Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

RADOVI V, knj. 1.

Ćosić, Dragomir

1955

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

https://bastina.anubih.ba/items/d044b257-dc8b-4652-a705-591f82d00049

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

https://bastina.anubih.ba/

NAUČNO DRUŠTVO NR BOSNE I HERCEGOVINE

RADOVI

KNJIGA V

ODJELJENJE PRIVREDNO-TEHNIČKIH NAUKA

Knjiga 1

ANU BiH АНУ БиХ

SARAJEVO
1955

VITOLOVIĆ VIKTOR

VEGETATIVNI PRIRAST I ŽIVOTNA TRAJNOST SORTIMENTSKOG JABUČIKA NA PLITKOM I ZALEDINJENOM ZEMLJIŠTU KRŠA

(Primljeno na sjednici Odeljenja privredno-tehničkih nauka 24-VI-1954 g.)

Sadržaj

Historijat ispitanog sortimentskog jabučika i ocjena glavnih klimatskih i zemljišnih karakteristika
Postavljanje zadatka
Tehnika mjerenja i metod obrade podataka
Prikaz podataka
Klasifikacija sorti prema životnoj trajnosti i vegetativnom prirastu
Razmatranje postignutih rezultata:
a) Težina stabala i obim debala
b) Prirast ljetorasta
c) Sušenje stabala u odnosu na vegetativni prirast
d) Intenzitet rastenja
e) Dinamika rastenja
f) Vegetativni prirast prema porijeklu ispitanih sorti
Zaključak
Literatura
Sumary

Među drugim vrstama voćaka, jabuka zauzima u našem jadranskom (mediteranskom) rejonu sporedno i beznačajno mjesto, kako po broju zasađenih stabala tako i po perspektivi proširivanja. To je zbog toga što klimatski i zemljišni uslovi ovog rejona većinom ne odgovaraju biološkim svojstvima jabuke. Relativno povoljne uslove za tu kulturu nalazimo na dubokim, svježim zemljištima, kao što su ona tercijarnog porijekla, na položajima sjeverne ekspozicije i uopće tamo gdje je režim zemljišnog vlaženja i atmosferske vlage povoljniji. Takvih prirodnih mogućnosti ima mjestimično, uglavnom u brdskim krajevima rejona; ali na ogromnim prostranstvima krša, u ovom rejonu, preovlađuju nepovoljni uslovi za kulturu jabuke.

Kod većine voćaka koje se gaje u jadranskom rejonu zapaža se zastoj vegetacije u ljetnom sušnom periodu. Tako nastaju dvije godišnje vegetacije — proljetna i jesenska — koje su međusobno oštro odijeljene ljetnim sušnim periodom — zastojem vegetativnog rasta. Neke suptropske voćke, kao naprimjer badem i maslina, prilagođene su suši do izvjesne mjere — ali voćke umjerenog pojasa, a naročito jabuka, koja je u pogledu otpornosti protiv suše među posljednjim vrstama voćaka, veoma teško podnose ovakve uslove. To se manifestira u kratkotrajnosti plodnih grančica i grana višeg i nižeg poretka pa i u prijevremenom sušenju čitavih stabala. Životna trajnost i produktivnost jabuka stalno su ugrožene zbog nedostatka zemljišne vlage i zbog jake transpiracije, uslovljene nedostatkom atmosferske vlage. Suprotnost između zahtjeva jabuke i klimatskih i edafskih uslova krša velika je i nepomirljiva: vegetativni rast jabuke je u punoj i neposrednoj zavisnosti od snabdijevanja vodom, koja najčešće nedostaje.

To su uzroci zbog čega je gajenje jabuka u kršu veoma ograničeno. Postavlja se najvažniji zahtjev da se voćke, naročito u periodu suše, obezbijede najnužnijom zemljišnom vlagom.

Savremena znanja o vrijednosti raznih agrotehničkih mjera, u sličnim klimatskim i zemljišnim uslovima, daju nam manje ili više zadovoljavajuće smjernice za gajenje voćaka, i posebno jabuka. Ali se samim tim ne možemo zadovoljiti: potrebno je da se za takve naše posebne prirodne uslove nađu što sigurnija rješenja. Tako naprimjer, dosada nisu kod nas provedeni ogledi primjenjivanja raznih sistema održavanja zemljišta pod voćkama, koji bi naročito bili potrebni baš u vezi s ispitivanjem uticaja režima zemljišne vlage.

Međutim, proširivanje gajenja voćaka i posebno jabuka, u kršu, koje treba da zadovolji potrebe lokalne potrošnje (i turizma), nailazi na još veću prepreku, a to je pitanje izbora odgovarajućih sorti. Savremena znanja o sposobnosti naturalizacije sadnica kulturnih sorti voćaka*, među ovima i jabuka, u uslovima sličnim onima u kršu, veoma su ograničena. Sve dotle dok se ovo pitanje ne riješi i dok se ne steknu potrebna iskustva, perspektiva kulture jabuke, a i drugih voćaka umjerenog pojasa, ostaje u ovom rejonu neizvjesna.

Historijat ispitanog sortimentskog jabučika i ocjena glavnih klimatskih i zemljišnih karakteristika

Objekat na kojem su vršena ispitivanja jest sortimentski jabučik Poljoprivrednog tehnikuma u Poreču (zapadna obala Istre).

Jabučik je podignut 1934 a iskrčen 1947 godine. Zasađeno je 99 stabala na površini 2900 m^2, u razmaku 5,8 x 5 m. Obuhvaćeno je 13 sorti, svaka sa po 8 stabala, s iznimkom jedne (ružmarinke) koja je zastupljena sa svega 3 stabla. Sva stabla su kalemljena na podlozi dusena (Malus pumila Mill).

* *Mičurin* predlaže ovaj termin mjesto termina „aklimatizacija" kad se radi o prostom prenosu sadnica, kalemljenih stadijno zrelim plemkama — kako je u voćarstvu najčešće slučaj. Termin „aklimatizacija" on upotrebljava za sijance, jer samo ovi prolaze kroz sve stadije razvitka.

Voćnjak je udaljen od morske obale oko 300 m zračne linije, na nadmorskoj visini od prosječno 20 m, smješten na gornjem dijelu padine jednog brežuljka sa nagibom oko 12°, eksponiran prema sjeveru. Vrh brežuljka je zasađen četinarskom šumicom koja ga zaštićuje od južnih vjetrova. Sa zapada — od morske obale — zaštićen je visokom zgradom. Smještaj je povoljan u tome što je voćnjak eksponiran prema sjeveru, dakle manje izložen sunčanoj pripeci, i što je zaštićen od južnih i zapadnih vjetrova i od posolice; nepovoljan je u tome što nije zaštićen od vjetra koji tamo vlada — bure.

Obradili smo podatke meteorološke stanice Poljoprivrednog tehnikuma u Poreču. Prema tim podacima za period 1936 do 1954 god., srednja godišnja temperatura iznosi 14,7°C. Srednje mjesečne temperature kreću se ovako:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t°C	4,3	6,4	9,4	13,6	17,9	22,5	24,9	24,7	20,9	15,1	10,3	6,3

Godišnji prosjek oborina za isti period iznosi 783,1 mm. Mjesečni su prosjeci ovi:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
oborina mm	56,7	54,2	42,4	43,5	72,4	58,0	47,2	53,2	107,9	100,2	79,3	68,1

Preko polovine svih oborina pada od septembra do marta, a ljetne kiše dolaze u jakim pljuskovima.

Iz ovih podataka se vidi da su, zbog lošeg rasporeda oborina (koje ljeti dolaze u obliku pljuskova) i zbog visokih ljetnih temperatura, vlaženje zemljišta i relativna zračna vlažnost nepovoljni. Duge i jake ljetne suše, praćene veoma niskom relativnom vlažnošću vazduha, pretstavljaju veoma nepovoljne uslove za gajenje jabuka. Ovo se stanje pogoršava djelovanjem bure koja u veoma velikoj mjeri isušuje zemljište i povećava ishlapljivanje voćaka preko kore u toku zimskog mirovanja. Sve to povećava opasnost da uginu pojedini dijelovi nadzemnog sistema i čitava stabla.

Zemljište je teška, degradirana crvenica[6]) („terra rossa") nastala „in situ" na krečnjačkoj podlozi, koja se kao nagnuta ploča ravnomjerno prostire na dubini od 15—30 cm ispod zemljine površine. Krečnjačka podloga je samo u gornjem dijelu u početnom raspadanju, sa mjestimičnim pukotinama koje dosižu prosječno 50 cm u dubinu, inače kompaktne stijene. Zemljište je izjednačeno po tipu i po dubini. Ono se za vrijeme suše duboko raspuca, a poslije kiša se jako razblatnjavi.

Prema informacijama koje smo mogli prikupiti, zemljište se prije podizanja voćnjaka iskorištavalo kao pašnjak ili kao livada. Voćnjak je posađen na ledini; okopavanje se obavljalo oko voćnih zdjelica u dijametru oko 1,30 m. Od 1943 do 1945 okopavanje zdjelica je prekinuto. U jesen 1945 su voćne zdjelice ponovo okopane, a u proljeće 1946 je cijela površina ljuštena i održavana na crnom ugaru sve do krčenja voćnjaka u proljeće 1947 god. Prema tome se

sistem održavanja zemljišta sastojao pretežno u trajnom prirodnom zatravljivanju sa okopavanjem voćnih zdjelica, koje se prekidalo. Đubrenje je izvršeno samo prilikom sadnje, stajnjakom koji je zakopavan u zoni voćne zdjelice.

Zemljište je sasvim nepovoljno za gajenje jabuka budući da je suviše plitko. U sloju od samo 15 do 30 cm. obradivog zemljišta i u pukotinama žive stijene nema ni izdaleka dovoljno prostora za normalno razvijanje korjenovog sistema. U tom prostoru nema ni mogućnosti za nakupljanje potrebnih rezervi vlage.

Primijenjeni sistem zatravljivanja je u ovim uslovima krajnje nepovoljan još i zbog jakog isušivanja zemljišta preko travnog pokrivača [2], [7], [11])

Voćke su formirane sa srednjim deblom (1 do 1,2 m), dijelom kao piramide i dijelom kao poboljšane piramide. Orezivanje se obavljalo redovito, osim 1943 do 1945 godine, a sastojalo se uglavnom u proređivanju suvišnih i otstranjivanju suhih grana; količina otstranjenog drveta je bila relativno mala. Stabla su dobro očuvana, bez mehaničkih povreda, a štetočine i bolesti se nisu pojavljivale u tolikoj mjeri da bi uticale na vegetativni prirast.

Produktivnost stabala nije zadovoljavala, kako po količini tako ni po razvijenosti plodova. Kod sorti astrahan crveni, kanatka i bobovac, plodovi su dostizavali normalne dimenzije samo u malom procentu, a kod drugih sorti se nisu razvijali do normalnih dimenzija.

Voćnjak je iskrčen (u proljeće 1947 god.) u vremenu od 13 godina poslije sadnje, i to zbog slabog vegetativnog prirasta, sušenja pojedinih dijelova nadzemnog sistema i čitavih stabala, a u vezi s tim i zbog sasvim nezadovoljavajuće produktivnosti.

Glavni razlog slabog prirasta i prijevremenog propadanja stabala je nezadovoljavajuće snabdijevanje vodom, koje je uslovljeno, pored klimatskih prilika, naročito suviše plitkim zemljištem (koje ne bi zadovoljavalo ni u nekom rejonu s obilnom vlagom i s visokom atmosferskom vlažnošću) i primijenjenim sistemom zatravljivanja zemljišta u voćnjaku.

Postavljanje zadatka

Sortimentski jabučik je bio podignut sa očiglednim zadatkom da se u njemu zastupljene sorte ispitaju u pogledu njihove pogodnosti za gajenje u uslovima zapadne istarske obale. Međutim u njemu nisu vršena nikakva zapažanja, a bilo je nedostataka i prilikom postavljanja ogleda: (1) odabrano zemljište ne odgovara, jer je to tipični kraški pašnjak sa vrlo plitkim obradivim slojem;*) (2) kontrolna parcela na povoljnom, dubokom zemljištu nije podignuta, a to je trebalo izvesti s obzirom na neuporedivo loš režim zemljišne vlage u podignutom voćnjaku; (3) razmještaj voćaka nije izvršen prema nekom standardu za ovakve oglede: voćke su posađene tako da je

*) U tom kraju (pa i na samom dobru Poljoprivrednog tehnikuma u Poreču) ima širokih prostranstava sa zemljištima velike dubine.

svaka sorta zapremila jedan red, a redovi su postavljeni upravno na pravac nagiba; (4) primijenjena podloga je označena samo kao Malus pumila Mill., iz čega se ne razaznaje ni varijetet ni tip (klon) kojemu pripada.

Pomanjkanje bilo kakovih zapažanja u periodu postojanja voćnjaka (13 godina) znači nedostatak ogleda, što onemogućuje potpuni uvid u dinamiku prirasta (i plodnosti) kod pojedinih sorti.

Što se tiče dubine zemljišta, sorte su postavljene na surovu probu izdržljivosti protiv suše. U tome je poseban značaj ovoga nasada. Treba pretpostaviti da će pod iznimno teškim uslovima vlaženja, kao što su ovi, doći do punog izražaja diferenciranost sorti u pogledu prilagođavanja prema suši; pod boljim uslovima vlaženja vegetativni prirast bi bio iskazan jednom mnogo užom skalom postignutih mjera, zbog čega sposobnost prilagođavanja prema suši pojedinih sorti ne bi bila tako jasno uočljiva.

Primijenjeni razmještaj voćaka u nasadu nije u našem slučaju bitan uslov za ispravno tumačenje postignutih rezultata, jer je zemljište izjednačeno ne samo po tipu nego i po dubini. Upravo činjenica teškog nedostatka zemljišnog vlaženja, u vezi s dubinom zemljišta i primijenjenim sistemom zatravljivanja, jest onaj presudan spoljni faktor od kojega je u datim klimatskim uslovima u prvom redu zavisila vegetacija. Zbog toga se svi drugi faktori mogu, za naše potrebe, zanemariti i razmještaj voćaka u nasadu smatrati indiferentnim.

Tip podloge je istina nepoznat, ali uniformnost habitusa i jednolične dimenzije nadzemnog sistema pojedinih sorti su prilično sigurne indikacije o tome da je primijenjena podloga jednotipna.

Tek kad je odlučeno da se voćnjak iskrči, autor (koji ne snosi odgovornost za njegovo podizanje ni za dalji rad u njemu) bio je u mogućnosti da izvrši izvjesna mjerenja. Zapažanja su vršena samo djelimično 1945 i 1946 god., a mjerenja prilikom krčenja (1947).

Navedeni momenti objektivno sužavaju sadržaj ispitivanja i otežavaju izvođenje zadatka, koji zbog toga formuliramo ovako: a) utvrditi veličinu vegetativnog prirasta i prijevremeno propadanje stabala primijenjenih sorti, i b) izvesti iz ovoga potrebna uopćavanja i zaključke.

Savremena znanja o nasljednoj konstituciji sorti su veoma oskudna i u tome je osnovna zapreka za pravilnu primjenu sorti u voćarskoj praksi. Tek paralelna istraživanja, tj. ne samo istraživanja uslova staništa (zajedno s primijenjenom agrotehnikom), već i istraživanja konkretnih zahtjeva biljaka prema staništu mogu dati jedino čvrstu osnovu za pravilan izbor sorti.

U savremenom bogatom svjetskom sortimentu jabuka raspolažemo s izvjesnim, vjerojatno, širokim dijapazonom sposobnosti za prilagođavanje prema suši. Ova pretpostavka vodi nas zahtjevu da se utvrdi stupanj prilagođavanja kod što većeg broja sorti. Ovaj zadatak ima svakako veliko praktično i teoretsko značenje. Zato u našem ispitivanju usretsređujemo pažnju na vegetativni prirast, kao najistaknutiju reakciju voćaka na uslove staništa — u ovome slučaju posebno na uslove vlaženja.

Oslanjajući se na podatke o dubini zemljišta, o primijenjenom sistemu održavanja zemljišta u voćnjaku i na klimatske uslove, mi ocjenjujemo uslove vlaženja — za potrebe našeg istraživanja — kao dovoljno poznate veličine. Ovi podaci dovoljno ubjedljivo dokazuju teški nedostatak zemljišnog vlaženja i nisku atmosfersku vlažnost u periodu vegetacije. Zbog toga, uslove vlaženja označavamo kao ekstremno nepovoljne za gajenje jabuka. I zato, veličinu vegetativnog rasta posmatramo u prvom redu kao rezultat zahtjeva sorti prema samom uslovu vlaženja, koji se nalazi oko koeficijenta svenulosti i koji je u oštroj suprotnosti sa zahtjevima jabuke kao roda. Takav pravac istraživanja (posmatranje samo jednoga faktora — vlage) nameće nam se iz razloga koje smo naveli. Međutim pretpostavljamo da drugi faktori: neodređeno doziranje đubriva prilikom sađenja i neizvjesnost u pogledu stroge standardnosti podloge ne mogu u značajnijoj mjeri uticati na pojavu kseromorfizma — baš s obzirom na „ekstremno nepovoljne" uslove vlaženja. To se potvrđuje i već navedenom činjenicom da su stabla u okviru iste sorte bila vidljivo uniformna.

Tehnika mjerenja i metod obrade

Sva mjerenja su izvršena u proljeće 1947 godine — prilikom krčenja voćnjaka.

Mjerenje i sortiranje plodova, koje je bilo moguće izvesti 1945 i 1946 godine, nije izvršeno zbog toga što je prinos bio neznatan po količini i što su plodovi bili uglavnom nerazvijeni. Jedino kod sorte astrahan crveni i donekle kod kanatke je procenat razvijenih plodova bio relativno veći, a ipak nezadovoljavajući.

Izvršena se mjerenja odnose na obim debla, težinu mase drveta nadzemnog sistema (za 13 god. postojanja voćnjaka) i na prirast ljetorasta (iz posljednje — 1946 godine). Osim toga uzeti su podaci o uginulim stablima.

Prosječna težina stabla mjerena je za nadzemni sistem. Rez je izvršen blizu površine zemlje; pri tome se pazilo da se nađe mjesto kalemljenja i da se reže preko tog mjesta.

Obim debla mjeren je prije krčenja na mjestu odmah iznad mjesta izvršenog kalemljenja.

Prosječni godišnji prirast ljetorasta odnosi se na prirast iz 1946 godine. Prosječna suma godišnjeg prirasta ljetorasta za svaku sortu dobivena je izračunavanjem aritmetičke sredine; to vrijedi i za prva dva mjerenja. Ovaj način statističke obrade nije naučno precizan, ali je autor bio prisiljen da se njime posluži iz posebnog razloga koji ga je na to prinuđavao. Međutim, variranja postignutih mjera između pojedinih stabala iste sorte bila su relativno mala — stabla iste sorte su bila dosta uniformna, zahvaljujući jednoličnosti spoljnih uslova rasta i — kako predpostavljamo — jednotipnosti podloge.

Prikaz podataka

Tablica 1

Težina stabala, obim debla i prirast ljetorasta preživjelih stabala
(Averages of Weight Tops, Trunk Circumferences and Terminal Growths of Living Trees)

Naziv sorte Variety	Prosječna težina 1 stabla u kg Ave Weight Tops (kg)	Prosječan obim debla u cm Ave Trunk Circumference (cms)	Suma prirasta ljetorasta na 1 stablo (1946 g) u cm Ave Terminal Growth (cms)	Broj preživjelih stabala № of Living Trees	Opaska Notes
1 dilišes crveni (Delicious Red)	23,75	35,0	2546,0	8	
2 astrahan crveni (Red Astrakan)	40,50	45,5	1741,0	8	
3 kanatka (Reinette du Canada)	31,87	35,0	1279,0	8	
4 parmenka zlat. zim. (Winter Parmain)	23,83	35,0	973,0	6	2 stabla posušena (2 Trees misst)
5 bobovac (Bohnapfel)	36,00	31,0	519,5	8	
6 kalvil crveni zimski (Winter Calwill Red)	15,75	—	496,0	8	Obim debla nije mjeren (Trunk
7 Carla Napoleone	20,87	38,0	373,5	8	Circumference not measured)
8 mantovanka crvena (Mantovana rossa)	32,75	40,0	315,5	8	
9 ružmarinka bijela (Rosenapfel weisser.)	20,00	40,0	189,0	2	1 stablo posušeno (1 Tree misst)
10 kalvil bijeli zimski (Winter Calvill white)	17,66	30,0	173,5	6	2 stabla posušena (2 Trees misst)
11 Carpendola reale	19,11	33,0	105,0	8	
12 Limoncella	27,75	39,0	78,0	8	
13 ananas reneta (Reinette Ananas)	22,75	29,0	0,0	4	4 stabla posušena (4 Trees misst)

Kako se vidi iz tablice 1., ispitane sorte su postigle veoma različite mjere. Ako ih po tim mjerama svrstamo u tri grupe, dobivamo ovaj pregled:

(a) Postignuta težina nadzemnog sistema varira od 40,50 kg (astrahan crveni) do 15,75 kg (kalvil crveni zimski).

1. grupa 40,5—32,5 kg: astrahan crveni, bobovac, mantovanka
2. grupa 32,2—24,0 kg: kanatka, limonćela
3. grupa 23,9—15,7 kg: parmenka, dilišes, ananas, Carla Napoleone, ružmarinka, Carpendola reale, kalvil bijeli, kalvil crveni.

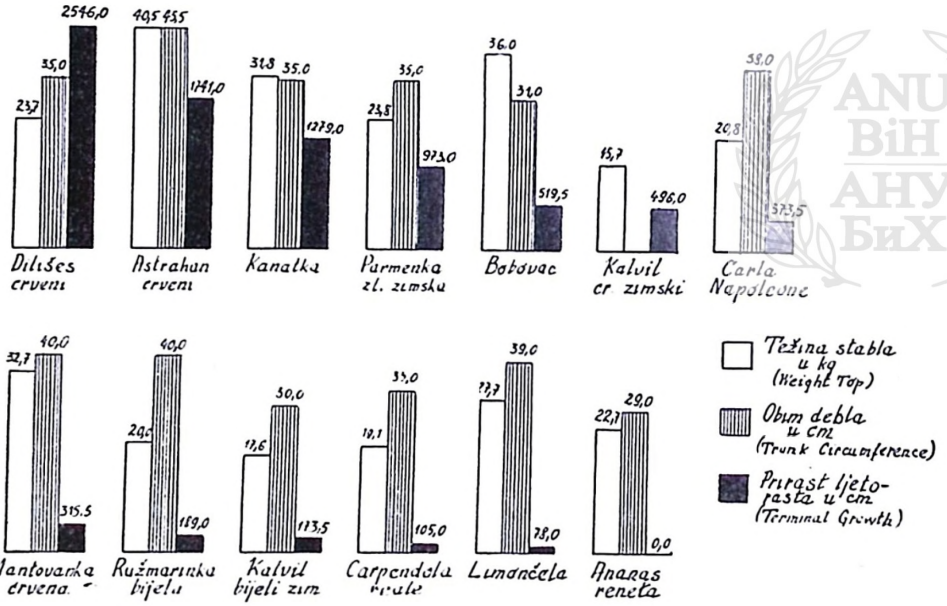
(b) Obim debla varira od 45,5 cm (astrahan crveni) do 29,0 cm. (ananas reneta).

1. grupa 45,5—40,0 cm: astrahan crveni, ružmarinka, mantovanka
2. grupa 39,9—35,0 cm: limonćela, Carla Napoleone, dilišes, parmenka, kanatka
3. grupa 34,9—29,0 cm: Carpendola reale, bobovac, kalvil bijeli zimski, ananas reneta.

(c) Prema godišnjem prirastu ljetorasta (u posljednjoj godini postojanja voćnjaka) pojedine sorte se mogu svrstati ovako:

1. grupa od 2546—1700 cm: dilišes i astrahan crveni;
2. grupa od 1700— 850 cm: kanatka i parmenka;
3. grupa od 850— 0,0 cm: bobovac, kalvil crveni zimski, Carla Napoleone, mantovanka, ružmarinka, kalvil bijeli zimski, Carpendola reale, limonćela, ananas reneta.

Ovaj pregled postignutih mjera vidi se i u grafikonu 1.



(d) Podaci o posušenim stablima pokazuju da je najveće gubitke imala sorta ananas reneta sa polovinom osušenih stabala. Sorte: parmenka zlatna zimska i kalvil bijeli zimski imale su četvrtinu posušenih stabala, a kod ružmarinke, koja je bila zastupljena sa samo tri stabla, posušeno je jedno stablo. Kod svih drugih sorti nije bilo gubitaka i sva stabla su preživjela, iako neka od njih sa veoma slabim ili nikakvim prirastom ljetorasta. Sušenje stabala je uslijedilo prije izvršenog mjerenja i to tokom posljednjih godina postojanja voćnjaka (od 1943 do 1946), dakle kad su stabla bila već izrasla.

Klasifikacija sorti prema životnoj trajnosti i vegetativnom prirastu

Da bismo ocijenili životnu sposobnost sorti u datim uslovima analizom postignutih mjera, poslužićemo se metodom V i l c o x -a[10]). Njegov „indeks rasta" dobija se kad se prosječni prirast ljetorasta pomnoži sa godišnjim prirastom obima debla. Budući da ne raspolažemo podatkom o godišnjem prirastu debla, mi smo ovaj podatak izračunali. Odbili smo od obima debla (u zadnjoj godini) obim debla sadnice (u godini sadnje), uzevši da ovaj iznosi 6,28 cm, koliko približno imaju sadnice (2 cm u radijalnom presjeku na 5 cm iznad mjesta kalemljenja). Podijelivši dobiveni cjelokupni prirast obima debla na 13 vegetacija, dobili smo prosječni godišnji prirast debla. Ovako dobiven podatak o prirastu debla nije tačan, ali smo se njime poslužili da bismo odredili približnu vrijednost indeksa rasta.

Prema V i l c o x -u, obadvije vrijednosti mjere — i prirast obima debla i prirast ljetorasta zajedno — daju zadovoljavajuću sliku o snazi rasta stabla; ali ni jedna ni druga, uzeta posebno, nije dovoljna za brojčano iskazivanje godišnjeg prirasta stabala u cjelini.

Tablica 2.

Sorta (Variety)	Indeks rasta po Vilcox-u Growth Index (by method Vilcox)	
1 dilišes (Delicious)	5626,6	
2 astrahan cr. (Red Astrakan)	5240,4	
3 kanatka (Reinette du Canada)	2826,6	
4 parmenka (Winter Parmain)	2150,3	
5 bobovac (Bohnapfel)	987,0	
6 kalvil cr. zimski (Winter Calvill Red)	——	(obim debla nije mjeren) (Trunk Circumference not measured)
7 Carla Napoleone	911,3	
8 mantovanka (Mantovana rossa)	817,1	
9 ružmarinka (Rosenapfel weisser)	489,5	
10 kalvil bijeli zimski (Winter Calvill weisser)	315,7	
11 Carpendola reale	215,2	
12 limončela (Limoncella)	195,7	
13 ananas (Reinette Ananas)	0.0	

Ova se skala po redoslijedu sorti u potpunosti slaže sa skalom u kojoj su sorte poredane prema postignutoj sumi prirasta ljetorasta po stablu (tab. 1, kolona 3).

Radi upoređivanja vrijednosti ove skale (po V i l c o x -u) i radi dobivanja što tačnije pretstave o životnom potencijalu sorti, mi smo razradili sistem poentiranja u koji smo unijeli još dva, za potrebe našeg istraživanja, važna elementa: životnu trajnost i težinu stabla, uzimajući tako u obzir sva 4 opažanja. Ovaj sistem poentiranja sastoji se u sljedećem:

a) za životnu trajnost stabla 5 poena, varijacioni razmak 20%;
b) za obim debla 5 poena, varijacioni razmak 9,1 cm;
c) za prirast ljetorasta 5 poena, varijacioni razmak 509,2 cm;
d) za težinu mase drveta 5 poena, varijacioni razmak 5 kg.

Tablica 3.

Poentiranje sorti prema životnoj trajnosti i prema cjelokupnom vegetativnom prirastu

(Point of Varieties according to the Trees Survivality and the whole Vegetativ Growth)

SORTA	Životna trajnost stabala (5 poena) Survivality of Trees	Obim debla (5 poena) Trunk Circumference	Težina nadzemnog sistema (5 poena) Weight of Trees	Prirast ljetorasta (5 poena) Terminal Growth	Suma postignutih poena Sum of points
1 astrahan crveni (Red Astrakan)	5	5,0	5	3,4	18,4
2 dilišes (Delicious)	5	3,8	2	5,0	15,8
3 kanatka (Reinette du Canada)	5	3,8	4	2,5	15,3
4 bobovac (Bohnapfel)	5	3,4	5	1,0	14,4
5 mantovanka (Mantovana rossa)	5	4,4	4	0,6	14,0
6 limonćela (Limoncella)	5	4,2	3	0,0	12,2
7 Carla Napoleone	5	4,2	2	0,7	11,9
8 parmenka zlatna (Winter Parmain)	3,7	3,8	2	1,9	11,4
9 Carpendola reale	5	3,6	1	0,2	9,8
10 ružmarinka bijela (Rosenapfel weisser)	3,3	4,4	1	0,3	9,0
11 kalvil bijeli zimski (Winter Calvill white)	3,7	3,7	1	0,3	8,3
12 ananas renata (Reinette Ananas)	2.5	3,1	2	0,0	7,6
13 kalvil crveni (Winter Calvill Red)	5	nije mjereno (Not measured)	1	0,9	(?)

Iz tablice se vidi da su ovdje nastupila izvjesna pomjeranja u skali. Sorte dilišes i astrahan crveni izmenile su svoja mjesta, a bobovac i mantovanka su došle ispred parmenke, itd. Značajno je da su prve tri sorte opet zauzele prva tri mjesta u skali sa najvećim brojem poena. Od 20 mogućih poena astrahan je postigao 18,4, a najmanje ananas 7,6 poena.

Mjera prirasta ljetorasta izražava samo cjelokupnu dužinu ljetorasta bez obzira na njihov broj i veličinu — (što zavisi od sposobnosti razgranjavanja sorti i od izbojne snage aktivnih tačaka rasta). Ova mjera zajedno sa mjerom obima debla najbolji je pokazatelj vegetativne snage neke sorte. Ali za ocjenu prilagođenosti sorti treba uzeti u obzir i preživjelost stabala i težinu mase drveta nadzemnog sistema.

Već smo ukazali na to da se prve dvije skale potpuno poklapaju u pogledu položaja sorti u njima. Međutim, u ovoj trećoj skali, gdje su uzete u obzir, pored prirasta ljetorasta i obima debla, još i preživjelost stabala i težina nadzemnog sistema, pokazuju se izvjesna premještanja sorti u odnosu na prve dvije skale. S obzirom na spomenuto, ova skala, sastavljena prema sumi postignutih poena, više se približava realnom životnom potencijalu ispitanih porti nego prve dvije. Metod poentiranja koji ovdje predlažemo mogao bi se korisno primjeniti pri sličnim ispitivanjima radi određivanja prilagođenosti sorti voćaka na određene vanjske uslove vegetativnog rasta.

Razmatranje postignutih rezultata

Težina stabala i obim debla. Postignuta težina mase drveta i obim debla označavaju cjelokupni vegetativni prirast nadzemnog sistema po stablu u toku 13 godina postojanja voćnjaka, i pretstavljaju rezultat uticaja tipa metabolizma primijenjenih sorti u konkretnim vanjskim uslovima. Uzimanje ovih dviju mjera (uz prirast ljetorasta) je usvojen, konvencionalan metod istraživanja vegetativnog rasta. A n t o n y (1) je utvrdio da postoji pozitivna i uska korelacija između obima debla i težine stabla. Za sorte Starking i Golden Delicious (dilišes) na podlozi EM I (na State College of Pennsylvania) korelacija obima debla prema težini stabla (nadzemnog sistema) iznosi .84±.0 7 za prvu, i .91±.03 za drugu sortu. Ove dvije sorte nas posebno interesiraju jer su srodne sa sortom crveni Delicious (dilišes) koji je zastupljen u našem jabučiku. Za druge sorte je A n t o n y (1) našao da se koeficijent korelacije između ove dvije mjere kreće između .72±05 i .92±.01. Slične podatke za razne sorte navodi H e w e t s o n (5) (Michigan State College, East Lansing) i drugi autori.

Iz pregleda postignutih mjera težine mase drveta vidi se isticanje astrahana, bobovca i mantovanke, koje dolaze u prvu grupu sa najvećom težinom stabla. Sorta kanatka, i za njom limonćela zauzimaju sredinu, a sve ostale sorte dolaze u treću grupu sa malom i najmanjom težinom mase drveta.

Iz grafikona br. 1 se vidi da kod većine zastupljenih sorti nema uske korelacije između veličine mase drveta i obima debla. Korelacija postoji samo kod astrahana, mantovanke, parmenke, dilišesa, i bijelog kalvila, slabo je izražena korelacija kod limonćele, Carpendola reale i crvenog kalvila, a nikako nema korelacije kod sorti bobovac, kanatka, ananas, Carla Napoleone i ružmarinke. Ova pojava je u nesaglasnosti sa spomenutim istraživanjima A n t o n y -a (1) i drugih autora.

Nepostojanje, odnosno slabo izražavanje uske pozitivne korelacije između ove dvije mjere, u našem slučaju, treba tumačiti specifičnim, ekstremno nepovoljnim uslovima vlaženja, na koje su pojedine sorte reagirale na svoj specifičan način. Ovdje napominjemo još jedan momenat, koji se u literaturi i ne spominje, a to je specifična težina drveta. Ovaj momenat može u izvjesnoj mjeri mijenjati

veličinu korelacije između ove dvije mjere, pa bi o njemu trebalo voditi računa pri daljim ispitivanjima, što će — kako pretpostavljamo — smanjiti grešku pri izračunavanju koeficijenta korelacije. No, ova mjerenja nismo mogli izvršiti. Nažalost, nije sprovedena ni anatomska analiza drveta iz koje bi se vidio stupanj prilagođavanja (prevladavanje traheida i mehaničkih elemenata). Za nas je ovdje važno istaknuti spomenutu slabo izraženu korelaciju između dvije mjere, što ukazuje na ogroman uticaj ekstremno nepovoljnog vlaženja na vegetativni rast.

Ako uporedimo veličinu mjera u našem ogledu sa mjerama u drugim istraživanjima, vidimo da su postignute mjere zastupljenih sorti nenormalno niske. Za period od 10 godina (od 1930 do 1939 godine) Antony (1) navodi (za uslove u Pennsylvania State College-u) da su sorte Starking i Golden Delicious na podlozi EM I postigle ove mjere:

Sorta	Prosječna težina stabla u kg.	Prosječni obim debla u cm.
Starking	39,46	30,48
Golden Delicious	31,75	35,56

Mnogo veće mjere postigle su druge sorte na podlozi divljake (Malus silvestris), zatim na EM XII, XIII, i XV. Tako je sorta Stayman na divljaci, u periodu od 13 godina (1927 do 1939) dala 155,12 kg težine stabla, i 60,9 cm obima debla. Ista sorta na podlozi EM XII za period od 11 godina (1929 do 1936 g.) postigla je 122,47 kg težine stabla i 50,8 cm obima debla. U poređenju s ovim i drugim sličnim rezultatima (koje navode drugi autori), sorta dilišes (Delicious) u našem voćnjaku je postigla za period od 13 godina samo 23,75, kg težine stabla i samo 35 cm obima debla. Kad se još ima u vidu da je ta sorta (dilišes) među prvima u skali postignutih mjera, onda se vidi kako je taj odnos prema mjerama koje se navode u literaturi izvanredno nepovoljan za sve u ogledu zastupljene sorte, a naročito za one koje dolaze na dnu skale.

Prirast ljetorasta (1946 godine) ne zadovoljava ni kod jedne sorte (tablica 1, kolona 3). Slično kao kod težine stabla i obima debla, prirast ljetorasta je za nekoliko puta manji od normalnog, i to u odnosu na sortu dilišes, koja je dala najveći prirast, a u odnosu na druge sorte je još nepovoljniji. Za naše ispitivanje je bitno važna činjenica da prirast ljetorasta pojedinih sorti izvanredno varira. Raspon između najvećeg i najmanjeg prirasta pokazuje ogromnu diferenciranost zastupljenih sorti. Pregledajući pokazatelje prirasta ljetorasta, zapažamo istaknutost sorte dilišes, koja stoji na vrhu skale daleko ispred svih drugih sorti. Po tome ova sorta pokazuje najveću sposobnost prilagođavanja, pa ipak ni ona nije u ovim uslovima mogla zadovoljiti, jer je njen rast, sudeći po drugim postignutim mjerama ranijih godina, bio slab. Za dilišesom jako zaostaje astrahan crveni, za gotovo cijelu trećinu skale, ali je on ranijih godina imao najbolji prirast mase drveta. Kanatka zaostaje u velikoj mjeri iza astrahana. Ove tri sorte (dilišes, astrahan i donekle kanatka) izdva-

jaju se po prirastu ljetorasta od drugih, koje su se, s iznimkom parmenke, smjestile pri dnu skale na vrlo malom razmaku jedna od druge (od bobovca do ananasa).

Dugotrajnije ljetnje suše su za 13 godina prorijedile broj sorti koje daju kakav-takav prirast ljetorasta. Većina sorti je izvanredno smanjila taj prirast. U tome se ogleda velika razlika ispitanih sorti u odnosu na nepovoljne uslove vlaženja.

Sušenje stabala u odnosu na vegetativni prirast. Ako usporedimo mjere prirasta ljetorasta sa brojem posušenih stabala, vidimo da je sušenje uslijedilo samo kod onih sorti koje imaju slab i veoma slab prirast ljetorasta. Sorta ananas, koja je po prirastu ljetorasta na posljednjem mjestu (bez ikakvog prirasta), pretrpjela je najveći gubitak (50%) stabala. Kod drugih sorti sa slabim prirastom nije jasno izražena uzročna veza između veličine prirasta i sušenja stabala. Tako, sorte limončela i Carpondola reale imaju sasvim neznatan prirast ljetorasta a nisu pretrpjele sušenja, dok su sorte ružmarinka sa nešto većim prirastom i parmenka sa znatno većim prirastom ljetorasta imale sušenja. Tempo procesa propadanja stabala je, kako vidimo, nejednak za pojedine sorte iz grupe sa slabim prirastom. Ovu pojavu bismo mogli tumačiti time da izdržljivost prema suši ne zavisi samo od osobine intenziteta rastenja već i od drugih bioloških osobina sorte, naročito od intenziteta ishlapljivanja preko lisne površine.

Ako se izuzmu prve tri sorte, koje su dale najveći prirast ljetorasta (dilišes, astrahan i kanatka), sve druge su stupile u period propadanja; među ovima su one pri dnu skale, praktično uzevši, već završile svoj životni ciklus. Izdržavanje nepovoljnih uslova vlaženja je kod pojedinih sorti veoma nejednako i — kako smo vidjeli — nije uvijek izričito vezano za veličinu vegetativnog prirasta. Time se ne umanjuje značaj prirasta ljetorasta za ocjenu otpornosti sorti protiv suše. Veličina vegetativnog prirasta, kao odraz bioloških osobina je najbolji pokazatelj za sposobnost prilagođavanja datim uslovima vlaženja. Prema tome, i u našem slučaju, veći vegetativni prirast ukazuje na veću otpornost protiv suše.

Sušenja su uslijedila kad su, zbog krajnje nepovoljnog bilansa vlaženja, voćke bile dovedene do ispod koeficijenta svenulosti i kad je dolazilo do fizioloških poremećaja sa svim posljedicama (drastično smanjenje rasta, sušenje dijelova i čitavih stabala, nepovoljno plodonošenje). Sorte iz grupe najslabijeg prirasta ljetorasta (pri dnu skale) očigledno nisu mogle izdržati konkretne uslove oskudnog vlaženja. Ananas, jabuka koja i inače ima kratak životni ciklus, stupila je u period propadanja još ranijih godina; druge sorte je postepeno slijede, iako su neke od njih u toku cijelog 13-godišnjeg perioda postigle relativno dobar prirast drveta (limončela, mantovanka).

Intenzitet rastenja. Različito ponašanje sorti je (pored ostalog) rezultat njihovih različitih zahtjeva prema uslovima vlaženja.

U vezi s tim je intenzitet rastenja i intenzitet ishlapljivanja preko lišća. Pokazali smo da sorte veoma nejednako izdržavaju nepovoljno vlaženje: neke podliježu ranije, a neke kasnije, u zavisnosti od tipa metabolizma.

Sorte, pretstavljene nadzemnim sistemom „prenose" u izvjesnoj mjeri na korijen (podlogu) svoj specifičan intenzitet rastenja. Pod uticajem sorte (nadzemnog sistema) rast korijena je ili stimuliran ili destimuliran; time se stvaraju novi uslovi za rast nadzemnog sistema. I obrnuto: podzemni sistem (hipobiont) utiče u istom smislu na nadzemni sistem (epibiont). Kako je već naprijed bilo istaknuto, u planu nasada nije, nažalost, označeno o kakovoj se podlozi zapravo radi (jer su od M. pumila po Hattonu i dr. izdvojeni brojni tipovi koji su u pogledu rasta i drugih osobina veoma različiti). Prema tome, ovaj faktor (podloga) nije poznat; ali kad se ima u vidu uniformnost habitusa i postignute dimenzije pojedinih sorti — kao znak jednotipnosti podloga, — onda pretpostavljamo da postoji bar tolika ujednačenost podloge koja nam omogućuje izvjesno upoređivanje relativne sposobnosti prilagođavanja primjenjenih sorti prema ekstremno nepovoljnim uslovima vlaženja, koje smo u konkretnom slučaju ocijenili kao osnovni ograničavajući faktor vegetativnog rasta. Zakonitošću korelacije rasta[12]), između specifičnog metabolizma podloge, s jedne strane, i plemke, s druge strane, nastaje jedan specifičan, složen međusobni odnos čiji rezultat može biti izražen konačnim postignutim dimenzijama čitavog organizma u datom staništu. U datim uslovima i u određenom periodu životnog ciklusa te su dimenzije obično karakteristične za pojedine sorte. Prema tome cjelokupni vegetativni prirast nadzemnog sistema kod pojedinih sorti nužno je nejednak, pored ostalog i zbog različitog intenziteta rastenja sorti. U tome nalazimo jedan od glavnih uzroka velikih razlika između postignutih pokazatelja vegetativnog rasta kod pojedinih sorata, a i potvrdu o izvjesnoj ujednačenosti podloge.

Međutim, ako iste sorte stavimo u za njih povoljne uslove, i paralelno u nepovoljne uslove, onda se može očekivati da se njihova mjesta u dvije skale vegetativnog prirasta, koje će se tako dobiti, neće podudarati. A to zbog toga što treba pretpostavljati nejednako ponašanje sorti prema nejednakim uslovima: osobina prilagođavanja prema suši će tek u nepovoljnim uslovima vlaženja doći do punog izražaja; tek u takvim uslovima će sorte pokazati svoju pravu otpornost protiv suše. U tome vidimo drugi glavni uzrok tako velikih razlika između veličine postignutog vegetativnog prirasta pojedinih sorata.

Dinamika rastenja ne može se pratiti od početka podizanja voćnjaka jer nedosaju svakogodišnja mjerenja. Pa ipak, ako uporedimo sumarni vegetativni prirast (izražen težinom mase drveta i obimom debla) sa prirastom ljetorasta, onda možemo stvoriti izvjesnu pretstavu o dinamici rastenja.

Sorta dilišes je za 13 godina dala malu težinu mase drveta i mali obim debla, ali je njen prirast ljetorasta u posljednjoj godini najveći, i po tome daleko otskače od svih drugih sorti. To znači da je ova sorta za duže vrijeme sadržala relativno umjeren rast. Zato se može reći da je dilišes pokazao u tim uslovima veliku izdržljivost.

Astrahan crveni je dao najveću težinu drveta i najveći obim debla, a po prirastu ljetorasta dolazi na drugo mjesto (iza dilišesa).

Kanatka je postigla razmjerno veliku težinu stabla i mali obim debla, a srednji prirast ljetorasta.

Sve druge sorte pokazuju slab i vrlo slab prirast ljetorasta, ali su neke od njih, kao mantovanka, postigle znatne dimenzije debla, a druge, kao bobovac, znatne težine stabla.

Potpuno je razumljivo što u ovim uslovima sve sorte pokazuju stalnu tendenciju slabljenja vegetativnog prirasta. Prilagođenost sorti, izražena veličinom prirasta ljetorasta, smanjuje se po mjeri uzrasta (starosti) stabala, približavajući se sve više periodu propadanja, iako bi sa svojih 13 godina života sva stabla morala — u normalnim uslovima — biti u jeku vegetativne snage.

Iz ovoga vidimo da postoji velika razlika u dinamici rastenja pojedinih sorata. Ovu nejednakost treba tumačiti različitim trajanjem životnog ciklusa i različitim trajanjem pojedinih perioda uzrasta[12]), ali i različitim intenzitetom rastenja i različitom otpornošću protiv suše, — kao glavnim sortnim osobinama koje nas ovdje interesuju. Ranozrele sorte sa kratkom životnom trajnošću, kao ananas reneta, su postigle za 13 godina male i sasvim male dimenzije, a u posljednoj godini dale su sasvim neznatan (ananas reneta nikakav) prirast ljetorasta. Naravno, i kod kasnozrelih sorti postoji skraćivanje prvog perioda (bujnog rastenja), ali bolji prirast ljetorasta svjedoči o njihovom sporijem rastenju, o njihovom kasnijem dozrijevanju za spolnu reprodukciju. Radi toga je pri ocjeni postignutog prirasta, u tome i prirasta ljetorasta, potrebno imati u vidu ovu nejednakost u rastu i razvitku pojedinih ispitanih sorti.

Po broju ranije iskrčenih stabala i po prirastu ljetorasta u posljednjoj godini vidi se da je većina sorti stupila u period propadanja isuviše rano — prije nego što su počele davati normalne prinose. To se najbolje vidi kod sorte ananas. Veoma slab prirast kod ananasa siguran je znak početka propadanja. To je slučaj i kod limoćele i dalje kod sorti:Carpendola reale, kalvil bijeli, ružmarinka, mantovanka, Carla Napoleone, kalvil crveni, bobovac, parmenka. Ove su sorte bile prinuđene „preskočiti" drugi period (plodonošenja) i stupiti u period propadanja već pri kraju prvog perioda (bujnog vegetativnog rasta i početnog plodonošenja)[12]).

Upoređivanjem mjera težine stabla i obima debla u odnosu na prirast ljetorasta vidi se da većina sorti naglo smanjuje rast. Dinamika rastenja je kod svih sorti bila u opadanju još ranijih godina. Ovo opadanje je nejednako: kod bobovca i mantovanke nastupa kasnije i naglije nego kod ananasa i bijelog kalvila; kod astrahana i kanatke kasnijih godina ali polaganije nego kod limoćele; kod parmenke se vidi izvjesna ravnomjernost u toku oijelog perioda postojanja. Dilišes se pokazao u ovim uslovima kao najizdržljiviji.

Vegetativni prirast prema porijeklu ispitanih sorti. Poznavanje porijekla sorti je presudno važno za njihov pravilan izbor kod primjene u određenim vanjskim uslovima. Međutim, pravo porijeklo sorti jabuka je većinom nepoznato. Savremena znanja o tome su ograničena. Rijetki su slučajevi da su do kraja istraženi tragovi genealogije sorti sve do divljih vrsta od kojih potiču. U većini slučajeva je evolucija savremenog bogatog sortimenta jabuka (a slično i drugih vrsta voćaka) do danas slabo poznata[3]). Zato je potpuno

moguće da neka sorta za koju se u literaturi navodi da je porijeklom iz humidne klime ustvari može bolje uspijevati u semiaridnoj klimi nego druga neka sorta koja „potiče" iz aridnih krajeva. Ogroman broj sorti koje su tokom vijekova stvorene nastao je iz rasadnog materijala često veoma različitog porijekla, prenošenog iz jednog klimata u drugi, iz jednog kontinenta u drugi[3]). To je razlog zašto se prilikom izbora sorti ne možemo uvijek i sa sigurnošću osloniti na navode o njihovom porijeklu, ako ono nije zaista dobro poznato. S druge strane, kod više sorti, pa i kod onih poznatog porijekla, nailazimo na takve koje se ponašaju kao „kozmopoliti", ali i na takve koje uspijevaju samo u sasvim određenim, specifičnim uslovima[8]).

Među ostalim i naši rezultati naprimjer limoncele (iz semiaridne klime južne Italije) te dilišesa i kanatke (iz humidne klime) potvrđuju da za otpornost protiv suše nije mjerodavna njihova provenijenca (iz aridne ili humidne klime), već njihova genetska konstitucija. Kod 9 (od 13 ispitanih) sorti je prirast ljetorasta sasvim neznatan, a sve su to sorte veoma različite provenijence, iz različitih klimatskih oblasti.

Zbog toga, prilagodljivost sorti prema klimatskim i drugim spoljnim uslovima moguće je odrediti najsigurnije pomoću ogleda. U vezi s time *Maurer*[8]) pledira za to da se ova eksperimentisanja postave na međunarodnu osnovu, kako bi se što potpunije i što brže došlo do rješenja više pitanja u pogledu izbora sorti. Mi se pridružujemo ovome prijedlogu *Maurer*-ovu.

ZAKLJUČAK

Ispitivanje vegetativnog prirasta 13 sorti jabuka izvršeno je pod ekstremno nepovoljnim uslovima zemljišnog vlaženja, na veoma plitkom i zatravljenom zemljištu tipičnog kraškog pašnjaka. Zbog toga je normalan rast i razvitak stabala bio sprečavan: voćke su stupile u period propadanja i praktički završile svoj životni ciklus već u 13-oj godini postojanja — prije nego što su počele davati normalne prinose. Ispitane sorte stavljene su na surovu probu otpornosti protiv suše i time se diferenciranost ove izvanredno važne osobine sorti jabuka, za gajenje u jadranskom rejonu. mogla jasno da izrazi.

Nenormalno niske postignute mjere prirasta odražavaju ekstremno nepovoljne uslove zemljišnog vlaženja. Zato se ističe posebna i velika važnost sljedećih momenata pri gajenju jabuka u jadranskom rejonu: (1) izbor dovoljno dubokog zemljišta sa što povoljnijim režimom vlage; (2) primenjivanje onakvog sistema održavanja zemljišta koji omogućuje optimalno nakupljanje i čuvanje zemljišne vlage; (3) primjenjivanje sorti koje su najizdržljivije protiv suše.

Primjenjene sorte su izvanredno nejednako reagirale na nepovoljne uslove vlaženja. Raspon između najvećeg i najmanjeg prirasta je izvanredno velik. Ova činjenica je veoma značajna i potvr-

đuje našu pretpostavku o velikoj diferenciranosti sorti jabuka u pogledu otpornosti protiv suše.

Sušenje stabala uslijedilo je samo kod sorti sa slabim i neznatnim prirastom ljetorasta, što ukazuje na izvjestan korelacioni odnos između pojave sušenja i intenziteta rasta: veći vegetativni prirast, kao rezultat specifičnog metabolizma voćaka u datim uslovima vlaženja, ukazuje na veću otpornost protiv suše. Međutim, tempo sušenja stabala nije uvijek tijesno uzročno vezan za intenzitet rasta; to se objašnjava nejednakim intenzitetom transpiracije — važnim karakterom prilagođavanja prema suši.

Na temelju podataka mjerenja iz tablice 1 data je klasifikacija sorti prema stupnju prilagođenosti i izračunat je indeks rasta po *Vilcox*-u. Predložen je sistem ocjenjivanja životne trajnosti i vegetativnog prirasta sorti na temelju poentiranja. Ovaj metod ocjenjivanja predlažemo za određivanje otpornosti sorti jabuka i drugih vrsta voćaka protiv suše, a i za određivanje sposobnosti prilagođavanja voćaka prema drugim uslovima vegetativnog rasta.

Relativna otpornost primijenjenih sorti protiv suše razabira se iz tablica i grafikona. U tablici 1 sorte su poređane po veličine prirasta, u tablici 2 po indeksu rasta i u tablici 3 po sumi postignutih poena. S obzirom na iznimno nepovoljne edafske uslove pod kojima je vršen „ogled", koji je izveden i pod neobičnim drugim okolnostima, podaci iz tablica mogu poslužiti samo kao orijentacija pri izboru sorti jabuka za gajenje u jadranskom rejonu i prilikom postavljanja novih oglednih voćnjaka.

Dinamika rastenja sorti u uslovima ovoga voćnjaka ostvaruje se prema životnoj trajnosti i prema trajanju pojedinih perioda uzrasta, ali samo djelimično: na dinamiku rastenja utiču i druge sortne osobine, naročito otpornost protiv suše (odnosno intenzitet transpiracije). Manja otpornost protiv suše skraćivala je životni ciklus, odnosno prva dva perioda uzrasta.

Uska i pozitivna korelacija između obima debla i težine stabla, koju su utvrdili citirani autori, u našem nasadu je ili slabo izražena ili je nema, što se objašnjava nejednakim prilagođavanjem sorti izvanredno nepovoljnim uslovima vlaženja. Može se pretpostaviti da bi se ova pojava kod pojedinih primijenjenih sorti pod normalnim uslovima vlaženja takođe pokazala zakonomjernom: korelacija između ove dvije mjere je vjerovatno određena i karakteristična za pojedine sorte u određenim uslovima rasta.

U vezi s time ukazali smo na potrebu da se pri svim određivanjima uzme u ocjenu specifična težina (s analizom anatomije) drveta, što bi — kako pretpostavljamo — smanjilo grešku pri izračunavanju koeficijenta korelacije između ove dvije mjere. Bilo bi korisno da se u daljim istraživanjima primijeni i određivanje transpiracionog koeficijenta.

V. VITOLOVIĆ, VEGETATIVE INCREASE AND LONGEVITY IN SELECTED APPLE ORCHARDS ON SHALLOW SOD-SOIL OF LIMESTONE

SUMMARY

The apple tree growing is scarse in the Adriatic region of Yugoslavia i. e. in an area of mediterranean climate, with long and strong droughts during the summer growing season.

At the School of Agriculture in Poreč (Western Istria) in the spring of 1934 an orchard was started in order to study the performance of thirteen apple varieties under conditions of the mediterranean climate. Stocks used for working trees were those of the „Doucin" (Malus pumila Mill.). The frequency of trees of each variety was eight (trees) except the variety Rosenapfel represented by three trees. Trees were planted seventeen feet by seventeen in units of twelve rows each row composed by eight trees. The soil on which these trees were grown was „terra rossa", very shallow (0,5 to 1,0 foot) lying on limestone rocks. The soil of the orchard was not coltivated and trees were in grass, except a cultivated area 1,3 meter round of trees.

The deficiency of soil moisture as a consequence of such climate and soil conditions and soil menagement had a completely unsatisfactory effect on growth, productivity and longevity of trees. This was the reason of removing the orchard in spring of 1947. after thirteen years growth.

Table 1 to 3 and Figure 1 show the measurements' average of weight of top, trunk circumferences, terminal growths, and number of missed trees. The conclusions drawn from the data of these records are as follows:

1) All varieties are very sensitive by reason of the low rate of soil moisture, this being near to the willting point. They are showing a low degree of terminal growth and other unsatisfactory qualities;

2) There is a high degree of variability in all properties, especially in terminal growth: e. g. the average of Red Delicious terminal growth being 2546 cms per tree, while Reinette Ananas has none. Witness of a great difference in the adaptability of varieties concerned to dry climate and soil conditions;

3) Drying up of trees happened only within varieties showing a low rate of growth, but there is no proof of correlation of the drying up and the rate of growth;

4) There was evidence of effect of different degree of hardiness in relation to droughts on tree growing dynamics. A lower rate of hardiness, effecting a lower tree growing degree caused also a longevity decreasing.

5) There was little evidence in the orchard investigated, or quite no evidence of high positive correlations of weight of top and trunk circumference found by Anthony ([1]) and others. The axplanation cold be a variability of reaction of different varieties to unfavourable conditions in respect to moisture. It was suggested to take in account the specific gravity of the wood, in stadying

this problem. In any way, it would help to reduce the errors in computing the coefficient of correlation of two properties. It is also suggested to investigate the anatomy of the wood for finding out the degree of adaptability to dry conditions.

From the measurements mentioned above the index of growth has been computed according to the method of Vilcox ([10]).

There is a system of classifyng the adaptability of fruit varieties in respect to soil moisture deficiency and other conditions of growth. This method of classification is based on points concerning (a) longevity, (b) weight of top, (c) trunk circumference, and (d) terminal growth, as four elements for classifying of variety hardiness in relation to drought.

Appendixes and charts show the results of such computing as indicators of hardiness, in respect to drought, of varieties taken into the investigation.

Extremely infavourable conditions were a severe examination of these varieties and so there was an opportunity for expressing the hardiness in respect to drought, of aech of them, in a large diapason.

LITERATURA

1. *Antony R. D.:* Further Studies of the Value of Trunk measurements in Interpreting Apple Tree Growth. Proceedings of the Am. Soc. Hort. Sci. 1941. 39.
2. *Djačenko A. E. i Kasjanov F.:* Padinnoje sadovodstvo v polupustinje. Sad i ogorod 1948. 8.
3. *Gourley J. H., and Howlett F. S.:* Modern Fruit Production. New York 1946.
4. *Hendrickson A. H.:* Reponses of fruit trees to comparatively large amount of available moisture. Proc. of the Am. Soc. Hort, Sci. 1941. 39.
5. . . . . Some factors effecting the rate of growth of pears. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 1941. 39.
5. *Hewetson F. N.:* The Correlation of Trunk Circumference with Weight of Top in Some Double Worked Apple Trees. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 1941. 39.
6. *Hugues C.:* Sull' adattamento dei vitigni. Parenzo 1889.
7. *Kenworthy A. L.:* Soil moisture and Growth of Apple Trees. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 1941. 54.
8. *Maurer K. J.:* Die Obstsorten. Konstitutionsforschung als moderne Sortenkunde. Horticultural Abstracts, Commonwealth Agricultural Bureaux, England, 1953, March.
9. *Mičurin I. V.:* Sočinjenija. Tom I Ogiz. Soljhozgiz 1939.
10. *Overholser E. L., Overloy F. L., and Barnhill L. M.:* Correlations of Trunk Circumference Increase and Length of Terminal Growth with Yield of Apples. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 1937. 35.
11. *Rjadnova I. M.:* O sposobah soderžanija počvi v sadu. Sad i ogorod 1948. 9.
12. *Šitt — Metlicki:* Plodovodstvo. Moskva 1940.