



Министарство пољопривреде,  
шумарства и водопривреде



Пољопривредна саветодавна и стручна  
служба Суботица АД Суботица



**УНАПРЕЂЕЊЕ БИЉНЕ ПОЉОПРИВРЕДНЕ ПРОИЗВОДЊЕ  
КРОЗ КОНТРОЛУ ПЛОДНОСТИ ОБРАДИВОГ  
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ЗЕМЉИШТА И ПРАЂЕЊЕ СПРОВОЂЕЊА  
ПРЕПОРУКА И САВЕТА**

**2025**



Министарство пољопривреде,  
шумарства и водопривреде



Пољопривредна саветодавна и стручна  
служба Суботица АД Суботица

**Унапређење биљне пољопривредне производње кроз контролу  
плодности обрадивог пољопривредног земљишта и праћење спровођења  
препорука и савета**

**Вођа пројекта:**

**Дамир Варга** дипл.инж.

**Учесници на пројекту ПССС Суботица АД, Суботица**

**Невен Орчић** дипл.инж.

**Никола Острогонац** дипл.инж.

**Марта Барчик** дипл.инж.

**Каталин Марков** дипл. хемичар

**Бранислава Пантелић** дипл.инж.

**Љиљана Узелац** дипл.инж.

**Олга Видаковић** дипл.инж.

**Јасмина Томић** дипл.инж.

**Драгана Репчен** лаборант

**Иван Репчен** узорковач

**Марјан Миљачки** узорковач

**Данијела Крговић** посл. секретар

**Весна Петковић Бајрамовић** економиста

## Садржај

<b>1.</b>	<b>Увод</b> .....	<b>3</b>
1.2.	Разлози спровођења пројекта .....	3
1.3.	Циљ пројекта .....	4
1.4.	Структура пољопривредне производње подручја Суботице .....	4
<b>2.</b>	<b>Сумарни приказ реализоване контроле плодности земљишта 2024. године</b> .....	<b>5</b>
2.1.	Подаци о узетим узорцима .....	5
<b>3.</b>	<b>Испитивана својства земљишта и њихов значај</b> .....	<b>6</b>
3.1.	рН вредност земљишта .....	6
3.2.	Садржај СаСО <sub>3</sub> .....	6
3.3.	Хумус .....	6
3.4.	Укупни азот .....	7
3.5.	Фосфор и калијум .....	7
<b>4.</b>	<b>Резултати контроле плодности земљишта и класификација земљишта на основу добијених вредности испитиваних параметара</b> .....	<b>7</b>
4.1.	Резултати контроле плодности ораница и класификација земљишта .....	7
4.2.	Резултати контроле плодности воћњака и класификација земљишта .....	15
4.3.	Резултати контроле плодности воћњака .....	21
4.4.	Резултати контроле плодности заштићеног простора .....	21
<b>5.</b>	<b>Подаци мониторинга</b> .....	<b>22</b>

## 1. Увод

Подручје Града Суботице се налази на северу Републике Србије и АП Војводине и одликује типичним равничарским рељефом. Јужни део општине се налази на рубу Телечке висоравни, а северозападни, северни и североисточни део општине, уз границу са Републиком Мађарском чини Суботичко-хоргошка пешчара. Једна од најразвијенијих привредних грана у општини Суботица јесте пољопривреда, а земљиште као природни ресурс је незаменљиви предуслов пољопривредне производње и значајан економски ресурс, чијем очувању се мора посветити одговарајућа пажња.

Ако се посматра земљиште као средина у којој се се укореењују и развијају биљке, морамо закључити да је плодност његова најважнија особина. Познавање плодности земљишта и разрада научних основа за превођење слабо плодних у земљишта високог степена плодности, као и његовог трајног одржавања на високом нивоу јесте најважнији задатак науке о земљишту. Плодност земљишта, као његово најважније својство, није могуће одредити једном за дужи период, већ се она мора редовно пратити и оцењивати.

Систем контроле плодности земљишта и употребе ђубрива са научног аспекта заснован је на VI Конгресу Југословенског друштва за проучавање земљишта (Резолуција Конгреса, 1980). Систем обухвата контролу свих фактора који одређују плодност земљишта и дејство ђубрива, односно преко исхране утичу на раст, развиће и приносе биљака, као и мере којима се ови усмеравају у циљу остварења високе и стабилне производње уз примену економичности и заштиту биосфере (Манојловић, 1986.).

Биљке су својим кореновим системом везане за земљиште, одакле усвајају воду и минерална хранива. Да би се постигао висок принос, биљке морају имати на располагању довољно хранљивих материја. Земљиште садржи неједнаке количине хранљивих материја, а и њихово искориштавање од стране биљака је различито. Приступачна хранива у земљишту су ограничена, а поред тога из земљишта се губе приносом, ерозијом, испирањем и др. Из тих разлога потребно је познавати садржај хранива у земљишту и потребе биљака, како би се недостајућа хранива додала путем ђубрива. На тај начин омогућава се рационална исхрана биљака, при којој ће оне остварити највећи могући принос у датим агроеколошким условима, уз истовремену заштиту животне средине и смањивање трошкова по јединици производа.

### 1.2. Разлози спровођења пројекта

#### 1.2.1. Побољшање конкурентности

Пројекат може директно допринети побољшању конкурентности пољопривредне производње и кроз унапређење плодности земљишта, што је предуслов за висококвалитетне и високоприносне усеве. Коришћењем напредних техника и метода за управљање плодношћу земљишта, пољопривредни произвођачи могу повећати продуктивност и квалитет својих производа, чиме се побољшава њихова позиција на тржишту.

#### 1.2.2. Одрживо коришћење природних ресурса

Очување и унапређење плодности земљишта суштински је елемент одрживог коришћења природних ресурса. Пројекат промовише одрживе праксе обраде земљишта, правилну употребу ђубрива и заштитних средстава, као и методологије за спречавање ерозије земљишта и деградације. Такве праксе су у складу са циљевима стратегије које се тичу одрживог развоја и коришћења пољопривредног земљишта.

#### 1.2.3. Рурални развој

Унапређењем плодности земљишта и повећањем продуктивности, пројекат индиректно доприноси развоју руралних подручја. Повећање ефикасности пољопривредне производње може довести до економског јачања руралних заједница, стварања нових радних места и побољшања квалитета живота.

#### 1.2.4. Адаптација и ублажавање климатских промена

Кроз промоцију одрживих пракси управљања земљиштем, пројекат такође доприноси адаптацији на климатске промене и ублажавању њихових ефеката. Практике које чувају или побољшавају плодност земљишта могу помоћи у секвенцирању угљеника, смањењу емисије гасова са ефектом стаклене баште и отпорности на екстремне временске услове.

#### 1.2.5. Усклађивање са ЕУ стандардима

С обзиром на тежњу Републике Србије ка интеграцији у Европску унију, пројекат може помоћи у усклађивању домаћих пољопривредних пракси са стандардима ЕУ, посебно у контексту одрживог развоја и заштите животне средине.

### 1.3. Циљ пројекта

"Унапређење биљне производње кроз контролу плодности обрадивог пољопривредног земљишта и праћење спровођења препорука и савета" има за циљ превођење слабо плодних у земљишта високог степена плодности, као и његовог трајног одржавања на високом нивоу кроз следеће кораке:

#### 1.3.1. Детаљна анализа стања плодности земљишта

Обухватање што већег броја регистрованих газдинстава, корисника пољопривредног земљишта у свим катастарским општинама, треба да прикаже стање плодности земљишта на што ширем подручју код већег броја газдинстава ради детаљног сагледавања плодности земљишта.

#### 1.3.2. Едукација пољопривредника

Организовање радионица, семинара и обука за пољопривреднике с циљем унапређења знања о најбољим праксама управљања плодношћу земљишта, као што су ротација усева, адекватна употреба ђубрива и технике конзервационе пољопривреде.

#### 1.3.3. Развој препорука за унапређење

На основу прикупљених података и анализа, креирање специфичних, научно заснованих препорука за оптимизацију употребе земљишта и побољшање плодности.

#### 1.3.4. Имплементација пилот пројекта

Спровођење пилот пројекта на одабраним локацијама с циљем демонстрације ефикасности предложених решења и пракси.

**1.3.5. Мониторинг и евалуација** - Редовно праћење и евалуација утицаја пројектних активности на плодност земљишта и биљну производњу, ради прилагођавања стратегије и метода за даље побољшање.

### 1.4. Структура пољопривредне производње подручја Суботице

Структура пољопривредне производње у великој мери условљена је едафским условима, тј педолошким карактеристикама земљишта на којима се одвија пољопривредна производња, тако да у општини имамо поделу на два главна производна региона:

- регион Суботичко-хоргошке пешчаре, који се простире уз границу са Републиком Мађарском, и где доминирају воћарска и виноградарска производња и
- остали део општине са доминантном ратарском производњом, коју прати интензивно сточарство, при чему се истичу млечно говедарство, свињарство и последњих година се развија и овчарство.

У табели бр. 1. приказане су површине под важнијим ратарским културама у периоду од 2020-2024. године.

Табела бр. 1. Површине под важнијим ратарским културама и % заступљености у периоду од 2020-2024. године

Гајена култура	Просечне површине У периоду 2020-2024.	% заступљености
Кукуруз	32.024	42,56
Озима пшеница	21.467	28,53
Озими јечам	4.158	5,53
Уљана репица	5.190	6,90
Сунцокрет	6.956	9,25
Луцерка	2.000	2,66
Шећерна репа	1.043	1,39
Остали усеви	1.870	2,49
Свега	75.237	100,00

Ораничне површине чине око 75237 ха, док ливаде и пашњаци заузимају 1260 ха. Треба истаћи да се готово целокупна ратарска производња одвија у условима сувог ратарења. Од култура доминирају стрна жита, кукуруз, уљана репица и сунцокрет, док се шећерна репа гаји на мањим површинама. Соја, која се до пре једне деценије гајила на око 1000 ха, нестала је из сетвене структуре. Од крмног биља, луцерка заузима највеће површине, око 2000 ха. У последње две године расту површине под уљаним маком, тако да је у

јесен 2024. године засејано око 300 ха овом културом. Због сушних услова у протекле три године, опадају површине под кукурузом.

Вишегодишњи засади заузимају око 2540 ха, од чега винова лоза чини око 300 ха, док се на око 2240 ха налазе вишегодишњи засади воћних врста.

У табели бр. 2. су приказане површине под најзаступљенијим воћним врстама.

Табела бр. 2. Површине у ха под најзаступљенијим воћним врстама на подручју града Суботице

Гајена врста	Површина у ха
Јабука	1200
Шљива	207
Вишња	190
Бресква и нектарина	167
Кајсија	122
Крушка	95
Леска	90

## 2. Сумарни приказ реализоване контроле плодности земљишта 2024. године

### 2.1. Подаци о узетим узорцима

Планом контроле плодности земљишта било је предвиђено прикупљање 2769 узорка земљишта ради испитивања основних агрохемијских својстава, а право на бесплатну контролу плодности за по 4 узорка земљишта имала су сва регистрована пољопривредна газдинства која поседују парцеле на подручју општине Суботица уписане у електронски регистар пољопривредних газдинстава. Узорци су узимани са ораничних површина и из воћњака и винограда, као и из заштићеног простора. Треба истаћи да су са ораничних површина и заштићеног простора узорци узимани са дубине од 0-30 цм, док су код воћњака и винограда узорци узимани са две дубине, од 0-30 цм и од 30-60 цм.

Према начину коришћења земљишта, 4 узорка су узета из пластеника, 6 узорка из винограда, 83 узорка из подигнутих воћњака и 10 узорка са земљишта на којима је планирано подизање воћњака, а највећи број од 2666 узорка је узет са ораница.

У табели бр. 3. је приказана површина обухваћена узорковањем према начину коришћења земљишта.

Табела бр. 3. Површина обухваћена узорковањем према начину коришћења земљишта

Начин коришћења	Оранице	Воћњаци	Виногради	Пластеници
Површина у ха	4124-60-63	40-78-21	1-48-52	0-37-22

У табели бр. 4. приказан је број узорка и узоркована површина по катастарским општинама.

Табела бр. 4. Број узорка и узоркована површина по катастарским општинама

Катастарска општина	Број узетих узорка	Узоркована површина
Бачки Виногради	108	56-35-26
Бајмок	183	274-86-24
Биково	228	419-36-98
Чантавир	193	412-14-07
Доњи Град	576	813-25-54
Ђурђин	265	623-61-33
Нови Град	76	62-24-56
Палић	164	179-86-55
Стари Град	115	88-27-00
Таванкут	450	475-31-22
Жедник	411	761-95-83
Свега	2769	4167-24-58

### 3. Испитивана својства земљишта и њихов значај

У акцији контроле плодности земљишта анализирани су следећи основни параметри:

- рН земљишта у води и КСl утврђена је рН-метром;
- садржај СаСО<sub>3</sub> утврђен је Шајблеровим калциметром;
- садржај хумуса одређен је методом по Тјурину;
- садржај укупног азота утврђен је прорачуном из садржаја хумуса;
- садржај лакоприступачног фосфора и калијума одређен је АЛ-методом (Егнер и Риехм 1958).

Познавање ових својстава земљишта један је од битних предуслова правилног газдовања земљиштем, ради поправке физичко-хемијских особина земљишта и правилног одабира агротехнике у циљу постизања економски исплативе производње уз истовремену заштиту земљишта као природног ресурса.

#### 3.1. рН вредност земљишта

Реакцију земљишног раствора одређује концентрација слободних водоникових јона (H<sup>+</sup>) у земљишном раствору, а изражава се рН вредношћу. Киселост земљишта се дели на активну и потенцијалну киселост.

Активну киселост чине слободни водоникови јони (H<sup>+</sup>) који се налазе у земљишном раствору. Она се одређује у суспензији земљишта са водом, јер уколико би се екстраховао сам земљишни раствор његов рН би био знатно виши него када се раствор налази у контакту са чврстом фазом.

Супституциону киселост чине водоникови јони (H<sup>+</sup>) који се налазе лабавије везани у адсорптивном комплексу и одатле се истискују у раствор дејством соли, као што је нпр. КСl. Водоникови јони, који су јаче везани у адсорптивном комплексу, истискују се у раствор под дејством неке базне соли као што је нпр. калцијум ацетат, и ова киселост се назива хидролитичка. Супституциона и хидролитичка киселост заједно чине потенцијалну киселост, и њеним познавањем може се извршити калцизација киселих земљишта.

Реакцију земљишног раствора одређује однос између притицања слободних киселина и количине адсорбованих катјона, карбоната и лакорастворивих соли. У хумидним климатским условима и шумским земљиштима преовладава кисела реакција због повећаног испирања базних јона. За аридна подручја, као што је суботичка општина, карактеристична је алкална реакција земљишта због повећаног садржаја теже растворљивог калцијум-карбоната (СаСО<sub>3</sub>) у земљишту, и одређена је равнотежом у систему СаСО<sub>3</sub>, СО<sub>2</sub> и Н<sub>2</sub>О.

Исто тако рН варира у једном истом земљишту и у зависности од годишњег доба, и током лета када су микробиолошки процеси изражени она је нижа, а виша је током зиме када су микробиолошки и хемијски процеси сведени на минимум.

Од реакције земљишног раствора зависи растворљивост многих једињења, па према томе и могућност појављивања појединих хранљивих елемената у раствору, што има директан утицај на могућност њиховог усвајања од стране биљака.

#### 3.2. Садржај СаСО<sub>3</sub>

Калцијум се у земљишту налази у облику соли калцијум-карбоната (СаСО<sub>3</sub>), калцијум-хидрогенкарбоната (Са(НСО<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), калцијум-сулфата (СаSO<sub>4</sub>) и калцијум-нитрата (Са(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), и других које су мање или више раствориве. Калцијум показује велику адсорптивну способност због чега доминира над осталим катјонима у адсорптивном комплексу. Калцијум посредно или непосредно утиче на деловање минералних ђубрива преко свог утицаја на промену рН вредности земљишта. Калцијум може да ограничи производњу изазивајући недостатак неопходних елемената као што су гвожђе, цинк, магнезијум и др.

#### 3.3. Хумус

Хумус представља смешу хуминских материја, које су по свом саставу претежно високомолекуларне киселине, и нискомоларних међупродуката разлагања органске материје. Хумус представља извор хранљивих материја за биљку јер се његовом минерализацијом ослобађају биљна хранива, а још већи је његов утицај на структуру земљишта и његове водне, ваздушне и топлотне особине. Хумус улази у састав органоминералног комплекса и утиче на повољну структуру земљишта и његову сорптивну способност. На песковитим земљиштима повећава капацитет за воду, а на глиновитијим

земљиштима растреситост. Земљишта богата хумусом су тамнија и боље се загревају. Интензивном обрадом и наводњавањем хумус се брже разграђује.

### 3.4. Укупни азот

Азот је неопходан макрохранљиви елемент кога нема у литосфери, тако да у педосфери не може доспети распадањем минерала већ ту доспева азотофикацијом, распадањем органске материје и уношењем минералним ђубривима. У земљишту се налази у органском и минералном облику који чине укупан азот. За потребе ђубрења биљака значајно је познавање садржаја минералног азота у земљишту, а познавање укупног садржаја азота показатељ је потенцијалне плодности земљишта.

### 3.5. Фосфор и калијум

Ова два елемента спадају у групу макрохранљивих елемената и познавање садржаја ова два елемента у лакоприступачном облику за биљку у земљишту, од великог је значаја за примену фосфорних и калијумових ђубрива.

Фосфор (P) учествује у изградњи нуклеотида, нуклеинских киселина и фосфолипида, а многобројна једињења која садрже фосфор учествују у процесима фотосинтезе и дисања, односно у протицању животних процеса биљака. У току образовања генеративних органа фосфор се из вегетативних делова (стабла и листа) премешта у зрно, тако да се приносом зрна износе значајне количине фосфора из земљишта. Потребе биљака за фосфором су нарочито изражене у најранијим фазама раста и развића, и у периоду образовања генеративних органа.

Калијум (K), за разлику од других макро и микроелемената, није конститутивни елемент и не улази у састав органских једињења. Утиче на фотосинтезу, синтезу протеина, транспорт и накупљање угљених хидрата, водни режим, отпорност биљака према ниским температурама и болестима. Биљке оптимално обезбеђене калијумом троше мање воде за синтезу органске материје, односно имају нижи транспирациони коефицијент.

## 4. Резултати контроле плодности земљишта и класификација земљишта на основу добијених вредности испитиваних параметара

### 4.1. Резултати контроле плодности ораница и класификација земљишта

Два доминирајућа типа земљишта на којима се одвија производња ратарских култура, са којих су узимани узорци земљишта су:

- чернозем карбонатни на лесном платоу и
- ливадска црница карбонатна на лесном платоу.

У табели бр. 5. су приказане минималне, максималне и просечне вредности испитиваних својстава узорка земљишта узетих са ораничних површина.

Табела бр. 5. Минималне, максималне и просечне вредности испитиваних својстава узорка земљишта узетих са ораничних површина

	Минимум	Максимум	Просек
pH у KCl	5,71	8,99	7,73
pH у H <sub>2</sub> O	6,70	9,24	8,21
CaCO <sub>3</sub> (%)	0,00	28,70	11,10
Хумус (%)	0,33	6,35	3,23
N (%)	0,02	0,37	0,19
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (мг/100гр)	2,26	131,47	28,96
K <sub>2</sub> O (мг/100гр)	4,45	254,18	23,80

Из табеле се види да је распон између минималних и максималних вредности доста велики, поготово ако се посматра садржај хумуса као својство земљишта које се не мења брзо у кратком временском периоду. Разлог је велика хетерогеност земљишта на подручју града Суботица, јер се уз границу са Републиком Мађарском простире суботичко-хоргошка пешчара. На североистоку пешчаре налазе се солончаци у



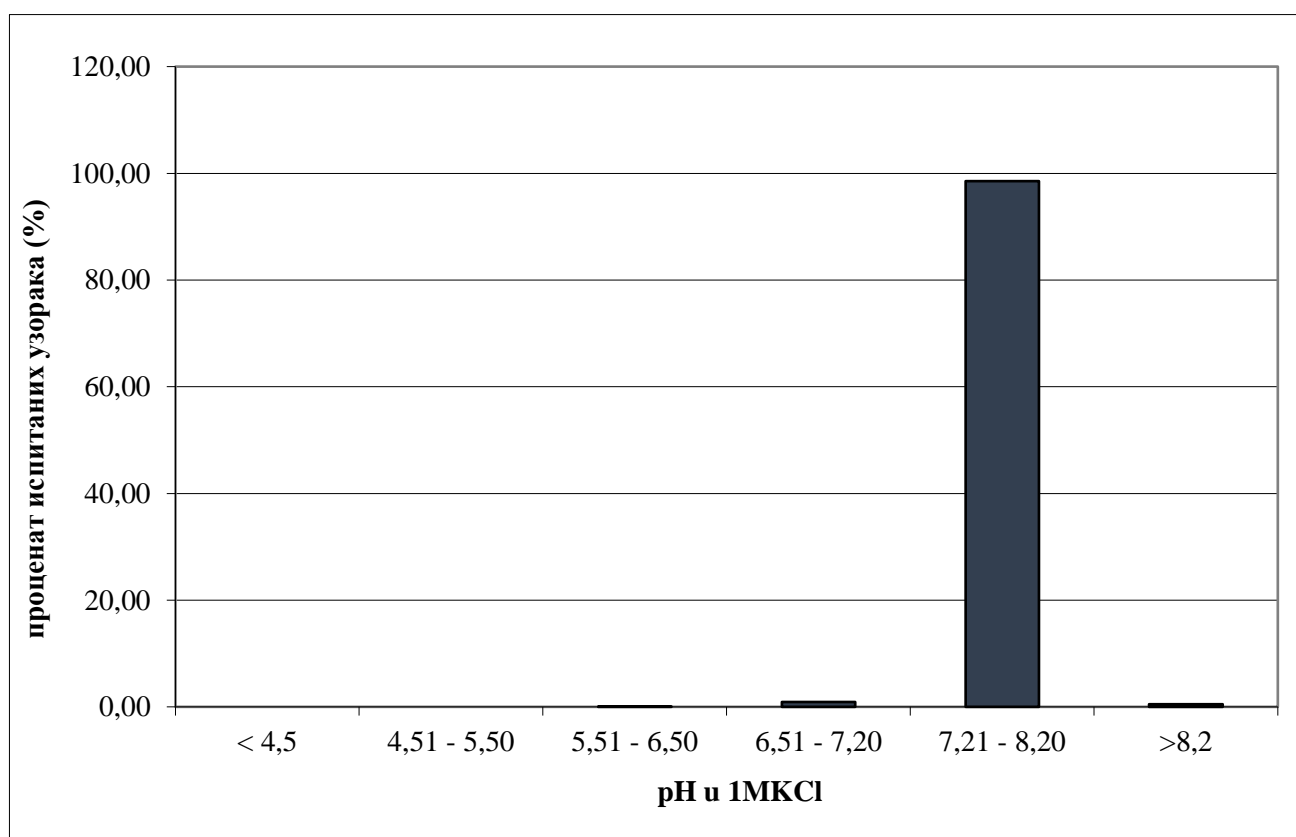
депресијама, односно тип заслањеног земљишта где услед присуства натријума рН вредност земљишта прелази 9 у води.

У табели бр. 6. приказана је класификација ораничних земљишта на основу рН у 1М КСl.

Табела бр. 6. Класификација ораничних земљишта

рН вредност у 1М КСl	Класа земљишта	Број узорак	%
< 4,5	Јако кисела	0	0,00
4,51-5,50	Кисела	0	0,00
5,51-6,50	Слабо кисела	1	0,04
6,51-7,20	Неутрална	25	0,94
7,21-8,20	Слабо алкална	2627	98,54
>8,20	Алкална	13	0,49
Укупно		2666	100,00

На графикону 1. приказан је графички преглед класификације ораничних земљишта на основу рН у 1М КСl.



Графикон 1. Преглед класификације ораничних земљишта на основу рН у 1М КСl

На основу прегледа резултата испитивања рН вредности земљишта у 1М КСl може се закључити да су земљишта у регији Суботице слабоалкална, што је последица присуства већег садржаја карбоната у земљишту, а то је опет у вези са тим што је клима Суботице семиаридна, тако да у одсуству падавина нема испирања карбоната. С обзиром на чињеницу да је за успевање већине гајених биљака најповољнија слабокисела до неутрална реакција земљишта, на основу добијених резултата у нашој регији потребно је користити физиолошки кисела ђубрива за исхрану биљака као што су уреа, амонијум-нитрат и амонијум-сулфат.

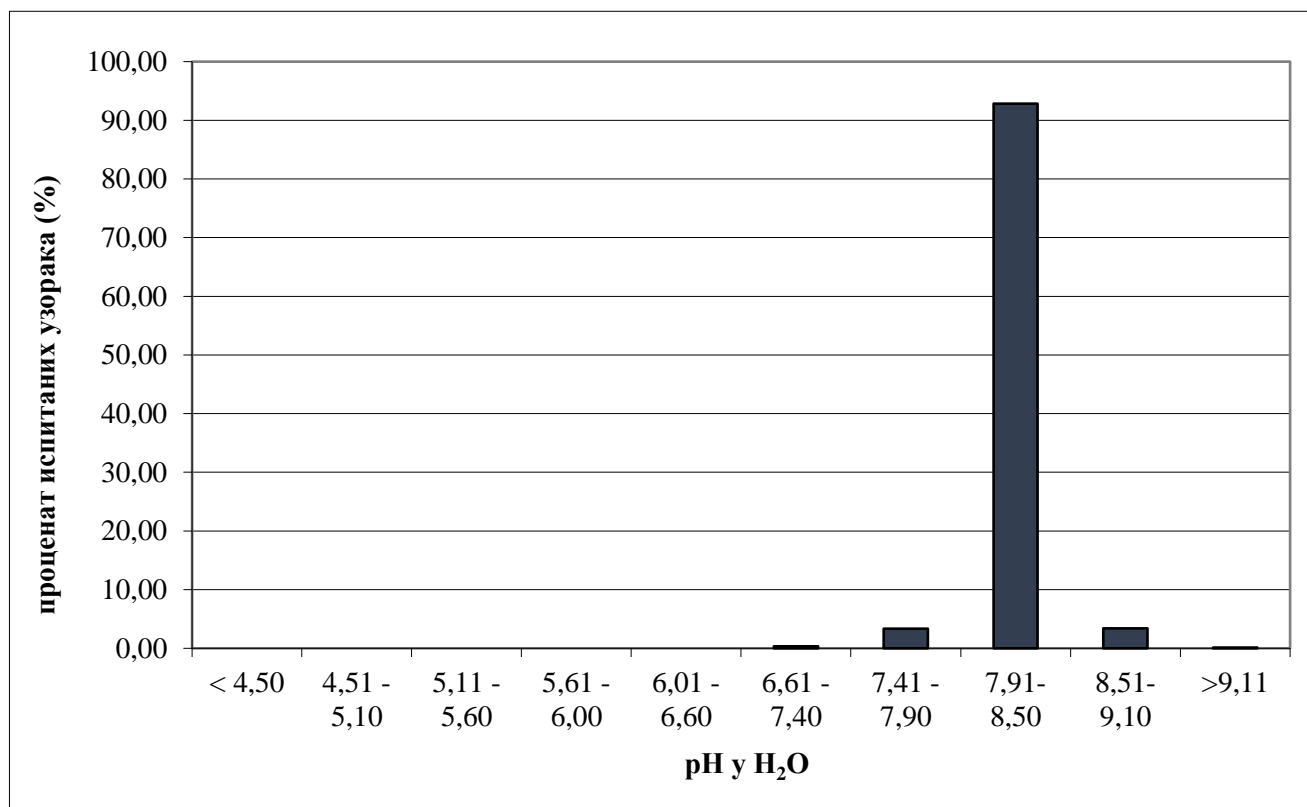
Ови резултати у складу су са резултатима из ранијих година испитивања, што је за очекивати, јер је рН стабилно својство земљишта које се мења једино под утицајем мелиоративних мера као што су калцификација јако киселих земљишта или гипсовање слатинастих земљишта.

У табели бр. 7. приказана је класификација ораничних земљишта на основу рН у Н<sub>2</sub>О.

Табела бр. 7. Класификација ораничних земљишта на основу рН у H<sub>2</sub>O

рН вредност у H <sub>2</sub> O	Класа земљишта	Број узорака	%
< 4,5	Екстремно кисела	0	0,00
4,51 – 5,10	Веома кисела	0	0,00
5,11 – 5,60	Јако кисела	0	0,00
5,61 – 6,00	Средње кисела	0	0,00
6,01 – 6,60	Слабо кисела	0	0,00
6,61 – 7,40	Неутрална	9	0,34
7,41 – 7,90	Слабо алкална	89	3,34
7,91 – 8,50	Средње алкална	2475	92,84
8,51 – 9,10	Јако алкална	90	3,38
> 9,11	Веома алкална	3	0,11
Укупно		2666	100,00

На графикону 2. приказан је графички преглед класификације ораничних земљишта на основу рН у H<sub>2</sub>O.

Графикон 2. Преглед класификације ораничних земљишта на основу рН у H<sub>2</sub>O

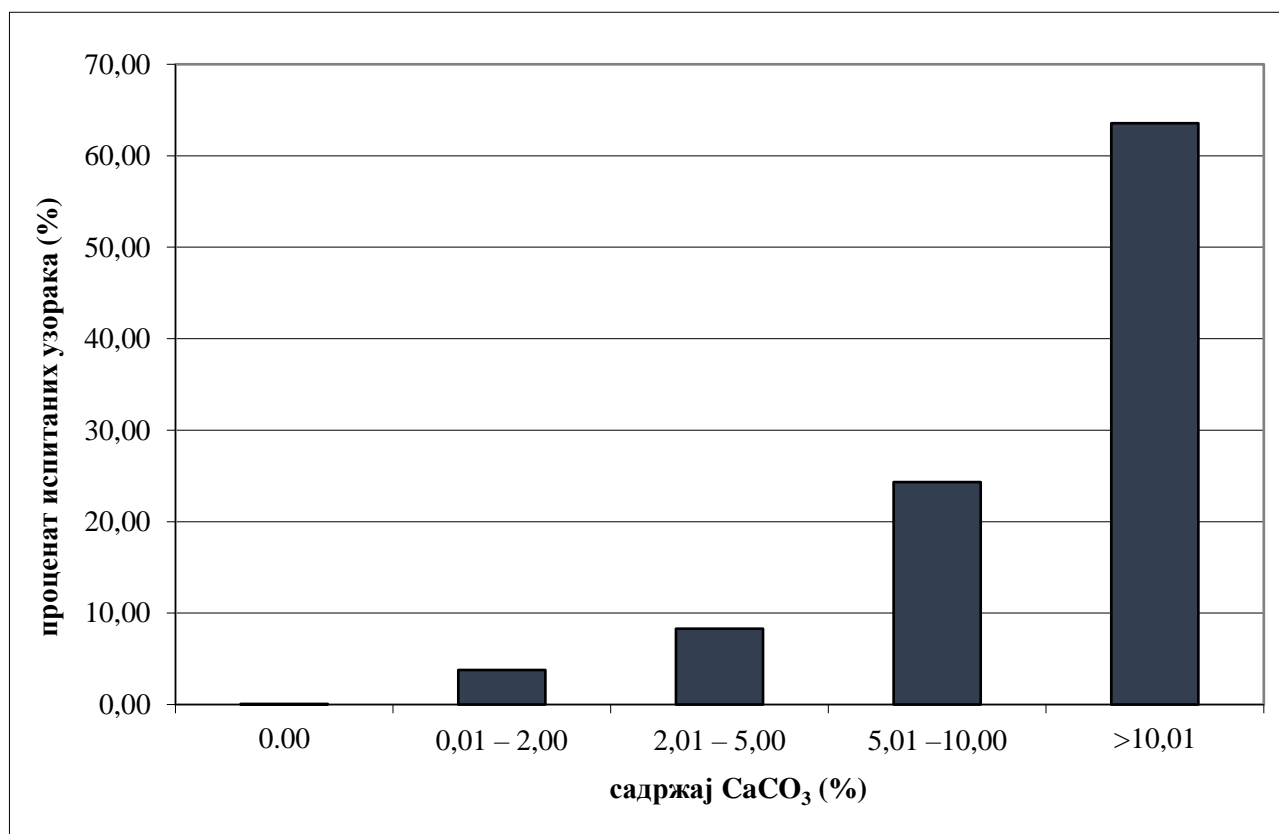
Из приказане класификације земљишта на основу рН вредности у води, може се видети да највећи број узорака спада у категорију средње алкалних, 92,84%. Ако се сагледају подаци о киселости у води и калијум-хлориду, може се рећи да је значајан део водоникових јона везан у адсорптивном комплексу земљишта. Управо из наведених разлога препоручује се употреба физиолошки киселих ђубрива, јер њихова примена доводи до истискивања водоникових јона у раствор земљишта и његовог закишељавања. Исто тако, вишак водоникових јона омогућава стварање дикалцијум фосфатних јона (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>+</sup>), уместо монокалцијум фосфатних јона (HPO<sub>4</sub><sup>+</sup>), чиме се активирају резерве фосфора и омогућава његово лакше усвајање од стране биљака.

У табели бр. 8. приказана је класификација ораничних земљишта на основу садржаја  $\text{CaCO}_3$ .

Табела бр. 8. Класификација ораничних земљишта на основу садржаја  $\text{CaCO}_3$

Садржај $\text{CaCO}_3$ у %	Класа земљишта	Број узорак	%
0	Бескарбонатно	2	0,08
0,01-2,00	Слабо карбонатно	101	3,79
2,01-5,00	Средње карбонатно	221	8,29
5,01-10,00	Карбонатно	648	24,31
>10,01	Јако карбонатно	1694	63,54
Укупно		2666	100,00

На графикону 3. приказан је графички преглед класификације ораничних земљишта на основу садржаја  $\text{CaCO}_3$ .



Графикон 3. Преглед класификације ораничних земљишта на основу садржаја  $\text{CaCO}_3$

Из прегледа класификације земљишта на основу садржаја калцијум-карбоната види се да преовладавају јако карбонатна земљишта, тако да се за прихрану не препоручује употреба кречног амонијум-нитрата (КАН) већ искључиво урее, амонијум-нитрата и амонијум-сулфата. Повећање садржаја калцијум-карбоната утиче на повећање рН вредности земљишта.

У земљиштима слабо киселе, неутралне и слабо алкалне реакције (рН 6-8,2) преовладавају раствориви фосфати калцијума: примарни и секундарни Са-фосфати  $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  и  $\text{CaHPO}_4$ ]. Са даљим повећањем реакције земљишта тежња је да се стварају нераствориви фосфати калцијума: окта  $(\text{Ca}_8\text{H}_2(\text{PO}_4)_6 \times 5\text{H}_2\text{O})$  и три калцијум фосфат  $(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)$ .

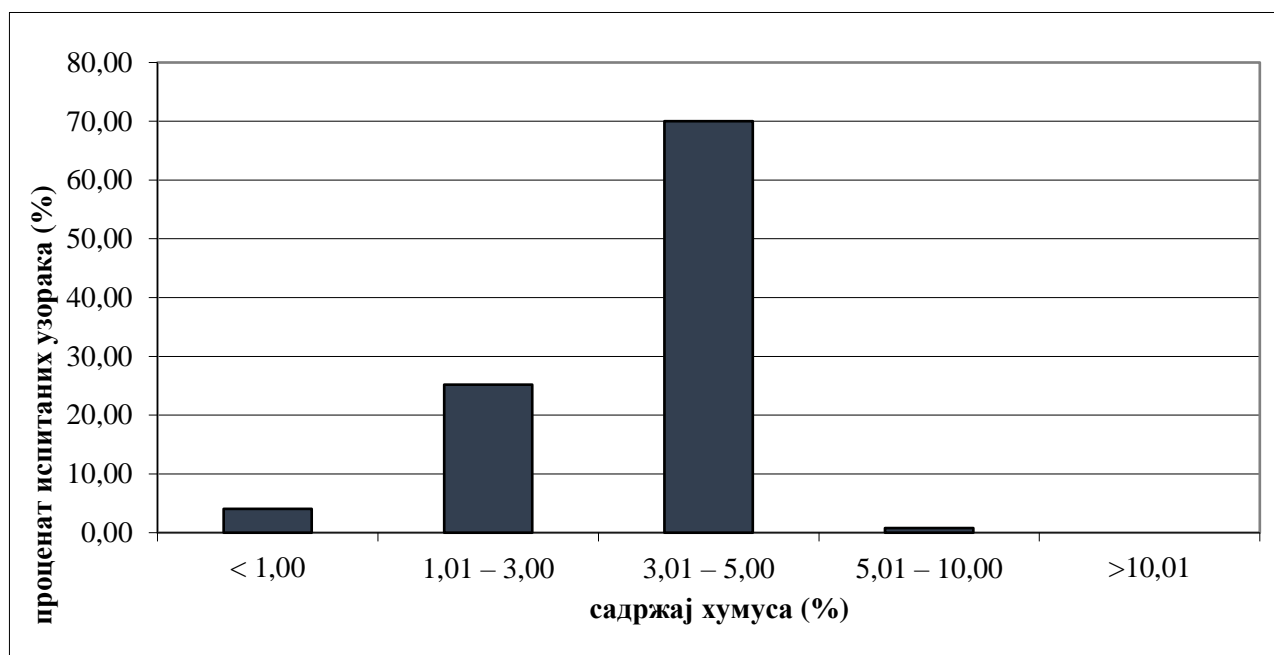
Уколико се на ораничним земљиштима желе заснивати воћњаци потребно је водити рачуна о избору воћне врсте и подлоге за гајење.

У табели бр. 9. приказана је класификација ораничних земљишта на основу садржаја хумуса.

Табела бр. 9. Класификација ораничних земљишта на основу садржаја хумуса

Садржај хумуса у %	Класа земљишта	Број узорак	%
< 1,00	Врло слабо хумозно	108	4,05
1,01-3,00	Слабо хумозно	671	25,17
3,01-5,00	Хумозно	1866	69,99
5,01-10,00	Јако хумозно	21	0,79
>10,01	Врло јако хумозно	0	0,00
Укупно		2666	100,00

На графикону 4. приказан је графички преглед класификације ораничних земљишта на основу садржаја хумуса.



Графикон 4. Преглед класификације ораничних земљишта на основу садржаја хумуса

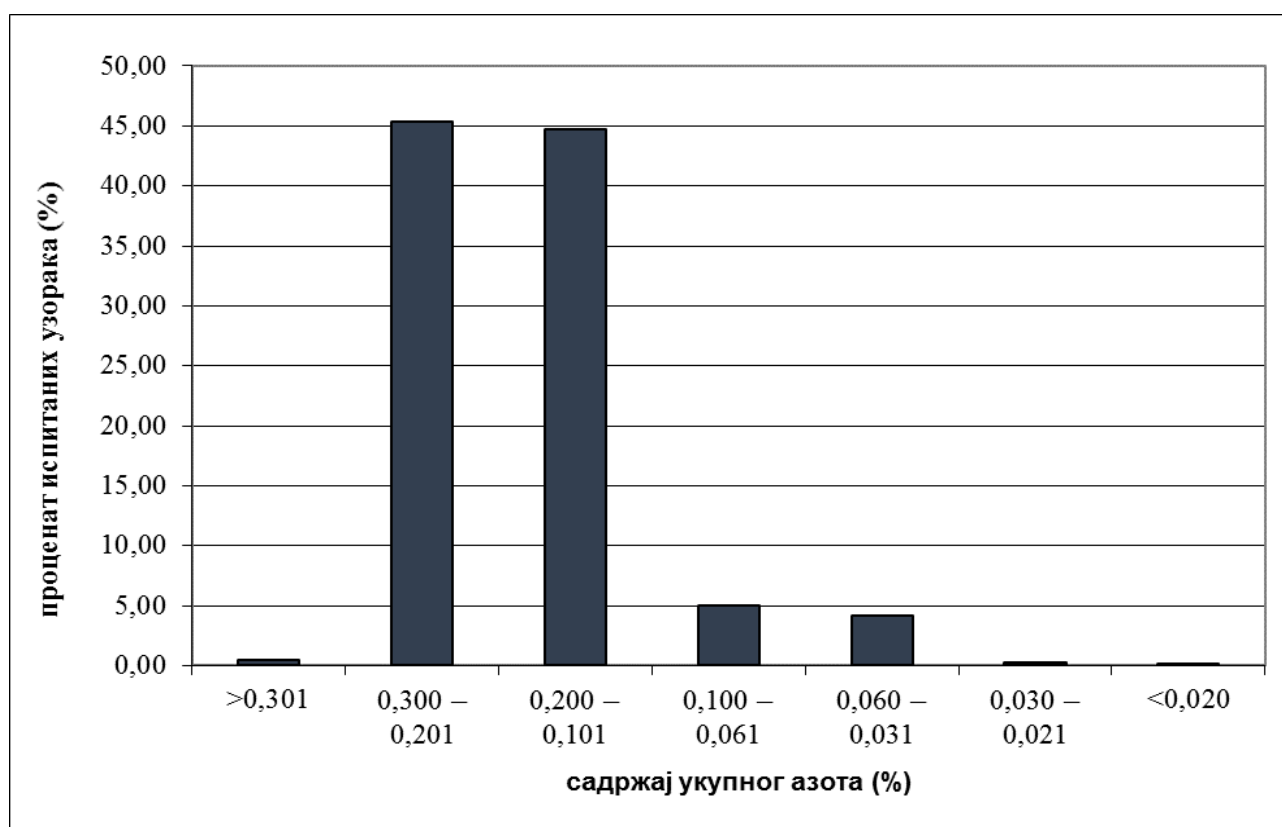
На основу добијених резултата о садржају хумуса може се констатовати да је његов садржај у земљишту задовољавајући, али да би се спречило његово смањивање потребно је уносити стајњак и заоравати жетвене остатке, а на слабо хумозним земљиштима (Суботичко-хоргошка пешчара са периферним деловима) препоручљиво би било и ђубрење органским ђубривима, односно стајњаком. Средњерочно гледајући, са агротехником која се примењује за гајење ратарских култура, садржај хумуса је доста стабилно својство. Дугорочно гледајући, потребан је унос знатнијих количина органских ђубрива у земљиште, јер све интензивнија обрада земљишта и високи приноси нових сорти и хибрида доприносе даљој деградацији земљишта и смањењу садржаја хумуса. Из тог разлога, потребно је повећати број условних грла по хектару и повећавати учешће редуковане обраде земљишта.

У табели бр. 10. приказана је класификација ораничних земљишта на основу садржаја азота.

Табела бр. 10. Класификација ораничних земљишта на основу садржаја азота

Садржај азота (%)	Класа земљишта	Број узорака	%
>0,301	Врло богата	12	0,45
0,300 – 0,201	Богата	1209	45,35
0,200 – 0,101	Добро обезбеђена	1192	44,71
0,100 – 0,061	Средње обезбеђена	133	4,99
0,060 – 0,031	Сиромашна	111	4,16
0,030 – 0,021	Врло сиромашна	8	0,30
<0,020	Ограничено оспособљена за гајење биљака	1	0,04
Укупно		2666	100,00

На графикону 5. приказан је графички преглед класификације ораничних земљишта на основу садржаја азота.



Графикон 5. Преглед класификације ораничних земљишта на основу садржаја азота

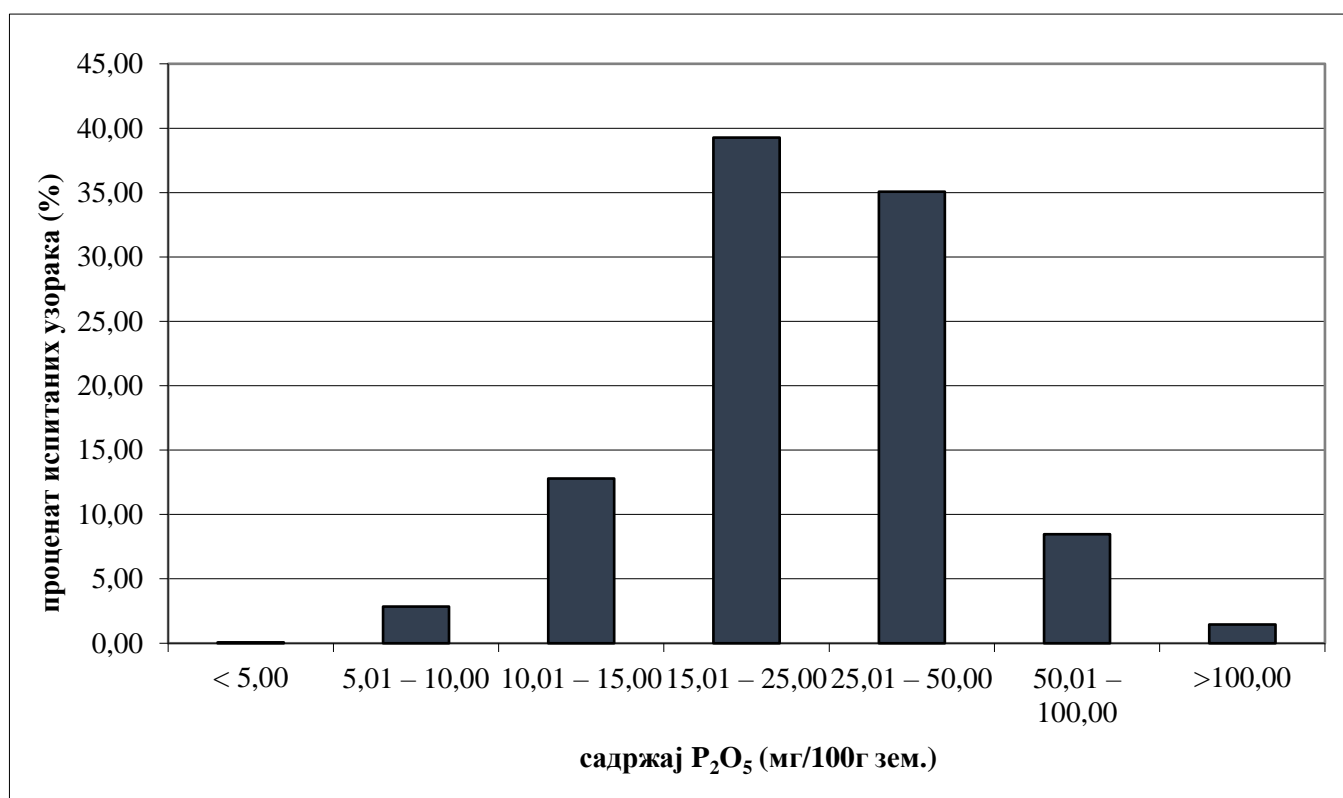
У складу са садржајем хумуса у земљишту су и подаци о садржају укупног азота у ораничном земљишту, тако да је 90 % земљишта добро и богато обезбеђено у укупном азоту. Са становишта примене азотних ђубрива много је важније познавати количину минералног, односно нитратног азота у земљишту. Биљка азот усваја у виду нитратног јона и мањим делом у виду амонијачног јона и зато се за потребе рационалног ђубрења озимих стрнина азотом у пролећној прихрани користи N-мин метода (према Wehrmanu и Scharpf 1979). Ова метода је развијена у Немачкој, а код нас се користи од средине 80-тих година прошлог века. Метода се заснива на мерењу резидуалног азота у земљишту, односно количине нитратног и амонијачног облика азота, непосредно пре прихране усева.

У табели 11. приказана је класификација ораничних земљишта на основу садржаја лакоприступачног  $P_2O_5$ .

Табела бр. 11. Класификација ораничних земљишта на основу садржаја лакоприступачног  $P_2O_5$

Садржај $Al P_2O_5$ мг/100г	Класа земљишта	Број узорака	%
< 5 мг	Врло сиромашно	2	<b>0,08</b>
5,01-10,00	Сиромашно	76	<b>2,85</b>
10,01-15,00	Средње обезбеђено	341	<b>12,79</b>
15,01-25,00	Оптимално обезбеђено	1047	<b>39,27</b>
25,01-50,00	Висок садржај	935	<b>35,07</b>
50,01-100,00	Врло висок – штетан садржај	226	<b>8,48</b>
>100,00	Токсичан садржај	39	<b>1,46</b>
Укупно		2666	<b>100,00</b>

На графикону 6. приказан је графички преглед класификације ораничних земљишта на основу садржаја лакоприступачног  $P_2O_5$ .



Графикон 6. Преглед класификације ораничних земљишта на основу садржаја лакоприступачног  $P_2O_5$

На основу приказаних података може се сагледати да је садржај фосфора у приближно 16% испитиваних узорака испод оптималног и на тим парцелама потребно је у наредном периоду уносити фосфор у количини која је 50-100 % већа од изнете количине. Око 10% узорака садржи врло висок или токсичан садржај фосфора, и то су углавном узорци са парцела поред фарми где су се годинама износиле велике количине стајњака. Ово треба имати у виду приликом едукације фармера и указати им да ова појава може бити штетна по гајене биљке у екстремним годинама (суша), а исто тако може утицати и на загађење подземних и површинских вода у непосредној близини. Висок садржај фосфора услед антагонистичког деловања може негативно утицати и на усвајање неопходних микроелемената и на таквим земљиштима се не препоручује подизање вишегодишњих засада.

Концентрација фосфора у земљишном раствору је врло мала и најчешће износи од 0,1-0,5 мг  $P_2O_5$  по литри раствора (ppm), а на изузетно богатим земљиштима достиже и до 1 ppm.

Значај овог фосфора је јако велики јер се сматра да биљке усвајају фосфор искључиво у облику јона ортофосфорне киселине из земљишног раствора. Уколико се концентрација овог фосфора у раствору

смањи, било да га усвоји биљка или на други начин, у раствор ће прећи нове количине фосфата, и то оних који су теже растворљиви, и обрнуто, ако му се количина повећа (најчешће додавањем ђубрива) онда ће један део овог фосфора прећи у теже растворљиве фосфате.

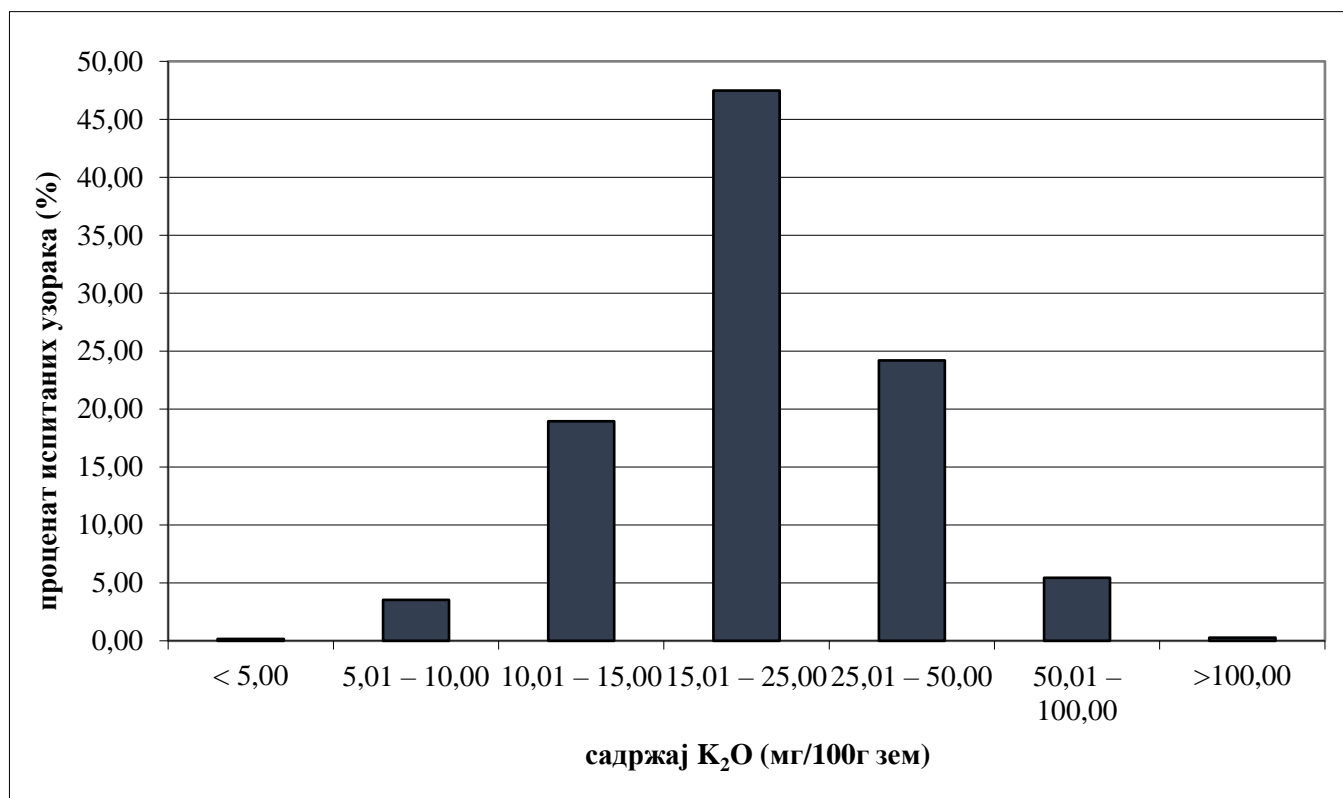
Лакоприступачан фосфор је фосфор који биљке могу лако да усвоје за своје потребе, а ту спада: фосфор земљишног раствора, адсорбовани део фиксираниог фосфора, фосфор неких једињења (примарна, секундарна и терцијарна једињења алкалних елемената, примарна и делимично секундарна једињења земноалкалних елемената).

У табели 12. приказана је класификација ораничних земљишта на основу садржаја лакоприступачног  $K_2O$ .

Табела бр. 12. Класификација ораничних земљишта на основу садржаја лакоприступачног  $K_2O$

Садржај $Al K_2O$ мг/100 г	Класа земљишта	Број узорака	%
< 5 мг	Врло сиромашно	4	<b>0,15</b>
5,01-10,00	Сиромашно	94	<b>3,53</b>
10,01-15,00	Средње обезбеђено	505	<b>18,94</b>
15,01-25,00	Оптimalно обезбеђено	1266	<b>47,49</b>
25,01-50,00	Висок садржај	645	<b>24,19</b>
50,01-100,00	Врло висок – штетан садржај	145	<b>5,44</b>
>100,00	Токсичан садржај	7	<b>0,26</b>
Укупно		2666	<b>100,00</b>

На графикону 7. приказан је графички преглед класификације ораничних земљишта на основу садржаја лакоприступачног  $K_2O$ .



Графикон 7. Преглед класификације ораничних земљишта на основу садржаја лакоприступачног  $K_2O$

Када се сагледају подаци о садржају калијума у земљишту може се констатовати да је скоро 50% парцела оптimalно обезбеђено овим елементом. Око 20% парцела има садржај калијума испод оптimalног, а највећи део тих парцела налази се на подручју пешчаре или на њеним рубним деловима. Песак не садржи минерале глине, те самим тим нема ни довољно калијума. С обзиром да се на овим парцелама претежно гаје повртарске културе, које су велики потрошачи калијума, мора се водити рачуна о довољном уносу овог елемента минералним и органским ђубривима. У наредном периоду треба водити рачуна да се и на

парцелама са оптималним садржајем калијума користе NPK ђубрива на основу препорука, и не би требало да се деси дугогодишња употреба минералних ђубрива без калијума, како се не би погоршао биланс овог елемента у земљишту.

#### 4.2. Резултати контроле плодности воћњака и класификација земљишта

У табели бр. 13. су приказане минималне, максималне и просечне вредности испитиваних својстава узорака земљишта узетих из воћњака са дубине 0-30 цм.

Табела бр. 13. Минималне, максималне и просечне вредности испитиваних својстава узорака земљишта узетих из воћњака са дубине 0-30 цм

	Минимум	Максимум	Просек
pH у KCl	7,31	8,40	7,91
pH у H <sub>2</sub> O	7,64	8,73	8,28
CaCO <sub>3</sub> (%)	0,60	18,91	6,98
Хумус (%)	0,31	4,52	1,62
N (%)	0,02	0,26	0,09
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (мг/100гр)	6,95	111,99	31,93
K <sub>2</sub> O (мг/100гр)	3,17	66,10	16,97

У табели 14. су приказане минималне, максималне и просечне вредности испитиваних својстава узорака земљишта узетих из воћњака са дубине 30-60 цм.

Табела бр. 14. Минималне, максималне и просечне вредности испитиваних својстава узорака земљишта узетих из воћњака са дубине 30-60 цм

	Минимум	Максимум	Просек
pH у KCl	7,10	8,43	7,92
pH у H <sub>2</sub> O	7,61	8,77	8,33
CaCO <sub>3</sub> (%)	0,52	27,08	7,77
Хумус (%)	0,22	4,30	1,50
N (%)	0,01	0,25	0,09
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (мг/100гр)	4,81	80,09	27,61
K <sub>2</sub> O (мг/100гр)	2,76	52,17	14,65

Из прегледа података може се уочити да су својства земљишта као што су pH вредност, садржај CaCO<sub>3</sub> и садржај хумуса, а која су формирана под утицајем климатских фактора који имају највећи утицај на педогенетске процесе, доста уједначена у ораничном и подораничном слоју.

У табели 15. приказана је класификација земљишта под воћњацима на основу pH у 1 М KCl.

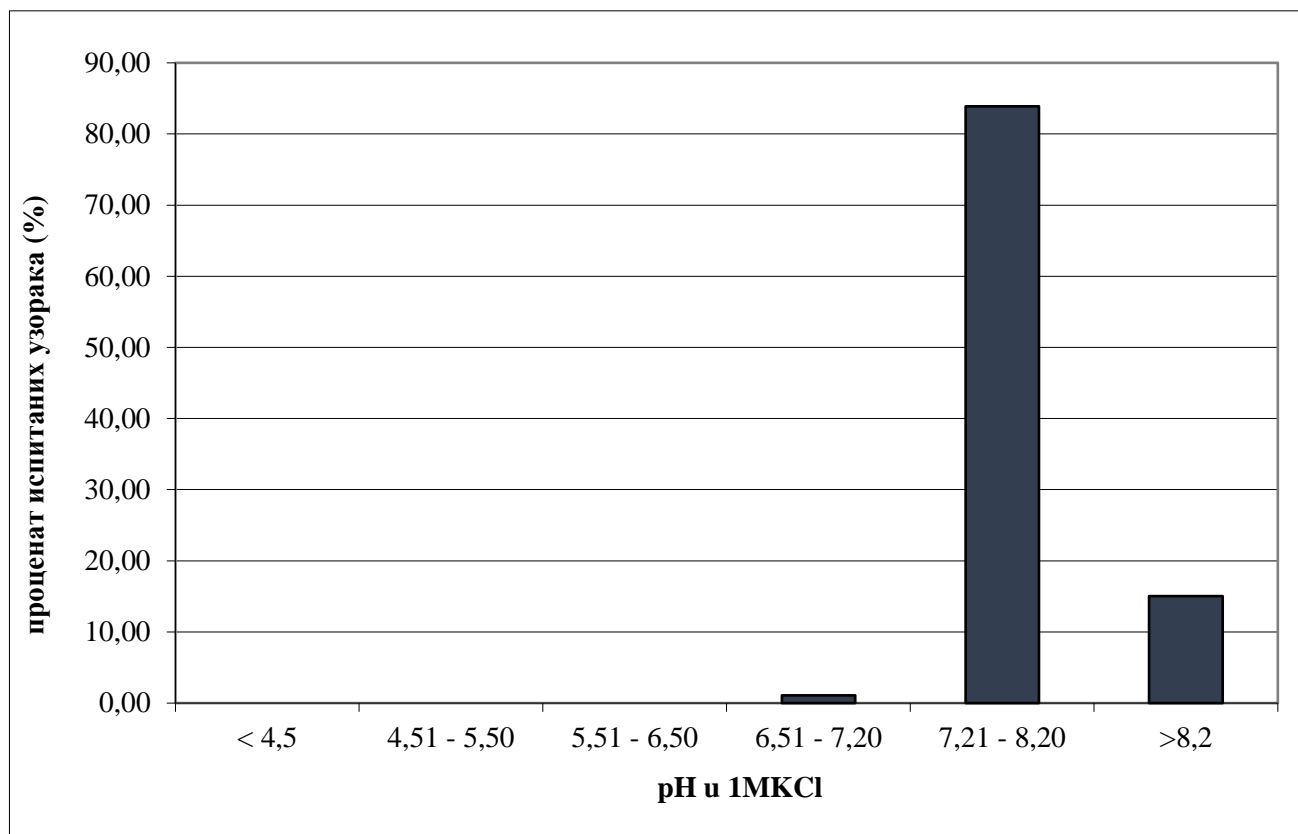
Табела бр. 15. Класификација земљишта под воћњацима на основу pH у 1 М KCl

pH вредност у 1М KCl	Класа земљишта	Број узорака	%
< 4,5	Јако кисела	0	<b>0,00</b>
4,51-5,50	Кисела	0	<b>0,00</b>
5,51-6,50	Слабо кисела	0	<b>0,00</b>
6,51-7,20	Неутрална	1	<b>1,08</b>
7,21-8,20	Слабо алкална	78	<b>83,87</b>
>8,20	Алкална	14	<b>15,05</b>
Укупно		93	<b>100,00</b>

Упоређујући податке из табеле класификације ораничних земљишта у 1 N KCl и класификације ораничних земљишта, може се уочити да је % алкалних земљишта већи за скоро 15%. Разлог за то лежи у чињеници да је већи део воћњака подигнут на просторима Суботичко-хоргошке пешчаре, а подручје око Бачких Винограда одликује се нешто већом алкалношћу, с обзиром да на том подручју постоје алкални типови земљишта као што су солоњец и солончаци у депресијама.



На графикону 8. приказан је графички преглед класификације земљишта под воћњацима на основу рН у 1М КСl.



Графикон 8. преглед класификације земљишта под воћњацима на основу рН у 1М КСl

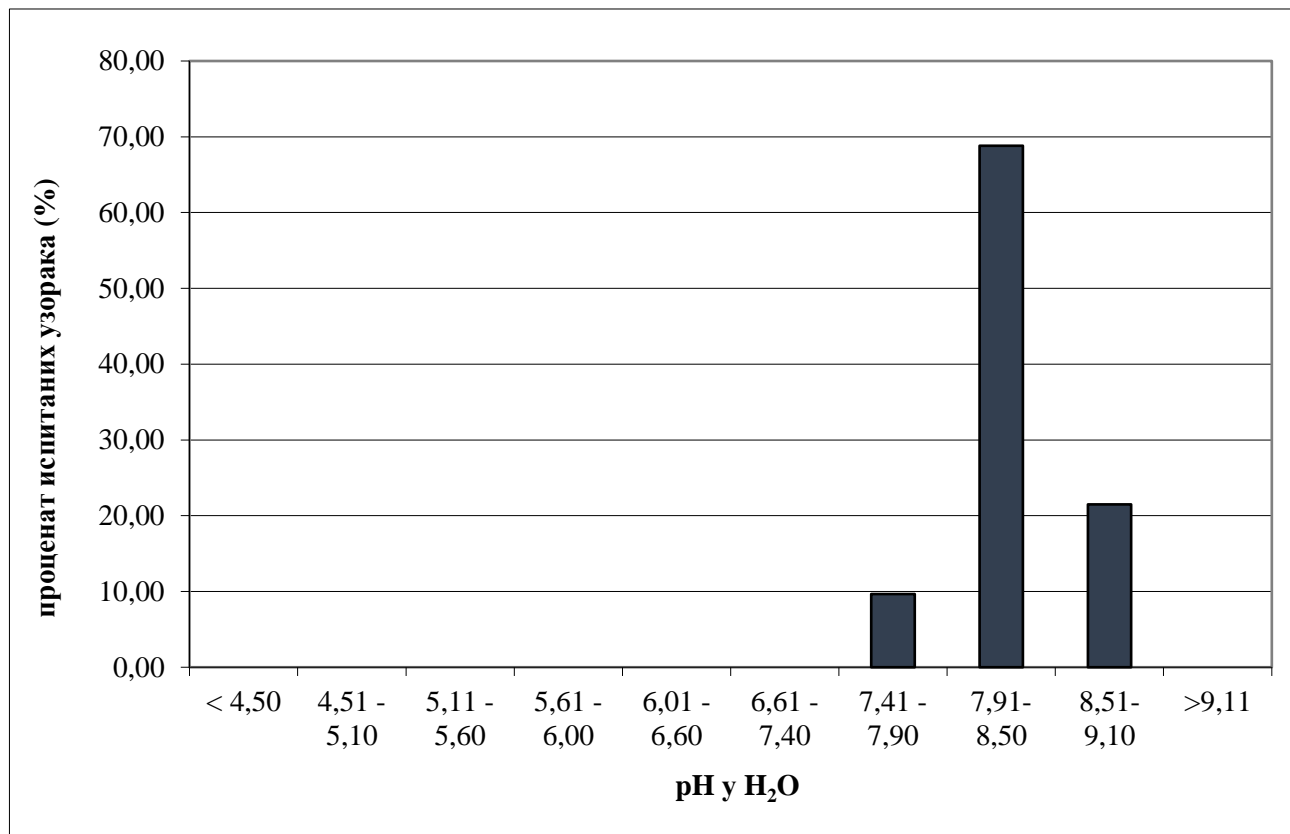
У табели 16. приказана је класификација земљишта под воћњацима на основу рН у Н<sub>2</sub>О.

Табела бр. 16. Класификација земљишта под воћњацима на основу рН у Н<sub>2</sub>О

рН вредност у Н <sub>2</sub> О	Класа земљишта	Број узорака	%
< 4,5	Екстремно кисела	0	0,00
4,51 – 5,10	Веома кисела	0	0,00
5,11 – 5,60	Јако кисела	0	0,00
5,61 – 6,00	Средње кисела	0	0,00
6,01 – 6,60	Слабо кисела	0	0,00
6,61 – 7,40	Неутрална	0	0,00
7,41 – 7,90	Слабо алкална	9,00	9,68
7,91 – 8,50	Средње алкална	64,00	68,82
8,51 – 9,10	Јако алкална	20,00	21,51
> 9,11	Веома алкална	0	0,00
Укупно		93	100,00

У складу са алкалношћу у 1М КСl је и алкалност у води, и за разлику од ораница где је свега 3% узорака јако алкално, код воћњака је то чак 21%, а разлог је што су воћњаци подигнути на подручју Суботичко-хоргошке пешчаре. Гајење воћарских, виноградарских као и повртарских култура у условима наводњавања представља са економског гледишта једини вид могућег искоришћавања песковитог земљишта.

На графикону 9. приказан је графички преглед класификације земљишта под воћњацима на основу рН у Н<sub>2</sub>О.



Графикон 9. Класификација земљишта под воћњацима на основу рН у H<sub>2</sub>O

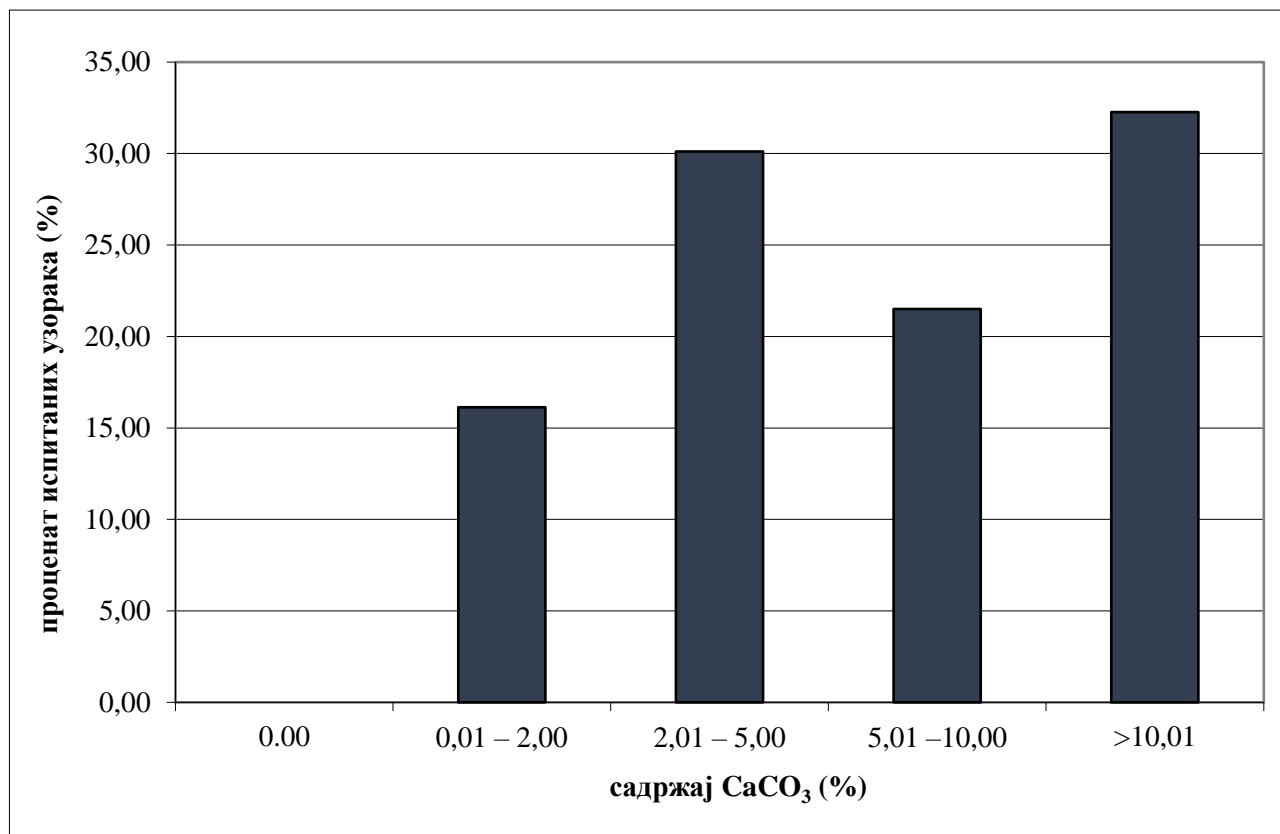
У табели 17. приказана је класификација земљишта под воћњацима на основу садржаја CaCO<sub>3</sub>.

Табела 17. Класификација земљишта под воћњацима на основу садржаја CaCO<sub>3</sub>

Садржај CaCO <sub>3</sub> у %	Класа земљишта	Број узорака	%
0	Бескарбонатно	0	<b>0,00</b>
0,01-2,00	Слабо карбонатно	15	<b>16,13</b>
2,01-5,00	Средње карбонатно	28	<b>30,11</b>
5,01-10,00	Карбонатно	20	<b>21,51</b>
>10,01	Јако карбонатно	30	<b>32,26</b>
Укупно		93	<b>100,00</b>

За разлику од ораница где је 88% земљишта карбонатно и јако карбонатно, код воћњака је тај проценат свега око 44%. Познавање садржаја карбоната у земљишту врло је битно због избора подлоге код садница одређених воћних врста, а нарочито крушке.

На графикаону 10. приказан је графички преглед класификације земљишта под воћњацима на основу садржаја  $\text{CaCO}_3$ .



Графикон 10. Преглед класификације земљишта под воћњацима на основу садржаја  $\text{CaCO}_3$

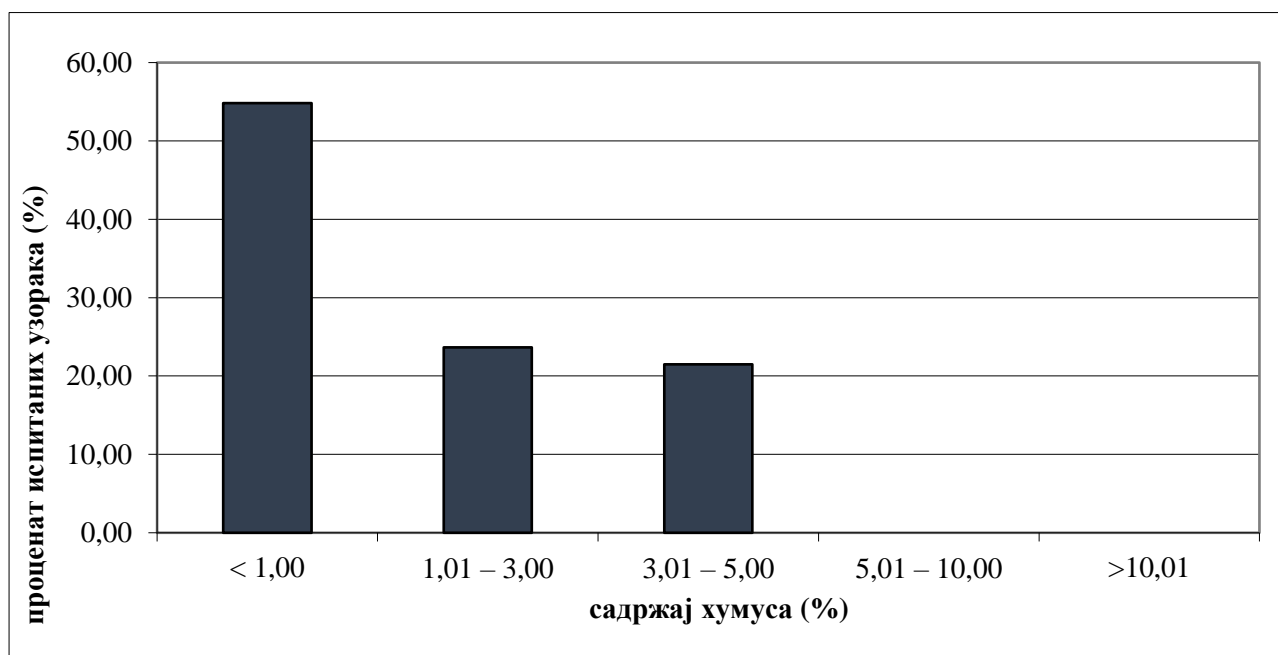
У табели 18. приказана је класификација земљишта под воћњацима на основу садржаја хумуса.

Табела бр. 18. Класификација земљишта под воћњацима на основу садржаја хумуса

Садржај хумуса у %	Класа земљишта	Број узорака	%
< 1,00	Врло слабо хумозно	51	54,84
1,01-3,00	Слабо хумозно	22	23,66
3,01-5,00	Хумозно	20	21,51
5,01-10,00	Јако хумозно	0	0,00
>10,01	Врло јако хумозно	0	0,00
Укупно		93	100,00

На основу добијених резултата о садржају хумуса може се констатовати да преовлађују врло слабо хумозна и слабо хумозна земљишта, јер се углавном ради о песковитим земљиштима на којима је подигнута већина воћњака, те је самим тим потребно уносити стајњак. У складу са садржејем хумуса је и богатство земљишта у азоту.

На графикаону 11. приказан је графички преглед класификације земљишта под воћњацима на основу садржаја хумуса.



Графикон 11. Преглед класификације земљишта под воћњацима на основу садржаја хумуса

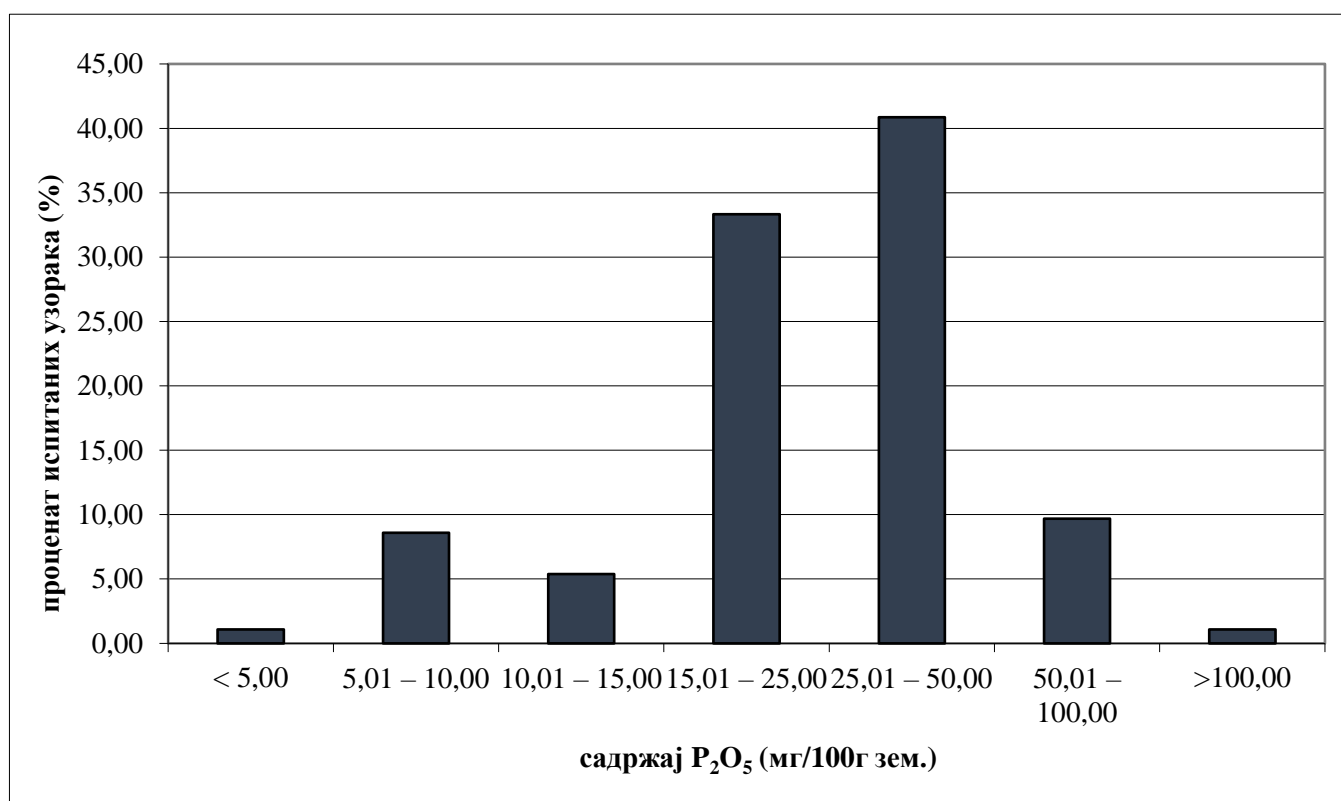
У табели бр. 19. приказана је класификација земљишта под воћњацима на основу садржаја лакоприступачног  $P_2O_5$ .

Табела бр. 19. Класификација земљишта под воћњацима на основу садржаја лакоприступачног  $P_2O_5$

Садржај $Al P_2O_5$ мг/100г	Класа земљишта	Број узорака	%
< 5 мг	Врло сиромашно	1	1,08
5,01-10,00	Сиромашно	8	8,60
10,01-15,00	Средње обезбеђено	5	5,38
15,01-25,00	Оптimalно обезбеђено	31	33,33
25,01-50,00	Висок садржај	38	40,86
50,01-100,00	Врло висок – штетан садржај	9	9,68
>100,00	Токсичан садржај	1	1,08
Укупно		93	100,00

На основу испитивања може се уочити да је садржај фосфора у преко 50% узорака висок и може испољавати негативно дејство на гајене биљке услед антагонистичког деловања на усвајање микроелемента као што су гвожђе и магнезијум. Код оваквих земљишта би требало избегавати уношење фосфора минералним ђубривима у дужем периоду, јер уколико се уносе органска ђубрива са њима се уноси и више од потребног фосфора. Унос живинског стајњака у вишегодишње засаде никако не треба чинити због високих концентрација азота и фосфора, који негативно утичу на плодношење вишегодишњих засада.

На графикону 12. приказан је графички преглед класификације земљишта под воћњацима на основу садржаја лакоприступачног  $P_2O_5$ .



Графикон 12. Класификација земљишта под воћњацима на основу садржаја лакоприступачног  $P_2O_5$

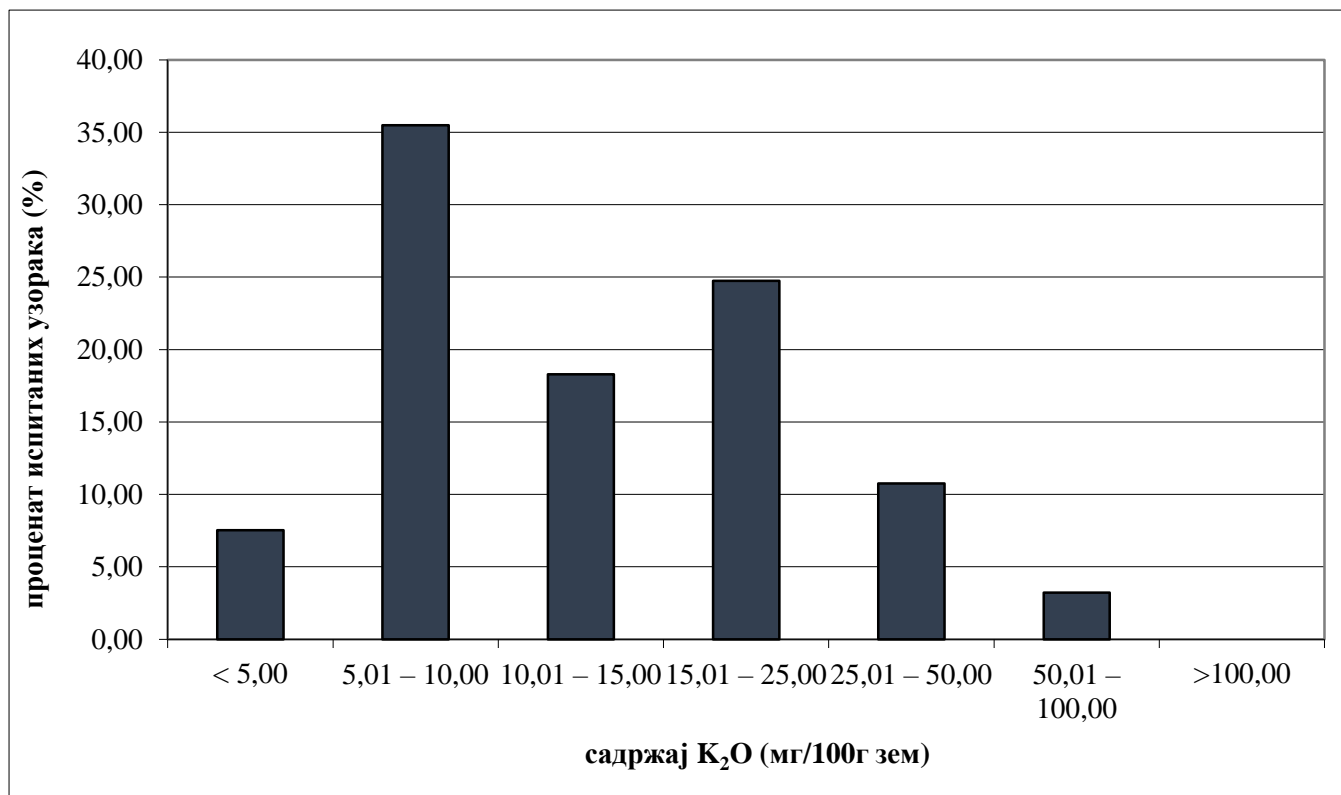
У табели бр. 20. приказана је класификација земљишта под воћњацима на основу садржаја лакоприступачног  $K_2O$ .

Табела бр. 20. Класификација земљишта под воћњацима на основу садржаја лакоприступачног  $K_2O$

Садржај $K_2O$ мг/100 г	Класа земљишта	Број узорака	%
< 5 мг	Врло сиромашно	7	7,53
5,01-10,00	Сиромашно	33	35,48
10,01-15,00	Средње обезбеђено	17	18,28
15,01-25,00	Оптimalно обезбеђено	23	24,73
25,01-50,00	Висок садржај	10	10,75
50,01-100,00	Врло висок – штетан садржај	3	3,23
>100,00	Токсичан садржај	0	0,00
Укупно		93	100,00

Када се посматрају подаци о обезбеђености воћњака калијумом, може се констатовати да он није задовољавајући јер чак 70% узорака има садржај калијума нижи од оптималног. Ово је разумљиво с обзиром на то да доминирају песковита земљишта, али је потребно истаћи да су воћарске врсте значајни потрошачи калијума и да га је потребно појачано уносити јединачним минералним ђубривима као што су калијум-сулфат и калијум-нитрат, а на дренираним земљиштима прихватљив је и калијум-хлорид. Стајњак из говедарске производње, због већег удела простирке, такође обогаћује земљиште калијумом, а још бољи утицај има на структуру земљишта и побољшање његовог водног, ваздушног и толотног режима.

На графикону 13. приказан је графички преглед класификације земљишта под воћњацима на основу садржаја лакопрступачног  $K_2O$ .



Графикон 13. Класификација земљишта под воћњацима на основу садржаја лакопрступачног  $K_2O$

#### 4.3. Резултати контроле плодности воћњака

Када је реч о површинама под виноградима, они су претежно подигнути на простору Суботичко-хоргошке пешчаре, и све што је карактеристично за воћњаке на овом подручју, исто је и за винограде у погледу карактеристика земљишта и мера за њихову поправку.

#### 4.4. Резултати контроле плодности заштићеног простора

Што се тиче заштићеног простора, узета су свега 4 узорка, и резултати анализе су приказани у табели 21.

Табела бр. 21. Резултати анализе земљишта из заштићеног простора

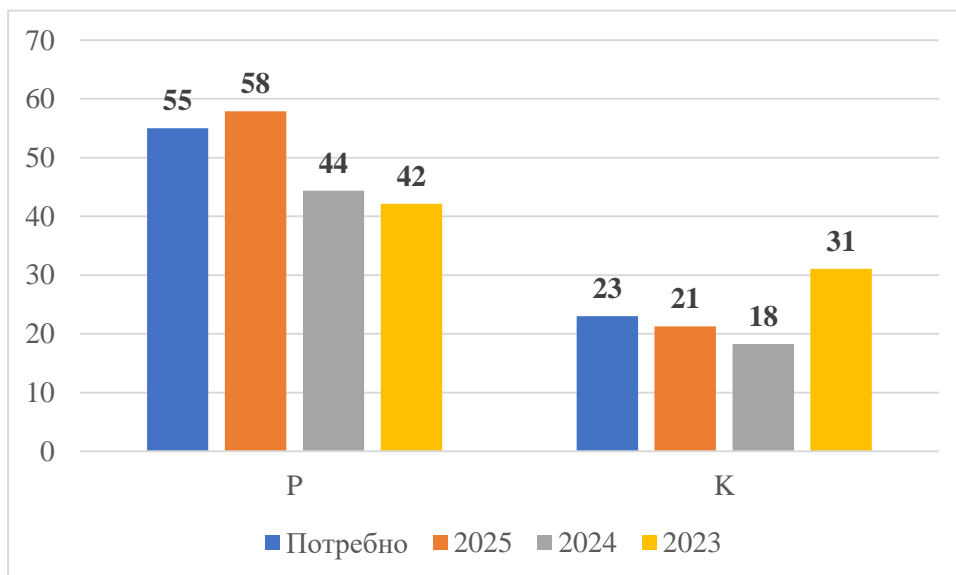
pH KCL	pH H <sub>2</sub> O	CaCO <sub>3</sub> (%)	Хумус(%)	Азот (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (мг/100г)	K <sub>2</sub> O(мг/100г)
7,98	8,40	7,74	2,09	0,12	105,80	15,23
8,03	8,77	6,45	2,00	0,12	85,56	9,64
7,92	8,00	10,26	2,55	0,15	98,62	82,04
7,98	7,95	11,96	2,54	0,15	97,03	82,84

Оно што је карактеристично за узгој у заштићеном простору је да се он одвија на земљишту, јер су други видови узгоја (саксије, хидропони) скупи у смислу почетних инвестиција. Земљиште се обилно ђубри органским ђубривима због интензивног заливања и често се не води рачуна о томе да повртарске културе нису потрошачи фосфора у већим количинама, тако да често долази до његовог нагомилавања у токсичним количинама. Код нитрофилних биљака, као што је спанаћ, треба водити рачуна о ђубрењу азотом како би се спречило накупљање штетних нитрита.

## 5. Подаци мониторинга

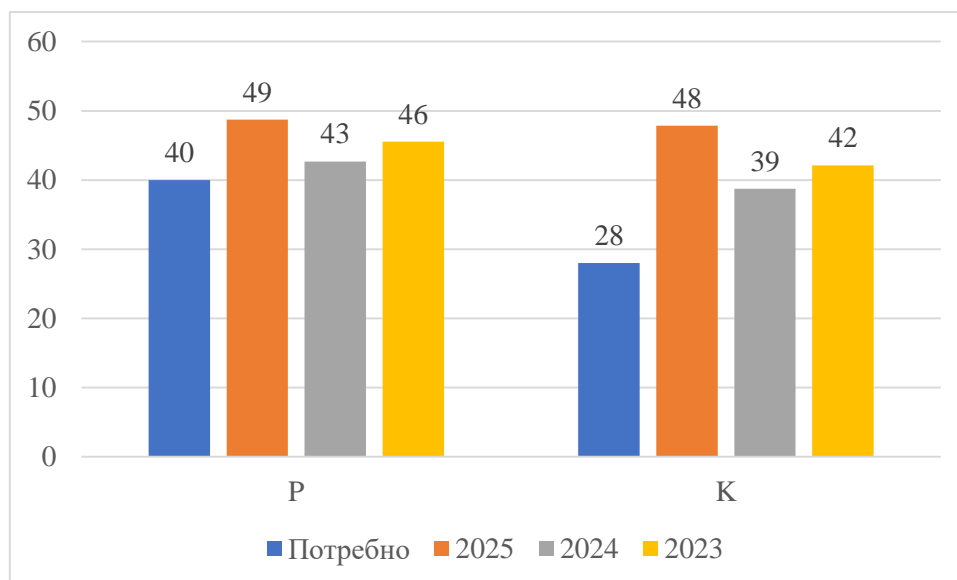
ПССС Суботица АД сваке године спроводи N-мин анализе на парцелама под засејаним озимим усевима, као што су пшеница, јечам и уљана репица и на записницима о узорковању се прикупе и подаци о основном ђубрењу.

На графикону 14. приказани су подаци о основном ђубрењу пшенице фосфором и калијумом у последње три године, као и потребне количине ових елемената за остваривање приноса од 8,5 т/ха на основу просечног садржаја лакоприступачног фосфора и калијума одређеног контролом плодности 2024. године.



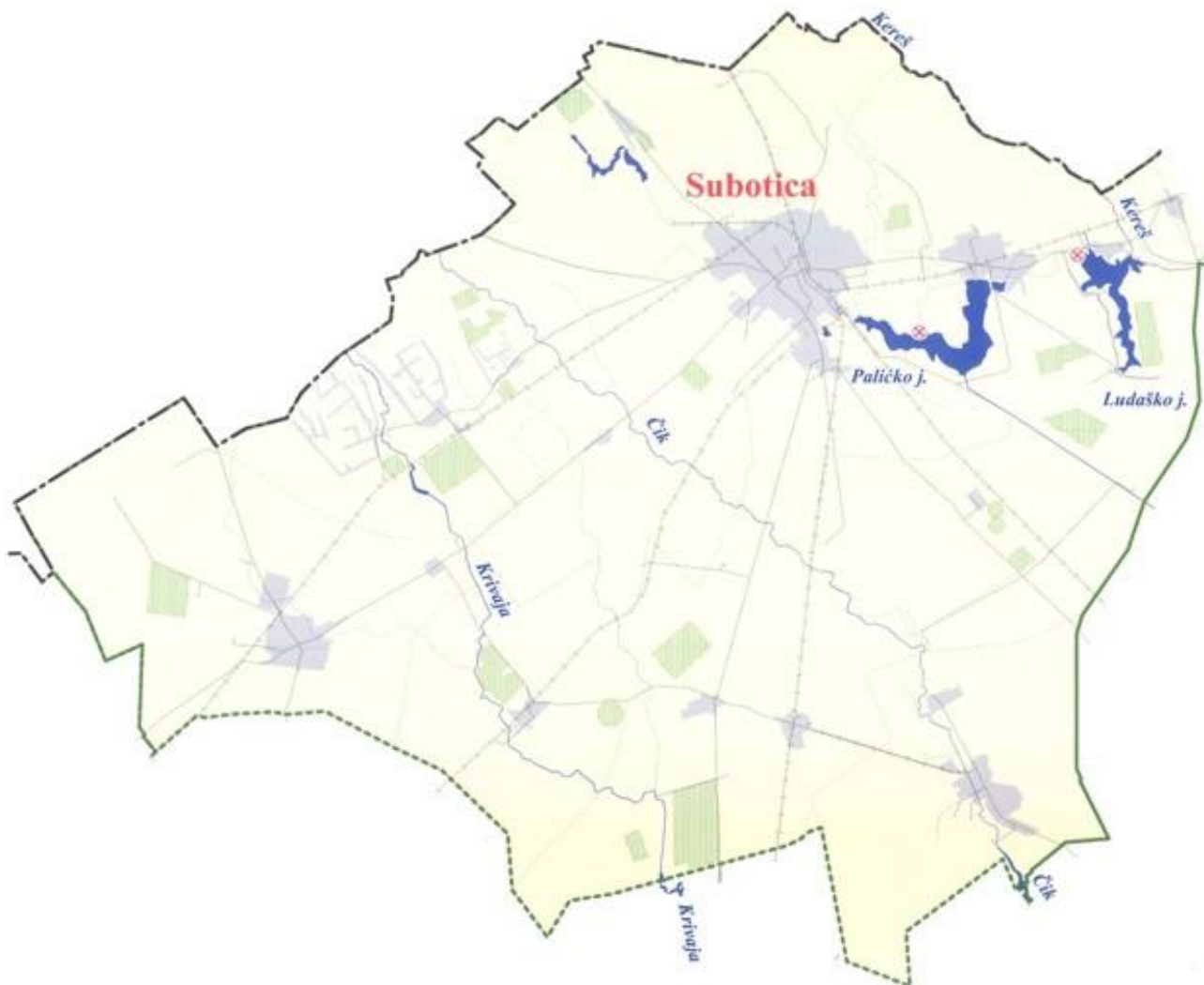
Графикон 14. Подаци о основном ђубрењу пшенице и потребним количинама фосфора и калијума

На графикону 15. приказани су подаци о основном ђубрењу уљане репице фосфором и калијумом у последње три године, као и потребне количине ових елемената за остваривање приноса од 4,0 т/ха на основу просечног садржаја лакоприступачног фосфора и калијума одређеног контролом плодности 2024. године.



Графикон 15. Подаци о основном ђубрењу уљане репице и потребним количинама фосфора и калијума

Из приказаних података се може уочити да се углавном примењују потребне количине минералних ђубрива за основно ђубрење, а то показују и просечни подаци о обезбеђености ораничних земљишта овим елементима (табеле 11. и 12.). Постоји простор за уштеде и побољшање стања, умањењем норми ђубрења на земљиштима са сувишком фосфора и калијума и повећањем норми ђубрења на слабије обезбеђеним земљиштима.



**Пољопривредна саветодавна и стручна служба Суботица АД**

**Суботица, Трг цара Јована Ненада 15/3**

