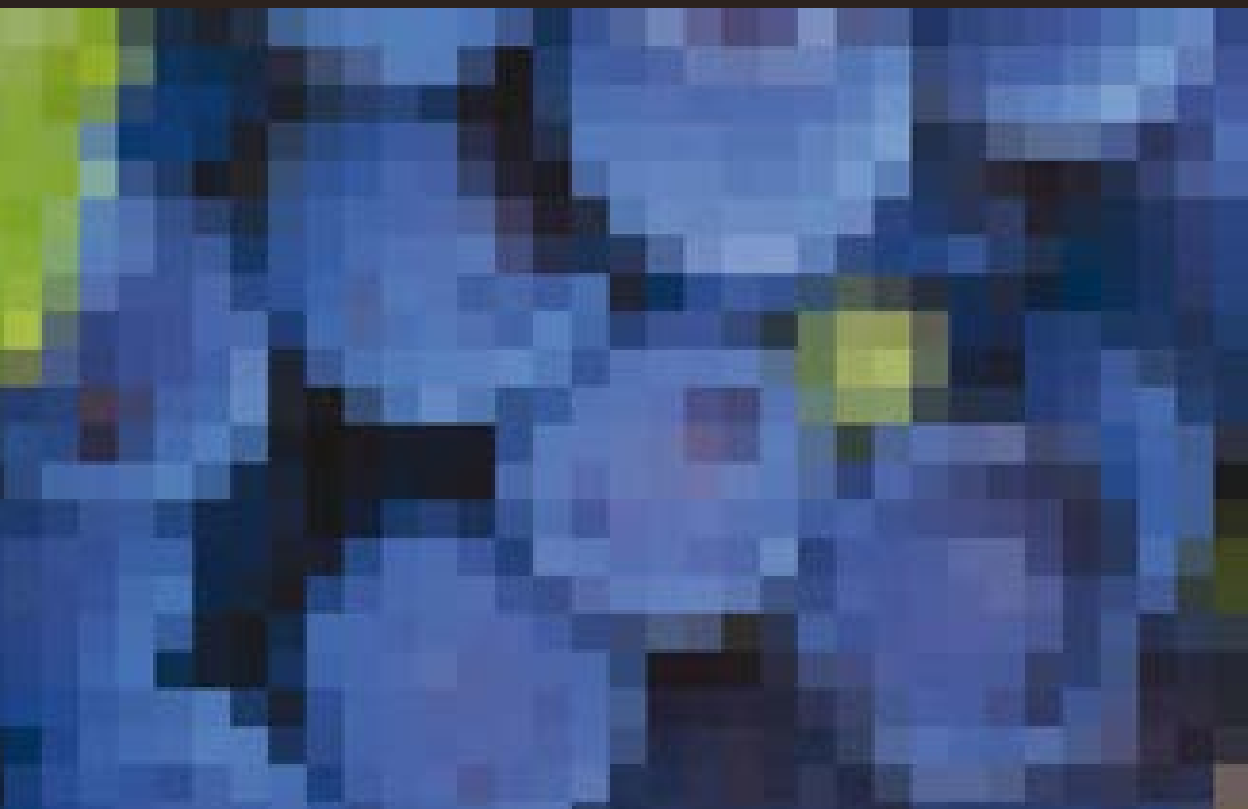



Нинков Јордана, уредница

ПЕДОЛОШКЕ И АГРОХЕМИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ВИНОГРАДАРСКОГ РЕЈОНА ТРИ МОРАВЕ





Нинков Јордана, уредница

**ПЕДОЛОШКЕ И АГРОХЕМИЈСКЕ
КАРАКТЕРИСТИКЕ ВИНОГРАДАРСКОГ
РЕЈОНА ТРИ МОРАВЕ**

Уредница:
Др Јордана Нинков

Лектор:
Ивана Кнежевић, дипл. филол.

Рецензенти:
Љиљана Нешић, Срђан Шеремешкић и Драгослав Иванишевић
Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду

Дизајн и техничко уређење: Kitchen&GoodWolf

Обрада резултата у GIS-у: Штефан Хансман

Фотографије: Бранкица Ђурчић

Издавач: Институт за ратарство и повртарство,
Максима Горког 30, Нови Сад

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

634.8.047:631.5(497.11)

**ПЕДОЛОШКЕ и агрохемијске карактеристике
виноградског рејона Три Мораве** / [Јордана Нинков ... и
др.]. - Нови Сад : Институт за ратарство и повртарство, 2016
(Нови Сад : "Стојков"). - 232 стр. : илустр. ; 22 cm

Тираж 200. - Библиографија.

ISBN 978-86-80417-66-0

1. Нинков, Јордана

а) Виногради - Земљиште - Квалитет - Србија

COBISS.SR-ID 302684935

Автори

Др Јордана Нинков

Институт за ратарство и повртарство

Др Јовица Васин

Институт за ратарство и повртарство

Др Јелена Маринковић

Институт за ратарство и повртарство

Др Снежана Јакшић

Институт за ратарство и повртарство

мр Станко Милић

Институт за ратарство и повртарство

мастер инж. Душана Бањац

Институт за ратарство и повртарство

Проф. др Слободан Марковић

Природно-математички факултет,

Универзитет у Новом Саду

Дарко Јакшић, дипл. инж. пољ.-мастер

Министарство пољопривреде и заштите животне средине

Институт за ратарство и повртарство

2016.

ПРЕДГОВОР

Да би се измерило немерљиво, квалитет и карактеристике вина се описују бројним параметрима. Земљиште на коме расте винова лоза представља есенцијални део тог калеидоскопа различитих фактора који утичу на квалитет и карактеристике вина.

Ова монографија се бави земљишним карактеристикама нашег, према површини највећег, виноградарског рејона - Три Мораве. Након увида у опште карактеристике овог рејона и детаљне процене виноградарских парцела у оквиру девет појединачних виногорја, земљиште је, затим, посматрано кроз геоморфолошке, геолошке детерминанте формирања и класификацију земљишта уз примену географског информационог система ГИС-а.

Обрађени материјал у наредним поглављима изнет је на основу спроведених опсежних теренских, педолошких и лабораторијска истраживања, која су обухватила 16 репрезентативних локација виноградарског рејона Три Мораве. Сакупљен је велики број узорака земљишта из отворених педолошких профила, контролних бушотина, са производних парцела и околног земљишта шума - као контрола. Резултати су приказани кроз следеће целине: физичке и водно физичке карактеристике, агрохемијске карактеристике, утврђивање одсуства опасних и штетних материја и микробиолошке карактеристике земљишта.

На основу добијених резултата и изведених закључака, обезбеђени су неопходни подаци за представљање утицаја земљишних фактора на квалитет и карактеристике вина будуће ознаке географског порекла вина „Три Мораве“ по новом „PDO/PGI“ систему, који је уведен у Европској унији и Републици Србији. Један од главних елемената спецификације производа у овом систему је доказивање узрочне везе, односно, утицаја природних и људских фактора на квалитет и карактеристике вина. На тај начин, винарије Удружења произвођача вина са ознаком географског порекла „Три Мораве“ могу да уврсте ове податке у Елаборат, тј. спецификацију производа, и уз обезбеђивање осталих неопходних

података, да започну процедуру заштите ознаке географског порекла „Три Мораве“.

Поред тога, ова монографија може послужити произвођачима грожђа и вина виноградарског рејона Три Мораве, као и осталим произвођачима у Републици Србији, да изврше одређене агротехничке мере у складу са датим препорукама у циљу добијања висококвалитетног грожђа намењеног производњи вина.

Овај пример може послужити и као водич за остале виноградарске рејоне Србије и успостављање (регистрацију) других ознака географског порекла вина, односно њихову заштиту у Републици Србији, а затим и у Европској унији.

Напослетку, истицање специфичности и значаја земљишта у систему географског порекла представља најбољи допринос одрживом коришћењу земљишта као необновљивог природног ресурса. Заштита и очување земљишта са овог аспекта подразумева да се оваква земљишта трајно одржавају у доброј кондицији оптималним агротехничким мерама, уз поштовање абиотичких и биотичких фактора који владају у производном подручју.

Ова монографија је настала као резултат истраживања у оквиру пројекта под називом: „Карактеризација земљишта за ознаку географског порекла вина - виноградарски рејон Три Мораве“. Реализатор и суфинансијер Пројекта је Институт за ратарство и повртарство Нови Сад, Лабораторија за земљиште и агроекологију. Главни финансијер Пројекта је Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Управа за пољопривредно земљиште у оквиру програма студијско истраживачких пројеката од значаја за Републику Србију за 2015. годину, у области: заштите, уређења и коришћења пољопривредног земљишта.

Захваљујемо се Удружењу произвођача вина са ознаком географског порекла Три Мораве и свим произвођачима учесницима у Пројекту, а посебно Др Марку Малићанину, на подршци и помоћи коју су нам пружили при реализацији теренских радова.

Захвалност дугујемо и члановима пројектног тима Института за ратарство и повртарство, пре свега теренској екипи: Д. Пантовићу, В. Стојкову, В. Ђупини, М. Живанову, Б. Ђурчић, Д. Бозокину и Ш. Хансману на организацији, логистици и физичкој издржљивости током врелих летњих дана узорковања. Захваљујући читавом колективу Лабораторије за земљиште и агроекологију и Одсеку за микробиолошке препарате, сви прикупљени узорци су анализирани високо професионално у релативно кратком року.

Такође, у име пројектног тима захваљујемо се спољним сарадницима: Ј. Кузмановић, М. Беадеру, В. Стојановићу, Т. Обућини, В. Перовићу, А. Вуковић, М. Вујадиновић Мандић и М. Гризел на подршци, помоћи и подацима које су нам уступили приликом реализације Пројекта.

Јордана Нинков, уредница

ИЗ РЕЦЕНЗИЈЕ

Ово дело ће бити од велике користи свима који се баве виноградарском производњом као и карактеризацијом земљишта одређеног виноградарског подручја као незаобилазним условом за доказивање квалитета и карактеристика вина из дате ознаке географског порекла.

Проф. др Љиљана Нешић

Оно по чему се ова књига издваја је то што се аспект производње грозђа и вина прелама и сагледава кроз еколошке чиниоце наглашавајући да имају приближно исти, ако не и већи значај од сорте и технологије гајења. Посебно треба нагласити начин на који су земљишна својства (квалитет земљишта) доведена у контекст стварања вина највишег квалитета.

Доц. др Срђан Шеремешкић

Аутори су се прихватили тешког задатка да читаоцима на пријемчив начин приближе проблематику виноградарских земљишта која у великој мери опредељују сортимент и начин виноградарења. Монографска публикација представља веома актуелно научно дело, пошто употребом савремених научних метода врши карактеризацију једног виноградарског рејона. О актуелности научног дела у прилог говори чињеница да у Србији ова тема још није довољно обрађена.

Доц. др Драгослав Иванишевић

Садржај:

1	Концепт система географског порекла за вина и значај земљишних карактеристика у том систему	15
	<i>Дарко Јакшић и Јордана Нинков</i>	
	Систем географског порекла за вина	15
	Утицај земљишта на квалитет и карактеристике вина	29
	Закључак	36
2	Неке битне карактеристике виноградарског рејона Три Мораве	41
	<i>Дарко Јакшић</i>	
	Опште карактеристике и географски положај рејона	41
	Заступљеност произвођача грожђа и површине под виноградима	44
	Климатске карактеристике рејона Три Мораве	46
	Карактеризација климе рејона Три Мораве кроз основне биоклиматске индексе OIV-а (Међународне организације за винову лозу и вино)	53
	Топографске карактеристике рејона Три Мораве	58
	Сортимент	64
	Узгојни облици	66
	Санитарни статус винограда рејона Три Мораве	67
	Производња вина у рејону Три Мораве	68
	Виногорја рејона Три Мораве	69
	Закључак	80
3	Геоморфолошке и геолошке детерминанте формирања земљишта	85
	<i>Слободан Марковић</i>	
	Геоморфолошке детерминанте формирања земљишта	88
	Геолошке детерминанте формирања земљишта	94

Заштита и геонаслеђе виноградарских земљишта у синергији са развојем винског туризма	98
Закључак	99
4 Класификација земљишта виноградарског рејона Три Мораве	103
<i>Јовица Васин</i>	
Најважнији типови земљишта према ранијим истраживањима	106
Класификација испитиваних земљишта на основу пројектних активности	111
Закључак	122
5 Физичка и водно-физичка својства земљишта	125
<i>Јовица Васин</i>	
Запреминска маса	126
Специфична маса	130
Густина паковања	132
Укупна порозност	134
Водопропустљивост	136
Механички састав	139
Закључак	145
6 Основна хемијска својства земљишта	147
<i>Снежана Јакшић, Станко Милић и Јордана Нинков</i>	
Примењене методе истраживања	152
Реакција земљишта и садржај слободног калцијум-карбоната	153
Садржај органске материје	160
Садржај макроелемената	162
Приступачан садржај микроелемената	170
Закључак	175

7 Садржај опасних и штетних материја (тешких метала)	179
<i>Јордана Нинков и Душана Бањац</i>	
Садржај штетних материја	186
Садржај опасних материја	192
Закључак	198
8 Микробиолошка својства земљишта	205
<i>Јелена Маринковић</i>	
Бројност и ензимска активност микроорганизама у зависности од дубине земљишта	208
Бројност и ензимска активност микроорганизама у зависности од рН реакције земљишта	214
Бројност и ензимска активност микроорганизама у зависности од садржаја хумуса у земљишту	217
Бројност и ензимска активност микроорганизама у зависности од нивоа обезбеђености лакоприступачним фосфором	219
Бројност и ензимска активност микроорганизама у зависности од садржаја укупног и лакоприступачног бакра у земљишту	221
Закључак	227

Снежана Јакшић,
Станко Милић и Јордана Нинков

ОСНОВНА ХЕМИЈСКА СВОЈСТВА ЗЕМЉИШТА

VI

У интензивној пољопривредној производњи неопходна је примена савремене технологије и новијих научних достигнућа (Ђекић, 1992). Први корак сваког власника/корисника земљишта у биљној производњи је анализа земљишта на параметре плодности. У виноградарској производњи анализом земљишта започиње планска и дугорочна производња, заснована на савременим принципима пољопривредне праксе. Анализу је посебно важно урадити пре подизања винограда, јер се једном направљене грешке касније тешко исправљају. Такође, вишегодишње гајење биљака на некој површини утиче на то да се приносом изнесу значајне количине биогених елемената, које је неопходно надокнадити уношењем ђубрива. Правилном применом препорука ђубрења остварују се високи и стабилни приноси доброг квалитета уз рационализацију производње.

Узорковање земљишта под засадама винограда изводи се након или пре почетка вегетације, а најбоље пре основне обраде земљишта. Најважније је узорковање извести пре заснивања винограда. Код засада који су у експлоатацији, узорковање земљишта се врши сваких 3-4 године.

Потребе винове лозе за минералним хранивима зависе, пре свега, од старости засада, циља и начина производње. Ћубрење приликом заснивања засада има различите основе уношења хранива у односу на ћубрење 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 ћубрива, на основу истих анализа, могу разликовати у зависности од намене и потребе за коју се дају.

Висину и квалитет приноса одређује онај производни чинилац који се налази у минимуму. То могу бити временски услови, ћубрење, обрада земљишта, заштита биља итд. Међу бројним чиниоцима, билансирање хранива представља један од најважнијих елемената приноса и квалитета производа у пољопривреди. Најчешће се јављају недостаци азота и калијума, затим недостаци фосфора, магнезијума, бора, мангана и цинка, који се јављају спорадично, док се недостаци калцијума, сумпора, бакра, гвожђа и молибдена ређе појављују. На квалитет и принос гајених биљака подједнако неповољно утичу недостатак и сувишак хранива. Прекомерна употреба ћубрива (Zemski-Škorić i sar., 2010), као и других хемикалија (Lazić i sar., 2013), истовремено може довести и до загађења агроекосистема (Avramov i sar., 1991; Jakšić i sar., 2012; Ninkov i sar., 2012). Адекватна пољопривредна пракса може одржати плодност земљишта уз минималан негативан утицај на агроекосистем (Milić i sar., 2011). Билансирање хранива и издавање препоруке за ћубрење је врло сложен процес, будући да се оптималне количине налазе у веома уском интервалу. Приликом издавања препоруке за ћубрење, осим садржаја хранива у земљишту (N, P, K) и потребе гајене биљне врсте, у обзир се узимају и остали параметри као што су реакција земљишта – рН, механички састав и др.

Потребе биљака за хранљивим елементима и идентификација њихових недостатака могу се одредити путем анализе земљишта или биљног ткива, али 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.

Визуелна метода има највише недостатака, пошто су „класични“ симптоми мањка или сувишка неких елемената међусобно веома слични, а један исти узрок (недостатка или сувишка једног елемента) може имати више симптома. Највећи недостатак код идентификације проблема на основу симптома јесте тај што овај метод потврђује да проблем већ постоји и огледа се у смањеном порасту, количини или квалитету рода и самим тим додавање хранива мора бити усмерено на отклањање акутних недостатака.





Примењене методе истраживања

Целокупна лабораторијска истраживања урађена су у Лабораторији за земљиште и агроекологију Института за ратарство и повртарство Нови Сад. Лабораторија је акредитована од стране Акредитационог тела Србије (АТЦ), према стандарду SRPS ISO/IEC 17025:2006 решењем број 01-003.

Узорковање земљишта са производних парцела извршено је помоћу агрохемијске сонде на две дубине, 0-30 и 30-60 cm, по методологији за контролу плодности, тако да је један просечан узорак састављен од 20 појединачних под-узорака. Укупна анализирана површина у истраживању износи 57,22 ha и обухвата 56 производних виноградарских парцела. Под производном парцелом се подразумева површина са уједначеним микрорељефом и нагибом терена, као и са истоветном претходно примењеном агротехником. Величина парцеле (под-парцеле) варира је од 0,6 до 4 ha.

У циљу одређивања специфичности земљишта под виноградима, за сваки испитиван локалитет узет је по један узорак контроле (фона) помоћу агрохемијске сонде са две дубине (0-30 и 30-60 cm), са околног земљишта оближњих шума, које током историје није било под виноградима.

Примењене методе у истраживању:

Геореференцирање узорака земљишта и парцела: GPS receivers (Trimble GPS GeoXH 3000, Trimble GPS Juno SC, Terrasync Professional software)

Обрада података у Географском Информационом Систему: GIS (ESRI ArcEditor 10)

Припрема узорака за анализу: узорци су ваздушно сушени, а затим самлевени у млину за земљиште до величине гранула <2 mm, према SRPS/ISO 11464:2004

Одређивање активне киселости - рН у води: у суспензији земљишта са водом 1:2,5 (m/v), потенциометријски

Одређивање потенцијалне киселости - рН у 1 МКCl: у суспензији земљишта са калијум хлоридом 1:2,5 (m/v), потенциометријски

Одређивање потенцијалне хидролитичке киселости - Н: методом Карпен-а, у суспензији земљишта са калцијум ацетатом

(40g:100cm³), титрацијом са NaOH

Одређивање слободног калцијум карбоната (CaCO₃): волуметријски, помоћу Scheibler-овог калциметра, SRPS/ISO 10693:2005

Одређивање садржаја хумуса: модификована метода Tjurin-a, оксидацијом органске материје са K₂Cr₂O₇

Одређивање садржаја укупног азота (CNS елементална анализа тоталног спаљивања узорка): CHNS анализатором, AOAC метода 972.43:2000

Одређивање амонијум лактатног P₂O₅: одређивање лакоприступачног фосфора спектрофотометријски, валидована AL метода по Egner и Riehm

Одређивање амонијум лактатног K₂O: одређивање лакоприступачног калијума пламенфотометријски, валидована AL метода по Egner и Riehm

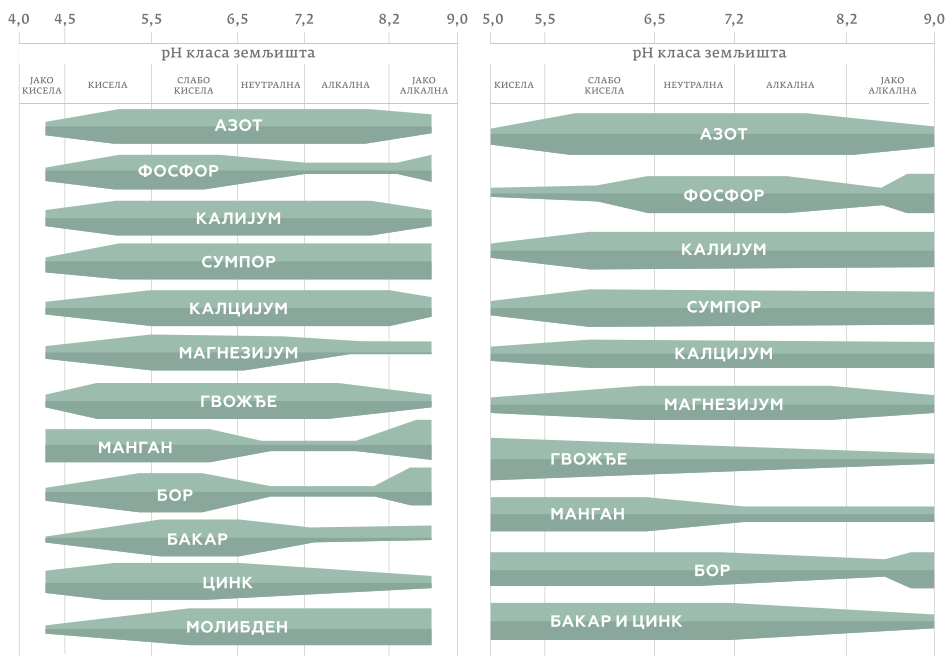
Одређивање приступачних количина микроелемената екстракцијом са ДТРА: према методи SRPS/ISO 14870:2004, методом индуковане купловане плазме ICP - OES

Статистичка обрада података: STATISTICA 12.6 (StatSoft, Inc. Corporation, Tulsa, OK, USA)

Реакција земљишта и садржај слободног калцијум-карбоната

Реакција земљишта или pH вредност земљишта има велики утицај на раст и развиће биљака и микроорганизама, али и на брзину и правац хемијских и биохемијских процеса у земљишту (Jakšić i sar., 2013). Усвајање хранљивих елемената, интензитет микробиолошке активности у земљишту (Oliver et al., 2013), минерализација органске материје, разлагање земљишних минерала и растварање тешко растворљивих једињења, коагулација и пептизација колоида, као и други физичко-хемијски процеси у великој мери зависе од pH земљишта. Због великог значаја овог параметра, данас је тешко замислити да иједан произвођач не познаје pH вредности земљишта које обрађује.

„Киселост“ земљишта (рН вредност) двојако делује на биљке: директно (утицај на рН ћелијског сока) и индиректно (утицај на приступачност биогених елемената и микробиолошку активност у земљишту).



Слика 12: Приступачност микро и макроелемената у зависности од реакције земљишта (леви дијаграм се односи на земљишта богата органском материјом) (Benton, 2001)

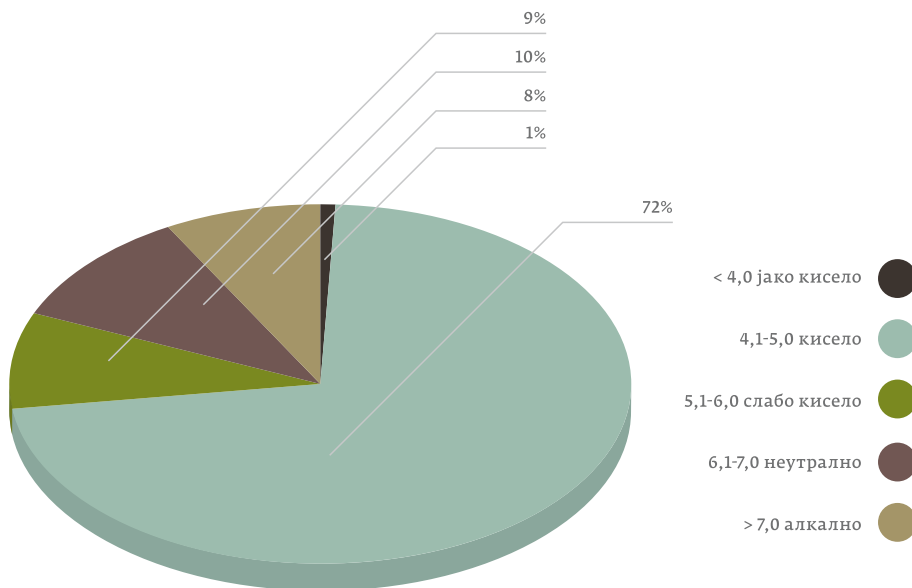
Приступачност хранљивих материја биљкама зависи од реакције земљишта (Dougherty, 2012). Недостатак многих хранљивих елемената се може избећи ако се рН одржава између 6,0 и 7,0. Недостатак или сувишак појединих хранљивих елемената најчешће се јавља када је рН вредност ван ових граница (Слика 12). Реакција земљишта је од изузетног значаја за правилну примену ђубрива, она утиче и на избор ђубрива, њихове дозе, усвајање и др. Такође, ђубрива могу променити реакцију земљишног раствора.

Ниска рН вредност је најчешће природна особина земљишта и потиче

од рН реакције матичног супстрата на коме се земљиште образовало. У старијим виноградима, рН реакција може бити нижа услед дуготрајне неадекватне примене ђубрива киселе реакције.

На основу супституционе киселости (рН у 1М КСL), земљишта су подељена у пет група: алкална (>7,0), неутрална (6,1-7,0), слабо кисела (5,1-6,0), кисела (4,1-5,0) и јако кисела (<4,0) (Ninkov i sar., 2014; модификација Džamić i Stavanović, 2000).

Према резултатима истраживања (Графикон 30), у површинском слоју земљишта (0-30 см) највећи део (72% од укупних површина) има киселу реакцију земљишта. Неутралну реакцију има 10% површина, а 9% је било слабо кисело. Алкалну реакцију има 8% укупних површина, док је најмањи удео земљишта са јако киселом реакцијом 1%. На 62% испитиваних површина (35,6 ха) неопходна је мера калцизације.



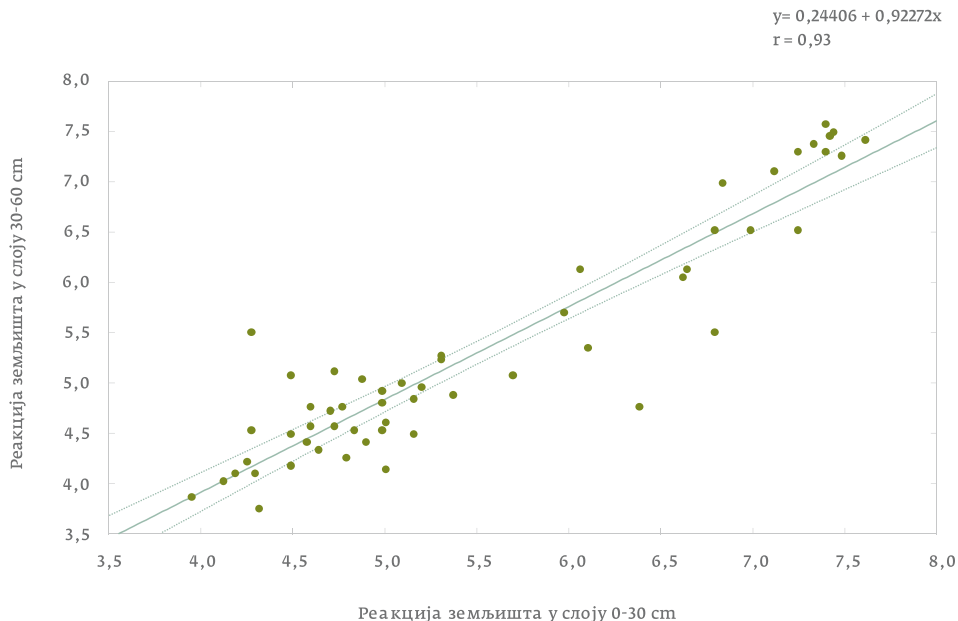
Графикон 30: Процентуална заступљеност испитиваних површина према групама рН вредности у слоју земљишта 0-30 см

Количина утрошка средстава за калцизацију препоручена је на основу резултата анализе потенцијалне хидролитичке киселости. Калцизација представља примену кречног средства на киселим земљиштима у циљу подизања рН вредности и садржаја СаСО₃. Калцизацијом киселих земљишта се повећава приступачност хранљивих елемената гајеним биљкама, смањује токсичност алуминијума и/или мангана, побољшава структура земљишта, што резултира побољшањем квалитета и приноса винове лозе.

Калцизацију као мелиоративну меру треба извршити у јесен, у периоду мировања биљака, уз обавезно растурање органског ђубрива (стајњака) и дубоку обраду земљишта. Калцизацију винограда у роду треба спровести врло пажљиво, нарочито приликом узгајања винских сорти. Приликом уношења великих количина кречног средства дешавају се бурне реакције у земљишту које могу негативно утицати на биљке и њихово усвајање хранива. Због тога, препорука калцизације подразумева уношење мањих количина кречног средства, континуирано, током дужег временског периода следећих неколико година. Овакав приступ има за циљ постепену поправку земљишних карактеристика, као и минимални утицај на раст и развиће биљака.

На испитиваним парцелама слабо киселе реакције препоручена је примена физиолошких алкалних азотних ђубрива, као што је КАН, односно формулације минералних ђубрива која у себи садрже калцијум.

На парцелама алкалне реакције препоручена је примена физиолошки киселих азотних ђубрива, као што су АН или уреа.



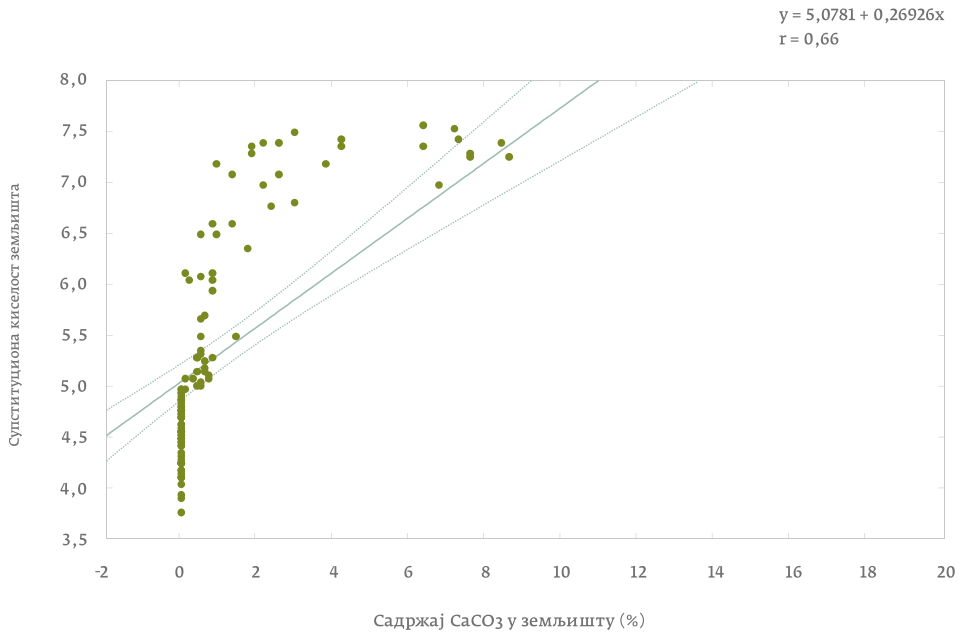
Графикон 31: Зависност реакције земљишта (pH у 1M KCl) између слојева земљишта 0-30 и 30-60 cm

На дубини земљишта 30-60 cm, pH вредност је врло уједначена са површинским слојем (0-30 cm), на шта указује коефицијент корелације $r = +0,93$ (Графикон 31).

На испитиваним површинама, на којима је у претходном периоду извршена калцизација, pH вредност је виша или приближна контроли. На делу осталих површина (23,4% од укупних површина) приметна је киселија реакција земљишта у односу на контролу, што је највероватније последица дуготрајне неадекватне примене ђубрива киселе реакције.

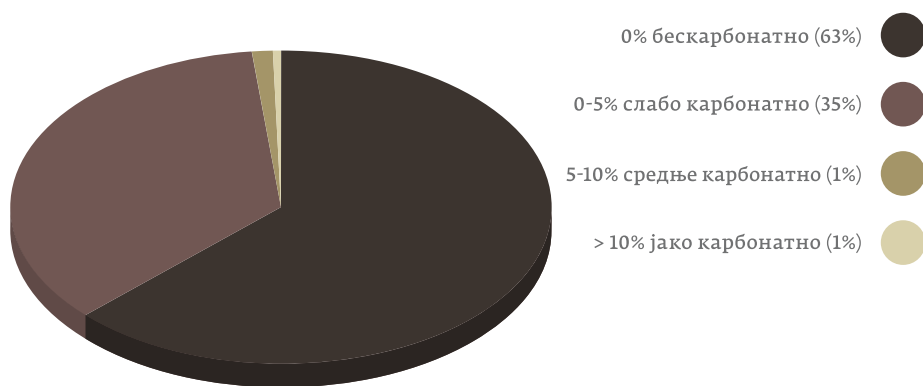
Калцијум карбонат (CaCO_3) у земљишту утиче на физичке и хемијске особине земљишта, а тиме и на његову продуктивну способност. Количине калцијум карбоната су у директној вези са pH реакцијом земљишта. Јони калцијума утичу на подизање вредности реакције земљишта ка базној (алкалној) страни pH скале. Присуство CaCO_3 утиче на стварање структурних агрегата, омогућава добру пуферну способност земљишта и представља извор калцијума као макроелемента у исхрани биљака. Међутим, високе количине CaCO_3 могу имати неповољне ефекте, јер смањују растворљивост и приступачност неких микроелемената, као што су гвожђе и цинк, стварајући тешко растворљиве соли.

На основу садржаја слободног калцијум карбоната CaCO_3 , земљишта се деле на следеће категорије: бескарбонатно (0%), слабо карбонатно (0-5%), средње карбонатно (5-10%) и јако карбонатно (>10%) (Ninkov i sar., 2014; модификација Vukadinović i Vukadinović, 2011).



Графикон 32: Зависност супституционе киселости земљишта (pH у 1M KCl) и садржаја CaCO_3

Будући да је рН реакција земљишта у позитивној корелацији са садржајем СаСО₃ ($r=+0,66$) (Графикон 32), добијени резултати (Графикон 33) су веома слични са приказаном дистрибуцијом рН. Од укупних површина, 63% је бескарбонатно у површинском слоју земљишта (0-30 см). Класи слабо карбонатног земљишта припада око трећина површина, док су класе средње и јако карбонатног земљишта затупљене са по 1%. Максималан садржај је 18,4% СаСО₃ на парцели са алкалном реакцијом земљишта, у слоју земљишта 0-30 см.



Графикон 33: Процентуална заступљеност испитиваних површина према категоријама садржаја СаСО₃ у слоју земљишта 0-30 см

По дубини профила, бескарбонатно земљиште је потпуно униформно или се незнатни део карбоната појављује на највећим дубинама. Код осталих земљишта садржај карбоната по дубини профила углавном расте.

Садржај слободног калцијум карбоната у највећој мери зависи од матичног супстрата, односно типа земљишта. Такође, начин производње и примењене агротехничке операције, а посебно билансирање хранива, могу утицати на садржај калцијум карбоната у обрадивом слоју земљишта, дугорочно посматрано.

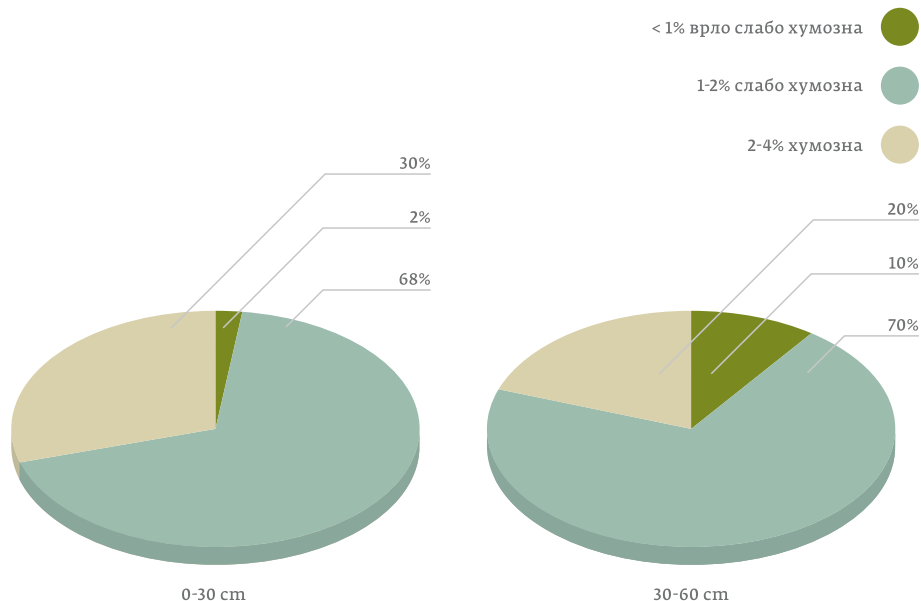
Садржај органске материје

Садржај хумуса у земљишту директно одређује његову плодност. Хумус је есенцијални састојак земљишта јер представља извор хранљивих материја и фактор за очување структуре и плодности земљишта. Његовом минерализацијом хранљиви елементи прелазе у земљишни раствор. Колоиди хумуса адсорбују већину хранљивих елемената и постепено их стављају биљкама на располагање. Хумус посебно омогућава високу минерализацију органских резерви азота. Органска материја земљишта ствара услове за биолошку активност земљишта. Земљишта богата хумусом су по правилу плоднија. Највећи утицај на декомпозицију хумуса у земљишту имају влага, садржај кисеоника, рН вредност и температура. Због тога је на великом делу површина, где је уочено смањење његовог садржаја, потребно уношење органских ђубрива (Sekulić i sar., 2009; 2010). Према садржају хумуса, земљишта под виноградима су подељена у четири групе (Ninkov i sar., 2014; модификација Džamić i Stavanović, 2000).

Табела 7: Подела земљишта према садржају хумуса

Групе земљишта	Садржај хумуса (%)
Врло слабо хумозна	< 1%
Слабо хумозна	1-2%
Хумозна	2-4%
Јако хумозна	> 4%

Резултати истраживања површинског слоја (0-30cm) показују да су највише заступљена слабо хумозна земљишта (68% од укупних површина) (Графикон 34). Хумозна земљишта чине 30%, а врло слабо хумозна 2% испитиваних површина. Такође, у дубљем слоју (30-60cm) највећи је удео слабо хумозног земљишта (70%), док је заступљеност хумозног земљишта мања (20%), а врло слабо хумозног већа (10%).



Графикон 34: Процентуална заступљеност испитиваних површина према групама садржаја хумуса у земљишту

На врло слабо хумозним и слабо хумозним површинама препоручује се примена органских ђубрива (стајњака) ради повећања садржаја органске материје, а на хумозном земљишту ради одржавања плодности. Ђубрење органским ђубривима се врши искључиво пред заоравање у јесен. Приликом ђубрења стајњаком треба дати нагласак на дубљи слој земљишта. Будући да се хумус ствара микробиолошким трансформацијама органске материје у земљишту (Šeremešić et al., 2011), његов садржај се са дужином смањује јер су услови за активност микроорганизама лошији у дубљим слојевима.

Земљишта контролних локалитета, највећим делом, у просеку имају виши садржај хумуса у односу на испитиване парцеле под виноградима. Садржај хумуса у земљишту опада са дужином. Будући да су контролни узорци земљишта узимани из оближњих шума, ово је последица богате шумске стеље.

Очување органске материје земљишта је најважнији задатак за дугорочно одржавање квалитета земљишта, што се постиже уношењем органских ђубрива на сваке четири године, без изузетака. Препоручене количине уноса се добијају на основу анализе земљишта. Органско ђубриво не треба посматрати само као извор биогених елемената биљкама, него и као регулатор водно-ваздушних, биолошких и хемијских особина земљишта.

Садржај макроелемената

Адекватна минерална исхрана биљака подразумева присуство довољних количина приступачних облика хранљивих елемената у земљишту. Главни носиоци плодности земљишта су макрохранива: азот, фосфор и калијум. Недостатак и сувишак ових есенцијалних елемената условљавају највећу манифестацију на гајеним биљкама. Међутим, приликом издавања адекватне препоруке за ђубрење, макрохранива се не посматрају издвојено, већ се у обзир узимају и сви остали параметри земљишта.

Азот улази у састав најважнијих једињења за живот биљака и других живих организама, као што су: нуклеинске киселине, протеини, хлорофил, амини, амиди, алкалоиди и др. Тиме он учествује у изградњи ћелијских органела, ћелија, ткива и свих органа биљака и има значајну улогу у промету материја.

Недостатак било ког есенцијалног елемента ограничава раст и развој биљака, због чега је тешко установити њихов редослед по значају. Ипак се може истаћи да азот међу њима заузима посебно место. Услед изузетно важне улоге азота у животним процесима (Рејић *i* sar., 2006; Јакшић *i* sar., 2009; Ђукић *i* sar., 2010), он најчешће и највидљивије утиче на нето примарну продукцију органске материје, а тиме и на принос гајених биљака (Јакшић *i* Bogdanović, 2005; Tomasi *et al.*, 2013).

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

Вишак фосфора у природним условима се ретко јавља. Веће количине фосфора убрзавају метаболизам, скраћују вегетацију и доводе до превременог цветања и старења биљке. Висок садржај фосфора може проузроковати недостатак цинка, због њиховог антагонизма.

Мањак фосфора успорава стварање цветних и лисних пупољака, као и развој младара. Ново лишће је усправно, тамније зелено и не достиже нормалну величину. Касније лишће добија љубичасто црвену нијансу, нарочито петељка и нература ближа њој. Изражено је у време

хладнијих пролећа и лета. При врху младара остаје само пар листова пурпурно црвене боје. Плодови бивају неугледни и без чврстине.

Калијум узима учешће у дисању, фотосинтези, синтези беланчевина, витамина 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 винове лозе акумулирају се велике количине калијума, 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 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 AL-методи, што је доводило до одређених грешака, јер су за винову лозу узимане исте граничне вредности као 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 изношење 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-виноградарској пракси износио би око 15 mg P₂O₅ на 100 g земљишта, односно 25 mg K₂O/100 g земљишта (Табела 8).

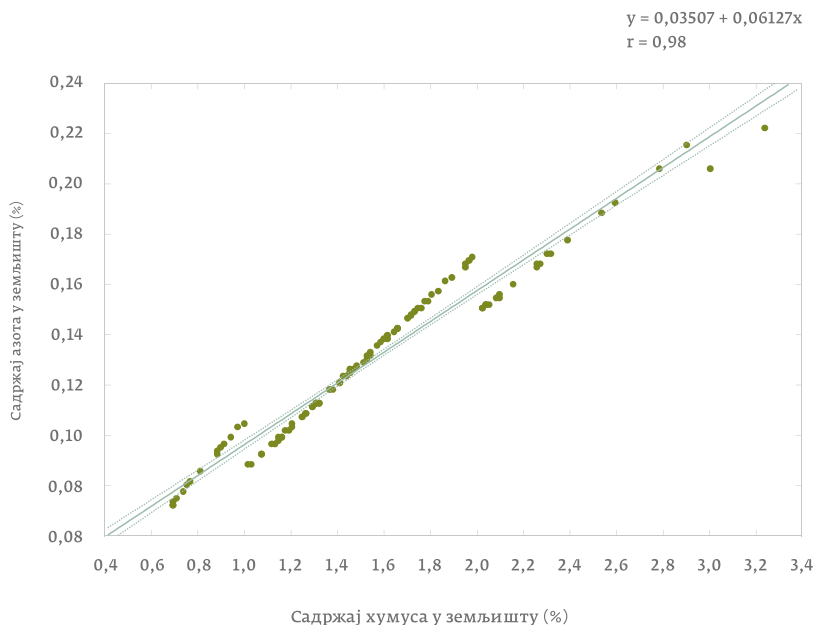
Оптимални нивои се не могу дефинисати једном бројком. Они зависе од низа чинилаца: механичког састава земљишта и рН вредности, садржаја СаСО₃, те осталих хемијских и физичких особина земљишта који се при њиховом тумачењу морају узети у обзир.

Табела 8: Граничне вредности обезбеђености земљишта лакоприступачним фосфором и лакоприступачним калијумом за дрвенасте воћне врсте (Ninkov i sar., 2014; модификација Manojlović, 1986)

Оцена нивоа обезбеђености	P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O 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

Укупни азот је у овом истраживању урађен методом елементалне анализе на CNS-у. Садржај укупног азота је у високој позитивној корелацији са садржајем хумуса, што је у складу са очекиваним, будући да се минерализацијом хумуса ослобађа значајна количина азота. Коефицијент корелације садржаја азота и хумуса износи $r=0,98$ (Графикон 35), што указује на то да је дистрибуција азота на испитиваним површинама једнака претходно описаној дистрибуцији хумуса.

Постоје три класе обезбеђености према садржају укупног азота: <0,1% сиромашно, 0,1-0,2% средње обезбеђено, >0,2% добро обезбеђено (Džamić i Stevanović, 2000). Према овим критеријумима који су усмерени на производњу ратарског биља, у 0-30 cm слоју земљишта 8% испитиваних површина спада у класу сиромашне обезбеђености азотом, 87% испитиваних површина спада у класу средње обезбеђености и 5% површина у класу добре обезбеђености азотом. У слоју земљишта 30-60 cm 16% испитиваних површина спада у класу сиромашне обезбеђености азотом, 77% испитиваних површина спада у класу средње обезбеђености и 7% површина у класу добре обезбеђености азотом.



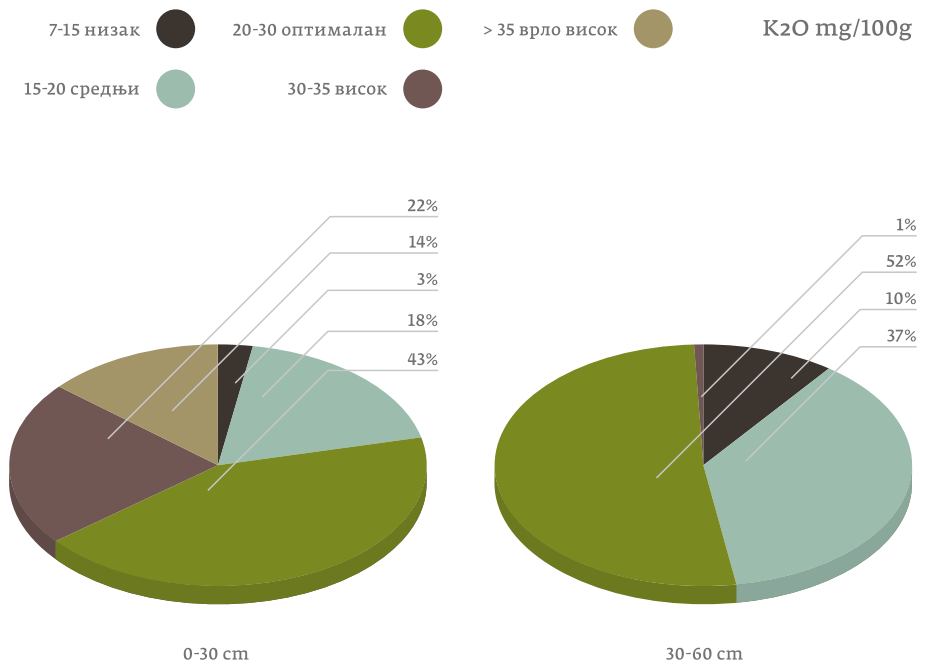
Графикон 35: Зависност садржаја азота и хумуса у слојевима земљишта 0-30 ст и 30-60 ст

Винова лоза испољава највеће потребе за азотом на почетку вегетационог периода и током интензивног растења ластара, које затим опадају у време успореног растења до почетка сазревања грожђа, а током сазревања грожђа поново расту. За време опадања лишћа нема усвајања азота. Због тога, примену азота треба ограничити у највећој мери на почетак вегетације до периода завршетка интензивног раста ластара.

За прецизну препоруку ђубрења азотом потребно је одредити минералне облике азота у земљишту, што се утврђује након N-min. анализе. Узорковање земљишта за ову анализу се ради у рано пролеће, како би се утврдило постојеће стање и потребе за ђубрењем овим елементом.

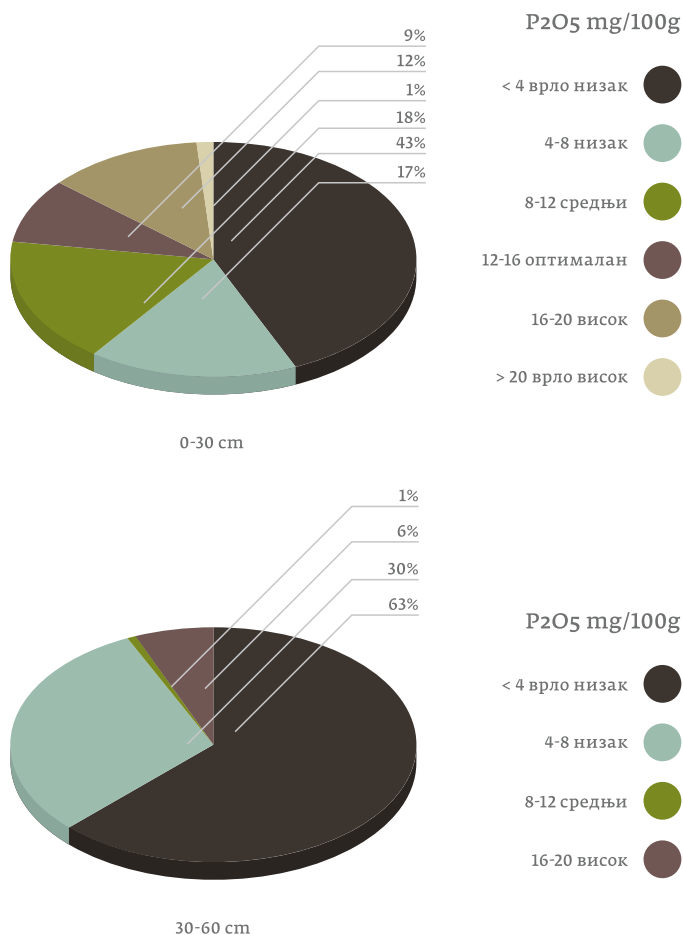
Према садржају **лакоприступачног калијума**, у површинском слоју земљишта 0-30 cm (Графикон 36), испитиване површине обухваћене овим истраживањем показују следећу расподелу у класама обезбеђености: највећи део (43%) има оптималан ниво, 22% висок, 18% средњи, 14% врло висок, а 3% низак ниво обезбеђености. Међутим, у дубљем слоју земљишта већи је удео површина средњег нивоа обезбеђености (37%), оптималног (52%) и ниског нивоа (10%), док је учешће површина са високим нивоом знатно мањи (1%), а врло висок садржај није забележен у дубљем слоју.

Резултати истраживања указују на потребу примене калијумових ђубрива и њихово уношење на већу дубину адекватним мерама обраде земљишта.



Графикон 36: Процентуална заступљеност испитиваних површина према класама обезбеђености земљишта лакоприступачним калијумом

Просечан садржај лакоприступачног калијума у земљиштима са контролних локалитета износи 19,3 mg K₂O/100g земљишта, што их сврстава у класу средњег садржаја. На највећем делу испитиваних површина винограда просечан садржај лакоприступачног калијума је већи у односу на контролу, што је последица примене ђубрива.



Графикон 37: Процентуална заступљеност испитиваних површина према класама обезбеђености земљишта лакоприступачним фосфором

Неповољнија ситуација у овом истраживању је у погледу садржаја **лакоприступачног фосфора**. Испитиване површине највећим делом спадају у класу врло ниске (мелиоративне) обезбеђености фосфором. Чак 43% анализираних површина у слоју земљишта 0-30 cm спада у ову класу (Графикон 37), односно 63% површина на дубини 30-60 cm, што је још неповољнија ситуација будући да је овај слој земљишта зона активности кореновог система.

Удео површина са ниском обезбеђеношћу лакоприступачним фосфором је значајно већи у дубљем слоју (око 1/3), док је удео површина средњег нивоа мањи (1%). У дубљем слоју није забележен оптималан и врло висок садржај овог хранљивог елемента.

Низак садржај фосфора је последица педогенетских процеса у читавом испитиваном виноградарском рејону Три Мораве. Образована земљишта су настала на матичном супстрату који је природно сиромашан минералима фосфора. Прилог овоме је и детектован низак садржај фосфора у контролама које су узете из оближњих шума, где није постојало мелиоративно ђубрење. Просечни садржај лакоприступачног фосфора у земљиштима са контролних локалитета износи 3,4 mg P₂O₅/100g земљишта. На највећем делу испитиваних површина винограда просечан садржај лакоприступачног фосфора је већи у односу на контролу, што је последица примене ђубрива.

На основу резултата истраживања можемо закључити да је низак садржај фосфора природна карактеристика посматраног рејона. Такође, чињеница да производња винског висококвалитетног грожђа захтева мању оптерећеност родом и слабију бујност чокота, указује на смањену потребу уношења хранива. Међутим, услед изузетно ниског садржаја лакоприступачног фосфора, као и због његове есенцијалне и виталне улоге у почетним фенофазама раста и цветању винове лозе, ђубрење фосфором никако не може бити изостављено. У посматраним засадима, у наредном периоду (3-4 године) треба извршити појачано ђубрење фосфором са препорученим количинама, уз обавезну контролу плодности након овог периода. Овакав приступ омогућава постепено повећање садржаја фосфора уз истовремено побољшање квалитета. Приликом одабира формулације ђубрива треба обратити

пажњу на садржај азота као компоненте и тежити што мањем укупном садржају азота у циљу смањења претеране бујности чокота.

Ђубрењем по површини неће се постићи задовољавајући ефекти због слабе покретљивости фосфора и калијума по профилу. Због тога је предложено уношење ових биогених елемената на већу дубину. Оптимална мелиоративна мера би била комбиновање уноса фосфорних ђубрива са органским ђубривима – стајњаком. На овај начин, земљиште се обогаћује органском материјом, а истовремено органска материја доприноси транспорту фосфора на већу дубину. Овакав приступ приликом извођења ђубрења неопходан је у циљу стабиловања приноса, постизања добрих економских ефеката гајења, као и очувања жељених особина земљишта за његово дугогодишње, неограничено коришћење.

Приступачан садржај микроелемената

За нормалан раст и развиће биљака су неопходни поједини хемијски елементи, те их из тог разлога називамо биогени елементи. Постоји више подела биогених елемената према њиховом садржају у биљном ткиву, значају и физиолошкој улози. Генерално, у групу микроелемената се убрајају неопходни (есенцијални) елементи који су у сувој биљној материји заступљени са мање од 1%.

Значај микроелемената у биљној производњи се посматра са аспекта њиховог утицаја на повећање приноса и добијање квалитетних производа. Земљиште је главни извор микроелемената биљкама, а њихов евентуални недостатак се може компензовати фолијарном применом ђубрива са микроелементима. Високе концентрације микроелемената у земљишту могу посредно негативно утицати на плодност земљишта и узроковати загађење агроекосистема. Из ових разлога, веома је важно пратити садржај микроелемената у земљишту.

Биљке из земљишта усвајају веома мале количине микроелемената, међутим и ове ниске концентрације су неопходне за њихов нормалан раст и развој. Микроелементи у биљкама улазе у састав многих ензима и активирају њихов рад, отуда се за њих каже да су они катализатори катализатора. До недостатка микроелемената најчешће долази услед високе или ниске рН вредности (Слика 12), високог или ниског садржаја органске материје и високог садржаја калцијум карбоната (Ubavić i sar., 2007).

Табела 9: Доња граница обезбеђености земљишта микроелементима (екстракција земљишта са ДТРА) (Lanyon et al., 2004; Ubavić i sar., 2008; Ninkov i sar., 2014)

Cu mg/kg	Fe mg/kg	Mn mg/kg	Zn mg/kg
0,2	2,5-4,5	2,0	0,6

Са аспекта плодности земљишта, у овом истраживању је анализиран приступачан садржај бакра Cu, гвожђа Fe, мангана Mn и цинка Zn екстракцијом земљишта у ДТРА. Екстракција земљишта са ДТРА, као хелатног агенса, може да симулира природан процес уношења биогених елемената (метала) кореновим системом, односно да се користи за одређивање приступачне концентрације биљкама. У Табели 9 су приказане доње границе за обезбеђеност земљишта овим микроелементима.

Бакар је неопходан елемент за биљну производњу и има важну физиолошку улогу, а истовремено и тешки метал, чија повећана концентрација може угрозити биљну производњу (Ubavić i sar., 2007). Бројна истраживања садржаја бакра у виноградима указују на веома озбиљан ризик његове примене (Ninkov i sar., 2010). Недостатак бакра се зато, конкретно, не може очекивати у земљиштима винограда. Услед дуготрајне и интензивне примене фунгицида на бази бакра, земљишта винограда генерално имају проблем са сувишком бакра (Ninkov i sar., 2014). Манифестације сувишка бакра на биљкама су исте као и код недостатка гвожђа. Уколико сувишак није тако велик, биљке током вегетације нормално изгледају, али уз смањену развијеност кореновог система.

Граница за ниску обезбеђеност земљишта приступачним бакром износи 0,2 mg/kg. Просечна вредност садржаја приступачног бакра у земљишту контрола на обе дубине износи 7,2 mg/kg. У земљишту испитиваних парцела, садржај приступачног бакра варира од 0,7 mg/kg до 70,3 mg/kg, а просечна вредност износи 9,2 mg/kg. На основу резултата истраживања, земљишта испитиваних винограда су добро обезбеђена приступачним бакром.

Цинк представља есенцијални микроелемент за живе организме као учесник у бројним ензимским реакцијама и синтези ауксина. Више биљке усвајају цинк у облику двовалентног јона Zn²⁺. Високе концентрације цинка у земљишту делују фитотоксично. Садржај цинка у земљишту је условљен низом фактора, а један од њих је свакако и матични супстрат од кога је земљиште настало. По правилу, земљишта тежег механичког састава садрже више цинка у односу на лака земљишта. Недостатак цинка се очекује и на испраним

киселим земљиштима, као и земљиштима са високом рН вредношћу (Maksimović i sar., 2005). Такође, недостатак цинка треба очекивати на земљиштима насталим распадањем гранита, гнајса и других крупнозрнастих стена. И велике дозе фосфорних ђубрива могу узроковати недостатак цинка. Ако се изоставља ђубрење стајњаком, подстиче се појава недостатка цинка.

Симптоми недостатка овог елемента се најчешће огледају у формирању ситнијих и тањих листова, појаве хлорозе, слабијем развоју плодова и неравномерном зрењу.

Граница за ниску обезбеђеност земљишта приступачним цинком износи 0,6 mg/kg. Неповољна ситуација у овом истраживању је детектован низак приступачни садржај цинка на појединим испитиваним површинама винограда. Од укупних испитиваних површина 9,5%, односно 5,4 ha је испод границе за ниску обезбеђеност земљишта цинком, у бар једном слоју земљишта. Највећа вредност садржаја цинка у испитиваним земљиштима износи 9,7 mg/kg, а најмања 0,2 mg/kg. Низак садржај цинка у земљишту винограда је природна последица сиромашног матичног супстрата овим елементом. Земљишта са контролних локалитета су, такође, сиромашна цинком, а просечна вредност износи 1,6 mg/kg. Иако је низак садржај приступачног цинка природна карактеристика посматраног земљишта, због његове важне улоге у остваривању стабилних и квалитетних приноса грожђа потребно је примењивати фолијарну прихрану цинк сулфатом или хелатним комплексом цинка.

Гвожђе има изузетно важну и специфичну улогу у живим организмима, у чему га не може заменити ниједан други елемент. Гвожђе утиче на биосинтезу хлорофила, фотосинтезу и дисање. Још давне 1844. године уочено је да недостатак гвожђа изазива хлорозу на листовима винове лозе (Ubavić i sar., 2008).

Гвожђа у земљишту има далеко више од било ког другог микроелемента, налази се одмах иза О, Si и Al по заступљености и чини око 1-10% земљишта. Појављује се у више облика: у примарним и секундарним минералима, у различитим оксидима, сулфидима и др. И поред

његовог високог удела у земљишту, количина гвожђа у земљишном раствору која је биљкама доступна је изузетно мала, те често долази до његовог недостатка. Обезбеђености биљака гвожђем често је немогуће утврдити на основу његовог садржаја у листовима. Из тог разлога много је већи значај анализе садржаја приступачног гвожђа у земљишту.

Недостаци приступачног гвожђа се најчешће појављују на алкалним земљиштима са много калцијум карбоната (кречна хлороза), код високе примене фосфорних ђубрива, дугог сушног периода, при уношењу већих количина свеже органске материје, где долази до интензивног издвајања CO₂ и др.

Недостатак гвожђа најјаче се испољава у воћарско-виноградској производњи кроз појаву хлорозе, која се прво јавља на младом лишћу, за разлику од недостатка магнезијума, који се испољава на старијем лишћу. На почетку, интеркосталне површине најмлађих листова постају светло-жуте до жуто-зелене боје, а касније попримају лимун жуту, а понекад и белу боју. Симптоми су највише изражени на најмлађем лишћу, услед слабе покретљивости гвожђа из старијих у младе органе. Уколико је Fe-хлороза слабо изражена, хлоротични листови не опадају и остају на биљци. Ако је пак Fe-хлороза јаче изражена, крајем јула и августа отпадну сви листови. Таква стабла у наредној години обично не озелене, а ако ипак озелене, после кратког времена одумиру (Ubavić i sar., 2008).

Граница за ниску обезбеђеност земљишта приступачним гвожђем износи 2,5 mg/kg до 4,5 mg/kg. У земљишту испитиваних парцела, садржај приступачног гвожђа варира од 5,4 mg/kg до 106,9 mg/kg, а просечна вредност износи 45,8 mg/kg. Просечна вредност садржаја приступачног гвожђа у земљишту са контролних локалитета на обе дубине износи 45,1 mg/kg. На основу резултата истраживања, земљишта испитиваних винограда су добро обезбеђена приступачним гвожђем.

Манган је један од неопходних елемената због улоге у оксидо-редукционим процесима. Биљке усвајају манган као Mn²⁺, а његова приступачност биљкама зависи од фактора који утичу на редукцију мангана из високооксидисаних облика у лабилнији двовалентни облик, пре свега pH реакција. Што је pH реакција земљишта нижа,

то ће у земљишту бити више Mn^{2+} јона и обрнуто. Из овог разлога, укупан садржај мангана не пружа информацију о његовом стварном приступачном облику. Недостатак мангана може узроковати већи садржај Mg, Na, Cu, Ca, Fe и NH_4 , са којим он има антагонистички однос, док јони NO_3^- имају позитиван утицај на његово усвајање. Повишен садржај мангана у земљишту негативно утиче на усвајање N, P, K и Ca од стране биљака.

Код воћарских култура, у одређеном стадијуму развоја, недостатак мангана је сличан јаком недостатку гвожђа. Разлика је у повећаном ширењу симптома у правцу старијег лишћа, што је супротно Fe-хлорози.

Граница за ниску обезбеђеност земљишта приступачним манганом износи 2 mg/kg. Просечна вредност садржаја приступачног мангана у земљишту контрола на обе дубине износи 23,0 mg/kg. У земљишту испитиваних парцела, садржај приступачног мангана варира од 2,7 mg/kg до 52,2 mg/kg, а просечна вредност износи 16,7 mg/kg. На основу резултата истраживања, земљишта испитиваних винограда су добро обезбеђена приступачним манганом.

Закључак

Анализом земљишта у виноградарској производњи започиње планска и дугорочна производња, заснована на савременим принципима пољопривредне праксе.

Анализу је посебно важно урадити пре подизања винограда, јер се једном направљене грешке касније тешко исправљају.

Недостатак, као и сувишак хранива, подједнако неповољно утичу на принос и квалитет гајених биљака.

Очување органске материје земљишта је најважнији задатак за дугорочно одржавање квалитета земљишта.

На основу посматраних параметара плодности земљишта може се закључити да су најкритичнији чиниоци производње на испитиваним површинама садржај хумуса и лакоприступачног фосфора у земљишту, те рН вредност земљишта.

Правилном применом препоручених количина ђубрива остварују се високи и стабилни приноси доброг квалитета уз профитабилност производње.

Литература

1. Avramov L., Cindrić P., Babović D., Nakalamić A. J., Kovač V. (1991): Iskustva i problemi u integralnoj proizvodnji grožđa i vina. *Ekonomika poljoprivrede*. 38(6-8): 311-323.
2. Benton J.: *Laboratory Guide for Conducting Soil Tests and Plant Analysis*. CRC Press. Florida, USA. 2001.
3. Dougherty P. (Ed.): *The Geography of Wine*. Springer. Springer Dordrecht Heidelberg London New York. 2012.
4. Džamić R., Stevanović D.: *Agrohemija*. Partenon. Beograd. 2000.
5. Đekić S. M. (1992): Proizvodnja i prerada grožđa u Srbiji. *Ekonomika*. 38(5-6): 92-97.
6. Đukić V., Đorđević V., Popović V., Balešević-Tubić S., Petrović K., Jakšić S., Dozet G. (2010): Efekat azota i Nitragina na prinos soje i sadržaj proteina. *Ratarstvo i povrtarstvo*. 47(1): 187-192.
7. Jakšić S., Bogdanović D. (2005): Prinos i kvalitet zrna pšenice u zavisnosti od količine azotnih đubriva. *Agroznanje*. 6:51-60.
8. Jakšić S., Sekulić P., Popović V., Đukić V. (2009): Nitrogen fertilizers-ecological aspect. *Proceedings of The 16th Symposium on Analytical and Environmental Problems SZAB*. 28.09.2009., Szeged, Hungary. 211-214.
9. Jakšić S., Sekulić P., Vasin J. (2012): Sadržaj teških metala u oglejenom černoze mu sremske lesne terase pod usevom lucerke. *Ratarstvo i povrtarstvo*. 49(2): 189-194.
10. Jakšić S., Vučković S., Vasiljević S., Grahovac N., Popović V., Šunjka D., Dozet, G. (2013): Akumulacija teških metala u *Medicago sativa* L. i *Trifolium pratense* L. na kontaminiranom fluvisolu. *Hemijska industrija*. 67(1): 95-101.
11. Lanyon D.M., Cass A., Hansen D.: The effect of soil properties on vine performance. *CSIRO Land and Water Technical Report 34/04*. 2004.
12. Lazić S., Šunjka D., Pucarević M., Grahovac N., Vuković S., Inđić D., Jakšić S. (2013): Monitoring atrazina i njegovih metabolita u podzemnim vodama Republike Srbije. *Hemijska industrija*. 67(3): 513-523.
13. Maksimović, L., Dragović S., Milić S., Đukić V. (2005): Uticaj preparata "Bebizea" na prinos kukuruza u uslovima sa i bez navodnjavanja. *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo*. 41: 59-68.
14. Manojlović S. (1986): Sistem kontrole plodnosti zemljišta i upotrebe đubriva u SAP Vojvodini – od naučnih istraživanja, preko razvojnih istraživanja do funkcionisanja u poljorivrednoj proizvodnji Vojvodine. *Zbornik radova Pokrajinskog komiteta za nauku i informatiku*. 18: 123-127.

15. Milić S., Vasin J., Ninkov J., Zeremski T., Brunet B., Sekulić P. (2011): Plodnost oranica ratarskih proizvodnih rejona Vojvodine u privatnom vlasništvu. *Ratarstvo i povrtarstvo*. 48(2): 359-368.
16. Ninkov J., Milić S., Vasin J., Kicošev V., Sekulić P., Zeremski T., Maksimović L. (2012): Teški metali u zemljištu i sedimentu potencijalne lokalne ekološke mreže srednjeg Banata. *Ratarstvo i povrtarstvo*. 49(1): 17-23.
17. Ninkov J., Vasin J., Milić S., Marinković J., Sekulić P., Hansman Š., Živanov M., Jakšić D.: Karakterizacija zemljišta vinograda za oznaku geografskog porekla vina: pilot projekat Šumadijski vinogradarski rejon. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, DES, Novi Sad. 2014.
18. Ninkov J., Zeremski-Škorić T., Sekulić P., Vasin J., Milić S., Paprić Đ., Kurjački I. (2010): Teški metali u zemljištima vinograda Vojvodine. *Ratarstvo i povrtarstvo*. 47(1): 273-279.
19. Oliver D.P., Bramley R.G.V., Riches D., Porter I., Edwards J. (2013): Review: soil physical and chemical properties as indicators of soil quality in Australian viticulture. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 19(2): 129-139.
20. Pejić B., Maksimović L., Milić S. (2006): Uticaj različitih doza đubrenja azotom na prinos i kvalitet šećerne repe u navodnjavanju. *Letopis naučnih radova, Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu*. 1: 127-133.
21. Sekulić P., Vasin J., Ninkov J., Zeremski-Škorić T., Milić S., Kurjački I., Šeremešić S. (2009): Racionalizacija đubrenja u uslovima ekonomske krize. *Ekonomika poljoprivrede*. 56(2): 293-302.
22. Sekulić P., Ninkov J., Hristov N., Vasin J., Šeremešić S., Zeremski-Škorić T. (2010): Sadržaj organske materije u zemljištima AP Vojvodine i mogućnost korišćenja žetvenih ostataka kao obnovljivog izvora energije. *Ratarstvo i povrtarstvo*. 47(2): 591-598.
23. Šeremešić S., Milošev D., Đalović I., Zeremski T., Ninkov J. (2011): Management of soil organic carbon in maintaining soil productivity and yield stability of winter wheat. *Plant, Soil and Environment*. 57 (5): 216-221.
24. Tomasi D., Gaiotti F., Jones G.V.: *The Power of the Terroir: the Case Study of Prosecco Wine*. Springer. Springer Basel Heidelberg New York Dordrecht London. 2013.
25. Ubavić M., Dozet D., Milić S. (2007): Sadržaj pristupačnog bakra u zemljištima Srema pod voćnjacima i vinogradima. *Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta*. 31 (1): 36-40.
26. Ubavić M., Marković M., Oljača R. Mikroelementi i mikrođubriva i njih-

va primena u praksi. Univerzitet u Banja Luci, Poljoprivredi fakultet. Banja Luka, 2008.

27. Vukadinović V., Vukadinović V.: Ishrana bilja. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Hrvatska. 2011.

28. Zeremski-Škorić T., Ninkov J., Sekulić P., Milić S., Vasin J., Dozet D., Jakšić S. (2010): Sadržaj teških metala u odabranim đubrivima koja su u upotrebi u Srbiji. Ratarstvo i povrtarstvo. 47(1): 281-287.

РБ	Виногорје	Параћинско		Јагодинско		Јовачко		Левачко		Темничко		Трстеничко		Крушевачко		Жупско		Ражањско		Укупно за рејон	
	Тип земљишта	ха	%	ха	%	ха	%	ха	%	ха	%	ха	%	ха	%	ха	%	ха	%	ха	%
1	Смоница / VERTISOL (VR)	14,807	44	3,675	19			13,690	63	7,128	50	14,232	73	10,036	24	188	1	10,157	52	73,914	38.238
2	Еутрични камбисол / Eutric CAMBISOL (eu CM)	16,334	48	12,943	66	2,790	81	2,181	10	5,492	38	325	2	8,907	21	1,951	10	7,302	37	58,223	30.121
3	Флувисол / FLUVISOL (FL)	1,938	6	676	3	279	8	2,866	13	764	5	904	5	3,375	8	1,873	10	976	5	13,652	7.062
4	Подзол / PODZOL (PZ)							66		80	1	2,639	13	8,417	20	1,512	8			12,715	6.578
5	Дистрични камбисол / Dystric CAMBISOL (dy CM)	389	1							212	1	23		7,026	17	485	3	924	5	9,059	4.687
6	Регосол / REGOSOL (RG)	339	1	2,028	10	383	11	2,092	10	681	5	249	1					92		5,864	3.034
7	Еутрични камбисол / ригосол Eutric CAMBISOL (eu CM) - Regic ANTHROSOL (rg AT)													1,382	3	3,243	17			4,625	2.393
8	Еутрични камбисол / ригосол / литосол Eutric CAMBISOL (eu CM) - REGOSOL (RG) - Lithic LEPTOSOL (li LP)											1,254	6			2,455	13			3,709	1.919
9	Вертисол (смоница) / ригосол VERTISOL (VR) - Regic ANTHROSOL (rg AT)													542	1	3,088	16			3,629	1.878
10	Ригосол (подтип витисол) / вертисол Regic ANTHROSOL (rg AT) - VERTISOL (VR)															3,172	17			3,172	1.641
11	Колувијум Colluvic REGOSOL (co RG)	212	1	136	1			998	5	40				1,388	3	196	1	95		3,066	1.586
12	Еутрични камбисол / лувисол / ригосол Eutric CAMBISOL (eu CM) - LUVISOL (LV) - Regic ANTHROSOL (rg AT)													535	1	315	2			851	0.440
13	Еутрични камбисол / литосол Eutric CAMBISOL (eu CM) - Lithic LEPTOSOL (li LP)															228	1			228	0.118
14	Еутрични камбисол / регосол Eutric CAMBISOL (eu CM) - REGOSOL (RG)													194	0					194	0.100
15	Псеудоглеј / PLANOSOL (PL)													178	0					178	0.092
16	Еутрични камбисол / ранкер / литосол Eutric CAMBISOL (eu CM) - LEPTOSOL (LP)													3		116	1			119	0.061
17	Рендзина / Leptic CALCISOL (le CL)															37				37	0.019
18	Еуглеј / GLEYSOL (GL)			34																34	0.017
19	Калкомеланосол / Mollic LEPTOSOL (mo LP)															22				22	0.011
20	Литосол / Lithic LEPTOSOL (li LP)	8																		8	0.004
21	Хумофлувисол / Gleyic VERTISOL (gl VR)													1						1	0.000
	Укупно ха	34,027		19,492		3,452		21,893		14,397		19,627		41,983		18,881		19,547		193,298	

Легенда

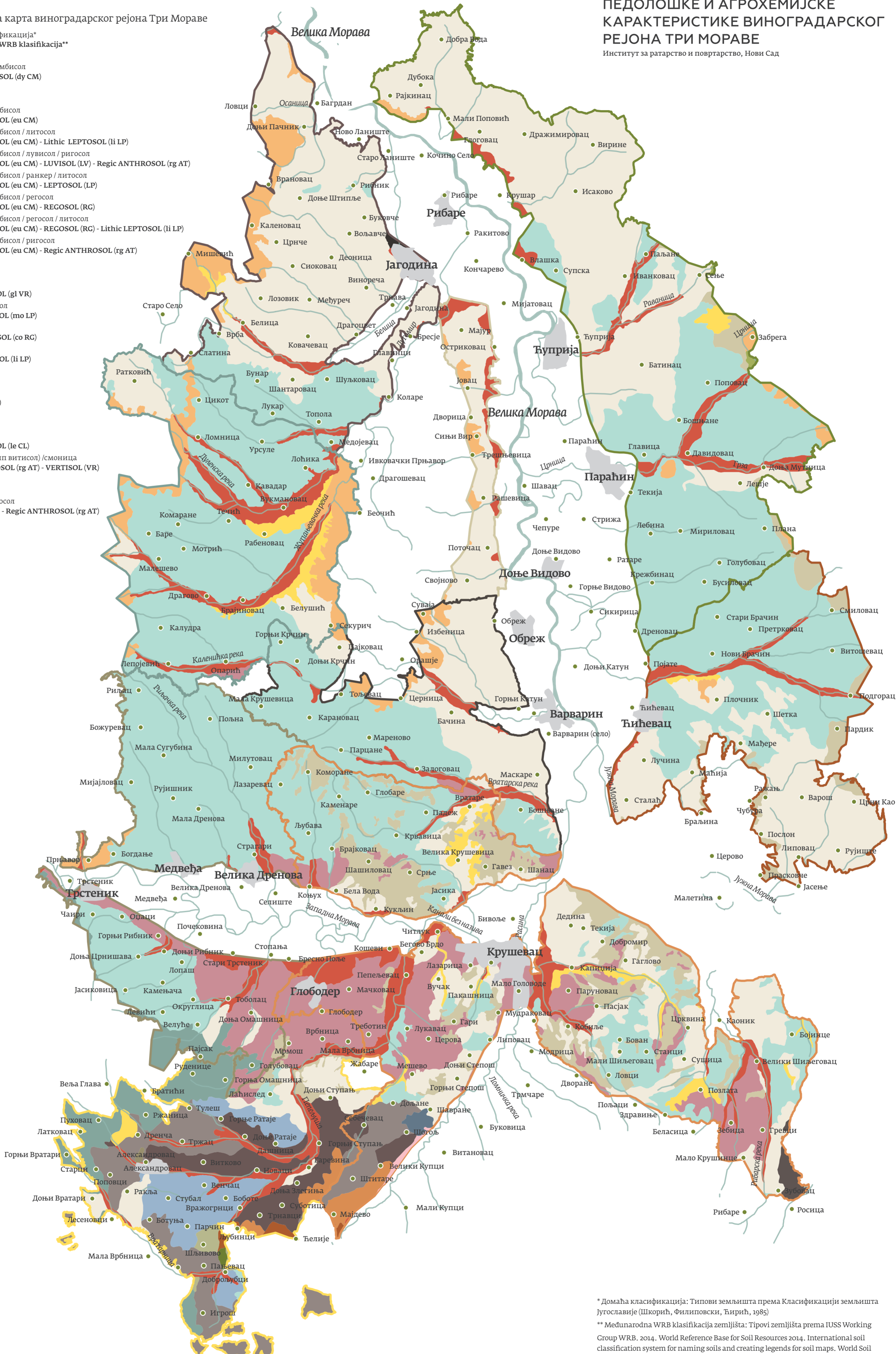
Педолошка карта виноградарског рејона Три Мораве

Домаћа класификација*
Međunarodna WRB klasifikacija**

- Дистрични камбисол
Dystric CAMBISOL (dy CM)
- Еутлеј
GLEYSOL (GL)
- Еутрични камбисол
Eutric CAMBISOL (eu CM)
- Еутрични камбисол / литосол
Eutric CAMBISOL (eu CM) - Lithic LEPTOSOL (li LP)
- Еутрични камбисол / лувисол / ригосол
Eutric CAMBISOL (eu CM) - LUVISOL (LV) - Regic ANTHROSOL (rg AT)
- Еутрични камбисол / ранкер / литосол
Eutric CAMBISOL (eu CM) - LEPTOSOL (LP)
- Еутрични камбисол / регосол
Eutric CAMBISOL (eu CM) - REGOSOL (RG)
- Еутрични камбисол / регосол / литосол
Eutric CAMBISOL (eu CM) - REGOSOL (RG) - Lithic LEPTOSOL (li LP)
- Еутрични камбисол / ригосол
Eutric CAMBISOL (eu CM) - Regic ANTHROSOL (rg AT)
- Флувисол
FLUVISOL (FL)
- Хумофлувисол
Gleyic VERTISOL (gl VR)
- Калкомеланосол
Mollic LEPTOSOL (mo LP)
- Колувијум
Colluvic REGOSOL (co RG)
- Литосол
Lithic LEPTOSOL (li LP)
- Подзол
PODZOL (PZ)
- Псеудоглеј
PLANOSOL (PL)
- Регосол
REGOSOL (RG)
- Рендзина
Leptic CALCISOL (le CL)
- Ригосол (подтип витисол) / смоница
Regic ANTHROSOL (rg AT) - VERTISOL (VR)
- Смоница
VERTISOL (VR)
- Смоница / ригосол
VERTISOL (VR) - Regic ANTHROSOL (rg AT)

Виногорја

- Јагодинско
- Јовачко
- Крушевачко
- Левачко
- Параћинско
- Ражањско
- Темничко
- Трстеничко
- Жупско



Нинков Јордана, уредница
**ПЕДОЛОШКЕ И АГРОХЕМИЈСКЕ
 КАРАКТЕРИСТИКЕ ВИНОГРАДАРСКОГ
 РЕЈОНА ТРИ МОРАВЕ**
 Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

* Домаћа класификација: Типови земљишта према Класификацији земљишта Југославије (Шкорић, Филиповски, Ђирић, 1985)
 ** Međunarodna WRB klasifikacija zemljišta: Tipovi zemljišta prema IUSS Working Group WRB. 2014. World Reference Base for Soil Resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome.