

4



5



8



Нинков Јордана, уредница

Уређење земљишта при подизању винограда

на примеру Млавског
виноградарског рејона



15



16



19



25

26

Нинков Јордана, уредница

Уређење земљишта при подизању винограда на примеру Млавског виноградарског рејона

Институт за ратарство и повртарство
2017.

Лектура текста:
Дипл. инж. Душан Дозет

Дизајн и техничко уређење:
Kitchen&GoodWolf

Обрада резултата у ГИС-у:
Штефан Хансман

Фотографије:
Бранкица Ђурчић

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

634.8:631.51(497.11)

УРЕЂЕЊЕ земљишта при подизању винограда на примеру млавског виноградског рејона / уредница Нинков Јордана ; [аутори Јордана Нинков ... и др. ; фотографије Бранкица Ђурчић]. - Нови Сад : Институт за ратарство и повртарство, 2017 (Нови Сад : Стојков). - 118 стр. : илустр. ; 22 cm

Текст штампан двостубачно. - Тираж 200. - Библиографија: стр. 109.

ISBN 978-86-80417-74-5

1. Нинков, Јордана, 1972- [аутор] [уредник]

а) Виногради - Земљиште - Србија

COBISS.SR-ID 311376903

Аутори

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

Др Драгана Бјелић

Институт за ратарство и повртарство

Др Марко Малићанин

Рубин ад

Др Станко Милић

Институт за ратарство и повртарство

Др Сања Васиљевић

Институт за ратарство и повртарство

мастер инж. Дарко Јакшић

Министарство пољопривреде и заштите животне средине

мастер инж. Милорад Живанов

Институт за ратарство и повртарство

мастер инж. Душана Бањац

Институт за ратарство и повртарство

мастер инж. Бранко Милошевић

Институт за ратарство и повртарство

Штефан Хансман

Институт за ратарство и повртарство



Предговор

Ова публикација је настала као резултат истраживања у оквиру Пројекта под називом: „Уређење пољопривредног земљишта при заснивању винограда, Млавски виноградарски рејон“. 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.

Главни циљ ове публикације је да послужи као водич и приручник свим произвођачима за усвајање планског приступа при подизању винограда са аспекта уређења земљишта. Обрађени материјал у другом делу ове публикације, изнет је на основу спроведених опсежних теренских, педолошких и лабораторијских истраживања, која су обухватила четири локације виноградарског рејона Млава.

Захваљујемо се свим произвођачима учесницима у Пројекту, представницима винарија: Подрум Миланов, Винарија Стокић, Тита и Виртус доо, на подршци и великој

помоћи коју су нам пружили при реализацији теренских радова при организацији ископа педолошких профила. Посебну захвалност дугујемо дипл. инж. Александру Стојановићу и дипл. инж. Милени Стојановић из ПСС Пожаревац, на организацији и пруженој логистици при теренским радовима.

Захвалност дугујемо и члановима пројектног тима Института за ратарство и повртарство, пре свега теренској екипи: Владимиру Стојкову, Војину Ђупини и Бранкици Ђурчић. Захваљујући читавом колективу Лабораторије за земљиште и агроекологију и Одсеку за микробиолошке препарате, сви прикупљени узорци су анализирани високо професионално. Захваљујемо се колегиници мастер инж. Ивани Станивуковић на великој помоћи око уређивања почетног текста ове публикације.

У име Пројектног тима,
Јордана Нинков, уредница

Садржај

1	Плански приступ при подизању винограда	11	КАРАКТЕРИЗАЦИЈА ЗЕМЉИШТА ЗА ПОДИЗАЊЕ ВИНОГРАДА НА ПРИМЕРУ МЛAVСКОГ ВИНОГРАДАРСКОГ РЕЈОНА	63	
1.1	Значај анализа земљишта при подизању винограда	12	5	Примењене методе истраживања	64
1.2	Загађење земљишта под виноградима услед дуготрајне примене фунгицида на бази бакра	14	5.1	Теренска истраживања	64
1.3	Калкулација подизања и одржавања винограда	15	5.2	Лабораторијска истраживања	67
2	Регулациони радови	20	6	Типови земљишта	71
2.1	Крчење и чишћење терена	20	6.1	Најважнији типови земљишта према ранијим истраживањима	71
2.2	Равнање терена	21	6.2	Класификација испитиваних земљишта на основу пројектних активности	73
2.3	Одводњавање	22	6.3	Еутрични камбисол	77
2.4	Наводњавање	24	6.4	Лувисол	78
2.5	Противерозивне мере	25	6.5	Ригосол	79
2.6	Величина парцеле и путеви	27	7	Физичка и водно - физичка својства земљишта	82
2.7	Ратарење пре подизања винограда	27	7.1	Сабијеност земљишта	82
3	Мелиоративне мере ђубрења уз риголовање, поправка физичких особина земљишта и калцизација	32	7.2	Густина земљишта и порозност	83
3.1	Мелиоративно ђубрење	32	7.3	Водопропустљивост	85
3.2	Калцизација	34	7.4	Механички састав	86
3.3	Риголовање	36	8	Плодност, калцизација и препорука за ђубрење	90
4	Остали аспекти при заснивању винограда	39	8.1	Реакција земљишта и садржај слободног калцијум-карбоната	91
4.1	Еколошки фактори узгоја винове лозе	39	8.2	Калцизација	93
4.2	Клима	40	8.3	Садржај органске материје	94
4.3	Сунчево зрачење као примарни еколошки фактор	41	8.4	Садржај макроелемената	96
4.4	Светлост	41	8.5	Садржај приступачних облика микроелемената	100
4.5	Топлота (температура)	44	9	Садржај опасних и штетних материја	104
4.6	Експозиција	47	10	Микробиолошка својства земљишта	106
4.7	Надморска висина	48	Прилог: Упутство за узорковање земљишта под виноградима	114	
4.8	Ваздушна струјања, близина водених површина и шума	49	Прилог: Педолошка карта са границама Млавског виноградарског рејона и виногорја		
4.9	Вода (влажност) као еколошки чинилац	50			
4.10	Избор садног материјала	54			



1 Плански приступ при подизању винограда

Нинков Јордана, Јакшић
Дарко, Маринковић Јелена,
Бјелић Драгана

Виноградарство и винарство у пољопривреди Републике Србије заузима значајно место према историјату, привредном дохотку, потенцијалу и тенденцији развоја. Виноградарство у Републици Србији је, посебно у протеклих 20 година, доживело велику промену. С једне стране, десила се велика девастација, услед власничке трансформације, односно приватизације великих виноградарско-винарских предузећа. Истовремено је створен нов квалитативни развојни процес ширења приватних виноградарско-винарских привредних друштава по угледу на произвођаче у ЕУ.

Министарство пољопривреде и заштите животне средине је у потпуности усагласило законодавство из области винарства и виноградарства са законодавством ЕУ. Такође, дефинисана је нова

рејонизација виноградарских географских производних подручја Србије. Главни разлог израде нове рејонизације је био усаглашавање са реформом ЕУ која се односи на вински сектор и увођење тзв. „PDO/PGI“ система географског порекла вина. Овај вишегодишњи и мултидисциплинарни рад је био заснован на припреми и анализи општих података за сва рејонирана подручја (3 виноградарска региона, 22 виноградарска рејона и 77 виногорја) (Ivanišević i sar., 2015). Рејонизацијом су омогућени услови за даљи развој виноградарства и винарства у Србији, у смислу одређивања повољних подручја за гајење винове лозе и производњу грозђа и вина са географским пореклом, одређивање сорти и подлога које показују најбоље резултате на тим подручјима, дефинисања узгојних облика који узрокују најбољи квалитет грозђа и вина и др. Усаглашавањем нашег законодавства са законодавством ЕУ, омогућени су услови и за вођење адекватне аграрне политике, кроз субвенције за подизања винограда искључиво у оквиру ужих виноградарских подручја – виногорја са одговарајућим сортама и подлогама, за развој виноградарских подручја у руралним и сиромашним срединама, валоризацију производње вина са географским пореклом, промоцију подручја и државе кроз

вино и вински туризам и др. Спровођењем државних подстицајних мера, последњих година, заснивају се нови засади винове лозе и површине се рапидно увећавају. Сада је прави тренутак за спровођење истраживања и подршке произвођачима у области виноградарства и винарства, услед отварања могућности за коришћење фондова ЕУ намењених пољопривреди.

1.1 Значај анализа земљишта при подизању винограда

Будући да је винова лоза вишегодишња, дуговечна биљка, оптимално коришћење земљишта у виноградарству је посебно важно у циљу добијања стабилних и квалитетних приноса. За дуги низ година експлоатације, винова лоза троши највећи део залиха нутријената у земљишту. Винова лоза развија моћан коренов систем, те о условима у земљишту треба размишљати плански, узимајући у обзир и већу дубину солума. Из овог разлога, при подизању винограда, веома је важно оптимизовати све неопходне услове за гајење, као што је дренажа земљишта, ђубрење, противерозивне

мере, калцизација и сл. јер се једном направљене грешке касније тешко исправљају или их је готово немогуће исправити (нпр. оријентацију винограда).

Коренов систем винове лозе има велику моћ адаптације на различите едафске услове. Ово је главни разлог због чега ефекат оптимизације земљишних услова није видљив пре подизања винограда. Корен винове лозе може да се адаптира и на веома лоше услове у земљишту. У оваквим виноградима производиће се одређена количина и одређени квалитет грожђа, али се никада не може остварити пун потенцијал грожђа у оба критеријума. Постоји раширено мишљење да „сиромашна“ земљишта дају вина најбољег квалитета. Ово наводи неке произвођаче да заснивају винограде без претходне анализе земљишта, студије и планског приступа. У данашње време, овакав став се не може сматрати исправним с обзиром на постојећа знања и расположиве технике. При производњи грожђа као сировине, данас је могуће прецизно оптимизовати водно-ваздушни режим и садржај нутријената у земљишту у циљу добијања пуног потенцијала вина, без нарушавања његовог квалитета и карактеристика. Трошкови израде студије карактеризације земљишта при подизању винограда су занемарљива у поређењу са

осталим почетним улагањима и радовима при заснивању винограда. Ово питање је, такође, осетљиво у случајевима подизања нових засада на површинама некадашњих винограда, при истеку века експлоатације. У претходном периоду експлоатације од 30 и више година, земљишни услови бивају веома измењени у физичком, хемијском и биолошком смислу. На овим површинама је ризично подизати нове засаде на основу искуства, без претходне студије земљишта. Једна од скривених опасности може бити и загађење земљишта бакром услед дуготрајне и интензивне примене фунгицида на бази бакра.

Квалитет земљишта одређен је његовим хемијским, физичким и биолошким особинама, као и међусобном интеракцијом ових својстава (Kennedy and Smith, 1995). Квалитет земљишта у највећој мери зависи од природног састава, али и од промена насталих његовим искоришћавањем при гајењу пољопривредних биљних врста. Коришћењем земљишта може се повећати његова продуктивност, али неадекватна примена високих доза минералних ђубрива и пестицида, уношење загађујућих материја и интензивна пољопривредна производња доводе до поремећаја квалитета земљишта.

Овде треба истаћи и да приликом посматрања земљишта као компоненте *terroir*-а, оно не представља статичну, инертну материју. Земљиште је веома осетљиво на антропогени утицај. Применом моћних мелиоративних мера као што су калцизација, риголовање, ђубрење и сл., земљишни услови могу бити битно измењени у односу на њихов почетни састав и структуру пре ових операција. Земљиште је много комплекснији фактор *terroir*-а у поређењу са климом. Такође, земљишту треба посветити неопходну пажњу, будући да човек не може битно да утиче на климу у виноградарству, док је његов утицај на земљиште евидентан.

Као најважније карактеристике земљишта винограда издвајају се : добра унутрашња дренажа, одговарајућа дубина солума (педогенетских хоризоната изнад матичног супстрата), плодност и одсуство опасних и штетних материја.

Заснивање винограда представља дугорочну инвестицију и захтева плански приступ. Први корак у овом процесу је карактеризација земљишта. Оптимално решење је да се узорковање земљишта, отварање педолошког профила уз класификацију земљишта, повери овлашћеној и компетентој институцији, која ће на основу теренских радова уз присуство стручних лица и лабораторијских

анализа, сачинити елелорат о уређењу земљишта са детаљно изнетим упутствима о примени минералних и органских ђубрива и осталим потребним мелиоративним мерама. У случају заснивања винограда на релативно малој површини (до 1 ha) или проширења површина у склопу већ заснованог винограда, као и за потребе редовне контроле плодности земљишта под виноградима, произвођачи могу и сами узорковати земљиште на начин описан у Прилогу 1 ове публикације. Значај анализе земљишта пре заснивања винограда, препознат је и од стране надлежних тела, односно приликом предаја захтева за субвенције и друге облике мере помоћи, неопходан садржај документације је и извештај о анализи земљишта који је урађен пре заснивања винограда.

1.2 Загађење земљишта под виноградима услед дуготрајне примене фунгицида на бази бакра

Бордовска чорба се у Европи још од краја 19. века користи за заштиту винове лозе од пламењаче. Њен главни састојак је бакар-сулфат, тако

да су касније почели да се примењују и други фунгициди на бази бакра у виноградима широм света, на плантажама кафе, хмеља, у воћњацима и повртњацима. Није се водило рачуна о томе да дуготрајна употреба оваквих средстава негативно утиче на животну средину. Земљиште се загађује накупљањем бакра до токсичних концентрација, што угрожава све живе организме у њему. Може да дође и до фитотоксичности, смањења приноса и квалитета вина. Изузетно је угрожено и људско здравље.

Бакарни препарати сматрани су безбеднијим од осталих пестицида. Међутим, резултати испитивања садржаја бакра у земљишту винограда широм света указују на веома озбиљан ризик од њиховог коришћења. Због тога је у Европској унији, у органској производњи, примена ограничена на шест (уместо осам) килограма овог елемента по хектару. Забележено је, такође, да бакар-сулфат може да проузрокује оштећење јетре код виноградарских радника.

На основу претходних истраживања овај проблем је присутан и у Р. Србији (Ninkov i sar., 2008; 2015a; 2015b). При глобалној процени, једна трећина испитиваних површина има садржај бакра у земљишту изнад критичне концентрације од 60 mg/kg. То показује да је земљиште на овим површинама

потенцијално угрожено и да треба рационално примењивати фунгициде на бази бакра, уз праћење плодности земљишта. Овај елемент је веома постојан и сакупља се највише у површинском слоју земљишта, јер има особину да се снажно везује за органску материју, минерале глине и оксиде гвожђа, алуминијума и мангана.

Примена фунгицида на бази бакра често је повезана са смањеном активношћу микроорганизама и променама у структури микробних заједница у земљиштима винограда. Негативне последице узроковане применом ових препарата могу дугорочно да утичу на плодност пољопривредног земљишта. Штетан утицај повећаних концентрација бакра у земљишту зависи од његове мобилности, растворљивости и биодоступности, као и физичко-хемијских карактеристика земљишта. Последице које одређене концентрације бакра изазивају на различитим земљиштима повезане су са истим оним факторима који утичу на доступност бакра у земљишту. Најважнији фактори који одређују ефекат бакра у земљишту су рН реакција и садржај органске материје.

Количина бакра у земљишту винограда директно зависи од количине његове примене, што је опет у вези са бројем третмана током године и

старости винограда. Бакар не делује фитотоксично на већ засноване винограде, будући да је слабо мобилан кроз земљишни профил, а коренов систем винове лозе се развија на већој дубини земљишта код ових старих засада. Међутим, при подизању нових засада на земљиштима оптерећеним високим концентрацијама бакра, овај елемент може деловати фитотоксично и утицати на вигор младих засада винове лозе.

1.3 Калкулација подизања и одржавања винограда

Како би произвођач винског грожђа, односно вина био конкурентан на домаћем тржишту, а једно просечно породично газдинство у Србији живело од производње вина, пожељно је да то породично газдинство има најмање 5 ha винограда са винским сортама од чијег грожђа се производе висококвалитетна вина са географским пореклом. Из тог разлога, овде је представљена оквирна калкулација за подизање и одржавање 5 ha винограда са винским сортама (Табела 1).

На основу представљене калкулације, припремљене на основу просечних, односно умерено нижих цена

репроматеријала, средстава и друго, као и без евентуалних трошкова за крчење претходних дрвенстих култура, уклањања растиња и одмарања земљишта, као и евентуалног закупа земљишта,

просечна цена за подизање једног хектара винограда и одржавање таквог младог винограда је 14.692 EUR, док је висина трошкова годишњег одржавања једног хектара винограда у родности 2.827,6 EUR.

Табела 1: Калкулација за подизање винограда

ТРОШКОВИ ПОДИЗАЊА ВИНОГРАДА

ОПЕРАЦИЈА / МАТЕРИЈАЛ	СПЕЦИФИКАЦИЈА / КОЛИЧИНА / КОМАДА И ДР.	ЦЕНА (EUR)
Припрема земљишта	Риголовање, тањирање, нивелација	7.000
Саднице винове лозе	20000 ком	12.000
Размеравање и обележавање редова и садних места	3 радника по хектару	300
Припрема калемова за садњу		100
Садња	4 радника, гориво, вода (хидробур)	550
Наслон	Бетонски стубови	28.750
Постављање наслона	30 радника по хектару	3.000
Коље		2.000
Укупно		53.700

ТРОШКОВИ ОДРЖАВАЊА МЛАДОГ ВИНОГРАДА У ПРВОЈ ГОДИНИ

Копање у реду после садње	5 радника по хектару	500
Плитка обрада, земљишта у реду (4x)	6 радника по хектару	2.400
Лачење и везивање ластара	2 радника по хектару	200

Ђубрење	400 kg по хектару	1.160
Заштита од болести и штеточина		100
Резидба	2 радника по хектару	200
Везивање и изношење лозе		100
Корекција тракторског заградања	3 радника по хектару	300
Попуњавање празних места		40
Јесења обрада земљишта са заградањем		500
Уређење путева и стаза и други радови		100
Осигурање		-
Укупно		5.600

ТРОШКОВИ ОДРЖАВАЊА МЛАДОГ ВИНОГРАДА У ДРУГОЈ ГОДИНИ

Пролећна дубока обрада земљишта са огртањем		500
Плитка обрада земљишта у реду (4x)	6 радника по хектару	2.400
Лачење и везивање ластара	4 радника по хектару	400
Прекраћивање заперака	4 радника по хектару	400
Заштита од болести и штеточина		700
Ђубрење		1.160
Попуњавање празних места		40
Дубока јесења обрада земљишта		500
Уређење путева и стаза и други радови		100
Укупно		6.200

ТРОШКОВИ ОДРЖАВАЊА МЛАДОГ ВИНОГРАДА У ТРЕЋОЈ ГОДИНИ

Пролећна дубока обрада земљишта са огртањем		500
Резидба	5 радника по хектару	500
Сакупљање и изношење лозе	1 радник по хектару	100
Плитка обрада земљишта (4x)	6 радника по хектару	2.400
Лачење и везивање ластера	6 радника по хектару	600
Прекраћивање заперака	3 радника по хектару	300
Провлачење ластара	3 радника по хектару	300
Заштита од болести и штеточина		1.500
Ђубрење		1.160
Јесења дубока обрада земљишта		500
Уређење путева и стаза и други радови		100
Укупно		7.960
ТРОШКОВИ ЗА ПОДИЗАЊЕ И ОДРЖАВАЊЕ МЛАДОГ ВИНОГРАДА		73.460

ТРОШКОВИ ОДРЖАВАЊА ВИНОГРАДА У ПУНОЈ РОДНОСТИ (У ЧЕТВРТОЈ ГОДИНИ)

Дубока јесења обрада	100 EUR по хектару	500
Резидба винограда		750
Извлачење и изношење лозе	Две дневнице	40
Ремонт наслона	2% вредности наслона	575
Везивање стабла и лукова		270
Плитка обрада -прашење (1)	6 радника по хектару	600

Заштита од корова, болести и штеточина		2.950
Лачење		500
Провлачење и везивање ластара		270
Тањирање		350
Провлачење и везивање ластара		270
Заламање заперака		650
Кошење		150
Берба		1.613
Материјал	Рафија, најлон ...	100
Гориво	500 литара	550
Осигурање		3.500
Укупно		14.138

РЕКАПИТУЛАЦИЈА ТРОШКОВА

ТРОШКОВИ ПОДИЗАЊА ВИНОГРАДА	53.700
ТРОШКОВИ ОДРЖАВАЊА МЛАДОГ ВИНОГРАДА У ПРВОЈ ГОДИНИ	5.600
ТРОШКОВИ ОДРЖАВАЊА МЛАДОГ ВИНОГРАДА У ДРУГОЈ ГОДИНИ	6.200
ТРОШКОВИ ОДРЖАВАЊА МЛАДОГ ВИНОГРАДА У ТРЕЋОЈ ГОДИНИ	7.960
ТРОШКОВИ ОДРЖАВАЊА ВИНОГРАДА У ПУНОЈ РОДНОСТИ	14.138
УКУПНИ ТРОШКОВИ	87.598

2 Регулациони радови

Живанов Милорад, Васин
Јовица, Васиљевић Сања,
Милошевић Бранко

Успешно заснивање виноградарских засада базира се на добром познавању и коришћењу знања из виноградарске науке и технике. Након претходно извршених испитивања која обухватају анализу тржишних и економских, затим земљишних и климатских услова, која предвиђају повољну виноградарску производњу, први наредни корак у заснивању винограда су регулациони радови. Ови радови имају за циљ да омогуће успешан раст, развој и плодношење винове лозе, као и да створе могућност за највећи степен искоришћења механизованог рада у обради и заштити. Ту спадају крчење и чишћење, равнање, терасирање, одводњавање, наводњавање и сл.

2.1 Крчење и чишћење терена

У најбољем случају, локалитет за подизање винограда је „чисто“ земљиште, оно које није било приведено култури или земљиште које је било у ратарској производњи или под ливадам. Међутим, у пракси је ово веома ретко. Најчешће се виноград подиже на крчевинама шума, старих и дотрајалих винограда и воћњака. Дакле, новом винограду, у највећем броју случајева претходе неке дрвенасте биљке. Са земљишта се тада морају уклонити не само надземни делови биљака, него и са веће дубине сви пањеви и корење. У противном ће заостале фитопатогене гљиве настанити новоподигнути виноград и изазвати његово пропадање. Крчење се изводи ручно на мањим површинама, док се на већим површинама изводи механизовано, булдожерима велике снаге са посебним радним органима, специјализованим за овакве послове.

На скелетним земљиштима, раније су се крупне фракције стена вадиле и износиле изван парцеле, међутим данас постоје машине које не ваде комаде, него их дробе на лицу места, на фракције испод 3 mm.

2.2 Равнање терена

Након крчења и чишћења терена, у већини случајева је неопходно његово равнање. Овом операцијом уклањају се хумке, дине, затрпавају депресије, рупе, јарци, вододерине и сва остала испучења и улегнућа на парцели, скидањем или насипањем земљишне масе. Равнање се ради из више разлога: да би се олакшала будућа обрада, нарочито за механизован рад и да се уједначе микроклиматски услови за све чокоте, спречава се стварање водолежа, који омогућавају развој криптограмских болести и гуще корен лозе и задржавање хладних ваздушних маса, које могу изазвати измрзавање целог, или дела чокота.

Равнање се мора извести крајње опрезно уз надзор стручњака за земљиште, јер постоји могућност да се скине сав хумусно-акумулативни слој и да на површини остане мање плодан камбични хоризонт (уколико је аутохтоно земљиште у класи камбичних), или још горе, само растресити матични супстрат. Уколико су делови парцела са којих се скида или наноси површинско земљиште веће површине о томе се мора водити рачуна приликом узорковања земљишта, тј. те површине морају бити посебне контролне парцеле, са посебним узорцима.

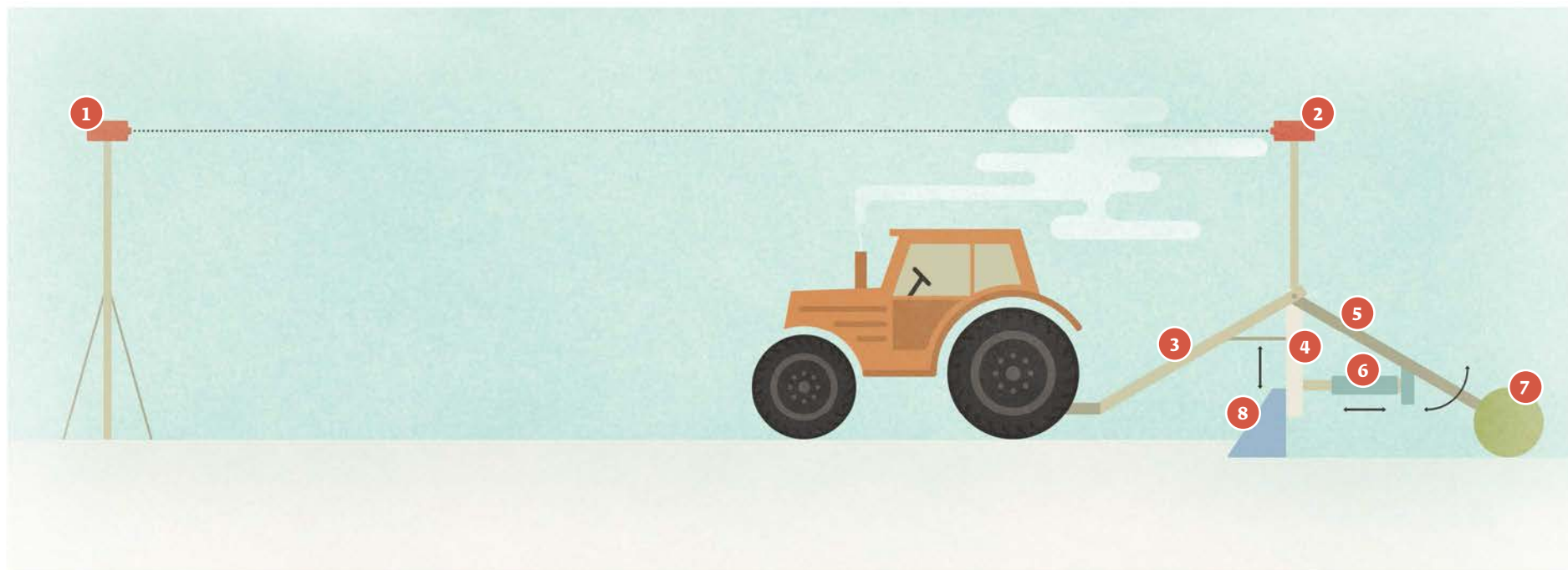


Слика 1. Равнање терена скрејпером

На мањим површинама се обавља ручно, док се на већим површинама равнање обавља механизовано, булдожерима, скрејперима (Слика 1), грејдерима и осталим равњачима (Слика 2). Увек се равна суво и несмрзнуто земљиште. Приликом равнања сувише влажног земљишта, земља се лепи за оруђе, превише се сабија и неравномерно се уклањају узвишења и насипају микродепресије, а такође се квари и структура земљишта.

Слика 2. Равњач са ласерским подешавањем нивоа равнања:

- 1 ласерски уређај
- 2 пријемник са фотоћелијама
- 3 предњи рам
- 4 носач кашике и пријемника са фотоћелијама
- 5 задњи рам
- 6 хидраулички цилиндар
- 7 ослони точкови равњача
- 8 кашика



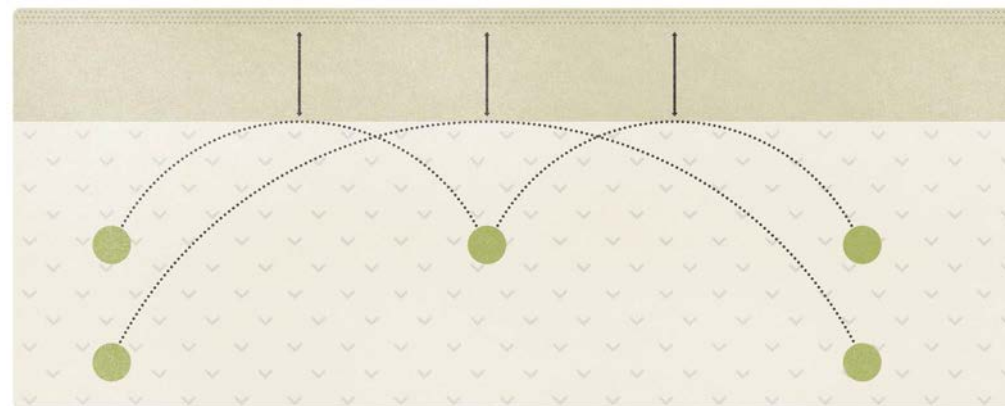
2.3

Одводњавање

Сувишна влага у земљишту винограда може нанети велике штете лози отежавањем обраде, спречавањем проласка механизације, изостављањем мера неге, успоравањем пораста лозе и на крају пропадањем винограда. Велике количине воде могу бити пореклом из подземних вода или услед дуготрајног задржавања од кише и топљења снега.

На земљиштима са високим нивоом подземних вода и уопште на слабо

оцедним теренима, где није могуће одвођење прекомерне воде, **не сме се подизати виноград**. На оваквим земљиштима корен се слабо развија, долази до хлорозе (жућења) лишћа, затим гушења корена и на крају пропадања чокота. Ако је на неком земљишту сувишну воду могуће одстранити одводњавањем отвореним каналима или дренажом (Слика 3, 4), онда се то мора урадити пре подизања засада винове лозе.



Слика 3. Распоред дренажних цеви



Слика 4. Машина за постављање дренажних цеви

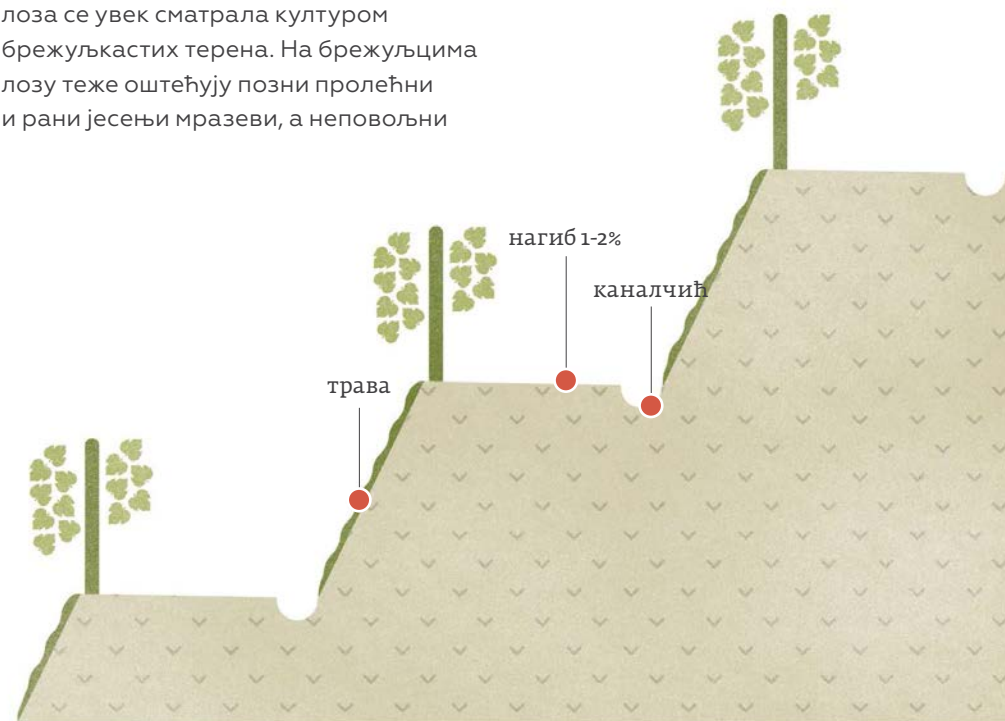
2.4 Наводњавање

У блиској будућности озбиљна виноградарска производња неће моћи да се замисли без решеног питања сталног обезбеђења винове лозе водом, поготово где се гаје стоне сорте. При планирању винограда треба обавити процену да ли је наводњавање могуће, неопходно и економично. У рејонима где је наводњавање неопходно, систем треба успоставити пре подизања винограда, јер је оптималан садржај влаге нарочито битан у раној фази заснивања винограда, док коренов систем није довољно развијен. Такође, веома је битно у пројекат уврстити питање водозахвата и у зависности од могућности и расположивих средстава, планирати начин допремања воде до биљке (систем канала или цеви). Битан елемент у целом систему је и испитивање квалитета воде у смислу опасности од заслањивања, алкализације и загађења земљишта. У зависности од начина наводњавања који ће се применити, морају се обавити потребни земљани радови, као и полагање или изградња подземне или надземне мреже. Пројекат наводњавања се ради на основу климатолошких података, података о водним својствима земљишта и потребама лозе за водом, при планираном интензитету производње.

2.5 Противерозивне мере

Свако земљиште, па тако и земљиште винограда, подложно је ерозији. Код нас су доминантне две врсте ерозије. У равничарским пределима већу значајност има еолска ерозија, где на пешчарама може доћи до непожељног дејства ветра и ограниченог одношења песка. Други тип ерозије заступљен је у брдовитим пределима на нагнутом теренима и може изазвати много веће штете, а то је ерозија водом. Винова лоза се увек сматрала културом брежуљкастих терена. На брежуљцима лозу теже оштећују позни пролећни и рани јесењи мразеви, а неповољни

су и услови за развој болести. Због тога треба предузети све мере да се спречи ерозија водом и да се виновој лози омогући адекватно станиште. Одношење површинског слоја земљишта водом је узроковано нагибом терена, лоше изведеним припремним радовима пре подизања, уништавањем биљака које својим кореном везују земљиште и обрадом земљишта у правцу пада терена. Да би се смањило дејство воде на падинама, предузимају се техничке, агротехничке и биолошке мере: постављање мреже



Слика 5. Шематски приказ терасирања

канала, терасирање, садња винограда по изохипсама (Слика 7) и сл.

Терасирање је један од најстаријих начина уређења нагнутих терена и спречавања ерозије. Терасе могу бити уске, широке, правилне, неправилне – а све то зависи од јачине нагиба, конфигурације терена, дубине земљишта и расположиве технике за изградњу тераса. Свака тераса има плато на којем се гаји лоза и **потпорни зид** или **косину**. Плато треба да има контрапад по ширини од 1 до 2 %, а по дужини 0,5 % и каналчић на дну платоа, под косином или потпорним зидом. Уколико је нагиб већи од 30 °, прави се потпорни зид, а ако је мањи довољна је косина (свучена земља)(Слика 6). Косина обавезно мора бити обрасла вегетацијом (Слика 5). Најчешће су то вишегодишње легуминозно травне смеше, са јаким кореновим системом.



Слика 6. Терасе направљене свлачењем земље



Слика 7. Сателитски снимак садње по изохипсама

2.6 Величина парцеле и путеви

Тренутна тенденција у свету је базирање виноградарства на мању, породичну производњу. С тим у вези је и већа заступљеност мањих парцела за винограде, него што је то било пре више деценија, док су постојали велики пољопривредни комбинати, где је акценат био на већим парцелама. У данашње време, просечне величине парцела су од 5 до 10 ha у равници и 0,5 до 3 ha на нагнутих теренима.

Оптимална дужина редова је од 100 до 120 m, због тешкоћа са одржавањем стабилности потпоре и са обавезним уским пролазом на половини дужине за пролаз радника, да би се смањили празни ходови у току извођења неких операција у винограду. Путну мрежу је неопходно свести на минимум да се не би губила производна површина. На великим газдинствима, путеви који су паралелни са редовима, треба да су ширине око 6 m, а они који се пружају попреко на правац редова од 8 до 10 m.

После извођења свих наведених операција не може одмах да се сади виноград. У наредне 2 до 3 године, на овом земљишту се гаје ратарске биљне врсте, првенствено легуминозе, али и житарице, како би се за ово време,

поред главног циља – избацивања остатака пањева и корења, земљиште обогатило хранљивим састојцима и поправила његова структура.

2.7 Ратарење пре подизања винограда

Пре подизања винограда, оптимално би било да се на таквим земљиштима, у периоду од неколико година, гаје ратарске биљне врсте, пре свих легуминозе, како би својим кореновим системом поправиле нарушену структуру земљишта и обогатиле га азотом.

Зеленишно ђубрење се највише користи при подизању воћњака и винограда. Циљ оваквог начина ђубрења је повећање плодности земљишта, као и поправка физичких, хемијских и биолошких особина земљишта. Једногодишње легуминозне врсте се најчешће користе за зеленишно ђубриво. Оне производе велику количину зелене масе у кратком времену, а поред тога фиксирају атмосферски азот и преко квржица, које образују на корену, остављају велику количину азота у земљишту који ће искористити наредни усев. У нашим агроеколошким условима једна

од најзначајнијих биљних врста, која се користи као зеленишно ђубриво, је протеински грашак.

Протеински грашак се гаји на око 6 милиона хектара у свету. Земља са највећом површином под протеинским грашком је Канада у којој се он гаји на око 1,3 милиона хектара, следе је Руска Федерација и Кина са годишњом површином на 900 хиљада хектара. Од земаља Европске Уније протеински грашак се највише гаји у Француској. У Србији протеински грашак се гаји на 15 хиљада хектара.

Захвална је крмна биљка, јер за релативно кратко време даје високе приносе уз мала улагања. То је биљна врста која је добро прилагођена климатским условима наше земље. Сеје се од средине фебруара (пролећни генотипови), чим се механизацијом може ући у њиве, и почетком октобра озими генотипови. Добро користи резерве зимске влаге и пролећних падавина.

Протеински грашак поседује осовински, разгранат корен који расте у дубину од преко 100 cm. Припада другом типу корена легиуминоза који се одликује подједнаком развијеношћу главног и бочних коренова. На корену се развија бактеријална симбиоза (*Rhizobium leguminosarum* bv. *viciae*). Бактеријалне квржице су појединачне,

ређе у паровима. У млађим фазама развоја (док су активне) ружичасте су боје, касније престанком активности постају мркожуте (Erić i sar., 2011). Због тога што ове бактерије природно живе у већини наших земљишта, инокулација семена није обавезна. Ипак ако се располаже ефикасним сојевима бактерија, инокулација семена ће утицати на повећање приноса.

Захваљујући симбиози са азотофиксаторима (квржичним бактеријама) грашак, као и друге легиуминозе, након жетве оставља у земљишту значајне количине азота и органске материје неопходних за раст и развиће наредног усева (Слика 8). Поред тога сетва у густом склопу и брз почетни пораст у значајној мери онемогућавају развој корова (Слика 9).

Као предусев највише му одговарају стрнине или окопавине. Непожељно је и нерационално гајити га после неке друге махунарке.

Грашак не подноси сетву у монокултури. Зато је пожељно да на исту површину дође после 3-4 године. Одличан је као предусев за све ратарске биљне врсте с обзиром да у земљишту оставља значајне количине азота и органске материје.

Протеински грашак нема изражене захтеве у односу на тип земљишта.



Слика 8. Квржичне бактерије на корену протеинског грашка (Милошевић Б, 2011.)



Слика 9. Фаза развоја јарог протеинског грашка спремног за заоравање, околина Сремске Каменице 2015.

За ранију производњу погоднија су лакша и песковита земљишта, док су за каснију производњу повољнија дубока и плодна земљишта, добро обезбеђена влагом. Коренов систем грашка се у почетним фазама раста развија спорије, па је тада посебно осетљив на недостатак влаге у земљишту (Del Zan, 1994). За гајење протеинског грашка најповољнија су земљишта неутралне реакције.

Захтева добро дренирано земљиште које протеинском грашку омогућава добру симбиотску активност корена са рН вредности земљишног раствора између 6,0 и 7,5.

Грашак може да се користи као зеленишно ђубриво. Ubavić i sar. (2005) наводе да зелена маса грашка садржи 0,77% N, 0,05% K₂O, 0,19% P₂O₅ и 0,97% CaO. Зеленишно ђубрење грашком искључиво утиче на обогаћивање земљишта органском материјом и азотом (Слика 10 и 11). Искоришћавање азота траје 1-2 године, а у првој години искористи се између 40 и 48% (Слика 12).

Приноси сорти протеинског грашка за производњу крме постижу стабилне приносе зелене масе од око 50 t/ha, односно између 9 t/ha и 11 t/ha сена, уз око 20% сирових протеина у сувој материји.



Слика 10. Тањирање јарог протеинског грашка у време цветања, околина Сремске Каменице 2015.



Слика 11. Заоравање јарог протеинског грашка, околина Сремске Каменице 2015.



Слика 12. Изглед винограда на ком је заоран протеински грашак, околина Сремске Каменице 2016.

3

Мелиоративне мере ђубрења уз риголовање, поправка физичких особина земљишта и калцизација

Јакшић Снежана, Бањац Душана,
Миљин Станко

Пре подизања засада винограда је неопходно да се сагледа стање више чинилаца који ће да утичу на добијање квалитетног приноса грожђа. То подразумева пажљив одабир рејона са повољним земљишним и климатским условима за гајење винове лозе, који ће најбоље да одговарају сортименту винове лозе који је планиран за гајење у тим условима.

Према више литературних навода, винограде је најбоље подизати на брежуљкастим теренима, на надморској висини од 100 до 300 m, који имају јужну, југозападну или југоисточну експозицију. То подразумева добру осунчаност винограда, а у вези са тим и виши садржај ароматичних материја и

шећера у шири, односно квалитетнија органолептичка својства добијеног вина.

После одабира таквих терена, неопходна је детаљна анализа физичких, водно-физичких и хемијских особина земљишта. Посебна пажња се поклања утврђивању извора загађења земљишта опасним и штетним материјама. У складу са добијеним резултатима ових анализа, процењују се потребе за спровођењем мера поправки земљишта, све са циљем обезбеђивања оптималних услова за гајење винове лозе и добијање производа високог квалитета.

3.1

Мелиоративно ђубрење

Поред обезбеђивања добрих услова у погледу физичких особина земљишта, за добијање квалитетног грожђа је неопходна контрола садржаја макро (N, P, K, Ca, Mg, S и Fe) и микроелемената (Mn, Cu, Zn, B и Mo) у земљишту. Мањак или сувишак ових елемената у земљишту, може да доведе до појаве болести винове лозе, што ће да резултује смањењем висине приноса, али и квалитета грожђа. Према Milosavljević (2012) оптимално плодно земљиште за гајење винове лозе треба да садржи:

1. 3-5% хумуса;
2. 120-150 mg азота у 100 g ваздушно сувог земљишта;
3. 15-25 mg лакоприступачног фосфора (P_2O_5) у 100 g ваздушно сувог земљишта и
4. 25-40 mg лакоприступачног калијума (K_2O) у 100 g ваздушно сувог земљишта.

Како би се створили овакви услови у земљишту током експлоатације винограда, неопходно је посебну пажњу усмерити на ђубрење пре садње винове лозе, јер се тако органска и минерална ђубрива уносе до дубине на којој ће да расте и развија се највећи део кореновог система биљке. На овај начин се ђубрење врши знатно већим количинама хранива, него што је то током експлоатације винограда. С обзиром да се овако побољшавају не само хемијска својства земљишта, већ и његове физичке особине и микробиолошка активност, овај тип ђубрења, пре садње винове лозе, се назива мелиоративно ђубрење.

Овом мером, повећава се садржај органске материје у земљишту, што се постиже употребом згорелог стајског ђубрива, тресета, компоста, микробиолошких или зеленишних ђубрива. У нашој земљи, најчешћа је употреба стајњака у количини 50-100 t/ha (Burić, 1995). Осим примене стајњака, често се користи и зеленишно

ђубрење, што подразумева гајење одређених биљних врста, пре свега легуминоза, које имају способност везивања атмосферског азота, који ће заоравањем биљака доспети у земљиште.

Заоравањем органских ђубрива у земљиште, обезбеђује се одређена количина хумуса, који је неопходан за нормално развиће винове лозе и постизање добрих приноса грожђа. Ова мера се назива **хумизација**. На овај начин се пре подизања винограда надокнађује количина органске материје која недостаје у земљишту. Тако се садржај органске материје у земљишту доводи на ниво од око 3%, што је оптимално за винову лозу.

Осим зеленишног и ђубрења стајњаком, приликом подизања винограда се препоручује и примена минералних ђубрива, посебно фосфорних, калијумових и магнезијумових. Азотна минерална ђубрива се не користе при мелиоративном ђубрењу, јер би се азот у овом облику до садње винограда изгубио испирањем. Ова врста ђубрива је неопходан извор хранива током вегетације младих винограда.

На основу резултата добијених опсервацијом парцела на територији Млавског рејона, на којима се планира заснивање винограда, закључује се

да произвођачи примењују ђубрење углавном говеђим стајњаком. Једно пољопривредно газдинство је спровело ђубрење и говеђим и овчијим стајњаком.

У зависности од физичких особина и резултата хемијске анализе земљишта, одређује се количина минералних ђубрива за потребе мелиоративног ђубрења. Ове количине су посебно условљене садржајем глине и органске материје у земљишту на којем ће да се подиже виноград. Земљишта са већим садржајем глине, захтевају веће количине минералних ђубрива, него земљишта која имају мањи проценат глине. Према Вурић (1995) земљиште на којем ће да се сади винова лоза, требало би да садржи следеће количине лакоприступачног калијума и магнезијума (Табела 2). Фосфатизација је мера којом се надокнађује количина фосфора која недостаје у земљишту. У нашој земљи, то се дешава веома често. С обзиром да је фосфор слабо мобилан

елемент у земљишту, неопходно је да се фосфорна ђубрива унесу у дубље слојеве земљишта заоравањем. На тај начин, овај неопходан елемент постаје доступан за корен лозних калемова који се налазе дубље у земљишту. Оптимална количина фосфора у земљишту, приликом подизања винограда, износи 15-30 mg/100 g земљишта, али ова количина може да буде и променљива, у зависности од садржаја глине и калцијума у земљишту.

3.2 Калцизација

Недостатак многих хранљивих елемената у земљишту може да се избегне, уколико се рН земљишног раствора одржава на нивоу -7. Ово се постиже **калцизацијом**, мелиоративном мером, која представља уношење кречног средства у циљу повећања рН

Табела 2: Захтеви винове лозе за калијумом и магнезијумом, приликом садње, у зависности од садржаја глине у земљишту

САДРЖАЈ ГЛИНЕ (%)	КАТЕГОРИЈА ЗЕМЉИШТА	K ₂ O (mg/100g)	Mg (mg/100g)
<10%	Лако	20-30	10-12
10-25%	Средње тешко	40-50	12-18
>25%	Тешко	50-60	око 20

вредности земљишта. То се постиже уношењем хемијских једињења: CaCO₃, CaO или Ca(OH)₂ у земљиште, у виду кречних средстава као што су: млевени чврсти, чисти, кречњак; меки кречни седименти; сатурациони муљ (као нуспроизвод фабрике шећера) и др. (Miljković, 2005).

Осим што се овом мером неутралише киселост земљишта и ствара повољна средина за развој винове лозе, постиже се и побољшање физичких особина земљишта (поправља се структура земљишта). Такође, мања киселост доводи до смањивања растворљивости токсичних елемената, у првом реду алуминијума и мангана, и превођења нерастворљивих фосфата и микроелемената у облике који су доступни биљци. Кречна средства која се користе у поступку калцизације стимулишу рад бактерија, чија бројност се повећава у односу на гљивице, па се позитивни ефекти ове мере виде и у микробиолошкој активности земљишта.

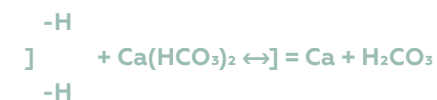
Најбоље време за примену већих количина кречног средства је приликом заснивања винограда. Такође, калцизацију као мелиоративну меру би требало обавити у јесен, током периода мировања вегетације, уз обавезно растурање органског ђубрива (стајњака) и дубоком обрадом земљишта.

Због нерастворљивости калцијум-карбоната (CaCO₃) у води (или слабе растворљивости), препоручљиво је да се пре извођења калцизације у земљиште заоре одређена количина стајњака. На тај начин ће органска материја из ђубрива да ослободи одређену количину угљендиоксида (CO₂), а под његовим дејством се раствара калцијум карбонат. На овај начин долази и до коагулације колоида, уз дејство Ca²⁺, те се стварају макроагрегати који су кључни за добру структуру земљишта, које ће да има побољшану водопропустљивост и водни режим.

Према Miljkoviću (2005) калцизација може да се објасни и хемијском реакцијом:



а затим супституција Н⁺ јона Ca²⁺ јонима



Приликом извођења ове мелиоративне мере, неопходно је да се кречно средство које се користи, иситњено растури по површини, а затим дрљањем темељно измеша са површинским слојем земљишта. На свим парцелама, на којима је

утврђена рН вредност земљишног раствора у КСl-у мања од 5,5, неопходно је одређивање потенцијалне хидролитичке киселости (meq/100g). На основу резултата ове анализе доноси се закључак о извођењу калцизације.

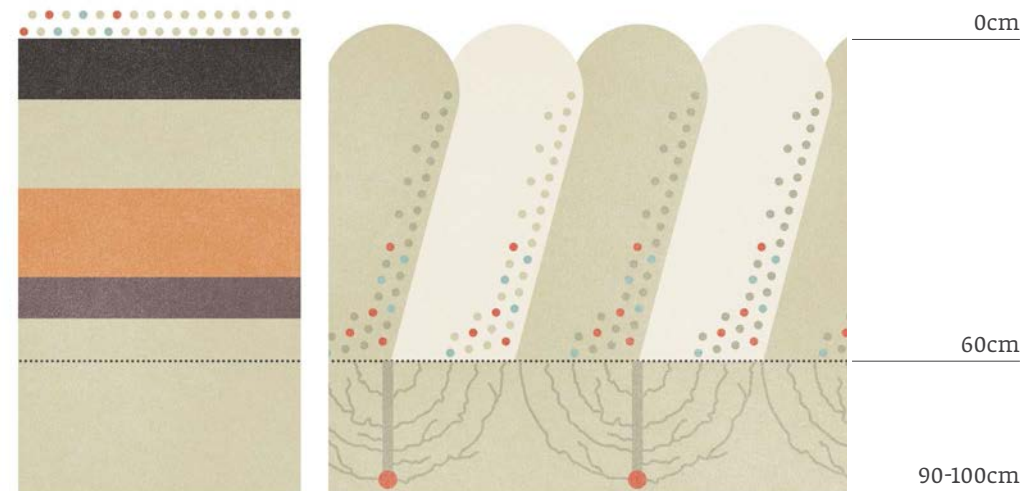
3.3 Риголовање

С обзиром да се нови засади винограда врло често подижу на земљиштима на којима су у вишегодишњем периоду већ гајени виногради, или воћарске врсте, неопходно је да се посебна пажња обрати на стање физичких особина „истрошеног“ земљишта. Након претходно описаних операција крчења и равнања, при заснивању винограда следи техничка операција риголовања.

Под појмом риголовања се подразумева дубоко растресање, дробљење и превртање земље, уз истовремено премештање земљишних хоризоната (Burić, 1979). С обзиром да винова лоза и дрвенасте биљне врсте имају развијенији коренов систем у поређењу са ратарско-повртарским врстама, риголовање је агротехничка мера којом се обезбеђују оптимални услови за развој кореновог система ових биљака. Оно обезбеђује услове

у којима ће приликом заснивања винограда коренови садница да се положе у плодни и разрахљени слој, који ће током дужег временског периода (минимално 5 година) да омогући развој кореновог система. Риголовањем се постиже чишћење земљишта од дрвенастих делова претходно гајених биљака, земљиште постаје растреситије, чиме је омогућено дубоко продирање корена, побољшавају се физичке особине, хемијска својства и микробиолошка активност земљишта. Такође, риголовањем се премештају земљишни слојеви, тако да се најплоднији површински слој премешта на дубину која ће да буде средина за развој највећег дела кореновог система винове лозе. Поред тога, ова агротехничка мера обезбеђује и повољнији однос воде и ваздуха у земљишту, чиме се стварају бољи услови за одвијање различитих биохемијских процеса. Захваљујући риголовању, током вегетације, земљиште боље упија количине воде од падавина, што води ка стварању оптималније влажности земљишта.

Посебна добробит од риголовања огледа се у ђубрењу, с обзиром да се ове две мере обављају истовремено, чиме се ђубрива уносе у земљиште на дубину у којој се развија коренов систем винове лозе (Слика 13). Време током којег се изводи



Слика 13: Шема мелиоративног ђубрења са риголовањем

риголовање, условљено је временом садње винограда. Уколико се планира заснивање винограда у пролеће, ова агротехничка мера се обавља најмање три месеца раније. Јесења садња захтева риголовање у пролеће, како би се земљиште слегло и додатно иситнило. У оба случаја, риголовање се обавља када временске прилике то дозволе. Веома је важно да се превише сува земљишта, али и сувише влажна и смрзнута земљишта не риголују. То се посебно односи на замрзнут горњи слој земљишта, који би риголовањем доспео у дубину, а то би током дана са вишим температурама ваздуха (пролеће) успорило његово одмрзавање и тиме одложило почетак

садње тј. заснивање винограда. Риголовање се не препоручује ни на земљиштима која имају слабо развијен хранљиви слој, испод којег се налазе различите фракције камена и шљунка у већим количинама. У таквим условима, корисније мере су подривање, разбацивање стајњака и дубоко орање (Kuljančić, 2007).

Дубина риголовања зависна је од климатских услова, типа земљишта и дужине садног материјала (Burić, 1995). Риголовање на већој дубини се препоручује у регионима који имају мање количине падавина и сувља земљишта, као и у случају када су саднице веће дужине. За разлику од

тога, плоднија и влажнија земљишта риголују се на мањој дубини. Према различитим литературним наводима, дубина риголовања се креће од 60 до 100 cm. Ова агротехничка мера, у нашим условима, се најчешће обавља на дубини од 70 до 80 cm.

Риголовање је мера која се обавља механизовано, помоћу јаких трактора и великих плугова риголера (Слика 14).

Иако се после риголовања преврнута земља додатно уситњава под утицајем зимских мразева, снега и кише, неопходно је да се пре садње винограда земљиште још финије припреми помоћу тањирача, дрљача и ротофреза, чиме се површински слој земљишта још више уситни и изравна.



Слика 14. Различити типови плугова за риголовање земљишта (извор Интернет)

4 Остали аспекти при заснивању винограда

| Малићанин Марко

Производња квалитетног грожђа и вина зависи од односа различитих чинилаца као што су: локалитет, климатски услови, земљиште и геологија, сорта и примењене агро и амелотехничке мере. Допринос сваког од ових чинилаца је далеко од сагласности с обзиром на сложеност међусобних односа (Слика 15).

4.1 Еколошки фактори узгоја винове лозе

За нормалан раст и развој винове лозе, редовно плодношеће и висок принос квалитетног грожђа неопходни су одређени услови спољне средине. Ако се из овог разматрања изостави утицај човека – одгајивача, онда је живот и продуктивност сваког чокота винове лозе одређен утицајем следећих чинилаца: климатским, земљишним и биотичким (генетичким). Правилним избором сорте винове лозе и лозне подлоге, правилним размештањем

чокота у винограду и применом одговарајућих агротехничких мера, човек може много допринети успешном гајењу винограда. Све је то ипак недовољно у односу на оно што лози пружају клима и земљиште.

Разне врсте и сорте лозе имају различите захтеве према спољној средини и на њу различито реагују. Ти захтеви према условима средине, нарочито према клими, представљају стечено својство винове лозе током њеног филогенетског развоја. Узимајући у обзир чињеницу да је утицај еколошких чинилаца на винову лозу синергистички, да постоји међузависност између еколошких чинилаца (светлост и температура, на пример) и између еколошких чинилаца и сорте као носиоца различитих генетичких информација, за успешно усмеравање дејства еколошких чинилаца и одабирање сортимената за позната еколошка подручја, неопходно је познавање појединачног дејства сваког чиниоца.

Пре подизања винограда на одређеном положају неопходно је добро упознати климу датог подручја, односно микроклиму виноградорја, затим земљишне услове и на крају пажљиво приступити избору лозне подлоге и сортимената, јер од тога најчешће зависи постизање одговарајућег приноса и квалитета грожђа.



Слика 15. Утицај повезаних чинилаца на енолошки потенцијал

4.2 Клима

Иако се винова лоза одликује релативно широким појасом распрострањења, ипак је с обзиром на услове спољне средине, нарочито климу, њено гајење ограничено, те се она успешно може гајити у подручјима од 25° до 52° северне и од 30° до 45°

јужне географске ширине. На северној полулопти најповољнији услови за гајење винове лозе су у топлој зони умереног појаса од 34° до 45° северне географске ширине – појас у којем се налази и наша земља.

Пошто винова лоза има одређене захтеве према клими, као што је већ наведено, неопходно је пре подизања винограда у неком крају,

добро упознати климу ако се желе постићи одговарајући приноси и квалитет грожђа. Ако климатски услови не одговарају једној сорти, наступају велике промене у трајању и проналажењу фаза вегетације, што се одражава на принос и квалитет грожђа, па и на дуговечност чокота винове лозе.

Климу једног места сачињавају: топлота, сунчева светлост, влажност и ваздушне струје. Сваки од ових елемената има посебан утицај на успевање винове лозе, који се одражава на јачину пораста, принос и квалитет грожђа, као и на квалитет вина.

4.3 Сунчево зрачење као примарни еколошки фактор

Енергију сунчевог зрачења винова лоза, као и све друге зелене биљке користи директно и индиректно. Директно, као светлосну и топлотну енергију без које не може опстати ни један хетеротрофни организам, а индиректно за кружење воде: атмосфера – земљиште – биљка – атмосфера.

Количина сунчеве енергије која долази

на земљину површину у првом реду зависи од угла под којим се зраци примају, највећа је на полутару, а најмања на половима. Захваљујући дужем дану током вегетационог периода, у реонима веће географске ширине усвајање сунчеве енергије се повећава. У месецу јуну сума зрачења на географским ширинама између 30° и 80° је приближно иста али се значајно разликује на почетку и на крају вегетационог периода – у марту и у септембру. С обзиром да је извор светлосне и топлотне енергије исти, њихов смањени доток у рано пролеће и почетком јесени, одлучујуће утиче на трајање вегетационог периода винове лозе.

4.4 Светлост

Сунчева светлост је неопходна виновој лози за процесе стварања органске материје (фотосинтеза), загревање земљишта и ваздуха, развој, раст и редован принос винове лозе. Сунчева светлост има веома јак утицај на ток свих фаза вегетације. При већем интензитету светлости правилније се одвијају све фазе раста, нарочито цветање и оплодња као и сазревање грожђа. Светлост веома повољно утиче и на квалитет грожђа. Грожђе које добија више светлости, не само што

сазрева раније и има више шећера, јер се у листовима изложеним светлости производи више асимилата, него има и мање киселина и лепшу и уједначенију боју бобица у односу на грождје које је било у сенци. Поред тога утврђено је да светлост повољно утиче и на родност окаца. Пошто је при повољној сунчевој светлости интензивнија фотосинтетска активност у листовима, боље је и снабдевање чокота хранљивим материјама, а самим тим успешније диференцирање окаца и већи број зачетака цвасти. Услед тога повећава се и родност винове лозе.

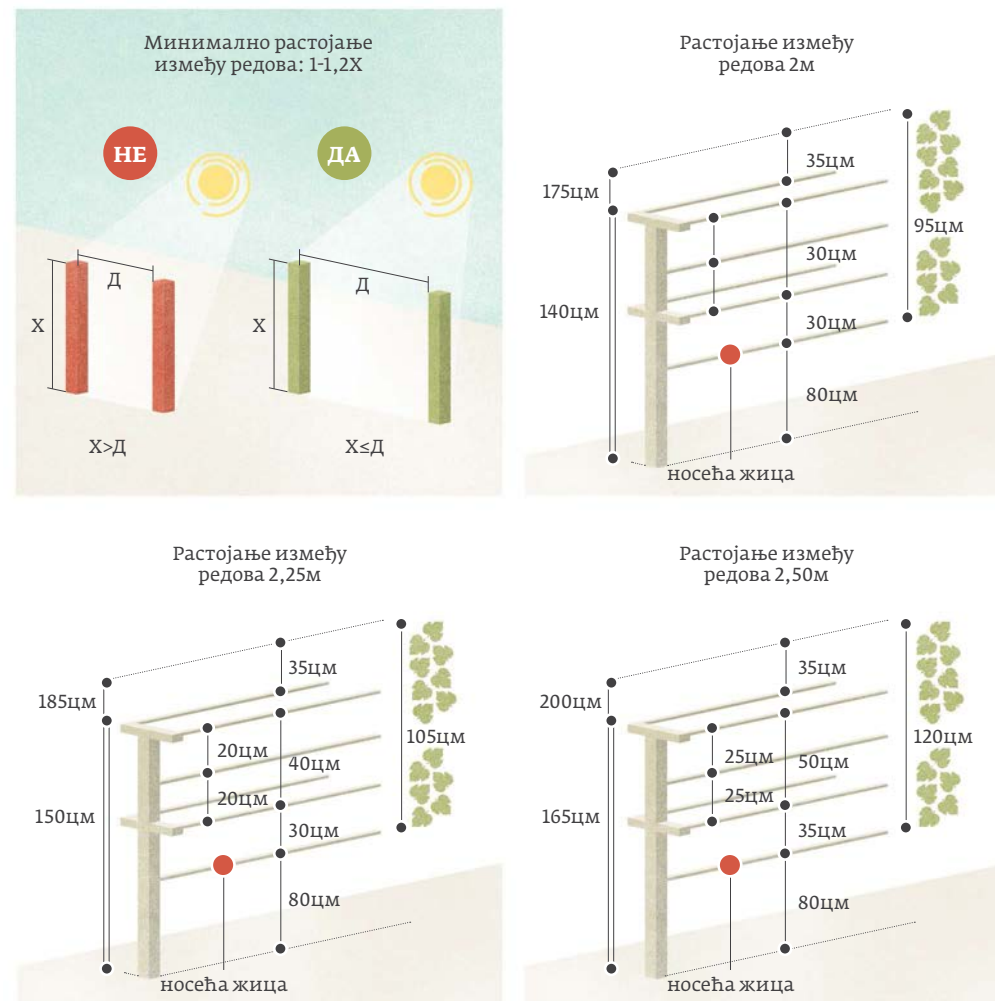
Винова лоза се може успешно гајити и давати добре резултате само на добро осветљеним и сунчаним местима, током вегетације потребно јој је 1.500 до 2.500 сати светлости. У боље осунченим виноградарским рејонима интензитет светлости током лета се креће од 80 до 100 хиљада lux-а, а винова лоза почиње фотосинтезу при знатно нижем интензитету светлости – компензациона тачка се остварује у границама између 500 и 1.200 lux-а. При интензитету светлости од 18.000 lux-а интензитет фотосинтезе нагло расте и достиже свој максимум на нивоу од 25.000 до 35.000 lux-а. Из наведеног се може закључити да се у виноградарским рејонима у периоду: средина маја – средина августа, светлост ретко јавља као ограничавајући еколошки

чиница. Ипак, мањак светлости се првенствено може јавити у зависности од експонираности према Сунцу и од микроклиме на коју значајно утиче начин гајења винове лозе.

Пошто је у винограду релативно велико растојање између редова и чокота у реду, винова лоза искористи релативно мало сунчеве енергије у односу на културе које су густо посађене. Већи део сунчеве енергије пада непосредно на празно земљиште између редова и чокота у реду. Зато је неопходно да се кроз вертикални простор обезбеди довољна лисна површина како би се обезбедила што боља осветљеност и повећао степен искоришћења светлосне енергије у фотосинтези. Из наведених разлога, приликом подизања и експлоатације винограда, неопходно је применити све мере за што боље осветљавање чокота: танак зид вегетативне масе (40-50 cm); минималну висину зида вегетативне масе од 1 m; вертикални положај вегетативне масе ради обезбеђивања одличне осветљености листова (3 листа на сунцу и 1 засењен); највише 15-18 младих ластара по дужном метру. На јужним, југозападним или југоисточним експозицијама осветљеност је боља 20 – 30% у односу на остале. Смер пружања редова северозапад-југоисток и југ-југоисток ће такође осигурати бољу осветљеност у винограду. Размак између редова,

висина стабла чокота, мере зелене резидбе, као што су уклањање сувишних ластара и проређивање листова, такође су параметри од којих у великој мери зависи осветљеност

винове лозе. На слици 16 су дати прикази формирања наслона и висине лисне масе у зависности од растојања између редова, о чему треба водити рачуна приликом подизања засада.



Слика 16. Графички приказ правилног формирања наслона и висине лисне масе у зависности од растојања између редова

4.5 Топлота (температура)

Топлота је неопходан климатски чинилац за успевање винове лозе. Животни процеси током вегетационог периода могу се одвијати само у одређеним топлотним условима. Чак и у оквиру географских ширина које су означене као повољне за развој винове лозе, она се не може гајити свуда. Најзначајнији еколошки чинилац који ограничава њено гајење је управо топлота. Топлота битно одлучује о распрострањењу гајења винове лозе, али постоји и повратно реаговање од стране лозе. Током еволуције, врсте и сорте винове лозе су се прилагођавале различитим температурним условима. У оквиру сортимената племените лозе *V. vinifera* постоје знатне разлике између сорти у односу на захтеве према температури.

Потребе винове лозе за топлотом у појединим фазама вегетационог периода су различите. Пре свега за отпочињање једне фазе вегетационог периода неопходна је извесна минимална температура. Средња дневна температура ваздуха од 10°C сматра се почетном за кретање пупољака, и код већине аутора ова температура је означена као биолошка нула сорти *V. vinifera*. У нашим климатским условима такође се сматра да је температура од 10°C она

на којој винова лоза улази у период вегетације. Уколико је температура земљишта и ваздуха већа, утолико је растење корена, ластара, лишћа и цвасти интензивније, и у лишћу се ствара утолико већа количина органских материја. И за остале фазе установљене су најниже средње дневне температуре, на којима долази до отпочињања одређених фаза вегетације: цветање на 12°C - 14°C; сазревање грожђа на 15°C - 17°C и крај дозревања грожђа на 12°C - 14°C. За разлику од најнижих средњих дневних температура које су наведене, оптималне температуре за развој појединих фаза су далеко више. Оптимални опсег температура за већину процеса винове лозе је између 10°C и 30°C. Оптимална температура за цветање је 18°C - 25°C, пораст ластара и образовање оака најинтензивнији су при средњој дневној температури 20°C - 30°C, за растење корена оптимална температура је 10°C - 20°C, а за сазревање грожђа од 25°C до 30°C.

У фази растења ластара и фази цветања температуре изнад 35°C делују депресивно на асимилацију угљен диоксида а самим тим и на фотосинтетску делатност листова. Дисање листова је, међутим, интензивније при порасту температуре. У вези са овим, при тако високим температурама повећава се трошење асимилата на дисање, уз њихово мало

стварање у процесу фотосинтезе, што изазива застој у расту ластара и доводи до смањења приноса. Још више температуре могу да изазову повреду на лишћу - ожеготине. До ожеготина на лишћу долази када се температура креће око 40°C, а нарочито ако на лишћу има капљица воде. Капи воде на лишћу понашају се у односу на светлост као ситна сабирна сочива и на тим местима настају ране. Ако се лишће, које је због неблагоприятног везивања ластара дуже време било у сенци, нагло изложи јаком утицају сунчевих зрака, такође долази до ожеготина.

Под утицајем високих температура оштећења се могу јавити и на младим ластарима и грожђу, углавном онда када у земљишту недостаје влага. Бобице с тамном бојом су осетљивије него бобице светлије боје. Ово долази отуда што тамна боја јаче апсорбује светлост. Утврђено је да температура у унутрашњости грозда с тамним бобицама може бити 6°C до 7°C виша од температуре околног ваздуха. Бобице које су оштећене дејством високих температура веома су погодна средина за деловање микроорганизама. Са оболелих бобица микроорганизми прелазе на здраве, што може довести до знатног опадања квалитета и приноса. Ради тога, бобице оштећене високим температурама треба благовремено одстранити. Запажено је да се повреду разних делова чокота

од високих температура много чешће јављају код чокота са кратким него са дугим стаблом. Температура приземног слоја ваздуха је у току летњих дана знатно виша од температуре око ластара и грожђа на високом стаблу. То се нарочито испољава на земљиштима која се, услед своје структуре и састава, лако и јако загревају током летњих дана – на песковитим, каменитим и шљунковитим земљиштима. Ожеготине су чешће код чокота на јужним положајима него на северним. Треба напоменути да чокоти винове лозе могу издржати и релативно веома високе температуре од 40°C до 50°C без оштећења и последица уколико је земљиште снабдевано влагом, пошто је температура листова, због интензивне транспирације, за неколико степени нижа од околног ваздуха. Високе температуре условљавају високи губитак воде из земљишта: директним испаравањем и процесом транспирације. Последњих година, услед глобалног загревања, у појединим виноградарским рејонима наше земље у току лета се редовно јавља слабији или јачи степен суше. Ово знатно утиче на смањење приноса.

Ниске температуре могу на виновој лози изазвати још већа оштећења него високе температуре. У моменту отварања оака и температуре од 1°C до 2°C могу изазвати штетне последице. Ако су оака само

набубрела њих може да оштети температура од -3°C до -4°C . Док ластари не пређу дужину 10-15 cm веома су осетљиви према позним пролећним мразевима. Код већине сорти млади ластари измрзавају на температурама од $-2,5^{\circ}\text{C}$. Рани јесењи мразеви такође могу изазвати оштећења, ако се температура дуже времена одржава на -4°C до -5°C . У току зиме винова лоза је најотпорнија према ниским температурама. Ластари и окца код већине сорти презимљују без икаквих неповољних последица ако се температура не спусти испод -15°C . Ако се у току зиме температура спусти од -15°C до -18°C већ се може рачунати са оштећењем извесног броја оака код слабо отпорних сорти винове лозе према мразевима, чак и код добро сазрелих ластара. Температура од -15°C и нижа се узима како гранична температура у једном рејону, када се винова лоза у јесен мора загртати земљом да би се заштитила од зимских мразева. Температура од -18°C до -20°C може се сматрати као граница издржљивости оака сорти *V. vinifera* према зимским мразевима. Зрели ластари измрзавају у току зиме на температурама од -22°C до -26°C , а на температурама нижим од -26°C могу измрзнути и вишегодишњи делови чокота. Отпорност винове лозе на ниске температуре у великој мери зависи од сорте, неке сорте су далеко отпорније на ниске

температуре од других. Надморска висина засада такође има великог утицаја на отпорност лозе према ниским температурама, лоза засађена на већим надморским висинама - бреговима је далеко отпорнија од лозе засађене у равницама.

У целини узето, температурни режим је условљен сунчевом радијацијом, продором инфрацрвених зрака кроз атмосферу и својствима тела која апсорбују топлоту. Земљиште са већим садржајем ваздуха се брже загрева од земљишта са великим садржајем воде, али је влажно земљиште бољи проводник топлоте од сувог земљишта јер му је већа густина. Земљиште тамне боје боље усваја сунчеве зраке од земљишта светлије боје.

За многе виноградарске рејоне који се налазе близу граничних виноградарских зона, изузетан значај имају промене температуре ваздуха у зависности од његове удаљености од земљине површине. У току дана са повећањем висине слоја, температура ваздуха опада, а током ноћи расте. Зато што су приземнији слојеви ваздуха топлији, у виноградарским рејонима Европе који су под утицајем свеже океанске климе, препоручује се гајење лозе са ниским стаблом – највише до 1 m висине (Бордо, Бургундија, Мозел). Преко ноћи приземни слојеви ваздуха су хладнији, јер је зрачење топлоте са

чврстих честица земљишта јаче него са честица ваздуха. У условима измењене континенталне климе, промене температуре ваздуха у зависности од његове удаљености од земљишне површине могу бити јако изражене и веома значајне за успевање винове лозе. Ово свакако треба узимати у обзир при одабиру система гајења лозе, односно избора висине стабла.

Температурни режим виноградарских рејона унутар омеђених географских ширина је подложен променама под утицајем многих чинилаца. Међу најзначајнијим су: експозиција, надморска висина, ваздушна струјања, близина океана, мора, језера и већих река, као и планинских масива.

4.6 Експозиција

Утицај експозиције виноградарских локација је у тесној вези са географском ширином. Експозицијом се мења угао између сунчевих зрака и земљишта и мења се енергетско стање. Постоје повољне и неповољне експозиције. Начелно, на северној хемисфери најповољнија је јужна, а на јужној хемисфери северна експозиција. Ако је клима топла експозиција нема толиког значаја за гајење винове лозе. Пример за то

су равничарски виногради у јужној Француској и Калифорнији. На рубовима виноградарских климатских зона, експозиција је одлучујући чинилац успешности гајења винове лозе. Пример за то су нека виногорја Швајцарске, Луксембурга, Аустрије, Словачке. Има података да северна експозиција у односу на примљену сунчеву енергију више од 50% заостаје у односу на јужну.

Приликом подизања винограда треба узети у обзир карактеристике саме локације или потеза на коме се засад подиже, при том се мисли на експозицију, надморску висину, рељефне карактеристике и сл. У нашој земљи виноград је најбоље подизати на брежуљакстим теренима са јужном, југозападном или југоисточном експозицијом које обезбеђују добру осунчаност винове лозе, а везано за то и већи садржај шећера и ароматичних материја у шири, већи садржај алкохола, боља обојеност грожђа и вина. Редослед погодности осталих експозиција је следећи: западна, источна и најмање повољна северозападна, североисточна и на крају северна. На северним експозицијама гајити сорте које су отпорније према ниским температурама и сорте са краћим периодом вегетације. На брежуљкастим теренима јавља се још један битан фактор – нагиб или

инклинација терена. На положајима где је нагиб већи од 10% обавезно је терасирање терена (што је доста скупа мера). Што је нагиб већи, терасе су уже и већи их је број и обрнуто. Ако плато терасе у односу на косину није велики, приземни ваздух на косини је загрејанији и то повољно утиче на температурни режим целе терасе, а ако су платои широки, утицај експозиције се губи. Плато терасе треба да има контра пад 1-2% и благи пад по дужини од 0,5% чиме се омогућава отицање воде и спречава ерозија земљишта. Коси делови тераса се затрављују. Најповољнији правац редова је север – југ јер је при том правцу равномерно осунчавање редова у винограду.

4.7 Надморска висина

Климатски услови се знатно мењају са променом надморске висине. Са порастом надморске висине за сваких 100 m, средња годишња температура се смањује у просеку за 0,5°C - 1°C а период вегетације за 7 – 10 дана. Обрнуто, количина падавина у планинама се повећава са повећањем надморске висине, мада обично само до одређене надморске висине, а онда поново почиње да се смањује. Интензитет директног сунчевог зрачења такође расте са порастом

надморске висине. Надморска висина утиче и на квалитет приноса – утврђено је да се на висинама изнад 100 m, са повећањем надморске висине смањује садржај шећера а расте садржај киселина у грожђу. Ово свакако треба имати у виду при избору сорти приликом заснивања засада.

У зависности од географске ширине, промене температурног режима условљене надморском висином, могу бити позитивне и негативне. Негативне су када ограничавају гајење винове лозе, а позитивне када омогућавају гајење винове лозе у веома топлим климатима (тропска и суптропска зона) и доприносе побољшању квалитета приноса. У познатим најсевернијим виноградарским рејонима Европе, у условима океанске климе и географске ширине око 50°, винова лоза се у Алзасу може гајити до 400 m, а у Немачкој до 250 m. Оптимална надморска висина за гајење винове лозе у нашој земљи је од 100 m до 300 m, али се винова лоза успешно може гајити и на нижим али и на вишим надморским висинама. Тако се у северним деловима наше земље виногради гаје на нешто нижим надморским висинама 80 – 150 m, док се у јужним деловима надморске висине повећавају на 500 m па и више. Интересантно је да се у околини Напуља и у неким деловима Калифорније винова лоза успешно гаји

на висинама од 1200 m, а у Боливији чак и на надморској висини од 1600 m до 2400 m.

4.8 Ваздушна струјања, близина водених површина и шума

Сва три чиниоца, на различите начине, утичу на температурни режим. Ветрови утичу сагласно правцу из којег дувају – из правца хладнијих или топлијих климата и својим турбулентним кретањем мешају слојеве ваздуха различите загрејаности. Утицај ветра на винову лозу може бити повољан и неповољан. Повољно дејство на винову лозу имају слаби ветрови који дувају у одређеним фазама вегетације. У пролеће овакви ветрови мешају ваздух и онемогућавају задржавање хладног ваздуха и тиме појаву позних пролећних мразева, који у неким местима могу нанети велике штете виновој лози. За време цветања ветрови преносе полен и на тај начин потпомажу опрашивање. Суви ветрови који дувају одмах после кише, веома су повољни јер суше ваздух, лишће и гроздове и на тај начин отежавају развој проузроковача у првим фазама пламењаче а касније и сиве трулежи (*Botrytis cinerea*). С друге стране влажни ветрови, као што је југо, за време сувих

летњих месеци повећавају влажност ваздуха и умањују неповољна дејства суше на винову лозу. Јаки ветрови могу нанети штету како у периоду вегетације, тако и у периоду зимског мировања. У току вегетације, јаки ветрови наносе штету виновој лози на тај начин што појачавају транспирацију и губитак влаге из земљишта и ломе ластаре. Овакви ветрови су посебно штетни у пролеће док су ластари још увек млади и док нису везани.

У еколошком смислу водене површине делују повољно на температурни режим јер смањују дневне и годишње амплитуде, ублажавају и побољшавају климу оних места која се налазе под њиховим непосредним утицајем. До тога долази отуда што је, у односу на земљиште, вода у току дана бољи проводник и акумулатор, а у току ноћи слабији излучивач топлотне енергије. У летњим месецима се на загревање воде и испаравање троши велика количина топлоте и тако се расхлађује околни ваздух. Примљену количину топлоте водене површине отпуштају у току јесени и зиме, загревајући на тај начин околни ваздух. Зато се ваздух изнад водених површина лети мање загрева а током летњих ноћи и током зиме мање расхлади. При овоме се не може искључити утицај испаравања воде при чему је у најтоплијем делу године ваздух у близини водених површина влажнији и хладнији, што је од великог

значаја посебно у пределима са мало падавина. Треба истаћи и то да виногради поред водених површина добијају како директне сунчеве зраке, тако и оне који се одбијају од водених површина. Све ово утиче на то да се у пределима око водених површина стварају веома повољни услови за узгој винове лозе.

На сличан начин као и водне површине, али у знатно мањој мери, на температурни режим утичу и шуме. Шуме ублажавају температурне екстреме у својој околини и повећавају влажност ваздуха. Веће шуме у близини винограда, посредством транспирације, током дана хладе ваздух и повећавају његову релативну влажност, а преко ноћи умањују интензитет радијације топлотне енергије. С друге стране шума може бити и штетна уколико се нађе у непосредној близини винограда и својим крунама засењује чокоте и пушта жиле у виноград, одузимајући му влагу и хранљиве материје. Такође, уколико направи склоп око винограда, шума спречава проветравање винограда и повећава влажност ваздуха, чиме ствара повољне услове за појаву позних пролећних и раних јесењих мразева, као и појаву криптогамских болести.

4.9 Вода (влажност) као еколошки чинилац

За успевање винове лозе, поред светлости и топлоте, неопходна је и одређена влажност земљишта и ваздуха. Вода има изузетно велики значај у животу биљака: саставни је део грађе свих органа, учествује у метаболичким процесима и преносу производа синтеза, посредством транспирација штити биљку од прегрејавања, а у земљишту одлучујуће делује на развој микроорганизама, минерализацију органских материја и растварање минералних материја. За успешно и економично гајење винове лозе од изузетног значаја је процена извора и потреба винове лозе за водом и утицај водног режима на квалитет грожђа и вина. Сматра се да је винова лоза релативно отпорна према суши, јер се успешно гаји и у крајевима са релативно малом количином падавина, неповољним водним режимом и високим температурама у току вегетације. Истина је да винова лоза боље подноси сушу од многих других културних биљака. Захваљујући снажном корену који продире дубоку у земљу, лоза долази до воде и у сушним годинама и подручјима. Ипак су, и поред овога, у свим виноградарским производним

подручјима забележени мањи приноси и лошији квалитет грожђа у годинама када није било довољно падавина или су оне биле лоше распоређене, а виноград није био наводњаван. Повољна влажност земљишта и ваздуха доприноси нормалном одвијању свих животних процеса винове лозе, њеном нормалном развићу и плодношењу. У савременом виноградарству обезбеђење довољне влажности је један од предуслова за високе и стабилне приносе грожђа.

На принос и квалитет грожђа, земљишна и ваздушна влага (водни режим) утичу у складу са другим еколошким чиниоцима и у зависности од фазе растења и развића винове лозе. Различите су потребе винове лозе за водом у разним фазама развића. У већини виноградарских рејона до фазе цветања присутан је повољан водни режим и сви се органи на чокоту добро развијају. Најзначајнији утицај воде испољава се у периоду од заметања плодова до почетка њиховог сазревања – од цветања до шарка грожђа. Најмање потребе винове лозе за влагом су непосредно пре цветања, у фази цветања и оплодње и у фази сазревања грожђа. Велика влажност пре почетка цветања поспешује снажан пораст ластара и листовата, за шта ови органи троше веће количине органских материја, услед чега оне не пристижу цвастима у довољним количинама.

Честе кише и већа влажност за време цветања отежавају оплодњу и поспешују осипање цветова и појаву рехуљавости гроздова, што осетно утиче на смањење приноса. Такође, честе кише и велика влажност за време цветања и оплодње омогућавају појаву и развој разних паразитних гљивица на виновој лози, од којих пламењача причињава највеће штете.

Повећана влажност у време сазревања грожђа, праћена нижим температурама, омета сазревање и има за последицу недовољно шећера и повећан садржај киселина у грожђу. Боја и арома таквог грожђа су такође слаби. Вина из таквих година су са нижим садржајем алкохола, са мало екстракта и са слабије израженим сортним карактеристикама и букеом. Стоно грожђе у таквим условима има танку покожицу, слабо подноси транспорт и непогодно је за чување у хладњачама. Велика влажност, од касног наводњавања или честих киша за време сазревања грожђа, нарочито у другој половини ове фазе и непосредно пре наступања пуне зрелости, изазива јако притицање воде у бобице, услед чега покожица пуца, чиме се стварају услови за развој штетних микроорганизама, пре свега сиве плесни (*Botrytis cinerea*) која изазива труљење и пропадање грожђа.

Велика влажност у фази сазревања

грожђа штетна је и због тога што продужава пораст ластара, који за троше хранљиве материје. У оваквим условима ластари слабо и споро сазревају, не нагомилавају довољно хранљивих материја, па тако постају неотпорни према зимским мразевима.

Потребе лозе за водом веће су од почетка вегетационог периода до уочи почетка цветања, када тече развој и пораст свих орагана и током фазе развоја зелених бобица када је њихов пораст интензиван, па су тада и потребе винове лозе за водом веће. Недовољна количина влаге у пролеће може превише ослабити кружење сокова, умањити притицање минералних и стварање органских материја, услед чега ће ослабити пораст ластара и цео чокот. Ако за време развоја зелених бобица нема довољно влажности, оне ће остати ситне, чак и ако касније буде довољно падавина. Треба напоменути да овакве бобице могу несметано да сазре и да накупе довољну количину шећера. Међутим, при јаком смањењу влажности земљишта, као што је случај у јако сушним годинама, не само да ће бобице остати ситне и без довољно грожђаног сока, него ће и грожђе бити без довољно шећера. До овога долази услед тога што се фотосинтеза у листу, услед слабог притицања воде и минералних материја, не одвија повољно.

У условима веома ниске влажности знатно је ограничен пораст и слабо је плодношење. У тежим случајевима долази до оштећења појединих делова чокота, па чак и до угинућа целог чокота. За разлику од многих других биљака, на виновој лози се услед суше појављују другачији спољни знаци, пошто лоза релативно добро подноси променљиве услове влажности. Пре свега, при повећаном дејству суше, могућа је миграција воде из бобица у листове. Такође су, услед велике суше, могуће следеће промене на чокоту: успорен пораст ластара, промена боје и савитљивости њихових врхова, одрасли листови су обојени тамносивозелено, долази до сушење рашљика итд. У случају највеће суше долази до потпуног заустављања пораста ластара, сушења врхова ластара и листова око врха, жутила, сушења и опадања доњих листова.

Вода од атмосферских падавина се у земљишту може поделити на две фракције: подземна вода која продире у дубље слојеве земље и која је само делимично доступна кореновом систему винове лозе, и вода која се задржава у плићим слојевима земљишта – у земљишним шупљинама и капиларама као слободна, или чврсто везана за земљишне честице као мртва вода. Вода која је расположива за чокот налази се у границама од лентокапиларне влажности

(тачка увенућа – степен везаности воде која правазилази усисну моћ кореновог система) до пољског водног капацитета (максимална количина воде коју земљиште може да задржи). Обе вредности у великом степену зависе од типа земљишта; веће су код глиновитог, а знатно мање код песковитог земљишта. Изражено у процентима, тачка увенућа у просеку износи половину пољског капацитета. Најчешће се наводи да је доња граница оптималне влажности 60 – 70% од пољског водног капацитета код земљишта средњег и тежег механичког састава, док је код лакших земљишта та вредност знатно нижа и креће се око 50% па чак и ниже, нарочито код песковитих земљишта, али то не зависи само од типа земљишта већ и од биолошких својстава сорти и лозних подлога. Постоје лозне подлоге код којих је тачка увенућа нижа и оне се означавају као отпорније на сушу. Што се тиче влажности ваздуха, сматра се да је најповољнија влажност за обављање животних функција винове лозе 70 – 80%, мада постоје извесне разлике у зависности од фазе развића. Када релативна влажност ваздуха падне испод 20% наступа атмосферска суша која неповољно делује на винову лозу.

Најмања количина падавина за нормално гајење винове лозе је различита у разним условима

појединих виноградарских рејона, што зависи од квалитета земљишта, распореда падавина, температуре ваздуха и других природних чинилаца. Сматра се да је минимална потребна количина падавина 400 – 500 mm. Оптимална количина је од 600 до 800 mm што зависи од поменутих фактора. У јужним крајевима при лошем распореду падавина, на слабијим земљиштима може доћи до недостатка влаге и при 600 mm падавина, док се у севернијим крајевима некада могу добити добри приноси и квалитет грожђа чак и при 400 mm падавина.

За гајење винове лозе неопходно је, поред годишње количине падавина у једном рејону, знати и количину падавина у току вегетације. То свакако не значи да је један рејон обезбеђен влагом ако у току вегетационог периода има више падавина него у периоду мировања лозе. У крајевима са високим дневним температурама током лета, винова лоза скоро да уопште нема користи од веома малих количина падавина и од краткотрајних пљускова, сем код јако пропусних земљишта. Вода од краткотрајних пљускова у току лета, веома брзо испари са површине земље а да при том и не доспе до корена винове лозе који се налази у дубљим слојевима земље. Уочено је, посебно код винограда који су засновани на земљиштима са повољним водно-физичким особинама,

да је при обилној количини зимских и ранопролећних падавина винова лоза добро напредовала, чак и онда када је у летњим месецима било врло мало падавина.

4.10 Избор садног материјала

Избор садног материјала има изузетно велики значај у савременом виноградарству. Тај избор, свакако, претходи заснивању нових засада винове лозе, а темељи се на познавању климатско-едафских обележја виноградарских локација, агробиолошких својстава сорти и захтевима економичне производње грожђа. Као што је претходно наведено, климатски чиниоци најзначајније утичу на ареал распрострањења и успешност гајења винове лозе. Климатски чиниоци су такоређи, непроменљиви, на њих се не може много утицати, из тог разлога им се треба прилагодити избором адекватног садног материјала – лозне подлоге и сорте и техником гајења винове лозе.

Избор сорте

Сортимент винове лозе у Србији данас чине сорте различитог порекла и намене. Према рејонизацији, све сорте се сврставају у следеће групе:

1. Препоручене / дозвољене аутохтоне и регионалне сорте,
2. Препоручене / дозвољене интернационалне сорте, и
3. Препоручене / дозвољене домаће створене сорте.

Свака од ових категорија је у функцији потреба и захтева потрошача и треба да има место у сортименту. У сортименту Србије тренутно доминирају интернационалне сорте, које ће вероватно доминирати и у будућности јер дају квалитетна, светски позната и препознатљива вина. Аутохтоним сортама, свакако, треба посветити већу пажњу, издвојити најквалитетније, извршити клонску селекцију и сертификацију и пропагирати њихово масовније ширење, нарочито за потребе винског туризма.

Током последњих неколико деценија велики број аутохтоних и регионалних сорти је неповратно изгубљен крчењем старих винограда. Масовније се гаји само мали број аутохтоних сорти као што су: Прокупац, Тамјаника црна, Мускат Крокан, Смедеревка, Зачинак и Багина. А од регионалних

сорти гаје се: Вранац, Сланкаменка црвена, Креаца, Ружица црвена, Езерјо, Фурминт, Сремска зеленика, Франковка, Португизер и Скадарка.

Важније интернационалне винске сорте винове лозе које се налазе на листи препоручених / дозвољених сорти су: Ризлинг рајнски, Ризлинг италијански, Тамјаника, Совињон бели, Семилион, Шардоне, Траминац, Бургундац сиви, Бургундац бели, Мускат Отонел, Ркацител, Милер–тургау, Бургундац црни, Каберне совинјон, Мерло, Гаме, Гаме бојадисер, Аликант буше и др.

Важније стоне сорте винове лозе су: Кардинал, Шасла, Мускат хамбург, Љана, Молдова, Кишмиш молдавски, Викторија, Мишел паљери и др.

Домаће створене винске сорте које се налазе на листи препоручених / дозвољених сорти су: Неопланта, Жупљанка, Сила, Годоминка, Петра, Лиза, Петка, Рубинка, Бачка, Панонија, Морава, Кладовска бела, Пробус, Јагодинка, Неготинка, Жупски бојадисер и Крајински бојадисер.

Домаће створене стоне сорте су: Ласта, Кармен, Демир капија, Београдска рана, Грочанка, Радмиловачки мускат, Смедеревски мускат, Србија и Београдска бесемења.

На избор сорте при садњи винограда, поред еколошких фактора о којима је претходно било речи, значајан утицај имају и чиниоци економског карактера – тржиште, углед виногорја, навике и традиција виноградара и винара датог подручја. Од посебног је значаја производна намена – шта се жели производити (стоно грожђе, стона вина, квалитетна вина, врхунска вина и сл.), за које производе је тржиште заинтересовано и какав се интензитет производње жели и може остварити у датим еколошким и економским условима.

При избору сортимента, за дату непосредно дефинисану локацију, узимају се у обзир сви чиниоци: еколошко–географски, агробиолошки и економско – тржишни. Као општа начела која важе при заснивању винограда могу се узети следећа:

- у севернијим европским виноградарским рејонима успешније се гаје беле винске сорте, а у јужним црне винске и стоне сорте;
- у севернијим рејонима и на већим надморским висинама одабирају се сорте са краћим вегетационим периодом;
- на сувим и сиромашнијим земљиштима одабирају се мање приносне а висококвалитетне винске сорте;
- за успешно гајење стоних

сорти одабирају се топли рејони и растресита земљишта уз могућност наводњавања;

- за бесемене сорте, намењене производњи сувог грожђа, може све као и за стоне сорте али без наводњавања;
- за рејоне у којима се чешће јављају јаки зимски мразеви бирају се раније и мање приносне сорте.

Одговарајућим ампелотехничким и агротехничким мерама, прилагођеност сорте се може повећати, а осетљивост према неповољним спољним условима умањити, али је ипак најрационалније да се при подизању винограда, сви чиниоци узму у обзир, и према њима одабере сортимент.

Избор лозне подлоге

При избору лозног сортимента, а у односу на лозне подлоге, предност се даје сортама племените лозе и за њих се одабирају рејони, земљишта, технологија. Лозне подлоге су основ за прилагођавање или опстајање неке сорте племените лозе на одређеној локацији. У виноградарству је сорта племените лозе доносилац приноса квалитета грожђа, а лозна подлога треба да допринесе што бољем испољавању генетичких и агробилошких својстава сорте. Због тога се при одабиру лозног сортимента

лозне подлоге прилагођавају сортама племените лозе, оне треба да испуне биолошке захтеве сорте и производно-економски интерес виноградача. Да би се то постигло, свака лозна подлога у задовољавајућем степену треба да испољава одређена својства, а то су: отпорност на филоксеру, сродност (компатибилност) са сортама племените лозе, адаптивност на педолошко-агрохемијска својства виноградарских земљишта, отпорност на сушу, засољавање и нематоду, као и одговарајућу силу растења – бујност.

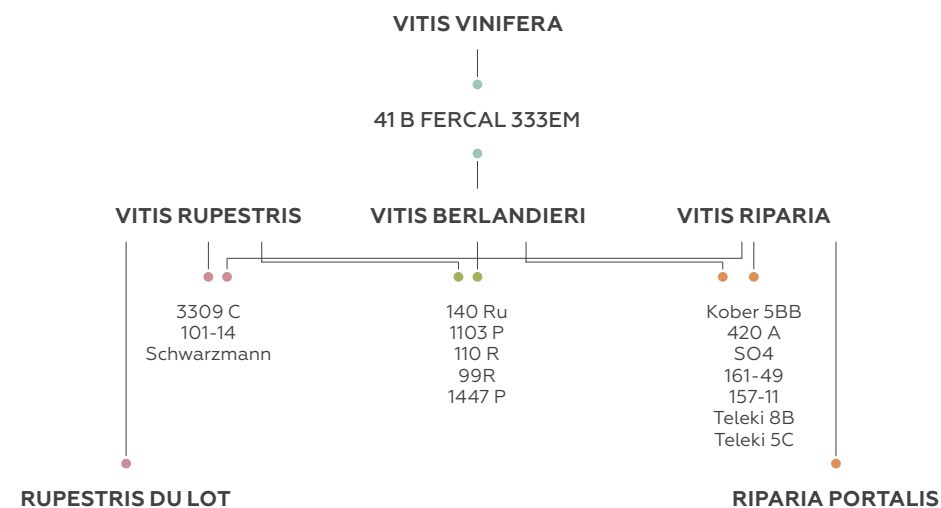
Избор подлоге има велики значај за резултате које ће дати виноград. Употреба подлоге је обавезна а њен избор није нимало једноставан, управо, због улоге коју има за вегетативно-продуктивни потенцијал биљке, способност прилагођавања разним типовима земљишта и климе и на крају због немогућности да се замени уколико је направљен погрешан избор. Као лозне подлоге користе се америчке врсте винове лозе, америчко - амерички хибриди и европско - амерички хибриди. У настојању да се пронађу и створе лозне подлоге које ће поседовати све оне особине које мора да има добра подлога, прво су испитане многе врсте у оквиру америчке групе рода Витис.

Врсте (америчког порекла) отпорне на филоксеру које се користе као подлоге су:

- **Vitis RIPARIA** – отпорна на ниске температуре и асфиксију корена, слабо отпорна на кречњак, мале бујности (постоји већи број варијетета од којих је за праксу најважнији Riparia Portalis).
- **Vitis BERLANDIERI** – пореклом из јужног дела Северне Америке, отпорна на сушу и кречњак, не укорјењава се добро, па се као таква ретко користити самостално, далеко више се користи у облику хибрида добијених међуврсним укрштањем;

- **Vitis RUPESTRIS** – потиче из Северне Америке, из Тексаса, има коренов систем и главни корен који се развија у дубину, прилично је отпорна на сушу и активни кречњак, веома добро се укорјењава; раширена је селекција Du Lot.

Пошто већина врста не поседује захтеване особине, створене су нове подлоге, које су добијене укрштањем разних врста. Укрштане су врсте у оквиру америчке групе рода Vitis и сорте евро-азијске групе рода Vitis са врстама америчке групе рода Vitis (Слика 17). Према томе, као лозне подлоге данас се користе:



Слика 17. Порекло значајнијих лозних подлога

1. Врсте из америчке групе рода Vitis,
2. Америчко-амерички хибриди, добијени међуврсним укрштањем у оквиру америчке групе рода Vitis и
3. Европско-амерички хибриди, добијени међуврсним укрштањем сорти евро-азијске групе рода Vitis са врстама и хибридима америчке групе рода Vitis.

Као што је претходно наведено подлога мора да буде прилагођена врсти земљишта, климатским условима, типу засада, сорти, отпорна на садржај минералних материја и отпорна на умор земљишта. До сада није створена универзална лозна подлога која ће поседовати сва напред наведена својства у оптималном опсегу. Због тога се при избору лозних подлога тражи реално могуће решење, које најбоље одговара захтевима гајене сорте, агроеколошким условима локације и техници узгоја винове лозе.

Да би при подизању новог засада лакше одабрали одговарајућу подлогу, у наредним табелама даћемо преглед подлога са њиховим главним карактеристикама (Табела 3, 4, 5, 6) :

Табела 3: Скала за избор лозних подлога према отпорности на сушу

СКАЛА ОТПОРНОСТИ НА СУШУ			
ДОБРА	ДОБРА ИЛИ СРЕДЊА	МАЛА	БЕОМА МАЛА
140 Ru	41 B	Kober 5BB	3309C
1103 P	33 EM	161-49	3306C
779 P	99 R	SO4	Schwarczmann
110 R	1045 P	110-14	
44-53	16-16	Riparia	
17-53	Rupestris Du Lot	34EM	
775 P	420 A	Teleki 8B	

Табела 4: Скала за избор лозних подлога према отпорности на влагу

СКАЛА ОТПОРНОСТИ НА ВЛАГУ	
ВЕЛИКА	СРЕДЊА
Riparia	SO4
3309C	Kober 5BB
225R	Teleki 8B
16-16	

Табела 5: Скала за избор лозне подлоге према типу земљишта и количини калцијум карбоната у земљишту

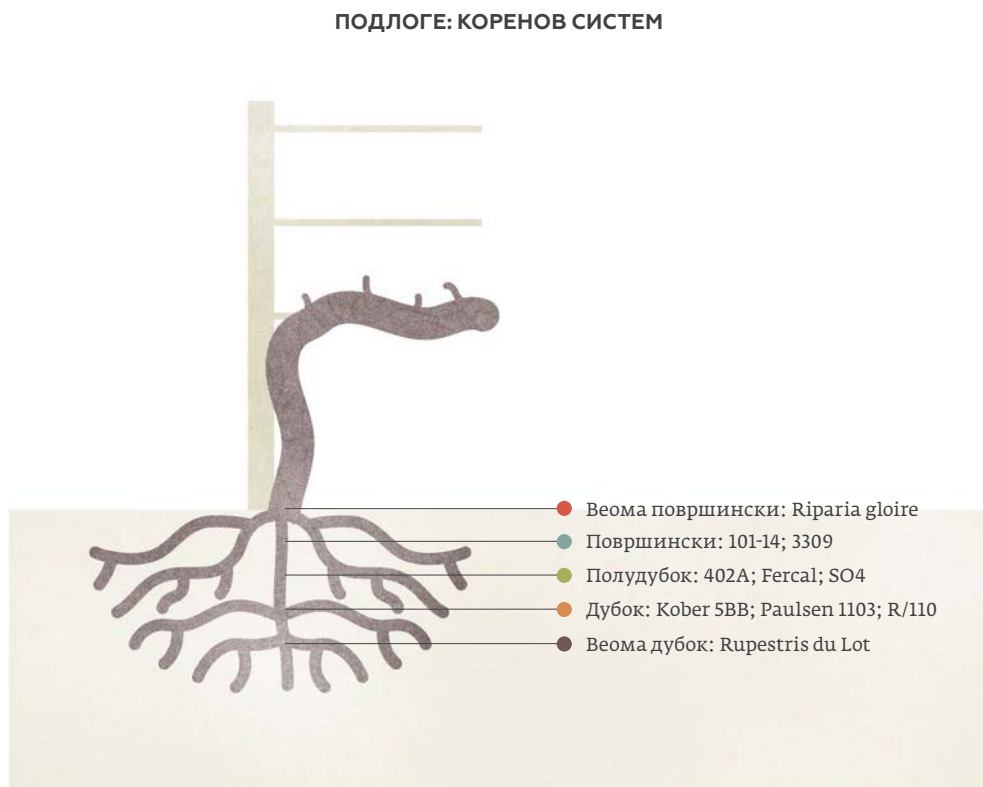
ИЗБОР ЛОЗНЕ ПОДЛОГЕ ПРЕМА САДРЖАЈУ КАЛЦИЈУМ КАРБОНАТА У ЗЕМЉИШТУ

ЗЕМЉИШТА	% КАРБОНАТА У ЗЕМЉИШТУ	ЛОЗНА ПОДЛОГА
Кречна, сува и сиромашна	60-70	Ferkal, 41B
Иловаче, лесоидна земљишта	0-60	Teleki 8B, Teleki 5C, SO4, Kober 5BB
Сува, посна	0-30	Teleki 8B, Teleki 5C, SO4, Kober 5BB
Плодна, пропусна, дубока	0-60	Teleki 8B, Teleki 5C, SO4, Kober 5BB
Сува, сиромашна, дубока, шљунковита, скелетоидна	0-60	Teleki 8B, Teleki 5C, SO4, Kober 5BB
Безкарбонатна смоница	0	Teleki 8B, Teleki 5C, SO4, Kober 5BB
Карбонатна смоница	5-15	Teleki 8B, Teleki 5C, SO4, Kober 5BB
Подзоласта земљишта	0-2	Teleki 8B, Teleki 5C, SO4, Kober 5BB
Гајњаче и гајњаче у оподзољавању	0-10	Teleki 8B, Teleki 5C, SO4, Kober 5BB
Делувијална и алувијална	0-5	Teleki 8B, Teleki 5C, SO4, Kober 5BB
Црвено руда	2-10	Teleki 8B, Teleki 5C, SO4, Kober 5BB
Рендзине	5-10	Teleki 8B, Teleki 5C, SO4, Kober 5BB
Живи пескови	0-5	Teleki 8B, Teleki 5C, SO4, Kober 5BB
Кречна земљишта	15-40	Ferkal, Rihter 110, Rihter 99, Ruderi 140, Paulsen 1103

Табела 6: Особине значајнијих лозних подлога

ОСОБИНЕ ЗНАЧАЈНИЈИХ ЛОЗНИХ ПОДЛОГА (Слика 18)

Rupestris du Lot	Веома бујна; има дуг вегетациони период; образује јак коренов систем који продире дубоко у земљу; средње је отпорна на кречњак у земљишту; може да се користи у топлијим виногорјима и на сиромашним, каменито-шљунковитим земљиштима
3309 C	Није погодна за проблематична земљишта (нпр. асфиксија) и кишовита подручја; бујна подлога; добро се укоренава; има добру компатибилност са сортама племените лозе; током прве две или три године ограничити бујност
101-14	Спада у ред средње бујних лозних подлога; слична је са 3309, али је отпорнија на сушу и ограничавајуће педолошке услове
Kober 5BB	Умерена отпорност на сушу; велика бујност; веома добро прилагођавање; релативно кратак вегетациони период; успева на различитим земљиштима
420 A	Умерена отпорност на сушу и хлорозу; Не подноси садњу одмах после крчења винограда; веома уравнотежена; Одлична за сиромашна земљишта у брежуљкстим подручјима; пати током кишовитих пролећа; током прве 3-4 године треба обратити пажњу на повишен садржај минералних елемената
SO4	Умерена отпорност на сушу; мање је бујна и раније сазрева од Кобера 5BB; обезбеђује добре и стабилне приносе
Teleki 8B	Спада у ред бујнијих лозних подлога; има средње дуг вегетациони период; добра компатибилност са сортама племените лозе; има добру отпорност на сушу; препоручује се за гајење на умерено плодним, растреситим и средње кречним земљиштима
1103 P	Рано ступа у вегетациони период; веома је бујна; добро подноси кречна и заслањена земљишта; добро успева на топлим, сувим и сиромашним земљиштима
110 R	Веома бујна; добро подноси кречњак и заслањена земљишта; показује добру компатибилност са сортама племените лозе; доприноси ранијем сазревању грожђа
41 B	Кратак циклус вегетације, подесна за касне сорте и хладније климате; уравнотежена; отпорна на сушу и кречњак; пати током кишовитих пролећа
140 Ru	Одлична отпорност на активни кречњак; велика отпорност на сушу; одлична за сиромашна компактна земљишта; велика бујност
Gravesac (161-49 x 3309)	Одлична отпорност на кисела земљишта; веома мала бујност; одличан квалитет; мала родност
Schwarzmann	Подесна за плодна земљишта на којима ограничава бујност
Ferkal	Средње бујна лозна подлога; има релативно кратак вегетациони период; добро се укоренава; одликује се великом отпорношћу на кречњак и на сушу; не подноси већу концентрацију калијума у земљишту



Слика 18. Графички приказ кореновог система код појединих лозних подлога

КАРАКТЕРИЗАЦИЈА ЗЕМЉИШТА ЗА ПОДИЗАЊЕ ВИНОГРАДА НА ПРИМЕРУ МЛАВСКОГ ВИНОГРАДАРСКОГ РЕЈОНА

5 Примењене методе истраживања

5.1 Теренска истраживања

На основу заступљености и просторног распореда појединих типова земљишта у Млавском виноградарском рејону, као и на основу распрострањености самих виноградја и винограда, направљен је план узорковања и одабир локација за отварање педолошких профила. Обрада података је извршена на основу постојеће дигитализоване педолошке карте у географском информационом систему ГИС-у уз примену алата геостатистике. Изабрано је 4 локалитета са следећим учесницима Пројекта (Слика 19), (Табела 7).

При спроведеним теренским радовима узет укупан број узорака у нарушеном стању је 63, а укупан број узорака у ненарушеном стању 8 (у 3 понављања).

При теренским радовима, након рекогносцирања терена, отворено је укупно 4 педолошка профила до дубине од 2 m (или чврсте стене / подземне воде). На основу описа спољашње морфологије и увида у унутрашњу морфологију педолошких профила, као и накнадних лабораторијских анализа, извршена је детаљна класификација земљишта, односно одређивање следећих таксономских јединица: реда, типа, подтипа, варијетета и форме земљишта. Класификација земљишта је урађена према важећој националној класификацији (Škorić i sar., 1985), као и усаглашена са међународном класификацијом земљишта (FAO, 2014) према World Reference Base for soil resources (WRB).

Табела 7: Учесници пројекта

РБ	УЧЕСНИК	ВИНОГОРЈЕ	КО	GPS (N)	GPS (E)
1	Подрум Миланов	Петровачко	Петровац на Млави	44,356647	21,369908
2	Винарија Стокић	Браничевско	Рам	44,806243	21,339444
3	Тита	Пожаревачко	Кула	44,523830	21,374309
4	Виртус доо	Пожаревачко	Витежево	44,309319	21,256857

Узорци су узимани из појединачних педогенетских хоризоната у ненарушеном стању (цилиндрима по Кореску-ом) и нарушеном стању педолошким ножем.

Узорци у ненарушеном стању узети су из прва два хоризонта (у најмање три понављања) сваког педолошког профила у циљу одређивања физичких особина земљишта специфичних маса и одређивања филтрационих особина земљишта – водопропустљивости. Укупно је узето 8 оваквих узорака у 3 понављања.

Поред узорака из педолошких профила, прикупљени су и узорци помоћу агрохемијске сонде са две дубина 0-30 и 30-60 cm, са парцеле где је планирано подизање винограда. Узорци су узети по методологији за контролу плодности, тако да један просечан узорак буде састављен од 20–25 појединачних под-узорака. Под контролном парцелом се подразумева површина са истом историјом, уједначеним микрорељефом и нагибом терена као и са истоветном претходно примењеном агротехником. Узорци су узети са 17 појединачних производних парцела, што чини укупно 34 појединачна узорка са две дубине.

У циљу одређивања специфичности земљишта под виноградима, за сваки испитивани локалитет, прикупљен је

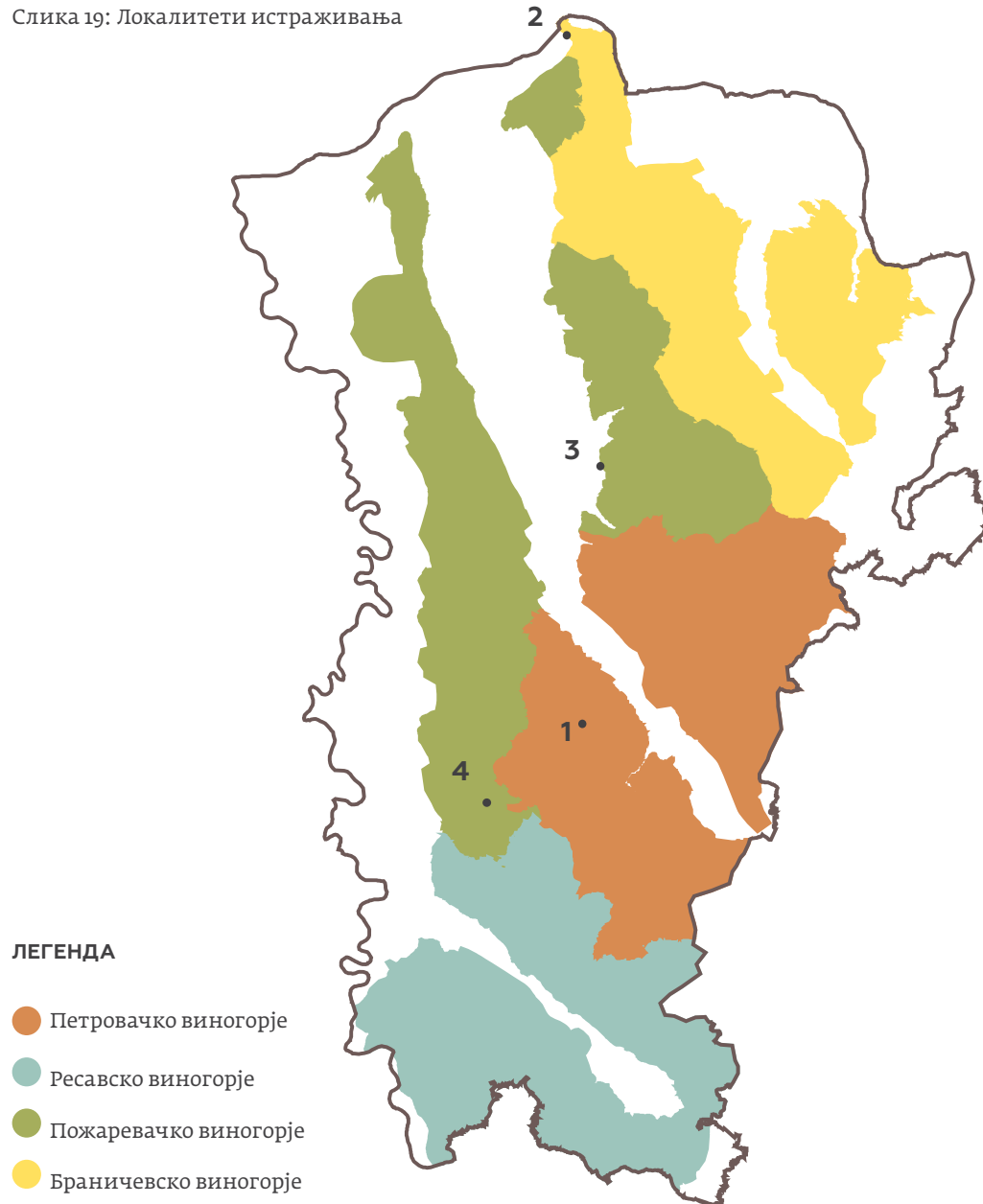
и један узорак контроле. Ови узорци су узети према истој методологији за производне парцеле -помоћу агрохемијске сонде са две дубине, 0-30 и 30-60 cm. Контроле су узете са околног земљишта оближњих шума, које није историјски било под виноградима. Узорци контрола су неопходни у циљу тумачења евентуалног антропогеног утицаја на земљиште (физичке особине и плодност земљишта), а посебно за тумачење садржаја микроелемената и тешких метала, односно одређивања фонских концентрација локалитета. Укупно је прикупљено 4 контроле, што чини 8 узорака на две дубине.

Земљиште је посебно узорковано за одређивање микробиолошких особина са парцела и контрола, укупно 42 узорка земљишта у нарушеном стању.

На самом терену одређене су и физичке особине земљишта – збијеност земљишта за сваку посматрану парцелу помоћу пенетрометра. При теренским радовима прикупљено је 126 података о збијености земљишта: 14 тачака за анализиране производне парцеле на сваких 10 cm до дубине од 80 cm.

Сваки педолошки профил је означен са ГПС координатама као тачка. Свака испитивана парцела је обележена са ГПС координатама као реална

Слика 19: Локалитети истраживања



површина. На основу унапред дефинисаног шифарника узети су подаци о парцели и подаци о историји парцеле.

5.2 Лабораторијска истраживања

Лабораторијска истраживања су урађена у акредитованој и овлашћеној Лабораторији за земљиште и агроекологију Института за ратарство и повртарство. Лабораторијске анализе обухватају: физичке и водно-физичке особине, основне хемијске особине земљишта, микробиолошке особине, укупан и приступачан садржај микроелемената и тешких метала.

У оквиру физичких особина у свим прикупљеним узорцима, из профила у нарушеном стању, агрохемијском сондом и контролним узорцима, одређени су механички састав земљишта и текстурне класе. Из узорака узетих у ненарушеном стању цилиндрима по Кореску-ом одређене су специфичне масе - запреминска и права, укупна порозност земљишта, и такође филтрационе особине земљишта – водопропустљивост.

Лабораторијска испитивања потом, у прикупљеним узорцима из профила у нарушеном стању, агрохемијском сондом са парцела и контрола на две дубине, обухватају основне хемијске особине земљишта: рН у H_2O , рН у $1MKCl$, активна и супституциона киселост, садржај калцијум-

карбоната CaCO_3 , садржај органске материје хумуса, укупан садржај азота и органског угљеника, садржај лакоприступачног фосфора (P_2O_5) и калијума (K_2O), хидролитичка киселост. У овим узорцима, одређен је укупни садржај микроелемената и тешких метала (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn) разарањем земљишта са HNO_3 микроталасном дигестијом. Укупни садржај живе Hg одређен је помоћу апарата за директно одређивање живе из чврстог узорка. Приступачни садржај микроелемената и тешких метала (As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) одређен је из екстракта земљишта са 0,05 mol/l EDTA. Из припремљених узорка, садржај метала одређен је методом индуковано купловане плазме на ICP-OES VistaPro Varian. На основу приступачног садржаја и других особина земљишта тумачено је порекло метала и начин везивања у земљишту.

Подаци о приступачности метала екстрахованих у EDTA користе се за процену квалитета земљишта са аспекта евентуалног загађења земљишта тешким металима. Са аспекта плодности земљишта, потребно је познавати приступачни садржај биогених елемената екстрахован у пуферованом раствору ДТРА (диетилентриаминпентасирћетна киселина), што је урађено у узорцима узетим агрохемијском сондом. На

основу приступачног садржаја микроелемената Cu, Fe, Mn и Zn, екстрахованих помоћу ДТРА, добијају се подаци о обезбеђености земљишта овим биогеним елементима и издаје се препорука за ђубрење. Микробиолошка анализа обухвата укупну бројност, бројност и дехидрогеназну активност појединих група микроорганизама у земљишту (азотобактер, амонификатори, олигонитрофили, гљиве и актиномицете).

ПРИМЕЊЕНЕ МЕТОДЕ ИСПИТИВАЊА:

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

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

Одређивање густине чврсте фазе земљишта (специфичне масе) (волуметријски): ДМ 8/4-001, Приручник за испитивање земљишта, Књига V, Методе истраживања и одређивања физичких својстава земљишта, Београд, 1997, стр. 56-57

Одређивање густине сувог земљишта (запреминске масе) цилиндрима по Копецком (гравиметријски): ДМ 8/4-002, Приручник за испитивање земљишта, Књига V, Методе истраживања и одређивања физичких својстава земљишта, Београд, 1997, стр. 52

Одређивање укупне порозности (рачунски): ДМ 8/4-003, Приручник за испитивање земљишта, Књига V, Методе истраживања и одређивања физичких својстава земљишта, Београд, 1997, стр. 60

Одређивање садржаја воде у земљишту (гравиметријски): ДМ 8/4-007, Приручник за испитивање земљишта, Књига V, Методе истраживања и одређивања физичких својстава земљишта, Београд, 1997, стр. 70

Коефицијент филтрације, хидраулички кондуктивитет (K-Darcy cm/s): Приручник за испитивање земљишта, Књига V, Методе истраживања и одређивања физичких својстава земљишта, Београд, 1997, стр. 137

Одређивање механичког састава земљишта (просејавање – седиментација): ДМ 8/1-3-004, ЈДПЗ Методе истраживања и одређивања физичких својстава земљишта, Нови Сад, 1997, стр.17-32

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

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

Одређивање потенцијалне хидролитичке киселости - Н: Методом Карпен-а, у суспензији земљишта са калцијум ацетатом (40g:100cm³), титрацијом са NaOH

Одређивање слободног калцијум карбоната (CaCO₃) (волуметријски): ДМ 8/1-3-016, Хаџић В., Белић М., Нешић Љиљана: Практикум из педологије, Пољопривредни факултет, Департман за ратарство и повртарство, Нови Сад, 2004, стр. 49-53

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

Одређивање укупног садржаја органског угљеника (ТОС): Према методи СРПС ИСО 10694:2005 Квалитет земљишта - Одређивање органског и укупног угљеника после сувог сагоревања (елементарна анализа)

Метода за одређивање укупног азота (СНС елементарна анализа тоталног спаљивања узорка): ДМ 8/1-3-091, AOAC Official Method 972.43, Microchemical Determination of Carbon, Hydrogen and Nitrogen, Automated Method, in Official Methods of Analysis of AOAC International, 18th edition, Revision 1, 2006. Chapter 12, pp.5-6, AOAC International, Gaithersburg, MD, USA.

Одређивање лакоприступачног садржаја Р₂О₅ у земљишту AL методом: ДМ 8/1-3-020, Приручник за испитивање земљишта, Књига I, Хемијске методе испитивања земљишта, Југословенско друштво за проучавање земљишта, Београд, 1966, стр. 186-188

Одређивање лакоприступачног садржаја К₂О у земљишту AL методом: ДМ 8/1-3-090, Приручник за испитивање земљишта, Књига I, Хемијске методе испитивања земљишта, Југословенско друштво за проучавање земљишта, Београд, 1966, стр. 184-188

Одређивање укупних количина макроелемената, микроелемената и тешких метала разарањем са концентрованој азотној киселином (методом ICP): ДМ 8/1-3-021, Процедура о спровођењу испитивања у Лабораторији за земљиште и агроекологију P08.01., Метода описана у литератури у књизи Alloway B.J. 1995, Heavy metals in soils, second edition, Blackie Academic and Professional. Glasgow, pp. 68-76; Kovacs, B., et al. (2000), Commun. Soil. Sci. Plant Anal., 31 (11-14), 1949-1963; SRPS ISO 11466 (2004); SRPS ISO 11047 (2004); US EPA (US Environmental Protection Agency Method) 6010 C (2000) i 200.7 (2001)

Одређивање укупног садржаја живе Hg: директном методом помоћу Direct Mercury Analyzer DMA 80 Milestone

Одређивање приступачних количина макроелемената, микроелемената и тешких метала екстракцијом са EDTA (методом ICP): ДМ 8/1-3-023, Procedura BCR European Commission, Joint Research Centre, Institute for Reference Materials and Measurements, CRM 484 Sewage sludge amended (terra rosa) soil;Произвођачко упутство за ICP-OES Varian Vista - Pro

Одређивање приступачних количина микроелемената са DTPA: Према методи SRPS ISO 14870:2004, Квалитет земљишта – Одређивање елемената у траговима пуферованим раствором DTPA

Одређивање микробиолошких особина: Заступљеност и бројност испитиваних група микроорганизама одређена је индиректним методом разређења на одговарајућим хранљивим подлогама. Практикум из микробиологије, Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, 2006. Активност ензима дехидрогеназе одређена је спектрофотометријски по модификованој методи по Thalmann-у. Практикум из микробиологије, Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, 2006, стр.: 101.

6 Типови земљишта

Васин Јовица, Живанов
Милорад, Хансман Штефан

6.1 Најважнији типови земљишта према ранијим истраживањима

На подручју Млавског виноградарског рејона је изражен педодиверзитет, тј. разноликост типова земљишта (Танасијевић и сар., 1965; Мрвић и сар., 2010). Из приказане педолошке карте (у прилогу ове публикације), као и табеле проистекле из ове карте (Табела 8), може се закључити да у виногорјима Млавског виноградарског рејона доминирају типови земљишта еутрични камбисол и лувисол (или меризовано или лесивирано земљиште), а да су на мањим површинама заступљени и чернозем, регосол (сирозем на растреситом супстрату), вертисол (смоница), колувијум (седимент еродираног земљишног материјала), флувисол (алувијално земљиште), ареносол (еолски песак), дистрични камбисол (кисело шумско земљиште) и асоцијација земљишта флувисол – колувијум, а на незнатним површинама и хумоглеј (ритска

црница), калкомеланосол (кречњачко – доломитна црница), подзол и еуглеј (мочварно глејно земљиште).

У Табели 9 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 8: Упоредни преглед типова земљишта, са учешћем у виногорјима Млавског виноградарског рејона

ТИП ЗЕМЉИШТА	ВИНОГОРЈА МЛАВСКОГ ВИНОГРАДАРСКОГ РЕЈОНА									
	ПЕТРОВАЧКО		РЕСАВСКО		ПОЖАРЕВАЧКО		БРАНИЧЕВСКО		УКУПНО ЗА РЕЈОН	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
лувисол	7.987	19	1.542	4	2.198	5	727	2	12.454	8
ареносол					11	0	2.436	7	2.448	2
чернозем	39	0			5.544	12	47	0	5.630	4
еуглеј					1	0			1	0
дистрични камбисол							1.257	4	1.257	4
еутрични камбисол	26.623	64	32.690	90	30.370	66	24.688	74	114.370	73
флувисол	1.356	3	997	3	678	1	757	2	3.789	2
флувисол - колувијум	921	2			374	1	238	1	1.533	1
хумоглеј					6	0	70	0	76	0
калкомеланосол							44	0	44	0
колувијум	2.403	6	50	0	1.453	3	122	0	4.028	3
подзол	36	0							36	0
регосол	768	2	757	2	1.599	3	2.478	7	5.601	4
смоница	1.405	3	217	1	4.003	9	613	2	6.238	4
УКУПНО (ha)	41.537		36.253		46.237		33.477		157.504	100

Табела 9: Веза између типова земљишта према домаћој класификацији и земљишних група према међународној класификацији FAO-WRB

РБ	ДОМАЋА КЛАСИФИКАЦИЈА - ТИП ЗЕМЉИШТА	FAO-WRB КЛАСИФИКАЦИЈА - ЗЕМЉИШНА ГРУПА (СКР.)
1	Еутрични камбисол	Eutric CAMBISOL (CM-eu)
2	Лувисол	LUVISOL (LV)
3	Чернозем	CHERNOZEM (CH)
4	Регосол	REGOSOL (RG)
5	Вертисол (смоница)	VERTISOL (VR)
6	Колувијум	Colluvic REGOSOL (RG-co)
7	Флувисол	FLUVISOL (FL)
8	Ареносол	ARENOSOL (AR)
9	Дистрични камбисол	Dystric CAMBISOL (CM-dy)
10	Хумоглеј	Gleyic VERTISOL (VR-gl)
11	Калкомеланосол	Mollic LEPTOSOL (LP-mo)
12	Подзол	PODZOL (PZ)
13	Еуглеј	GLEYSOL (GL)

6.2 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 испитиваних земљишта (Табела 9) је урађена према важећој националној класификацији (Škorić i sar., 1985), као и усаглашена са међународном класификацијом земљишта FAO-WRB (IUSS Working Group WRB. 2014).

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 субаквалног реда настају у подводним условима плићких стајаћих вода (бара и мочвара). Земљишта свих испитиваних виноградарских парцела припадају аутоморфном реду. Ово је и логично, јер винова лоза неповољно



Слика 20. Теренски радови, опис унутрашње морфологије педолошког профила

реагује на присуство високог нивоа подземне воде.

Педолошка карта Р. 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 одређивање географског порекла вина са сваке парцеле, тј. винограда,



Слика 21. Узимање узорака из педолошког профила

је неопходно отворити педолошки профил и након детаљних теренских радова и лабораторијских анализа одредити класификационе нивое земљишта.

Теренски радови су се одвијали у летњем периоду 2016. године. Обухватили су претходно упознавање са постојећом документацијом (педолошким, геолошким, топографским картама, климатским подацима и сл.), рекогносцирање терена, опис спољашње морфологије терена, унутрашње морфологије педолошког профила отвореног на репрезентативној локацији (Слика 20).

Табела 10: Класификовање земљишта на основу пројектних активности теренског рада и лабораторијских анализа.

ЛОКАЛИТЕТ	ДОМАЋА КЛАСИФИКАЦИЈА	FAO-WRB
1 - Лопушник	ред: аутоморфни, класа: антропогена P-C, тип: ригосол	Anthrosol (Dystric, Clayic) codes for naming soil: AT-dy.ce
2 - Рам	ред: аутоморфни, класа: антропогена P-C, тип: ригосол	Anthrosol (Eutric, Arenic) codes for naming soil: AT-eu.ar
3 - Божевац	ред: аутоморфни, класа: хумусно-акумулативна A-C, тип: чернозем , подтип: на лесу и лесоликим седиментима; варијетет: излужени; форма: плитки	Chernozem (Clayic) codes for naming soil: CH-ce
4 - Витежево	ред: аутоморфни, класа: камбична A-(B)-C, тип: дистрични камбисол , подтип: илимеризовани; варијетет: на глини; форма: дубока	Dystric Cambisol (Clayic, Ochric, Technic) codes for naming soil: CM-dy-ce.oh.te

Из педолошког профила су узимани узорци у непоремећеном (цилиндрима по Копецком, запремине 100 cm³) и поремећеном стању (Слика 21).

Из Табеле 10 се може приметити да је већина педолошких профила према домаћој класификацији земљишта класификована у типу ригосола, подтип витисол (земљишта винограда), а према међународној класификацији као референта земљишна група антросол (Anthrosol). Разлог овако једноставној класификацији педолошког профила је у томе што је већина пољопривредних произвођача - учесника у пројекту, већ урадила

агротехничку меру обраде земљишта риголовањем, која се изводи пре заснивања винограда. Овима је дошло до мешања педогенетских хоризоната до дубине обраде и формирања антропогеног P хоризонта и мењања типа земљишта у ригосол.

6.3 Еутрични камбисол

Еутрични камбисол (народни назив гајњача – али по актуелној класификацији назив гајњача се односи само на део земљишта који припадају еутр. камбисолу) је тип земљишта који припада аутоморфном реду. Аутоморфни ред карактерише влажење атмосферским падавинама, без допунског влажења (нпр. поплавног или подземног водом). Такође, еутрични камбисол припада класи камбичних земљишта.

Класа камбичних земљишта настаје еволуцијом хумусно-акумулативних земљишта са карактеристиком појаве камбичног (B) хоризонта чији назив потиче од латинске речи cambio=изменити. Овај хоризонт је подповршински и у њему се одвијају интензивни процеси трансформације. Изнад овог хоризонта је површински хумусни A хоризонт. Камбични хоризонт налаже на растресити супстрат – C 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 zasiћено 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 обраде, тј. аерације (обрадом) земљишта. Садржај лакоприступачног фосфора је низак због великог присуства слободног гвожђа, које везује фосфор и преводи га у неприступачни облик.

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

6.4

Лувисол (илимеризовано земљиште)

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 глиеним 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 SiO_2/R_2O_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, 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 хоризонта 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 нагнутих 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 побољшавају реакције и физичке особине земљишта.

6.5

Ригосол

Ригосол је тип земљишта који припада реду аутоморфних и класи антропогених земљишта, чији је природни профил радом човека измењен, тако да су хоризонти изгубили природна својства. Обрадом, мешањем, хомогенизацијом и обогаћивањем органским и минералним материјама настаје нови Р хоризонт, карактеристичан за сва антропогена земљишта. За подизање вишегодишњих засада са већом масом кореновог система, који траже дубока хомогена земљишта, обавезан део технологије је риголовање земљишта. То је дубока обрада која се врши посебним плуговима риголерима, при чему се захватају, рахле и мешају сви хоризонти до дубине 50 до 70 cm. Уз

ову дубоку обраду истовремено се уносе и органска и минерална ђубрива.

У светским класификацијама земљишта ригосоле можемо убрајати у Plaggen soils, Paddy soils, Oasis soils, Terra Preta do Indio (Бразил), Agrozems (Русија), Terrestrische anthropogene Böden (Немачка), Anthroposols (Аустралија) и Anthrosols (Кина).

Риголовање не спада у обавезну механичку обраду земљишта за ратарске и повртарске усева, али се примењује и за њих, за рахљење тешко пропусних и збијених хоризоната. Ригосол се дели на подтипове на основу врсте биљне производње на: земљиште винограда (витисол), земљиште воћњака и земљиште њива. Сви испитивани типови ригосола у овом Пројекту су у подтипу витисола.

Морфолошка својства, опис унутрашње морфологије испитиваних земљишта

Како је земљиште већине испитиваних парцела класификовано у тип земљишта ригосол, подтип витисол, приказан је опис унутрашње (ендо-) морфологије једног типичног педолошког профила овог типа земљишта (Слика 22). Сви произвођачи учесници у Пројекту су добили појединачне Извештаје о испитивању са детаљно описаном унутрашњом и



Слика 22. Унутрашња морфологија педолошког профила земљишта типа ригосол, подтип витисол

Опис профила 1

Датум теренског проучавања: 26.07.2016.

Локалитет: Лопушник

Макрорељеф: шири обод долине Млаве

Мезорељеф: бреговит, са израженим падом

P1 (0-20 cm)

P2 (20-60 cm)

AC (60-100 cm)

CGso,r (100-135 cm)

CGr,so (135-200 cm)

спољашњом морфологијом отворених педолошких профила на њиховим производним парцелама.

P1 (0-20 cm) – **Антропогени хоризонт** настао мешањем више природних педогенетских хоризоната (подељен на два дела **P1** и **P2** због моћности). У сувом стању мутно жуте боје (2.5Y 6/3) и маслинасто смеђе (2.5Y 4/3) у влажном стању. По текстури је иловаст, зрнасте структуре, растреситији од P2, бескарбонатан, прожет кореном зеластих вегетација.

P2 (20-60 cm) – **Антропогени хоризонт** настао мешањем више природних педогенетских хоризоната (подељен на два дела **P1** и **P2** због моћности). У сувом стању мутно жуте боје (2.5Y 6/4) и маслинасто смеђе (2.5Y 4/3) у влажном стању. Глиновит, крупнозрнасте структуре, збијенији, бескарбонатан, слабо прожет кореном.

AC (60-100 cm) – **Прелазни хоризонт** између хумусно-акумулативног хоризонта и хоризонта растреситог матичног супстрата. У сувом стању жућкасто смеђе боје (2.5Y 5/3) и тамно маслинасто смеђе (2.5Y 3/3) у влажном стању. Глиновит, масивне структуре, збијен, бескарбонатан, са инклузијама корена.

CGso,r (100-135 cm) – **Прелазни хоризонт** оглејеног растреситог

матичног супстрата. У сувом стању мутно жуте боје (2.5Y 6/4) и маслинасто смеђе (2.5Y 4/4) у влажном стању. Глиновит, масивне структуре, бескарбонатан, с доминантним знацима секундарне оксидације (рђасте мазотине) и присутним знацима редукције (сивкасто плавичасте зоне)

CGr,so (135-200 cm) – **Прелазни хоризонт** оглејеног растреситог матичног супстрата. У сувом стању мутно жуте боје (2.5Y 6/4) и маслинасто смеђе (2.5Y 4/3) у влажном стању. По текстури глиновит, масивне структуре, бескарбонатан, с доминантним знацима редукције (сивкасто плавичасте зоне) и присутним знацима секундарне оксидације (рђасте мазотине)

7 Физичка и водно- физичка својства земљишта

Васин Јовица,
Живанов Милорад

Земљиште је компликован 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 самим тим 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.

7.1 Сабијеност земљишта

Сабијеност је веома важно динамичко својство земљишта под којим се подразумева да пружа отпор продирању било каквог тврдог тела (Гајић и сар., 1997). Квантитативно

може бити изражено силом која је потребна за утискивање радног дела инструмената, а изражава се у **МПа** ($1 \text{ МПа} = 100 \text{ N/cm}^2$). 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 влаге, присуства скелета, садржаја органске материје и др. У оквиру овог пројекта сабијеност је одређивана пенетрометром „Penetrologger“ холандске марке Eijkelkamp, а дубина мерења је била 80 cm. 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**

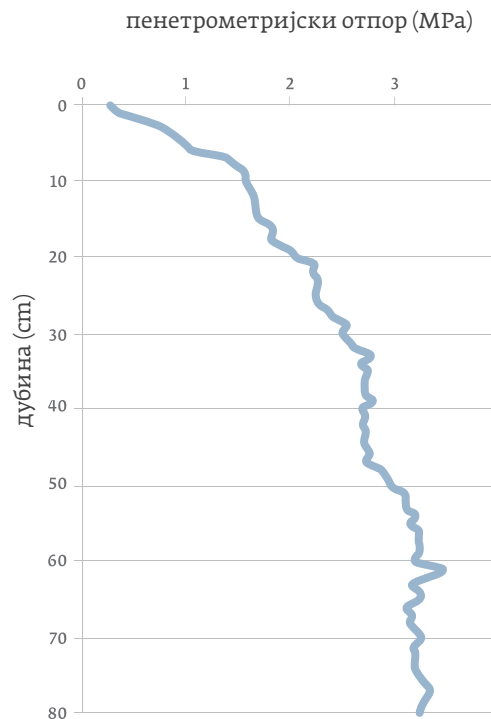
Ако посматрамо просечан пенетрометријски отпор на свим парцелама, у површинском хоризонту (0-30 cm), сабијеност је у оквиру оптималних вредности, док потповршински хоризонт, а такође и дубљи слојеви, имају више вредности отпора продирању (Графикон 1). Претходна намена испитиваних парцела је била производња

7.2 Густина земљишта и порозност

Густина сувог земљишта (запреминска маса) и густина чврсте фазе земљишта (специфична маса) су врло значајни параметри за физичка и друга својства земљишта.

Запреминска маса земљишта представља масу апсолутно сувог земљишта у природном стању укључујући целокупну порозност. Из овог разлога узорци за одређивање запреминске масе се узимају цилиндрима познате запремине у непоремећеном стању у више понављања. Изражава се бројчано, а представља масу земљишта у јединици запремине, g/cm^3 . Запреминска маса је, за разлику од отпора продирању, директни показатељ збијености, односно растреситости земљишта. Вредност запреминске масе зависи од садржаја органске материје у земљишту, користи се за обрачуне укупне и диференцијалне порозности, у наводњавању за обрачун норме заливања и дубине проквашавања земљишта. Запреминска маса у већини испитиваних узорака у оквиру пројекта, са дужином расте, као последица притиска горњих слојева, што није случај код слојевитих земљишта и у ситуацијама где

једногодишњих биљних врста за које је довољна дубина обраде само горњег слоја. Пред заснивање винограда ће се вршити риголовање и подривање на већу дубину и тиме ће и доњи слојеви земљишта бити оптималне сабијености за виноградарску производњу, јер се највећа маса кореновог система налази управо до поменуте дубине.



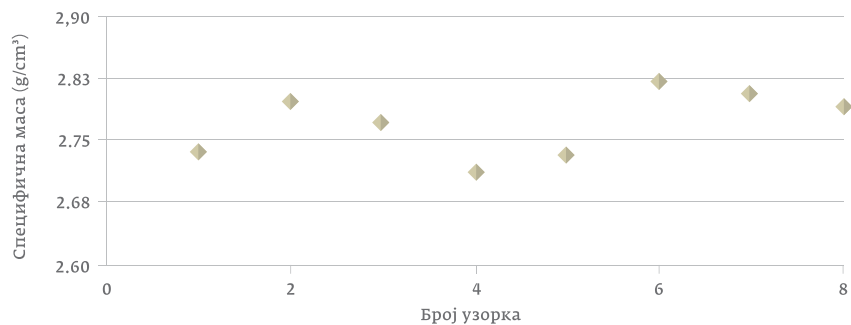
Графикон 1: Просечан пенетрометријски отпор испитиваног земљишта

површински слој има више вредности због дејства пољопривредне механизације која је туда пролазила. Ове вредности се крећу од класе свеже оранице са повољном структуром, до класе јако збијених илувијалних хоризоната. Качински (цитат Vučić, 1987) је дао класификацију земљишта према вредности запреминске масе:

< 1	земљишта богата органском материјом и набубрела земљишта
1,0-1,1	свежа ораница, земљишта са повољном структуром
1,1-1,2	нешто збијена ораница
1,3-1,4	јаче збијена ораница
1,4-1,6	типична величина збијеног подораничног слоја
1,6-1,8	јако збијени илувијални хоризонт (подзол солоњец)
1,3-1,5	карактеристична вредност за песковита земљишта, која се у баштенским и шумским

земљиштима може смањити на 1,2-1,3

Густина чврсте фазе (**специфична маса**) земљишта представља масу чврсте фазе земљишта, без пора, односно масу минералних и органских честица земљишта. Изражава се у истим јединицама мере као и запреминска маса (g/cm^3). Служи за обрачун укупне порозности. Вредност специфичне масе пољопривредних земљишта не варирају значајније. Специфична маса може бити мања код земљишта богатих органским материјама у зависности од њиховог садржаја, јер је специфична маса органских честица до $1,4 \text{ g/cm}^3$. Код земљишта богатих минералима гвожђа, специфична маса је већа. Хумусни хоризонт има ниже вредности, а са дубином специфична маса расте због мањег садржаја органских материја.



Графикон 2: Вредности специфичне масе у узорцима

У оквиру испитивања земљишта у овом пројекту вредности специфичне масе су прилично уједначене и варирају у интервалу од $2,70$ до $2,82 \text{ g/cm}^3$ (Графикон 2).

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 су 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. На основу вредности укупне порозности (у вол. %), сва минерална земљишта подељена су у следеће класе (Miljković N.S., 1996):

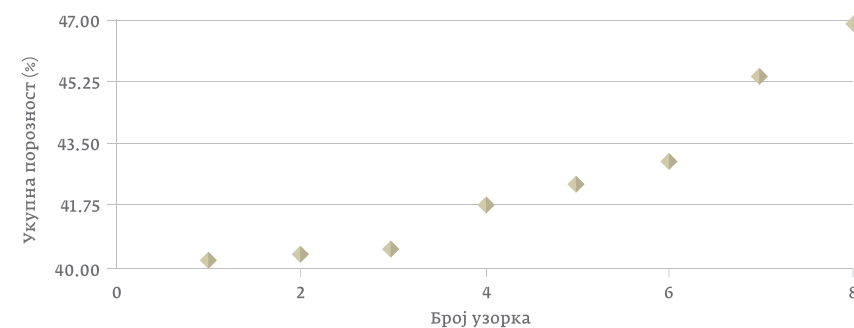
- врло слабо порозна < 30 vol.%

- слабо порозна 30 – 45 vol.%
- порозна 45 – 60 vol.%
- врло порозна > 60 vol.%

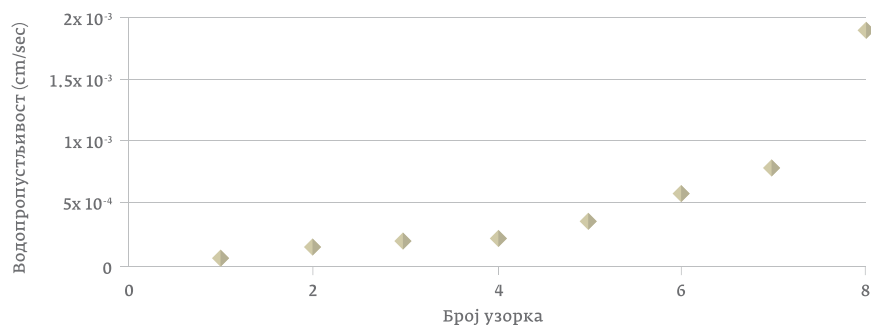
Од поменутих класа порозности, на основу анализа узорака овог пројекта, утврђене су само две класе и то, већина узорака у слабо порозној и два узорка земљишта у порозној класи (Графикон 3).

7.3 Водопропустљивост

Филтрација или **водопропустљивост** је водна константа земљишта којом се сагледава могућност кретања воде кроз земљиште засићено водом. Дефинише се коефицијентом K-Darcy-a, који представља брзину филтрације, а изражава се у cm/sec , m/час и m/



Графикон 3: Учешће класа порозности у испитиваном земљишту



Графикон 4: Заступљеност класа земљишта на основу пропустљивости за воду

дан. Брзина филтрације зависи од механичког састава, структуре, порозности земљишта, хемијских својстава и др. Земљишта су подељена на основу вредности K-Darcy (Vukašić-pović, 1997) на:

- врло добро пропустљиво земљиште: од 10⁻² до 10⁻³ cm/sec
- средње пропустљиво: од 10⁻⁴ до 10⁻⁵ cm/sec
- слабо пропустљиво: < 10⁻⁵ cm/sec

Анализе узорка показују да је већина испитиваног земљишта средње пропустљиво и врло добро пропустљиво (Графикон 4).

7.4 Механички састав

Чврста фаза земљишта је по својој природи полидисперзни систем састављен од честица најразличитијих димензија, од колоида (<0,002 mm) до шљунка (2-20 mm), па чак и камена (>20 mm), насталим у процесу педогенезе физичким, хемијским и биолошким разлагањем матичног супстрата. Због тога механички састав представља квантитативно учешће честица различитих величина, које се групишу у механичке фракције са граничним вредностима њихових димензија. Постоје две групе фракције земљишта: скелет и ситна земља. Фракције скелета су шљунак и камен, а ситне земље идући од најситније ка најкрупнијој: глина, прах, ситан песак и крупан песак.

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. 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 %

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).

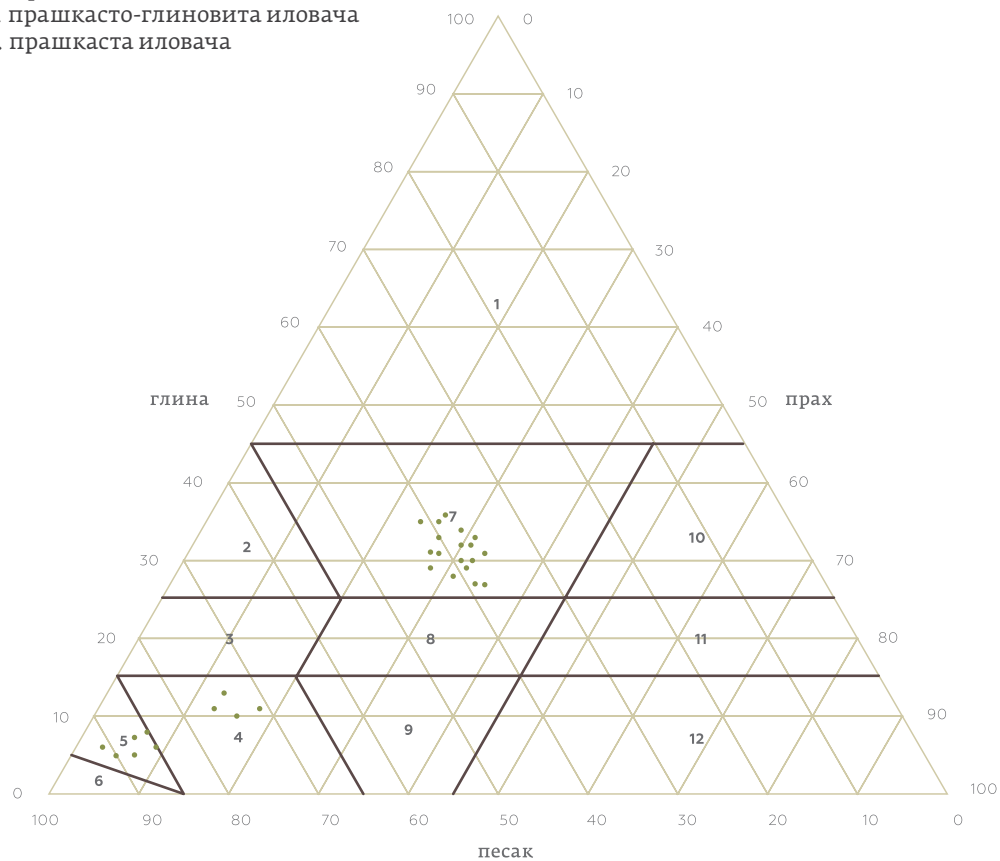
Тешка земљишта су састављена од врло малих честица које се чврсто уклапају са мањим бројем крупних међусобно повезаних пора. Оваква земљишта треба наводњавати са мањим бројем заливања од песковитих, али са већим заливним нормама. Глиновита земљишта су плодна јер имају већи капацитет адсорпције (cation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

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. 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.

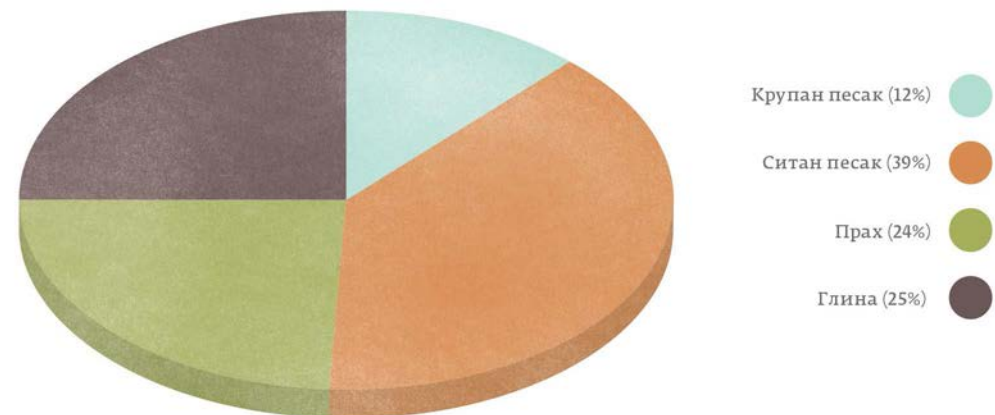
На основу резултата анализа узорка у оквиру Пројекта, испитивана земљишта у највећој мери припадају текстурним класама иловасте глине, али и иловастог песка и песковите иловаче, према класификацији Међународног друштва за проучавање земљишта (International Society of Soil Science). На Слици 24 шематски су приказане текстурне класе сваког узорка у текстурном троуглу, у зависности од односа фракција. Тачке које представљају узорке се гомилају у пољима 4, 5 и 7. На Графикону 5 приказан је просечан садржај механичких елемената у свим испитиваним узорцима.

Текстурне класе

1. тешка глина
2. песковита глина
3. песковито-глиновита иловача
4. песковита иловача
5. иловести песак
6. песак
7. иловаста глина
8. глиновита иловача
9. иловача
10. прашкаста глина
11. прашкасто-глиновита иловача
12. прашкаста иловача



Слика 23. Текстурне класе испитиваних узорака на основу међународне класификације (International Society of Soil Science – ISSS)



Графикон 5: Просечан садржај механичких елемената у свим испитиваним узорцима

8 Плодност, калцизација и препорука за ђубрење

Јакшић Снежана, Бањац
Душана, Маринковић Јелена,
Бјелић Драгана, Милић
Станко

Интензивна виноградарска производња мора бити заснована на савременим научно-стручним принципима. Анализа земљишта представља незаобилазну, полазну основу сваке интензивне биљне производње и први корак у подизању винограда. Анализу је неопходно урадити пре подизања винограда, јер се направљене грешке касније тешко исправљају. На основу резултата анализе земљишта може се одредити потреба за ђубрењем и поправкама земљишта. При подизању вишегодишњих засада тежи се да

земљиште буде на оптималном нивоу плодности. Такође, након заснивања засада неопходне су редовне анализе у току експлоатације винограда, а узорковање земљишта се обавља сваке 3-4 године. Правилном применом препорука ђубрења остварују се високи и стабилни приноси доброг квалитета, уз профитабилну и еколошки прихватљиву производњу.

Потребе винове лозе за минералним хранивима у току експлоатације могу се одредити на основу анализе земљишта, визуелне методе (појава одређених симптома на биљци) и анализе биљног ткива. Пошто сваки начин има своје предности и недостатке, треба их комбиновати и редовно примењивати. Количине потребних минералних материја зависе, између осталог, од старости засада, циља и начина производње. Тако нпр. сорте винове лозе намењене производњи за конзумацију имају различите потребе у количини хранива у односу на винске сорте. Због тога се препоручене количине ђубрива, на основу истих анализа, могу разликовати у зависности од намене и потребе за коју се дају.

На квалитет и принос гајених биљака подједнако неповољно утичу недостатак и сувишак хранива. Најчешће се јављају недостаци азота и калијума, затим недостаци фосфора,

магнезијума, бора, мангана и цинка, који се јављају спорадично, док се недостаци калцијума, сумпора, бабра, гвожђа и молибдена ређе појављују.

8.1 Реакција земљишта и садржај слободног калцијум-карбоната

Реакција земљишта, или **pH вредност земљишта**, зависи од односа јона водоника (H^+) и хидроксилних јона (OH^-). Киселост земљишта се дели на активну и потенцијалну киселост. Активну киселост чине слободни водоникови јони (H^+) који се налазе у земљишном раствору, а одређује се у суспензији земљишта са водом. Супституциону киселост чине водоникови јони (H^+) који се налазе у дифузној слоју адсорптивног комплекса и одатле се могу супституисати са калијумом из KCl , којом се третира земљиште. Водоникови јони који су јаче везани у адсорптивном комплексу истискују се у раствор дејством неке базе соли као што је нпр. калцијум или натријум ацетат, и ова киселост се назива хидролитичка. Супституциона и хидролитичка киселост заједно чине потенцијалну киселост, и њеним познавањем може да се обави

калцизација киселих земљишта.

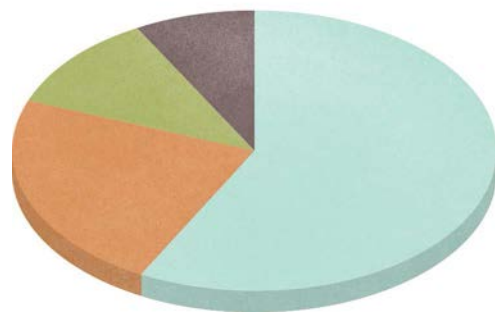
Реакција земљишта има велики утицај на раст и развиће биљака и микроорганизама, али и на брзину и правац хемијских и биохемијских процеса у земљишту (Jakšić i sar., 2013). Усвајање хранљивих елемената, интензитет микробиолошке активности у земљишту (Oliver et al., 2013), минерализација органске материје, разлагање земљишних минерала и растварање тешко растворљивих једињења, коагулација и пептизација колоида, као и други физичко-хемијски процеси у великој мери зависе од pH земљишта.

Осим директног утицаја на биљке преко утицаја на pH ћелијског сока, pH вредност земљишта индиректно утиче на приступачност биогених елемената (Duogherty, 2012) и микробиолошку активност у земљишту. Недостатак многих хранљивих елемената се може избећи ако се pH одржава између 6,0 и 7,0. Уколико је pH вредност изван ових граница може доћи до недостатка или сувишка појединих хранљивих елемената. Због тога је реакција земљишта веома важна и приликом одабира врсте и количине ђубрива.

На основу супституционе киселости (pH у 1M KCl), земљишта су подељена у шест група: алкална ($> 8,20$), слабо алкална (7,21-8,20), неутрална (6,51-

7,20), слабо кисела (5,51-6,50), кисела (4,51-5,50) и јако кисела (<4,50) (модификација Džamić i Stevanović, 2000).

Резултати истраживања (Графикон 6) указују да у површинском слоју земљишта (0-30 cm) највећи део (58% од укупних површина) има јако киселу



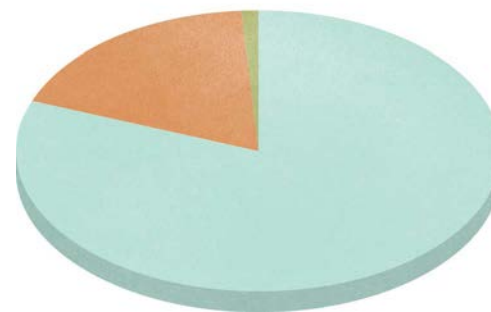
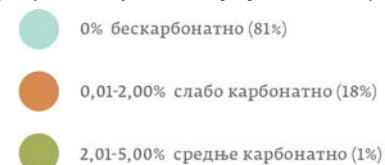
Графикон 6: Процентуална заступљеност испитиваних површина према групама рН вредности у слоју земљишта 0-30 cm

Калцијум карбонат (CaCO_3) у земљишту има велики значај за одвијање бројних биолошких и биохемијских процеса, те утиче на физичке и хемијске особине земљишта. Због тога је његова улога у одржавању плодности земљишта изузетно важна. Присуство CaCO_3 утиче на стварање структурних агрегата, омогућава добру пуферну способност земљишта и представља извор калцијума као макроелемента у исхрани биљака. Садржај слободног калцијум карбоната у највећој мери зависи од матичног супстрата, односно типа земљишта и у директној је вези са реакцијом земљишта. Високе количине CaCO_3 могу имати негативан утицај на растворљивост и приступачност неких микроелемената, као што су гвожђе и цинк, стварајући тешко растворљиве соли. Приликом одабира ђубрива неопходно је водити рачуна о рН вредности земљишта и садржају CaCO_3 . На киселим земљиштима, која су углавном бескарбонатна, потребно је примењивати физиолошки алкална ђубрива као што је КАН. Насупрот томе, у кречним земљиштима са високим садржајем CaCO_3 препоручује се примена физиолошки киселих ђубрива као што су: амонијум нитрат (АН), уреа и амонијум сулфат.

На основу садржаја слободног калцијум карбоната CaCO_3 , земљишта

се деле на следеће категорије: бескарбонатно (0%), слабо карбонатно (0,01-2,00%), средње карбонатно (2,01-5,00%), карбонатно (5,01-10,00) и јако карбонатно (>10%) (модификација Vukadinović i Vukadinović, 2011).

Према резултатима истраживања (Графикон 7) 81% од укупних површина

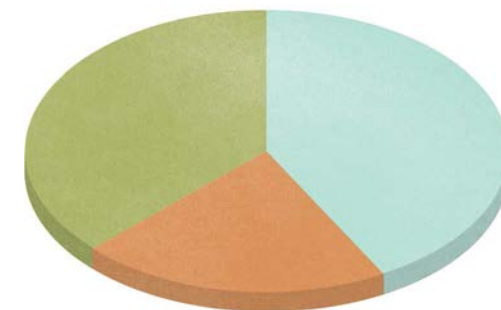
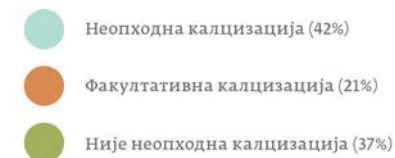


Графикон 7: Процентуална заступљеност испитиваних површина према категоријама садржаја CaCO_3 у слоју земљишта 0-30 cm

По дубини профила, бескарбонатно земљиште је потпуно униформно. Код осталих земљишта садржај карбоната по дубини профила углавном расте.

8.2 Калцизација

На свим парцелама, на којима је утврђена рН вредност земљишног раствора у KCl -у мања од 5,5, неопходно је одређивање потенцијалне хидролитичке киселости ($\text{meq}/100\text{g}$). На основу резултата ове анализе доноси се закључак о



Графикон 8: Препорука за извођење калцизације, за парцеле на којима се планира заснивање винограда, у региону Млаве

извођењу калцизације. Резултати за регион Млаве су показали да је неопходна калцизација на 8 парцела. Препорука за факултативну калцизацију је дата за 4 парцеле, док ова мелиоративна мера није била неопходна на 7 парцела (Графикон 8).

8.3 Садржај органске материје

Хумус представља стабилну органску материју, који настаје разградњом свеже органске материје и синтезом нове сложене органске материје уз помоћ микроорганизама. Садржај хумуса у земљишту директно одређује његову плодност. Представља извор хранљивих материја, побољшава физичко-хемијске, водне и биолошке особине земљишта. Највећи утицај на декомпозицију хумуса у земљишту имају влага, садржај кисеоника, рН вредност и температура. Због тога је на површинама, где је уочено смањење

његовог садржаја, потребно уношење органских ђубрива (Sekulić i sar., 2009). Према садржају хумуса, земљишта под виноградима су подељена у четири групе (Tabela 11) (Ninkov i sar., 2014; модификација Džamić i Stavanović, 2000).

Резултати истраживања површинског слоја (0-30cm) показују да су најзаступљенија слабо хумозна земљишта (77% од укупних површина). Хумозна земљишта чине 20%, а врло слабо хумозна 3% испитиваних површина. Такође, у дубљем слоју (30-60cm) највећи је удео слабо хумозног земљишта (85%), док је заступљеност хумозног земљишта мања (3%), а врло слабо хумозног већа (12%)(Графикон 9).

На врло слабо хумозним и слабо хумозним површинама препоручује се примена органских ђубрива (стајњака) ради повећања садржаја органске материје, а на хумозном земљишту ради одржавања плодности.

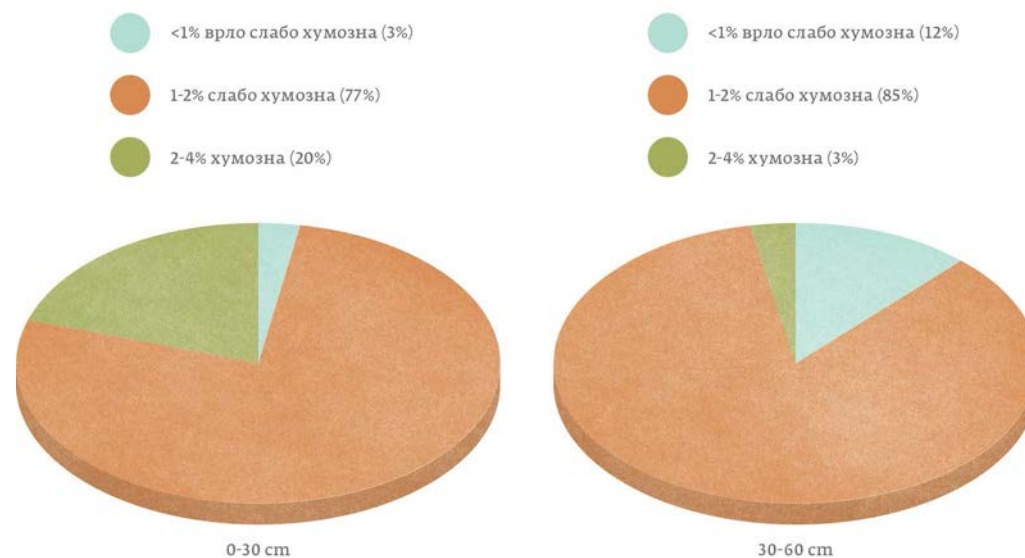
Табела 11: Подела земљишта према садржају хумуса

ГРУПЕ ЗЕМЉИШТА	САДРЖАЈ ХУМУСА
Врло слабо хумозна	<1%
Слабо хумозна	1-2%
Хумозна	2-4%
Јако хумозна	>4%

Ђубрење органским ђубривима се изводи искључиво пред орање у јесен. Приликом ђубрења стајњаком треба дати нагласак на дубљи слој земљишта. Будући да се хумус ствара микробиолошким трансформацијама органске материје у земљишту, његов садржај се са дужином смањује јер су услови за активност микроорганизама

лошији у дубљим слојевима.

Очување органске материје земљишта је најважнији задатак за дугорочно одржавање квалитета земљишта, што се постиже уношењем органских ђубрива на сваке четири године, без изузетака. Препоручене количине уноса се добијају на основу анализе



Графикон 9: Процентуална заступљеност испитиваних површина према групама садржаја хумуса у земљишту

земљишта. Органско ђубриво не треба посматрати само као извор биогених елемената биљкама, него и као регулатор водно-ваздушних, биолошких и хемијских особина земљишта.

8.4 Садржај макроелемената

За раст и развиће биљака неопходна је адекватна минерална исхрана, односно довољне количине приступачних облика поједних хранљивих елемената у земљишту. Азот, фосфор и калијум су макроелементи, који су најчешће дефицитарни у земљишту, те их је неоподно уносити ђубривима.

Азот се сматра најважнијим међу неопходним хранљивим елементима и носиоцем приноса. Конститутивни је део многих једињења у биљкама: нуклеинске киселине, протеини, хлорофил, амини, амиди, алкалоиди и др., тако да учествује у изградњи ћелијских органела, ћелија, ткива и свих органа биљака, и има значајну улогу у промету материја. С обзиром на његово учешће у животним процесима (Jakšić i sar., 2009), он најчешће и највидљивије утиче на нето примарну продукцију органске материје, а тиме и на принос гајених биљака (Jakšić i Bogdanović, 2005; Tomasi et al., 2013).

Према садржају укупног азота у земљишту постоје три класе обезбеђености: <0,1% сиромашно, 0,1-0,2% средње обезбеђено, >0,2% добро обезбеђено (Džamić i Stevanović, 2000). Према овим критеријумима који су усмерени на производњу ратарског биља, у површинском слоју земљишта 9,38% испитиваних површина спада у класу сиромашне обезбеђености азотом, а 90,62% у класу средње обезбеђености азотом. У слоју земљишта 30-60 cm 14,87% испитиваних површина спада у класу сиромашне обезбеђености азотом, а 85,13% испитиваних површина спада у класу средње обезбеђености азотом.

Највеће потребе винове лозе за азотом су на почетку вегетационог периода и током интензивног пораста ластара, које затим опадају у време успореног растења до почетка сазревања грожђа, а током сазревања грожђа поново расту. За време опадања лишћа нема усвајања азота. Због тога, примену азота треба ограничити у највећој мери на почетак вегетације, до периода завршетка интензивног раста ластара. Због тога је препоручљиво рано у пролеће урадити N-min. анализу, којом се одређују количине минералног азота у земљишту. На основу ових резултата могуће је дати прецизну препоруку ђубрења азотом.

Фосфор посредно, или непосредно,

утиче на бројне физиолошке процесе у биљкама: синтеза секундарних анаболита, промет енергије, изградња нуклеинских киселина, нуклеотида, липида и др. Помаже формирање цветних пупољака, убрзава сазревање плодова, повећава трајност плодова при чувању и отпорност дрвета према мразу.

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

Недостатак фосфора успорава стварање цветних и лисних пупољака, као и развој младара. Ново лишће је усправно, тамније зелено и не достиже нормалну величину. Касније лишће добија љубичасто црвену нијансу, нарочито петелка и нерватура ближа њој. Изражено је у време хладнијих пролећа и лета. При врху младара остаје само пар листова пурпурно црвене боје. Плодови бивају неугледни и без чврстине.

Калијум је незаменљив као хранљиви елемент. Учествује у хлорофилној асимилацији, синтези угљених хидрата,

метабилозму азота, водном режиму биљака. Осим тога, стимулише раст младог ткива и рад фермената, што доприноси бољој отпорности на болести и полегање. Услед недостатка долази до жуте пребојености ткива дуж ивица листова. Често долази до превременог опадања плодова. Сувишак калијума сам по себи није токсичан за биљку, али велике количине овог елемента у земљишту могу инхибирати усвајање Mg или Ca и на тај начин довести до њиховог недостатка.

Класификација земљишта на основу садржаја лакоприступачног фосфора и калијума представља основу за примену фосфорних и калијумових ђубрива. Ранија пракса у давању препорука за ђубрење овим елементима користила је класе обезбеђености земљишта по AL-методи, што је доводило до одређених грешака, јер су за винову лозу узимане исте граничне вредности као за ратарске културе. Отуда је долазило до низа непожељних појава у засадима воћњака и винограда, а најчешће до појаве хлорозе изазване недостатком гвожђа.

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

Табела 12: Граничне вредности обезбеђености земљишта лакоприступачним фосфором и лакоприступачним калијумом за дрвенасте воћне врсте (Ninkov i sag., 2014; модификација Мапојловић, 1986)

ОЦЕНА НИВОА ОБЕЗБЕЂЕНОСТИ	P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g
Врло низак (мелиоративан)	< 4	< 7
Низак	4 до 8	7 до 15
Средњи	8 до 12	15 до 20
Оптималан	12 до 16	20 до 30
Висок	16 до 20	30 до 35
Врло висок	>20	>35

да је изношење фосфора приносима воћака и винове лозе знатно ниже него код ратарских биљака. На основу литературних података и практичних искустава, оптимални ниво лакоприступачног фосфора и калијума у воћарско-виноградарској пракси износио би око 15 mg P₂O₅ на 100 g земљишта, односно 25 mg K₂O/100 g земљишта (Табела 12).

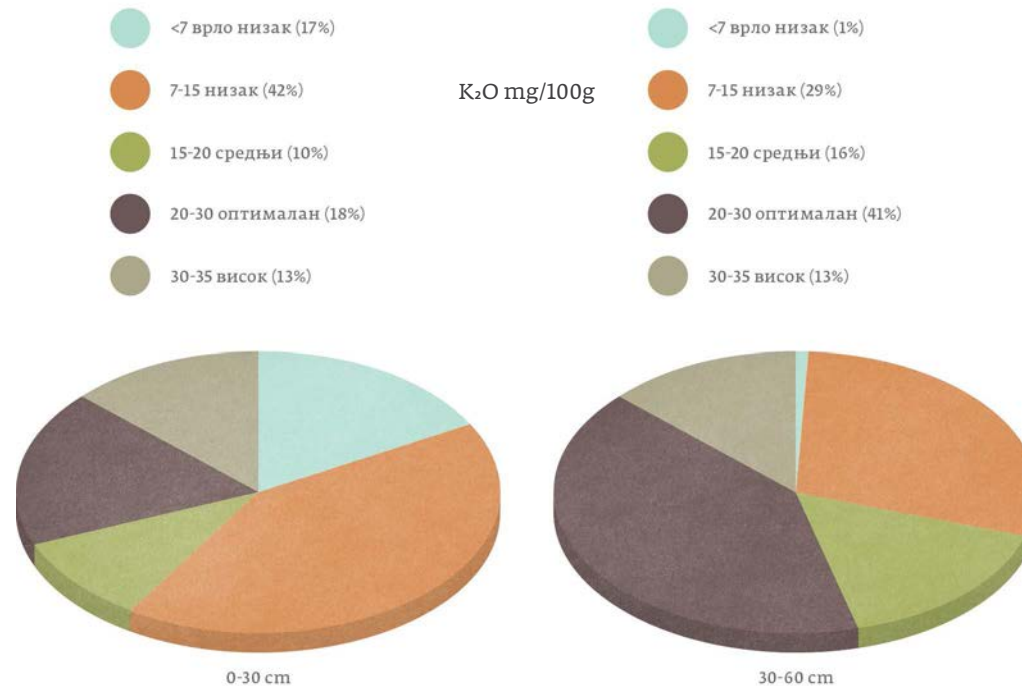
Низ чинилаца утиче на оптималан ниво обезбеђености. То су првенствено механички састав земљишта, рН вредност, садржај СаСО₃, те остале хемијске и физичке особине земљишта.

Према садржају **лакоприступачног калијума**, у површинском слоју земљишта 0-30 cm (Графикон 10) највећи део (42%) има средњи ниво,

18% висок, 17% низак, 13% врло висок, а 10% оптимални ниво обезбеђености. Међутим, у дубљем слоју земљишта, највећи је удео површина оптималног нивоа обезбеђености (41%), а потом ниског (29%) и средњег нивоа (16%). Учешће површина са високим нивоом је мање (13%), а забележен је и врло низак садржај на 1% испитиваних површина. Врло висок садржај није забележен у дубљем слоју.

На већем делу испитиваних површина просечан садржај лакоприступачног калијума је већи у односу на контролу, што је последица примене ђубрива.

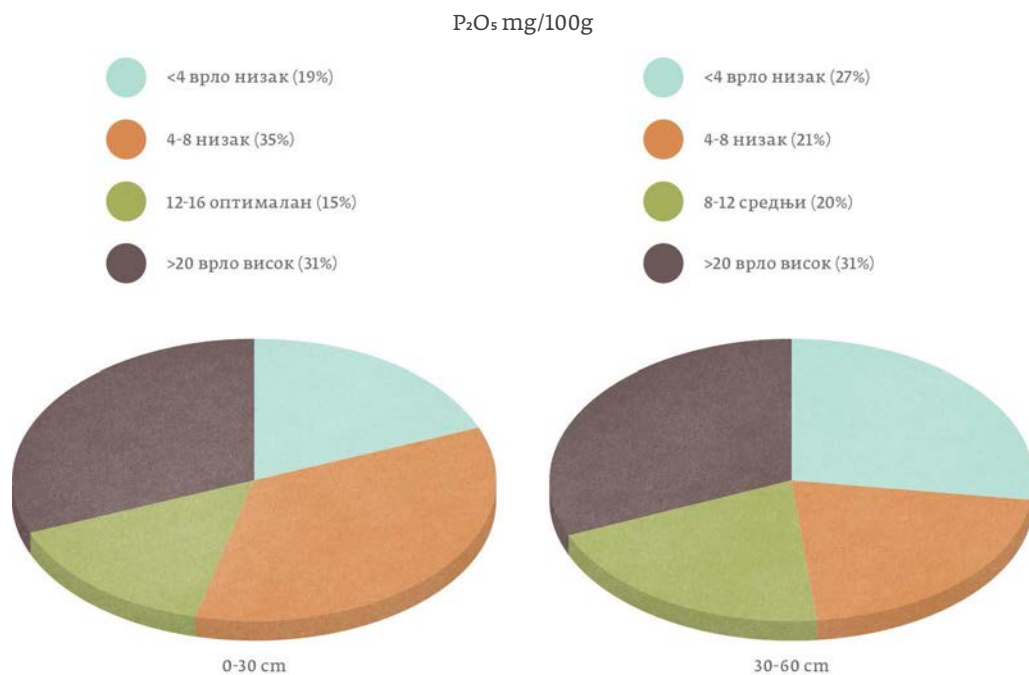
Према садржају **лакоприступачног фосфора** испитиване површине највећим делом спадају у класу ниске обезбеђености фосфором



Графикон 10: Процентуална заступљеност испитиваних површина према класама обезбеђености земљишта лакоприступачним калијумом

(35%) (Графикон 11) на дубини 0-30 cm. Удео површина са врло високом обезбеђеношћу лакоприступачним фосфором је 31%, а врло ниска обезбеђеност је забележена на 19% површина. На 15% површина земљиште је било оптимално обезбеђено. У дубљем слоју већи је удео површина врло ниског нивоа, а мањи ниског нивоа обезбеђености. Удео површина са средњом обезбеђеношћу лакоприступачним фосфором је 21%.

Низак садржај фосфора је последица педогенетских процеса у испитиваном подручју. На нешто већем делу испитиваних површина просечан садржај лакоприступачног фосфора је већи у односу на контролу, што је последица примене ђубрива. На основу резултата истраживања можемо закључити да на површинама са врло ниским и ниским садржајем лакоприступачног фосфора треба обавити појачано ђубрење фосфором са препорученим количинама, уз



Графикон 11: Процентуална заступљеност испитиваних површина према класама обезбеђености земљишта лакоприступачним фосфором

обавезну контролу плодности након овог периода. Овакав приступ омогућава постепено повећање садржаја фосфора уз истовремено побољшање квалитета производа.

8.5 Садржај приступачних облика микроелемената

За нормалан раст и развој биљака

поред макроелемената неопходни су и микроелементи. Њихов значај није мањи од макроелемената, него су биљкама потребни у мањим количинама. До недостатка микроелемената најчешће долази услед високе или ниске рН вредности, високог или ниског садржаја органске материје и високог садржаја калцијум карбоната (Ubavić i sar., 2007). Недостатак се може компензовати применом ђубрива са микроелементима. Високе

Табела 13: Доња граница обезбеђености земљишта микроелементима (екстракција земљишта са ДТРА) (Lanyon et al., 2004; Ubavić i sar., 2008; Ninkov i sar., 2014)

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

концентрације микроелемената у земљишту могу посредно негативно утицати на плодност земљишта и узроковати загађење агроекосистема.

Приступачан садржај бакра (Cu), гвожђа (Fe), мангана (Mn) и цинка (Zn), у овом истраживању је анализиран екстракцијом земљишта у раствору ДТРА. Екстракција земљишта са ДТРА, као хелатног агенса, може да симулира природни процес уношења биогених елемената (метала) кореновим системом, односно да се користи за одређивање приступачне концентрације биљкама. У Табели 13 су приказане доње границе за обезбеђеност земљишта овим микроелементима.

Бакар у биљкама улази у састав многих оксидационих фермената (полифенолоксидазе, лактазе, аскорбинооксидазе), учествује у синтези беланчевина, антоцијана, утиче на стабилност хлорофила и интензитет фотосинтезе. Истовремено је и тешки метал, чија повећана концентрација може угрозити биљну

производњу (Ubavić i sar., 2007). Бројна истраживања садржаја бакра у виноградима указују на веома озбиљан ризик његове примене (Ninkov i sar., 2010). Услед дуготрајне и интензивне примене фунгицида на бази бакра, земљишта винограда генерално имају проблем са сувишком бакра (Ninkov i sar., 2014). Симптоми сувишка бакра на биљкама су слични симптомима недостатка гвожђа. Уколико сувишак није тако велик, биљке током вегетације нормално изгледају, али уз смањену развијеност кореновог система. Граница за ниску обезбеђеност земљишта приступачним бакром износи 0,2 mg/kg. Просечна вредност садржаја приступачног бакра у земљишту контрола, на обе дубине, износи 2,8 mg/kg. У земљишту испитиваних парцела просечна вредност садржаја приступачног бакра на обе дубине износи 1,9 mg/kg. На основу резултата истраживања, земљишта испитиваних винограда су добро обезбеђена приступачним бакром.

Цинк је микроелеменат, чија је

физиолошка улога врло значајна, посебно у метаболизму протеина. Саставни је део многих ензима. Недостатак цинка утиче на физиолошке процесе, а као последица се јављају морфолошке промене. Симптоми недостатка цинка огледају се у хлорози млађег лишћа, те ситнолисности и розетастој форми млађег лишћа (скраћење интернодија). У случају јачег и дужег недостатка цинка почиње дефолијација врхова и поступно сушење младица. Земљишта тежег механичког састава садрже више цинка у односу на лака земљишта. Недостатак цинка се очекује и на испраним киселим земљиштима, као и земљиштима са високом рН вредношћу (Maksimović i sar., 2005). Такође, недостатак цинка треба очекивати на земљиштима насталим распадањем гранита, гнајса и других крупнозрнастих стена. Такође велике дозе фосфорних ђубрива, као и изостављање ђубрења органским ђубривом могу узроковати недостатак цинка.

Граница за ниску обезбеђеност земљишта приступачним цинком износи 0,6 mg/kg. Детектован је низак приступачни садржај цинка на највећем делу испитиваних површина. Највећа вредност садржаја цинка у испитиваним земљиштима износи 1,6 mg/kg. Низак садржај цинка у испитиваном земљишту је природна последица сиромашног матичног

супстрата овим елементом, што се може закључити на основу ниског садржаја приступачног цинка земљишта контролних локалитета. Иако је низак садржај приступачног цинка природна карактеристика посматраног земљишта, због његове важне улоге у остваривању стабилних и квалитетних приноса грожђа, потребно га је унети у земљиште приликом заснивања винограда, као и након заснивања винограда фолијарном прихраном винове лозе хелатним комплексом цинка.

Гвожђе учествује у бројним физиолошко-биохемијским процесима биљака: дисању, фиксацији N, редукцији нитрата и сулфата, метаболизму угљених хидрата и бројним другим процесима. Недостаци приступачног гвожђа се најчешће појављују на алкалним земљиштима са много калцијум карбоната (кречна хлороза), код високе примене фосфорних ђубрива, дугог сушног периода, при уношењу већих количина свеже органске материје, где долази до интензивног издвајања CO₂ и др.

Недостатак гвожђа манифестује се појавом хлорозе прво на млађем лишћу, а касније доводи до хлорозе целе биљке, што је уочено још 1844. (Ubavić i sar., 2008). На крају долази до пропадања биљке. У условима дефицита гвожђа смањена је синтеза

хлорофила, те због тога лишће има жуту боју с израженим зеленим жилама. Лишће које пати од дефицита Fe има низак садржај скроба и шећера. Плодови су мањи, касније сазревају, имају мање шећера и мању нутритивну вредност.

Граница за ниску обезбеђеност земљишта приступачним гвожђем износи 2,5 mg/kg до 4,5 mg/kg. У земљишту испитиваних парцела, садржај приступачног гвожђа у просеку износи 28,4 mg/kg. Просечна вредност садржаја приступачног гвожђа у земљишту са контролних локалитета на обе дубине износи 16,1 mg/kg. На основу резултата истраживања, земљишта испитиваних винограда су добро обезбеђена приступачним гвожђем.

Манган у биљци учествује у оксидо-редукционим процесима, активацији ензимских процеса, процесу фотосинтезе, метаболизму угљених хидрата и липида, те синтези биљних пигмената, нарочито каротиноида. Његова приступачност биљкама зависи од фактора који утичу на редукцију мангана из високооксидисаних облика у лабилнији двовалентни облик, пре свега рН реакција. Што је рН реакција земљишта нижа, то ће у земљишту бити више Mn²⁺ јона и обрнуто. Недостатак мангана може узроковати већи садржај Mg, Na, Cu, Ca, Fe и NH₄, са којима он има

антагонистички однос, док јони NO₃ имају позитиван утицај на његово усвајање. Повишен садржај мангана у земљишту негативно утиче на усвајање N, P, K и Ca од стране биљака.

Дефицит мангана узрокује хлорозу у облику "рибље кости", на старијем лишћу. Хлоротична подручја су светло зелене до жуте боје.

Граница за ниску обезбеђеност земљишта приступачним манганом износи 2 mg/kg. Просечна вредност садржаја приступачног мангана у земљишту контрола на обе дубине износи 9,6 mg/kg. У земљишту испитиваних парцела просечна вредност износи 17,4 mg/kg. На основу резултата истраживања, испитивана земљишта су највећим делом добро обезбеђена приступачним манганом. Само је на мањем делу површина забележен низак садржај приступачног мангана. Због његове важне улоге у остваривању стабилних и квалитетних приноса грожђа, као и код цинка, потребно га је унети у земљиште приликом заснивања винограда, као и након заснивања винограда фолијарном прихраном винове лозе хелатним комплексом мангана.

9 Садржај опасних и штетних материја

| Бањац Душана, Нинков Јордана

Поред оптималних концентрација биогених елемената, да бисмо земљиште окарактерисали као погодно за производњу здравствено безбедне хране, оно у себи не сме садржати опасне и штетне материје.

Према Закону о пољопривредном земљишту, опасне и штетне материје у земљишту јесу групе неорганичних и органичних једињења која обухватају токсичне, корозивне, запаљиве, самозапаљиве и радиоактивне производе, као и отпад у чврстом, течном или гасовитом агрегатном стању, и која имају опасне и штетне утицаје на земљиште. Према овом закону, забрањено је испуштање и одлагање опасних и штетних материја на пољопривредном земљишту и у каналима за одводњавање и наводњавање.

Неки од ових елемената су биогени елементи (бор В, бакар Сu и цинк Zn) и есенцијални су за биљне и животињске организме, али истовремено у великим концентрацијама могу бити токсични по живи свет. Главни извор ових елемената за биљке

представља земљиште, било да су они у улози нутријената или токсиканата. Из овог разлога је веома важно познавати садржај и дистрибуцију микроелемената и тешких метала у земљишту.

Порекло и садржај тешких метала у земљишту, у првом реду, потичу од матичног супстрата распадањем стена и минерала на којима се формира земљиште. Матични супстрат у свом саставу садржи и тешке метале, најчешће Cu, Zn, Ni, Pb, Al, Cr. Природни садржај тешких метала у земљишту је геохемијског порекла и најчешће је толико мали да нема значајнијег утицаја на загађивање агроекосистема. Овај природни садржај метала се назива фонска концентрација.

На основу великог броја истраживања, недвосмислено је доказано да познавање укупног садржаја метала у животној средини није довољан податак за поимање геохемијских (мобилност, реактивност) и биолошких (приступачност, токсичност) особина метала. Из овог разлога, развијају се и примењују нове софистициране методе: унапређене технике узорковања земљишта, инструменталне аналитичке технике и математичко моделирање уз помоћ информативних технологија као што је ГИС (географско информативни систем).

Према важећем правилнику (Sl. glasnik RS, br. 23/94) у свим прикупљеним узорцима, одређене су следеће штетне материје: Co (кобалт), Cu (бакар), Mn (манган), Zn (цинк) и опасне материје: As (арсен), Cd (кадмијум), Cr (хром), Ni (никл), Pb (олово), Hg (жива).

На основу анализе укупног и приступачног садржаја микроелемената и тешких метала, испитивана земљишта Млавског виноградарског рејона имају висок квалитет.

Ниједан од испитиваних узорака не прелази прописану максимално дозвољену границу (МДК) за пољопривредно земљиште према садржају: As (арсена), Cd (кадмијума), Cr (хрома), Ni (никла), Pb (олова), Hg (живе), Cu (бакра) и Zn (цинка). За садржај Co (кобалта) и Mn (мангана) не постоји прописана граница, а детектовани садржај у испитиваним узорцима земљишта је на уобичајеном нивоу за пољопривредна земљишта.

На основу претходних истраживања и литературе, земљишта винограда су посебно угрожена од загађења бакром као последица прекомерне и дуготрајне употребе фунгицида на бази бакра.

Укупни садржај бакра се налази изнад критичне концентрације на

једном испитиваном локалитету, где су потребне мере опреза. Ова парцела је у историји коришћења била под виноградом, што доказује антропогено порекло бакра. Према приступачном садржају бакра, овде се не очекује фитотоксичан ефекат.

Висока концентрација и приступачност бакра у земљишту, генерално, не делује фитотоксично на већ засноване засаде винове лозе. У младим засадима винограда, поготово када се они заснивају на површинама које су већ оптерећене повишеним садржајем бакра, ово може бити проблем за нормалан раст и развој младих биљака.

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

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

10 Микробиолошка својства земљишта

Маринковић Јелена,
Бјелић Драгана

Земљиште је комплексан и динамичан екосистем у коме се већина биолошких процеса одвија захваљујући микроорганизмима. Основни биогени елементи у земљишту се налазе претежно везани у органским и неорганским једињењима и у том облику нису директно доступни биљкама (Coleman et al., 2011). Минерализација органских једињења до неорганских и мобилизација тешко растворљивих неорганских једињења, одвија се захваљујући деловању микробиолошких ензима, а хранљиви елементи преводе се у облике које биљке могу да усвајају (Jarak i sar., 2005). На тај начин, микроорганизми обезбеђују биљке асимилативима, а директно су укључени и у формирање приноса гајених биљака (Mrkovački i sar., 2012).

Плодност земљишта одређена је његовим саставом и својствима (Marinković et al., 2012). Особине земљишта највише утичу на разноврсност, бројност и ензиматску активност микроорганизма, а за

све типове земљишта карактерише смањена бројност и активност микроорганизама на већим дубинама (Tintor i sar., 2007).

На испитиваном локалитетима, бројност различитих група микроорганизма и активност ензима дехидрогеназе, зависили су од физичко-хемијских особина земљишта и дубине узорковања. У површинском слоју од 0 до 30 cm где има више органске материје и кисеоника, заступљени су аеробни микроорганизми чија је активност и најзначајнија за биљну производњу. На свим испитиваним парцелама, бројност и активност микроорганизама мања је на дубини, од 30 до 60 cm.

У оквиру укупног броја микроорганизма у земљишту највећи део чине бактерије, које су најбројнија група микроорганизма у земљишту и значајне су за кружење азота, угљеника, сумпора, фосфора и других елемената. Просечна бројност бактерија, у испитиваним узорцима износила је 303×10^6 (у слоју 0-30 cm), а са повећањем дубине (30-60 cm), њихова бројност се смањивала (176×10^6) (Графикон 12).

Амонификатори представљају групу микроорганизма укључену у процесе кружења азота у земљишту. Органска једињења

азота у земљишту трансформишу се у процесу амонификације до амонијака (NH_3) или амонијум-јона (NH_4^+), преко метаболичких процеса микроорганизма амонификатора. Амонификатори учествују у разлагању и трансформацији протеина, аминокиселина, а њихова бројност користи се као индикатор садржаја органских једињења азота у земљишту (Jarak i Čolo, 2007). На основу бројности и активности амонификатора може се утврдити да ли је амонијачни азот приступачан за биљке. У испитиваним узорцима, у површинском слоју земљишта, у просеку је забележено значајно присуство амонификатора (111×10^6), а бројност се смањује на дубинама преко 30 cm (63×10^6) (Графикон 12).

Олигонитрофили су група микроорганизма која је такође укључена у циклус азота. Ови микроорганизми учествују у процесу биолошке азотофиксације и спадају у слободне, аеробне, азотофиксаторе. Значајно присуство ове групе бактерија забележено је и у површинским ($\times 10^5$) и у дубљим слојевима испитиваних узорака земљишта. Просечна бројност ових микроорганизма за све испитиване локалитете износила је 284×10^5 (у слоју 0-30 cm), а бројност се смањује на дубинама преко 30 cm (191×10^5) (Графикон 12).

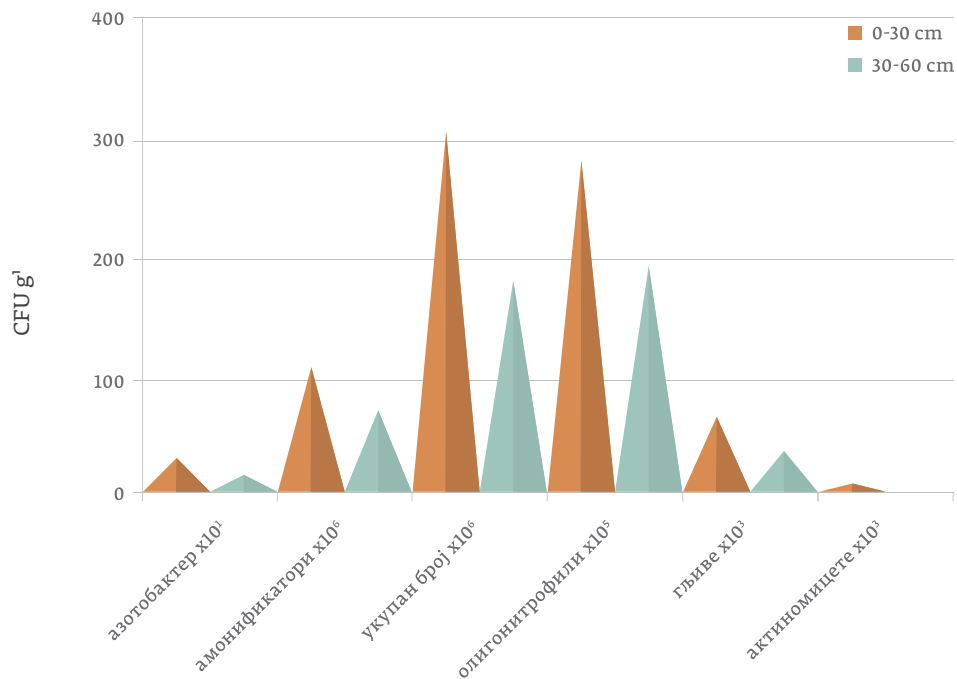
У нашим пољопривредним земљиштима, врсте из рода *Azotobacter* су једна од најзначајнијих група слободних, аеробних азотофиксатора (Bjelić i sar., 2015). Бројност азотобактера зависи од рН реакције средине, влажности земљишта, садржаја органске материје и хранљивих елемената. С обзиром, да за свој неометан раст и развој захтева услове који одговарају већини гајених биљака, присуство азотобактера се користи и као важан показатељ плодности земљишта (Marinković i sar., 2008). Врсте рода *Azotobacter* осетљиве су на неповољне услове средине, а нарочито на киселу реакцију земљишта, те у земљиштима где је рН вредност ниска (испод 5), заступљеност азотобактера је веома слаба или га уопште нема (Stamenov i sar., 2012). У испитиваним земљиштима која карактерише кисела и јако кисела рН реакција присуство азотобактера није забележено. Просечна бројност врста из рода *Azotobacter* за све испитиване локалитете износила је 22×10^6 (у слоју 0-30 cm), а бројност се смањује на дубинама преко 30 cm (9×10^6) (Графикон 12).

Гљиве и актиномицете укључене су у циклусе угљеника, азота, фосфора, сумпора, гвожђа и активни су разлагачи органске материје из које стварају биљне асимилативе. Ове групе микроорганизма продукују ензиме

неопходне за разлагање сложених органских једињења (целулоза, лигнин, пектин и др.) и учествују у синтези хумуса. Бројност гљива већа је у киселим земљиштима, док су актиномицете бројније у алкалним земљиштима. На испитиваним парцелама кисела и јако кисела рН реакција земљишног раствора условила је интензивнији развој гљива.

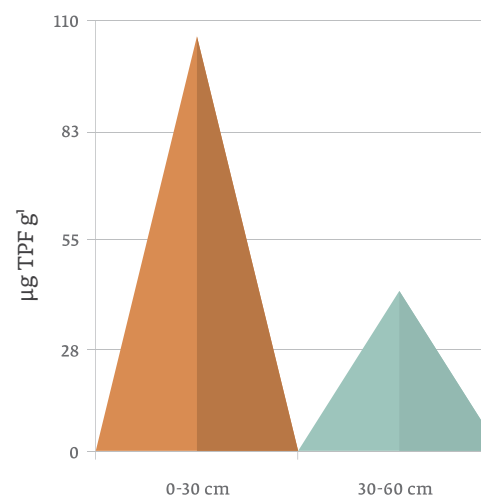
Просечна бројност гљива, за све испитиване локалитете, износила

је 59×10^3 (у слоју 0-30 cm). Гљиве су претежно аеробни микроорганизми, те се њихова бројност смањивала у дубљим слојевима земљишта (24×10^3) (Графикон 12). Кисела рН реакција утицала је на присуство актиномицета, стога је на овим парцелама просечна бројност ове групе микроорганизма, за све испитиване локалитете, износила 3×10^3 (у слоју 0-30 cm), а бројност се смањује на дубинама преко 30 cm (1×10^3) (Графикон 12).



Графикон 12: Бројност појединих група микроорганизама у зависности од дубине узорковања

Дехидрогеназна активност, показатељ је интензитета оксидоредукционих процеса у земљишту и важан је индикатор биолошке активности земљишта. Већа активност ензима дехидрогеназе указује на већи интензитет дисања, односно на већу микробиолошку активност (Wallenstein and Weintraub, 2008). У испитиваним узорцима земљишта, у површинском слоју, забележена је виша просечна дехидрогеназна активност ($107 \mu\text{g TPF g}^{-1}$) која опада у дубљим слојевима земљишта ($40 \mu\text{g TPF g}^{-1}$), што је повезано са смањеном бројношћу микроорганизама на већим дубинама и неповољнијим еколошким условима као што су кисела реакција земљишног



Графикон 13: Активност ензима дехидрогеназе у зависности од дубине узорковања

раствора, али и веома висок садржај лакоприступачног фосфора и калијума (Графикон 13).

Исхрана биљака директно је везана за активност микроорганизама, те је за успешну биљну производњу неопходно обезбедити услове за оптимално протикање микробиолошких процеса (Koegel-Knabner, 2002). Ови резултати указују на неопходност примене агротехничких мера које ће омогућити интензивну микробиолошку активност и синтезу нових количина хумуса, првенствено путем уношења органске материје у земљиште, али и оптималне и рационалне примене минералних ђубрива (Marinković et al., 2016). Садржај органског угљеника, микробна биомаса и активност у земљишту под виноградима значајно су већи у органском систему гајења у поређењу са конвенционалним (Okur et al., 2016). Одржавање и повећање садржаја органске материје у земљишту винограда је од великог значаја у смањењу и превенцији евентуалног штетног утицаја фунгицида на бази бабра (Cómez-Armesto et al., 2015). Наиме, бакар се у чврстој фази земљишта највећим делом везује за органску материју, те је садржај органске материје један од најзначајнијих фактора који одређују ефекат повећане концентрације бабра на микроорганизме земљишта, а тиме и плодност земљишта.

Ključna literatura

Benton J.: Laboratory Guide for Conducting Soil Tests and Plant Analysis. CRC Press. Florida, USA. 2001.

Bjelić D., Marinković J., Tintor B., Tančić S., Nastasić A., Mrkovački N. (2015): Ispitivanje PGP svojstava i antifungalne aktivnosti izolata azotobaktera. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke. 129: 65-72.

Coleman D.C. (2011): Understanding soil processes: one of the last frontiers in biological and ecological research. *Australian Plant Pathology*. 40: 207–214.

Dougherty P. (Ed.): *The Geography of Wine*. Springer. Springer Dordrecht Heidelberg London New York. 2012.

Džamić R., Stevanović D.: *Agrohemija*. Partenon. Beograd. 2000.

Gómez-Armesto A., Carballeira-Díaz J., Pérez-Rodríguez P., Fernández-Calviño D., Arias-Estévez M., Nóvoa-Muñoz J.C., Álvarez-Rodríguez E., Fernández-Sanjurjo M.J., Núñez-Delgado A. (2015): Copper content and distribution in vineyard soils from Betanzos (A Coruña, Spain). *Spanish Journal of Soil Science*. 5: 60-71.

Jakšić S., Bogdanović D. (2005): Prinos i kvalitet zrna pšenice u zavisnosti od količine azotnih đubriva. *Agroznanje*. 6:51-60.

Jakšić S., Sekulić P., Popović V., Đukić V. (2009): Nitrogen fertilizers-ecological aspect. *Proceedings of The 16th Symposium on Analytical and Environmental Problems SZAB*. 28.09.2009., Szeged, Hungary. 211-214.

Jakšić S., Vučković S., Vasiljević S., Grahovac N., Popović V., Šunjka D., Dozet,

G. (2013): Akumulacija teških metala u *Medicago sativa* L. i *Trifolium pratense* L. na kontaminiranom fluvisolu. *Hemijska industrija*. 67(1): 95-101.

Jarak M., Čolo J.: *Mikrobiologija zemljišta*. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad. 2007.

Jarak M., Milošević N., Milić V., Mrkovački N., Đurić S., Marinković J. (2005): Mikrobiološka aktivnost – pokazatelj plodnosti i degradacije zemljišta. *Ekonomika poljoprivrede*. 4/2005: 483-493.

Koegel-Knabner I. (2002): The macromolecular organic composition of plant and microbial residues as inputs to soil organic matter. *Soil Biology and Biochemistry*. 34: 139–162.

Lanyon D.M., Cass A., Hansen D.: The effect of soil properties on vine performance. *CSIRO Land and Water Technical Report 34/04*. 2004.

Maksimović, L., Dragović S., Milić S., Đukić V. (2005): Uticaj preparata "Bebizea" na prinose kukuruza u uslovima sa i bez navodnjavanja. *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo*. 41: 59-68.

Manojlović S. (1986): Sistem kontrole plodnosti zemljišta i upotrebe đubriva u SAP Vojvodini – od naučnih istraživanja, preko razvojnih istraživanja do funkcionisanja u poljoprivrednoj proizvodnji Vojvodine.

Zbornik radova Pokrajinskog komiteta za nauku i informatiku. 18: 123-127.

Marinković J., Bjelić D., Vasin J., Tintor B., Ninkov J. (2012): The distribution of microorganisms in different types of agricultural soils in the Vojvodina province. *Research Journal of Agricultural Science*. 44: 73-78.

Marinković J., Milošević N., Tintor B., Sekulić P., Nešić Lj. (2008): Mikrobiološka

svojstva fluvisola na različitim lokalitetima u okolini Novog Sada. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*. 45: 215-223.

Marinković J., Šušnica I., Bjelić D., Tintor B., Vasić M. (2016): Soil microbial activity under conventional and organic production of bean and maize. *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*. 130: 35–43.

Miljković N. (2005): Meliorativna pedologija. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni Fakultet-Departman za uređenje voda i Javno vodoprivredno preduzeće „Vode Vojvodine“, Novi Sad. 379-381.

Mrkovački N., Đalović I., Jarak M., Bjelić D., Adamović D. (2012): Mikroorganizmi u rizosferi: uloga i značaj u održivoj poljoprivredi. *Bilten za alternativne biljne vrste*. 44: 40-49.

Ninkov J., Vasin J., Milić S., Marinković J., Sekulić P., Hansman Š., Živanov M., Jakšić D.: Karakterizacija zemljišta vinograda za oznaku geografskog porekla vina: pilot projekat Šumadijski vinogradarski rejon. *Institut za ratarstvo i povrtarstvo, DES, Novi Sad*. 2014.

Ninkov J., Zeremski-Škorić T., Sekulić P., Vasin J., Milić S., Paprić Đ., Kurjački I. (2010): Teški metali u zemljištima vinograda Vojvodine. *Ratarstvo i povrtarstvo*. 47(1): 273-279.

Okur N., Kayikcioglu H.H., Ates F., Yagmur B. (2016): A comparison of soil quality and yield parameters under organic and conventional vineyard systems in Mediterranean conditions (West Turkey). *Biological Agriculture and Horticulture*. 32: 73-84.

Oliver D.P., Bramley R.G.V., Riches D., Porter I., Edwards J. (2013): Review: soil physical and chemical properties as indi-

cators of soil quality in Australian viticulture. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 19(2): 129-139.

Sekulić P., Vasin J., Ninkov J., Zeremski-Škorić T., Milić S., Kurjački I., Šeremešić S. (2009): Racionalizacija đubrenja u uslovima ekonomske krize. *Ekonomika poljoprivrede*. 56(2): 293-302.

Stamenov, D., Jarak, M., Đurić, S., Hajnal-Jafari, T., Bjelić, D. (2012): Mikrobiološke transformacije jedinjenja fosfora i sumpora u kiselim zemljištima. *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*. 123: 27-36.

Tintor B., Milošević N., Sekulić P., Marinković J., Cvijanović G. (2007): Mikrobiološka svojstva černozema na lokalitetima u okolini Novog Sada. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*. 43: 311-318.

Tomasi D., Gaiotti F., Jones G.V.: *The Power of the Terroir: the Case Study of Prosecco Wine*. Springer. Springer Basel Heidelberg New York Dordrecht London. 2013.

Ubavić M., Dozet D., Milić S. (2007): Sadržaj pristupačnog bakra u zemljištima Srema pod voćnjacima i vinogradima. *Le-topis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta*. 31 (1): 36-40.

Ubavić M., Marković M., Oljača R. Mikroelementi i mikrođubriva i njihova primena u praksi. Univerzitet u Banja Luci, Poljoprivredni fakultet. Banja Luka, 2008.

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

Wallenstein M.D., Weintraub M.N. (2008): Emerging tools for measuring and modeling the in situ activity of soil extracellular enzymes. *Soil Biology and Biochemistry*. 40: 2098-2106.



Упутство за узорковање земљишта под виноградима

Значај правилног узимања узорака земљишта за анализу је у томе, што од тога како је узет узорак (правилно или неправилно), зависе и резултати анализе, те према томе и исправност закључака и мера које се предлажу. Сами произвођачи најбоље познају своју парцелу и ако овом задатку приступе одговорно – узорковање ће бити успешно.

ШТА ЈЕ ПРОСЕЧАН УЗОРАК ЗЕМЉИШТА?

Просечан узорак земљишта се састоји од 15 до 20 појединачних узорака земљишта који се мешају и прави се просечан узорак (ПРИНЦИП: ШТО ВЕЋИ БРОЈ ПОЈЕДИНАЧНИХ УЗОРАКА - ПРОСЕЧАН УЗОРАК БОЉЕ ПРЕДСТАВЉА ПАРЦЕЛУ)! Под производном парцелом се подразумева парцела са истом историјом, која је у протеклих неколико година коришћена као једна целина, засад је исте старости и на целој површини је примењивана иста агротехника – нпр. ђубрење.

Просечан узорак земљишта потиче са производне парцела површине максимално до 3 ха, уједначене по надморској висини и квалитету земљишта. Уколико је парцела неуједначена (по надморској висини, нагибу, боји и квалитету земљишта...), број узорака зависи од броја постојећих целина. Уколико је површина парцеле већа од 3 ха, парцела се дели на више делова са којих се узима просечан узорак земљишта.

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

КРЕТАЊЕ ПО ПАРЦЕЛИ

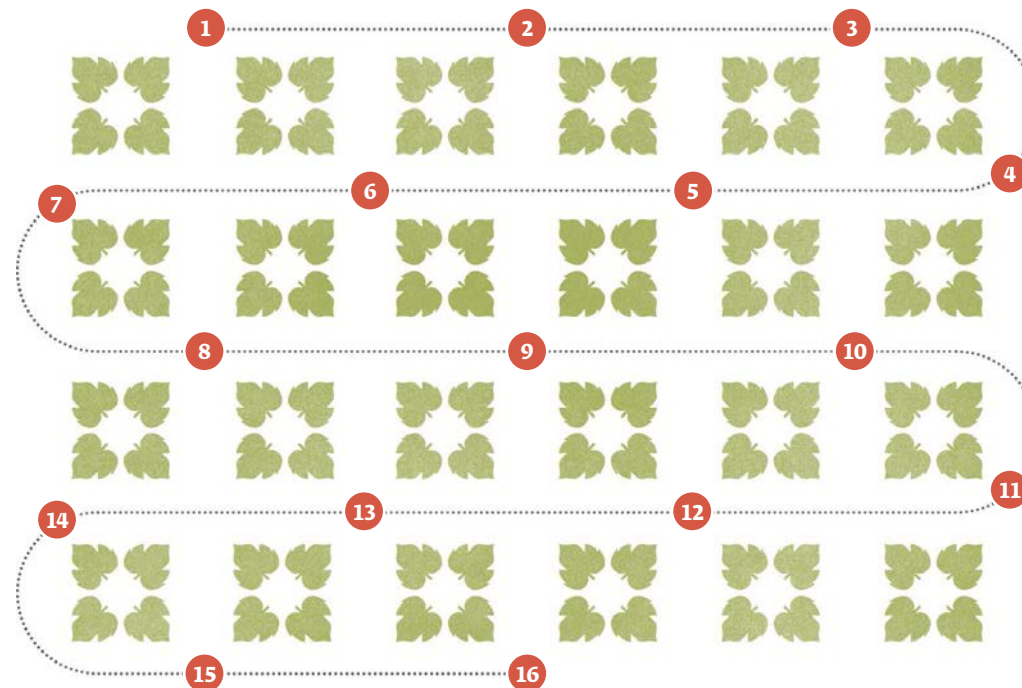
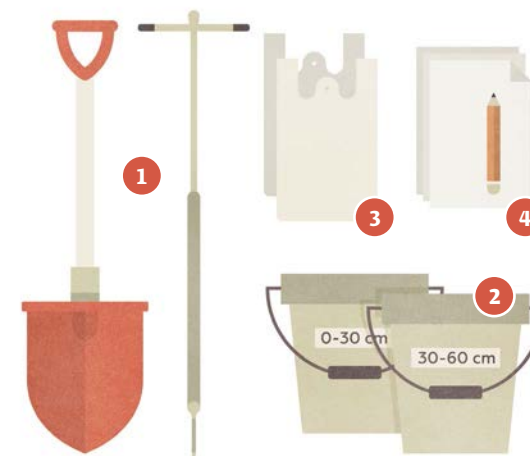
Узорци се узимају међуредно на тај начин да цела парцела буде равномерно узоркована. Узорци се, у зависности од величине парцеле, узимају из сваког или сваког другог, четвртог реда итд.

КАДА УЗОРКОВАТИ?

Узорковање земљишта у виноградарској производњи је након или пре почетка вегетације, најпожељније пре основне обраде земљишта. Код засада који су у

ПОТРЕБАН ПРИБОР:

- 1 Сонда или ашов – радно тело дубине 30 см
- 2 Две обележене кофе за две дубине узорковања. Једну кофу обележити са „0-30 см“, а другу са „30-60 см“
- 3 Чврсте пластичне кесе (минималне запремине 3 литре). За сваки узорак потребна је по једна посебна кеса
- 4 Оловка и више папира за писање етикета за обележавање узорака (најбоље графитна оловка)



Кретање по парцели

експлоатацији узимање узорака врши се сваких 3-5 година.

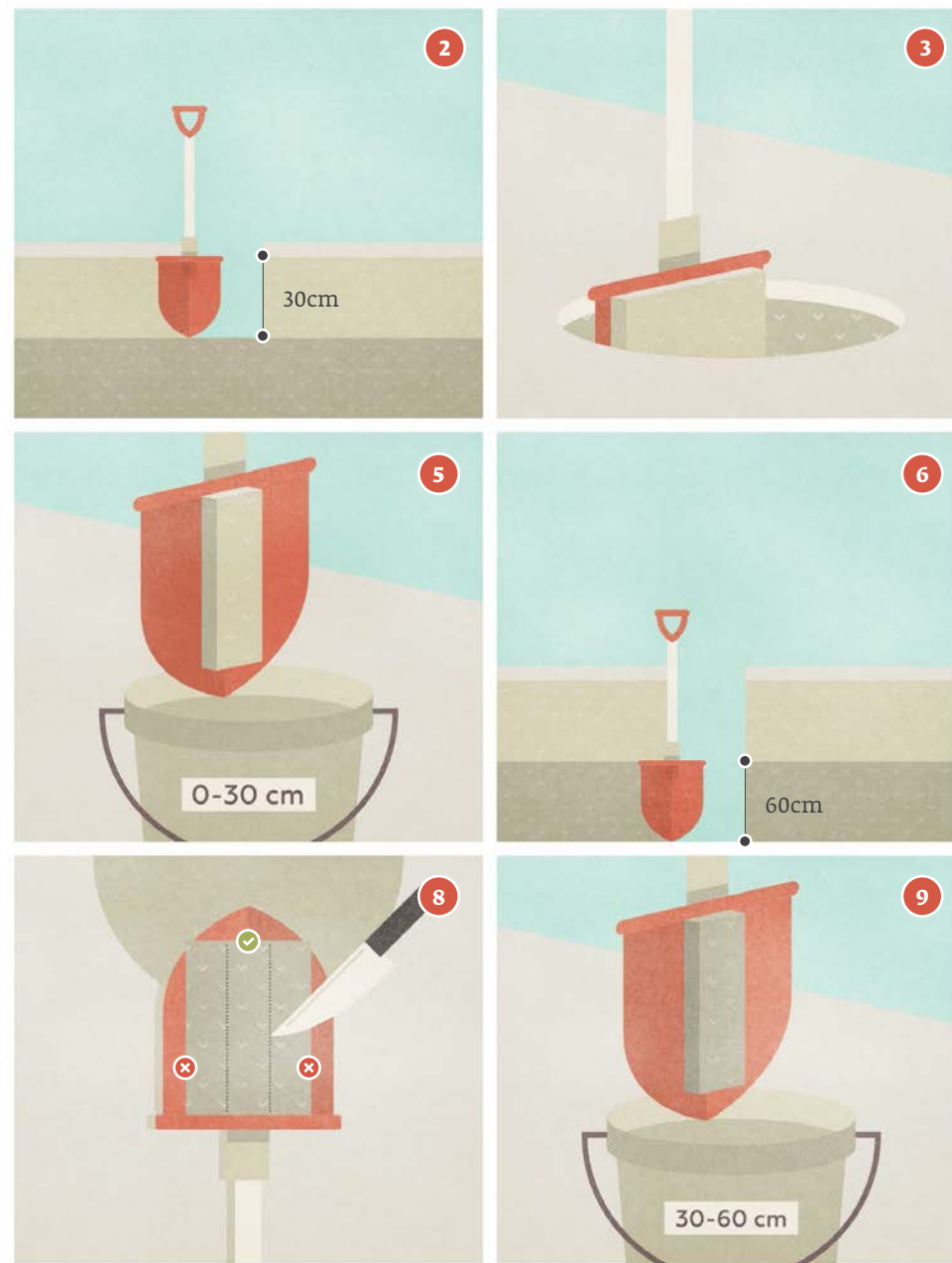
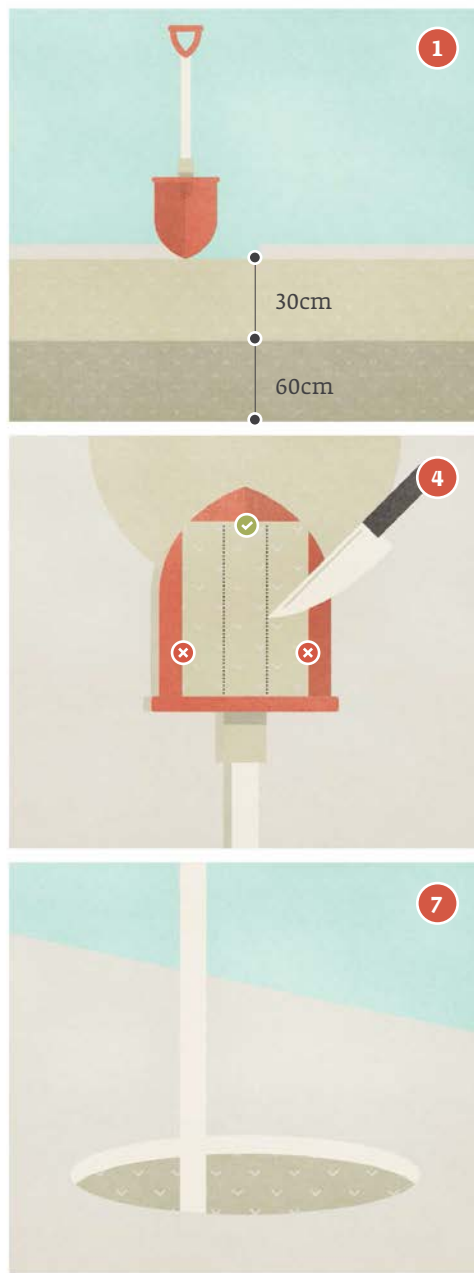
Ако се ради о узорковању земљишта на којем је планирано подизање винограда, узорковању и ђубрењу треба приступити веома одговорно јер се направљене грешке у овом делу, веома тешко исправљају.

КАКО УЗОРКОВАТИ?

Појединачни узорци се узимају сондом или ашовом на две дубине од 0-30cm и 30-60cm (слика 1).

Ашовом се извади грумен земље (слика 2), затим се уз равну ивицу рупе поново забодете ашов под углом од 90 степени - од површине до дубине од 30cm (слика 3). Пажљиво се извади ашов са земљиштем, тако да оно остане на ашову када се положи на тло. Потом се по земљишту које је на ашову, ножем направи „каиш - трака“, ширине 3-4 cm, по средини ашова до врха, тј. до дубине од 30 cm. Земљиште се на ашову лево и десно од „траке“ одбаци, а „трака“ земљишта се убацује у чисту кофу (слика 4-5). За узорковање земљиште у винограду, потребно је са истог места узети и узорак са дубине 30-60 cm (слика 6). Земљишна „трака“ скинута са ашова, убацује се у другу обележену кофу (слика 7).

Овај поступак се понови са 15-20



равномерно распоређених места по целој површини парцеле, при чему се појединачни узорци са исте дубине убацују у исту кофу.

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

Није потребно одстрањивати камење (скелет) уколико он постоји у узетим узорцима. Важно је да он буде заступљен у односу (количини) као што се налази и у земљишту.

Након поновног доброг мешања земљишта у кофи, у кесу се стави до 1 кг земљишта, а вишак се баци.

У врећицу обавезно ставити етикету са подацима везаним за узорак земљишта (дубина, подаци о парцели/делу парцеле...). Најважније је на етикети која се убацује у врећицу обележити дубину са које је узет узорак: 0-30 см или 30-60 см. Уколико се прикупља више од два узорка, затим је важно да сваки, поред означене дубине, има ознаку о називу парцеле и делу парцеле са које је узет. Ови називи могу да буду у слободној форми напр. парцела „Мерло“ и парцела „Прокупац“ и сл.

Више врећица са узорцима земљишта убацити у већу кесу са осталим општим подацима о узорку (име и презиме, локалитет итд.).

ОПШТИ ПОДАЦИ О УЗОРКУ:

- 1.** Опис узорака (навести све податке са етикета: дубина и опис парцеле у слободној форми)
- 2.** Име и презиме корисника
- 3.** Адреса (улица и број, место, поштански број, контакт телефон, e-mail)
- 4.** Катастарска општина
- 5.** Катастарски број парцеле
- 6.** Број пољопривредног газдинства (уколико је примењиво)
- 7.** Величина парцеле
- 8.** GPS координате (уколико их је могуће узети)
- 9.** Нагласити да ли је засад у експлоатацији или се планира подизање
- 10.** Година заснивања винограда
- 11.** Густина садње
- 12.** Очекивани принос
- 13.** Нагласити да ли су у питању стоне или винске сорте
- 14.** Подаци о претходном ђубрењу и уношењу стајњака
- 15.** Подаци да ли је примењена калцизација (примена кречног средства)

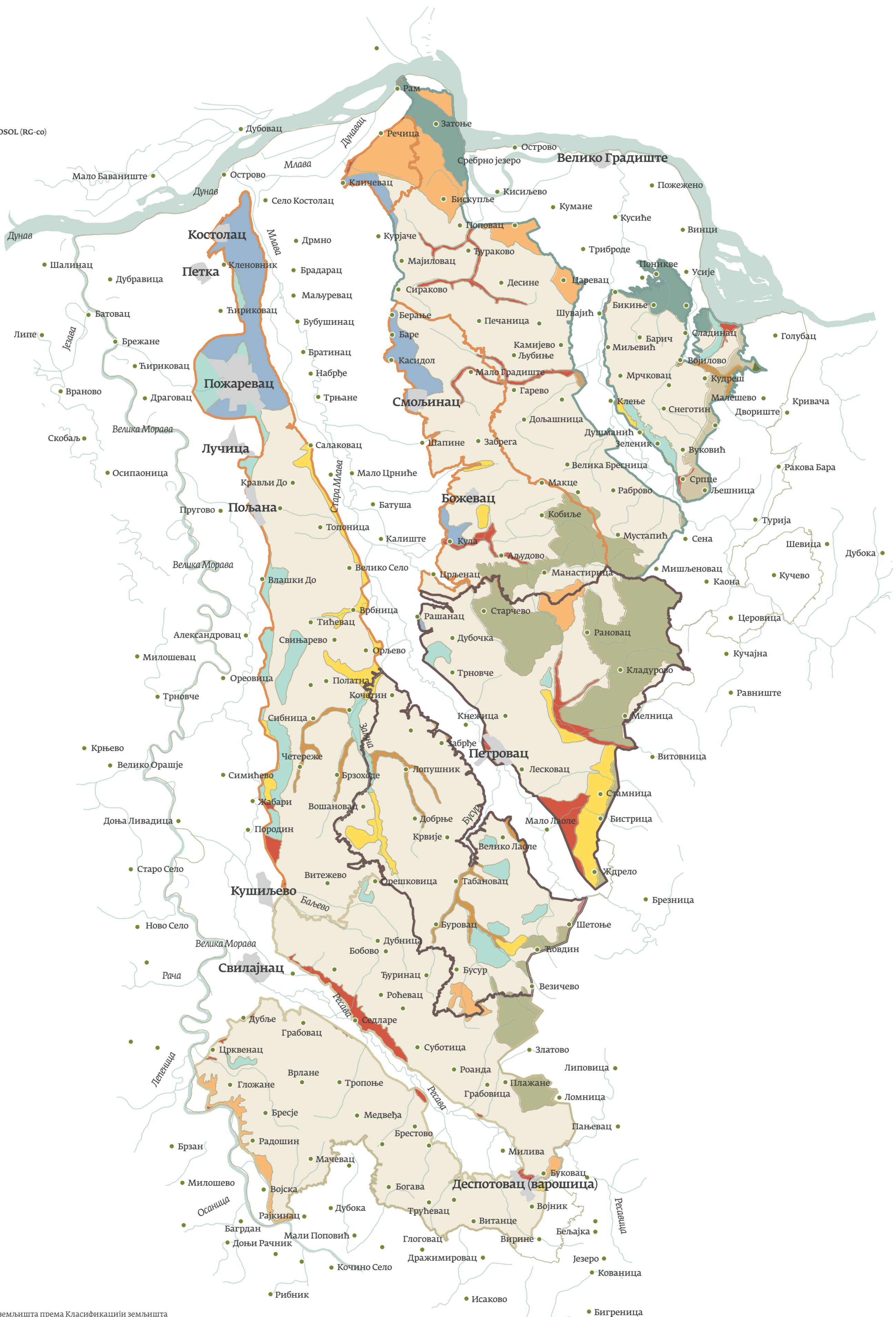
Легенда

Домаћа класификација*
 Међународна WRB класификација**

- Ареносол
ARENOSOL (AR)
- Дистрични камбисол
DYSTRIC CAMBISOL (CM-dy)
- Еуглеј
GLEYSOL (GL)
- Еутрични камбисол
EUTRIC CAMBISOL (CM-eu)
- Флувисол
FLUVISOL (FL)
- Флувисол / колувијум
FLUVISOL (FL) - Colluvic REGOSOL (RG-co)
- Хумоглеј
Gleyic VERTISOL (VR-gl)
- Калкомеланосол
Mollic LEPTOSOL (LP-mo)
- Колувијум
Colluvic REGOSOL (RG-co)
- Лувисол
LUVISOL (LV)
- Подзол
PODZOL (PZ)
- Регосол
REGOSOL (RG)
- Вертисол (смоница)
VERTISOL (VR)
- Чернозем
CHERNOZEM (CH)

Виногорја

- Петровачко
- Ресавско
- Пожаревачко
- Браничевско



* Домаћа класификација: Типови земљишта према Класификацији земљишта Југославије (Шкорић, Филиповски, Ђирић, 1985)

** Међународна 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.

2



3

10



9

13



14

20



20

23

24