



Пољопривредна стручна служба Суботица АД
Трг цара Јована Ненада 15/3, Суботица

AKCIJA BESPLATNE KONTROLE PLODNOSTI ZEMLJIŠTA

2018. GODINE

**ZA REGISTROVANA POLJOPRIVREDNA GAZDINSTVA OPŠTINE
SUBOTICA
KOJU JE FINANSIRAO GRAD SUBOTICA**



1. Sumarni prikaz realizovane kontrole plodnosti zemljišta 2018. godine

1.1. Podaci o uzetim uzorcima

Planom kontrole plodnosti zemljišta bilo je predviđeno prikupljanje 1150 uzorka zemljišta radi ispitivanja osnovnih agrohemijskih svojstava, a pravo na besplatnu kontrolu plodnosti zemljišta imala su fizička lica, odnosno sva registrovana poljoprivredna gazdinstva sa prebivalištem na teritoriji opštine Subotica. Uzorci su uzimani sa oraničnih površina, iz plastenika, voćnjaka i vinograda. Treba istaći da su sa oraničnih površina i iz plastenika uzorci uzimani sa dubine od 0-30 cm, dok su kod voćnjaka i vinograda uzorci uzimani sa dve dubine, od 0-30 cm i od 30-60 cm i jedan uzorak pokrивao je manju površinu zbog heterogenosti zemljišta kao i veće intenzivnosti proizvodnje.

U tabeli 1. prikazani su podaci o ukupnom broju uzetih uzoraka, broj proizvodnih parcela sa kojih su uzeti uzorci kao i površina obuhvaćena kontrolom plodnosti zemljišta.

Tabela 1. Ukupan broj uzetih uzoraka, broj parcela i površina obuhvaćena kontrolom plodnosti

Ukupan broj uzetih uzoraka	1150
Broj parcela sa kojih su uzeti uzorci	458
Ukupna površina u ha obuhvaćena kontrolom	1578-37-82

U tabeli 2. prikazan je pregled podataka o broju uzetih uzoraka, broju parcela sa kojih su uzeti uzorci, kao i površine pod oranicama koje su bile obuhvaćene akcijom kontrole plodnosti zemljišta.

Tabela 2. Ukupan broj uzetih uzoraka sa oranica, broj parcela i površina obuhvaćena kontrolom plodnosti

Ukupan broj uzetih uzoraka	459
Broj parcela sa kojih su uzeti uzorci	348
Ukupna površina u ha obuhvaćena kontrolom	1338-43-17

U tabeli 3. prikazan je pregled podataka o broju uzetih uzoraka, broju plastenika iz kojih su uzeti uzorci, kao i površine pod plastenicima koje su bile obuhvaćene akcijom kontrole plodnosti zemljišta.

Tabela 3. Ukupan broj uzetih uzoraka iz plastenika, broj plastenika i površina obuhvaćena kontrolom plodnosti

Ukupan broj uzetih uzoraka	11
Broj plastenika iz kojih su uzeti uzorci	11
Ukupna površina u ha obuhvaćena kontrolom	1-48-35

U tabeli 4. prikazan je pregled podataka o broju uzetih uzoraka, broju parcela sa kojih su uzeti uzorci, kao i površine pod voćnjacima koje su bile obuhvaćene akcijom kontrole plodnosti zemljišta.



Tabela 4. Ukupan broj uzetih uzoraka iz voćnjaka, broj parcela i površina obuhvaćena kontrolom plodnosti

Ukupan broj uzetih uzoraka	638
Broj parcela sa kojih su uzeti uzorci	95
Ukupna površina u ha obuhvaćena kontrolom	228-44-20

U tabeli 5. prikazan je pregled podataka o broju uzetih uzoraka, broju parcela sa kojih su uzeti uzorci, kao i površine pod vinogradima koje su bile obuhvaćene akcijom kontrole plodnosti zemljišta.

Tabela 5. Ukupan broj uzetih uzoraka iz vinograda, broj parcela i površina obuhvaćena kontrolom plodnosti

Ukupan broj uzetih uzoraka	42
Broj parcela sa kojih su uzeti uzorci	4
Ukupna površina u ha obuhvaćena kontrolom	10-02-10

1.2. Pregled broja uzoraka uzetih po katastarskim opštinama

Kao što je ranije navedeno, pravo na kontrolu plodnosti su imala sva registrovana gazdinstva sa prebivalištem i registracijom na teritoriji opštine Subotica, tako da je najveći deo uzoraka iz katastarskih opština opštine Subotica, a manji deo uzoraka potiče iz opština koje se graniče sa Subotičkom opštinom, s obzirom da registrovana gazdinstva obrađuju i parcele koje se nalaze u susjednim opštinama. U tabeli 6. dat je pregled broja uzetih uzoraka po opštinama i katastarskim opštinama.

Tabela 6. Pregled broja uzetih uzoraka po opštinama i katastarskim opštinama.

Katastarska opština	Broj uzoraka	Politička opština	Broj uzoraka
Bački Vinogradi	146	Subotica	1025
Bajmok	87		
Bikovo	43		
Čantavir	21		
Donji Grad	100		
Đurđin	71		
Novi Grad	22		
Palić	145		
Stari Grad	31		
Tavankut	278		
Žednik	83		
Horgoš	114	Kanjiža	114
Mali Beograd	2	Bačka Topola	9
Pačir	7		
Lipar	2	Kula	2
Ukupno			1150

2. Ispitivana svojstva zemljišta i njihov značaj

U akciji kontrole plodnosti zemljišta analizirani su sledeći osnovni parametri:

- pH zemljišta u vodi i KCl utvrđena je pH-metrom
- sadržaj CaCO_3 utvrđen je Šajblerovim kalcimetrom
- sadržaj humusa određen je metodom po Tjurinu
- sadržaj ukupnog azota utvrđen je proračunom iz sadržaja humusa
- sadržaj lakopristupačnog fosfora i kalijuma određen je AL-metodom (Egner i Riehm 1958.)

Poznavanje ovih svojstava zemljišta je jedan od bitnih preduslova pravilnog gazdovanja zemljištem, radi popravke fizičko-hemijskih osobina zemljišta i pravilnog odabira agrotehnike u cilju postizanja ekonomski isplative proizvodnje uz istovremenu zaštitu zemljišta kao prirodnog resursa.

2.1. pH vrednost zemljišta

Reakciju zemljišnog rastvora određuje koncentracija slobodnih vodonikovih jona (H^+) u zemljišnom rastvoru a izražava se pH vrednošću. Kiselost zemljišta se deli na aktivnu i potencijalnu kiselost.

Aktivnu kiselost čine slobodni vodonikovi joni (H^+) koji se nalaze u zemljišnom rastvoru. Ona se određuje u suspenziji zemljišta sa vodom jer ukoliko bi se estrahovao sam zemljišni rastvor njegov pH bi bio znatno viši nego kada se rastvor nalazi u kontaktu sa čvrstom fazom.

Supstitucionu kiselost čine vodonikovi joni (H^+) koji se nalaze labavije vezani u adsorptivnom kompleksu i odatle se istiskuju u rastvor dejstvom soli kao što je npr KCl. Vodonikovi joni koji su jače vezani u adsorptivnom kompleksu istiskuju se u rastvor dejstvom neke bazne soli kao što je npr. kalcijum acetat, i ova kiselost se naziva hidrolitička. Supstitucionu i hidrolitičku kiselost zajedno čine potencijalnu kiselost, i njenim poznavanjem može da se izvršiti kalcizacija kiselih zemljišta.

Reakciju zemljišnog rastvora određuje odnos između priticanja slobodnih kiselina i količine adsorbovanih katjona, karbonata i lakorastvorivih soli. U humidnim klimatskim uslovima i šumskim zemljištima preovladava kisela reakcija zbog povećanog ispiranja baznih jona, a za aridna područja kao što je Subotička opština karakteristična je alkalna reakcija zemljišta zbog povećanog sadržaja teže rastvorivog kalcijumkarbonata CaCO_3 u zemljištu, i određena je ravnotežom u sistemu CaCO_3 , CO_2 i H_2O .

Isto tako pH varira u jednom istom zemljištu i u zavisnosti od godišnjeg doba, i tokom leta kada su mikrobiološki procesi izraženi ona je niža, a viša je tokom zime kada su mikrobiološki i hemijski procesi svedeni na minimum.

Od reakcije zemljišnog rastvora zavisi rastvorljivost mnogih jedinjenja, pa prema tome i mogućnost pojavljivanja pojedinih hranjivih elemenata u rastvoru, što ima direktnog uticaja na mogućnost njihovog usvajanja od strane biljaka.

2.2. Sadržaj CaCO_3

Kalcijum se u zemljištu nalazi u obliku soli kalcijumkarbonata - CaCO_3 , kalcijum hidrokarbonata - $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, kalcijumsulfata - CaSO_4 i kalcijumnitrata $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, i drugih koje su manje ili više rastvorive. Kalcijum pokazuje veliku adsorptivnu sposobnost zbog čega dominira nad ostalim katjonima u adsorptivnom kompleksu. Kalcijum posredno ili neposredno utiče na delovanje mineralnih đubriva preko svog uticaja na promenu pH vrednosti zemljišta. Kalcijum može da ograniči proizvodnju izazivajući nedostatak neophodnih elemenata kao što su gvožđe, cink, magnezijum i dr.



2.3. Humus

Humus predstavlja smešu huminskih materija, koje su po svom sastavu pretežno visokomolekulrne kiseline, i niskomolarnih međuprodukata razlaganja organske materije. Humus predstavlja izvor hranjivih materija za biljku jer se njegovom mineralizacijom oslobađaju biljna hraniva a još veći je njegov uticaj na strukturu zemljišta i njegove vodne, vazdušne i toplotne osobine. Humus ulazi u sastav organomineralnog kompleksa i utiče na povoljnu strukturu zemljišta i njegovu sorptivnu sposobnost. Na peskovitim zemljištima povećava kapacitet za vodu a na glinovitim zemljištima rastresitost. Zemljišta bogata humusom su tamnija i bolje se zagrevaju. Intenzivnom obradom i navodnjavanjem humus se brže razgrađuje.

2.4. Ukupni azot

Azot je neophodni makrohranjivi element koga nema u litosferi, tako da u pedosferu ne može dospeti raspadanjem minerala već tu dospeva azotifikacijom, raspadanjem organske materije i unošenjem mineralnim đubrivima. U zemljištu se nalazi u organskom i mineralnom obliku koji čine ukupan azot. Za potrebe đubrenja biljaka značajno je poznavanje sadržaja mineralnog azota u zemljištu, a poznavanje ukupnog sadržaja azota pokazatelj je potencijalne plodnosti zemljišta.

2.5. Fosfor i kalijum

Ova dva elementa spadaju u grupu makrohranjivih elemenata i poznavanje sadržaja ova dva elementa u lakoprisupačnom obliku za biljku u zemljištu, od velikog je značaja za primenu fosfornih i kalijumovih đubriva.

Fosfor (P) učestvuje u izgradnji nukleotida, nukleinskih kiselina, i fosfolipida a mnogobrojna jedinjenja koja sadrže fosfor učestvuju u procesima fotosinteze, disanja, odnosno proticanju životnih procesa biljaka. U toku obrazovanja generativnih organa fosfor se iz vegetativnih delova (stablo i list) premešta u zrno, tako da se prinosom zrna iznose značajne količine fosfora iz zemljišta. Potrebe biljaka za fosforom su naročito izražene u najranijim fazama rasteња i razvića, i u periodu obrazovanja generativnih organa.

Kalijum (K) za razliku od drugih makro i mikro elemenata nije konstitutivni element i ne ulazi u sastav organskih jedinjenja. Utiče na fotosintezu, sintezu proteina, transport i nakupljanje ugljenih hidrata, vodni režim, otpornost biljaka prema niskim temperaturama i bolestima. Biljke optimalno obezbeđene kalijumom troše manje vode za sintezu organske materije, odnosno imaju niži transpiracioni koeficijent.

3. Rezultati kontrole plodnosti zemljišta i klasifikacija zemljišta na osnovu dobijenih vrednosti ispitivanih parametara

U tabeli 7. prikazane su minimalne, maksimalne i prosečne vrednosti ispitivanih svojstava za sve ispitane uzorke (1150) u akciji kontrole plodnosti zemljišta 2018. godine.

Tabela 7. Minimalne, maksimalne i prosečne vrednosti ispitivanih svojstava svih uzoraka zemljišta

	Min.	Max.	Prosek
pH u KCl	6,14	8,65	7,93
pH u H ₂ O	6,83	8,88	8,24
CaCO ₃ (%)	0,00	27,19	8,36
Humus (%)	0,21	6,57	2,27
N (%)	0,01	0,38	0,13
P ₂ O ₅ (mg/100gr)	2,36	293,32	28,91
K ₂ O (mg/100gr)	3,44	76,98	17,47

3.1. Rezultati kontrole plodnosti oranica i klasifikacija zemljišta

Dva dominirajuća tipa zemljišta na kojima se odvija proizvodnja ratarskih kultura, sa kojih su uzimani uzorci zemljišta su:

- Černozem karbonatni na lesnom platou
- Livadska crnica karbonatna na lesnom platou

U tabeli 8. su prikazane minimalne, maksimalne i prosečne vrednosti ispitivanih svojstava uzoraka zemljišta uzetih sa oraničnih površina.

Tabela 8. Minimalne, maksimalne i prosečne vrednosti ispitivanih svojstava uzoraka zemljišta uzetih sa oraničnih površina.

	Min.	Max.	Prosek
pH u KCl	7,36	8,01	7,75
pH u H ₂ O	7,82	8,44	8,18
CaCO ₃ (%)	1,01	27,19	13,69
Humus (%)	1,08	4,79	3,54
N (%)	0,06	0,28	0,21
P ₂ O ₅ (mg/100gr)	6,73	200,52	24,82
K ₂ O (mg/100gr)	6,18	76,98	21,85

U tabelama 9. i 10. prikazana je klasifikacija zemljišta pod oranicama na osnovu pH vrednosti.

Tabela 9. Klasifikacija zemljišta pod oranicama na osnovu pH vrednosti u 1N KCl

pH vrednosti u 1N KCl	Klasa zemljišta	Broj uzoraka	%
< 4,5	jako kisela	0	0,00
4,51-5,50	kisela	0	0,00
5,51-6,50	slabo kisela	0	0,00
6,51-7,20	neutralna	0	0,00
7,21-8,20	slabo alkalna	459	100,00
>8,20	alkalna	0	0,00
Ukupno		459	100,00

Tabela 10. Klasifikacija zemljišta pod oranicama na osnovu pH vrednosti u H₂O

pH vrednosti u H ₂ O	Klasa zemljišta	Broj uzoraka	%
< 4,5	ekstremno kisela	0	0,00
4,5 – 5,0	veoma kisela	0	0,00
5,1 – 5,5	jako kisela	0	0,00
5,6 – 6,0	srednje kisela	0	0,00
6,1 – 6,5	slabo kisela	0	0,00
6,6 – 7,3	neutralna	0	0,00
7,4 – 7,8	slabo alkalna	7	1,53
7,9 – 8,4	srednje alkalna	452	98,47
8,5 – 9,0	jako alkalna	0	0,00
> 9,1	veoma alkalna	0	0,00
Ukupno		459	100,00

Na osnovu pregleda rezultata ispitivanja pH vrednosti zemljišta u 1N KCL može se zaključiti da su oranična zemljišta u našoj regiji slaboalkalna, što je posledica prisustva rastvorivog kalcijuma. S obzirom da je za uspevanje većine gajenih biljaka najpovoljnija slabokisela do neutralna reakcija zemljišta, na osnovu dobijenih rezultata u našoj regiji je potrebno koristiti fiziološki kisela đubriva za ishranu biljaka kao što su urea i amonijumnitrat i amonijumsulfat.

Kada je u pitanju klasifikacija zemljišta na osnovu pH vrednosti u H₂O, iz gornje tabele se vidi da 98,47% uzoraka pripada kategoriji srednje alkalnih.

Ovi rezultati u skladu su sa rezultatima iz ranijih godina ispitivanja što je za očekivati jer je pH stabilno svojstvo zemljišta koje se menja jedino pod uticajem meliorativnih mera kao što su kalcifikacija jako kiselih zemljišta ili gipsovanje slatinastih zemljišta.

U tabeli 11. prikazana je klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja CaCO₃.

Tabela 11. klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja CaCO₃

Sadržaj CaCO ₃ u %	Klasa zemljišta	Broj uzoraka	%
0	beskarbonatno	0	0,00
0,01-2,00	slabo karbonatno	1	0,22
2,01-5,00	srednje karbonatno	6	1,31
5,01-10,00	karbonatno	50	10,89
>10,01	jako karbonatno	407	88,67
Ukupno		459	100,00

Iz pregleda klasifikacije zemljišta na osnovu sadržaja kalcijumkarbonata vidi se da prevladavaju jako karbonatna zemljišta tako da se za prihranu ne preporučuje upotreba krečnog amonijum nitrata (KAN) već isključivo uree i amonijumnitrata. Ukoliko se na oraničnim zemljištima žele zasnivati voćnjaci potrebno je voditi računa o izboru voćne vrste i podloge za gajenje.

U tabeli 12. prikazana je klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja humusa.
Tabela 12. klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja humusa

Sadržaj humusa u %	Klasa zemljišta	Broj uzoraka	%
< 1,00	vrlo slabo humozno	0	0,00
1,01-3,00	slabo humozno	50	10,89
3,01-5,00	humozno	409	89,11
5,01-10,00	jako humozno	0	0,00
>10,01	vrlo jako humozno	0	0,00
Ukupno		459	100,00

Na osnovu dobijenih rezultata o sadržaju humusa može se konstatovati da je njegov sadržaj u zemljištu zadovoljavajući, ali da bi se sprečilo njegovo smanjivanje potrebno je zaoravati žetvene ostatke a nikako ih spaljivati na njivi, a na slabo humoznim zemljištima (Subotičko-horgoška pešcara sa perifernim delovima) preporučljivo bi bilo i đubrenje organskim đubrivima, odnosno stajnjakom. Srednjeročno gledajući, sa agrotehnikom koja se primenjuje za gajenje ratarskih kultura, sadržaj humusa je dosta stabilno svojstvo. Do ovoga zaključka se može doći upoređujući vrednosti humusa iz kontrole plodnosti zemljišta tokom nekoliko godina unazad. Dugoročno gledajući, potreban je unos znatnijih količina organskih đubriva u zemljište, jer sve intenzivnija obrada zemljišta i visoki prinosi novih sorti i hibrida doprinose daljoj degradaciji zemljišta, i smanjenju sadržaja humusa. Iz tog razloga potrebno je povećati broj uslovnih grla po ha sa sadašnjih 0,4 na bar 1-1,5 uslovnih grla po ha, a to se može postići samo sistemskim merama i podsticanjem stočarske proizvodnje.

U tabeli 13. prikazana je klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja ukupnog azota.
Tabela 13. klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja ukupnog azota

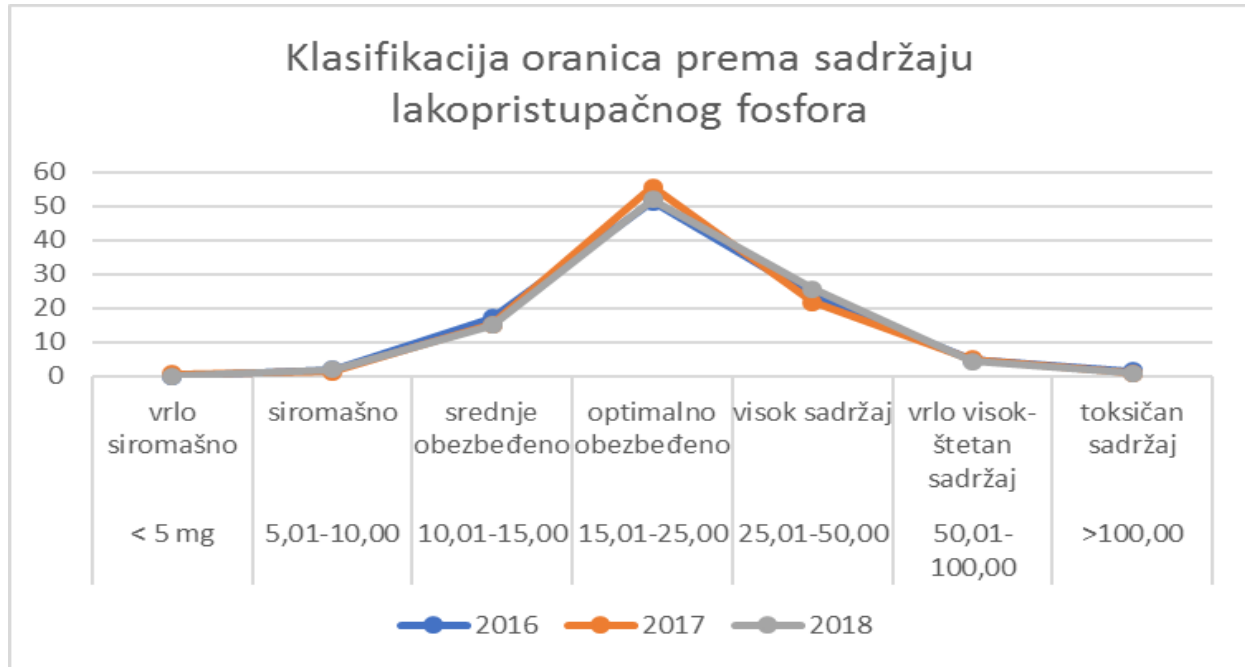
Sadržaj ukupnog N u %	Klasa zemljišta	Broj uzoraka	%
>0,2	dobro obezbeđena	245	53,38
0,1-0,2	srednje obezbeđena	212	46,19
<0,1	slabo obezbeđena	2	0,43
Ukupno		459	100,00

U skladu sa sadržajem humusa u zemljištu su i podaci o sadržaju ukupnog azota u zemljištu tako da je veći deo zemljišta srednje i dobro obezbeđen u ukupnom azotu.

U tabeli 14. prikazana je klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja lakopristupačnog P₂O₅.
Tabela 14. klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja lakopristupačnog P₂O₅

Sadržaj Al P ₂ O ₅ mg/100g	Klasa zemljišta	Broj uzoraka	%
< 5 mg	vrlo siromašno	0	0,00
5,01-10,00	siromašno	9	1,96
10,01-15,00	srednje obezbeđeno	69	15,03
15,01-25,00	optimalno obezbeđeno	239	52,07
25,01-50,00	visok sadržaj	118	25,71
50,01-100,00	vrlo visok-štetan sadržaj	20	4,36
>100,00	toksičan sadržaj	4	0,87
Ukupno		459	100,00

Na grafikonu 1. prikazana je klasifikacija zemljišta pod oranicama prema sadržaju lakopristupačnog fosfora iz 2016., 2017. i 2018. godine.
Grafikon 1.



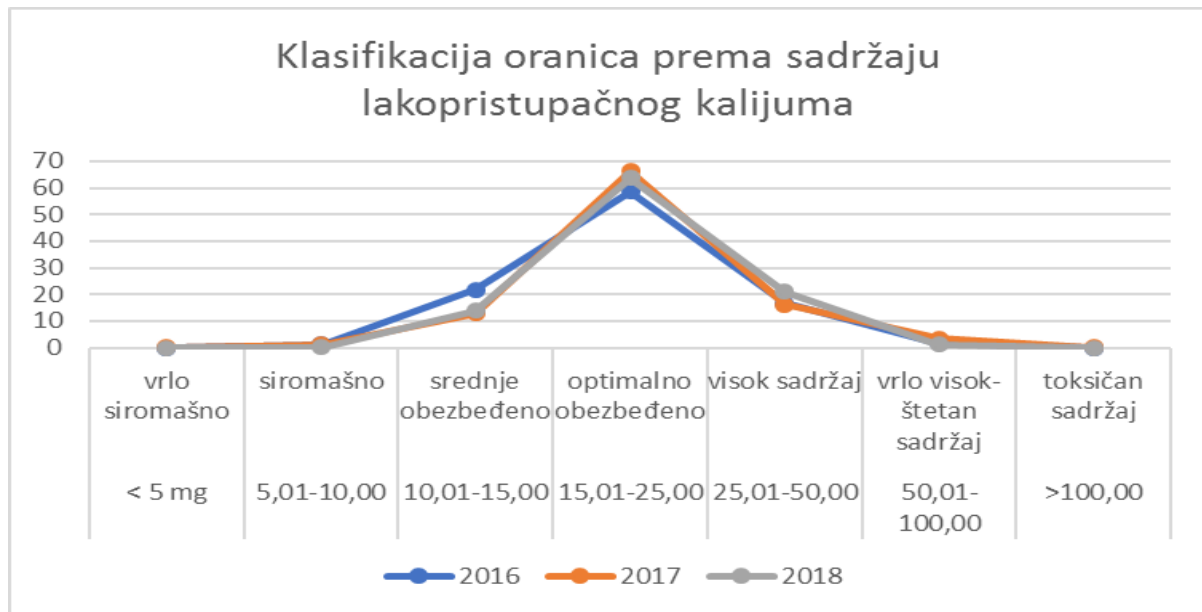
Na osnovu prikazanih podataka može se sagledati da je trend kretanja sadržaja fosfora u zemljištu tokom poslednje tri godine isti. Oko 50-55% uzoraka je optimalno obezbeđeno lakopristupačnim fosforom. Visok sadržaj je u oko 25% uzoraka, a nizak sadržaj u oko 18% uzoraka. To pruža značajne mogućnosti za povećanje prinosa racionalizacijom đubrenja, odnosno na parcelama sa visokim sadržajem fosfora treba smanjiti unos fosfornih đubriva, a povećati na parcelama koje su srednje obezbeđene. U ove tri kategorije nalazi se oko 92% uzoraka. Na parcelama sa visokim i toksičnim sadržajem fosfora treba u potpunosti obustaviti unos fosfornih đubriva nekoliko godina.

U tabeli 15. prikazana je klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja lakopristupačnog K₂O.
Tabela 15. klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja lakopristupačnog K₂O

Sadržaj Al K ₂ O mg/100g	Klasa zemljišta	Broj uzoraka	%
< 5 mg	vrlo siromašno	0	0,00
5,01-10,00	siromašno	1	0,22
10,01-15,00	srednje obezbeđeno	64	13,94
15,01-25,00	optimalno obezbeđeno	292	63,62
25,01-50,00	visok sadržaj	97	21,13
50,01-100,00	vrlo visok-štetan sadržaj	5	1,09
>100,00	toksičan sadržaj	0	0,00
Ukupno		459	100,00

Na grafikonu 2. prikazana je klasifikacija zemljišta pod oranicama prema sadržaju lakopristupačnog kalijuma iz 2016., 2017. i 2018. godine.

Grafikon 2.



Kada se sagledaju podaci o sadržaju kalijuma u zemljištu može se konstatovati da su ona dobro obezbeđena ovim elementom. U narednom periodu treba voditi računa da se na parcelama sa optimalnim sadržajem kalijuma koriste NPK đubriva na osnovu preporuka, i ne bi trebalo da se desi dugogodišnja upotreba mineralnih đubriva bez kalijuma, kako se ne bi pogoršao bilans ovog elementa u zemljištu. Na parcelama sa visokim sadržajem kalijuma, može se izostaviti njegova upotreba ukoliko se seju žitarice, a pod uljane kulture preporučuje se smanjena upotreba. Na srednje obezbeđenim parcelama ukoliko se seju suncokret i uljana repica, potrebno je primenjivati oko 50-60 kg kalijuma po ha u osnovnom đubrenju.

3.2. Rezultati kontrole plodnosti zemljišta u plasticima

Proizvodnja povrća u plasticima je vrlo specifična zbog toga što se odvija u uslovima potpune, ili obično delimične kontrole činilaca koji utiču na rast i razviće biljaka. Povrtarske kulture imaju plitko razvijenov korenov sistem i zahtevaju zemljišta dobro obezbeđena lakopristupačnim hranivima i velike količine vode tokom vegetacije. Zbog unosa velike količine đubriva, zemljišta u plasticima obično sadrže vrlo visoke koncentracije hraniva.

Referentne vrednosti za oranice ne odgovaraju za zemljišta u plasticima, tako da će u tabeli 16. biti prikazane samo minimalne, maksimalne i prosečne vrednosti ispitivanih svojstava uzoraka zemljišta uzetih iz plastenika. Smatra se da su optimalne vrednosti kalijuma u zemljištima na kojima se odvija povrtarska proizvodnja oko 40 mg/100 g zemljišta.

Tabela 16. Minimalne, maksimalne i prosečne vrednosti ispitivanih svojstava uzoraka zemljišta uzetih iz plastenika

	Min.	Max.	Prosek
pH u KCl	7,51	8,16	7,81
pH u H ₂ O	7,73	8,61	8,10
CaCO ₃ (%)	5,04	15,96	11,62
Humus (%)	1,28	6,57	4,04
N (%)	0,07	0,38	0,23
P ₂ O ₅ (mg/100gr)	20,12	293,32	102,51
K ₂ O (mg/100gr)	21,36	73,18	39,52

Na osnovu prikazanih vrednosti može se sagledati da stabilna svojstva zemljišta kao što su pH vrednost, sadržaj kalcijumkarbonata i sadržaj humusa uglavnom zavise od tipa zemljišta na kome se podiže plastenik. Sadržaj fosfora i kalijuma uglavnom zavisi od doziranja đubriva i na osnovu gornjih vrednosti treba istaći da se fosforna đubriva prekomerno upotrebljavaju, čak u 9 od 11 uzoraka je sadržaj vrlo visok do toksičan. Fosfor je u antagonizmu sa magnezijumom i gvožđem, tako da njegov suvišak utiče na smanjeno usvajanje ova dva elementa što može izazvati hlorozu. Kada je reč o sadržaju kalijuma, u 55% uzoraka sadržaj kalijuma ispod optimalnog za plastenike (40 mg/100 g zemljišta). Iz navedenih razloga, potrebno je češće kontrolisati zemljišta u plastenicima, ili prelaziti na nove tehnologije uzgoja (hidroponski sistem gajenja, uzgoj u saksijama ili kamenoj vuni). Posebno treba biti oprezan prilikom dodavanja azota, jer njegov visok sadržaj može uzrokovati povećanje sadržaja nitrata u biljkama. Pri tome biljke ne razlikuju da li nitratni azot potiče iz mineralnih đubriva, ili je on nastao mineralizacijom organske materije. Prema tome povišen sadržaj nitrata u povrću može biti i rezultat jačeg đubrenja organskim đubrivima.

3.3. Rezultati kontrole plodnosti voćnjaka i klasifikacija zemljišta

U tabeli 17. su prikazane minimalne, maksimalne i prosečne vrednosti ispitivanih svojstava uzoraka zemljišta uzetih sa površina pod voćarskim kulturama.

Tabela 17. Minimalne, maksimalne i prosečne vrednosti ispitivanih svojstava uzoraka zemljišta uzetih sa sa površina pod voćarskim kulturama.

	Min.	Max.	Prosek
pH u KCl	6,14	8,65	8,05
pH u H ₂ O	6,83	8,88	8,28
CaCO ₃ (%)	0,00	23,19	4,37
Humus (%)	0,21	4,20	1,30
N (%)	0,01	0,24	0,08
P ₂ O ₅ (mg/100gr)	2,36	232,41	30,68
K ₂ O (mg/100gr)	3,44	49,87	13,79

Posmatrajući rezultate iz tabele 16. o minimalnim, maksimalnim i prosečnim rezultatima ispitivanja agrohemijskih svojstava, uočava se velika varijabilnost i vrlo širok raspon vrednosti ispitivanih svojstava, koji je uslovljen sa dva osnovna razloga:

- pedogenezom zemljišta u Subotičkoj opštini, odnosno prisustvom različitih tipova zemljišta: peskova, raznih varijanti černozema i solončaka u depresijama u severoistočnim delovima opštine;

- antropogenim faktorom, odnosno dugogodišnjom neadekvatnom primenom mineralnih i organskih đubriva napamet, bez analize zemljišta i savetovanja sa stručnjacima

U tabelama 18. i 19. prikazana je klasifikacija zemljišta na osnovu pH vrednosti.

Tabela 18. Klasifikacija zemljišta na osnovu pH vrednosti u 1N KCl

pH vrednosti u 1N KCl	Klasa zemljišta	Broj uzoraka	%
< 4,5	jako kisela	0	0,00
4,51-5,50	kisela	0	0,00
5,51-6,50	slabo kisela	3	0,47
6,51-7,20	neutralna	14	2,19
7,21-8,20	slabo alkalna	378	59,25
>8,20	alkalna	243	38,09
Ukupno		638	100,00

Pregledom rezultata kiselosti zemljišta u 1N KCl vidi se da je situacija ista kao i kod oranica odnosno da je dominantno prisustvo slaboalkalnih zemljišta, tako da se radi smanjenja pH vrednosti preporučuje upotreba fiziološko kiselih mineralnih đubriva kao što su amonijumnitrat i urea, dok upotrebu krečnog amonijumnitrata treba izbegavati.

Tabela 19. Klasifikacija zemljišta na osnovu pH vrednosti u H₂O

pH vrednosti u H ₂ O	Klasa zemljišta	Broj uzoraka	%
< 4.5	ekstremno kisela	0	0,00
4,5 – 5,0	veoma kisela	0	0,00
5,1 – 5,5	jako kisela	0	0,00
5,6 – 6,0	srednje kisela	0	0,00
6,1 – 6,5	slabo kisela	0	0,00
6,6 – 7,3	neutralna	10	1,57
7,4 – 7,8	slabo alkalna	53	8,31
7,9 – 8,4	srednje alkalna	418	65,52
8,5 – 9,0	jako alkalna	157	24,61
> 9,1	veoma alkalna	0	0,00
Ukupno		638	100,00

U tabeli 20. prikazana je klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja CaCO₃.

Tabela 20. klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja CaCO₃

Sadržaj CaCO ₃ u %	Klasa zemljišta	Broj uzoraka	%
0	beskarbonatno	1	0,16
0,01-2,00	slabo karbonatno	136	21,32
2,01-5,00	srednje karbonatno	317	49,69
5,01-10,00	karbonatno	135	21,16
>10,01	jako karbonatno	49	7,68
Ukupno		638	100,00

Na osnovu rezultata analize sadržaja kalcijumkarbonata može se sagledati velika raznolikost uzoraka u pogledu sadržaja kalcijumkarbonata. Razlog tome su pedološke karakteristike raznih

tipova zemljišta. Važno je poznavanje sadržaja karbonata u zemljištu zbog izbora adekvatne voćne vrste, kao i podloge za gajenje. Od voćnih vrsta kruška pokazuje veliku osetljivost na visok sadržaj karbonata u zemljištu.

U tabeli 21. prikazana je klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja humusa.
Tabela 21. klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja humusa

Sadržaj humusa u %	Klasa zemljišta	Broj uzoraka	%
< 1,00	vrlo slabo humozno	199	31,19
1,01-3,00	slabo humozno	434	68,03
3,01-5,00	humozno	5	0,78
5,01-10,00	jako humozno	0	0,00
>10,01	vrlo jako humozno	0	0,00
Ukupno		638	100,00

Ispitivanjem sadržaja humusa i pregledom rezultata uočljivo je da je najveći deo uzoraka u kategoriji vrlo slabo humusnog zemljišta i kategoriji slabo humusnog zemljišta. Ovi podaci ukazuju na to da je preko najveći deo voćnjaka podignut na tipičnim peskovima i na degradiranim varijantama černozema. Radi poboljšanja proizvodnih osobina ovih zemljišta preporučljivo je prije podizanja zasada u zemljište uneti 50-60 t stajnjaka po ha, a kasnije tokom eksploatacije voćnjaka poželjno je češće unositi manje količine stajnjaka npr. svake druge godine uneti po 20 t/ha stajnjaka.

U tabeli 22. prikazana je klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja ukupnog azota.
Tabela 22. klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja ukupnog azota

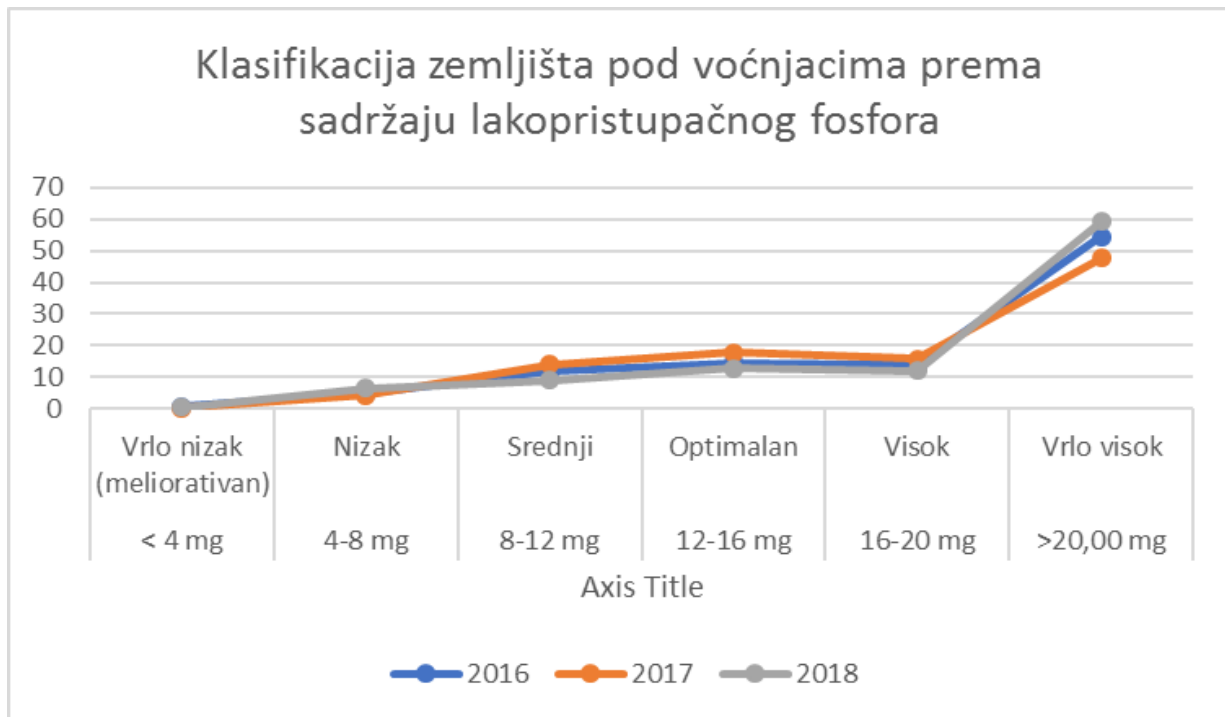
Sadržaj ukupnog N u %	Klasa zemljišta	Broj uzoraka	%
>0,2	dobro obezbeđena	4	0,63
0,1-0,2	srednje obezbeđena	144	22,57
<0,1	slabo obezbeđena	490	76,80
Ukupno		638	100,00

Sadržaj ukupnog azota u pozitivnoj korelaciji je sa sadržajem humusa u zemljištu. Radi obezbeđenja dovoljnih količina azota za biljke i obezbeđivanja njegovog dužeg zadržavanja u zoni korena, s obzirom na pokretljivost azota u zemljišnom rastvoru, potrebno je veće unošenje organske materije na peskovitim tipovima zemljišta ili unošenje azota fertirigacijom tokom cele vegetacije.

U tabeli 23. prikazana je klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja lakopristupačnog P₂O₅.
Tabela 23. klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja lakopristupačnog P₂O₅

Sadržaj Al P ₂ O ₅ mg/100g	Nivo obezbeđenosti	Broj uzoraka	%
< 4	Vrlo nizak (meliorativan)	3	0,47
4-8	Nizak	41	6,43
8-12	Srednji	58	9,09
12-16	Optimalan	82	12,85
16-20	Visok	76	11,91
>20	Vrlo visok	378	59,25
Ukupno		638	100,00

Na grafikonu 3. prikazana je klasifikacija zemljišta pod voćnjacima prema sadržaju lakopristupačnog fosfora iz 2016., 2017. i 2018. godine.
Grafikon 3.

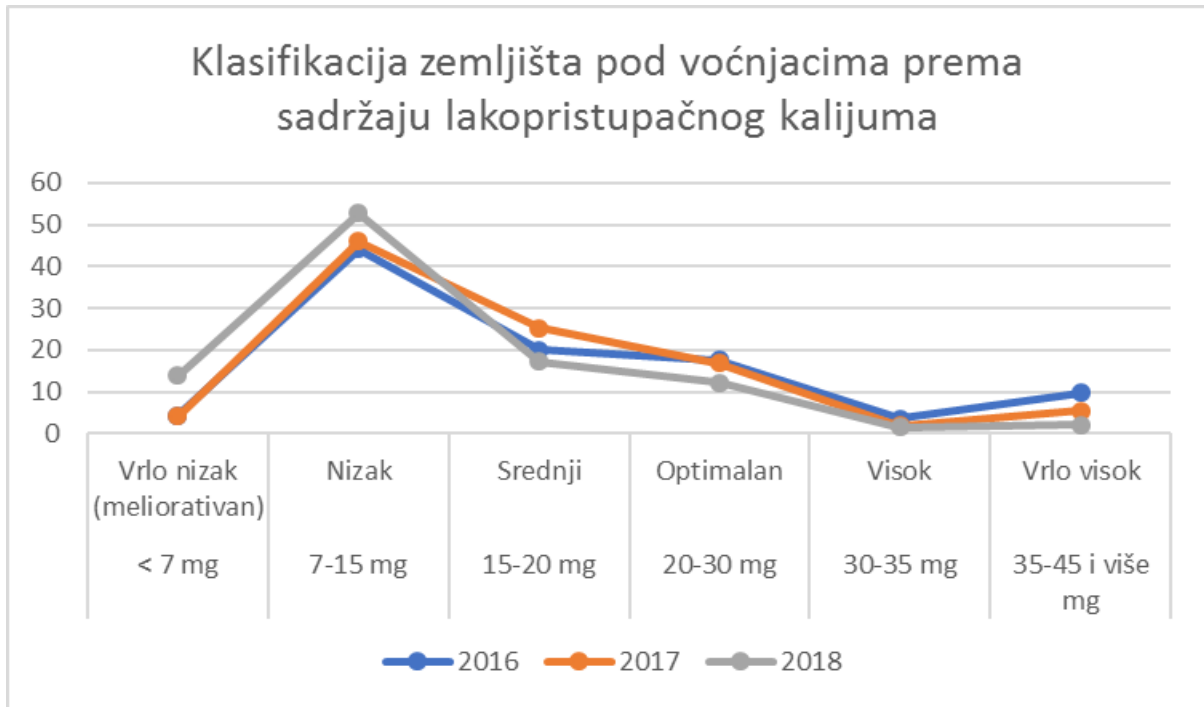


Za razliku od ratarskih kultura, voćarske kulture nisu veliki potrošači fosfora i neadekvatno đubrenje ovde je uzrokovalo vrlo visok sadržaj fosfora kod 60% parcela. Iz tih razloga na ovakvim parcelama treba izostaviti đubrenje fosforom u jednom ciklusu do sledećih analiza. Suvišak fosfora u zemljištu može izazvati nedostatak cinka, gvožđa, kalcijuma, bora i mangana. S obzirom da 1 mg lakopristupačnog fosfora u zemljištu predstavlja količinu od 36 kg lakopristupačnog fosfora, i uzimajući u obzir njegovu tešku pokretljivost u zemljištu, potrebno je oko 10 godina punog roda jabuke da se sadržaj fosfora smanji za 15 mg. Na osnovu iznetog preporuka proizvođačima je da se nastavi sa redovnom kontrolom plodnosti zemljišta, i da se izostavlja đubrenje fosforom gde to nije neophodno.

U tabeli 24. prikazana je klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja lakopristupačnog K₂O.
Tabela 24. klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja lakopristupačnog K₂O

Sadržaj Al K ₂ O mg/100g	Nivo obezbeđenosti	Broj uzoraka	%
< 7	Vrlo nizak (meliorativan)	89	13,95
7-15	Nizak	337	52,82
15-20	Srednji	110	17,24
20-30	Optimalan	78	12,23
30-35	Visok	10	1,57
35-45 i više	Vrlo visok	14	2,19
Ukupno		638	100,00

Na grafikonu 4. prikazana je klasifikacija zemljišta pod voćnjacima prema sadržaju lakopristupačnog kalijuma iz 2016., 2017. i 2018. godine.
Grafikon 4.



Voćarske kulture su veliki potrošači kalijuma a najveći deo voćarskih parcela se nalazi na zemljištima lakšeg mehaničkog sastava, tako da je nizak sadržaj kalijuma u zemljištu uslovljen sastavom geološke podloge. Unošenjem stajnjaka i jedinačnih kalijumovih đubriva može se popraviti sadržaj kalijuma u voćnjacima. Udeo uzoraka sa vrlo niskim i niskim sadržajem kalijuma je vrlo visok. Prema tome, posebnu pažnju treba posvetiti đubrenju voćarskih kultura kalijumom. Nedostatak kalijuma utiče na građu stabla i korena. Stablo je kraće i tanje, a koren kraći i slabo razgranat sa manjim brojem korenovih dlačica. Simptomi koji se uočavaju su u vidu nekroze na vrhu lista i duž ivica a broj nekrotičnih pega, žuto-mrke ili mrke boje, povećava se postepeno, te vremenom nekroza zahvata sve veću površinu lista, što u ekstremnim slučajevima može dovesti i do prevremenog opadanja listova.

3.4. Rezultati kontrole plodnosti vinograda i klasifikacija zemljišta

U tabeli 25. su prikazane minimalne, maksimalne i prosečne vrednosti ispitivanih svojstava uzoraka zemljišta uzetih sa površina pod vinovom lozom.

Tabela 25. Minimalne, maksimalne i prosečne vrednosti ispitivanih svojstava uzoraka zemljišta uzetih sa površina pod vinovom lozom.

	Min.	Max.	Prosek
pH u KCl	7,90	8,31	8,02
pH u H ₂ O	8,11	8,56	8,33
CaCO ₃ (%)	1,03	15,25	10,02
Humus (%)	0,53	3,00	2,48
N (%)	0,03	0,17	0,14
P ₂ O ₅ (mg/100gr)	7,85	69,34	27,53
K ₂ O (mg/100gr)	8,64	34,29	19,66

Uzorci iz vinograda su uzeti sa četiri parcele, ali je uočljiva velika varijabilnost između rezultata analiza. S obzirom da je pH zemljišta dosta stabilno svojstvo i da se iz prethodnih prikaza vidi da naša zemljišta pripadaju klasi slaboalkalnih zemljišta, neće se posebno prikazivati klasifikacija prema pH vrednosti.

U tabeli 26. prikazana je klasifikacija zemljišta pod vinogradima na osnovu sadržaja CaCO₃.
Tabela 26. klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja CaCO₃

Sadržaj CaCO ₃ u %	Klasa zemljišta	Broj uzoraka	%
0	beskarbonatno	0	0,00
0,01-2,00	slabo karbonatno	4	9,52
2,01-5,00	srednje karbonatno	2	4,76
5,01-10,00	karbonatno	11	26,19
>10,01	jako karbonatno	25	59,52
Ukupno		42	100,00

U tabeli 27. prikazana je klasifikacija zemljišta pod vinogradima na osnovu sadržaja humusa.
Tabela 27. klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja humusa

Sadržaj humusa u %	Klasa zemljišta	Broj uzoraka	%
< 1,00	vrlo slabo humozno	2	4,76
1,01-3,00	slabo humozno	33	78,57
3,01-5,00	humozno	7	16,67
5,01-10,00	jako humozno	0	0,00
>10,01	vrlo jako humozno	0	0,00
Ukupno		42	100,00

Na osnovu klasifikacije može se sagledati da se za podizanje vinograda koriste uglavnom zemljišta lakšeg mehaničkog sastava koja po svojim proizvodnim osobinama i specifičnostima odgovaraju za proizvodnju kvalitetnih vinskih sorti.



U tabeli 28. prikazana je klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja lakopristupačnog P₂O₅.
Tabela 28. klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja lakopristupačnog P₂O₅

Sadržaj Al P ₂ O ₅ mg/100g	Nivo obezbeđenosti	Broj uzoraka	%
< 4	Vrlo nizak (meliorativan)	0	0,00
4-8	Nizak	1	2,38
8-12	Srednji	1	2,38
12-16	Optimalan	3	7,14
16-20	Visok	4	9,52
>20	Vrlo visok	33	78,57
Ukupno		42	100,00

Kao i kod parcela pod voćnjacima, uočljivo je prisustvo visokog sadržaja fosfora u zemljištima, i zbog toga na ovakvim parcelama treba izostaviti đubrenje fosforom u jednom ciklusu do sledećih analiza.

U tabeli 29. prikazana je klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja lakopristupačnog K₂O.
Tabela 29. klasifikacija zemljišta na osnovu sadržaja lakopristupačnog K₂O

Sadržaj Al K ₂ O mg/100g	Nivo obezbeđenosti	Broj uzoraka	%
< 7	Vrlo nizak (meliorativan)	0	0,00
7-15	Nizak	13	30,95
15-20	Srednji	11	26,19
20-30	Optimalan	15	35,71
30-35	Visok	2	4,76
35-45 i više	Vrlo visok	1	2,38
Ukupno		42	100,00

Za razliku od voćnjaka gde je nizak i vrlo nizak sadržaj kalijuma prisutan u 65% uzoraka, kod vinograda je to slučaj u samo 30% uzoraka. Razlog za tu činjenicu je što su uzorkovane parcele koje nisu izraziti peskovi, inače bi distribucija uzoraka bila istovetna.

4. Zaključak

Akcija kontrole plodnosti zemljišta koja se sprovodi u opštini Subotica predstavlja jednu značajnu osnovu za racionalno i pravilno upravljanje našim najznačajnijim resursom - zemljištem. Efekti sprovođenja kontrole zemljišta su:

- analiza zemljišta daje je uvid u stanje zemljišta i predstavlja osnovu za izradu planova đubrenja, a naročito u savetodavnom radu na poljoprivrednim gazdinstvima,
- edukacija proizvođača i đubrenje na osnovu analize plodnosti dovela je do poboljšanja kvaliteta zemljišta, racionalnijeg đubrenja, i značajnog povećanja prinosa,
- Potrebno je nastaviti i u narednom periodu sprovođenje kontrole plodnosti zemljišta

Varga Damir dipl.inž.