


Нинков Јордана, уредница

КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗЕМЉИШТА НИШКОГ ВИНОГРАДАРСКОГ РЕЈОНА





Нинков Јордана, уредница

КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗЕМЉИШТА НИШКОГ ВИНОГРАДАРСКОГ РЕЈОНА

Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад
2017.

Уредница:
Др Јордана Нинков

Лекторисање текста:
Дипл. инж. Душан Дозет

Рецензенти:
Проф. др Рудолф Кастори, академик
Мађарска академија наука, Војвођанска академија наука и уметности
Доц. др Срђан Шеремешкић
Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду
Доц. др Драгослав Иванишевић
Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду

Дизајн и техничко уређење:
Kitchen&GoodWolf

Обрада резултата у ГИС-у:
Штефан Хансман

Фотографије:
Народни музеј Ниш

Издавач:
Институт за ратарство и повртарство

Штампа:
Стојков штампарија доо, Нови Сад

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

634.8.047:631.5(497.11)

**КАРАКТЕРИСТИКЕ земљишта Нишког
виноградског рејона** / аутори Јордана Нинков ... [и др.].
- Нови Сад : Институт за ратарство и повртарство, 2017 (Нови
Сад : Стојков). - 238 стр. : илустр. ; 22 cm

Тираж 200. - Библиографија уз свако поглавље.

ISBN 978-86-80417-75-2

1. Нинков, Јордана, 1972- [аутор]

а) Виногради - Земљиште - Квалитет - Србија

COBISS.SR-ID 313228551

Аутори

Др Јордана Нинков

Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

Мастер инж. Дарко Јакшић

*Министарство пољопривреде и заштите
животне средине, Београд*

Др Јовица Васин

Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

Др Вељко Перовић

*Институт за биолошка истраживања „Синиша
Станковић“, одељење Екологија, Универзитет у
Београду*

Др Снежана Јакшић

Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

Мастер инж. Душана Бањац

Институт за ратарство и повртарство

Мастер инж. Милорад Живанов

Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

Др Јелена Маринковић

Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

Др Драгана Бјелић

Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

Др Станко Милић

Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

др Немања Томић

*Природно-математички факултет, Универзитет
у Новом Саду*

**Проф. др Слободан Б. Марковић,
дописни члан САНУ**

*Природно-математички факултет, Универзитет
у Новом Саду*

Др Сања Васиљевић

Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

Мастер инж. Бранко Милошевић

Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад



Детаљи винове лозе и грожђа, IV-V век, Ниш; Народни музеј у Нишу

ПРЕДГОВОР

Ова монографија се бави карактеристикама земљишта под виноградима у Нишком виноградарском рејону. Материјал је сачињен на основу резултата опсежних теренских и лабораторијских истраживања, која су обухватила десет репрезентативних локација.

Истраживања су реализована у оквиру пројекта под називом: „Контрола плодности и садржај опасних и штетних материја у земљишту под виноградима Нишког рејона“. Главни финансијер Пројекта је Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Управа за пољопривредно земљиште. Реализатор и суфинансијер Пројекта је Институт за ратарство и повртарство Нови Сад, Лабораторија за земљиште и агроекологију.

Резултати истраживања су приказани као реални гео-подаци коришћењем алата географског информационог система (ГИС) са изнетим закључцима и смерницама. Дата је глобална процена плодности и квалитета земљишта Нишког виноградарског рејона кроз опште карактеристике овог рејона, детаљне процене виноградарских парцела у оквиру шест појединачних виногорја, физичке и водно - физичке карактеристике земљишта, агрохемијске карактеристике, утврђивање одсуства опасних и штетних материја и микробиолошке карактеристике земљишта. Посебан допринос монографији чине поглавља о карактеристикама *terroir*-а Нишког виноградарског рејона, укључујући историјат виноградарства и винарства овог подручја, као и подаци о ерозији као прва истраживања у овом рејону. Такође, уводни део чини грађа о значају познавања земљишних карактеристика у виноградарству. У прилогу монографије дата је детаљна педолошка карта Нишког виноградарског рејона, према појединачним виногорјима, са класификацијом земљишта, која је усаглашена по домаћој и међународној (WRB) класификацији.

Монографија је намењена произвођачима грожђа и вина, као и стручњацима из области виноградарства и винарства, са циљем да укаже на значај познавања земљишних карактеристика у сложеном процесу гајења винове лозе за прозводњу квалитетних вина. Монографија представља и наставак серије истраживања на ову тему, која су спроведена у виноградарском рејону Шумадије, Три Мораве и Млаве.

Напоследку, истицање значаја земљишта у систему гајења винове лозе, 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 рејону.

Велику захвалност за публикување ове монографије дугујемо у Управи за пољопривредно земљиште, Министарства пољопривреде и заштите животне средине, директорици Драгани Гођевац Обрадовић и руководиоцу Групе за заштиту и уређење пољопривредног земљишта Светлани Станков. Посебно се захваљујемо свим запосленима Управе за пољопривредно земљиште на протоколисању и праћењу читавог процеса пројекта од конкурса до извештавања, као и на препознавању значаја овог истраживања, а посебно мр Зорану Кнежевићу и дипл. инж. Владици Банићу.

Захваљујемо се свим произвођачима учесницима у Пројекту, на подршци и помоћи коју су нам пружили при реализацији теренских радова: др Марку Малићанину, директору развоја фирме Рубин ад из Крушевца, Драгану Трифуновићу из Шурића, Радици Рашић из Белог брега, Виолети Филиповић из Белог потока, винарији Изба Јовановић из Веле поља, представнику винарије Статус из Сврљига Милану Алексићу, Нинославу Стојановићу из Брзог Брода, Ивану Ј. Петковићу из Малче, представницима винарије Подрум Кратина из Сићева и Властимиру Стојиљковићу из Горњег Барбеша.

Захвалност дугујемо и члановима пројектног тима Института за ратарство и повртарство, пре свега теренској екипи: Драгану Пантовићу, Владимиру Стојкову, Војину Ђупини и Штефану Хансману, на организацији и логистици током 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. Захваљујемо се колегиници мастер инж. Ивани Станивуковић на великој помоћи око уређивања почетног текста ове публикације.

Такође, у име пројектног тима захваљујемо се спољним сарадницима:

Ани Вуковић, Мирјам Вујадиновић Мандић, Ивану Брадићу, као и организацијама: „Центру за виноградарство и винарство“ Ниш и Удружењу произвођача вина са ознаком географског порекла „Ниш“ на подршци, помоћи и подацима које су нам уступили приликом реализације Пројекта.

Посебно се захваљујемо Народном музеју у Нишу и кустосу музеја г. дину Небојши Озимићу на указаној прилици за фотографисање предмета и експоната који имају везе са богатом историјом виноградарства и винарства овог рејона. Захваљујући њиховој љубазности, ова монографија је оплемењена у великој мери у визуелном и садржајном смислу.

Јордана Нинков, уредница

Садржај:

1 Утицај земљишта на квалитет и карактеристике вина 13

*Јордана Нинков, Дарко Јакшић, Немања Томић, Слободан Марковић,
Сања Васиљевић, Бранко Милошевић*

Концепт тетроара...13 | Систем географског порекла за вина...19 | Квалитет земљишта за гајење винове лозе...25 | Легуминозе у винограду (предусев пре заснивања и зеленишно ђубрење)...28 | Закључак...35 | Литература...36 |

2 Неке битне карактеристике *terroir-a* Нишког виноградарског рејона 43

Дарко Јакшић, Вељко Перовић

Опште карактеристике и географски положај рејона...43 | Заступљеност произвођача грожђа и површине под виноградима...44 | Површине виноградарских парцела...47 | Виногорја Нишког рејона...49 | Историја гајења винове лозе и производње вина у Нишком рејону...51 | Климатске карактеристике Нишког рејона...59 | Топографске карактеристике Нишког рејона...75 | Сортимент...81 | Узгојни облици...84 | Производња вина у Нишком рејону...85 | Закључак...87 | Литература...90 |

3 Класификација земљишта Нишког виноградарског рејона и водно-физичка својства земљишта 93

Јовица Васин, Милорад Живанов

Најважнији типови земљишта према педолошкој карти...93 | Класификација испитиваних земљишта на основу пројектних активности...104 | Физичка својства земљишта...113 | Закључак...125 | Литература...126 |

4 Основна хемијска својства земљишта 129

Снежана Јакшић, Душана Бањац, Станко Милић

Примењене методе истраживања...130 | Реакција земљишта и садржај слободног калцијум-карбоната...131 | Садржај органске материје...134 | Садржај макроелемената...136 | Приступачан садржај микроелемената...143 | Закључак...147 | Литература...148 |

5	Садржај опасних и штетних материја (тешких метала)	151
	<i>Душана Бањац и Јордана Нинков</i>	
	Примењене методе истраживања...152 Садржај штетних материја...154 Садржај опасних материја...161 Закључак...168 Литература...170	
6	Микробиолошка својства земљишта	175
	<i>Јелена Маринковић и Драгана Бјелић</i>	
	Примењене методе истраживања...178 Бројност и ензимска активност микроорганизама у зависности од дубине земљишта...180 Бројност и ензимска активност микроорганизама у зависности од рН реакције земљишта...184 Бројност и ензимска активност микроорганизама у зависности од садржаја хумуса у земљишту...187 Бројност и ензимска активност микроорганизама у зависности од нивоа обезбеђености лакоприступачним фосфором...189 Бројност и ензимска активност микроорганизама у зависности од садржаја укупног и лакоприступачног бакра у земљишту...192 Закључак...198 Литература...200	
7	Степен ерозионе угрожености земљишта Нишког виноградског рејона	205
	<i>Вељко Перовић и Дарко Јакшић</i>	
	Ерозиони модели...207 Резултати...217 Средњи годишњи губитак земљишта Нишког виноградског рејона...223 Закључак...229 Литература...230	
	Из рецензије	235
	Апстракт	237
	Прилог: Педолошка карта са границама Нишког рејона и виногорја	

Снежана Јакшић, Душана Бањац,
Станко Милић

IV

ОСНОВНА ХЕМИЈСКА СВОЈСТВА ЗЕМЉИШТА

Императив у савременој виноградарској производњи је примена нових научних и практичних сазнања, заснованих на принципима одрживог развоја. Анализа земљишта је основа сваке интензивне биљне производње. Оптимална минерална исхрана биљака могућа је само у условима познавања својстава земљишта, као и правилне примене препорука ђубрења и мелиоративних мера (Milić i sar., 2011). Правилном применом препорука ђубрења остварују се високи и стабилни приноси доброг квалитета (Zeremski-Škorić i sar., 2010), уз профитабилну и еколошки прихватљиву производњу. Анализу земљишта је неопходно урадити пре подизања винограда, као и током експлоатације, сваких 4-5 година, јер се направљене грешке касније тешко исправљају.

Количине потребних минералних хранива у току експлоатације могу се одредити на основу анализе земљишта, визуелне методе (појава одређених симптома на биљци) и анализе биљног ткива. Пошто сваки начин има своје предности и недостатке, треба их комбиновати и редовно примењивати. При томе треба у обзир узети и старост засада, циљ и начин производње. Тако нпр. 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 основу истих анализа, могу разликовати у зависности од намене и потребе за коју се дају.

Принос и квалитет биљних производа условљени су недостатком, али и сувишком хранива услед могућег антагонизма појединих хранива. Најчешће се јављају недостаци азота и калијума, потом недостаци фосфора, магнезијума, бора, мангана и цинка, који се јављају спорадично, док се недостаци калцијума, сумпора, бакра, гвожђа и молибдена ређе појављују (Ubavić i sar., 2008).

4.1 Примењене методе испитивања

Узорковање земљишта са производних парцела обављено 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 15 до 20 појединачних под-узорака.

У циљу одређивања специфичности земљишта, узети су узорци контроле (фона) помоћу агрохемијске сонде са две дубине (0-30 и 30-60 cm), са околног земљишта, које током историје није било под виноградима.

Лабораторијска истраживања су урађена у акредитованој и овлашћеној Лабораторији за земљиште и агроекологију Института за ратарство и повртарство.

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)

Одређивање активне киселости - рН у води (потенциометријски): ДМ 8/1-3-014, Хаџић В., Белић М., Нешић Љиљана: Практикум из педологије, Пољопривредни факултет, Департман за ратарство и повртарство, Нови Сад, 2004. стр. 61-62

Одређивање разменљиве киселости - рН у 1 М КСl (потенциометријски): ДМ 8/1-3-015, Хаџић В., Белић М., Нешић Љиљана: Практикум из педологије, Пољопривредни факултет, Департман за ратарство и повртарство, Нови Сад, 2004. стр. 62

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): ДМ 8/1-3-016, Хаџић В., Белић М., Нешић Љиљана: Практикум из педологије, Пољопривредни факултет, Депарتمان за ратарство и повртарство, Нови Сад, 2004. стр. 49-53

Одређивање садржаја хумуса (волуметријски): ДМ 8/1-3-017, Приручник за испитивање земљишта, Књига I, Хемијске методе испитивања земљишта, Југословенско друштво за проучавање земљишта, Београд, 1966. стр. 42-43

Одређивање лакоприступачног садржаја P₂O₅ у земљишту AL методом: ДМ 8/1-3-020, Приручник за испитивање земљишта, Књига I, Хемијске методе испитивања земљишта, Југословенско друштво за проучавање земљишта, Београд, стр. 186-188

Одређивање лакоприступачног садржаја K₂O у земљишту AL методом: ДМ 8/1-3-090, Приручник за испитивање земљишта, Књига I, Хемијске методе испитивања земљишта, Југословенско друштво за проучавање земљишта, Београд, стр. 184-188

Одређивање приступачних количина микроелемената са ДТРА: Према методи SRPSISO 14870:2004, Квалитет земљишта – Одређивање елемената у траговима пуферованим раствором ДТРА

4.2 Реакција земљишта и садржај слободног калцијум карбоната

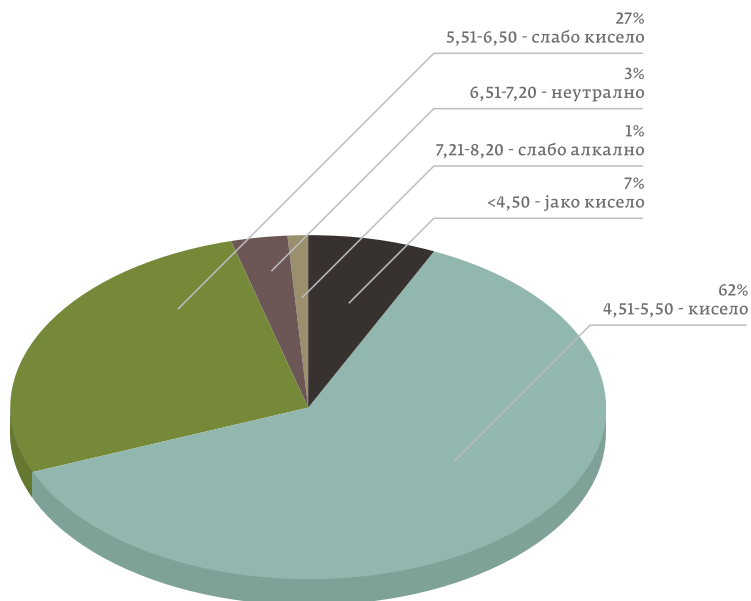
Плодност земљишта је у великој мери условљена реакцијом земљишта. Приступачност и динамика хранљивих елемената (Duogherty, 2012), интензитет микробиолошке активности у земљишту (Oliver et al., 2013), минерализација органске материје, разлагање земљишних минерала и растварање тешко растворљивих једињења, коагулација и пептизација колоида, као и други физичко-хемијски процеси, зависе од рН земљишта (Jakšić i sar., 2013).

Недостатак многих хранљивих елемената се може избећи ако се рН одржава између 6,0 и 7,0. Уколико је рН вредност изван ових граница може доћи до недостатка или сувишка појединих хранљивих

елемената. Због тога је реакција земљишта веома важна и приликом одабира врсте и количине ђубрива.

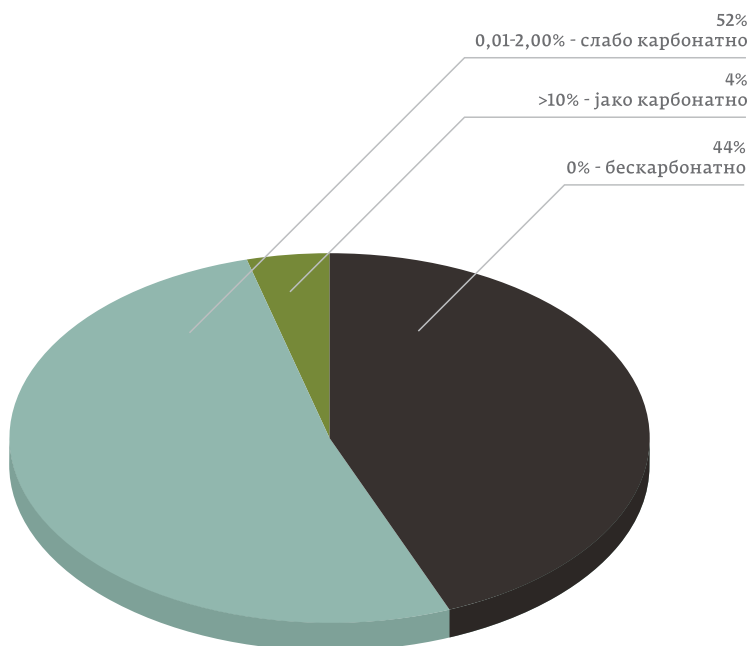
На основу супституционе киселости (pH у 1M KCl), земљишта су подељена у шест група: алкална (> 8,20), слабо алкална (7,21-8,20), неутрална (6,51-7,20), слабо кисела (5,51-6,50), кисела (4,51-5,50) и јако кисела (<4,50) (модификација Džamić i Stevanović, 2000).

Резултати истраживања (Графикон 21) указују да у површинском слоју земљишта (0-30 cm) највећи део (62% од укупних површина) има киселу реакцију земљишта. Слабо киселу реакцију има 27% површина, а 7% је било јако кисело. Најмањи је удео површина са неутралном (3% од укупних површина) и слабо алкалном реакцијом (1% од укупних површина).



Графикон 21: Процентуална заступљеност испитиваних површина према групама pH вредности у слоју земљишта 0-30 cm

На свим парцелама, на којима је утврђена рН вредност земљишног раствора у КСl-у мања од 5,5, неопходно је одређивање потенцијалне хидролитичке киселости (meq/100 g). На основу резултата ове анализе доноси се закључак о извођењу калцизације. Резултати за регион Ниша су показали да је од укупно 40 узорака са парцела неопходна калцизација у 8 узорака. Препорука за факултативну калцизацију је дата за 17 узорака, док ова мелиоративна мера није била потребна у преосталим узорцима.



Графикон 22: Процентуална заступљеност испитиваних површина према категоријама садржаја СаСО₃ у слоју земљишта 0-30 см

На основу садржаја слободног калцијум карбоната СаСО₃, земљишта се деле на следеће категорије: бескарбонатно (0%), слабо карбонатно (0,01-2,00%), средње карбонатно (2,01-5,00%), карбонатно (5,01-10,00) и јако карбонатно (>10%) (модификација Vukadinović i Vukadinović, 2011).

Према резултатима истраживања (Графикон 22) 44% од укупних површина је бескарбонатно у површинском слоју земљишта (0-30 см). Класи слабо карбонатног земљишта припада 52% површина, а јако карбонатно земљиште је заступљено са 4%.

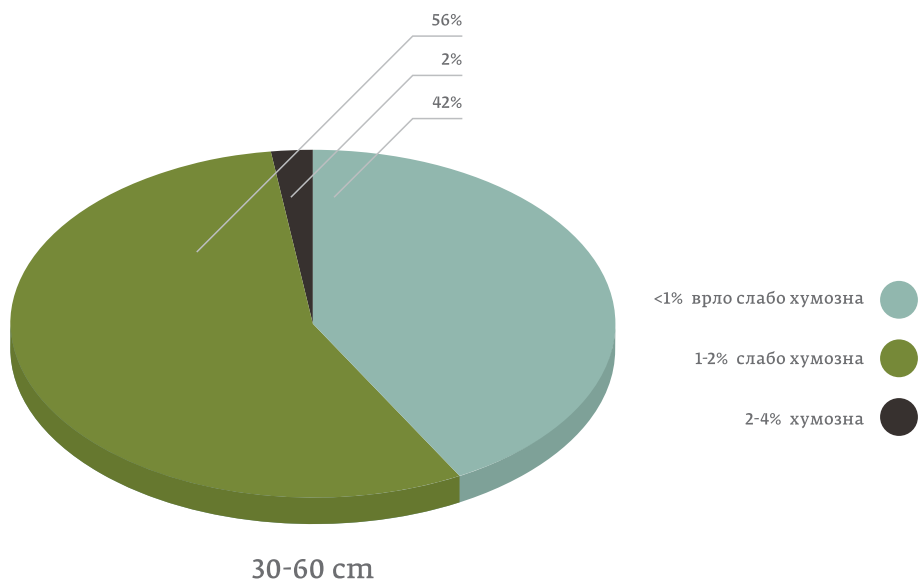
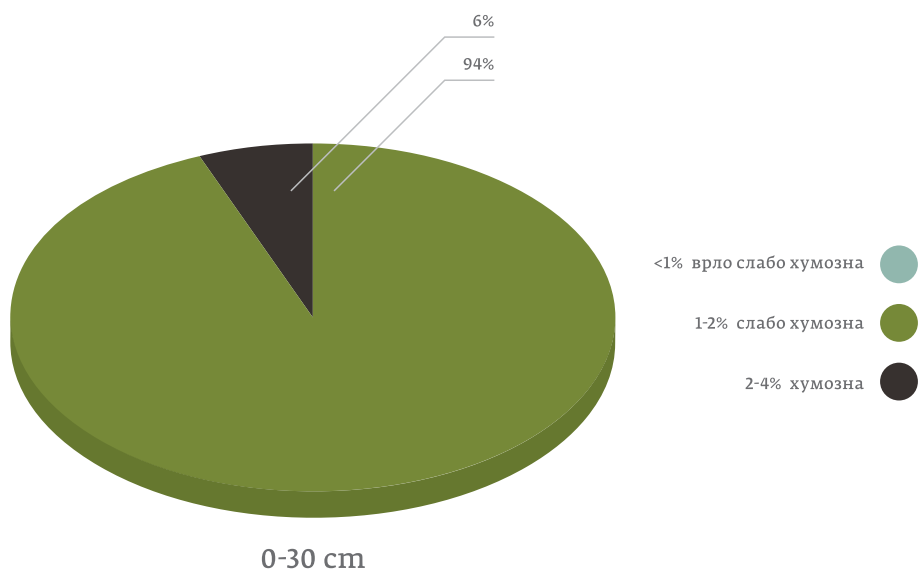
4.3 Садржај органске материје

Органска материја земљишта утиче на физичко-хемијске, водне и биолошке особине земљишта, а такође представља извор хранљивих материја. Највећи део органске материје земљишта чини хумус, који представља стабилну органску материју. Настаје разградњом свеже органске материје и синтезом нове сложене органске материје уз помоћ микроорганизама. Садржај хумуса у земљишту директно одређује његову плодност. Највећи утицај на декомпозицију хумуса у земљишту имају влага, садржај кисеоника, рН вредност и температура, односно микробиолошка активност која је условљена овим чиниоцима. Због тога је на површинама, где је уочено смањење његовог садржаја, потребно уношење органских ђубрива (Sekulić i sar., 2009). Садржај хумуса се са дубином смањује, јер се највеће количине нагомилавају у површинском слоју. У већини пољопривредних земљишта количина хумуса се креће између 1% и 5%. Према садржају хумуса, земљишта под виноградима су подељена у четири групе (Табела 5) (Ninkov i sar., 2014; модификација Džamić i Stavanović, 2000).

Табела 5: Подела земљишта према садржају хумуса за земљишта под виноградима

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

Резултати истраживања површинског слоја (0-30 cm) показују да су најзаступљенија слабо хумозна земљишта (94% од укупних површина) (Графикон 23). Хумозна земљишта чине 6% испитиваних површина. Такође, у дубљем слоју (30-60cm) највећи је удео слабо хумозног земљишта (56%), док је заступљеност хумозног земљишта мања (2%), а врло слабо хумозног је 42%.



Графикон 23: Процентуална заступљеност испитиваних површина према садржају 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 изводи 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 његов садржај се са дубином смањује, јер су услови за активност микроорганизама лошији у дубљим слојевима.

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.

4.4 Садржај макроелемената

Оптимална минерална исхрана подразумева довољне количине приступачних облика поједних хранљивих елемената у земљишту, који су неопходни за раст и развој биљака. Азот, фосфор и калијум су макроелементи, који су најчешће дефицитарни у земљишту, те их је неопходно уносити ђубривима (Radanović et al., 2016).

Азот се у земљишту налази у облику органских и минералних једињења. Органски део се углавном налази у хумусу и није директно приступачан биљкама. Минерални облик азота најчешће износи 2-3% од укупне количине азота, док се садржај укупног азота у земљишту налази у интервалу 0,03-0,3% (Džamić i Stevanović, 2000).

Азот се сматра веома значајним неопходним хранљивим елементом и носиоцем приноса. Конститутивни је део многих једињења у биљкама: нуклеинске киселине, протеини, хлорофил, амини, амиди, алкалоиди и др., тако да учествује у изградњи ћелијских органела, ћелија, ткива и свих органа биљака, и има значајну улогу у промету

материја. С обзиром на његово учешће у животним процесима (Јакшић и сар., 2009), он најчешће има и највидљивији утицај на нето примарну продукцију органске материје, а тиме и на принос гајених биљака (Јакшић и Богдановић, 2005; Tomasi et al., 2013; Поповић и сар., 2012).

Недостатак азота доводи до многих нежељених појава: слабији раст изданака и заметање плодова, смањена асимилацијска површина, слабије цветање и оплодна, повећано опадање заметнутих плодова и др. Симптоми недостатка азота прво се јављају на старијем лишћу у виду хлорозе.

Сувишак азота узрокује превелику бујност, тамнозелену боју лишћа, смањену обојеност плодова, касније сазревање, слабији квалитет плода, повећану осетљивост на болести и др.

Највеће потребе винове лозе за азотом су на почетку вегетационог периода и током интензивног раста ластара, које затим опадају у време успореног раста 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. Због тога је препоручљиво рано у пролеће урадити N-min. анализу, којом се одређују количине минералног азота у земљишту (Ђукић и сар., 2010). На основу ових резултата могуће је дати прецизну препоруку ђубрења азотом.

Фосфор у земљишту потиче из разградње матичних стена, првенствено апатита. Укупне количине износе 0,03-0,2%, од чега се 20-40% налази у органском, а 60-80% у минералном облику (Džamić и Stevanović, 2000). Фосфор је важан биогени елемент, који посредно или непосредно утиче на бројне физиолошке процесе у биљкама: синтеза секундарних анаболита, промет енергије, изградња нуклеинских киселина, нуклеотида, липида и др. Помаже формирање цветних пупољака, убрзава сазревање плодова, повећава трајност плодова при чувању и отпорност дрвета према мразу.

У природним условима се ретко јавља вишак фосфора, чешће недостатак. Вишак фосфора најчешће је последица прекомерне

употребе минералних ђубрива. 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.

Недостатак фосфора је честа појава, а први симптом је слабији раст биљака. Долази до успореног стварања цветних и лисних пупољака, као и развоја младара. Нови листови су усправни, тамније зелени и не достижу нормалну величину. Касније листови добијају љубичасто црвену нијансу, нарочито петелка и нерватура 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 је у земљишту највећим делом везан у примарним и секундарним минералима. Укупан садржај у земљишту се креће од 0,2% до 3% (Kastori i sar., 2013). На приступачног калијума биљкама утичу бројни чиниоци (састав земљишта, еколошки фактори, примена ђубрива и др.).

Калијум не улази у састав органских једињења биљака, али посредно или непосредно утиче на бројне животне процесе. Учествује у накупљању хлорофила, синтези уљених хидрата, метабилизму азота, водном режиму биљака. Осим тога стимулише раст младог ткива и рад фермената, што доприноси бољој отпорности на болести и полегање. Услед недостатка долази до жуте пребојености ткива дуж ивица листова. Често долази до превременог опадања плодова. Сувишак калијума сам по себи није токсичан за биљку, али велике количине овог елемента у земљишту могу инхибирати усвајање Mg или Ca, и на тај начин довести до њиховог недостатка.

Класификација земљишта на основу садржаја лакоприступачног фосфора и калијума представља основу 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.

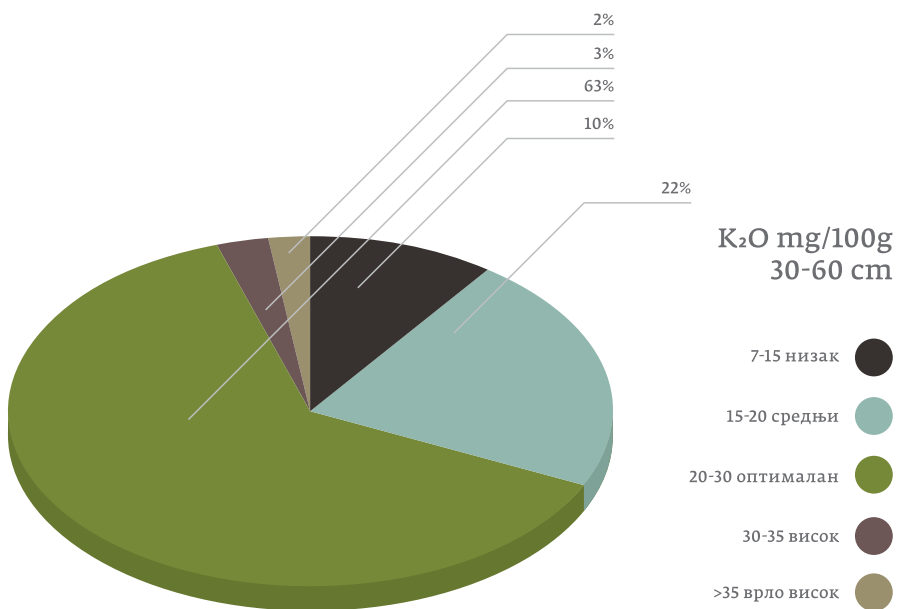
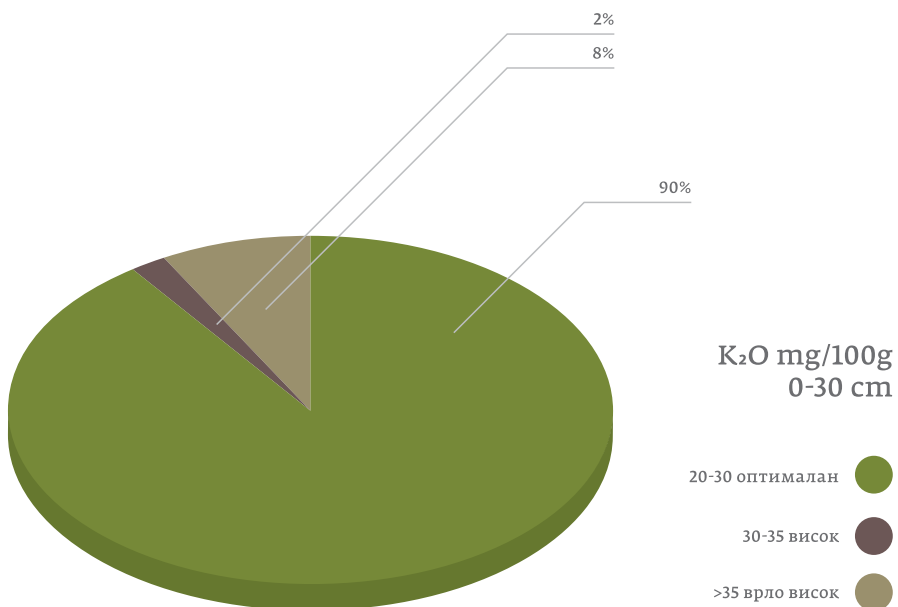
Табела 6: Граничне вредности обезбеђености земљишта лакоприступачним фосфором и калијумом за дрвенасте воћне врсте (Ninkov i sar., 2014; модификација Manojlović, 1986)

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

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 6).

Низ чинилаца утиче на оптималан ниво обезбеђености. То су првенствено механички састав земљишта, рН вредност, садржај СаСО₃, те остале хемијске и физичке особине земљишта.

Према садржају лакоприступачног калијума, у површинском слоју земљишта 0-30 cm (Графикон 24) највећи део (90%) има оптималан ниво, 2% висок, а 8% врло висок ниво обезбеђености. Такође, у дубљем слоју земљишта највећи је удео површина оптималног нивоа обезбеђености (63%), а потом средњег (22%) и ниског нивоа (10%). Учешће површина са високим нивоом је 3%, а удео површина са врло високим садржајем (2%) је мањи у односу на површински.



Графикон 24: Процентуална заступљеност испитиваних површина према класама обезбеђености земљишта лакоприступачним калијумом

Према садржају лакоприступачног фосфора испитиване површине највећим делом спадају у класу врло ниске обезбеђености фосфором (75%) (Графикон 25) на дубини 0-30 cm. Удео површина са ниском обезбеђеношћу лакоприступачним фосфором је 20%. Средњи и оптималан ниво обезбеђености су забележени на 2% површина. На 1% површина земљиште је било врло високо обезбеђено.

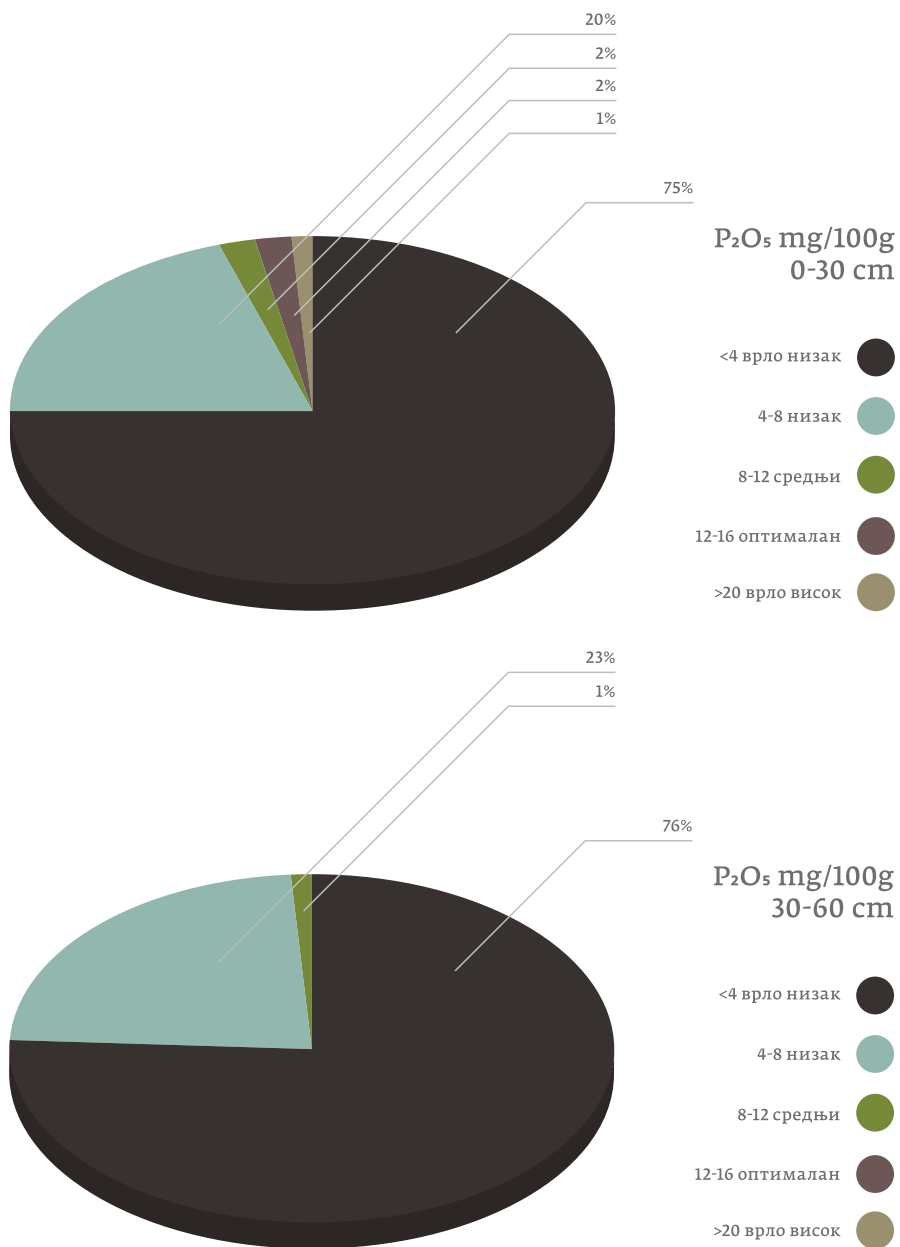
У дубљем слоју приближан је удео површина врло ниског (76%) и ниског нивоа обезбеђености (23%). Удео површина са средњом обезбеђеношћу лакоприступачним фосфором је 1%. У дубљем слоју није забележен оптималан, као ни врло висок ниво лакоприступачног фосфора.

Низак садржај фосфора је последица сиромашног матичног супстрата овим елементом у испитиваном подручју. На појединим испитиваним површинама садржај лакоприступачног фосфора је већи у односу на контролу, што је последица примене ђубрива.

На основу резултата истраживања можемо закључити, да на површинама са врло ниским и ниским садржајем лакоприступачног фосфора треба извршити појачано ђубрење фосфором са препорученим количинама, уз обавезну контролу плодности у наредном периоду. Овакав приступ омогућава постепено повећање садржаја фосфора уз истовремено побољшање квалитета.

Низак садржај фосфора је последица сиромашног матичног супстрата овим елементом у испитиваном подручју. На појединим испитиваним површинама садржај лакоприступачног фосфора је већи у односу на контролу, што је последица примене ђубрива.

На основу резултата истраживања можемо закључити, да на површинама са врло ниским и ниским садржајем лакоприступачног фосфора треба извршити појачано ђубрење фосфором са препорученим количинама, уз обавезну контролу плодности у наредном периоду. Овакав приступ омогућава постепено повећање садржаја фосфора уз истовремено побољшање квалитета.



Графикон 25: Процентуална заступљеност испитиваних површина према класама обезбеђености земљишта лакоприступачним фосфором

Низак садржај фосфора је последица сиромашног матичног супстрата овим елементом у испитиваном подручју. На појединим испитиваним површинама садржај лакоприступачног фосфора је већи у односу на контролу, што је последица примене ђубрива.

На основу резултата истраживања можемо закључити, да на површинама са врло ниским и ниским садржајем лакоприступачног фосфора треба извршити појачано ђубрење фосфором са препорученим количинама, уз обавезну контролу плодности у наредном периоду. Овакав приступ омогућава постепено повећање садржаја фосфора уз истовремено побољшање квалитета.

4.5 Приступачан садржај микроелемената

Микроелементи су неопходни за нормалан раст и развој биљака као и макроелементи, само су им потребни у мањим количинама. До недостатка микроелемената најчешће долази услед високе или ниске рН вредности (Dozet, 2010), високог или ниског садржаја органске материје и високог садржаја калцијум карбоната (Ubavić i sar., 2007). Недостатак се може компензовати применом ђубрива са микроелементима. Високе концентрације микроелемената у земљишту могу посредно негативно утицати на плодност земљишта и узроковати загађење агроекосистема (Jakšić i sar., 2012; Dozet i sar., 2011; Ninkov et al., 2016).

Приступачан садржај бакра (Cu), гвожђа (Fe), мангана (Mn) и цинка (Zn), у овом истраживању је анализиран 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 7 су приказане доње границе за обезбеђеност земљишта овим микроелементима.

Доња граница обезбеђености – минимални садржај у земљишту за нормалан раст и развој биљака (Lanyon et al., 2004; Ubavić i sar., 2008; Ninkov i sar., 2014)

Табела 7: Садржај микроелемената (екстракција земљишта са ДТРА) на обе дубине земљишта (0-30 и 30-60 cm)

	Cu mg/kg	Fe mg/kg	Mn mg/kg	Zn mg/kg
Мин.	1,0	11,2	3,6	0,2
Макс.	39,4	129,3	49,7	3,4
Сред. ±СТД	6,1 ±7,79	45,0 ±29,69	19,6 ±10,48	1,0 ±0,72
Доња граница обезбеђености	0,2	2,5-4,5	2,0	0,6

Бакар у биљкама улази у састав многих оксидационих фермената (полифенолоксидазе, лактазе, аскорбинооксидазе), учествује у синтези беланчевина, антоцијана, утиче на стабилност хлорофила и интензитет фотосинтезе. Истовремено је и тешки метал, чија повећана концентрација може угрозити биљну производњу (Ubavić i sar., 2007; Ninkov i Banјас, 2016). Бројна истраживања садржаја бакра у виноградима указују на веома озбиљан ризик његове примене (Ninkov i sar., 2010; Ninkov i sar., 2012). Услед дуготрајне и интензивне примене фунгицида на бази бакра, земљишта винограда генерално имају проблем са сувишком бакра (Ninkov i sar., 2014; Lazić i sar., 2013). Симптоми сувишка бакра на биљкама су слични симптомима недостатка гвожђа. Уколико сувишак није тако велик, биљке током вегетације нормално изгледају, али уз смањену развијеност кореновог система.

Просечна вредност садржаја приступачног бакра у земљишту испитиваних парцела на обе дубине износи 6,1 mg/kg (Табела 7). На основу резултата истраживања, земљишта испитиваних винограда су добро обезбеђена приступачним бакром.

Цинк има значајну улогу у метаболизму протеина и саставни је део многих ензима. Недостатак цинка утиче на бројне физиолошке процесе. Симптоми недостатка цинка огледају се у хлорози млађег лишћа, те ситнолисности и розетастој форми млађег лишћа (скраћење интернодија). У случају јачег и дужег недостатка цинка почиње

дефолијација врхова и поступно сушење младица. 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. Велике дозе фосфорних ђубрива, као и изостављање ђубрења органским ђубривом могу узроковати недостатак цинка.

Детектован је низак приступачни садржај цинка у дубљем слоју на 66% испитиваних површина. У површинском слоју на 10% испитиваних површина је забележен низак садржај приступачног цинка. Просечни садржај цинка у земљишту испитиваних парцела износи 1,0 mg/kg (Табела 7), што је тек нешто изнад доње границе обезбеђености од 0,6 mg/kg. Низак садржај цинка у испитиваном земљишту је природна последица сиромашног матичног супстрата овим елементом. Иако је низак садржај приступачног цинка природна карактеристика посматраног земљишта, због његове важне улоге у остваривању стабилних и квалитетних приноса грожђа, потребно је примењивати прихрану цинк-карбонатом или хелатним комплексом цинка.

Гвожђе регулише биосинтезу хлорофила, витамина, метаболизам угљених хидрата, учествује у дисању, фиксацији N, редукцији нитрата и сулфата, и бројним другим процесима. Иако већина пољопривредног земљишта садржи довољне количине гвожђа, често се дешава његов недостатак 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 манифестује се појавом хлорозе прво на младим листовима, а касније доводи до хлорозе целе биљке, што је уочено још 1844. (Ubavić i sar., 2008). На крају долази до пропадања биљке. У условима дефицита гвожђа смањена је синтеза хлорофила, те због тога лишће има жуту боју с израженим зеленим жилама. Лишће које пати од дефицита Fe има низак садржај скроба и шећера. Плодови су мањи, касније сазревају, имају мање шећера и мању нутритивну вредност. У земљишту испитиваних парцела, садржај приступачног

гвожђа у просеку износи 45,0 mg/kg (Табела 7). На основу резултата истраживања, земљишта испитиваних винограда су добро обезбеђена приступачним гвожђем.

Манган у биљкама утиче на синтезу хлорофила, шећера, скроба, биљних пигмената, нарочито каротиноида, те развој репродуктивних органа, јер учествује у оксидо-редукционим процесима и активацији ензимских процеса. Његова приступачност биљкама зависи од фактора који утичу на редукцију мангана из високооксидисаних облика у лабилнији двовалентни облик, пре свега рН реакција. Што је рН реакција земљишта нижа, то ће у земљишту бити више Mn^{2+} јона и обрнуто. Недостатак мангана може узроковати већи садржај Mg, Na, Cu, Ca, Fe и NH_4 , са којима 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. Као последица дефицита мангана појављује се хлороза у облику “рибље кости”, на старијем лишћу. Хлоротична подручја су светло зелене до жуте боје.

Просечна вредност садржаја приступачног мангана у земљишту испитиваних парцела на обе дубине износи 19,6 mg/kg (Табела 7). На основу резултата истраживања испитивана земљишта су добро обезбеђена приступачним манганом.

Закључак

Императив у савременој виноградарској производњи је примена нових научних и практичних сазнања, заснованих на принципима одрживог развоја. Анализа земљишта је основа сваке интензивне биљне производње. Оптимална минерална исхрана биљака могућа је само у условима познавања својстава земљишта, потреба биљака за хранивима, као и правилне примене препорука ђубрења и мелиоративних мера. Правилном применом препорука ђубрења остварују се високи и стабилни приноси доброг квалитета, уз профитабилну и еколошки прихватљиву производњу.

Резултати истраживања показују да у површинском слоју земљишта највећи део површина има киселу реакцију земљишта.

Највећи део површина је бескарбонатан и слабо карбонатан у површинском слоју земљишта. Од укупно 40 узорака са парцела, неопходна је калцизација у 8 узорака. Препорука за факултативну калцизацију је дата за 17 узорака.

Резултати истраживања показују да су најзаступљенија слабо хумозна земљишта, те се препоручује примена органских ђубрива (стајњака) ради повећања садржаја органске материје.

Према садржају лакоприступачног калијума, у површинском и у дубљем слоју земљишта, највећи део има оптималан ниво обезбеђености.

Према садржају лакоприступачног фосфора испитиване површине највећим делом спадају у класу врло ниске обезбеђености фосфором. Низак садржај фосфора је последица педогенетских процеса у испитиваном подручју. На појединим испитиваним површинама садржај лакоприступачног фосфора је већи у односу на контролу, што је последица примене ђубрива.

Земљишта испитиваних винограда су добро обезбеђена приступачним бакром, манганом и гвожђем. Забележен је низак садржај приступачног цинка, што је природна последица сиромашног матичног супстрата овим елементом. Иако је низак садржај приступачног цинка природна карактеристика посматраног земљишта, због његове важне улоге у остваривању стабилних и квалитетних приноса грожђа, потребно је примењивати прихрану цинк-карбонатом или хелатним комплексом цинка.

Литература:

1. Dougherty P. (Ed.): *The Geography of Wine*. Springer. Dordrecht Heidelberg London New York. 2012.
2. Dozet D. (2010): Sadržaj nikla u zemljištima Srema. Master rad. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
3. Dozet D., Nešić L., Belić M., Bogdanović D., Ninkov J., Zeremski T., Dozet D., Banjac B. (2011): Poreklo i sadržaj nikla u aluvijalno-deluvijalnim zemljištima Srema. *Ratarstvo i povrtarstvo*. 48(2): 369-374.
4. Džamić R., Stevanović D.: *Agrohemiја*. Partenon. Beograd. 2000.
5. 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.
6. Jakšić S., Bogdanović D. (2005): Prinos i kvalitet zrna pšenice u zavisnosti od količine azotnih đubriva. *Agroznanje*. 6:51-60.
7. Jakšić S., Sekulić P., Vasin J. (2012): Sadržaj teških metala u oglejenom černozemu sremske lesne terase pod usevom lucerke. *Ratarstvo i povrtarstvo*. 49, (2): 189-194.
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., 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 industriја*. 67(1): 95-101.
10. Kastori R., Ilin Ž., Maksimović I., Putnik-Delić M. (2013): Kalijum u ishрани biljaka-kalijum i povrće. *Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu*. Novi Sad.
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. D., Šunjka D. B., Pucarević M. M., Grahovac N. L., Vuković S. M., Inđić D. V., Jakšić S. P. (2013): Monitoring atrazina i njegovih metabolita u podzemnim vodama Republike Srbije. *Hemijska industriја*. 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., Banjac D. (2016): „Sadržaj opasnih i štetnih materija (teških metala)” u Ninkov Jordana ured.: „Pedološke i agrohemijske karakteristike vinogradarskog rejona Tri Morave“. Institut za ratarstvo i povrtarstvo. Stojkov, Novi Sad: 179-203.
17. Ninkov J., Marković S., Banjac D., Vasin J., Milić S., Banjac B., Mihailović A. (2016): Mercury content in agricultural soils (Vojvodina Province, Serbia). *Environmental Science and Pollution Research*. doi:10.1007/s11356-016-7897-1: 1-10.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. Popović V., Vidić M., Tatić M., Jakšić S., Kostić M. (2012): Uticaj sorte i godine na prinos i komponente kvaliteta soje. *Ratarstvo i povrtarstvo*. 49(1): 132-139.
23. Radanović D., Marković T., Vasin J., Banjac D. (2016): Efikasnost različitih malč folija u gajenju lincure (*Gentiana lutea* L.) u Srbiji. *Ratarstvo i povrtarstvo*. 53(1): 30-37.
24. 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.
25. Tomasi D., Gaiotti F., Jones G.V.: *The Power of the Terroir: the Case Study of Prosecco Wine*. Springer. Basel Heidelberg New York Dordrecht London. 2013.
26. 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.
27. Ubavić M., Marković M., Oljača R. Mikroelementi i mikrođubriva i njihova primena u praksi. *Univrezitet u Banja Luci, Poljoprivredi fakultet*. Banja Luka. Bosna i Hercegovina. 2008.
28. Vukadinović V., Vukadinović V.: *Ishrana bilja*. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Hrvatska. 2011.
29. 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.



Пан – бронзана дршка, I - II век, Орљане код Дољевца; Народни музеј у Нишу