



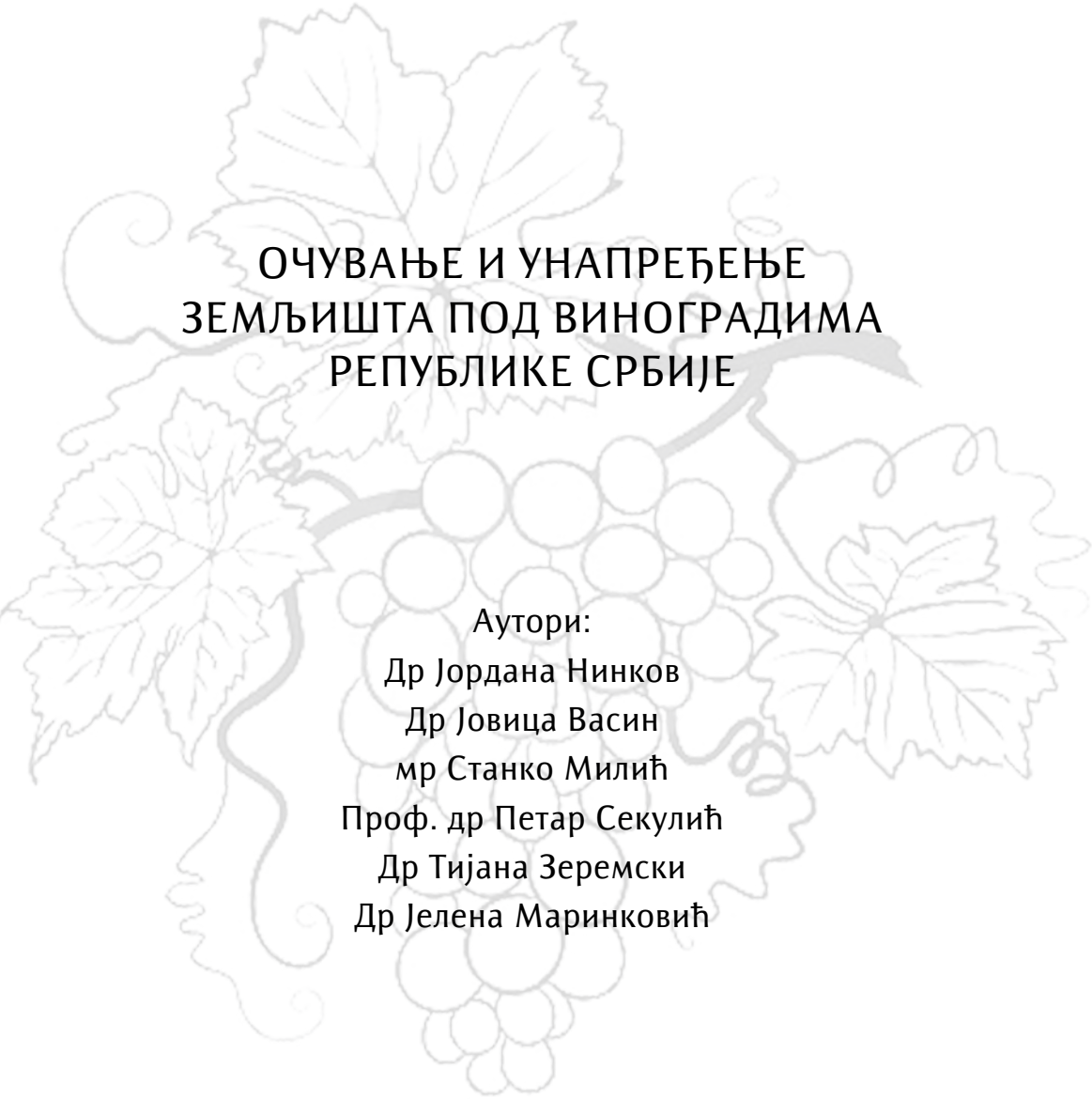
Институт за ратарство
и повртарство Нови Сад
Лабораторија за земљиште
и агрокологију



Република Србија
Министарство пољопривреде,
шумарства и водопривреде
Управа за пољопривредно земљиште



ОЧУВАЊЕ И УНАПРЕЂЕЊЕ ЗЕМЉИШТА ПОД ВИНОГРАДИМА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ



ОЧУВАЊЕ И УНАПРЕЂЕЊЕ
ЗЕМЉИШТА ПОД ВИНОГРАДИМА
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Аутори:

Др Јордана Нинков

Др Јовица Васин

мр Станко Милић

Проф. др Петар Секулић

Др Тијана Зеремски

Др Јелена Маринковић

Институт за ратарство и повртарство,
ул. Максима Горког бр.30, Нови Сад
www.nsseme.com

2012.

САДРЖАЈ

5. Увод

Учесници пројекта

Значај квалитета земљишта

10. Физичке особине - механички састав земљишта

12. Контрола плодности земљишта

16. Основне хемијске особине

Садржај слободне калцијум-карбоната CaCO_3

Реакција земљишта - pH

Хумус

Фосфор и калијум

25. Садржај тешких метала у земљишту

28. Садржај и присућачности бакра у земљишту

32. Садржај ортанохлорних пестицида и фунгицида у земљишту

35. Микробиолошке особине земљишта

37. Смернице за очување и унапређење земљишта под виногради

41. Упутство за узорковање земљишта



Ова публикација је настала као резултат Пројекта под називом: „Очување и унапређење земљишта под виноградима републике Србије“. Акредитована и овлашћена лабораторија Института за ратарство и повртарство – Лабораторија за земљиште и агрокологију је његов носилац и реализатор. Пројекат је реализован у оквиру студијско-истраживачких радова Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде Р. Србије – Управе за земљиште, уз суфинансирање Института за ратарство и повртарство. Овај Пројекат, методолошки и циљем, представља наставак истраживања виноградарских рејона у АП Војводини, СТАР пројекта Министарства у току 2010/2011. године.

Циљ Пројекта је глобална процена стања земљишта под виноградима на територији уже Србије. Поред тога, Пројекат има за циљ и да се пошћуно усвоји коришћење система контроле плодности и рационалне употребе ђубрива и фунгицида на бази бакра, од стране крајњих корисника резултата – виноградара, као и надлежних институција, путем шире едукације, промоције и доступности резултата истраживања.

Истраживања су спроводена у свих пет виноградарских рејона (према важећој рејонизацији) на територији централне Србије. У периоду од маја до јула 2012. године, прикупљено је укупно 220 узорака земљишта, са укупне површине од близу 110 ha. Од тога је узорковано 88 ha под виноградима у експлоатацији и 22 ha земљишта на коме се планира подизање винограда.

При теренским радовима, прикупљени су подаци о историји парцеле. Обележене су границе парцеле GPS технологијом. Узорковано је земљиште у нарушеном стању са две дубине (0-30 и 30-60 cm) као и у ненарушеном стању цилиндрима по Кореску-ом.

У прикупљеним узорцима, у Лабораторији за земљиште и агрокологију, одређене су: физичке особине земљишта, параметри плодности земљишта, микробиолошке особине и садржај органских и неорганичних материја (тешких метала и остатака пестицида). У целокупном истраживању примењене су стандардне методе Лабораторије која је акредитована од стране Акредитационог тела Србије према стандарду SRPS ISO/IEC 17025:2006.

Учесници Пројекта:

Шумадијско-великоморавски виноградарски рејон:

1. »Подрум Јанко«, Смедерево
2. »Подрум Радовановић«, Крњево
3. »Винарија Виртус Д.О.О.«, Витежево
4. »Подрум вина Александровић«, Топола, Оплепац
5. »Подрум Задужбина Краља Петра I«, Топола, Оплепац

Поцерски виноградарски рејон:

6. Радосав Чворовић, Село Бурово, Лазаревац
7. Милован Миливојевић, Зеоке, Лазаревац
8. »Винарија Пусула, Астра ИТБ«, Миличаница, Ваљево
9. »Винарија Јелић«, Бујачић, Ваљево

Тимочки виноградарски рејон:

10. Драгослав Илић, Неготин
11. Средња пољопривредна школа »Рајко Боснић«, Буково, Неготин
12. СПЦ Манастир Буково, Неготин
13. »Винарија Јануцић«, Вељково
14. »Винарија Матаљ«, Михајловац, Неготин
15. »Винарија Јовић«, Потркање, Књажевац

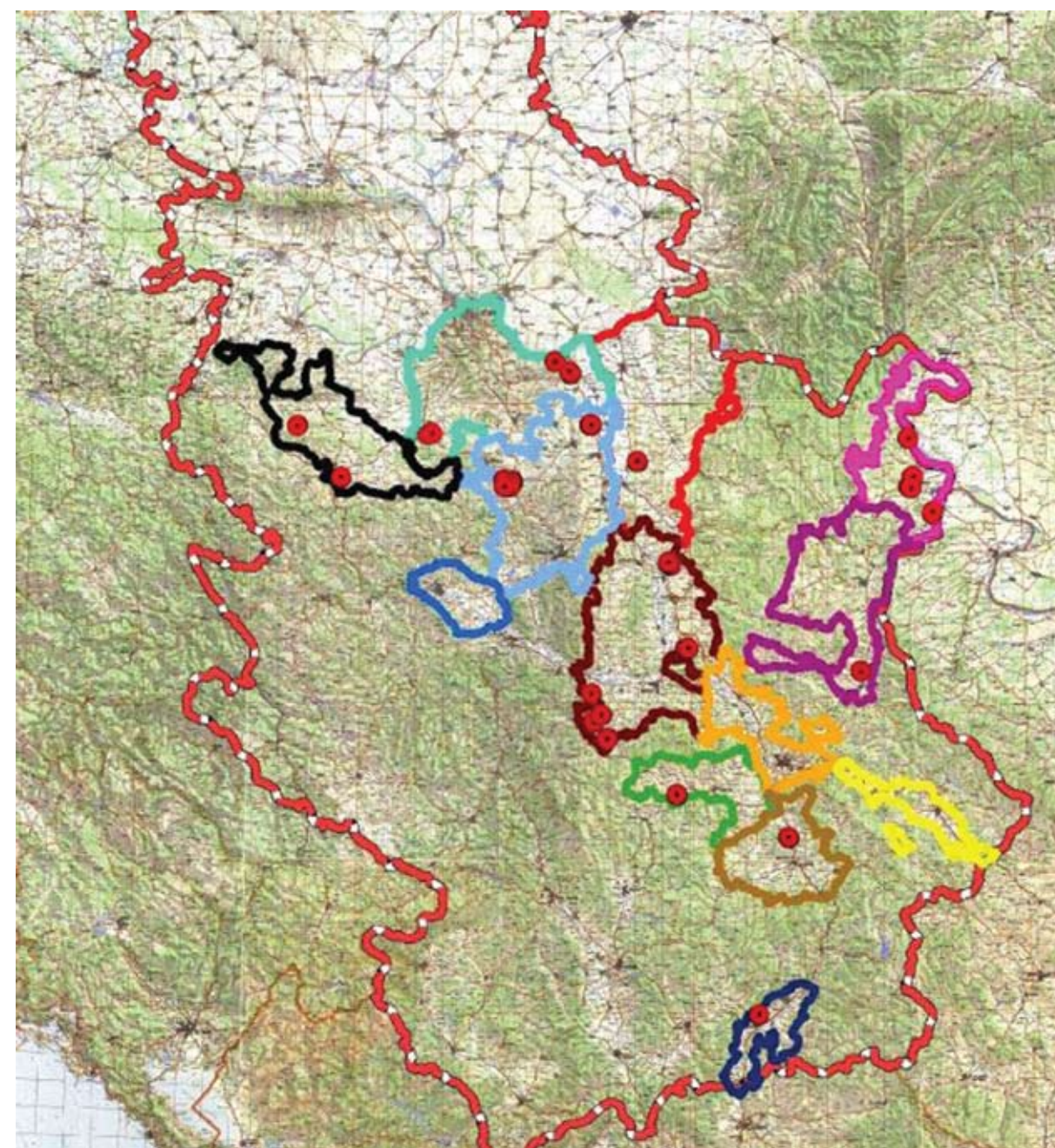
Западноморавски виноградарски рејон:

16. Рубин Крушевац АД »Рубин«, Ђуприја, Добричево
17. »Винарија Милосављевић«, село Бучје, Трстеник
18. »Средња школа Свети Трифун«, Александровац
19. »СЗР Винарска кућа Спасић«, Тржац, Александровац

Нишавско-јужноморавски виноградарски рејон:

20. Рубин Крушевац АД »Рубин«, Ђићевац
21. »Подрум: Стари дани«, Лесковац, Бујановац
22. »Топлички виногради доо«, Прокупље

Резултати истраживања су груписани према важећој рејонизацији виноградарства Р. Србије, као што се приступило и теренском раду. Локалитети узорковања на слици 1 су представљени према предлогу нове рејонизације, чије се усвајање ускоро очекује.



 Београдски рејон	 Књажевачки рејон
 Церско-Ваљевски рејон	 Нишки рејон
 Чачанско-Краљевачки рејон	 Топлички рејон
 Млавски рејон	 Нишавски Рејон
 Шумадијски рејон	 Лесковачки рејон
 Рејон -Три Мораве	 Брањски рејон
 Рејон-Неготинска крајина	

Слика 1: Локалитети анализираних винограда (представљени према предлогу нове рејонизације виноградарства Р. Србије)

Значај квалитета земљишта

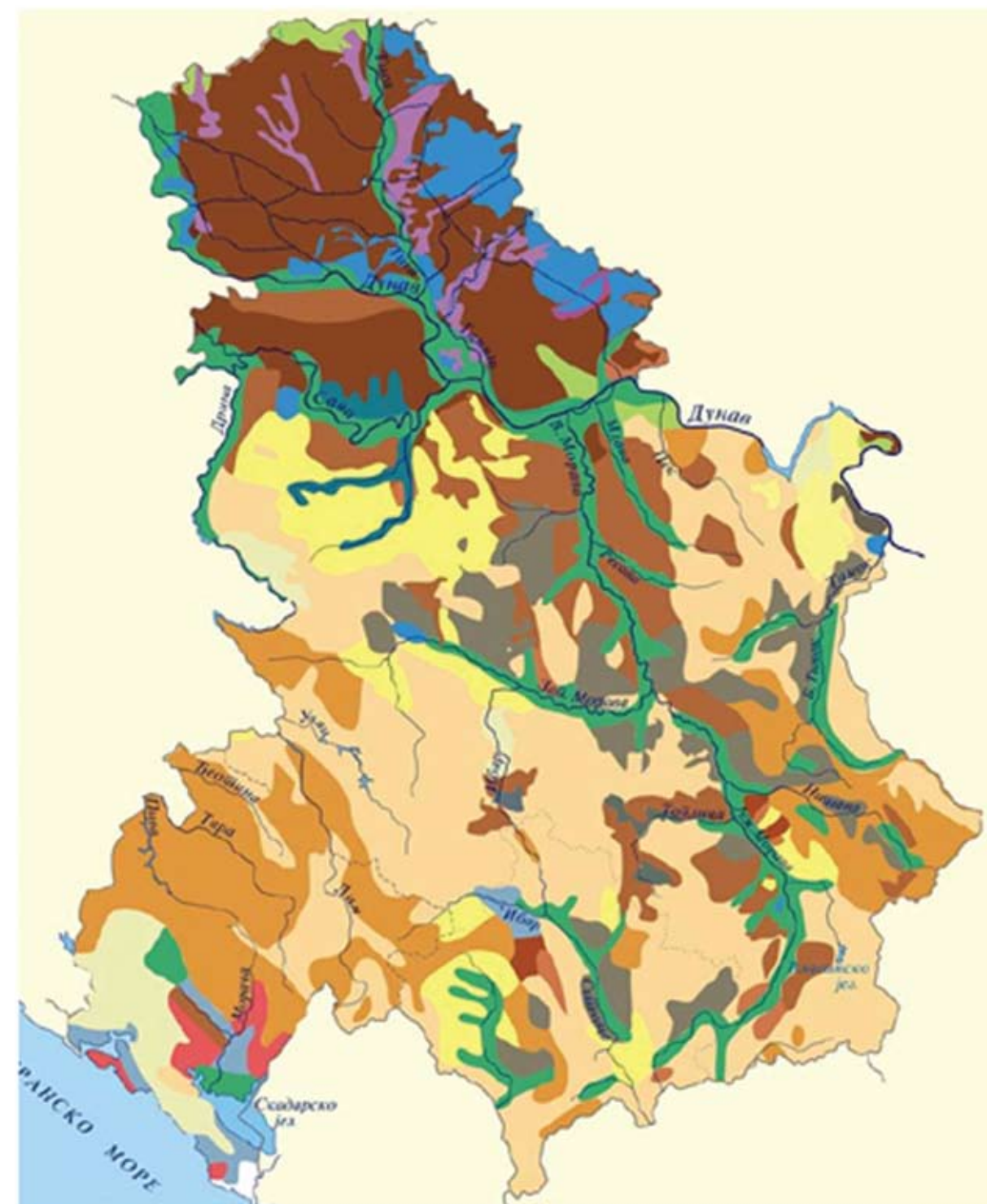
Од квалитета земљишта у великој мери зависе и карактер и укус вина. Квалитет земљишта подразумева склоп више његових особина: механички састав, водно-ваздушни режим, плодност земљишта ...

Земљиште је, према дефиницији, растресити површински слој литосфере настало заједничким деловањем педогенетских фактора, састављено од чврсте, течне и гасовите фазе, различито од подлоге на којој је настало по морфолошким, физичким, хемијским и биолошким особинама.

Земљиште у виноградарској производњи представља део ширег појма *terroir* (порекло речи из француског је-

зика) који у једној речи сажима све утицаје различитих типова земљишта, надморске висине, положаја према сунцу и положаја и нагиба винограда. Такође, *terroir* подразумева и температуру (екстреме и просеке), количину падавина, брзину и смер ветра, укупан број сунчаних сати, учесталост мрза, магле и сл.

Винова лоза се гаји на различитим типовима земљишта, од типа земљишта у највећој мери зависе и његове физичко-хемијске особине (слика 2). Као најважније карактеристика земљишта винограда издваја се добра унутрашња дренажа, одговарајућа дубина солума (педогенетских хоризоната изнад матичног супстрата) и плодност.



Chernozem	Lithic Leptosol - Dystric Cambisol
Vertisol	Stagnic Fluvisols
Dystric Cambisol. Dystric Leptosol	- Mollic (Vertic) Gleysols
Eutric Cambisol (on limestone) Mollic Leptosol	Arenosol
Eutric Cambisol (on loess)	Fluvisols
Planosols - Luvisols	Regosols
Ferralsol Cambisol	Solonetz - Soloashaks

Слика 2: Педолошка карта

ФИЗИЧКЕ ОСОБИНЕ – МЕХАНИЧКИ САСТАВ ЗЕМЉИШТА

Механички састав земљишта (гранулометријски састав, текстура) подразумева процентуалну заступљеност честица (механичких фракција) различитих димензија у земљишту.

Механичке фракције се деле у две велике групе: скелет (величине преко 2 mm, фракције шљунка и камена) и ситна земља - ситница (величине мање од 2 mm, фракције песка, праха и глине).

Од механичког састава земљишта зависи и начин коришћења земљишта и избор механизације. Са агрономског становишта сматра се да су најбоља она земљишта која имају следећи однос фракција

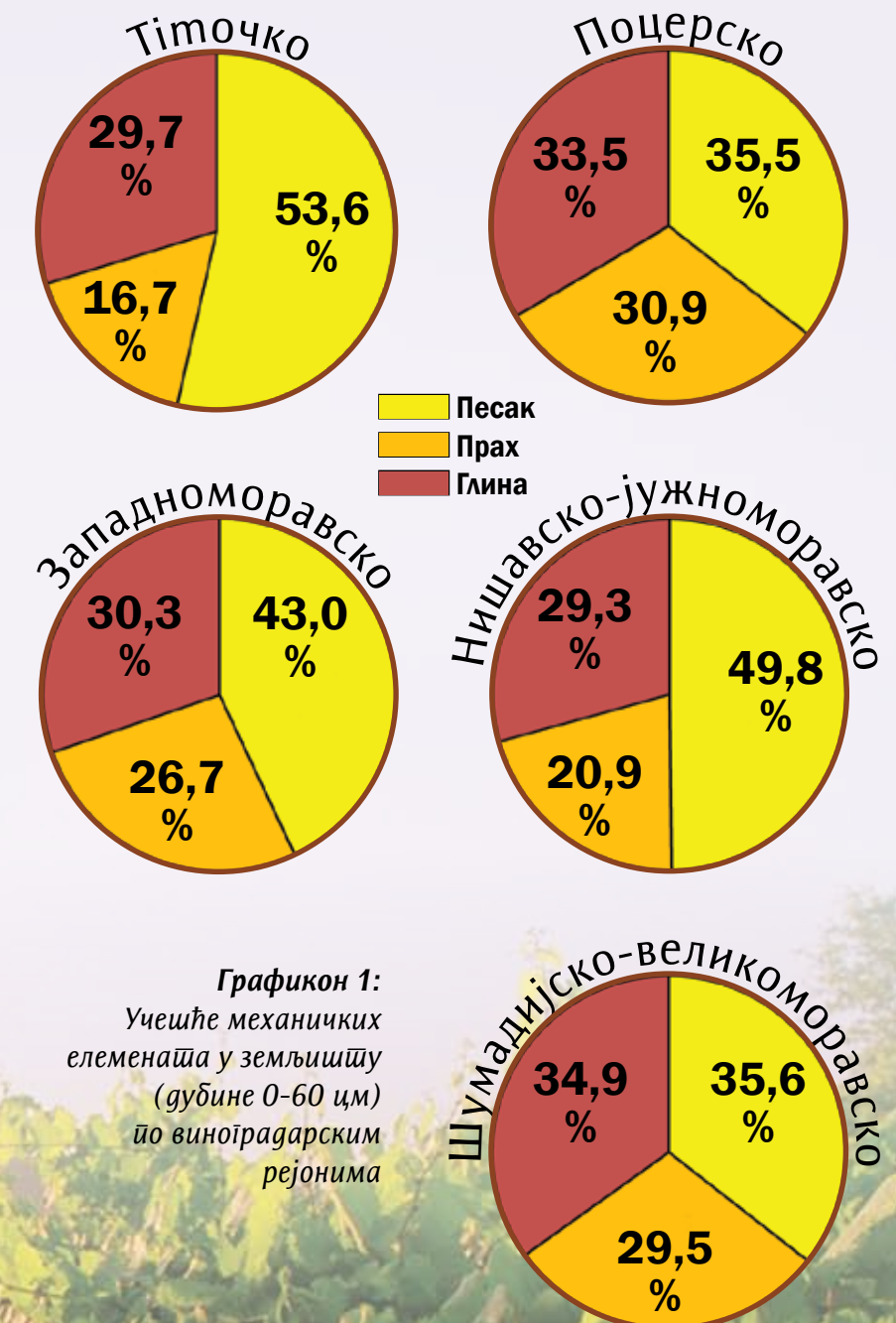
песак : прах : глина = 40 % : 40 % : 20 %.

Од механичког састава зависи водни, ваздушни и топлотни режим земљишта, а од њих и бројна хемијска и биогена својства земљишта. Механичким саставом земљишта условљен је и интервал погодности земљишта за обраду. Такође, механички састав (текстура) земљишта одређује инфилтрацију, кретање воде кроз земљиште (водопропустљивост), капацитет ретенције (задржавања) воде, као и интензитет аерације земљишта (што је од великог значаја за раст корена).

Лака, песковита земљишта су лака за обраду, добро аерисана што стимулише раст корена. Међутим, она се врло брзо просушују након наводњавања због лошег капацитета за задржавање воде. Водорастворљива биљна хранива се лако испирају из зоне активне ризосфере (кореновог система).

Овим Пројектом испитивана земљишта имају међутим, повећан садржај глине (графикон 1), што их сврстава у тежа, глиновита земљишта. Према класификацији International Union of Soil Sciences (IUSS) глиновита земљишта имају садржај глине > 25%, а испитивана земљишта у различитим виногорјима Србије припадају класи лаке глине (light clay).

Тешка земљишта су састављена од врло малих честица које се чврсто уклапају са мањим бројем крупних међусобно повезаних пора. Оваква земљишта треба наводњавати са мањим бројем заливања од песковитих, али са већим заливним нормама. Глиновита земљишта су плодна јер имају већи капацитет адсорпције (cation exchange capacities - СЕС) и усвајају већу количину водорастворљивих биљних хранива (поготово калијума, калцијума и магнезијума).



КОНТРОЛА ПЛОДНОСТИ ЗЕМЉИШТА

Земљиште је кључни ресурс биљне производње. Употребом земљишта у пољопривредне сврхе, нарушавају се његова физичка, хемијска и биолошка својства. Услед тога, појављује се потреба за обрађивањем, уношењем хранива, наводњавањем и применом других агротехничких захвата. Поред нарушавања физичко-хемијских својстава земљишта, погоршава се и водно-ваздушни и топлотни режим земљишта. Такође, долази до смањивања микробиолошке активности и коначно погоршава се стање-баланс хранива у земљишту.

Основни предуслов за повећање продуктивности пољопривредног земљишта, јесте смањење негативног утицаја човека. Због тога је неопходно, извршити планирање производње, контролу квалитета земљишта као и спровођење свих агротехничких мера које су у функцији повећања капацитета земљишта за производњу здравствено безбедне хране уз очување животне средине.

Једна од главних мера заштите и очувања земљишта је и спровођење контроле плодности земљишта, која представља један од најважнијих фактора у оквиру трајног праћења стања промена у пољопривредном и непољопривредном земљишту.

Анализа пољопривредног земљишта је једна од основних мера за постизање високих и стабилних приноса доброг квалитета. Поред тога, анализа земљишта је и индикатор утицаја на животну средину, агроекосистем и биосферу уопште.

Висину и квалитет приноса одређује онај производни чинилац који се налази у минимуму. То могу бити временски услови, ђубрење, обрада као и само знање произвођача. Међу бројним чиниоцима, балансирање хранива представља један од најважнијих елемената приноса и квалитета производа у пољопривреди. Обезбеђеност земљишта биљним хранивима је различита, а често хранљивих елемената нема довољно за постизање

високих и стабилних приноса биљака. Вубрењем се могу значајно повећати или смањити приноси. Недостатак као и сувишак хранива подједнако неповољно утичу на принос и квалитет гајених биљака (слика 3).

Рационално коришћење ђубрива у виноградарској производњи се може извести искључиво на основу правилног тумачења резултата анализе земљишта. Анализом земљишта на параметре контроле плодности, пољопривредни произвођачи добијају препоруку о правилном ђубрењу за наредне четири године у смислу количине, врсте ђубрива као и времена његове примене. Ова мера доводи до значајне рационализације употребе ђубрива у односу на ђубрење без претходних анализа, које је код нас веома учестало. Инвестиција у анализу земљишта се вишеструко исплати јер се адекватном применом ђубрива могу постићи уштеде у трошковима, повећање приноса и квалитета производа, а тиме и већу профитабилност производње (слика 3).

Према Закону о пољопривредном земљишту (Сл. гласник РС 62/06, 65/08 и 41/09) власник, односно корисник

обрадивог пољопривредног земљишта врши контролу плодности и евиденцију количине унетог минералног ђубрива и пестицида.

Узимање узорка земљишта које карактерише виноградарска производња изводи се након или пре почетка вегетације, најбоље пре основне обраде земљишта. Код засада који су у експлоатацији узимање узорака врши се сваких 3-5 година. Ако се ради о узорковању земљишта на којем је планирано подизање вишегодишњег засада узорковању и ђубрењу треба приступити веома одговорно јер се направљене грешке у овом делу веома тешко исправљају.

Познавање историје парцеле је предуслов доброг организовања површина (целина) које ће представљати просечан узорак. Након дефинисања парцела и узимања узорака приступа се лабораторијским анализама основних параметара плодности земљишта (реакција земљишта, садржај калцијум-карбоната, хумуса, азота, фосфора и калијума).

Тумачење резултата хемијске анализе земљишта представља комплексан процес. За давање препоруке о приме-



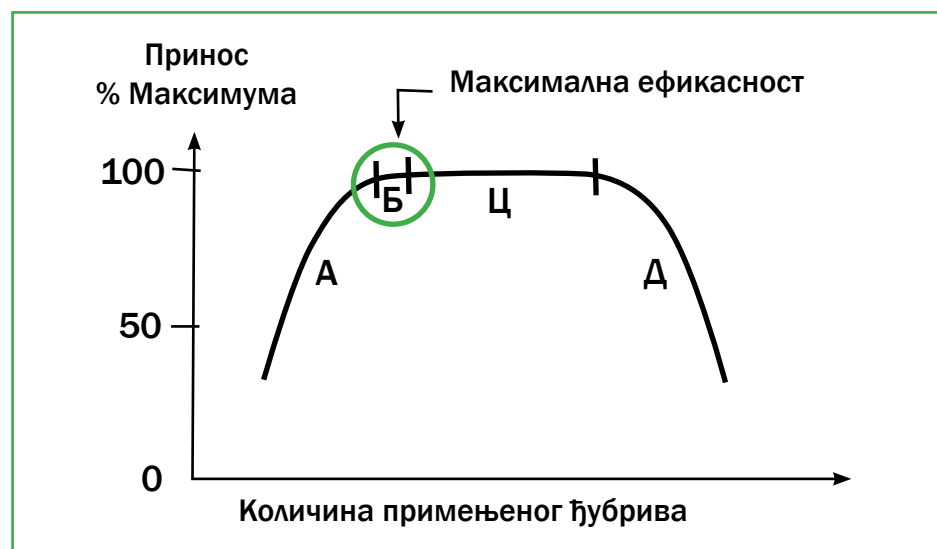
ни и правовременој употреби ђубрива у виноградарској производњи, потребно је резултате хемијских анализа упоредити са њиховим граничним вредностима обезбеђености земљишта. При томе потребно је водити рачуна и о другим својствима земљишта (реакције земљишта – рН, механичком саставу и др.). Отуда, да би препорука била стручно изведена, неопходно је добро познавање земљишта и климата тог рејона, као и захтева појединих сорти лозе за појединим хранљивим елементима, као и планираног нивоа производње.

Потребе винове лозе у минералним хранливима зависе, пре свега, од старости засада, циља и начина производње. Вубрење приликом заснивања засада има различите основе уношења хранива у односу на ђубрење винограда у годинама искоришћавања. Такође, сорте винове лозе намењене производњи за конзумацију имају различите потребе у количини хранива у односу на винске сорте. Због тога се, препоручене количине ђубрива, на основи истих анали-

за, значајно могу разликовати у зависности од намене и потребе за коју се дају.

За правилан развој и плодношење неопходни су следећи елементи: азот (N), фосфор (P), калијум (K), магнезијум (Mg), калцијум (Ca), сумпор (S), бор (B), хлор (Cl), бакар (Cu), гвожђе (Fe), манган (Mn), молибден (Mo) и цинк (Zn). Пре уношења додатних количина ових елемената, анализом треба установити њихово присуство у земљишту. Уношење већих количина од оних које су биљкама заправо потребне непотребно повећава трошкове производње, а може довести и до опадања квалитета плода, појаве токсичности као и недостатака неких других елемената.

Ако се током експлоатације винограда ђубрива не примењују адекватано, онда овакав начин производње може довести до загађења подземних вода, река и језера. Применом ђубрива на одговарајући начин и у одговарајућим концентрацијама смањују се штетне последице и трошкови производње.



Зона А – сувише ниско, резултира slabим приносом

Зона Б – адекватна примена, максимални учинак и профитабилност

Зона Ц – у сувишку, принос се НЕ повећава, а ђубриво је "бачено"

Зона Д – прекомерна примена, смањује принос, има токсичан ефекат, загађује земљиште

Слика 3: Зависност висине приноса од количине примењеног ђубрива



Потребе биљака за хранљивим елементима и идентификација њихових недостатака могу се одредити путем анализе земљишта или биљног ткива и визуелно на основу одговарајућих симптома на биљци. Пошто сваки од ова три начина има своје предности и недостатке, треба их комбиновати и редовно примењивати.

Недостатак или сувишак хранљивих елемената обично изазива одређене симптоме на биљци који указују на то да присуство појединих елемената није задовољавајуће. Уколико се познају типични симптоми, пажљивим прегледом биљака могу се идентификовати поремећаји у присуству минералних хранива. Нажалост, често је веома тешко успоставити правилну дијагнозу, пошто су "класични" симптоми недостатка или сувишка неких елемената међусобно веома слични а један исти симптом се може јавити у више облика. Дијагноза је додатно компликована када на биљкама истовремено постоји више симптома недостатка неколико хранљивих елемената.

Највећи проблем код идентификације недостатка или сувишка хранљивих елемената на основу симптома јесте тај што они указују да проблем већ постоји и огледа се у смањеном порасту, количини или квалитету рода. Најчешће се јављају недостаци азота и калијума, затим недостаци P, Mg, B, Mn и Zn јављају се спорадично, док недостаци Ca, S, Cl, Cu, Fe и Mo ређе појављују.

ОСНОВНЕ ХЕМИЈСКЕ ОСОБИНЕ ЗЕМЉИШТА

Резултати истраживања, односно коментари плодности земљишта, у овом Пројекту, приказани су анализом следећих хемијских својстава земљишта: садржај слободог калцијум карбоната (CaCO_3), рН реакције земљишта, обезбеђености земљишта хумусом, азотом и обезбеђености лакопрístupачним фосфором и калијумом (P_2O_5 и K_2O) (табела 1).

Садржај слободог калцијум-карбоната CaCO_3

Овај састојак земљишта има значајну улогу код примене органских и минералних ђубрива. Калцијум-карбонат утиче директно и индиректно на дејство унетих ђубрива, мења рН вредност земљишта. Његово присуство у земљишту има посебан значај у примени фосфорних ђубрива и неких микроелемената. Велику пажњу на присуство CaCO_3 - у земљишту

треба обратити приликом подизању засада. Он често ограничава производњу, изазивајући недостатак неких неопходних микроелемената (гвожђа, цинка и др.).

Према садржају калцијум-карбоната, земљишта се могу груписати у четири групе: бескарбонатно (0%), слабо карбонатно (0-5%), средње карбонатно (5-10%) и јако карбонатно (>10%).

Садржај CaCO_3 за анализирани узорке (парцеле) са испитиваног подручја у просеку за обе дубине износи 2,97% (табела 1) и креће се у распону од 0 до 48,13%. Највећи број узорака спада у класу која одговара слабо карбонатним земљиштима 52% и 49% (дубина 30-60 cm), а одмах затим класи бескарбонатних земљишта 27%. Ако садржај овог састојка посматрамо по дубини профила уочавају се незнатна одступања. Највећа промена је у односу на карбонатна земљишта где, очекивано, расте удео CaCO_3 са порастом дубине.

Табела 1: Резултати основних хемијских особина испитиваног земљишта

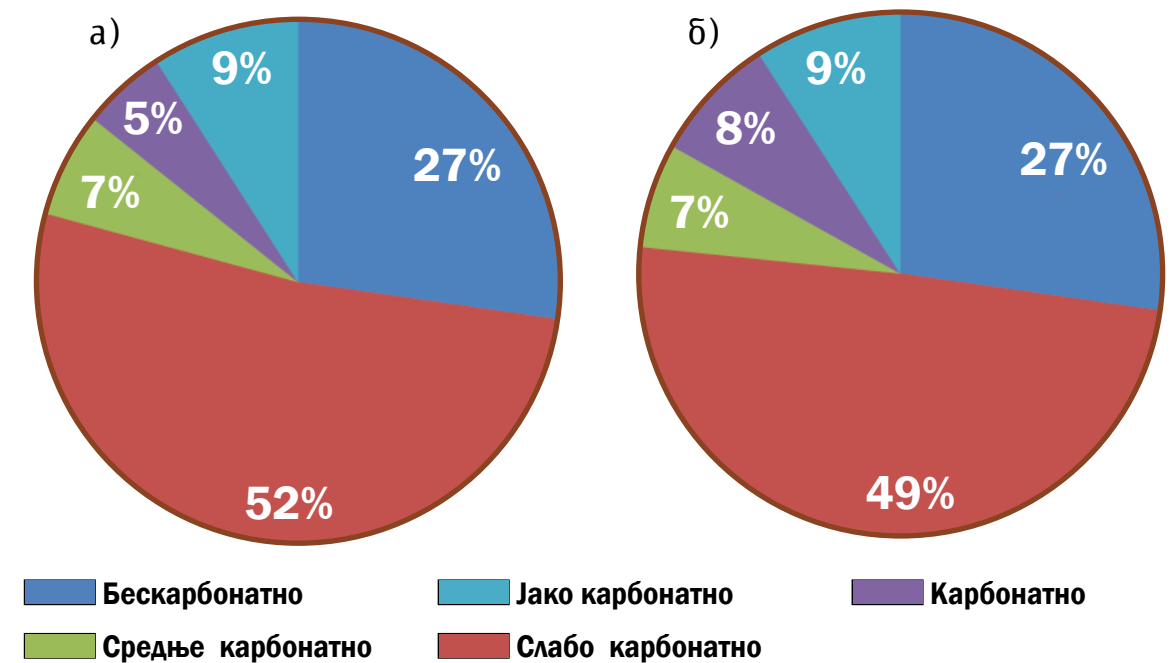
дубина земљишта	0-30 cm							
	рН		CaCO_3 %	Хумус %	Укуп. N %	AL- P_2O_5 mg/100g	AL- K_2O mg/100g	
	у KCl	у H_2O						
минимум	3,65	5,34	0,00	0,56	0,06	0,30	8,20	
максимум	7,46	8,36	31,68	4,07	0,26	68,90	54,50	
средња вредност	5,75	6,86	2,59	2,01	0,16	9,21	21,97	
станд. девијација	1,20	0,93	5,99	0,71	0,04	12,76	6,70	
дубина земљишта	30-60 cm							
	минимум	3,71	5,03	0,00	0,75	0,08	0,50	9,10
	максимум	7,49	8,22	48,13	4,40	0,28	70,10	47,00
средња вредност	5,70	6,86	3,35	1,68	0,14	8,56	18,33	
станд. девијација	1,24	0,99	8,37	0,65	0,04	13,91	6,15	

Утицај ниског садржаја CaCO_3 у земљишту огледа се, пре свега, преко смањеног позитивног утицаја Са јона на структуру земљишта. Низака садржај слободог калцијум карбоната најчешће је повезан са киселом реакцијом земљишта. Због тога, на парцелама које спадају у бескарбонатну и слабо карбонатну класу земљишта (нарочито киселе реакције) треба користити формулацује ђубрива која у себи садрже калцијум, напр. приликом примене азотних ђубрива примењивати КАН као физиолошки алкално ђубриво.

Насупрот, на локалитетима за које су карактеристичне високе вредности слободог CaCO_3 и које спадају у класу јако карбонатних земљишта, од изузетне важности је спровођење добре пољопривредне праксе, односно, уношење минералних и органских ђубрива киселе реакције у зону активне ризосфере. Код оваквих земљишта приликом употребе појединачних азотних ђубрива дати предност киселим ђубривима (уреа, АН, амонијум сулфат).

Утицај ниског садржаја CaCO_3 у земљишту огледа се, пре свега, преко смањеног позитивног утицаја Са јона на структуру земљишта. Низака садржај слободог калцијум карбоната најчешће је повезан са киселом реакцијом земљишта. Због тога, на парцелама које спадају у бескарбонатну и слабо карбонатну класу земљишта (нарочито киселе реакције) треба користити формулацује ђубрива која у себи садрже калцијум, напр. приликом примене азотних ђубрива примењивати КАН као физиолошки алкално ђубриво.

Насупрот, на локалитетима за које су карактеристичне високе вредности слободог CaCO_3 и које спадају у класу јако карбонатних земљишта, од изузетне важности је спровођење добре пољопривредне праксе, односно, уношење минералних и органских ђубрива киселе реакције у зону активне ризосфере. Код оваквих земљишта приликом употребе појединачних азотних ђубрива дати предност киселим ђубривима (уреа, АН, амонијум сулфат).



Графкон 2: Процентуална заступљеност узорака земљишта у различитим класама обезбеђености за садржај слободног калцијум-карбоната CaCO_3 , а) - дубина земљишта 0-30 cm; б) - дубина земљишта 30-60 cm.

Реакција земљишта – рН

Реакција земљишта је од изузетног значаја за правилну примене ђубрива. Она утиче и на избор ђубрива, њихове дозе, усвајање и др. Земљишна рН вредност утиче на доступност хранљивих материја биљкама, а недостаци многих од њих могу се избећи ако се рН одржава између 6,0 и 7,0 рН јединица. Недостак или сувишак појединих хранљивих елемената најчешће се јавља када је рН вредност ван ових граница (слика 4).

Ниска рН вредност може бити природна особина земљишта или последица сталне примене киселих азотних ђубрива. У старијим виноградима рН је нижа због примене ђубрива киселе реакције.

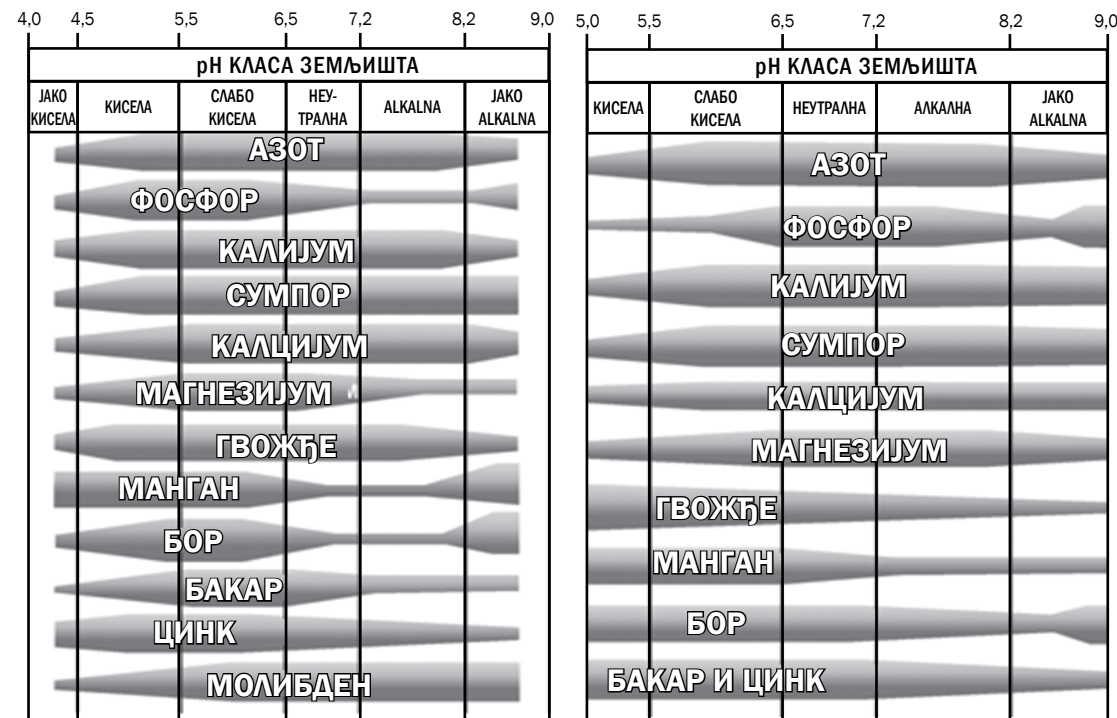
На основу супституционе рН вредности (у 1М KCL), земљишта су подељена у пет група: алкална (>7,20), неутрална (6,51-7,20), слабо кисела (5,51-6,50), кисела (4,51-5,50) и јако кисела (<4,50).

Просечни резултати истраживања земљишта посматраних винограда, показују да су земљишта киселе реакције највише заступљена, прве три класе киселих

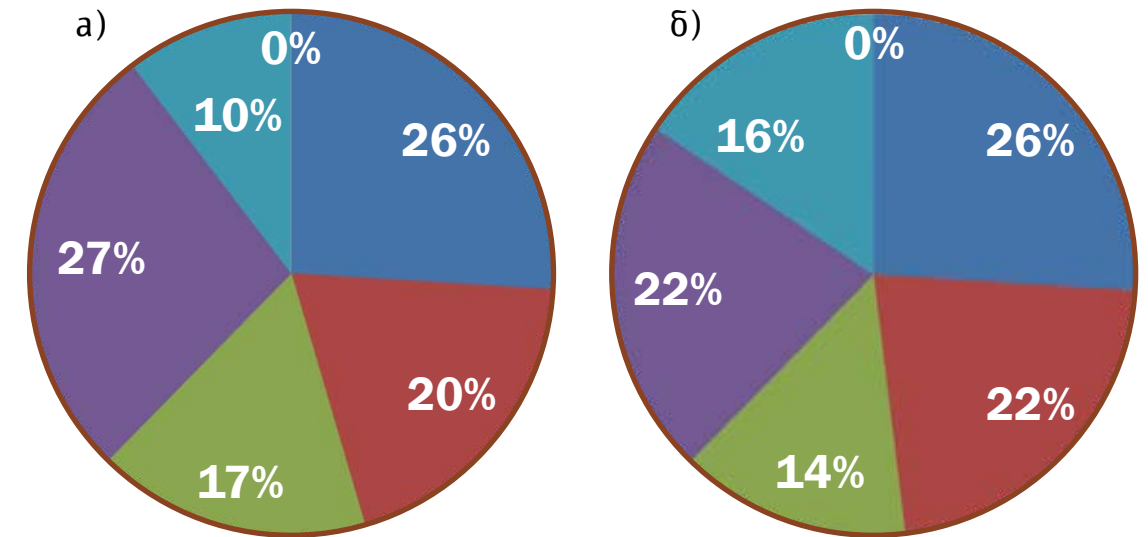
земљишта у класификацији чине удео од 63% у укупном уделу свих узорака (графикон 3). Највећи број узорака налази се у класи јако киселог земљишта (рН 7 < 4,5 26%, са просечном вредношћу за две дубине од 3,70 (табела 1).

Земљишта алкалне реакције веома су мало заступљена. Највећи удео слабоалкалних земљишта забележен је у слоју земљишта 30-60 см и износи 16% док је у површинском слоју процентуални удео ове класе нешто нижи 10%. Код свих посматраних узорака целом дубином земљишног профила није регистрована алкална реакција земљишта.

На парцелама јако киселе и киселе реакције земљишта уз, најчешће, одсуство слободног CaCO₃, може се појавити недостатак калцијума. Такође, у појединим фенофазама развића винове лозе, када је усвајање хранива најинтензивније могуће је очекивати и смањену приступачност појединих микро и макро елемената у највећој мери: магнезијума, молибдена и фосфора и др.



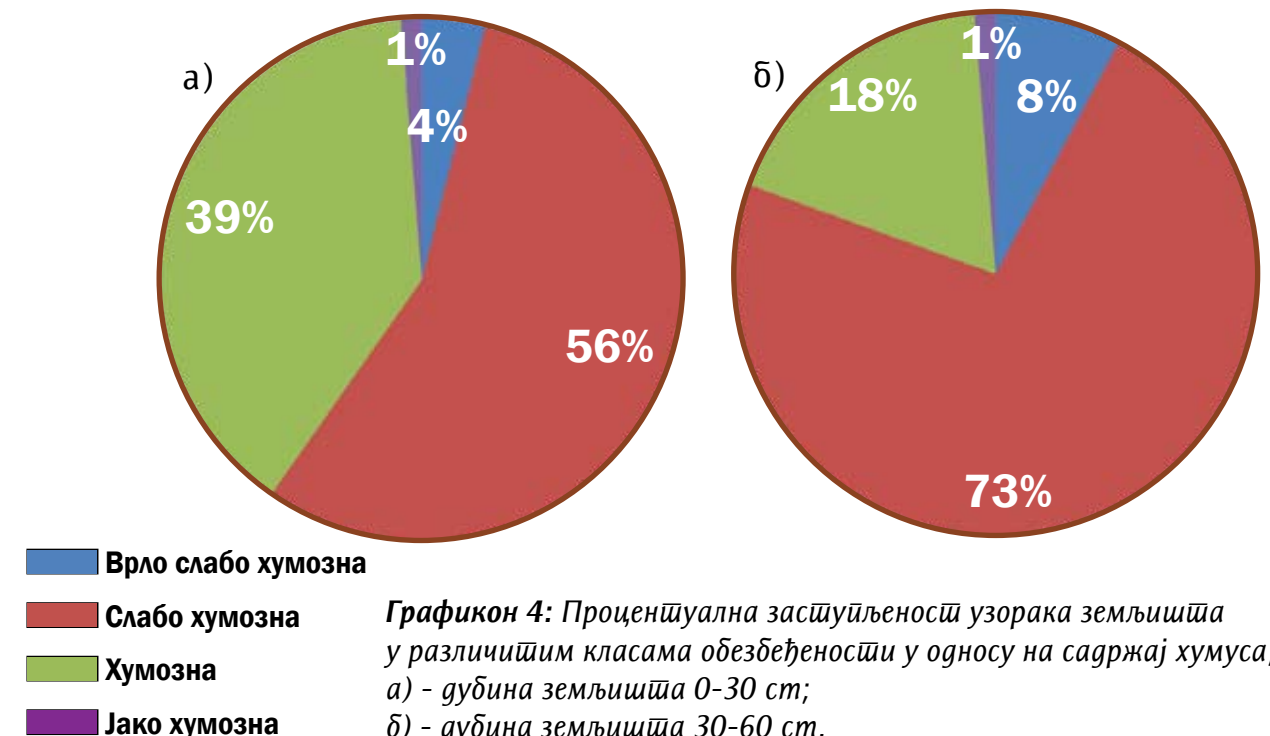
Слика 4: Приступачност микро и макроелемената у зависности од реакције земљишта (левои дијаграм се односи на земљишта бојања органском материјом)



Графикон 3: Процентуална заступљеност узорака земљишта у различитим класама обезбеђености у односу на реакцију земљишта, а) - дубина земљишта 0-30 см; б) - дубина земљишта 30-60 см.

На оваквим парцелама препоручује се мелиоративна мера калцизације (примене кречног средства) у циљу подизања рН вредности и садржаја CaCO₃. За потребе одређивања тачне количине кречног средства потребно је извршити додатну анализу земљишта. Нарочито је важно

да приликом употребе калцизационог средства његово уношење буде постепено, обављено у неколико фаза и праћено уношењем стајског ђубрива како би се бурни процеси у земљишту у што краћем временском периоду ублажили и стабилизovali.



Графикон 4: Процентуална заступљеност узорака земљишта у различитим класама обезбеђености у односу на садржај хумуса, а) - дубина земљишта 0-30 см; б) - дубина земљишта 30-60 см.



Хумус

Хумус је значајан састојак земљишта, јер представља извор хранљивих материја и фактор за очување плодности земљишта. Његовом минерализацијом у земљишни раствор прелазе хранљиви елементи. Колоиди хумуса адсорбују већину хранљивих елемената и постепено их стављају биљкама на располагање. Земљишта богата у хумусу су по правилу плоднија.

Према садржају хумуса, у ораничном слоју, земљишта под виноградима су груписана у четири групе: (врло слабо хумозна <1.0, слабо хумозна 1.0-2.0, хумозна 2.0-4.0, јако хумозна > 4.0).

Површине са којих су прикупљени испитивани узорци доминантно припадају класи слабо хумозних земљишта (56%), односно 73% (дубина 30-60 cm) са просечном вредношћу за оба слоја 1,84% (гарфикон 4). Такође, ако се дистрибуција обезбеђености хумусом сагледа са становишта дубине земљишног профила, можемо уочити да просечна вредност садржаја хумуса са дубином опада (табела 1), а процентуални удео слабо хумусне класе земљишта расте (гарфикон 4). Поред овог, важно је нагласити да хумозна земљишта такође бележе значајни пад у дубљем слоју профила.

Смањен садржај хумуса најчешће је појава узрокована изостављањем ђубрења органским ђубривима и спаљивањем жетвених остатака у дужем временском интервалу. То као последицу има мању могућност минерализације хумуса и тиме ослобађање минералних хранива.

Ђубрење земљишта неким од органских ђубрива имају за циљ повећање садржаја хумуса. Уношење ових ђубрива од изузетног је значаја приликом подизања винограда јер се депоновање хранива најбоље може извести приликом самог заснивања. Обзиром да се риголовањем врши обрада дубоког слоја земљишног профила, уношење органског и минералног ђубрива је пресудна, јер има за циљ мелиоративну корекцију плодности земљишта и обогаћивања већег дела ризосфере.

Фосфор и калијум

Фосфор има важну улогу у фотосинтези и дисању биљака. Биљке узимају фосфор облику P_2O_5 . Улази у састав беланчевина и низа фермената и витамина. Помаже формирању цветних пупољка и убрзава сазревање плодова и дрвета, чиме се повећава трајност плодова при чувању и отпорност дрвета према мразу.

Мањак фосфора успорава стварање цветних и лисних пупољка, као и развој младара. Ново лишће је усправно, тамније зелено и не достиже нормалну величину. Касније лишће добија љубичасто црвену нијансу нарочито петелка и нерватура ближа њој. Изражено је у време хладнијих пролећа и лета. При врху младара остане само пар листова пурпурне црвене боје. Плодови бивају неугледни без чврстине. Вишак фосфора не утиче негативно на биљке, али може изазвати мањак цинка.

Калијум узима учешће у дисању, фотосинтези, синтези и беланчевинама, витаминима и др. Са фосфором утиче на искоришћавање и метаболизам азота, па тако смањује његово штетно дејство. Недостатак се првенствено огледа у жутилу ткива дуж ивица листова. У плодовима ви-

нове лозе акумулирају се велике количине К, па су симптоми недостатка озбиљнији и уочљивији како се плодови приближавају фази пуне зрелости у веома родним сезонама. Иако сувишак калијума сам по себи није токсичан за биљку, велике количине овог елемента у земљишту могу инхибирати усвајање Mg или Ca и на тај начин довести до њиховог недостатка.

Груписање земљишта на основу садржаја биљкама приступачног фосфора и калијума је од непроцењивог значаја за примену фосфорних и калијумових ђубрива. Ранија пракса у давању препорука за ђубрење овим елементима, користила је класе обезбеђености земљишта по Ал-методи, што је доводило до одређених грешака, јер су исте граничне вредности рађене за ратарске културе. Отуда је долазило до низа непожељних појава у засадима воћњака и винограда, а најчешће до појаве хлорозе изазване недостатком гвожђа.

Досадашња научна испитивања и наша практична искуства говоре, бар кад је реч о фосфору, да су ти нивои далеко нижи за воћке и винову лозу, него за ратарске културе. Поготово, ако се зна да је изно-

Оцена нивоа обезбеђености	P_2O_5 mg/100g	K_2O mg/100g
Врло низак (мелиоративан)	< 4	< 7
Низак	4 до 8	7 до 15
Средњи	8 до 12	15 до 20
Оптималан	12 до 16	20 до 30
Висок	16 до 20	30 до 35
Врло висок	>20	>35

Табела 2: Нивои обезбеђености земљишта лакоприслућним фосфором и лакоприслућним калијумом за дрвенасте воћне врсте

У будућности, ако желимо стабилизати хемијске и биолошке особине земљишта и висину оствареног приноса, треба свакако примењивати расположива органска ђубрива, не само као извор биогених елемената, него и као регулатора водно-ваздушних, биолошких и хемијских особина земљишта

шење фосфора приносима воћака и винове лозе знатно ниже, него код ратарских биљака. На основу литературних података и практичних искустава, оптимални ниво лакоприступачног фосфора и калијума у воћарско-виноградској пракси, износио би око 15 mg P₂O₅ на 100g земљишта, односно 25 mg K₂O/100 g земљишта (табела 2).

Оптимални нивои се не могу дати једном бројком. Они зависе од низа чинилаца: механичког састава и рН вредности, садржаја СаСО₃, те осталих хемијских и физичких особина земљишта, који се при њиховом тумачењу морају узети у обзир.

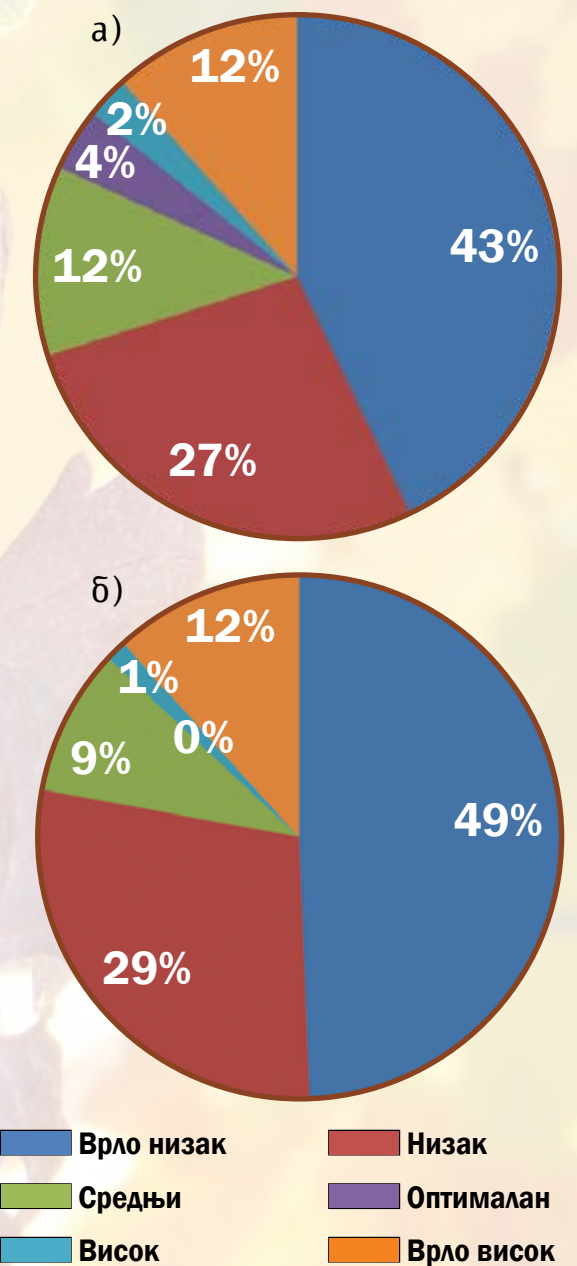
Анализа садржаја лакоприступачног фосфора показује да за испитивано подручје, у просеку за две дубине износи 8,8 mg/100g и значајно варира у распону од 0,3 па чак 70,1 mg/100g (табела 1). Ово указује на чињеницу да су земљишта винограда у просеку средње обезбеђена овим елементом. У класу оптималне обезбеђености земљишта фосфором може се сврстати само 4% површинских узорака, а 0% узорака у слоју 30-60 cm.

Забрињавајуће је да чак 70% узорака и више, ако посматрамо дубљи слој земљишта, спада у врло ниску (43 и 49%) и ниску класу (27, и 29%), док око 13 % припада класи са високим и врло високим садржајем овог макрохранива (графикон 5). Такође, карактеристично је знатно повећање удела врло ниских и ниских класа обезбеђености са дубином земљишног профила.

У погледу садржаја лакоприступачног калијума, посматрана земљишта су у знатно повољнијем стању у односу на садржај лакоприступачног фосфора. Удео врло сиромашних земљишта (садржај K₂O 0-7 mg/100g

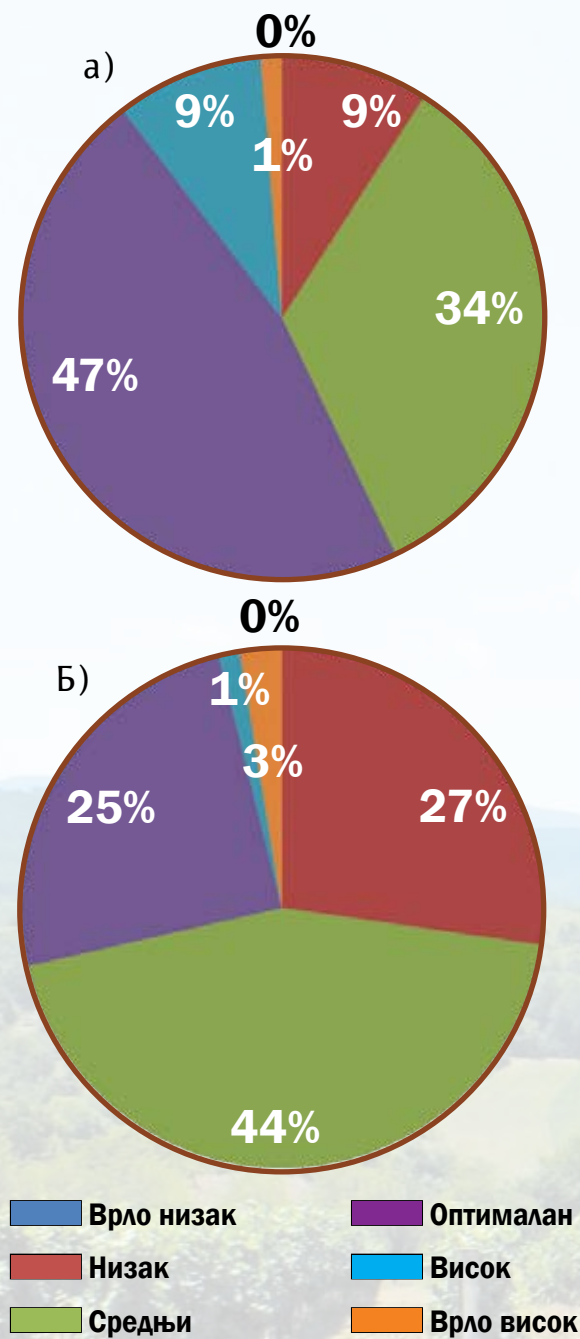
У целом истраживању, само је 4% узорака земљишта (и то у површинском слоју) оптимално обезбеђено фосфором. Ово нам указује да у погледу садржаја лакоприступачног фосфора у земљишту постоје грешке пољопривредних произвођача при ђубрењу винограда у протеклом периоду.

На основу резултата параметара плодности, на испитиваним локалитетима, можемо констатовати да је присутан јак антропогени утицај. Неадекватна примена ђубрења као једне од основних агротехничких мера нарочито је изражена у погледу обезбеђености земљишта хумусом и фосфором.



Графикон 5: Процентуална заступљеност узорака земљишта у различитим класама обезбеђености у односу на садржај фосфора, а) - дубина земљишта 0-30 cm; б) - дубина земљишта 30-60 cm

у испитиваним узорцима је занемарљив за обе посматране дубине. Заступљеност класе ниског садржаја земљишта повећава се са дубином од 9% до 27% у слоју 30-60 cm. Већина анализираних земљишта припада класама са оптималном и средњом обезбеђеношћу у слоју 0-30 cm, што у збиру износи преко 80%, док је у слоју 30-60 cm логично нижа и у збиру износи 69% (графикон 6). То нам



Графикон 6: Процентуална заступљеност узорака земљишта у различитим класама обезбеђености у односу на садржај Калијума, а) - дубина земљишта 0-30 cm; б) - дубина земљишта 30-60 cm

указује на одређену могућност рационализације овим хранљивим елементом на појединим анализираним парцелама. Такође евидентно је широко варирање просечних вредности лакопрступачног калијума и оно за површински слој земљишта износи од 8,2 до 54,5 mg/100g са врло сличним варирањем и доњег-дубљег слоја (табела 1).

САДРЖАЈ ТЕШКИХ МЕТАЛА У ЗЕМЉИШТУ

Тешки метали у земљишту представљају елементе који су токсични по живе организме када се нађу у повишеним концентрацијама. Истовремено, поједини тешки метали су у оптималним концентрацијама, неопходни за нормалан раст и развој биљака и називају се микроелементи. Тешки метали су велики проблем за агроекосистем, јер једном унети у земљиште, због своје постојаности, остају у њему стотинама па чак и хиљадама година. Загађена земљишта тада захтевају посебан начин коришћења и искључивање из пољопривредне намене, због опасности од уласка тешких метала у ланаце исхране. Главни извор тешких метала у пољопривредном земљишту је примена агрохемикалија, у првом реду минералних и органских ђубрива. Осим познавања укупног садржај метала у земљишту, за процену утицаја на животну средину, потребно је одредити и њихов приступачни садржај као показатељ мобилности, биодоступности и реактивности метала.

У оквиру истраживања одређен је укупни и приступачан садржај следећих тешких метала: As (арсен), Cd (кадмијум), Co (кобалт), Cr (хром), Mn (манган), Ni (никел), Pb (олово) и Zn (цинк).

Важећи Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања (Сл. Гласник РС 23/1994) прописује Максимално дозвољена концентрацију (МДК) тешких метала у пољопривредном земљишту.



Према овом критеријуму, ниједан од испитиваних узорака не прелази МДК за садржај Cd (кадмијума), Pb (олова) и Zn (цинка). Важећи Правилник не прописује МДК за испитиване микроелементе Co (кобалт) и Mn (манган), а њихове добијене концентрације су уобичајене за пољопривредна земљишта.

У целом истраживању постоје 2 узорка која имају повишен садржај, преко МДК, As (арсена). На основу приступачног садржаја арсена у овим узорцима, који је низак, присутан повишен садржај је геохемијског порекла и не представља опасност по агроекосистем и од укључивања у ланце исхране. Геохемијско порекло је од матичног супстрата на коме је настало испитивано земљиште.

Значајне површине испитиваног земљишта имају повишен садржај Ni (никала) и Cr (хрома) преко МДК. Од укупно анализираних близу 110 ha винограда, чак 79 ha или 72% испитиваних површина, има повишен садржај Ni (никала) преко МДК. Повишен садржај Cr (хрома) преко МДК, забележен је на 27 ha, односно 25% укупне испитиване површине земљишта. Сви узорци земљишта са повишним садржајем хрома, имају истовремено и повишен садржај никла. На основу приступачног садржаја хрома који није детектован у целом истраживању, као и ниског удела приступачног садржаја никла, може се закључити да је повишен садржај ова два елемента геохемијског, природног порекла. Повишене концентрације хрома и никла су карактеристичне за земљишта тежег механичког састава. На основу концентрације приступачне фракције, присуство Cr и Ni не представља опасност од укључивања у ланца исхране и по агроекосистем, осим на једном испитиваном локалитету у истраживању. На овом локалитету је планирано подизање винограда, а услед присутне екстремно високе концентрације никла, то није препоручено.

САДРЖАЈ И ПРИСТУПАЧНОСТ БАКРА У ЗЕМЉИШТУ

Земљишта на којима се гаји винова лоза су посебно угрожена акумулацијом бакра услед дуготрајне примене заштитних средстава на бази бакра. За остваривање високог и стабилног приноса грожђа, уз друге агротехничке мере, неопходна је и примена средстава за заштиту биља у циљу превенције и сузбијања болести винове лозе.

Бордовска чорба ($\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CuSO}_4$) има традиционалну примену као заштитно средство против проузорковача пламењаче (*Plasmopara viticola*), једног од најопаснијих патогена винове лозе. Употреба бордовске чорбе је започела у виноградима Француске 1885. године и траје већ више од једног века. Пестициди на бази бакра, најчешће у облику бакар-оксихлорида $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$ и

бакар-хидроксида $\text{Cu}(\text{OH})_2$, користе се у виноградима широм света као и на плантажама кафе, хмеља, воћњацима и у повртарству.

Бројна актуелна истраживања показују да интензивна и дуготрајна примена ових препарата има негативни ефекат на животну средину, јер доводи до загађења земљишта бакром. Истраживања садржаја бакра у виноградима широм света указују на веома озбиљан ризик коришћења бакарних препарата, који су се до сада, парадоксално, сматрали безбедним у односу на остале пестициде.

Висока концентрација и приступачност бакра у земљишту, генерално, не делује фитотоксично на већ засноване засаде винове лозе, будући да лоза развија коренов систем на већој дубини која је

мање загађена бакром од површинског слоја земљишта. У младим засадама винограда, поготово када се они заснивају на површинама које су већ оптерећене повишеним садржајем бакра, ово може бити проблем за нормалан раст и развој младих биљака.

Иако бакар није примарно фитотоксичан по винову лозу, постоји низ ефеката његове прекомерне концентрације који директно утичу на самањење плодности земљишта.

Употреба бакарних препарата је несумњиво делотворна при заштити засада од патогена као циљаних организама, међутим они као биоциди често имају нежељено токсично дејство по шири живи свет у агроекосистему. Високе концентрације бакра могу да створе стерилне услове у земљишту, који за последицу имају низ поремећаја у нормалном кружењу материје и функцијама земљишта.

Садржај бакра у земљишту зависи од физичко-хемијских особина земљишта, и са друге стране, од количине његове примене, односно старости винограда и броја третмана у току године.

Приликом тумачења загађења земљишта бакром у овом истраживању, примењено је више критеријума. Први критеријум је МДК према важећем правилнику, који прописује 100 mg бакра по 1 kg земљишта као максимално дозвољену концентрацију бакра за пољопривредна земљишта Р. Србије.

Други критеријум је критична концентрација на основу литературе, која износи 60 mg/kg, и представља границу испод које се, по досадашњим сазнањима, не појављују значајни штетни ефекти на земљиште. Свака концентрација бакра изнад ове границе, према литератури, захтева процену ризика.

Трећи критеријум је фитотоксична концентрација која се односи на приступачну фракцију бакра која, такође по литератури, износи 50 mg/kg. Изнад ове границе могуће је да се испоје штетни ефекти по поједине биљне врсте.

Четврти критеријум је потенцијална фитотоксичност. Према литератури, удео приступачне фракције бакра у укупној преко 36%, представља ризик за штетно дејство бакра по поједине биљне

У оквиру овог истраживања, утврђено је да је једна четвртина анализираних површина под виноградима у експлоатацији оптерећена повишеним садржајем бакра.

Од укупно испитиваних 88 ха земљишта под виноградом у експлоатацији у овом истраживању, добијени су следећи резултати:

- 23 ха или 26% анализираних површина, има садржај укупног бакра преко критичне концентрације од 60 mg/kg
- 8 ха или 9% површина, има садржај укупног бакра преко МДК од 100 mg/kg
- 16 ха или 18% површина, има садржај приступачног бакра преко фитотоксичне концентрације од 50 mg/kg
- 30 ха или 34% површина, има удео приступачног бакра у укупном преко границе потенцијалне фитотоксичности од 36%

врсте, које нису толерантне према високој концентрацији бакра.

За сваки појединачни виноград, осим земљишта из самог винограда, узет је још један узорак (на две дубине) из ближе

околине парцеле. Овај узорак представља контролу – фон за садржај бакра. Контроле су прикупљене са подручја која нису била под засадима винограда у далекој прошлости.

На основу поређења садржаја и приступачности бакра у земљишту винограда са релевантим контролама (табела 3), несумњиво је доказан антропогени утицај. Повишен садржај бакра у земљиштима под виноградима, последица је дуготрајне примене фунгицида на бази бакра. Просечене вредности садржаја бакара у земљишту под виноградима су значајно повишене у односу на контролу.

Једном унет бакар је веома постојан у земљишту, јер се чврсто везује за компоненте земљишта, првенствено за честице глине и органску материју. Из овог разлога, садржај бакра је виши у површинском слоју земљишта у односу на дубље слојеве, будући да се слабо редистрибуира дуж профила земљишта.

Приступачност бакра у земљишту се смањује уколико земљиште садржи висок удео глине и органске материје, што је потврђено и овим истраживањем. Висок удео глине и праха у земљишту

није повољно, међутим препоручена мера ђубрења стајњакком, утицаће и на смањење приступачности бакра у земљишту, будући да се бакар снажно везује за органску материју и тиме постаје мање мобилан, реактиван и токсичан у земљишту.

Услед велике постојаности бакра у земљишту, некадашње површине под виноградима, могу и након неколико деценија престанка гајења винове лозе и даље имати повишену концентрацију бакра. Од укупно анализираних 22 ха површина на којима се планира заснивање винограда у овом истраживању, на једном локалитету то није препоручено будући да је овде забележена концентрација бакра износила 167 mg/kg, што је вредност која премашује МДК за пољопривредна земљишта.

Земљишта под виноградима су у највећој мери подложна ерозији у поређењу са другим начинима коришћења. Будући да се бакар чврсто везује у површинском слоју земљишта, често може путем водне и еолске ерозије са вишег терена оптеретити земљиште нижег терена

ширег подручја, па чак и отворена водотокови. У овом истраживању, на више локалитета је забележено да парцела са истом агротехником има у нижем делу већи садржај бакра у односу на виши део исте парцеле. На овим локалитетима препоручене су противерозивне мере.

Најновија истраживања у свету усмерена су у правцу развијања различитих техника ремедијације земљишта оптерећеног бакром. Међутим, будући да су технике ремедијације релативно скупе, дуготрајне и са недовољним учинком, оптимално решење овог проблема су превентивне мере у спречавању прекомерног уноса бакара у земљиште. Проблем загађења земљишта бакром услед примене фунгицида на бази бакра је присутан у свим земљама света са дугом традицијом гајења винове лозе. Р. Србија, не би требала да понавља овакава туђа негативна искуства. На основу добијених резултата овог Пројекта, на идентификованим посебно угроженим локалитетима, биће потребно спровести рационализацију примене фунгицида на бази бакра у највећем могућем степену.

Табела 3: Садржај бакра у земљишту под виноградима у поређењу са контролом

дубина земљишта	0-30 cm			30-60 cm		
	укупни	приступачни	приступачни /укупни	укупни	приступачни	приступачни /укупни
јединица мере	mg/kg	mg/kg	%	mg/kg	mg/kg	%
Виногради у експлоатацији						
минимум	8.8	1.4	11.0	7.8	1.1	7.4
максимум	226.2	108.4	48.6	187.2	87.4	46.7
средња вредност	64.7	22.4	29.2	52.9	16.3	26.1
станд. девијација	51.9	24.2	10.8	40.2	18.1	10.4
Контрола						
минимум	5.3	1.7	10.6	10.5	1.3	7.7
максимум	77.7	24.8	45.2	68.3	13.6	49.9
средња вредност	30.9	8.0	25.5	28.3	6.0	21.3
станд. девијација	15.9	5.4	8.8	11.8	3.2	9.1

САДРЖАЈ ОРГАНОХЛОРНИХ ПЕСТИЦИДА И ФУНГИЦИДА У ЗЕМЉИШТУ

У оквиру анализе присуства органских загађивача, испитано је присутно перзистентних (оних који се временски дуго распадају) органохлорних пестицида и њихових метаболита. Поред тога, анализирано је и девет пестицида из групе фунгицида (пириметанил, винклозолин, металаксил, ципродинил, пенконазол, просимидон, пропиконазол, тебуконазол и азоксистробин) (табела 4).

Присуство органохлорних пестицида и фунгицида у земљишту винограда је анализирано у узорцима из слоја од 0 до 30 cm, обзиром да се пестициди највише везују и задржавају у површинским слојевима земљишта. Укупно је анализирано 77 узорака земљишта са 19 локалитета из 5 производних рејона.

У нашој земљи не постоји законом регулисана вредност за максимално дозвољене количине (МДК) остатака пестицида у пољопривредном земљишту. Постоји само предлог да МДК за збир линдана и његових метаболита буде 0,06 mg/kg а.с.з. (а.с.з. - апсолутно сувог земљишта), док је предлог за збир ДДТ-а и његових метаболита 0,1 mg/kg а.с.з.

Ни у једном од анализираних узорака није детектовано присуство пенконазола, пропиоконазола, тебуконазола и азоксистробина који се иначе често користе за заштиту винове лозе од гљивичних оболења.

Сваки од анализираних органохлорних пестицида је детектован бар

у једном од узорака земљишта. Најмањи број позитивних анализа је констатован за хептахлор егзо епоксид који је детектован само у једном узорку земљишта и то у ниској концентрацији. Највећи број позитивних анализа је констатован за ДДТ (68 узорака) и делта ХЦХ (70 узорака).

У свим узорцима је детектовано присуство бар једног представника једињења из ХЦХ групе (хексахлорциклохексан)

чији је најпознатији представник линдан. Линдан је детектован у 38 узорака, што чини око 50% од укупног броја узорака а највиша измерена концентрација износи 0,0383 mg/kg. Производња, промет и коришћење овог органохлорног пестицида су код нас забрањени 2006. године, објавом у Службеном гласнику РС бр. 72/2006. Највиша сума концентрација ХЦХ једињења износи 0,0595 mg/kg. Из-

Табела 4: Број позитивних анализа, минимална и максимална концентрација анализираних пестицида у земљишту винограда

ОРГАНОХЛОРНИ ПЕСТИЦИДИ	Број позитивних анализа/ Укупан број анализа	Минимална вредност	Максимална вредност
		mg/kg	mg/kg
Алфа ХЦХ	9/77	0,0007	0,0034
Бета ХЦХ	15/77	0,0007	0,0212
Линдан	38/77	0,0005	0,0383
Делта ХЦХ	70/77	0,0006	0,0060
ДДТ	68/77	0,0007	0,6173
ДДЕ	50/77	0,0005	0,0120
ДДД	3/77	0,0006	0,0542
Хептахлор	56/77	0,0005	0,0686
Алдрин	14/77	0,0005	0,0051
Диелдрин	10/77	0,0007	0,0080
Ендрин	6/77	0,0007	0,0131
Ендрин алдехид	10/77	0,0016	0,0068
Хептахлор егзо епоксид	1/77	/	0,0027
Ендосулфан алфа	2/77	0,0006	0,0014
Ендосулфан бета	24/77	0,0006	0,0063
Ендосулфан сулфат	50/77	0,0018	0,0381
ФУНГИЦИДИ		mg/kg	mg/kg
Пириметанил	8/77	0,0005	0,0994
Винклозолин	5/77	0,005	0,0287
Металаксил	7/77	0,0027	0,0124
Ципродинил	40/77	0,0014	0,0336
Пенконазол	0/77	/	/
Просимидон	7/77	/	/
Пропиоконазол	0/77	/	/
Тебуконазол	0/77	/	/
Азоксистробин	0/77	/	/

мерена концентрација је по својој вредности врло блиска препорученој максимално дозвољеној концентрацији од 0,06 mg/kg али је не премашује. У осталим анализираним узорцима је сума концентрација ХЦХ једињења далеко нижа те се може сматрати да земљиште није загађено овим једињењима.

Присуство ДДТ и његових метаболита је утврђено је у готово свим узорцима. ДДТ је детектован у највећем броју узорака (68) а поред њега је често детектован и ДДЕ (50) док је ДДД детектован у свега 3 узорка. Присуство метаболита указује да је процес деградације ДДТ вероватно почео али обзиром да је у питању изузетно дуготрајно једињење са временом полураспада од 30 година, овај процес ће трајати веома дуго. У већини анализираних земљишта концентрација ДДТ је много нижа од препоручене максимално дозвољене концентрације која износи 0,1 mg/kg. Међутим, у једном узорку је измерена екстремно висока концентрација ДДТ која износи 0,617 mg/kg, што је шест пута више од препоручене максимално дозвољене концентрације. Овако висока концентрација ДДТ указује на прекомерну или неправилну употребу ДДТ у прошлости. Како је концентрација ДДТ у земљишту околних парцела далеко нижа, што указује да је његова употреба на тим парцелама била правилна или повремена, препоручљиво је детаљније испитати садржај ДДТ на парцели са повишеним садржајем овог пестицида како би се утврдило да ли су сви њени делови контаминирани и у којој мери.

Од девет анализираних фунгицида ципродинил је најчешће детектован у узорцима земљишта, али је његова концентрација ниска. У 5 узорака земљишта је детектовано присуство винклозолина, у 7 узорака је детектован металаксил а у 8 узорака је измерен пириметанил. Како су у питању пестициди са релативно кратким временом полураспада (од 7 до 70 дана) може се сматрати да земљиште није загађено овим једињењима.

МИКРОБИОЛОШКЕ ОСОБИНЕ ЗЕМЉИШТА

Микроорганизми представљају најзначајнију карику биолошке фазе земљишта, а већина биолошких процеса у земљишту (80-90%) одвија се захваљујући ензиматским системима микроорганизама. Међу земљишним микроорганизмима најбројније су бактерије, актиноциете и гљиве. На распрострањеност и активност микроорганизама утичу физичко-хемијске карактеристике земљишта, климатски услови, агротехничке мере, биљна врста, присуство тешких метала и загађивача као и међусобни однос микробне популације. Смањена бројност, разноврсност и ензиматска активност микроорганизама, може указати на промене у физичко-хемијским својствима земљишта, негативан утицај загађивача и деградацију земљишта. Заступљеност микроорганизама, њихов међусобни однос и динамика ензима је одраз биолошке активности (биогености) одређеног екосистема.

У испитиваним земљиштима винограда, бројност микроорганизама и њихова ензиматска активност зависили су од локалитета, али и од парцеле и дубине узорковања. На дубини од 30 до 60 cm, бројност и активност испитиваних група микроорганизама се смањивла.

У оквиру укупног броја микроорганизама у земљишту, највећи део чине

бактерије, а у испитиваним земљиштима забележена је висока бројност ове групе микроорганизама (10^6).

Дехидрогеназна активност, показатељ је интензитета оксидоредукционих процеса у земљишту, те је важан индикатор биолошке активности земљишта. Активност ензима дехидрогеназе зависила је од парцеле и опада у дубљим слојевима земљишта, што је повезано са смањеном бројношћу микроорганизама на већим дубинама.

Амонификатори, који учествују у процесима разлагања и трансформације протеина, и олигонитрофили, који спадају у слободне азотофиксаторе (дiazотрофе), такође су значајни показатељи биогености земљишта. Присуство ових група микроорганизама у површинским и дубљим слојевима земљишта, на свим испитиваним парцелама, (амонификатори: 10^6 , олигонитрофили: 10^5) указује на добре микробиолошке карактеристике.

Azotobacter је један од најзначајних слободних, аеробних азотофиксатора. Бројност ове групе азотофиксатора зависи од рН реакције, садржаја хумуса и фосфора, те је важан показатељ плодности земљишта. *Azotobacter*, осетљив је на киселу реакцију земљишта и повећану концентрацију соли и није утврђен у

земљишима киселе реакције, са ниским садржајем хумуса и фосфора. У испитиваним земљишима бројност азотобактера зависила је од локалитета, парцеле и дубине узорковања. На парцелама неутралне рН реакција земљишта забележено је значајно присуство азотобактера. Смањењем рН вредности, опада и бројност ове групе слободних азотофикастора. Обзиром да већину испитиваних земљишта под виноградима карактерише кисела реакција земљишног раствора, на тим парцелама није забележено присуство азотобактера.

Гљиве и актиномицете продукују ензиме који су неопходни за разлагање сложених једињења као што су лигнин, пектин, хитин, целулоза и учествују у синтези хумуса. У киселим земљишима бројност гљива је већа, док актиномицете за свој раст и развиће захтевају алкалну средину. У испитиваним земљишима винограда забележено је и значајно присуство гљива и актиномицета (10^3). На парцелама ниже рН реакције земљишта бројност гљива већа је у поређењу са бројношћу актиномицета.

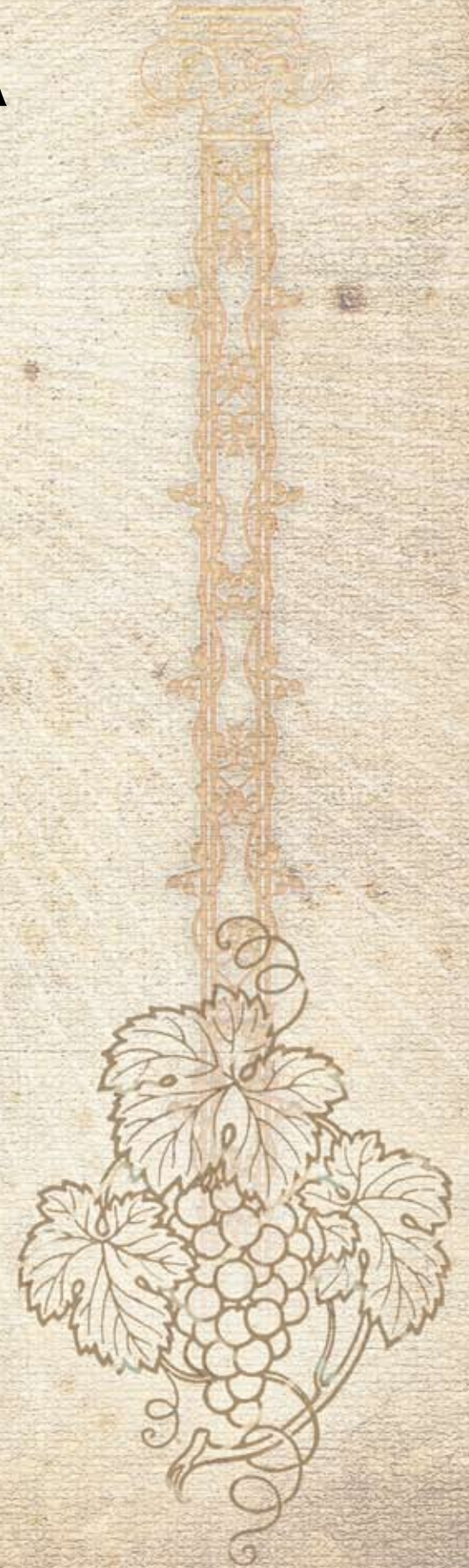
СМЕРНИЦЕ ЗА ОЧУВАЊЕ И УНАПРЕЂЕЊЕ ЗЕМЉИШТА ПОД ВИНОГРАДИМА:

☞ Пре подизања засада винове лозе, неопходно је урадити анализу механичког састава земљишта. Уколико се евидентира повећан садржај фракције тине, потребно је урадити мелиоративну меру ојескавања у ораничном и подораничном слоју земљишта. Уколико је коришћен пјесак карбонатан, ова операција би имала и карактеристике калцизације, тј. мелиоративне мере подизања киселе реакције земљишта на неутралну.

☞ Уз ојескавање (пјеском који је што ситнији) потребно је истовремено урадити и мелиоративну меру хумизације, тј. уношења органске материје у земљиште. Овим се побољшава мешање и слејивање са честицама праха и тине и сјречава његово исирање, с обзиром да је пјесак специфично тежи.

☞ Имајући у виду да је винова лоза вишегодишња култура, грешке учињене при подизању засада се касније врло тешко отклањају и уз велике материјалне трошкове. Зато се приликом заснивања, нарочито савремених интензивних засада, мора обратити пажња на све чиниоце који директно или индиректно утичу на раст и родност винове лозе.

☞ На основу резултата параметара плодосћи, на испитиваним локалитетима, можемо констативати да је присутан јак антропојени утицај. Неадекватна примена ђубрења као једне од основних агротехничких мера нарочито је изражена у погледу обезбеђености земљишта хумусом и фосфором. Рационално коришћење ђубрива у виноградарској



производњи се може извести искључиво на основу анализе земљишта. Анализом земљишта на параметре контроле плодности, пољопривредни произвођачи добијају смернице на основу којих се земљиште може одржавати у високој производној кондицији.

❧ Велики удео узорака има карактеристично киселу или слабо киселу реакцију земљишта и низак садржај слободне калцијум карбоната. На оваквим земљиштима у појединим фенофазама развића винове лозе, када је усвајање хранива најинтензивније могуће је очекивати и смањену присутност појединих микро и макро елемената. Због тога уношење ђубрива која у својој формулацији садрже калцијум може бити одлучујуће у остваривању жељеног квалитета и висине приноса. Поред овог, на земљиштима чија је рН 5,0 пошребно је извршити додатну анализу земљишта у циљу одређивања тачне количине кречне средства за неутрализацију Н-јона.

❧ Пошребно је указати да виновој лози подједнако добро одговарају сва фосфорна ђубрива (водошопива и цитратшопива), а преферира сулфатни (нажалост скупи) над хлоридним обликом калијума. Фосфор и калијум незнатно се премештају у дубље слојеве земљишта, па је њихова површинска или илиторна примена без веће ефекта на винову лозу.

❧ На основу поређења садржаја појединих фракција бакра са релевантним контролама, примена бакарних фунгицида узрокује акумулацију овог елемента у земљиштима под винограма. Према садржају укупног бакра у површинском слоју земљишта, једна четвртина испитиваних узорака сада у зону критичне концентрације и/или преко МДК. Проблем затађења виноградарских земљишта баком, као последица примене фунгицида на бази бакра, је присутан у свим виноградарским рејонима на територији уже Србије.

❧ Будући да је бакар веома постојан у испитиваним земљиштима и да се акумулира за краћак период, пажњу треба усмерити ка превентивним мерама његове примене. Пошребно је доношење одговарајућих норматива да се уз редовну контролу плодности земљишта (сваке четврте године према Закону о пољопривредном земљишту Сл. гл. РС 62/2006, 65/2008 и 41/2009), земљиште под виноградима анализира и на присуство бакра као и ојасних и штејних материја. На посебно уроченим локалитетима, пошребно је сровести рационализацију примене фунгицида на бази бакра у највећем могућем степењу. Значајна превентивна мера представља и шире едукацију произвођача да примена бакарних фунгицида није пошрно безбедна, како се то данас најшире сматра. Такође, значајна превентивна мера би била развијање научна истраживања у правцу могућности примене фунгицида на бази бакра у нижим концентрацијама од шренушно прејоручених.

❧ При подизању нових засада винове лозе, шакође је пошребно увести неопходну анализу садржаја ојасних и штејних материја у земљишту.

❧ За очување земљишта под виноградима, поред рационалне примене фунгицида на бази бакра, пошребно је рационално примењивати и све остале синтетичке фунгициде. Анализирана земљишта под виноградима, генерално нису затађена синтетичким фунгицидима што указује на њихову право-времену и рационалну примену. Земљиште са повећаним садржајем ортохлорних фунгицида (ДДТ) је пошребно дешалније испитати и ушврдити на којем делу парцеле је садржај ДДТ повишен.

❧ Укупан број микроорганизама (10^6), присуство азотобактера, амонификатора (10^6), олигонитрофила (10^5), љива (10^3), актиномицета (10^3) и значајна микробиолошка активност (ДХА), како у површинском (0-30цм) шако и дубљем слоју (30-60

цм), указују на добре микробиолошке карактеристике искљиваних земљишта. На разноврсности, бројности и активности микроорганизама на искљиваним парцелама највише су утицале физичко-хемијске особине земљишта, првенствено рН реакција. Међу искљиваним групама микроорганизама, азотобактер најбрже реагује на промене у спољашњој средини, те је кисела реакција земљишног раствора најзначајније утицала на смањење бројности азотобактера.

☞ Повећан присључни садржај бакра, у земљиштима винограда, може негативно утицати на бројност, биомасу, диверзитет и активност земљиних микроорганизама. Како би се очувала бројност и разноврсност аутохтоних популација микроорганизама и омогућила њихова несметана активност неопходно је рационално примењивати фунгициде на бази бакра.

На основу целокупног истраживања у овом Пројекту, за очување и унапређење земљишта под виноградима, пажњу треба усмерити ка превентивним мерама.

Приликом остваривања права за коришћење подстицајних средстава за подизање нових засада винове лозе, требало би, као непходни део документације захтева произвођача, навести и анализу земљишта.

Извештај о анализи земљишта овлашћених и акредитованих лабораторија треба да садржи податке о физичким особинама земљишта, параметаре плодности као и садржај опасних и штетних материја. Извештај о анализи треба да садржи и компетентно мишљење о квалитету земљишта и препоруке за примену мелиоративних мера.

УПУТСТВО ЗА УЗОРКОВАЊЕ ЗЕМЉИШТА

Значај правилног узимања узорка земљишта за анализу је у томе, што од тога како је узет узорак (правилно или неправилно), зависе и резултати анализе, те према томе и исправност закључака и мера које се предлажу.

Шта је просечан узорак земљишта?

Просечан узорак земљишта се састоји од 20 до 25 појединачних узорка земљишта који се мешају и прави се просечан узорак (ПРИНЦИП: ШТО ВЕЋИ БРОЈ ПОЈЕДИНАЧНИХ УЗОРАКА - ПРОСЕЧАН УЗОРАК БОЉЕ ПРЕДСТАВЉА ПАРЦЕЛУ)!

Просечан узорак земљишта потиче са производне парцела површине максимално до 5 ха, уједначене по надморској висини и квалитету земљишта. Уколико је парцела неуједначена (по надморској висини, нагибу, боји и квалитету земљишта...) број узорка зависи од броја постојећих целина. Уколико је површина парцеле већа од 5 ха, парцела се дели на више делова са којих се узима просечан узорак земљишта.

Под производном парцелом се подразумева парцела која је у протеклих

неколико година коришћена као једна целина (на целој површини једна биљна култура, иста агротехника – нпр. ђубрење).

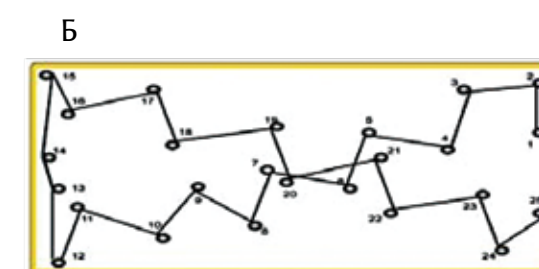
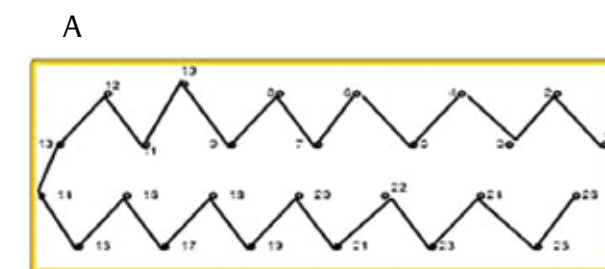
Познавање историје парцеле је предуслов доброг организовања површина (целина) које ће представљати просечан узорак.

Потребан прибор

1. Сонда или ашов – радно тело дубине 30 см
2. Две обележене кофе за две дубине узорковања (виноград, воћњак) или једна кофа за ратарске и повртарске културе. За узорковање винограда или воћњака, једну кофу обележити са напр. „0-30 см“, а другу са „30-60 см“
3. ПВЦ кесе
4. Оловка и папир за писање етикета за обележавање узорка

Кретање по парцели:

Кретање по парцели може да буде по тзв. „шаховском распореду –А“ или по „дијагонали –Б“. Важно је да просечан узорак представља што равномернији распоред појединачних узорка по читавој површини парцеле“.



Како узорковати?

Појединачни узорци се узимају сондом или ашовом на две дубини од 0-30 цм и 30-60 цм парцелама које су у виноградарској и воћарској производњи, или на једној дубини од 0-30 цм на парцелама које су у ратарској и повртарској производњи.

Ашовом се извади грумен земље (слика 1), затим се уз равну ивицу рупе поново забоду ашов под углом од 90 степени - од површине до дубине од 30 см (слика 2). Пажљиво се извади ашов са земљиштем, тако да оно остане на ашову када се положи на тло. Потом се по земљишту које је на ашову, ножем направи „каиш - трака“, ширине 3-4 цм, по средини ашова до врха, тј. до дубине од 30 см. Земљиште се на ашову лево и десно од „траке“ одбаци, а „трака“ земљишта се убаци у чисту кофу (слика 3-6). За узорковање земљиште у винограду или воћњаку, потребно је са истог места узети и узорак са дубине 30-60 см. Земљишна „трака“ скинута са ашова, убацује се у другу обележену кофу.

Овај поступак се понови са 20-25 равномерно распоређених места по целој површини парцеле, при чему се појединачни узорци са исте дубине убацују у исту кофу.

Након узимања последњег појединачног узорка, земљиште у кофи се добро измеша, уситне веће грудве и одстрани камење и биљни делови.

Након поновног мешања земљишта у кофи, у полиетиленску врећицу се стави око 0,5-1 кг земљишта, а вишак се баца. У полиетиленску врећицу обавезно ставити и етикету са подацима везаним за узорак



земљишта (дубина, подаци о парцели/делу парцеле...). Више врећица са узорцима земљишта може се убацити у већу кесу са осталим заједничким подацима о узорку.

Потреби подаци о узорку:

1. Име и презиме корисника
2. Адреса (улица и број, место, поштански број, контакт телефон, e-mail)
3. Катастарска општина
4. Катастарски број парцеле
5. Величина парцеле
6. Дубина са које је узет узорак
7. У виноградарско-воћарској производњи нагласити да ли је засад у експлоатацији или се планира подизање
8. За ратарско-повртарску производњу навести планиране биљне врсте за гајење у наредне четири године

Када узорковати?

Узорковање земљишта за виноградарско-воћарску производњу је након или пре почетка вегетације, најпожељније пре основне обраде земљишта.

Код засада који су у експлоатацији узимање узорака врши се сваких 3-5 година.

Ако се ради о узорковању земљишта на којем је планирано подизање вишегодишњег засада узорковању и ђубрењу треба приступити веома одговорно јер се направљене грешке у овом делу, веома тешко исправљају.

За ратарско-повртарску производњу време узорковања је након скидања усева (лети – уколико је предусев озима стрни-на или у јесен – после јарих усева).





CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

634 . 8 . 047 : 631 . 5 (497 . 11)

**Очување и унапређење земљишта под виноградима
Републике Србије** / аутори Јордана Нинков ... [и др].

- Нови Сад : Институт за ратарство и повртарство, 2012
(Нови Сад : МП штампа). - 46 стр. : илустр. ; 29 см

Тираж 350.

ISBN 978-86-80417-39-4

1. Нинков, Јордана [аутор]

а) Виногради - земљиште - Квалитет - Србија

COBISS.SR - Id 275391751

