacitet za zrak je povoljan do malo povoljan (10—15%). Reakcija tla u n/KCl-u je slabo kise-la (pH 5,50—5,65). U površinskom sloju do dubine od 40 cm tlo je dosta hu-mozno (2,94—3,39%), a na većim dubinama slabo humozno (1,91—2,24%). Fiziološki aktivnim fosforom i kalijem tlo je u dvogodišnjem i trogodišnjem nasadu, do dubine od 20 cm, umjereno opskrbljeno (11,4—17 mg P₂O₅ i 30—36 mg K₂O na 100 g tla), a na većim dubinama siromašno (4—7 mg P₂O₅ i 16—24 mg K₂O na 100 g tla). Opskrbljenost tla fiziološki aktivnim fosforom u četve-rogodišnjem nasadu dobra je u čitavom profilu (24—40 mg P₂O₅ na 100 g tla). Fiziološki aktivnim kalijem tlo je dobro opskrbljeno u površinskom sloju do dubine od 20 cm (40 mg K₂O na 100 g tla), a siromašno na većim dubinama 16—19 mg K₂O na 100 g tla).

Ispitivanje razvijenosti nadzemnog dijela

Rezultati ispitivanja razvijenosti nadzemnog dijela stabala prikazani su u tabeli broj 1. Iz tabele se vidi, da su stabla sorte Zlatni delišes, uzgojena na podlozi M I, u obliku pravilne palmete s kosim granama, postigla dobar ve-getativni razvoj u odnosu na starost. Dvogodišnja stabla imaju dobro raz-vijene grane I etaže s dovoljno jednogodišnjih izboja. Provodnica je dostigla visinu za razvitak druge etaže. Trogodišnja stabla imaju dobro razvijene grane prve i druge etaže, a ujedno je provodnica dobro razvijena, te će se naredne godine na njoj moći formirati treća etaža. Skeletne grane prve i druge etaže ravnomjerno su obrasle jednogodišnjim izbojima. Četverogodiš-nja stabla imaju također dobro razvijene skeletne grane prve i druge etaže. Skeletne grane su dobro obrasle jednogodišnjim izbojima. Na provodnici, koja

Tabela 1 — Razvijenost nadzemnog dijela jabuka sorte Zlatni delišes na podlozi M I
Table 1 — Tree — top development of the Golden delicious variety on the rootstock M I

Starost stabala god. Age of trees year	Promjer debla Trunk dijametar cm	Promjer skeletnih grana Diameter of scaffold branches				Dužina skeletnih grana Length of scaffold branches				Visina provodnice Height of leader		Ukupna dužina 1-god. izboja Total annual growth per tree m	
		1 etaža 1 tiers cm		2 etaža 2 tiers cm		X S \bar{x}		X S \bar{x}		X S \bar{x}		X S \bar{x}	
		X	S \bar{x}	X	S \bar{x}	X	S \bar{x}	X	S \bar{x}	X	S \bar{x}	X	S \bar{x}
2	3,0±0,06	1,4±0,07		115±6,11				255± 6,41		14,7±0,51			
3	6,0±0,11	4,0±0,16	1,8±0,06	224±8,19	133±5,81	305±10,13		56,4±1,02					
4	7,2±0,05	4,4±0,10	2,6±0,13	254±8,86	188±7,15	344± 8,05		83,3±1,52					

je dobro razvijena, razvijene su osnove grana treće etaže u obliku jednogodišnjih izboja, ali još nisu razvedene. Ukupna dužina jednogodišnjih izboja iznosi za dvogodišnja stabla 14,7 m, trogodišnja 56,4 m, a četverogodišnja stabla 83,3 m.

Ispitivanje rasprostranjenosti korijenove mreže

Ispitivanjem korijenove mreže dvogodišnjih, trogodišnjih i četverogodišnjih palmeta Zlatnog delišesa na podlozi M I u antropogeniziranom smeđem tlu na lesu, ustanovio sam da se korijenje pruža na sve strane i da postoje neke razlike između pružanja korijenja u redu i međurednom prostoru. Utvrđeno je da korijenje dovogodišnjih stabala zauzima u horizontalnom smjeru površinu tla od 6,5 m², trogodišnjih 11,0 m², a četverogodišnjih 16,5 m². Kako vidimo, korijenje mladih stabala jabuka intenzivno se pruža u horizontalnom smjeru i osvaja sve veću površinu tla.

Maksimalna horizontalna rasprostranjenost debljeg skeletnog korijenja (s promjerom iznad 8 mm) od pravca reda u međuredni prostor iznosi za dvogodišnja stabla $51,0 \pm 1,19$, trogodišnja $85,0 \pm 7,45$, a četverogodišnja $128,5 \pm 8,87$ cm. Kako je time ujedno utvrđeno na kojoj se udaljenosti od pravca reda u međurednom prostoru smije provoditi dubinska gnojidba a da se kod toga ne ošteti deblje skeletno korijenje, smatrao sam značajnim, da na tim udaljenostima utvrdim u profilima broj obrastajućeg i skeletnog korijenja i njihovu rasprostranjenost po dubini. Naime, poznato je, da se kod dubljeg unošenja gnojiva u zonu rizosfere postiže bolji efekat gnojidbe, ukoliko se gnojivo unosi u zonu gdje se prostire najviše korijenja, odnosno na različite dubine ovisno o razmještanju korijenja. Protkanost tla korijenjem, na mjestima maksimalnog dopiranja debljeg skeletnog korijenja od pravca reda u međuredni prostor, osjetno se razlikuje između stabala različite starosti, odnosno razvijivosti. Dvogodišnja stabla imaju u prosjeku po profilu

Tabela 2 — Dubina rasprostiranja korijenja u međurednom prostoru (postoci od ukupnog broja korijenja u profilu)

Table 2 — The depth of the root distribution into the space between the rows (percentage of the total number of roots in the profile faces)

Dubina u cm Depth in cm	Starost stabala, godina — Age of trees, year								
	2			3			4		
	udaljenost o reda distance from the row 45—50 cm			udaljenost o reda distance from the row 80—90 cm			udaljenost o reda distance from the row 120—130 cm		
	obra- stujuće Ø < 3 mm	ske- letno Ø > 3 mm	ukup- no to- tal	obra- stujuće Ø < 3 mm	ske- letno Ø > 3 mm	ukup- no to- tal	obra- stujuće Ø < 3 mm	ske- letno Ø > 3 mm	ukup- no to- tal
10—20	5,87	0,13	6,00	13,18	0,67	13,85			
20—30	20,99	2,09	23,08	23,17	0,67	23,84	23,43	0,97	24,40
30—40	23,86	1,70	25,56	21,58	2,27	23,85	20,73	1,18	23,05
40—50	21,12	0,39	21,51	17,13	1,85	18,98	20,36	2,69	23,05
50—60	14,99	0,39	15,38	13,77	0,76	14,53	17,72	1,18	18,90
60—70	5,61	Ø	5,61	4,78	0,17	4,95	9,48	0,43	9,91
70—80	1,17	0,13	1,30				1,78	0,05	1,83
80—90	1,04	Ø	1,04						
90—100	0,52	Ø	0,52						
Ukupno Total	95,17	4,83	100,00	93,61	6,39	100,00	93,50	6,50	100,00

74,0 ± 5,89 korjenova, trogodišnja 99,0 ± 8,35 ,a četverogodišnja 154,7 ± 18,97* korjenova.

Rasprostranjenost korijenja po dubini prikazana je u tabeli broj 2. Iz tabele se vidi, da na ispitivanim udaljenostima od pravca reda u međurednom prostoru, dvogodišnja i trogodišnja stabla ne rasprostiru korijenje u površinskom sloju tla do dubine od 10 cm, a četverogodišnja niti do dubine od 20 cm. Korijenje dvogodišnjih, trogodišnjih i četverogodišnjih stabala prostire se uglavnom do dubine od 60 cm (91,53%, odnosno 95,05%, odnosno 85,26%). Glavna masa korijenja (75% od ukupnog broja korijenja) dvogodišnjih stabala prostire se do dubine od 50,0 ± 2,61 cm, trogodišnjih 47,0 ± 1,47 cm, a četverogodišnjih do 52,0 ± 1,20 cm.

Kako vidimo, nema bitne razlike u dubini prostiranja korijenja između dvogodišnjih, trogodišnjih i četverogodišnjih stabala, već se korijenje uglavnom prostire do dubine od 60 cm, tj. do dubine do koje je tlo prije podizanja nasada prorahljeno podrivanjem. Općenito je poznato da priprema tla može imati velik utjecaj na rasprostranjenost korijenja voćaka u vertikalnom i horizontalnom smjeru (Tarasenko 1941, Morita 1956, Kolesnikov 1962. i drugi). Budući da se na dubini ispod 60 cm osjetno smanjuje korijenje, postoji vjerojatnost da je dubina rahljenja tla utjecala na rasprostranjenost korijenja u dubinu.

Radi svrsishodnosti provođenja zahvata dublje obrade tla, ustanovio sam najmanju dubinu prostiranja debljeg skeletnog korijenja na raznim udaljenostima od pravca reda (tabela broj 3).

Tabela 3 — Najmanja dubina rasprostiranja debljeg skeletnog korijenja na raznim udaljenostima od reda.

Table 3 — The least depth of the scaffold roots (diameter above 8 mm) distribution od various distance from the row

Starost stabla — god. Age of trees — year	Udaljenost od reda u cm Distance from the row — cm				LSD	
	0—25	25—50	50—85	85—120	5%	1%
2	8,4	12,2			0,571	0,752
3	8,6	11,8	14,8		0,930	1,305
4	8,8	12,0	14,4	19,0	1,275	1,756
LSD 5%	NS	NS	NS			

Iz tabele se vidi da na određenim udaljenostima od pravca reda u međurednom prostoru postoje statistički opravdane razlike u dubini prostiranja debljeg skeletnog korijenja dvogodišnjih, trogodišnjih i četverogodišnjih palmeta. Na odgovarajućim udaljenostima od reda u međurednom prostoru nisu utvrđene signifikantne razlike u dubini razmještaja debljeg skeletnog korijenja između stabala različite starosti. Postepenim udaljivanjem od reda u međurednom prostoru, deblje skeletno korijenje povećava od površine tla dubinu prostiranja, pa se zahvati obrade prema sredini međurednog prostora smiju provoditi do sve veće dubine. Ustanovljeno je, da se ovisno o položaju debljeg skeletnog korijenja zahvati obrade tla smiju provoditi na udaljenosti do 25 cm od reda do dubine od 8 cm, na udaljenosti 25—50 cm do dubine od 11 cm, na udaljenosti od 50—85 cm do dubine od 14 cm, a na udaljenosti

85—120 cm do dubine od 19 cm. Dakako, na udaljenostima izvan maksimalnog dopiranja debljeg skeletnog korijenja u međuredni prostor, zahvati obrade tla smiju se provoditi do najveće potrebne dubine.

Sa svrhom da ustanovim da li postoji razlika između pružanja korijenja u horizontalnom smjeru u pravcu reda i međurednom prostoru, izmjerio sam, koliko se maksimalno pruža korijenje u redu i međuredu. Rezultati ispitivanja prikazani su u tabeli broj 4.

Tabela 4 — Prosječno maksimalno pružanje korijenja u redu i međuredu (udaljenost od debla u cm)

Table 4 — Average maximal root distribution in the row and in the space between rows (distance from the trunk — cm)

Starost stabala — god. Age of trees — year	U pravcu reda In the row	U međuredni prostor In the space between rows	LSD	
			5%	1%
2	116,6	118,6	NS	
3	169,8	141,4	24,61	NS
4	211,0	179,0	16,07	23,37
LSD 5 %	20,79	12,31		
1 %	29,18	17,28		

Ustanovio sam da dvije godine stara stabla pružaju korijenje podjednako u pravcu reda i međurednom prostoru. Trogodišnja i četverogodišnja stabla pružaju korijenje od debla u prosjeku za 28,4 cm, odnosno 32 cm dalje u pravcu reda, tj. u smjeru pružanja skeletnih grana, nego u međuredni prostor. Razlike su statistički opravdane.

Obzirom na postojanje stanovitog antagonizma između korijenovih mreža susjednih stabala, o čemu nas informiraju Coker (1958), Hilkenbäumer (1959), Kolesnikov (1959, 1962) i neki drugi istraživači moglo bi se pretpostaviti da će u narednim godinama biti intenzivniji rast korijenja prema sredini međurednog prostora, nego u smjeru reda. Naime, između redova je veći razmak (5,6 m) nego u redu (4 m), gdje je korijenje trogodišnjih i četverogodišnjih stabala već uglavnom popunila razmakom sadnje raspoloživ prostor. No to će pokazati rezultati daljnjih ispitivanja.

ZAKLJUČCI

Na temelju ispitivanja rasprostranjenosti korijenove mreže mladih, dobro razvijenih, palmeta Zlatnog delišesa na podlozi M I u smeđem tlu na lesu mogu se izvesti slijedeći zaključci:

— U horizontalnom smjeru korijenje se rasprostire radijalno i zauzima u dvogodišnjih stabala površinu tla od 6,5 m², u trogodišnjih 11,0 m², a u četverogodišnjih 16,5 m². Dvogodišnja stabla pružaju korijenje od debla do podjednake udaljenosti u smjeru reda i međuredni prostor. Trogodišnje

i četverogodišnje palmete pružaju korijenje od debla za 28,4 cm, odnosno 32 cm dalje u smjeru reda, nego u međurednom prostoru. Razlike su signifikantne.

— Prosječna maksimalna horizontalna rasprostranjenost debljeg skeletnog korijenja (prema kojem se ravnaju zahvati dublje obrade tla — korijenje s promjerom iznad 8 mm) od reda u međuredni prostor, iznosi u dvogodišnjih stabala 51 cm, u trogodišnjih 85 cm, a u četverogodišnjih 128 cm. Izvan navedenih udaljenosti zahvate dublje obrade tla (rahljenje — podrivanje, dubinska gnojidba itd.) smije se provoditi do najveće potrebne dubine. Postepenim udaljivanjem od reda u međurednom prostoru sve više raste dubina prostiranja debljeg skeletnog korijenja. Ustanovljeno je da se u zavisnosti od položaja debljeg skeletnog korijenja, zahvati obrade tla smiju provoditi na udaljenosti od 25 cm od reda do dubine od 8 cm, na udaljenosti 25—50 cm do dubine od 11 cm, na udaljenosti 50—85 cm do dubine od 14 cm, a na udaljenosti od 85—120 cm do dubine od 19 cm.

— Korijenje dvogodišnjih, trogodišnjih i četverogodišnjih palmeta (na mjestima maksimalnog dopiranja skeletnog korijenja promjera iznad 8 mm od pravca reda u međuredni prostor), prostire se do podjednake dubine, koja se uglavnom podudara s dubinom rahljenja tla prije podizanja nasada (60 cm). Glavna masa korijenja (75% od ukupnog broja korijenja dvogodišnjih, trogodišnjih i četverogodišnjih palmeta prostire se također do podjednake dubine (oko 50 cm).

ROOT SYSTEM DISTRIBUTION OF YOUNG PALMETTES OF GOLDEN DELICIOUS ON THE ROOSTOCK M I

Summary

The study of the root system distribution of young palmettes of Golden delicious on the roostock M I, was carried out in the orchards planted on brown soil on loess. The orchards were located in Slavonija near Osijek. The soil is loam of relatively physical and chemical proprieties.

On the basis of these investigations the following conclusions can be inferred:

— In the horizontal direction the roots are distributed radially, exploiting the soil surface of 6,5 m² at the two-year — old palmettes, the soil surface of 11 m² at the three-year-old palmettes, and 16,5 m² at the four-year-old palmettes. Two-year-old palmettes spread their root from the trunk to the equal distance into the row and the space between the rows. Three-year-old and four-year-old palmettes spread their root systems from the trunk for 28,4 cm, respectively 32 cm more into the row, than into the space between the rows. Differences are significant.

— Average maximal distribution of the large scaffold roots (according to which the operations of soil cultivation in adjusted — roots above 8 mm diameter) from the row into the space between the rows is 51 cm at two-year-old palmettes, 85 cm at three-year-old palmettes, and 128 cm at four-year-old palmettes. Out of the above mentioned distances the operations of deep soil cultivation (deep tillage, subsoiling, deep fertilization etc.) can be carried out to the greatest depth. By gradual going away from the row into the space between the rows the depth of large scaffold root distribution becomes greater. Dependig on the position of large scaffold roots the operation of soil cultivation may be performed on the distance of 25 cm to the depth of 8 cm, on the distance of 25—50 cm to the depth of 11 cm, and on the distance of 50—85 cm to the depth of 14 cm, and on the distance of 85—120 cm to the depth of 19 cm.

— The roots of two-year-old, three-year-old, and four-year-old palmettes (on the places of maximal scaffold root reach above 8 mm diameter from the row into the space between the rows) penetrate to the equal depth, which corresponds generally with the depth of subsoiling before orchard plantig (60 cm). The greater part of the root system (75% of the total number of roots) of two-year-old, three-year-old, and four-year-old palmettes also penetrates to the equal depth (above 50 cm).

LITERATURA

1. Belavin J. A.: Svajz mježdu kornjevimi razvjetvjenjami i vjetvami u derevjer i kustarnikov raznovno proishožednija. Moskva — Izd. A. N. SSSR, 1956.
2. Coker E. G.: Root studies XII. Root systems of apple Molling root-stocks on five soil series. — Jour. of Hort. Sci., No 2, 1958.
3. Devjatov A. S., Balobin V. N.: Raspredjeljenije udobrenij v sadu v svjazi s rasprostranjenijem kornjevoj sistemi. Sad i ogorod, No. 11. 1959.
4. Evdokimova T. P.: Zajmosvjaz kornevoj sistemi i korni jablonji. Izvjestja TSHA 2, Moskva 1955.
5. Hilkenbäumer F.: Spross und Wurzel Ausbildung bekanter vegetativ vermehrter Apfelunterlagen in 18 Standjahr in Heimbach (Scshwäbrsche Hall. — Der Obstbau No. 3, 1959.
6. Hilkenbäumer F.: Spross und Wurzelkronenentwicklung verschiedener Obstarten während der ersten sechs Jahre auf Lehmboden. — Der Erwerbsobstbau No. 7, 1959.
7. Iljinski A. A.: Kornjevaja sistema jablonji v palmetnom sade. — Isled. o. biolog. i tehn. plodovih i ovošč. kultur, Kijev 1967.
8. Kanjivec I. I.: Počvenije uslovija i rost jablonji. — Kišinjev 1958.
9. Kolesnikov V. A.: Kornjevaja sistema plodovih derevjev i agrotehnika polučenija visokih urožajev. — Sad i ogorod No. 9. 1952.
10. Kolesnikov V. A.: Plodovodstvo. — Moskva, 1959.
11. Kolesnikov V. A.: O globine obrabotki počvi v sadah. — Sadovodstvo br. 2, 1960. Moskva.

12. Kolesnikov V. A.: Kornjevaja sistema polovih i jagodnih rastenij i metodi jejo izučenija. — Moskva, 1962.
13. Kujan V. G.: Vlijanje mjesnovo predposadočnovo vnesenija udobrenij na rost plodovih i jaodnih kultur v uslovijah dernovo-podzolistih počvah. — Sadovodstvo No. 1, Kijev 1964.
14. Liwerant J.: Influence du mod d'application des engrais sur leur efficacité en culture fruitière. — VI Cong. int. de la Science du sol, Paris 1956.
15. Metlicikij Z. A.: Agrotehnika plodovih kultur. — Moskva 1956.
16. Morita Y.: Studie en orchard soils. — Bull. Nat. Inst. Agr. Sci., serie E, 5 Kanagava 1956.
17. Šitt P. G.: Biologičestie osnovi agrotehniki plodovodstva. — Moskva 1956.
18. Tarasenko M. P.: Predposodočnaja obrabotka počvi i sposobi udobrenija plodovih derevjev v svjazi s razvitjem ih kornjevoj sistemi. — Zbornik rabot po agrotehnike plodovojagodnih rastenij, Kijev 1941.
19. Zelevskaja E. D.: Efektivnost različitih sposobov vnesenija udobrenij v prodonosjaščih jablonjevih sadah. — Sadovodstvo, br. 1, Kijev 1964.

LITERATURA

1. Belvin I. A.: Svaja mješta kornjevine razvijanija i razvijanija u drevnjem i kornjevine razvijanija. Moskva — Izd. A. N. SSSR 1956.
2. Cofer E. G.: Root studies XII. Root systems of apple bearing root stocks on live soil series — Jour. of Hort. Sci., No. 1, 1933.
3. Devjatov A. S., Babolin V. N.: Rasproščirjenije udobrenij v kornjevine i razvijanija kornjevine kornjevine sistema. Sad i ogorod, No. 11, 1959.
4. Frol'nikov I. P.: Razvijanija kornjevine sistema i kornjevine sistema. Sad i ogorod, No. 11, 1959.
5. Hübner E.: Späz und Wurzelbildung bei den weissen weissen weissen Apfelunterlagen in 18 Standorten in Hörsberg (Sachsen). — Hort. — Der Obstbau No. 1, 1938.
6. Hübner E.: Späz und Wurzelentwicklung bei weissen weissen weissen Apfelunterlagen der ersten sechs Jahre auf Eichenboden. — Der Obstbau No. 7, 1938.
7. Il'inski A. A.: Kornjevaja sistema jablonij v palimovom sadu. — Izd. o sadovodstvu i kornjevine i ovošč kulture. Kijev 1957.
8. Kanišev I. I.: Počvenije razvijanija i rost jablonij. — Kijev 1958.
9. Kolesnikov V. A.: Kornjevaja sistema plodovih drevnjem i kornjevine sistema plodovih drevnjem i kornjevine sistema. Sad i ogorod No. 9, 1952.
10. Kolesnikov V. A.: Plodovodstvo. — Moskva, 1959.
11. Kolesnikov V. A.: O glubine obrabotki počvi v sadah. — Sadovodstvo No. 1, 1960, Moskva.