


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 грозђа 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 виноградарског рејона	205
	<i>Вељко Перовић и Дарко Јакшић</i>	
	Ерозиони модели...207 Резултати...217 Средњи годишњи губитак земљишта Нишког виноградарског рејона...223 Закључак...229 Литература...230	
	Из рецензије	235
	Апстракт	237
	Прилог: Педолошка карта са границама Нишког рејона и виногорја	

КЛАСИФИКАЦИЈА ЗЕМЉИШТА НИШКОГ ВИНОГРАДАРСКОГ РЕЈОНА И ВОДНО-ФИЗИЧКА СВОЈСТВА ЗЕМЉИШТА

3.1 Најважнији типови земљишта према педолошкој карти

На подручју виноградарског Нишког рејона је изражен педодиверзитет, тј. разноликост типова земљишта (прилог педолошка карта, Табела 1) (Tanasijević i sar., 1965; Mrvić i sar., 2013).

Педодиверзитет може бити изражен и на мањим површинама од истраживаног подручја ове монографије (Vasin i sar., 2006).

Из приказане педолошке карте (у прилогу ове публикације), као и табеле проистекле из ове карте (Табела 1), може се закључити да у овом виноградарском рејону доминирају следећи типови земљишта:

- вертисол – смоница, са преко половине површине, потом
- еутрични камбисол - еутрично смеђе земљиште, и
- лувисол - илимеризовано или лесивирано земљиште, (заједно ова три типа земљишта покривају 80 % површине).

Табела 1 - Упоредни преглед типова земљишта, са учешћем у виногорјима Нишког виноградарског рејона

Тип земљишта	Виногорја Нишког виноградарског рејона					
	Сокобањско		Алексиначко		Кутинско	
	ha	%	ha	%	ha	%
лувисол			2143	12	425	6
лувисол - псеудоглеј						
дистрични камбисол			1353	8	0.03	0
еутрични камбисол			1737	10	2038	28
еутрични камбисол - ранкер						
еутрични камбисол - редосол						
чернозем	35	0				
флувисол	532	7	1247	7	985	14
калкомеланосол			21	0		
калкомеланосол - еутрични камбисол	55	1				
колувијум	96	1				
литосол	8	0				
регосол					1	0
ригосол						
ригосол, подтип витисол					60	1
рендзина	30	0	525	3		
смоница	7155	89	10267	59	3735	52
смоница - псеудоглеј	147	2				
Укупно ha	8058		17293		7245	

Сврљишко		Чегарско		Житковачко		Укупно за рејон	
ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
		1581	7	5674	38	9823	13
898	15					898	1
11	0	105	0			1469	2
		3684	17	4270	29	11730	16
				84	1	84	0
				283	2	283	0
		15	0	854	6	904	1
804	14	191	1	237	2	3996	5
0,05	0	862	4			883	1
						55	0
194	3	523	2	78	1	892	1
1	0	345	2			345	0
						1	0
		2457	12			2457	3
						60	0
126	2	1581	7			2262	3
3818	65	10007	47	3481	23	38465	51
						147	0
5853		21352		14962		74763	

На мањим површинама заступљени су и флувисол (алувијално земљиште), ригосол (риголовано земљиште), рендзина, дистрични камбисол (смеђе кисело земљиште), чернозем, калкомеланосол (кречњачко – доломитна црница) и колувијум, а на незнатним површинама и литосол (камењар), регосол (сирозем на растреситом супстрату), псеудоглеј, ранкер (хумусно силикатно земљиште) и остала земљишта.

Узимајући у обзир захтеве винове лозе у погледу геоморфологије, тј. мезорељефа, може се рећи да су најзаступљенији типови земљишта вертисол и еутрични камбисол. Сличан распоред типова земљишта је забележен и у Шумадијском виноградарском рејону (Ninkov i sar., 2014).

На самом почетку разматрања присутних типова земљишта у испитиваном подручју потребно је разјаснити појам аутохтоног – природног, и земљишта насталог под антропогеним утицајем.

Под појмом аутохтоно земљиште се подразумевају типови земљишта који су се формирали под утицајем природних педогенетских фактора (клима, матични супстрат, живи свет, рељеф и старост терена).

Под појмом земљишта насталог под антропогеним утицајем, подразумева се земљиште које је под директним утицајем човека променило своја првобитна својства у великој мери. Утицај човека се огледа у примењеним агротехничким мерама обраде земљишта на већу дубину (риголовање, подривање), чиме је поремећен природни распоред педогенетских хоризоната настао процесима педогенезе. Оваква мера је била примењена на скоро свим испитиваним виноградима пре њихових подизања. Такође, утицај човека на класификацију земљишта огледа се и у агротехничкој мери ђубрења, тј. уношења већих количина органских и минералних ђубрива у земљиште, у циљу подизања његове плодности (Nešić i sar., 2008). Свакако, начин коришћења земљишта (оранице, воћњаци, виногради, заштићен простор итд.), утиче на његове особине и класификацију (Vasin i sar., 2006). На жалост, утицај човека може бити и негативан на пољопривредну производњу што је разматрано у раду Ličine i sar., (2011).

Један од циљева овог Пројекта је био усаглашавање домаће класификације земљишта (Škorić i sar., 1985) са међународном класификацијом FAO-WRB (IUSS Working Group WRB, 2014). Овим аспектом науке о земљишту се код нас бавило од појаве првог издања FAO-WRB класификације 1998. године (Hadžić i sar., 2001).

У Табели 2 је приказана веза између типова земљишта према актуелној домаћој класификацији (Škorić i sar., 1985) и земљишних група према међународној класификацији FAO-WRB (IUSS Working Group WRB, 2014).

Табела 2: Веза између типова земљишта из педолошке карте према домаћој класификацији и земљишних група према међународној класификацији FAO-WRB

РБ	домаћа класификација - тип земљишта	FAO-WRB класификација - земљишна група (скр.)
1	Вертисол (смоница)	VERTISOL (VR)
2	Еутрични камбисол	Eutric CAMBISOL (CM-eu)
3	Лувисол	LUVISOL (LV)
4	Флувисол	FLUVISOL (FL)
5	Ригосол	ANTHROSOL (AT)
6	Рендзина	LEPTOSOL (LP)
7	Дистрични камбисол	Dystric CAMBISOL (CM-dy)
8	Чернозем	CHERNOZEM (CH)
9	Калкомеланосол	Mollic LEPTOSOL (LP-mo)
10	Колувијум	Colluvic REGOSOL (RG-co)
11	Литосол	Lithic LEPTOSOL (LP-li)
12	Регосол	REGOSOL (RG)
13	Псеудоглеј	PLANOSOL (PL)
14	Ранкер	LEPTOSOL (LP)

Према педолошкој карти (Tanasijević i sar., 1965; Mrvić i sar., 2013) и на основу усаглашавања картографских јединица са домаћом и страном класификацијом земљишта (Табела 1 и 2), у Нишком виноградарском рејону је заступљено четрнаест различитих типова земљишта у већим или мањим комплексима и пет асоцијација неколико типова земљишта.

Смоница

Смоница (вертисол) је тип земљишта из аутоморфног реда, којег карактерише влажење атмосферским падавинама, без допунског влажења (нпр. поплавном или подземном водом), процеђивање воде је слободно без дужег задржавања на непропусном хоризонту. Према домаћој класификацији земљишта следећи ниво, тј., таксономска јединица је класа, а смоница припада класи хумусно-акумулативних земљишта.

Смонице су глиновите, лепљиве и сјајне као смола. Изразит утицај на образовање смоница има матична стена. То су најчешће терцијарне језерске глине, претежно типа монтморилонита. Други битан услов образовања је често смењивање влажног и сувог периода. Будући да је монтморилонит бубрећи минерал глине, услед промене влажности, велике су и промене запремине земљишта, због чега долази до великих вертикалних пукотина у сувом стању. Кроз те пукотине пропадају ситни агрегати хумусне земље под утицајем ветра и воде. Овај додатни материјал при влажењу бубри и ствара појачани бочни притисак, тј. трење између агрегата и отуда на њима глатке и сјајне површине. Тај процес се зове педотурбација, а покретање земљишне масе је специфична појава смонице.

Смонице су дубока земљишта, а у грађи њиховог профила разликују се три хоризонта: А (напомена: све ознаке хоризоната су дате великим латиничним словима) – хумусни хоризонт, моћности 50 – 100 cm, па и више, АС – прелазни хоризонт, неравномеран, клинаст, са хумусним инфилтрацијама услед педотурбације, С – хоризонт, као седиментна наслага може бити моћан неколико метара.

По механичком саставу смоница припада текстурним класама глине и тешке глине, а фракција механичког елемента глине је заступљена и до 60-70 %. Укупна порозност је велика, око 50 %, међутим највише су заступљене микропоре у којима се задржава велика количине воде, од које је само 13,5 % лакоприступачна вода за биљке. Коефицијент филтрације воде (K-Darcy) је веома низак. Практично је пропустљивост воде сведена на пролаз кроз пукотине, а када се земљиште засити водом, минерали глине набубре, заптивају се поре и престаје кретање воде.

Реакција средине варира од 6,5 до 8 pH јединица, а углавном зависи од садржаја калцијум карбоната, јер смонице могу бити карбонатне и бескарбонатне. Садржај хумуса варира од 2 до 5 %, а под природном вегетацијом је већи. Средње су обезбеђене азотом и фосфором, док су богате калијумом.

Смонице су потенцијално плодна земљишта, што је одраз дубоког хумусног хоризонта, међутим лоших су водно – физичких својстава што онемогућава максимално искоришћавање те плодности.

У Нишком виноградарском рејону смоница је најзаступљенији тип земљишта, а на нивоу подтипа су заступљене карбонатне, бескарбонатне и посмеђене смонице.

Еутрични камбисол

Еутрични камбисол (народни назив гајњача – али по актуелној класификацији се односи само на део земљишта који припадају еутричном камбисолу) је тип земљишта такође из аутоморфног реда. Класа камбичних земљишта настаје еволуцијом хумусно-акумулативних земљишта са карактеристиком појаве камбичног (В) хоризонта, чији назив потиче од латинске речи *ambiō*=изменити. Овај хоризонт је подповршински и у њему се одвијају интензивни процеси трансформације. Изнад овог хоризонта је површински хумусни А хоризонт. Камбични хоризонт належе на растресити супстрат – С или на чврсту стену – R.

Еутрични камбисол заступљен је у семихумидним областима са средњом годишњом количином падавина од 600 до 700 mm, са изразито сушним летом и средњом годишњом температуром између 10 и 12 °C. Велики утицај на образовање овог земљишта има матични супстрат као што је лес, лапор, језерски (у случају виноградарског рејона Три Мораве) и речни наноси и др. Од природне вегетације расту шуме, које су данас углавном искрчене, па су остали пропланци, док се највеће површине користе за биљну ратарску и виноградарску производњу.

Земљиште је слабо киселе до неутралне реакције. Углавном је бескарбонатно, али засићено базама са 70-80 %, што овом типу даје повољне особине за пољопривредну производњу. Садржај хумуса је од 2 до 6 %, повољног квалитета. На површинама које се користе као оранице садржај хумуса је нижи због сталне аерације (обрадом) земљишта. Садржај лакопрístupачног фосфора је низак због великог присуства слободног гвожђа, које везује фосфор и преводи га у неприступачни облик.

У Нишком виноградарском рејону заступљен је илимеризован варијетет који је настао премештањем честица глине испирањем у условима влажније климе, као и ерозије на нагнутим теренима.

Лувисол (Илимеризовано земљиште)

Назив овога типа земљишта потиче од латинске речи „limare“ , што значи испирати глину. Ово земљиште је најраспрострањеније у западној Србији, али га има и у источним и јужним деловима, и Косову и Метохији. До сада је картирано око 130.000 ha.

Образују се на различитим надморским висинама, најчешће у нижем висинском појасу, на свим облицима рељефа и на различитим супстратима. Настају на супстратима различитог садржаја база (сиромашни до богати, чак и на кречњаку). Ова земљишта се обично не образују на глиним супстратима, на којима је отежано процеђивање воде.

Клима је умерено топла, семихумидна и хумидна. Природна вегетација ових земљишта је шумска (мезофитна листопадна – храст, граб, буква, листопадно-четинарска и ретко четинарска), са простирком од које се услед добре биолошке активности и састава не образује сирови хумус.

Илимеризована земљишта код нас најчешће настају еволуцијом камбичних земљишта. Образују се процесом илимеризације или лесивирања.

Процес образовања ових земљишта се одликује закишељавањем површинског дела профила, пептизирањем и премештањем честица глине из доњег дела хоризонта А у хоризонт В. Премештање (елувијација), се дешава гравитационом водом кроз довољно широке поре, најчешће пукотине које настају у сушном периоду године. Зона из које се испирају колоиди глине се мења, постаје светлија и тако настаје – хоризонт Е.

Глина испрана из хоризонта Е се задржава, накупља у зони испод (илувијација), у хоризонту В. Овај процес елувијално-илувијалне миграције читавих (неразорених) колоида глине се назива – илимеризација или лесивирање. Услед миграције глине хоризонт В садржи најмање 1,5 пута више глине од хоризонта Е, али однос $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ остаје исти у фракцији глине у оба хоризонта.

Као резултат процеса елувијално-илувијалне миграције глине јавља се, дакле, диференцирање профила на елувијални Е хоризонт и аргилувични Вt хоризонт. Код типичних илимеризованих земљишта, хумусни хоризонт је тамно-сиве боје, а дубина му варира 5-15 cm (и преко 20 cm под ливадском вегетацијом). Дебљина Е хоризонта износи 10-20 cm, жуто-сиве је боје, компактан и беструктуран. Дебљина Вt потхоризонта варира 30-80 cm, и смеђе је боје.

Физичке особине ових земљишта су нешто лошије него код еутричног камбисола, али нису неповољне. Што је илимеризација израженија, то су веће разлике између хоризоната А и В, а физичке особине су неповољније. Хоризонт Вt је релативно добро пропусан за воду иако је богат глином. Вода се не задржава дуго у облику горње подземне воде

(разлика у поређењу са псеудоглејом). Водни капацитет је средњи, а аерација хоризонта А је добра.

Садржај хумуса у њивским варијететима је релативно мали, 2-3%, а може бити и мањи од 2%. Под природном вегетацијом (шуме, ливаде), садржај хумуса у А хоризонту је велики, преко 4%, док је у планинским областима још већи, 6-8%. У хумусно-акумулативном хоризонту рН се креће 5,5-6, а у илувијалном 6-6,5. Садрже малу количину фосфорних и азотних хранива, а добро су обезбеђена калијумом.

Природна плодност је мања него код чернозема, смоница и гајњача. По крчењу шуме нагло губе природну плодност. Лувисоли се на заравњеним теренима најчешће користе као оранице. У неким областима оранице се смењују ливадама. Ова земљишта на благо нагнутим теренима се користе успешно за воћњаке и винограде. Високи приноси се постижу продубљивањем ораничног слоја и интензивним ђубрењем. Продубљивањем ораничног слоја (мешањем А, Е и дела Вt хоризонта), у њега се враћају базе и активне колоидне честице које су испране у В хоризонт, а тиме се побољшава реакција и физичке особине земљишта.

Флувисол

Алувијално земљиште настало таложењем материјала различитог минералшког и механичког састава поплавним водама река. Припада класи хидроморфних земљишта коју карактерише повремено или трајно засићење свих пора тла водом, тј. хидроморфни ред се поред атмосферским падавинама, допунски влажи и површинским и/или подземним водама (Белић и сар., 2011).

У Нишком виноградарском рејону флувисоли се налазе у алувијалним равнима река Јужне Мораве и Нишаве, као и мањих речица као што је Моравица код Сокобање.

Флувисоли могу бити погодна пољопривредна земљишта, али уколико речни токови нису брањени, због могућности поплава се ређе користе за подизање винограда.

Рендзина

Рендзина припада аутоморфном реду земљишта. Назив потиче од звука при обради земљишта од фрагмената стена (скелета) који ударају у радно тело - плуг.

Поред механичког распадања стена основни педогенетски процес је трансформација органских остатака која је усмерена ка хумификацији и акумулацији хумуса.

Рендзине су тамно сиво - смеђа земљишта, интразонална и богата хумусом. Налазе се у нашим брдско-планинским областима, а настала су на матичним стенама у којима доминирају меки кречњаци и флиш. Рендзине формиране на седиментној стени лесу могу бити добра виноградарска земљишта.

Дистрични камбисол

Дистрични камбисол (или смеђе шумско земљиште, дистрично смеђе земљиште) је тип земљишта који припада аутоморфном реду.

Унутрашња морфологија дистричног камбисола одговара оној приказаној за еутрични камбисол. Разлика је што је солум (слој земљишта од површине до матичног супстрата) плићи. Поготово се ово односи на мању моћност хумусно - акумулативног хоризонта. Дистрични камбисоли имају киселију реакцију од еутричних камбисола, а такође и са мањим степеном засићености базама (испод 50 %).

Из ових разлога дистрични камбисоли су првенствено шумска земљишта, а крчењем шума се користе само за пашњаке и ливаде, евентуално за екстензивну производњу кромпира, ражи и овса.

3.2 Класификација испитиваних земљишта на основу пројектних активности

Специфичности физичких, хемијских и биолошких особина земљишта, а тиме и његова производна вредност за гајење винове лозе у највећем степену зависе од типа земљишта. Тип земљишта је појам који се добија након процеса класификовања.

Класификација, по дефиницији, представља чин, процес или резултат неког разврставања ствари и организама у организоване групе на основу њихове сличности. Педологија (наука о земљишту), као и друге научне дисциплине (биологија, геологија и др.), има свој класификациони систем.

Актуелна домаћа класификација земљишта (Škorić i sar., 1985) је:

- генетичка - темељена је на процесима формирања земљишта;
- хијерархијска - повезана је у шест категорија: ред, класа, тип (централна јединица класификације), подтип, варијетет и форма.

Критеријуми поделе су различити:

- редови се деле на основу начина влажења земљишта и састава вода
- класе се деле на основу једнотипске грађе профила (унутрашње морфологије, тј. распореда педогенетских хоризоната и слојева земљишта)
- типови земљишта се деле на основу једнотипских основних процеса трансформације и миграције материја
- ниже класификационе јединице (подтип, варијетет и форма) се деле на основу различитих, нејединствених, критеријума.

Аутоморфни ред земљишта се влажи само атмосферским падавинама. Хидроморфни ред се поред атмосферских падавина, допунски влажи и површинским и/или подземним водама. Халоморфни ред се, такође, поред атмосферских падавина, допунски влажи и површинским и/или подземним водама, али које су заслањене. Земљишта субквалног реда настају у подводним условима плићих стајаћих вода (бара и мочвара). Земљишта свих испитиваних виноградарских парцела

припадају аутоморфном реду. Ово је и логично, јер винова лоза неповољно реагује на присуство високог нивоа подземне воде.

Педолошка карта Републике Србије представља основу за одређивање типа земљишта за шире подручје, али на нивоу производне парцеле њена размера (1:50.000) не пружа задовољавајућу тачност. Такође, могућност грешке педолошке карте се повећава с обзиром на промене у земљишту које могу настати природним педогенетским процесима или жељеним и нежељеним дејством човека. Из овог разлога, за карактеризацију земљишта сваке парцеле, тј. винограда, је неопходно отворити педолошки профил или барем контролне бушотине, и након детаљних теренских радова и лабораторијских анализа одредити класификационе нивое земљишта.

Радови који су се односили на класификацију земљишта у оквиру Пројекта се могу поделити на:

- припремне
- теренске и
- лабораторијске
- сумирање резултата и класификација

Након претходних фаза извршено је сумирање резултата и класификовање земљишта са испитиваних локалитета према домаћој актуелној класификацији (Шкорић и сар., 1985) и међународном систему класификације (FAO WRB). Припремни радови су се односили на преглед литературе, потом постојећих топографских, физичко-географских и педолошких карата, као и сателитских снимака и климатских података који се односе на испитивано подручје – Нишки виноградарски рејон.

На основу заступљености и просторног распореда појединих типова земљишта у Нишком виноградарском рејону, као и на основу распрострањености самих виногорја и винограда, направљен је план узорковања и одабир локација. Обрада података је обављена на основу постојеће дигитализоване педолошке карте у географском информационом систему ГИС-у уз примену алата геостатистике. На основу описане методологије, изабрано је 10 репрезентативних локалитета (Табела 3, Слика 21).

Табела 3: Локалитети истраживања

РБ	Учесник у пројекту	Виногорје	Катастарска општина	GPS (N)	GPS (E)
1	Рубин ад	Алексиначко	Јасење	21,575951	43,629562
2	Драган Трифуновић	Житковачко	Делнице	21,644822	43,453924
3	Радица Рашић	Алексиначко	Бели брег	21,814915	43,478903
4	Виолета Филиповић	Сокобањско	Соко бања, Бели поток	21,859135	43,674641
5	Изба Јовановић	Чегарско	Веле поље	21,827743	43,450464
6	Статус	Сврљишко	Мерцелат	22,069715	43,414675
7	Нинослав Стојановић	Чегарско	Јасеновник	22,030862	43,355521
8	Иван Ј. Петковић	Чегарско	Малча	22,010568	43,316971
9	Подрум Кратина	Чегарско	Сићево	22,081987	43,346480
10	Властимир Сојиљковић	Кутинско	Гаџин Хан, Горњи Барбеш	21,950723	43,188976

Теренски радови су се одвијали у јесењем периоду 2016. године. Обухватили су рекогносцирање терена, опис спољашње морфологије терена, унутрашње морфологије контролних бушотина отворених сврдластим сондама на репрезентативним локацијама (Слика 20). Из контролних бушотина су узимани узорци у поремећеном стању. Сви потребни детаљи су фотографисани за базу података. Свака контролна бушотина је означена као тачка и додељене су јој географске координате.

У намери да се испита аутохтоно земљиште које није било под утицајем човека у смислу риголовања (обrade земљишта при којој се мешају природни педогенетски хоризонти) и мелиоративног ђубрења, локације отварања контролних бушотина су измештене у непосредну

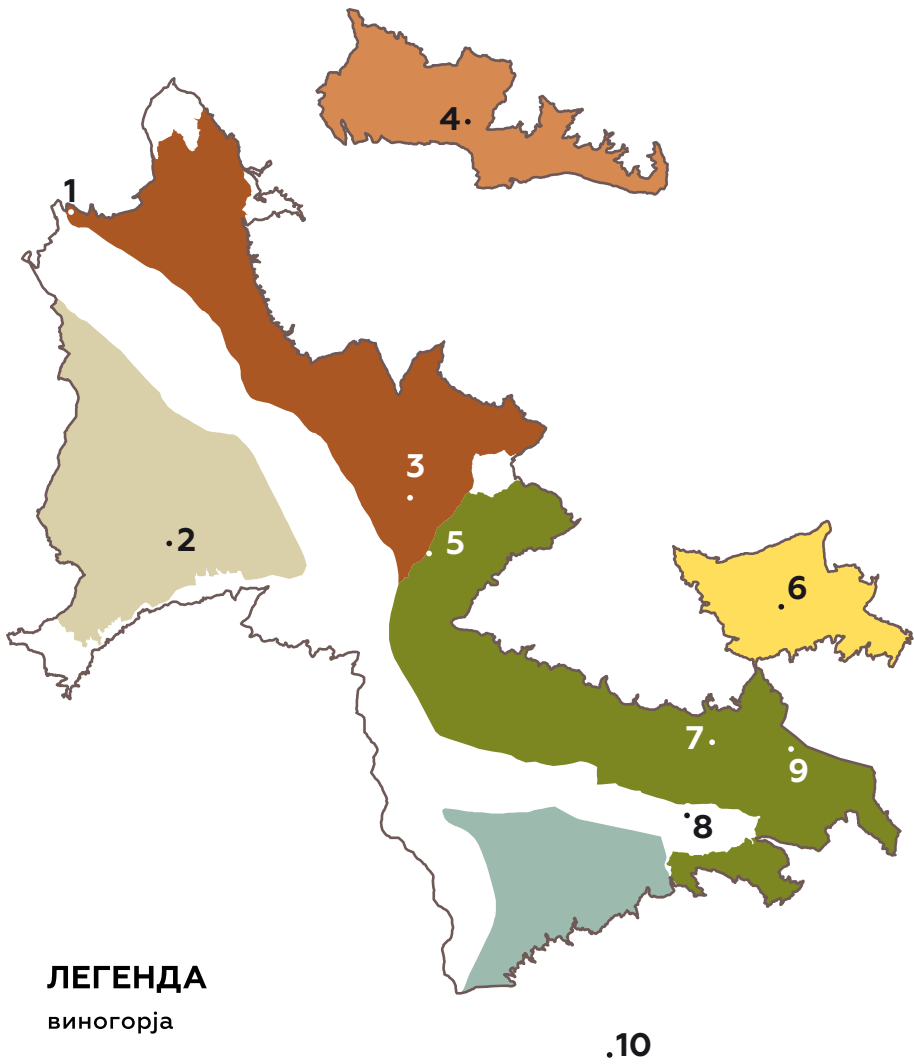


Слика 20: Део опреме (сонде) коришћене за узимање узорака

близину винограда, где ових активности према историји поља (више деценија, па и дуже) није било.

Лабораторијски радови потребни за класификацију земљишта су урађени у акредитованој (SRPS ISO/IEC 17025:2006) Лабораторији за земљиште и агроекологију Института за ратарство и повртарство, Нови Сад. Боја земљишта одређена је у сувим и влажним узорцима помоћу Менселове колор карте (Munsell Soil Color Charts). Методе осталих анализа су наведене у одговарајућим поглављима ове монографије.

Слика 21: Локалитети истраживања



У Табели 4 приказани су резултати класификовања земљишта на основу теренског рада и лабораторијских анализа. Прва приказана класификација је утврђена на основу описа спољашње (екто-) морфологије терена, као и унутрашње (ендо-) морфологије контролних бушотина.

Из Табеле 4 се може приметити да је већина контролних бушотина (седам од једанаест) према домаћој класификацији земљишта класификована у типу смонице (вертисола), што је у корелацији са подацима из постојеће педолошке карте. Од осталих типова земљишта евидентирани су лувисол у две контролне бушотине, и рендзина (Lertosol) и еутрични камбисол у по једној контролној бушотини.

3.2.1 Морфолошка својства, опис унутрашње морфологије испитиваних земљишта

Како је земљиште већине испитиваних парцела класификовано у тип земљишта смонице (вертисола), подтип бескарбонатна или карбонатна, варијетет на глиновитим седиментима, форма плитка или средње дубока приказан је опис унутрашње (ендо-) морфологије једне типичне контролне бушотине овог типа земљишта (Слика 22). Такође је приказан и опис контролне бушотине у типу следећег најзаступљенијег типа земљишта – лувисола (Слика 23).

Сви произвођачи, учесници у Пројекту, су добили појединачне Извештаје о испитивању са детаљно описаном унутрашњом и спољашњом морфологијом отворених педолошких профила на њиховим производним парцелама.

Табела 4: Класификација земљишта са испитиваних локалитета

Класификација аутохтоног земљишта		
Бр.сонде и локалитет	Домаћа класификација*	FAO WRB **
1. Јасење, Алексинац	тип смоница, подтип карбонатна, варијетет на глиновитим седиментима, форма плитка	Haplic Vertisol (Ochric) codes for naming soil: VR-ha-oh
2. Шурић, Алексинац	тип смоница подтип бескарбонатна, варијетет на глиновитим седиментима, форма плитка	Haplic Vertisol (Ochric) codes for naming soil: VR-ha-oh
3. Бели Брег, Алексинац	тип смоница подтип бескарбонатна, варијетет на глиновитим седиментима, форма плитка	Haplic Vertisol (Ochric) codes for naming soil: VR-ha-oh
4. Бели Поток, Сокобања	тип смоница подтип карбонатна, варијетет на глиновитим седиментима, форма средње дубока	Haplic Vertisol (Ochric) codes for naming soil: VR-ha-oh
5. Веле Поље, Ниш	тип смоница, подтип бескарбонатна, варијетет на глиновитим седиментима, форма плитка	Haplic Vertisol (Ochric) codes for naming soil: VR-ha-oh
6. Сврљиг	тип лувисол, подтип на силикатним и силикатно - карбонатним супстратима, варијетет типични, форма глиновита	Abruptic Luvisol (Clayic) codes for naming soil: LV-ap-ce
7. Сврљиг	тип лувисол, подтип на силикатним и силикатно - карбонатним супстратима, варијетет типични, форма глиновита	Abruptic Luvisol (Clayic) codes for naming soil: LV-ap-ce
8. Јасеновик, Ниш	тип смоница, подтип карбонатна, варијетет на глиновитим седиментима, форма средње дубока	Haplic Vertisol (Ochric) codes for naming soil: VR-ha-oh
9. Малча, Ниш	тип смоница подтип карбонатна, варијетет на глиновитим седиментима, форма средње дубока	Haplic Vertisol codes for naming soil: VR-ha
10. Сићево, Нишка бања	тип рендзина, подтип на доломитној трошини, варијетет карбонатни, форма глиновита, слабо скелетна (средње скелетоидна)	Skeletal, Dolomitic, Eutric Leptosol (Clayic, Ochric) codes for naming soil: LP-sk.do.eu-ce.oh
11. Горњи Барбеш, Гаџин Хан	тип еутрични камбисол, подтип на језерским седиментима, варијетет вертикални, форма глиновита, слабо скелетна	Vertic, Eutric Cambisol (Ochric) codes for naming soil: CM-vr.eu-oh

Слика 22: Опис репрезентативне контролне бушотине у типу земљишта смоница

Опис контролне бушотине бр. 5

Локалитет: Веле Поље
21,827743 43,450464

Макрорељеф: јужни обронци планине Озрен
Мезорељеф: таласасто

Веgetација: кукурузиште поред винограда

Подземна вода није евидентирана.

Avt,oh,p (0-15 cm) 4

Aoh (15-30 cm)

AC (30-75 cm)

C (75-90 cm)

Према класификацији земљишта Југославије

(Škorić i sar., 1985):

ред: аутоморфни,

класа: хумусно - акумулативна А-С,

тип: смоница (вертисол),

подтип бескарбонатна, варијетет на глиновитим
седиментима, форма плитка

Према FAO-WRB (IUSS Working Group WRB. 2014):

Haplic Vertisol (Ochric) codes for naming soil: VR-ha-oh

Хоризонт	Опис
Avt,oh,p	- Хумусно-акумулативни, вертикални, охрични хоризонт , оранични подхоризонт. У сувом стању загасито жућкасто смеђе боје (10 YR 4/3) и тамно смеђе (10 YR 3/4) у влажном стању. Глиновите текстуре, мрвичасте структуре, бескарбонатни.
Aoh	- Хумусно-акумулативни вертикални, охрични хоризонт , подоранични подхоризонт. У сувом стању загасито жућкасто смеђе боје (10 YR 5/3) и смеђе (10 YR 4/4) у влажном стању. Глиновите текстуре, крупно мрвичасте структуре, бескарбонатни.
AC	- Предазни хоризонт . У сувом стању загасито жућкасто смеђе боје (10 YR 5/4) и смеђе (10 YR 4/6) у влажном стању. Глиновите текстуре, масивне структуре, збијен, слабо карбонатни.
C	- Растресити матични супстрат . У сувом стању загасито жућкасто наранџасте боје (10 YR 6/4) и смеђе (10 YR 4/4) у влажном стању. Глиновите текстуре, масивне структуре, јако карбонатни.

Слика 23: Опис репрезентативне контролне бушотине у типу земљишта смоница

Опис контролне бушотине бр. 6

Локалитет: Сврљиг

22,069715 43,414675

Макрорељеф: обод Сврљишке котлине

Мезорељеф: таласаст, до бреговит

Веgetација: воћњак шљиве поред винограда

Подземна вода није евидентирана.

P (0-35 cm)

Bt (35-55 cm)

BtC (55-85 cm)

Cca (85-110 cm)

Према класификацији земљишта Југославије (Škorić

i sar., 1985):

ред: аутоморфни,

класа: eluvijalno iluvijalna A-E-B-C,

тип: **лувисол (или меризовано или лесивирано**

земљиште), подтип на силикатним и силикатно-

карбонатним супстратима, варијетет типични, форма

глиновита

Према FAO-WRB (IUSS Working Group WRB. 2014):

Abrupt Luvisol (Clayic) codes for naming soil: LV-ap-ce

Хоризонт	Опис
P	- Антропогени хоризонт. Настао мешањем дубоким орањем хумусно-акумулативног А и елувијалног Е педогенетског хоризонта. У сувом стању загасито жућкасто смеђе боје (10 YR 5/3) и тамно смеђе (10 YR 3/4) у влажном стању. Глиновите текстуре, крупно мрвичасте структуре, бескарбонатни, прожет кореном зељасте вегетације.
Bt	- Илувијални, аргилувични хоризонт. У сувом стању загасито жућкасто наранџасте боје (10 YR 6/3) и смеђе (10 YR 4/4) у влажном стању. Глиновите текстуре, крупно зрнасте структуре, збијен, бескарбонатни.
BtC	- Прелазни хоризонт. У сувом стању загасито жућкасто наранџасте боје (10 YR 6/3) и смеђе (10 YR 4/4) у влажном стању. Иловасто-глиновите текстуре, масивне структуре, бескарбонатни.
Cca	- Растресити матични супстрат. У сувом стању загасито жућкасто наранџасте боје (10 YR 7/4) и загасито жућкасто смеђе (10 YR 5/4) у влажном стању. Иловасте текстуре, масивне структуре, јако карбонатни.

3.3 Физичка својства земљишта

Земљиште је један од најважнијих природних ресурса и непроцењиво је добро целог човечанства. Оно је ограничено и уништиво добро, или исправније речено, условно обновљив ресурс. Динамичан је систем који се стално мења. Бројне су функције земљишта, а као најважнија је производња хране за човека, посредно или непосредно.

Земљиште је сложен медијум означен као полидисперзни систем састављен од чврсте, течне и гасовите фазе. Познавање физичких својстава земљишта је од посебног значаја у односу на друга својства јер посредно и непосредно утичу на опште стање земљишта, одређују водни, ваздушни и топлотни режим земљишта, па тако утичу на хемијска и биогена својства земљишта. Ова својства не служе само за добијање опште представе о земљишту, него усмеравају наше активности ка његовом очувању и побољшању (JDPZ, 1997), јер се мора узети у обзир да је утицај човека, такође један од битних педогенетских чинилаца (Vučić, 1987).

Чак и земљишта која одликују повољна физичка својства могу бити подложна деградацији, уколико се газдује нерационално. Познавање физичких својстава пољопривредног земљишта веома је битно, како би се технологија производње прилагодила појединачним биљним врстама и подигла на највиши ниво, ради остваривања најекономичнијих приноса, високог квалитета уз очување животне средине. Конкретно, физичка својства директно утичу на одабир начина обраде земљишта (Роџићан и сар., 2009) и тако човек у великој мери утиче на повећање и стабилност приноса гајених биљака, нарочито на земљиштима са лошијим карактеристикама.

3.3.1 Сабијеност земљишта

Сабијеност је веома важно динамичко својство земљишта под којим се подразумева да пружа отпор продирању било каквог тврдог тела (кугла, конус, цилиндар и сл.) (Гајић и сар., 1997). Квантитативно може бити изражено силом која је потребна за утискивање радног дела

инструмената, а изражава се у МРа ($1 \text{ МРа} = 100 \text{ N/cm}^2$). Има важан еколошки значај јер сабијеност има улогу у обради земљишта и од ње зависи продирање корена биљака и активност земљишне фауне. Степен сабијености зависи од механичког састава, садржаја воде, присуства скелета, садржаја органске материје и др.

Када се земљиште подвргне притиску долази до сабијања, односно повећања његове густине. При овоме се истискује, делимично до потпуно, његова течна и гасовита фаза.

Како је земљиште врло сложен систем који се састоји од чврсте, течне и гасовите фазе, овај проблем је много сложенији него што на први поглед изгледа. Сабијање се одражава врло неповољно како на само земљиште, тако и на биљку, а с тим у вези и на биљну производњу. У извесним случајевима доводи до стварања анаеробних услова и стагнације воде у активној ризосфери, када долази до ограниченог развоја кореновог система, недостатка кисеоника, појаве читавог низа токсичних минералних и органских једињења, анаеробног и успореног разлагања органске материје, при чему азот остаје органски везан, лошег топлотног режима, појаве биљних болести, посебно гљивичних, чијем развоју посебно погодују овакви услови. Услед овако неповољних услова, коренов систем је слабије развијен, плитак, осетљив на сушни период, а ефикасност усвајања хранљивих минералних материја је смањена (Нинков и сар., 2014). Тешка механизација, велики број агротехничких операција, поготово при неповољној влажности земљишта, уз тренд опадања садржаја органске материје у пољопривредним земљиштима повећавају његову сабијеност, односно нарушава се његов водни, ваздушни и топлотни режим. Васин и сар. (2015) су утврдили да постоји корелација између садржаја органске материје у земљишту и сабијености исказане кроз пенетрометријски отпор. Знатан утицај на сабијеност испољава и структурност земљишта. Распрашена, јако глиновита земљишта, при исушивању показују знатно већи механички отпор него мрвичасто-зрнаста (Дугалић и Гајић, 2012).

У оквиру овог пројекта сабијеност је одређивана пенетрометром „Penetrologger“, холандске марке Eijkelkamp, а дубина мерења је била 80 см.

Граничне вредности сабијености земљишта су следеће:

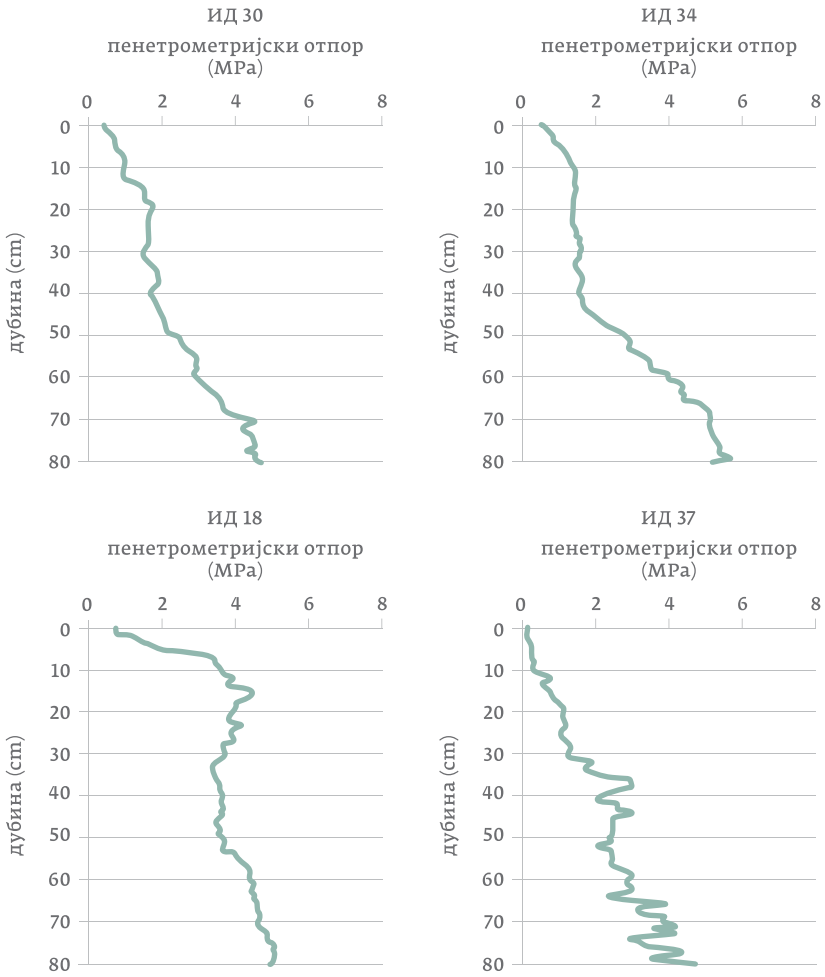
оптимална сабијеност земљишта= **1,0 – 2,5 МПа**

умерено сабијено земљиште= **2,5 – 3,0 МПа**

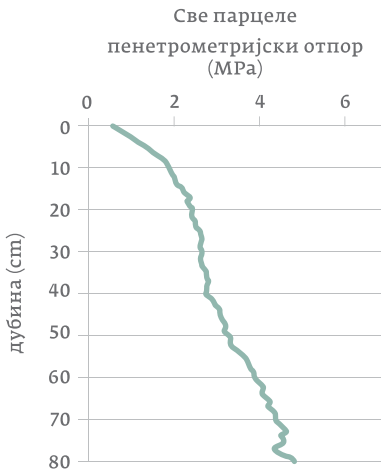
високо сабијено земљиште= **3,0 – 5,0 МПа**

Ако посматрамо просечан пенетрометријски отпор на свим парцелама (Графикон 16), у површинском хоризонту (0-30 cm), сабијеност је у оквиру оптималних вредности. Тачно на дубини од 30 cm сабијеност излази из опсега оптималне сабијености, улази у опсег умерено сабијеног земљишта до педесетог центиметра, где наставља да расте. Будући да се главна маса кореновог система винове лозе налази у потповршинском слоју (30-60 cm), требало би урадити подривање дубљих слојева, макар сваке четврте године, у оним виноградима где је то потребно.

На Графикону 15, на парцели означеној са ИД 30 сабијеност је оптимална целом испитиваном дубином, што омогућава несметан развој корена који представља основу правилног развоја биљке винове лозе. Сабијеност измерена на парцели ИД 34 недвосмислено показује да се обрада изводила на дубини од 50 cm, где је сабијеност оптимална. Ова обрада се најчешће врши при заснивању вишегодишњих засада, јер се највећа маса кореновог система налази управо до поменуте дубине. Испод 60 cm, сабијеност нагло расте. Парцела ИД 18 обрађивана је у површинском слоју од 10 cm, испод којег се сабијеност значајно повећава. На овој парцели саветује се дубља обрада земљишта што пре, како би корен лозе могао несметано да се развија. Дисконтинуирани ток функције на графикону сабијености парцеле ИД 37 говори, да је при мерењу продирања сонде апарата долазило до извесних препрека. Те препреке су ситнији скелет (фракција шљунка) који својим присуством отежава пролаз сонде. Такав изглед графикона је карактеристичан за скелетна земљишта.



Графикон 15: Пенетрометријски отпор појединачних парцела испитиваног земљишта



Графикон 16: Просечан пенетрометријски отпор испитиваног земљишта

3.3.2 Механички састав земљишта

Чврста фаза земљишта састоји се од минералног и органског дела. Минерални део је настао у процесима физичког, хемијског, физичко-хемијског и биолошког распадања и разлагања матичног супстрата у процесима педогенезе. У тим процесима од диспергованог матичног супстрата настају механички елементи (примарне честице) различитих величина. Механички елементи се под дејством благих сила (под притиском или млазом воде) не могу делити на ситније честице.

Квантитативни однос појединих фракција земљишта изражен у % представља механички састав (текстурни или гранулометријски састав).

Механички састав је једно од најважнијих физичких својстава, јер утиче на многа друга, као што су: кохезија, снага држања воде, адсорпција, супституција, општа и диференцијална порозност и др. (Molnar, 2004).

Основне механичке фракције земљишта се деле на фракције скелета и фракције ситне земље.

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 брдско-планинским 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 (0,2 – 2 mm) 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. Ова фракција је у земљишту ипак важна, јер повољно делује, на водни, ваздушни и топлотни режим земљишта.

Фракција праха (0,02-0,2mm) такође настаје физичким распадањем, и има знатно већу активну површину од песка, а такође поседује способност да капиларно подиже воду. Због веће специфичне површине, добро држи, али споро отпушта воду, главни је саставни део иловастих земљишта.

Фракција глине (<0,002 mm) 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.

Ове примарне честице су у већини земљишта повезане у секундарне честице (структурне агрегате), образоване слепљивањем примарних честица (Ђорђевић и Radmanović, 2016).

Са агрономског становишта, сматра се да су, према теорији (на жалост врло ретко у пракси), најбоља она земљишта која имају следећи однос фракција:

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

Од механичког састава зависи водни, ваздушни и топлотни режим земљишта, који даље утиче на хемијска и биолошка својства земљишта. Он условљава интервал погодности земљишта за обраду и избор пољопривредне механизације.

Песковита земљишта су лака за обраду, добро аерисана, што стимулише раст корена. Међутим, она се врло брзо просушују након наводњавања

због лошег капацитета за задржавање воде. Водорастворљива биљна хранива се лако испирају из зоне активне ризосфере (кореновог система). Оваква земљишта се наводњавају са мањим заливним нормама, али чешће.

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 са кратким временским интервалом оптималне влажности 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.

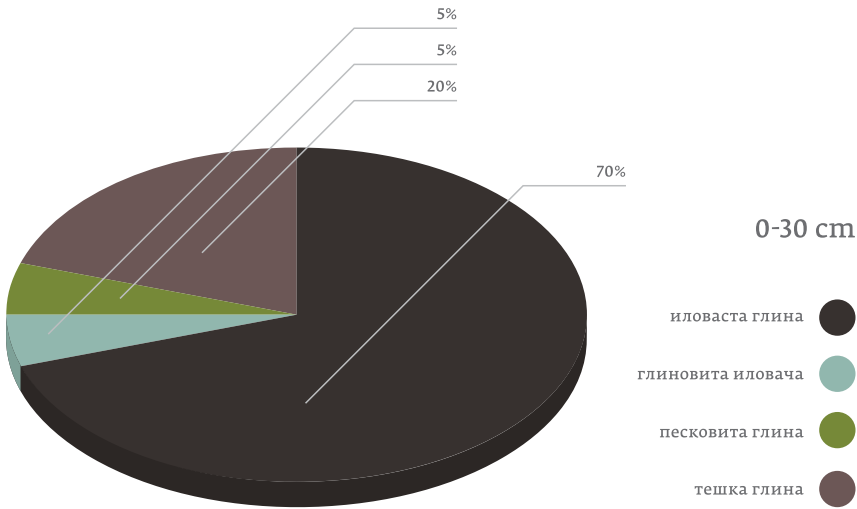
Иловаста земљишта садрже довољно ваздуха и воде, нису хладна, добро упијају воду и спроводе је кроз земљиште, нису тешка за обраду, имају интензивну микробиолошку активност и најзад, пружају добро станиште биљкама.

На основу резултата анализа узорака у оквиру Пројекта, испитивана земљишта у највећој мери припадају текстурним класама иловасте глине, али и тешке глине Међународног друштва за проучавање земљишта (International Society of Soil Science). На графиконима 17 и 18 приказано је процентуално учешће броја узорака површинских и потповршинских слојева са виноградарских парцела.

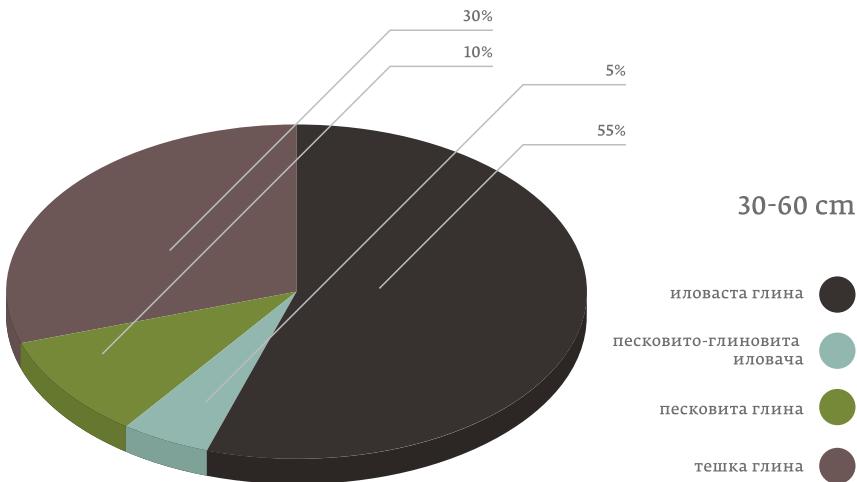
На сликама 24 и 25, приказани су текстурни троуглови, са пољима распоређеним према класификацији Међународног друштва за проучавање земљишта (ISSS), где се тачке, које представљају узорке, највише концентришу у пољима иловасте и тешке глине.

На графиконима 19 и 20 приказан је просечан садржај механичких елемената у свим испитиваним узорцима са парцела, у површинском и подповршинском слоју земљишта, где свакако доминира фракција глине са 38 и 40 %.

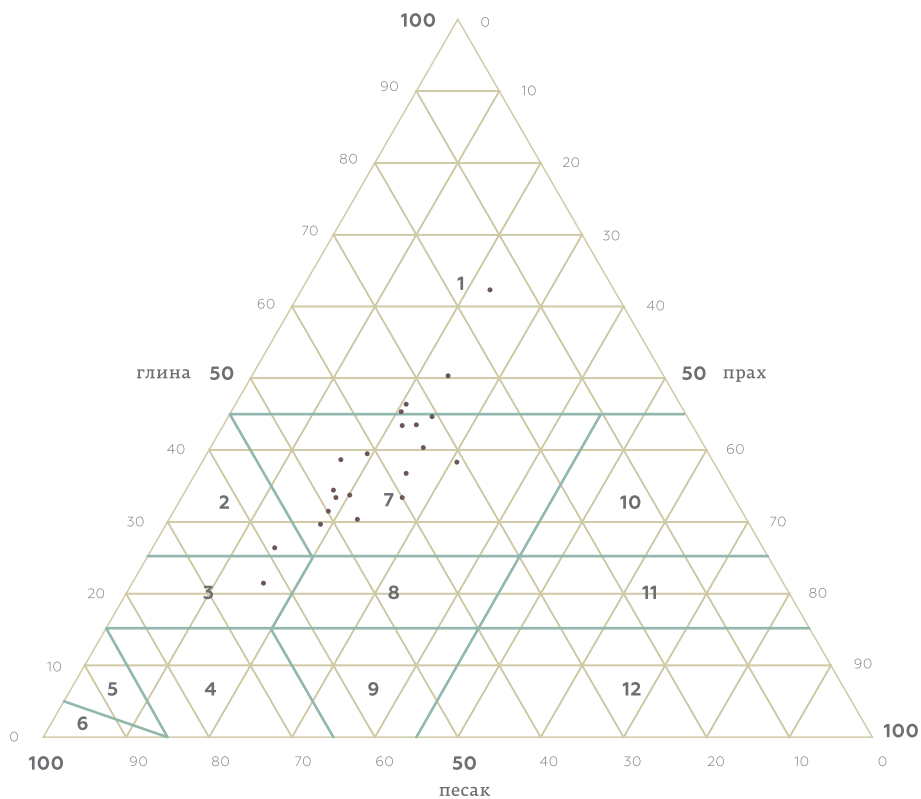
Оваква текстура је неповољна за већину гајених биљних врста, поготово за оне са осовинским (вретенастим) или плитким кореновим системом. Слични резултати су забележени и у публикацијама Ninkov i sar., (2014), Vasin i sar., (2014) и Ninkov i sar., (2015).



Графикон 17: Учешће узорака из површинског слоја/хоризонта (0-30 cm) у текстурним класама (према International Society of Soil Science - ISSS)



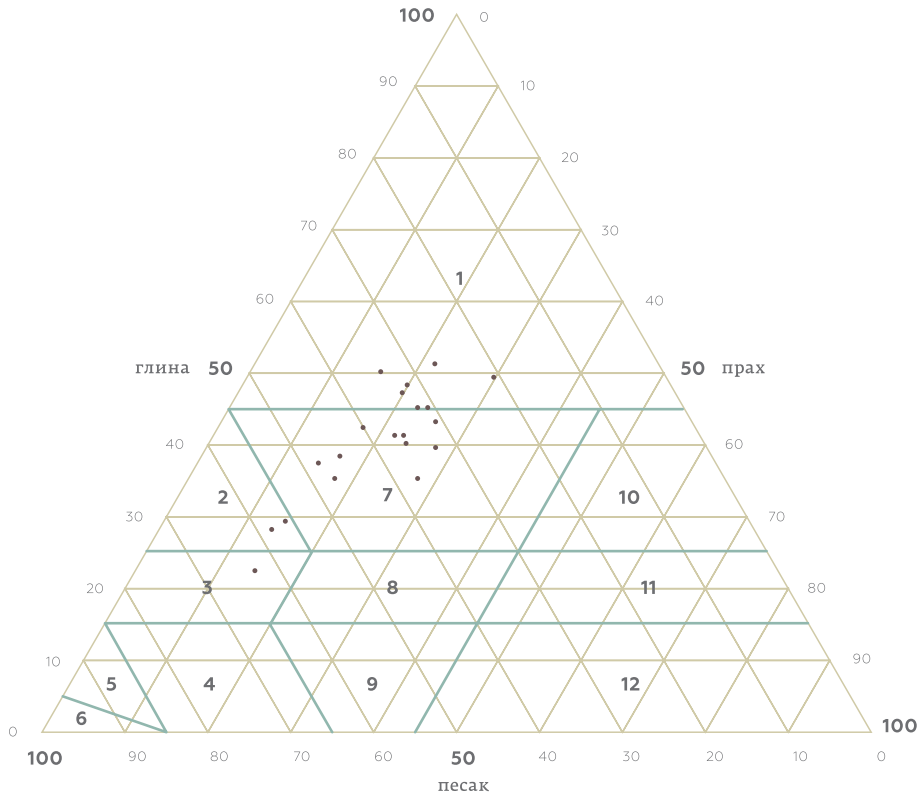
Графикон 18: Учешће узорака из површинског слоја/хоризонта (30-60 cm) у текстурним класама (према International Society of Soil Science - ISSS)



Текстурне класе

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. Тешка глина | 7. Иловаста глина |
| 2. Песковита глина | 8. Глиновита иловача |
| 3. Песковито-глиновита иловача | 9. Иловача |
| 4. Песковита иловача | 10. Прашката глина |
| 5. Иловасти песак | 11. Прашкасто-глиновита иловача |
| 6. Песак | 12. Прашката иловача |

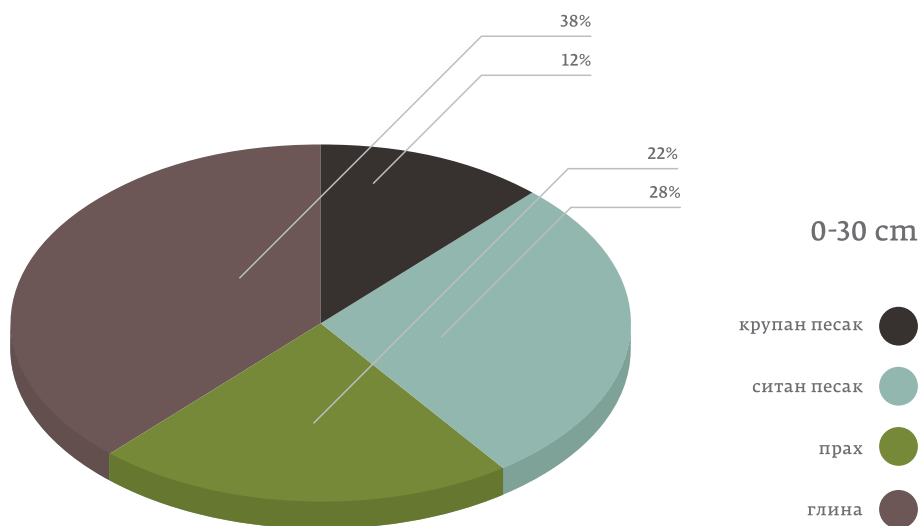
Слика 24: Груписање узорака из површинског слоја/хоризонта (0-30 cm) у текстурном трианглу (према International Society of Soil Science - ISSS)



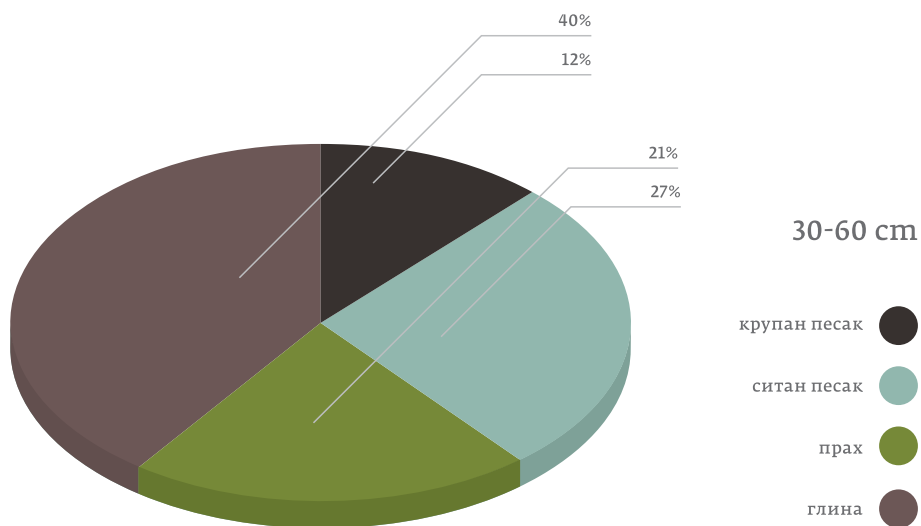
Текстурне класе

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. Тешка глина | 7. Иловаста глина |
| 2. Песковита глина | 8. Глиновита иловача |
| 3. Песковито-глиновита иловача | 9. Иловача |
| 4. Песковита иловача | 10. Прашката глина |
| 5. Иловасти песак | 11. Прашкасто-глиновита иловача |
| 6. Песак | 12. Прашката иловача |

Слика 25: Груписање узорака из потповршинског слоја/хоризонта (30-60 cm) у текстурном трианглу (према International Society of Soil Science - ISSS)



Графикон 19: Просечан садржај механичких елемената у испитиваним узорцима површинског слоја/хоризонта (0-30 cm)



Графикон 20: Просечан садржај механичких елемената у испитиваним узорцима површинског слоја/хоризонта (30-60 cm)



Слика 26: Лабораторијска анализа механичког састава

Закључак

Педодиверзитет (разноликост типова земљишта) на подручју Нишког виноградарског рејона је изражен, с превагом површина под типом земљишта смоница (вертисол).

Од осталих аутохтоних (природних) типова земљишта на основу истраживања у овом пројекту евидентирани су и лувисол (илимеризовано или лесивирано земљиште), рендзина и еутрични камбисол (еутрично смеђе земљиште).

С обзиром на добијене информације од власника винограда, земљиште је пре подизања винограда риголовано и углавном мелиоративно ђубрено, тако да се класификује према актуелној домаћој класификацији у ред аутоморфни, класу антропогену (грађе профила Р-С), тип ригосол, подтип витисол. Према међународном систему за класификацију земљишта FAO-WRB, земљишта по виноградима су сврстана у референтну земљишну групу антросол (Anthrosol - AN) са следећим допунским квалификаторима еутрични, глинасти (Eutric -eu, Clayic -ce).

Плодност земљишта, која се исказује кроз принос и квалитет пољопривредних производа, је у великој зависности од физичких својстава, где човек има одлучујућу улогу у процесу његовог искоришћавања. Треба настојати да усмеримо активности ка очувању повољних, и поправци неповољних физичких својстава земљишта. Ова проблематика је веома комплексна и захтева посебну пажњу, нарочито при утврђивању поступака за поправку неповољних својстава, при чему се обављају врло сложени и скупи захвати.

Неповољна физичка својства могу се ублажити и поправити правилним одабиром времена за обраду (у стању оптималне влажности), смањењем броја прохода у току вегетације биљака. На најтежим земљиштима, где постоји проблем са задржавањем површинских вода (забаривањем), требало би поставити систем за дренажу. Такође, уношење органских ђубрива допринеће, не само поправци хемијских својстава, него и у великој мери и физичких. 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.

Литература:

1. Belić M., Nešić Lj., Ćirić V.: Praktikum pedologije. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad. 2014.
2. Belić M., Nešić Lj., Ćirić V., Vasin J., Milošev D., Šeremešić S. (2011): Characteristics and classification of gleyic soils of Banat. Ratarstvo i povrtarstvo / Field and Vegetable Crops Research 48 (2): 375-382.
3. Bošnjak Đ., urednik: Metode istraživanja i određivanja fizičkih svojstava zemljišta. JDPZ (Jugoslovensko društvo za proučavanje zemljišta), Komisija za fiziku zemljišta, Novi Sad. 1997.
4. Dugalić, G., Gajić, B.: Pedologija. Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet, Čačak. 2012.
5. Đorđević A., Radmanović S.: Pedologija. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet. 2016.
6. Gajić B. (1997): Fizičko-mehanička svojstva zemljišta. U urednik Bošnjak Đ.: Metode istraživanja i određivanja fizičkih svojstava zemljišta. JDPZ (Jugoslovensko društvo za proučavanje zemljišta), Komisija za fiziku zemljišta, Novi Sad, 225-230.
7. Hadžić V., Vasin J., Nešić Ljiljana, Belić M. (2001): Prikaz nove svetske referentne baze za zemljišne resurse World Reference Base for Soil Resources (WRB). Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo. Vol 35: 375-385.
8. 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.
9. Ličina V., Nešić Lj., Belić M., Hadžić V., Sekulić P., Vasin J., Ninkov J. (2011): The Soils of Serbia and their degradation. Ratarstvo i povrtarstvo / Field and Vegetable Crops Research 48 (2):285-290.
10. Miljković N.: Osnovi pedologije. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno matematički fakultet, Institut za geografiju, Novi Sad. 1996.
11. Molnar I. (2004): Opšte ratarstvo, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 103-106.
12. Mrvić V., Antonović G., Čakmak D., Perović V., Maksimović S., Saljnikov E., Nikoloski M. (2013): Pedological and pedogeochemical map of Serbia. Book of Proceedings of the 1st International Congress, XIII National Congress in Soil Science. Soil Science Society of Serbia, Soil Science Institute. 23-26.09.2013, Beograd, Republika Srbija. 93-104.
13. Nešić Ljiljana, 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.

14. Nešić Lj., Belić M., Manojlović M., Vasin J. (2008): Zemljište - osnova održive poljoprivrede. U Manojlović M. Urednik: Đubrenje u održivoj poljoprivredi, 35-44, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
15. 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.
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. Škorić A., Filipovski G., Ćirić M.: Klasifikacija zemljišta Jugoslavije. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Posebna izdanja, knjiga LXXVIII, Sarajevo. 1985.
20. Tanasijević Đ., Antonović G., Kovačević R, Aleksić Ž., Popović Ž., Pavićević N., Filipović Đ., Jeremić M., Vojinović Ž., Spasojević M. (1965): Zemljišta basena Velike Morave i Mlave. Posebna publikacija Arhiva za poljoprivredne nauke. Beograd.
21. Vasin J., Belić M., Nešić Lj., Sekulić P., Hadžić V. (2006): Pedodiversity of Novi Sad municipal area. Book of Abstracts XVIII national soil science conference: 100 years of soil science in Romania, 20-26.08. 2006., Cluj-Napoca, Romani. 104-105.
22. Vasin J., Ninkov J., Milić S., Zeremski T., Marinković J., Sekulić P., Hansman Š., Živanov M. (2014): Unapređenje kvaliteta zemljišta pod voćnjacima i rasadnicima (voća i vinove loze) u Republici Srbiji. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, DES, Novi Sad.
23. Vasin J., Sekulić P, Kurjački I. (2006): Vojvodina soil fertility control results considering land use. Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara 2006, Tome IV, Fascicole 3. 194-198.
24. Vasin J., Živanov M., Ninkov J., Milić S., Žeželj B. (2015): Effects of organic farming on soil compaction. VI International Scientific Agricultural Symposium „Agrosym 2015“, Jahorina, 15-18.10.2015. 496.
25. Vučić N.: Vodni, vazdušni i toplotni režim zemljišta, Vojvođanska nauka akademija i umetnosti, Novi Sad. 1987.



Сатир – мермерна скулптура (горзо Сатира), Друга половина III - почетак IV века, Медијана (Madiana); Народни музеј у Нишу