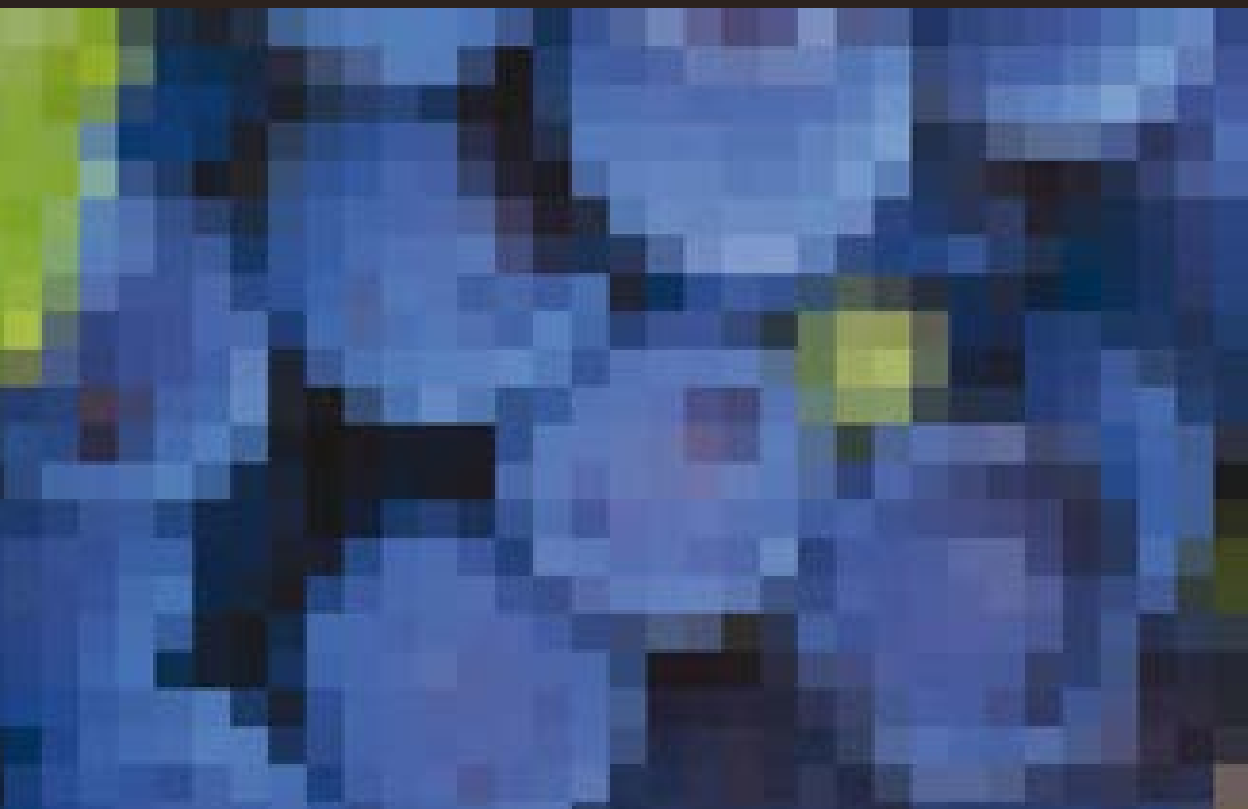


Нинков Јордана, уредница

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

ФИЗИЧКА И ВОДНО-ФИЗИЧКА СВОЈСТВА ЗЕМЉИШТА

Физичке особине земљишта одређују водни, ваздушни и топлотни режим земљишта, па самим тим хемијска и биогена својства земљишта, а тиме и продукцију биомасе, тј. принос гајених биљака (Vasin i sar., 2010). Ова својства не служе само за добијање опште представе о земљишту, него усмеравају наше активности ка очувању и унапређењу његове плодности и производне вредности.

Земљишта са повољним физичким својствима су подложна деградацији, првенствено захваљујући уделу човека у процесу искоришћавања истог. Сва земљишта захтевају регулисање водно-ваздушног режима, нарочито забарена земљишта тежег механичког састава. Водно-физичка својства земљишта условљавају технолошко-технички приступ у решавању проблема сувишне воде. Примена наводњавања је за сада најинтензивнији начин коришћења земљишта, а пројектовање система за наводњавање у потпуности зависи од физичких својстава земљишта.

Упознавањем физичких својстава земљишта, одабиром начина обраде (Popjićan i sar., 2009), човек у великој мери утиче на повећање и стабилност приноса ратарских и других култура гајених на земљишту уопште, а нарочито на земљиштима које имају неповољне водно-физичке особине. У случају поплава, кишног пролећа или јесени или

уопште обилних падавина, земљишта добрих физичких особина се пре ослобађају сувишних вода, оспособљавају за обраду, сетву или жетву, па су и штете ублажене. Усеви на земљиштима лоших физичких особина више страдају, ако се уопште и посеју.

Клима виноградарског рејона Три Мораве се карактерише вишком падавина у ванвегетационом периоду и мањком падавина у вегетационом периоду, те је поправка физичких својстава од пресудног значаја за стабилне приносе. Поред неравномерности падавина, слаба продуктивност земљишта је узрокована лошим физичким особинама (непропустан и збијен В или АС хоризонт - плужни ђон), лоша аерисаност и превелика влажност горњег слоја земљишта, водолежи, рана појава суше у плитком ораничном слоју. Угроженост наших земљишта од превлаживања је велика, како од падавина, тако и од подземних вода, нарочито поред водотокова.

Водно-ваздушни и топлотни режим земљишта уско су повезани са његовим физичким особинама. Познавање тих особина усмерава потребне активности у погледу коришћења земљишта (мелиорације са детаљима везаним за поједине елементе агротехнике). Побољшавањем физичких особина земљишта директно се побољшава и водно-ваздушни режим. Постоји читав низ мелиоративних и агро-мелиоративних захвата који су данас у примени, а који захтевају велика материјална улагања.

Запреминска маса

Запреминска специфична маса представља масу апсолутно сувог земљишта у природном, ненарушеном стању (са порама) у јединици запремине (Belić i sar., 2014). За разлику од специфичне масе, она представља земљиште у природном склопу, тј. укључује и његову порозност.

Практични значај запреминске специфичне масе је велики, јер се њене вредности користе за процену степена сабијености земљишта и за израчунавање укупне порозности земљишта, садржаја воде у

земљишту и заливних норми. Такође, одређивање моменталне влаге, садржаја хумуса, соли, хранљивих елемената и количине потребних мелиоративних средстава и ђубрива у земљишту има смисла само кроз обрачун на основу вредности запреминске масе земљишта.

Запреминска маса је један од најважнијих показатеља степена сабијености земљишта, а такође је важан еколошки показатељ, јер преко структуре (Nešić i sar., 1999) указује на карактеристике плодности земљишта.

Запреминска маса земљишта није константна величина, већ је веома подложна променама које су нарочито изражене у ораничном слоју. Након сваке примењене агротехничке мере мењају се и вредности запреминске масе земљишта. Због тога се она више пута одређује у току године како би се донели правилни закључци о утицају појединих агротехничких мера на промену њених вредности. По правилу, најниже вредности су непосредно након основне обраде земљишта, а у току вегетационог периода се повећавају под утицајем атмосферских талоба и слегања земљишта. Највеће вредности запреминске масе су на крају вегетационог периода. Вредности запреминске масе указују на сабијености земљишта, јер су веће вредности код сабијенијег земљишта, док су ниже вредности показатељ мање сабијености земљишта.

Карактеристично је да земљиште после извесног времена после обраде успоставља стање равнотеже и та вредност запреминске масе може да се сматра карактеристичном за одређено земљиште (Vučić, 1987). Значајно повећање изнад ове „границе“ је знак неадекватног газдовања земљиштем и одступања од принципа агротехнике.

Одређивање запреминске масе (густине) земљишта је извршено узорковањем цилиндрима по Копецком (Кореску) запремине 100 cm³ (Слика 1), а потом њиховим сушењем у лабораторији до константне масе.



Слика 11: Узорковање земљишта у неповремењеном стању цилиндрима по Копецком (Корецку)

Груписање земљишта према вредностима запреминске масе се најчешће врши према класификацији Качинског (1958) (cit. Vučić, 1987) (Табела 3).

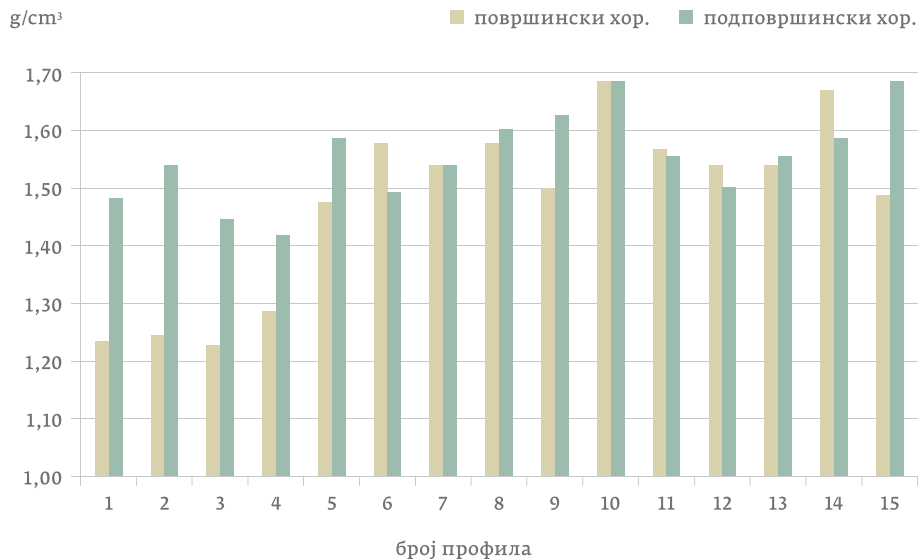
Табела 3: Подела земљишта у односу на вредност запреминске масе

Запреминска маса g/cm^3	Класа земљишта
<1,0	земљишта богата органским материјама
1,0-1,1	типичне вредности ораничног слоја (одмах након орања)
1,1-1,3	мало збијена ораница
1,3-1,4	јаче збијена ораница
1,4-1,6	типична величина подораничног слоја код већине зем.
1,6-1,8	јаче збијени илувијални хоризонт

На основу резултата приказаних на Графикону 19, може се закључити да се запреминска маса код већине испитиваних педолошких профила по дубини повећава (као природна последица притиска горњих слојева земљишта на доње).

Више вредности запреминске масе површинских хоризоната у односу на подповршинске код појединих педолошких профила указују на негативан антропогени утицај, тј. на повећану сабијеност земљишта проходима пољопривредне механизације (неопходно је рационализовати број операција) (Savin i sar., 2010), смањен садржај органске материје у земљишту услед недовољног уноса органских ђубрива итд.

Од укупног броја испитиваних хоризоната, 87% има запреминску масу јаче збијених орница, што је неповољно за карактеристике водног, ваздушног и топлотног режима ових земљишта, а тиме и за принос гајених биљака (Savin i sar., 2004; 2009).



Графикон 19: Запреминска маса у испитиваним педолошким профилима по дубини узорковања

Специфична маса

Специфична маса (или права специфична маса) земљишта представља масу апсолутно суве чврсте фазе земљишта у јединици запремине, без пора. Добија се мерењем запремине тачно одређене масе земљишта у поремећеном стању (осушеног и самлевоеног, тј. без пора).

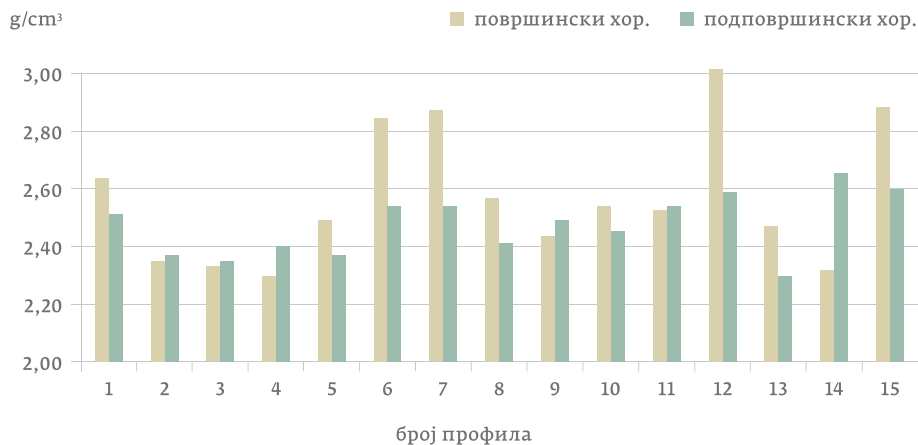
Права специфична маса земљишта зависи од минералношког састава и садржаја хумуса. У земљиштима минералног карактера њену основну масу чине кварц, фелдспати, лискуни и минерали глина чија права специфична маса варира углавном од 1,70 до 2,90 g/cm³. Права специфична маса органских материја у земљишту не прелази 1,40 g/cm³, док код чернозема са 3-4% хумуса права специфична маса има вредност око 2,50 g/cm³ а код песковитих земљишта око 2,65 g/cm³. Специфична маса јаче хумусних земљишта често варира од 2,30 до 2,40 g/cm³, у органогеним (тресетним) земљиштима углавном од 1,50 до 2,00 g/cm³. Уопштено, пољопривредна земљишта имају вредности специфичне масе у распону од 2,6 до 2,9 g/cm³, док је код земљишта са више хумуса нижа, а са више минерала гвожђа већа.

На вредности праве специфичне масе земљишта утиче и садржај органске материје у њему који са дубином по правилу опада. Права специфична маса земљишта варира у веома уским границама и готово да није подложна променама у времену, и по правилу се вредности повећавају идући од површинског хумусног хоризонта ка дубљим хоризонтима у којима су веће вредности због мањег садржаја органске материје.

Вредности специфичне масе су одређене у узорцима који су на терену узети у поремећеном стању (из педогенетских хоризоната отворених профила педолошким ножем) који су у лабораторији ваздушно сушени и самлевени на ситу са отворима величине до 2 mm. Лабораторијска метода која је коришћена је Алберт-Богсова (Albert-Bogs) са применом ксилола као инертног материјала за попуњавање пора.

На основу резултата испитивања специфичне масе педолошких профила у површинском и подповршинском хоризонту приказаних

на Графикону 20 може се закључити да они одступају од наведених правила. Наиме, добијене вредности специфичне масе се са дужином врло мало мењају или чак са дужином опадају. Разлог овоме је низак садржај хумуса, тј. органске материје и у површинском хоризонту профила, тако да овај фактор није утицао на вредности специфичне масе.



Графикон 20: Специфична маса у испитиваним педолошким профилима по дубини узорковања

Густина паковања

Сабијеност земљишта се може оценити и на основу вредности густине паковања честица. Густина паковања честица зависи од садржаја фракције глине (механички елементи величине мање од 0,002 mm) и запреминске масе земљишта, облика честица, силе кохезије међу њима, утицаја агротехнике при вишекратним проходима итд.

Глиновита земљишта имају већу густину паковања од песковитих и иловастих. Веће вредности густине паковања указују на већу сабијеност земљишта.

Густина паковања се добија рачунски из вредности запреминске масе и садржаја глине.

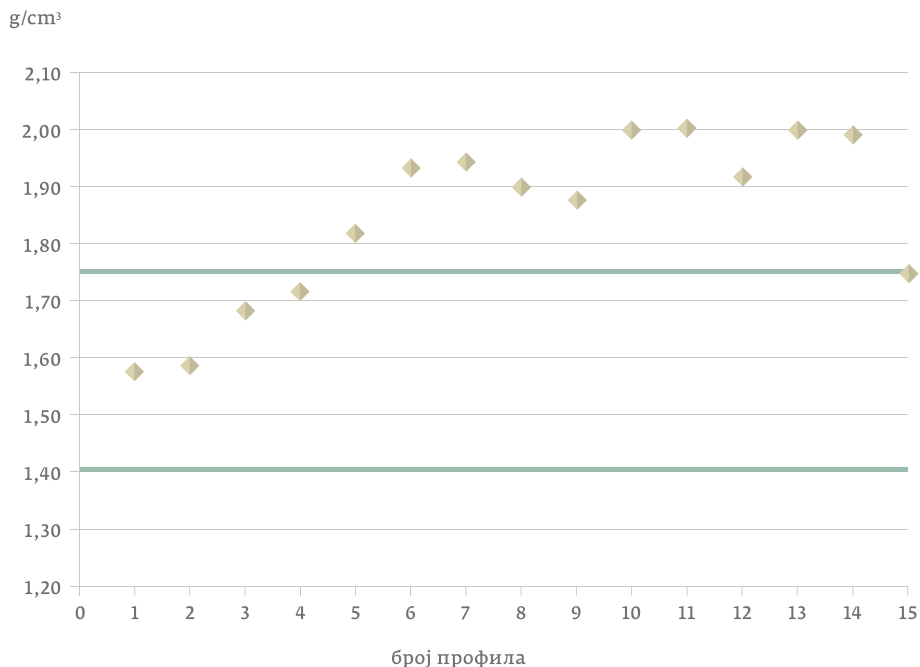
Подела земљишта према густини паковања (Belić i sar., 2014) приказана је у Табели 4.

Табела 4: Подела земљишта у односу на вредност густине паковања (Ninkov i sar., 2014; модификација Džamić i Stavanović, 2000).

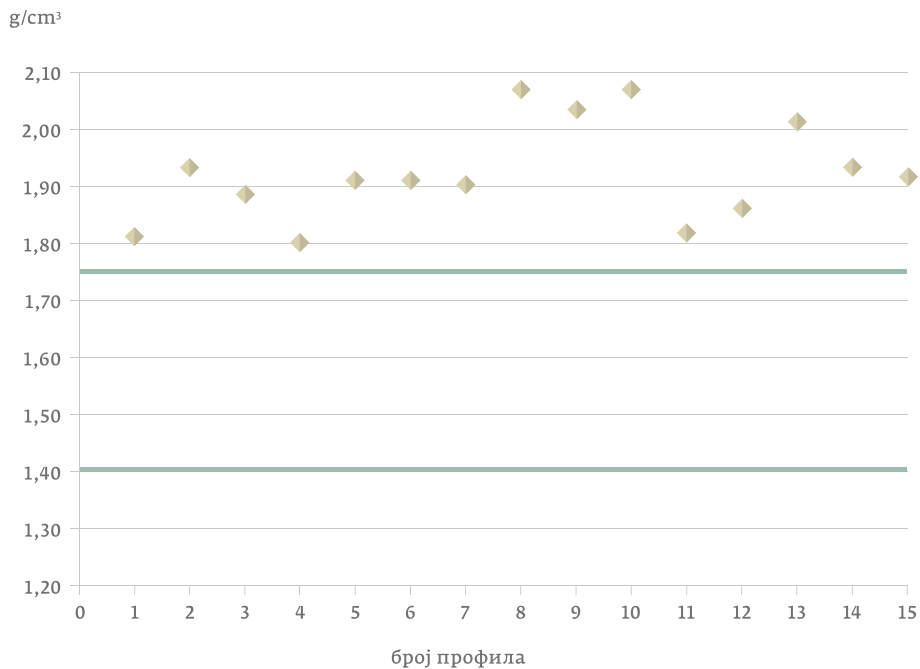
Густина паковања g/cm ³	Класа земљишта
<1,40	слабо збијено земљиште
1,40-1,75	средње збијено земљиште
>1,75	јако збијено земљиште

Вредности густине паковања површинских узорака земљишта из испитиваних педолошких профила се налазе у класи средње збијених (1/3 узорака) и јако збијених земљишта (2/3 узорака). Сви узорци подповршинских хоризоната припадају класи јако збијених земљишта.

У већини педолошких профила вредности густине паковања су расле у односу на дубину.



Графикон 21: Густина паковања у површинским хоризонтима испитиваних педолошких профила (са означеним граничним вредностима класа)



Графикон 22: Густина паковања у подповршинским хоризонтима испитиваних педолошких профила (са означеним граничним вредностима класа)

На Графиконима 21 и 22 је приказана густина паковања у површинским и подповршинским хоризонтима испитиваних педолошких профила.

Укупна порозност

Запремина свих шупљина у јединици волумена земљишта дефинише се као укупна порозност, општа порозност или волумен пора.

Величине пора, облик и односи међу њима врло су различити и условљени распоредом честица и структурних агрегата земљишта, деловањем корена и фауне земљишта.

Порозност земљишта је променљива величина, нарочито у слојевима који подлежу обради и у којима се развија већи део кореновог система биљака – у активној ризосфери.

Познавање податка о порозности земљишта је од великог значаја за процену плодности земљишта, јер су у порама смештене течна и гасовита фаза земљишта, као и педофауна.

Укупна порозност се добија рачунски из вредности запреминске и специфичне масе.

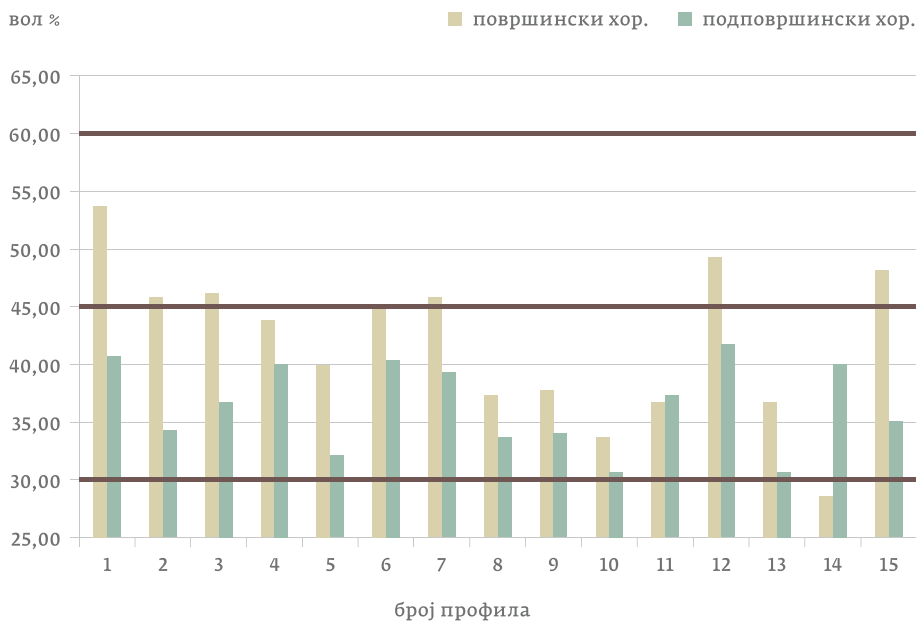
Подела минералних земљишта према укупној порозности (Miljković, 1996) приказана је у Табели 5.

Табела 5: Подела земљишта у односу на вредност укупне порозности

Укупна порозност вол %	Класа земљишта
<30	врло слабо порозна
30-45	слабо порозна
45-60	порозна
>60	врло порозна

На Графикону 23 су приказане вредности укупне порозности (у вол %) за узорке из површинских и подповршинских хоризоната испитиваних педолошких профила.

Може се закључити да је већина испитиваних хоризоната у класи слабо порозних земљишта. Код 7 педолошких профила површински хоризонти припадају класи порозних земљишта. Занимљиво је да је један површински хоризонт (профила бр. 14) у класи врло слабо порозних земљишта. Разлог овоме је веома висока вредност запреминске масе, односно сабијеност земљишта.



Графикон 23: Укупна порозност у површинским и подповршинским хоризонтима испитиваних педолошких профила (са означеним граничним вредностима класа)

Водопропустљивост

Водопропустљивост земљишта представља његову способност да упија воду која доспе на његову површину под утицајем адсорпционих и капиларних сила и да је потом пропушта у дубље педогенетске хоризонте под утицајем силе гравитације и хидростатичког притиска. Поједностављено, то је кретање воде кроз земљиште које је претходно засићено водом.

Водопропустљивост зависи од порозности земљишта, присуства пукотина, глиновитијег слоја, плужног „ћона“, ходника земљишне фауне, механичког и хемијског састава, структуре, збијености, примењених агротехничких мера. Од величине водопропустљивости зависи површинско и подповршинско отицање, интензитет ерозије, стварање водолежа, водни режим земљишта и образовање земљишних хоризоната.

Постоје бројне методе за одређивање брзине филтрације применом емпиријских образаца за обрачун коефицијента филтрације, затим мерењем брзине филтрације у пољским условима. Познавање филтрације има значај у одређивању водног режима земљишта, при одводњавању и наводњавању, а представља и један од показатеља сабијености земљишта.

Пропустљивост за воду зависи од више фактора: механичког састава земљишта, структуре, сабијености земљишта, садржаја и састава адсорбованих катјона, топлоте и атмосферског притиска.

Одређивање брзине водопропустљивости (филтрације) земљишта је извршено узорковањем земљишта у непо ремећеном стању цилиндрима по Копецком запремине 100 cm³. У лабораторији су се цилиндри постављали на апарат за серијско одређивање филтрационих особина земљишта са сталним притиском воденог стуба.

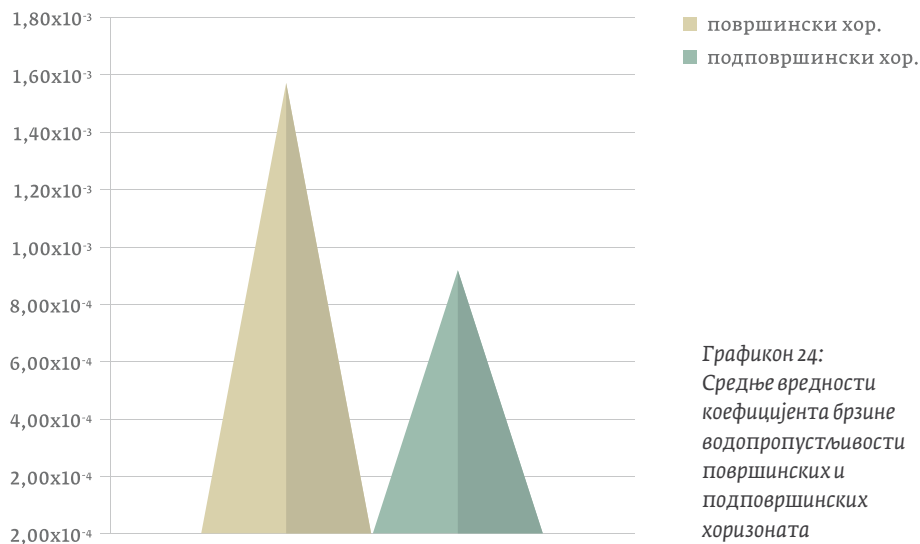
Брзина водопропустљивости се дефинише коефицијентом K_D -Дарсу и изражава се у cm/sec, m/час, m/дан.

Подела земљишта према брзини водопропустљивости (JDPZ, 1997) приказана је у Табели 6.

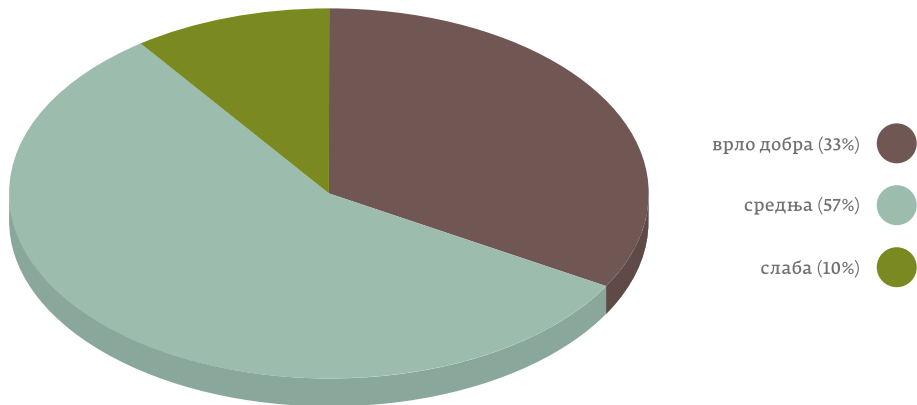
Табела 6: Подела земљишта у односу на вредност коефицијента брзине водопропустљивости (K-Darcy)

K-Darcy (cm/s)	Класа земљишта
$10^{-2} - 10^{-3}$	врло добро пропустљива земљишта
$10^{-4} - 10^{-5}$	средње пропустљива земљишта
$> 10^{-5}$	слабо пропустљива земљишта

Обрадом података добијених анализом брзине водопропустљивости (Графикон 24), може се закључити да су подповршински педогенетски хоризонти подједнаке, али нешто мање брзине водопропустљивости од површинских ($9,11 \times 10^{-4}$ у односу на $1,56 \times 10^{-3}$ cm/s).



Из Графикана 25 се види да су већина испитиваних узорака припадали класи средње пропустљивих земљишта.



Графикон 25: Учешће испитиваних земљишта у класама према коефицијенту брзине водопропустљивости

Механички састав

Механички (текстурни, гранулометријски) састав је кључни параметар у проучавању генезе, еволуције, својстава и систематике земљишта. У процесима педогенезе под дејством физичког, хемијског, физичко-хемијског и биолошког распадања и разлагања матичног супстрата стварају се механички елементи (примарне честице).

Механички елементи су елементарне (примарне) честице земљишта различитих величина које се под дејством благих сила (под прстом или млазом воде) не могу делити односно уситњавати.

Процентуална заступљеност механичких елемената различитих димензија назива се механички састав земљишта.

Са агрономског становишта најбоља земљишта имају однос фракција песак-прах-глина 35-40% - 35-40% - 20-30%.

У процесима повезивања примарних честица - механичких елемената (песак, прах и глина), стварају се крупније секундарне честице – микро и макро структурни агрегати.

Фракције скелета (камена и шљунка) су настале као последица физичког распадања и састоје се из фрагмената стена и минерала (незаобљених и заобљених облика). У физичко-хемијском погледу, то је инертна фракција која омогућава екстремну пропустљивост за воду и практично нема способност задржавања воде. Највише је заступљен у брдскопланинским земљиштима.

Према Грачанину, честице скелета се деле на:

- честице камена:

крупне >20 cm; средње 5-20 cm; ситне 2-5 cm

- честице шљунка :

крупне 1-2 cm; средње 0,5-1 cm; ситне 0,2-0,5 cm

Фракције ситне земље:

Фракција песка настаје физичким распадањем стена и минерала, има малу активну површину и првенствено утиче на аерацију, кретање воде, побољшање текстуре и термодинамичка својства. Песак нема способност капиларног успона воде у земљишту.

Фракција праха такође настаје физичким распадањем и има знатно већу активну површину од песка, а такође поседује способност да капиларно подиже воду.

Фракција глине настаје синтезом из продуката хемијског распадања примарних алумосиликата или је наслеђена из матичног супстрата; колоидне је природе и има огромну специфичну површину са којом су повезана сва битна својства земљишта. Повећањем садржаја фракције глине повећава се и удео капиларних пора и висина капиларног успона воде у земљишту.

Механички састав има велики утицај и на друга физичка, водно-физичка, физичко-механичка, хемијска, биолошка и еколошко-производна својства земљишта. Од механичког састава зависе водни, ваздушни, топлотни и хранидбени режим земљишта. Од механичког састава земљишта зависи избор механизације за његову обраду, а такође и начин коришћења земљишта.

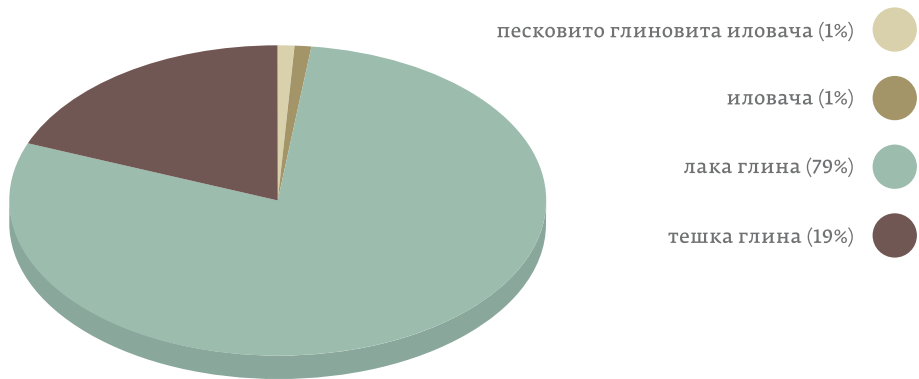
У нашој земљи углавном је заступљена Класификација механичких елемента по Atterberg-у, која је прихваћена и од стране Међународног друштва за проучавање земљишта (International Society of Soil Science - ISSS).

Тakoђе, у Пројекту се за додељивање текстурних класа испитиваним земљиштима користила класификација ISSS (Графикони 26 и 27).

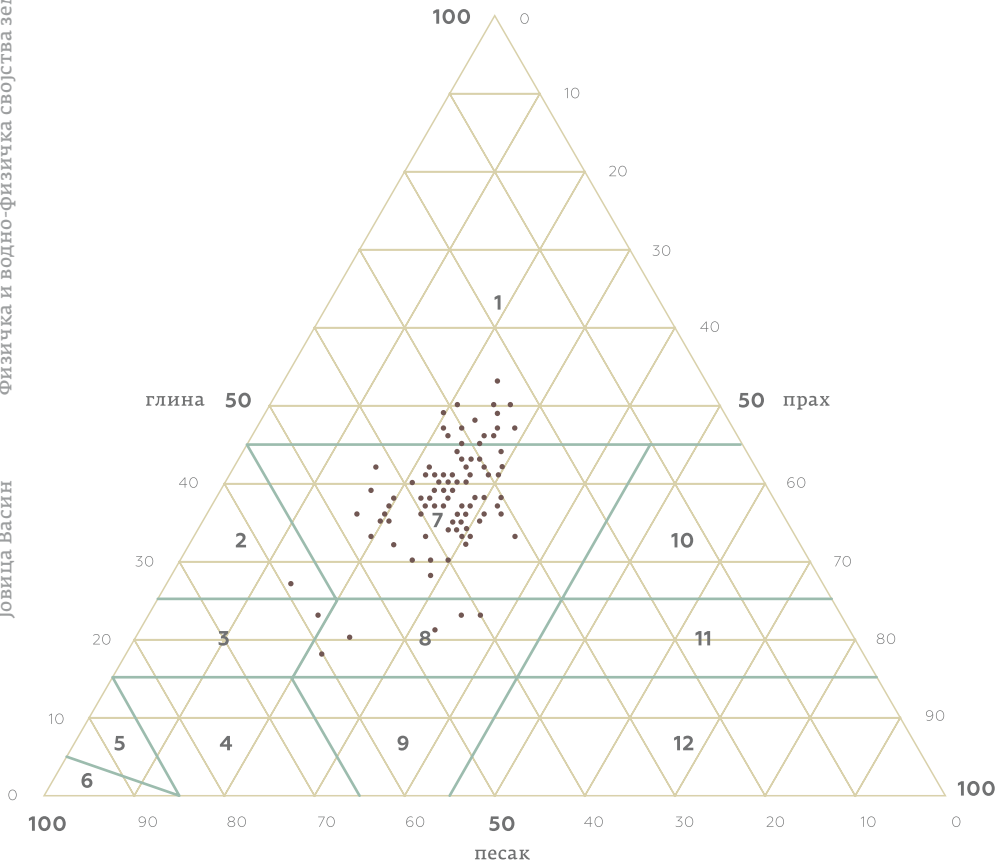
У Графиконима 26 и 27 приказано је процентуално учешће броја узорака површинских и подповршинских слојева/хоризоната са виноградарских парцела у рејону Три Мораве у појединим текстурним класама.



Графикон 26: Учешће узорака из површинског слоја/хоризонта у текстурним класама (према International Society of Soil Science - ISSS)



Графикон 27: Учешће узорака из подповршинског слоја/хоризонта у текстурним класама (према International Society of Soil Science - ISSS)



1-тешка глина 2-песковита глина 3-песковито-глиновита иловача 4-песковита иловача 5-иловасти
песак 6-песак 7-лака глина 8-глиновита иловача 9-иловача 10-прашаста глина 11-прашасто-
глиновита иловача 12-прашаста иловача

Графикон 28: Груписање узорака из површинског слоја/хоризонта у текстурном трианглу (према International Society of Soil Science - ISSS)

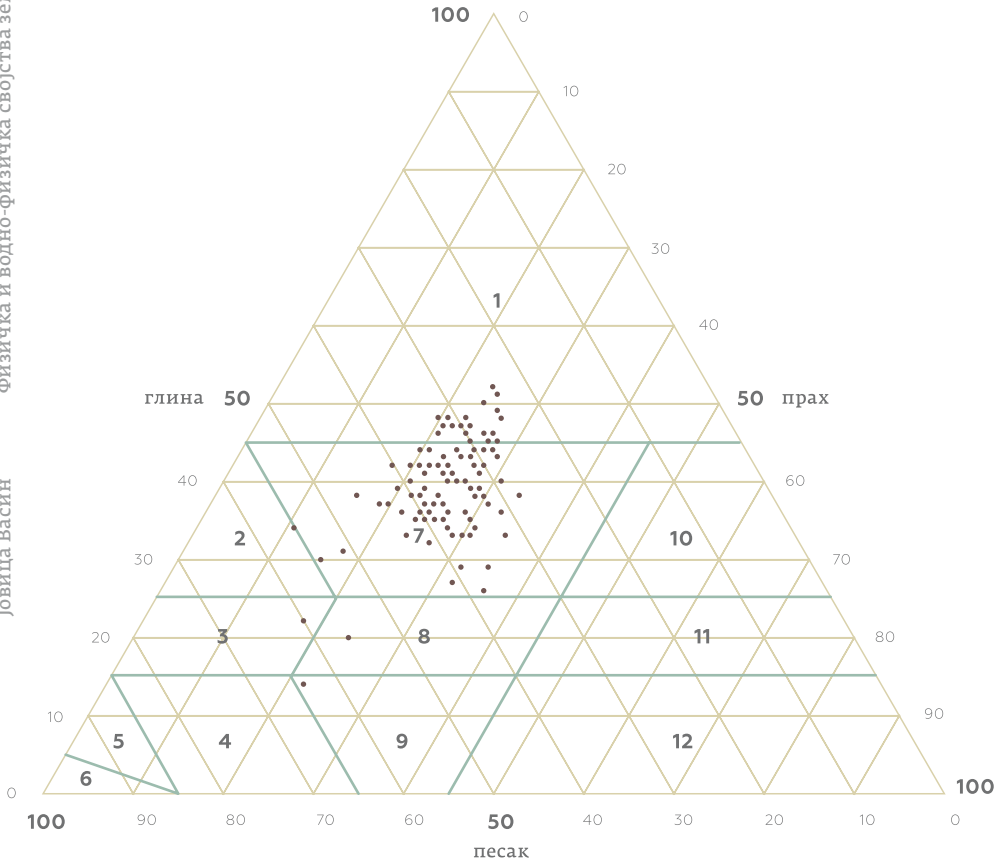
На основу приказаних графикона може се закључити да је испитивано земљиште у виноградарском рејону Три Мораве тешког механичког састава, тј. са повећаним садржајем глине. Већина узорака на текстурном троуглу је концентрисана у класама лака и тешка глина

(93% узорака у површинском и 98% узорака у подповршинском слоју/ хоризонту).

Оваква текстура је неповољна за већину гајених биљних врста, поготово за оне са осовинским (вретенастим) или плитким кореновим системом. Слични резултати су забележени и у публикацијама Ninkov i sar. (2014) и Vasin i sar. (2014).

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

Глиновита земљишта су тешка, са кратким временским интервалом када је повољна влажност за обраду земљишта. Процеђивање сувишне воде, а тиме и аерација земљишта су отежани. У пролеће су дуго влажна и хладна што утиче на скраћење вегетационог периода дугогодишњих засада.



1-тешка глина 2-песковита глина 3-песковито-глиновита иловача 4-песковита иловача
 5-иловаста песак 6-песак 7-лака глина 8-глиновита иловача 9-иловача 10-прашаста глина
 11-прашасто-глиновита иловача 12-прашаста иловача

Графикон 29: Груписање узорака из подповршинског слоја/хоризонта у текстурном трианглу (према International Society of Soil Science - ISSS)

Закључак

Испитивано земљиште виноградарског рејона Три Мораве одликује се неповољним физичким својствима.

Вредности запреминске масе и густине паковања указују на појаву повећане сабијености земљишта у површинским хоризонтима, што указује на већи број прохода пољопривредне механизације од оптималног за процесе у земљишту. Повећане вредности ових параметара, као смањене вредности укупне порозности у дубљим хоризонтима, су резултати природних процеса педогенезе.

Релативно повољне вредности водопропустљивости земљишта нису резултат осталих повољних процеса у земљишту, већ првенствено појаве пукотина услед бубрења и контракција минерала глине.

Висок садржај, по величини најмањег механичког елемента – глине, негативно утиче на водни, ваздушни и топлотни режим земљишта. Винова лоза реагује на овакве услове боље од већине осталих гајених биљака првенствено због снажног и дубоког кореновог система.

Неповољне физичке особине могу се ублажити и поправити правилним одабиром времена за обраду (у стању оптималне влажности), смањењем броја прохода у току вегетације биљака. Уколико постоји могућност, препоручује се и мелиоративна мера опескавања. Уколико је песак карбонатан, може послужити и за калцизацију, тј. повећање рН вредности (реакције) киселих земљишта. Балансирана примена органских ђубрива такође поправља физичка својства земљишта.

Литература:

1. Belić M., Nešić Lj., Ćirić V.: Praktikum Pedologije. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad. 2014.
2. JDPZ (Jugoslovensko društvo za proučavanje zemljišta): Metode istraživanja i određivanja fizičkih svojstava zemljišta. Bošnjak Đ. (ured.), Komisija za fiziku zemljišta. 1997.
3. Miljković N.: Osnovi pedologije. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno – matematički fakultet, Institut za geografiju, Novi Sad. 1996.
4. Nešić Lj., Hadžić V., Belić M., Vasin J. (1999): Uticaj sabijanja zemljišta na agregatni sastav i stabilnost makro i mikrostrukturnih agregata humogleja. Zbornik radova Naučnog Instituta za ratarstvo i povrtarstvo. 32: 253-261.
5. Ninkov J., Vasin J., Milić S., Marinković J., Sekulić P., Hansman Š., Živanov M.: Karakterizacija zemljišta vinograda za oznaku geografskog porekla vina - pilot projekat Šumadijski vinogradarski rejon. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, DES, Novi Sad. 2014.
6. Ponjičan O., Bajkin A., Nešić Lj., Belić M., Vasin J. (2009): Uticaj obrade zemljišta rotacionom sitnilicom na promenu zapreminske mase zemljišta. Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta. 33(1): 175-183.
7. Savin L., Furman T., Vasin J., Hadžić V. (2004): Analiza uticaja sabijanja zemljišta na prinos pšenice i kukuruza na uvratinama. Traktori i pogonske mašine, Časopis Jugoslovenskog društva za pogonske mašine, traktore i održavanje. 9 (4): 93-98.
8. Savin L., Nikolić R., Simikić M., Furman T., Tomić M., Gligorić R., Jarak M., Đurić S., Sekulić P., Vasin J. (2009): Uticaj sabijenosti zemljišta na promene u zemljištu i prinos suncokreta. Savremena poljoprivredna tehnika. 35 (1-2): 26-32.
9. Savin L., Simikić M., Furman T., Tomić M., Gligorić R., Đurić S., Vasin J. (2010): Uticaj agrotehničkih mera na zapreminsku masu zemljišta. Savremena poljoprivredna tehnika. 36 (1): 1-9.
10. Vasin J., Belić M., Nešić Lj., Ninkov J., Zeremski-Škorić T. (2010): Uticaj fizičkih osobina zaslanjenih zemljišta Vojvodine na produkciju biomase. Savremena poljoprivredna tehnika. 36 (3): 220-227.
11. Vasin J., Ninkov J., Milić S., Zeremski T., Marinković J., Sekulić P., Hansman Š., Živanov M.: Unapređenje kvaliteta zemljišta pod voćnjacima i rasadnicima (voća i vinove loze) u Republici Srbiji. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, DES, Novi Sad. 2014.
12. Vučić N.: Vodni vazdušni i toplotni režim zemljišta. Matica srpska Novi Sad, Poljoprivredni fakultet – Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad. 1987.

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

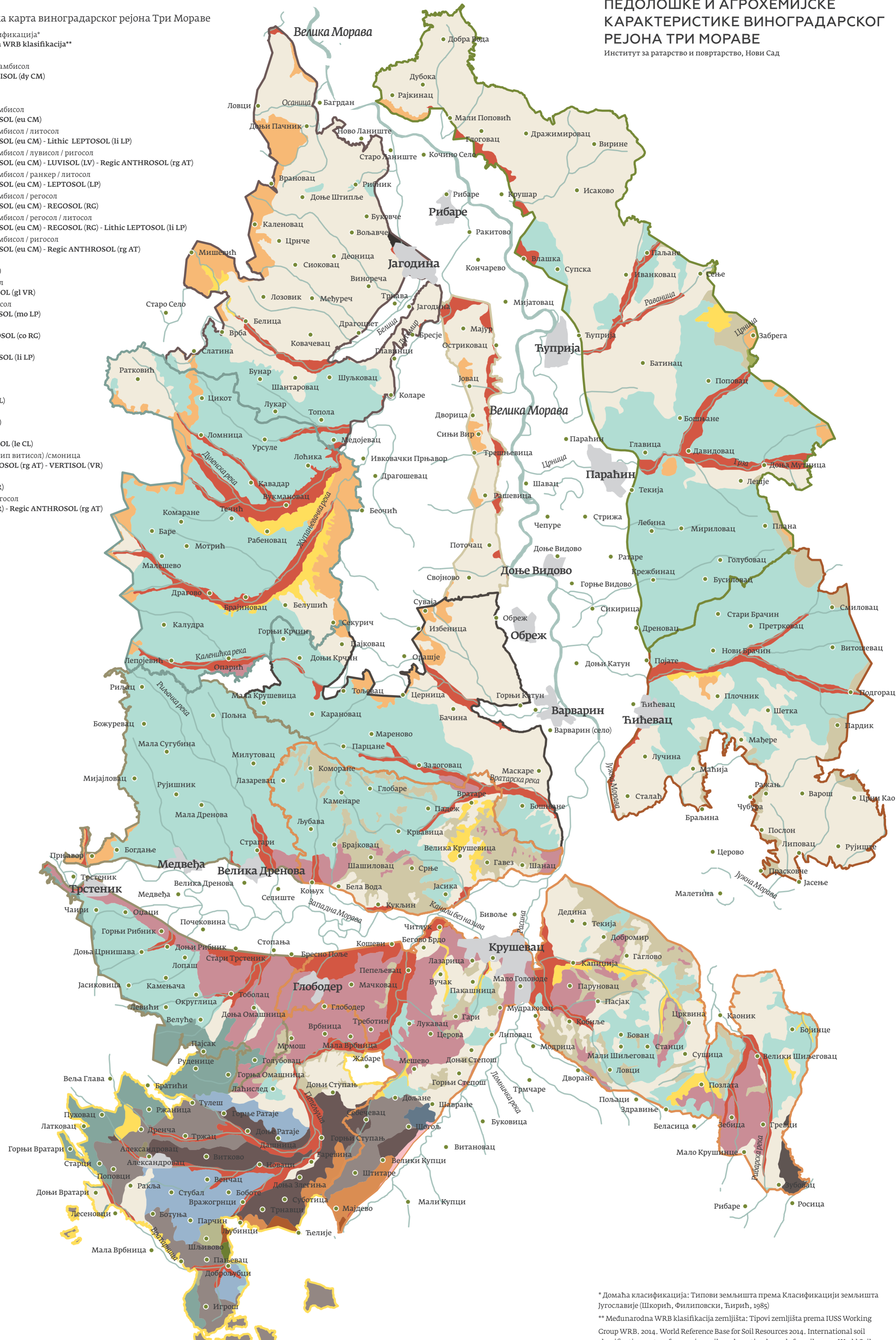
Педолошка карта виноградарског рејона Три Мораве

Домаћа класификација*
Međunarodna WRB класификација**

- 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 класификација земљишта: 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.