

СТУДИЈА ИСТРАЖИВАЊА

Општина Чајетина

о реализацији студијско–истраживачког пројекта од посебног
значаја за јединице локалне самоуправе под називом

**„Контрола плодности и утврђивање загађености
пољопривредног земљишта тешким металима
на територији општине Чајетина“**

Садржај

1.	Увод	1
2.	Циљ	4
3.	Материјал и методе	5
4.	Резултати истраживања	11
	4.1. Анализа газдинстава	11
	4.2. Додела репроматеријала и препорука	22
5.	Анализа резултата пројекта	24
	5.1 Анализа земљишта	24
	5.2. Анализа биљног материјала	30
	5.3. Очекивана добит од пројекта	31
6.	Закључак	34

1. Увод

Један од најзначајнијих природних ресурса је пољопривредно земљиште. Нажалост, често је однос према земљишту најблаже речено немаран, што води ка деградацији земљишта. Пољопривредну производњу веома често карактерише погрешан приступ и низак ниво коришћења природних потенцијала и недовољни економски ефекти који су у значајној мери условљени ниским нивоом знања фармера и недовољном применом савремених агротехничких мера. Неадекватно управљање пољопривредним земљиштем (непоштовање плодореда, погрешан избор култура, неадекватно ђубрење, ...) веома често доводе до деградативних процеса у земљишту који се огледају у повећању киселости земљишта и повећању садржаја штетних материја у њему. У брдским подручјима где, зависно од надморске висине доминира воћарска и сточарска производња, пољопривредно земљиште се користи интензивно, са значајном применом минералних ђубрива и пестицида и уз недовољну примену органских ђубрива. Као последица оваквог коришћења земљишта, поред промена у плодности, у земљишту се гомилају штетне материје и веома су изражени еродивни процеси. У планинским подручјима већину пољопривредног земљишта чине пашњаци и травњаци. Неадекватно управљање овим ресурсом (одсуство адекватног ђубрења) води ка трајним променама у земљишту као што су смањење микробиолошке активности, смањењу интензитета процеса хумификације и минерализације и непожељним процесима везаним за биодиверзитет.

Правилан избор врста које се гаје на парцелама и њихова ротација (плодоред), стално праћење плодности земљишта, примена неопходних мера поправке, као и контролисано уношење хранива, онолико колико је потребно врсти која се гаји (ђубрити усев, а не њиву) су неке од мера које могу допринети поправци и очувању плодности земљишта.

Легуминозне биљке (луцерка, црвена детелина, жути звездан, бела детелина, крмни грашак и крмна грахорица као и дивље врсте легуминоза на природним травњацима и пашњацима) имају посебно место, како у плодореду као веома важној и запостављеној агротехничкој мери, тако и у систему производње хране. Њихов економски и агрономски значај се огледа у веома позитивном утицају на земљиште, економичности гајења и богатству у протеинима, дефицитарном компонентом у исхрани. Међутим, често се

запоставља и недовољно користи еколошки значај ових врста које представљају «фабрике азота» због феномена биолошке фиксације азота којим се одликују. Недовољно се користе многобројни резултати који указују да ове врсте треба ђубрити минималним количинама азотних минералних ђубрива, као и то да након разоравања у земљишту остављају и до 300 килограма чистог азота по хектару. Међутим, ове врсте су недовољно заступљене, што због непознавања њихових предности, што због лимитирајућих фактора, посебно киселости земљишта каква доминирају у брдским и планинским рејонима Србије. Наиме, у овим крајевима коришћење земљишта као основног ресурса, производња сточне хране на ораницама и целокупна сточарска производња се често одвијају на традиционалан начин и упркос великим напорима државе, значајних позитивних помака до сада није било. Већина фармера зна за позитивна својства луцерке као најзначајније крмне врсте и успешно је гаји свугде где земљиште нема повећану киселост. Међутим, нису довољно искоришћене мере калцификације и још мање системи ђубрења који доприносе да се ареал гајења ове врсте може значајно повећати. Исто тако, мали број фармера користи друге легуминозне крмне врсте које боље подносе киселост земљишта, а могу дати одличне резултате у често скромним и лимитираним условима какви владају у овим рејонима. Такође, ове врсте се недовољно користе у плодореду у циљу заштите, очувања и ефикасног коришћења земљишта као ресурса ограничених могућности

Важно је истаћи да непоштовање плодореда, недостатак органских ђубрива, велика примена пестицида и минералних ђубрива доводе до повећања садржаја штетних материја у земљишту, а најчешће тешких метала. Резултати ранијих испитивања указују да биомаса вишегодишњих крмних легуминоза која је произведена на земљиштима са повећаним садржајем тешких метала није садржала веће количине тешких метала. Овакви резултати говоре да вишегодишње легуминозе треба гајити у већој мери, не само због повољног квалитета и утицаја на земљиште, већ и због ове чињенице.

Да би се ови проблеми превазишли неопходна је едукација пољопривредних произвођача кроз демонстрацију добре праксе, а све у циљу подизања нивоа знања произвођача о важности очувања плодности земљишта, као најважнијег ресурса за успешну пољопривредну производњу.

Представници Општинске Управе Општине Чајетина су, свесни наведених чињеница, реализацијом овог пројекта желели да на својој територији скрену пажњу пољопривредним произвођачима на овај проблем и да им укажу на нека од решења.

Општина Чајетина припада Златиборском управном округу и налази се у југозападном делу Србије. Простире се на површини од 667 km², од које је површина руралне зоне 219 km². Основне карактеристике земљишног покривача ове регије одредили су чиниоци образовања земљишта, међу којима треба посебно истаћи геоморфолошку и геолошку грађу и утицај човека. Земљиште је класификовано од 1. до 5. бонитетне класе, без ерозије, док јужни део територије града припада травно-шумском планинском подручју. Пољопривредно земљиште заузима око 55% територије града.

По подацима из последњег пописа пољопривреде, Општина Чајетина има 2897 пољопривредних домаћинства са укупно 36.609 ха пољопривредних површина, од чега се

у интензивној производњи 863 ха као оранице и баште, воћњаци 1.211 ха, а површина ливада и пашњака је 29.578 ха, што указује на високе потенцијале ове општине за сточарску производњу. Од укупног броја пољопривредних домаћинстава 2.449 се баве неким видом сточарске производње. На газдинствима се гаје говеда (6.191 грла), свиње (5.488), велики број оваца (23.854) и занемарљиви број коза (726).

За реализацију пројекта представници Општине Чајетина су одабрали два насељена места, Криву Реку и Шљивовицу, места у којима је развијена сточарска производња.

Крива Река има 242 газдинства, са укупно 2083 ха пољопривредног земљишта, од чега се као оранице и баште користи 361 ха, воће се гаји на 167 ха а интересантно је да село располаже са 1872 ха ливада и пашњака, што је велика предност за сточарску производњу. У селу се гаје говеда (1441 грла), свиње (1309), овце (2803) и мали број коза.

Шљивовица је мање место и по броју газдинстава (154), а и по површини пољопривредног земљишта (1284 ха). Само 33 ха се користе као оранице и баште, 112 ха као воћњаци, а највећи део површина су под ливадамаи пашњацима. У селу се гаје овце у великом броју (1216), говеда има 227, свиња 247 и занемарљиви број коза.

1. Циљ пројекта

Имајући у виду значај плодности земљишта као јако важног ресурса за пољопривредну производњу, намеће се потреба сталне контроле плодности на пољопривредним газдинствима, јер је то једини начин да се на време предузму мелиоративне мере за поправку земљишта или да се на време дају савети како у интензивној пољопривредној производњи очувати плодност земљишта.

Циљ овог пројекта да бар мало допринесе овој јако битној проблематици од које зависи рентабилна пољопривредна производња, али и заштита животне средине.

Посебни циљеви пројекта су:

- ☐ Утврђивање главних показатеља плодности земљишта (pH земљишта, садржај азота, фосфора и калијума као главних хранљивих елеманата, као и садржаја хумуса и карбоната),
- ☐ Утврђивање садржаја тешких метала (Pb, Co, Cd, Cu, Sn, Fe, Mn, Cr, Ni) у прикупљеним узорцима земљишта,
- ☐ Утврђивање укупног броја микроорганизама у земљишту, као једног од параметара микробиолошке активности земљишта,
- ☐ Испитивање параметара квалитета прикупљеног биљног материјала (садржај сирових протеина, пепела, масти, АДФ и НДФ), као и садржаја тешких метала,
- ☐ Израда препорука за свако појединачно газдинство о примени конкретних мелиоративних мера које ће поправити плодност земљишта и очувати је у наредном периоду, уз примену правилног плодореда, адекватном избору, заснивању и гајењу биљних врста, као и уношењу хранива у количинама које су прилагођене потребама врсте која се гаји,
- ☐ Праћење реализације примењених препорука и стална едукација пољопривредних произвођача и после завршетка самог пројекта.

3. Материјал и методе рада

Одабирање и обилазак произвођача

У реализацију пројекта укључена су 5 фармера са територије општине Чајетина. Први корак у реализацији овог пројекта био је избор фармера који ће бити директни учесници пројекта. Представници општине Чајетина, који најбоље познају своје произвођаче, за су за овај пројекат извршили одабир произвођача који ће учествовати у пројекту. Одабрано је 5 домаћинстава из Криве реке и Шљивовице.

Сарадници Института за крмно биље су заједно са представницима локалн самоуправе посетили одабрана газдинства и упознали произвођаче са циљем пројекта, као и са активностима планираним пројектом. Након тога сарадници Института за крмно биље су се ближе упознали организацијом пољопривредне производње на сваком домаћинству, пре свега о структури пољопривредне производње, структури површина под ратарским културама са посебним освртом на крмно биље, сточни фонд, расположиву механизацију, примену уобичајених агротехничких мера, приносима и др., и све податке унели у анкетне листове (Табела 3).

Прикупљање узорака земљишта и биљне масе

Након упознавања саме организације, проблема и потреба домаћинстава, а у договору са домаћинима су одабране три парцеле, од којих је једна засејана крмним врстама и са које домаћин има сено, као и две парцеле које се планирају за сетву наредне године, а које су у претходном периоду активно ђубрене минералним ђубривима или плављене у претходним кишним годинама и због свега наведеног могу имати повећан садржај тешких метала. Укупно је прикупљено по три узорка земље по домаћинству, тј. укупно 15 узорака земљишта

Поред узорака земљишта, на домаћинствима су прикупљени и узорци биљне масе (један узорак по домаћинству), за анализу квалитета сточне хране и садржај тешким метала. Прикупљено је укупно 5 узорака.

Анализе узорака земље и биљне масе

На прикупљеним узорцима су урађене пројектом планиране анализе и то:

Анализе плодност и земљишта - Узорци земљишта су ваздушно осушени и просејани кроз сито од 2 mm. У узорцима земљишта испитивани су следећи параметри:

pH Активна киселост у H_2O и супституциона киселост у 1M KCl - потенциометријски.

Ca Садржај карбоната у земљишту - волуметријски на Scheibler-овом калциметру.

-  Садржај хумуса - волуметријски методом по Тјурин-у
-  Садржај укупног азота - методом по Kjeldahl-у
-  Лакоприступачни фосфор ($\text{mg P}_2\text{O}_5 / 100 \text{ g}$ земље) - према Al-методи по Egner-Riehm-у, спектрофотометријски.
-  Лакоприступачни калијум ($\text{mg K}_2\text{O} / 100 \text{ g}$ земље) - према Al-методи по Egner-Riehm-у, спектрофотометријски.

Анализе садржаја тешких метала у земљишту

-  Псеудоукупна количина тешких метала (Fe, Zn, Cu, Mn, Pb, Cd, Co, Cr, Ni) у земљишту је одређена на AAS, Perkin Elmer 1100 B, из раствора који се добија екстракцијом земљишта 1M раствором HCl.

Добијене вредности упоређене су са максимално дозвољеним количинама (МДК) према табели граничних вредности (Табела 1.) из Правилника о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и методама њиховог испитивања („Сл. Гласник РС“ бр 23/94).

Табела 1. Максимално дозвољена количина тешких метала

Ред. Бр.	Хемијски елементи	МДК у земљишту mg/kg земљишта	Максимално толерантна концентрација у сточној храни mg/kg
1	Кадмијум	до 3	до 1
2	Олово	до 100	до 30
3	Хром	до 100	-
4	Никл	до 50	-
5	Бакар	до 100	до 50
6	Цинк	до 300	до 250
7	Гвожђе	-	до 1250
8	Манган	-	до 250
9	Кобалт	-	до 10



Слика 1. Припрема узорка за одређивање садржаја тешких метала



Слика 2. Одређивање киселости земљишта

Микробиолошке анализе земљишта - Узорак земљишта са кога је анализирана и биомаса, је испитиван у микробиолошкој лабораторији да би се утврдио укупан број микроорганизама у земљишту, једног од показатеља микробиолошке активности земљишта. Бројност микроорганизама одређена је на агаризованом земљишном екстракту из 10^{-6} разређења. Засађавање је вршено са 0,5 ml екстрата у празну Петри кутију, онда је преливено са 10 ml растопљеног земљишног агара уз лагано ротирање кутије. Засађена подлога је инкубирана пет дана у термостату на 28°C. Израсле колоније су избројане и тај број прерачунат на 1,0 g асполутно сувог земљишта.

Анализа квалитета прикупљених биљних узорака - Анализа хемијског састава биљне масе вршена је у лабораторији Института за крмно биље Крушевац по Weende методи. Одређен је садржај сирове целулозе (CCL), садржај сирових протеина (CCP), садржај сирових масти, садржај пепела као и НДФ и АДФ.

Тумачење добијених квалитативних показатеља биљне масе вршено је на основу америчког савета за кабаста хранива American Forage and Grassland Council.

Табела 2 . Стандарди квалитета за легуминозе и траве према Америчком савету за кабаста хранива (American Forage and Grassland Council)

Квалитет	SP, %	ADF, % SM	NDF, % SM	SSM, %	KSM, % TM	RVH
Изврстан	> 19	< 31	< 40	> 65	> 3,0	> 151
I	17-19	31-35	40-46	62-65	3,0-2,6	151-125
II	14-16	36-40	47-53	58-61	2,5-2,3	124-103
III	11-13	41-42	54-60	56-57	2,2-2,0	102-87
IV	8-10	43-45	61-65	53-55	1,9-1,8	86-75
V	< 8	> 45	> 65	< 53	< 1,8	< 75

SSM (DDM), сварљивост суве материје, % = $88,9 - (0,779 \times \%ADF)$

KSM (DMI), конзумирање суве материје, % TM = $120 : \%NDF$

RVH релативна хранљива вредност = $(SSM \times KSM) : 1,29$

NDF = целулоза + хемицелулоза + лигнин; ADF = целулоза + лигнин

Анализа садржаја тешких метала у биљним узорцима - Поред основних испитиваних параметара испитиван је и садржај тешких метала на AAS, Perkin Elmer 1100.



Слика 3. Одређивање садржаја тешких метала на AAS, Perkin Elmer 1100

Добијене вредности упоређене су са максимално дозвољеним количинама Mn и Co наведеним у Правилник о квалитету хране за животиње ("Сл. Гласник РС" бр. 4/2010, 113/2012 и 27/2014), док су за остале тешке метале (Cd, Pb, Cu, Zn, Fe и Ni) коришћене граничне и толерантне вредности које препоручује NRC- National Research Council (Табела 1.)

Обрада података и давање препорука и репроматеријала фармерима

На основу добијених резултата, за свако обиђено домаћинство је направљен план за препоруку мелиоративних мера које ће дати најбоље резултате на конкретном газдинству, као и препорука за сетву врста које су најбоље прилагођене датом земљишту и потребама газдинства. У договору са фармерима договорено је који ће репроматеријал добити у оквиру пројекта, а који ће сами купити. Имајући у виду могућности самог земљишта, произвођачима је подељено семе крмних врста, као и репроматеријал за спровођење неопходних мелиоративних мера на газдинствима (кречни материјал, за корекцију pH земљишта и МАП да би се надокнадио недостатак фосфора у земљишту).

Уз поделу репроматеријала, произвођачи су добили и писане препоруке (Табела 4) са резултатима о плодности земљишта и квалитету биљне масе и предложеним мелиоративним мерама за поправку и очување плодности земљишта (уношење креча, стајњака...) и конкретним предлозима за уношење количине и врсте минералних ђубрива, прилагођене резултатима плодности саме парцеле, досадашњем начину коришћења земљишта, потребама газдинства и врсти која се тренутно гаји или се планира њена сетва у наредном периоду. Дати су конкретни савети о томе како да се примени наведени репроматеријал и које мере да предузму да би очували плодност својих парцела.

Сарадници Института ће и у наредном периоду, након завршетка реализације пројекта, бити у контакту са произвођачима, подстицати их да примене предложене мере, и пратити резултате датих препорука.

Табела 3. Образац за прикупљање информација о газдинству



ИНСТИТУТ ЗА КРМНО БИЉЕ Д.О.О. КРУШЕВАЦ, 37251 Глободер

Тел: 037/441-295, 442-590 Факс: 037/441-295 Директор: 037/423-863 E-mail: info@ikbks.com www.ikbks.com

Текући рачун: 205-66660-25 Мат. број: 20206861 PIB: 104656232 Шифра делат.: 73103

Име и презиме лица које даје податке

На кога се газдинство води

Општина, место

Контакт телефон

Подаци о домаћинству (површина и структура производње)	Укупна површина обрадивог земљишта (ха)					
	култура	ха	т/ха	култура	ха	т/ха
	кукуруз			сејани травњак		
	пшеница			природна ливада		
	овас			пашњаци		
	јечам			луцерка		
	сил.кукуруз			првена детелина		
	Остало					

Уобичајени менаџмент (састав, ђубрење, нега, искоришћавање)

Механизација, сточни фонд, продуктивност и специфичности сточарске производње		Да Х		Ком	Раса	Л млека/ Кг прираста	Исхрана специфичности
	трактор		краве				
	фреза		јунице				
	сетвоспрем.		телад				
	сејалица		тов. јунад				
	ваљак		овце				
	силокомбајн		јагњад				
	силок. за н.т.		козе				
	комбајн		свиње				
Напомене							

Број радно способних чланова домаћинства који се баве пољопривредом

Подаци о поршинама и парцелама на којима се планира сетва детелинско травних смеша

Површина парцеле/а

Претходни усев

Тренутни степен обраде

Ђубрење предусава и тренутно

Подаци о прикупљеним узорцима		Број узорака	Површина/с (ха, ара)	Ђубрење претходне сезоне (врста и количина)		Да ли се планира за дтс	
	Земљиште	1					
		2					
	Кабаста сточна храна (сено)	Број узорака	Површина ливаде	Тип ливаде	Који откос и време косидбе	Шта се храни	
		1					
		2					
	Кабаста храна (сенажа или силажа)						
	Остало						

Датум:

Податке дао:

Табела 4. Резултати урађених анализа са препорукама произвођачима

	ИНСТИТУТ ЗА КРМНО БИЉЕ Д.О.О. КРУШЕВАЦ, 37251 Глободер			
	Тел: 037/442-590 Факс: 037/441-295 Директор: 037/423-863 Е- mail: info@ikbks.com www.ikbks.com			

ИМЕ И ПРЕЗИМЕ	ОПШТИНА, МЕСТО	КОНТАКТ ТЕЛЕФОН
РЕЗУЛТАТИ ХЕМИЈСКИХ АНАЛИЗА		
СТРУЧНО МИШЉЕЊЕ О ИСПИТИВАНОМ ЗЕМЉИШТУ		
ПРЕПОРУКА ЗА ЗАСНИВАЊЕ НОВОГ УСЕВА И ЗА ПОСТОЈЕЋИ УСЕВ		
ХЕМИЈСКА АНАЛИЗА КАБАСТЕ СТОЧНЕ ХРАНЕ – СЕНА СА ГАЗДИНСТВА		
ОЦЕНА КАБАСТОГ ХРАНИВА И ПРЕПОРУКА ЗА ДАЉИ РАД		

4. Резултати истраживања

При реализацији овог пројекта у општини Чајетина представници Института за крмно биље су посетили одабране пољопривредне произвођаче (Табела 5.), прикупили податке о сваком газдинству и узели узорке земљишта и биљног материјала на којима су извршене планиране анализе. Са територије Чајетине у 2016. години учествује 5 фармера са величином газдинства од 8 до 19 ха.

Табела 5. Списак фармера из Ужица укључених у реализацију пројекта

	Фармер	Место	Број телефона
1.	Жунић Ратко	Крива Река	064 127 95 19
2.	Жунић Радош	Крива Река	064 203 34 55
3.	Вирић Мирослав	Крива Река	064 944 51 59
4.	Стојановић Радован	Крива Река	064 181 62 07
5.	Бонцулић Миливоје	Шљивовица	069 368 05 00

4.1 Анализа газдинстава

Газдинство Ратка Жунића

Ово газдинство из Криве Реке поседује укупно 19 ха земљишта, а у закупу обрађује око 6 ха. На 7,5 ха гаји кукуруз за силажу са просечним приносом око 50 т/ха. Пшеницу гаји на 4 ха са просечним приносом од 5 т/ха. Сејани травњаци заузимају површину од 10 ха, а природни су на 3 ха. Површине под луцерком су 2 ха. Број радно способних чланова домаћинства који се баве пољопривредом је 4.

Уобичајени менаџмент ђубрења је осока+НПК+КАН за ливаде и стајњак+НПК+КАН за окопавине. Поседује комплетну механизацију од чега 5 трактора, 2 фрезе, по један комбајни силокомбајн, као и све прикључне машине. Има око 100 грла говеда, од чега 40 крава (млечност по крави 40 кг), 17 јуница, 20 телади и 30 јунади у тову. Такође има 10 оваца, 7 јагњади и 7 свиња. Број радно способних чланова домаћинства који се баве пољопривредом је 5.

Из наведеног се види да је ово прилично велико газдинство за наше услове, како по површинама које се обрађују, тако и по сточном фонду.

За утврђивање плодности земљишта узета су три узорка земљишта: са парцеле Башчина (1,2 ха - сејани травњак), Трло (2 ха - предусев кукуруз) и Ливада (2,5 ха - травњак).

Табела 6. Резултати хемијске анализе плодности испитиваних земљишта

Ид. број	Назив парцеле	pH		N %	P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g	Хумус %	CaCO ₃
		H ₂ O	KCl					
841/16	Башчина	5,48	4,37	0,259	4,90	18,43	3,45	0,00
842/16	Трло	6,20	5,26	0,407	1,70	14,37	5,53	0,40
843/16	Ливада	5,74	4,57	0,201	6,90	26,80	2,59	0,40

Парцела Башчина има јако киселу реакцију земљишта, високу обезбеђеност азотом, врло ниску обезбеђеност фосфором и средњу обезбеђеност калијумом. Има висок садржај хумуса и низак садржак карбоната.

Парцела Трло има киселу реакцију земљишта, врло високу обезбеђеност азотом и ниску обезбеђеност фосфором. Снабдевеност калијумом је на средњем нивоу, спада у јако хумусна и бескарбонатна земљишта.

Парцела Ливада има киселу реакцију земљишта, средње је обезбеђена азотом, има врло низак садржај фосфора и висок садржак калијума. Спада у слабо хумусна и бескарбонатна земљишта (Табела 6.).

Табела 7. Резултати укупног садржаја тешких метала у земљишту (mgkg⁻¹)

Ид.број	Fe	Zn	Cu	Mn	Cd	Co	Cr	Pb
841/16	1306,2	6,5	5,2	317,5	0,46	7,89	8,16	16,5
842/16	1151,2	5,8	6,9	242,5	0,78	5,29	6,54	16,4
843/16	1956,2	10,6	5,7	286,2	0,27	7,16	8,24	17,6

На све три испитиване парцеле укупни садржаја тешких метала у земљишту се кретао у дозвољеним границама (Табела 7.).

Табела 8. Бројност микроорганизама у узорку земљишта

Ид. број	Име фармера	Парцела	Укупан бр. микроорганизама x10 ⁶ g ⁻¹
843/16	ЖунићРатко	Ливаде	12

Анализе су показале да је бројност микроорганизама на овом локалитету смањен, због неповољне реакције и присуства ограничене количине органске материје у земљишту, али се ипак може рећи да је задовољавајући.

Са природног травњака парцеле је узет и узорак сена за анализу квалитета добијеног сена.

Табела 9. Резултати хемијске анализе биљног материјала – природна ливада

Ид. број	Парцела	Протеини %	АДФ %	НДФ %	Маси %	Пепео %
903/16	Ливаде	5,8	51,0	75,6	1,6	3,3

Анализирани узорак сена са природне ливаде има јако низак садржај протеина од 5,8%, што га сврстава у најнижу пету класу квалитета. Висок садржај АДФ и НДФ, указује на висок удео целулозе, хемицелулозе и лигнина, што га такође сврстава у пету класу квалитета. Разлози за овако низак садржај би могао да буде касна косидба, што повећава удео структурних угљених хидрата, а чиме се смањује сварљивост и хранљива вредност сена.

Табела 10. Садржај тешких метала у сену луцерке (mgkg^{-1})

Ид. број	Fe	Zn	Mn	Cu	Pb	Cd	Co	Cr
903/16	60,42	9,25	39,19	0,54	2,18	<0,01	<0,01	19,60

Укупни садржај тешким метала у сену је био далеко испод дозвољених граница.

Препоруке: На парцелу Башчина би требало додати 2500 кг креча ради поправке киселости земљишта и 500 кг фосфорног ђубрива МАП ради поправке садржаја фосфора. Ово би требало урадити у фази мировања вегетације. На парцелу Трло требало би додати 2000 кг креча и 400 кг фосфорног ђубрива МАП. Поорати парцелу и припремити за сетву 48 кг ДТС за кисела земљишта. На парцелу Ливаде треба на јесен растури 2000 кг креча и 400 кг фосфорног ђубрива МАП. Потребно је да фармер набави недостајући материјал за поправку особина земљишта.

Газдинство Радоша Жунића

Газдинство Радоша Жунића из Криве Реке обрађује укупно 8 хектара земљишта, од чега су на највећим површинама сејани травњаци (5,5 ха). Кукуруз за силажу се гаји на 2,5 ха са приносом од 50 т/ха. Поседује сву потребну пољопривредну механизацију. На газдинству се гаји 11 крава сименталске расе са просечном млечношћу 180л/крави. Од говеда поседује још и 10 јуница и 1 теле. Има 15 оваца и 3 свиње. Уобичајени менаџмент ђубрења и за окопавине и за траве је стајњак+НПК+КАН. Број радно способних чланова домаћинства који се баве пољопривредом је 2.

На овом газдинству је узето три узорка земље и то са парцеле Чадорка (1 ха, није ђубрена претходне године); са парцеле Башча са које је узет узорак сена од сејаног травњака (0,8 ха, ђубрена састајњак и НПК) и са парцеле Орница (0,9 ха, није ђубрена; засејана је трава).

Табела 11. Резултати анализе плодности земљишта

Ид. број	Назив парцеле	pH		N %	P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g	Хумус %	CaCO ₃
		H ₂ O	KCl					
835/16	Чадорка	5,44	4,52	0,313	2,80	28,46	4,11	0,40
836/16	Башча	6,36	5,50	0,487	3,30	130,41	5,99	0,40
837/16	Орница	5,97	4,97	0,380	1,70	120,86	5,29	0,00

Парцела Чадорка има киселу реакцију земљишта, врло високу обезбеђеност азотом, врло ниску обезбеђеност фосфором и високу обезбеђеност калијумом; спада у доста хумусна и бескарбонатна земљишта. Парцела Башча има киселу реакцију земљишта, врло високу обезбеђеност азотом, врло ниску обезбеђеност фосфором и веома високу обезбеђеност калијумом; спада у јако хумусна и бескарбонатна земљишта. Парцела Орница има киселу реакцију земљишта, врло високу обезбеђеност азотом, има врло низак садржај фосфора и веома висок садржај калијума; спада у јако хумусна и бескарбонатна земљишта.

Табела 12. Резултати садржаја тешких метала у земљишту (mgkg⁻¹)

Ид. број	Fe	Zn	Cu	Mn	Cd	Co	Cr	Pb
835/16	1201,2	7,2	8,2	297,5	0,98	6,46	7,18	13,2
836/16	2573,7	12,4	9,1	502,5	0,93	13,45	12,54	19,4
837/16	2228,7	9,3	11,6	305,0	1,23	4,62	3,96	19,6

Садржај тешких метала налази у границама дозвољених вредности. Бројност укупне микрофлоре у земљишту ($29 \times 10^6 \text{ g}^{-1}$) указује на то да је органска материја потребна за метаболизам микроорганизама присутна у довољној количини.

Садржај тешких метала ни у једном испитиваном узорку земљишта није прелазео максимално дозвољене количине.

Узорци сена са сејаног травњака на парцели Орница су анализирани у циљу пре свега квалитета, али и садржаја тешких метала.

Табела 13. Резултати хемијске анализе биљног материјала – сејани травњак

Ид. број	Парцела	Протеини %	АДФ %	НДФ %	Маси %	Пепео %
904/16	Орница	8,2	43,2	74,1	2,0	5,6

Анализирани узорак сена се по садржају протеина сврстава у четврту групу квалитета, али имајући у виду да узорак потиче од травне смеше, можемо рећи да квалитет сена није лош али да може бити и бољи. Главни разлог је слаба заступљеност легуминозних врста, као главне компоненте квалитета у травњацима. Препоручујемо, где год је то могуће разоравање постојећих ливада и сетву детелинско травних смеша које су прилагођене датим условима земљишта и потребама газдинства.

Табела 14. Садржај тешких метала у сену са сејаног травњака(mg kg^{-1})

Ид. број	Fe	Zn	Mn	Cu	Pb	Cd	Co	Cr
904/16	112,9	13,5	78,62	0,54	0,54	0,60	<0,01	27,65

Добијени резултати испитивања садржаја тешких метала у сену потврђују да су сви испитивани елементи у границама максимално дозвољених концентрација (Табела 14.)

Табела 15. Бројност микроорганизама у узорку земљишта

Ид. број	Име фармера	Парцела	Укупан бр. микроорганизама $\times 10^6 \text{ g}^{-1}$
837/16	Жунић Радош	Орница	29

Просечна бројност укупне микрофлоре у земљишту указује на то да органска материја потребна за метаболизам микроорганизама присутна у довољној количини. Ово је земљиште неповољне рН реакције земљишта и у таквој средини бројне врсте микроорганизама могу да преживе, али да би се обновила њихова активност неопходно је спровођење исвесних мера поправке услова који владају у земљишту.

Препоруке: На парцелу Чадорка би требало додати 1000 кг креча ради поправке киселости земљишта и 200 кг фосфорног ђубрива МАП ради повећања садржаја фосфора. Поорати и припремити земљу за сетву ДТС кисела. На парцелу Башча додати 800 кг креча и 150 кг фосфорног ђубрива МАП. На парцелу Орница додати 900 кг креча ради поправке киселости и 200 кг фосфорног ђубрива МАП ради повећања садржаја фосфора у земљишту. Потребно је да фармер набави недостајући материјал за поправку особина земљишта.

Газдинство Мирослава Вирић

Газдинство Мирослава Вирића из Криве Реке обрађује око 14 ха своје земље и око 5 ха у закупу. Највећи део површина је под природним (6,5 ха) и сејаним травњацима (6,5 ха). Пашњаци се налазе на 2 ха, а луцерку гаји на 0,8 ха земљишта. Кукуруз за силажу се гаји на око 2 ха. Уобичајени начин ђубрења је на травњацима течни стајњак+НПК+КАн, а на окопавинама стајњак+НПК+КАН. На газдинству постоје све потребне пољопривредне машине. Од говеда поседује 25 крава сименталске расе са просечном млечношћу око 22 л/крави. Такође има 14 јуница и 3 телета. На газдинству се гаји још и 7 оваца и 5 јагњади. Број радно способних чланова домаћинства који се баве пољопривредом је 3.



Слика 4. Истраживачи Института за крмно биље узимају податке од Мирослава Вирића

Са овог газдинства је узето три узорка земљишта и то: са парцеле Ђурковина (0,6 ха, ђубрена са течним стајњаком+НПК), Карађевина 1 (1,7 ха, ђубрење течни стајњак+НПК), Карађевина 2 (1 ха, ђубрена течни стајњак, често лежи вода на њој).

Табела 16. Резултати анализе земљишта

Ид. број	Назив парцеле	pH		N %	P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g	Хумус %	CaCO ₃
		H ₂ O	KCl					
832/16	Ђурковина	5,85	5,19	0,302	5,40	28,51	4,14	0,00
833/16	Карађевина 1	7,60	7,19	0,520	27,20	10,46	5,74	0,00
834/16	Карађевина 2	7,30	6,60	0,282	5,20	12,69	4,22	0,00

Парцела Ђурковина има киселу реакцију земљишта, високу обезбеђеност азотом, врло ниску обезбеђеност фосфором и високу обезбеђеност калијумом; спада у доста хумусна и бескарбонатна земљишта. Парцела Карађевина 1 има неутралну реакцију земљишта, високу обезбеђеност азотом, високу обезбеђеност фосфором и ниску обезбеђеност калијумом; спада у доста хумусна и бескарбонатна земљишта. Парцела Карађевина 2 има неутралну реакцију земљишта, високу обезбеђеност азотом, има врло низак садржај фосфора и средње је обезбеђен калијумом; спада у доста хумусна и бескарбонатна земљишта.

Табела 17. Резултати садржаја тешких метала у земљишту (mgkg⁻¹)

Ид. број	Fe	Zn	Cu	Mn	Cd	Co	Cr	Pb
832/16	1355,0	8,3	8,6	346,2	0,85	5,55	7,12	16,6
833/16	378,7	7,0	2,1	100,0	0,97	2,31	1,04	12,1
834/16	1437,5	7,3	8,7	356,2	0,9	5,18	3,63	16,4

На основу добијених резултата може се закључити да се укупан садржај испитиваних тешких метала у сва три земљишта налази у границама максимално дозвољених концентрација (Табела 17).

Табела 18. Бројност микроорганизама у узорку земљишта

Ид. број	Име фармера	Парцела	Укупан бр. микроорганизама $\times 10^6 \text{ g}^{-1}$
833/16	Вирић Мирослав	Карађевина 1	45

Резултати испитивања квантитативне заступљености микрофлоре у овом узорку земљишта ($45 \times 10^6 \text{ g}^{-1}$) показују позитивну корелацију садржаја органске материје, рН реакције земљишта и присуства микроорганизама. Наиме, присуство велике бројности микроорганизама јесте индикација добрих својстава земљишта.

Табела 19. Резултати хемијске анализе биљног материјала – природна ливада

Ид. број	Парцела	Протеини %	АДФ %	НДФ %	Маси %	Пепео %
905/16	Карађевина 1	12,1	39,4	65,4	2,4	6,9

Испитивано сено са природне ливаде по садржају сирових протеина и АДФ спада у трећу класу квалитета. Имајући у виду да се ради о сену са природне ливаде, која обично имају лош флористички састав, првенствено због недостатка или мале заступљености легуминоза, сматрамо да је добијени квалитет задовољавајући. Препоручујемо да се косидба обави у време почетка цветања најзаступљенијих врста на травњаку, јер се тако добија сено најбољег квалитета.

Табела 20. Садржај тешких метала у сену луцерке (mg kg^{-1})

Ид. број	Fe	Zn	Mn	Cu	Pb	Cd	Co	Cr
905/16	219,48	21,03	84,12	5,93	0,54	0,38	<0,01	56,08

Добијени резултати указују да је присуство тешких метала у сену у дозвољеним границама максималног присуства у сточној храни и не представљају ограничавајући фактор у исхрани.

Препоруке: На парцелу Ђурковица треба растури 600 кг креча ради поправке киселости и 125 кг фосфорног ђубрива МАП ради поправке садржаја фосфора. Затим припремити парцелу за сетву 24 кг ДТС за кисела земљишта. На парцелу Карађевина 1 за сада не треба додавати ни креч ни фосфорно ђубриво. На парцелу Карађевина 2 треба додати 200 кг фосфорног ђубрива МАП ради поправке садржаја фосфора. Потребно је да фармер набави недостајући материјал за поправку плодности земљишта.

Газдинство Радована Стојановића

Газдинство Радована Стојановића из Криве Реке обрађује 15 ха земље, од чега природне ливаде заузимају 6 ха, сејани травњак 8 ха, а кукуруз за силажу се гаји на 1 ха. Уобичајени начин ђубрења је течни стајњак+Уреа, а ливаде се користе за силирање, косидбу и испашу. У домаћинству постоји сва потребна пољопривредна механизација. На газдинству се гаји 20 крава са просечном млечношћу 20 л/крави. Такође има 10 јуница, 20 телади и 10 јунади у тову. За исхрану говеда се користи кукурузна силажа, травна силажа, сено и концентрат. Број радно способних чланова домаћинства који се баве пољопривредом је 3.

На овом газдинству је узето 3 узорка земљишта са различитих локација: са парцела Оградице (0,7 ха, ђубрена течним стајњаком+Уреа), парцела Лука (0,25 ха, ђубрена течним стајњаком+Уреа) и парцела Башчина (0,5 ха, ђубрена течним стајњаком+Уреа).

Табела 21. Резултати анализе плодности земљишта на имању Радована Стојановића

Ид. број	Назив парцеле	pH		N %	P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g	Хумус %	CaCO ₃
		H ₂ O	KCl					
838/16	Оградице	5,81	4,98	0,329	25,90	50,01	4,91	1,20
839/16	Лука	6,87	6,24	0,780	9,00	48,31	5,86	0,40
840/16	Башчина	5,40	4,41	0,272	3,55	29,90	4,18	0,00

Парцела Оградице има киселу реакцију земљишта, врло високу обезбеђеност азотом, високу обезбеђеност фосфором и врло високу обезбеђеност калијумом; спада у доста хумусна и слабо кречна земљишта. Парцела Лука има слабо киселу реакцију земљишта, врло високу обезбеђеност азотом, ниску обезбеђеност фосфором и врло високу обезбеђеност калијумом; спада у доста хумусна и бескарбонатна земљишта. Парцела Башчина има јако киселу реакцију земљишта, високу обезбеђеност азотом, има врло низак садржај фосфора и висок садржај калијума; спада у доста хумусна и бескарбонатна земљишта. Општи утисак је да је један од разлога за повећану киселост земљишта начин ђубрења који се примењује на овом газдинству.

Табела 22. Резултати садржаја тешких метала у земљишту (mgkg⁻¹)

Ид. број	Fe	Zn	Cu	Mn	Cd	Co	Cr	Pb
838/16	2286,2	19,4	9,0	585,0	0,69	11,36	14,17	24,9
839/16	1150,0	16,1	8,7	416,2	0,13	8,36	9,16	22,7
840/16	701,2	7,4	3,5	519,0	0,28	8,75	8,96	17,0

Садржај тешких метала у испитиваним узорцима земљишта се налази у границама максимално дозвољених количина (Табела 22).

Табела 23. Бројност микроорганизама у узорку земљишта

Ид. број	Име фармера	Парцела	Укупан бр. микроорганизама $\times 10^6 g^{-1}$
840/16	Стојановић Радован	Башчина	25

Резултати микробиолошке анализе узорка земљишта ($25 \times 10^6 g^{-1}$) показали су да су микроорганизми присутни у значајном броју, због присуства довољних количина органске материје, азота и калијума.

Поред узорака земљишта са газдинста је анализиран и узорак сена са природне ливаде

Табела 24. Резултати хемијске анализе биљног материјала – природна ливада

Ид. број	Парцела	Протеини %	АДФ %	НДФ %	Масти %	Пепео %
902/16	Башчина	1,0	30,7	85,4	1,2	12,7

Сено са природне ливаде је јако лошег квалитета. По садржају сирових протеина, који је енормно низак, и НДФ-а припада петој последњој класи квалитета. Природним ливадама се обично не поклања потребна пажња, не косе се на време, не прихрањују минералним ђубривима, па све то, поред најчешће лошег флористичког састава (пре свега недостатак легуминоза и присуство корова) утиче на добијање сена лошег квалитета. Препорука је где год је то могуће природне ливаде заменити сејаним детелинско травним смешама које могу обезбедити високе приносе квалитетне крме.

Табела 25. Садржај тешких метала у сену лудерке ($mg kg^{-1}$)

Ид. број	Fe	Zn	Mn	Cu	Pb	Cd	Co	Cr
902/16	125,83	21,95	73,89	3,75	1,61	<0,01	0,32	21,95

Садржај испитиваних тешких метала у биљној маси је у границама максимално дозвољених количина.

Препоруке: На парцелу Оградице би требало додати 700 кг креча, ради поправке киселости. Затим припремити парцелуза сетву 28 кг ДТС за кисела земљишта. На парцелу Лука би требало додати 75 кг фосфорног ђубрива МАП ради поправке садржаја фосфора. Затим обрадити земљиште у складу са планираним усеом. На парцелу Башчина због изузетно ниског садржаја фосфора треба додати 150 кг фосфорног ђубрива МАП и оставити преко зиме да земља упије храниво. Препоручено је да фармер набави недостајући материјал за поправку земљишта.

Газдинство Миливоја Бонцулића

Газдинство Миливоја Бонцулића из Шљивовице поседује око 10 ха обрадивог земљишта, од чега је 3 ха сејани травњаци, 3 ха природне ливаде и 4 ха пашњаци. Поседује трактор и силокомбајн за силирање трава. На газдинству се гаји 15 крава сименталске расе (20 л млека/ крави) и 3 телета. Такође гаје и 30 оваца, 3 јагњета и 3 свиње. Уобичајени начин ђубрења је стајњак+НПК. Број радно способних чланова домаћинства који се баве пољопривредом је 2.

Узето је три узорка земљишта са различитих парцела: Поповина (1 ха, природна ливада, ђубрена стајњак+НПК, повремено се плави), Испод куће (3 ха, сејани травњак, ђубрена стајњак+НПК) и Изнад куће (3 ха, природна ливада, ђубрена стајњак+НПК).

Табела 26. Резултати анализе земљишта

Ид. број	Назив парцеле	pH		N %	P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g	Хумус %	СаСО ₃
		H ₂ O	KCl					
907/16	Поповина	7,09	6,37	0,308	1,80	11,59	4,51	0,00
908/16	Испод куће	6,98	5,99	0,450	1,80	242,4	4,85	0,40
909/16	Ливада	6,45	5,51	0,541	0,60	67,22	6,03	0,40

Парцела Поповина има слабо киселу до неутралну реакцију земљишта, високу обезбеђеност азотом, веома ниску обезбеђеност фосфором, ниску обезбеђеност калијумом, спада у доста хумусна и бескарбонатна земљишта. Парцела Испод куће има слабо киселу реакцију земљишта, средњу обезбеђеност азотом, врло ниску обезбеђеност фосфором и високу обезбеђеност калијумом, спада у доста хумусна и бескарбонатна земљишта. Парцела Ливада има слабо киселу реакцију земљишта, средње је обезбеђена азотом, има врло низак садржај фосфора и висок садржај калијума, спада у јако хумусна и бескарбонатна земљишта.

Табела 27. Резултати садржаја тешких метала у земљишту (mg kg⁻¹)

Ид. број	Fe	Zn	Cu	Mn	Cd	Co	Cr	Pb
907/16	2858,7	7,9	8,2	262,5	0,18	6,84	7,23	5,9
908/16	1220,0	8,0	5,5	165,0	0,24	3,16	4,28	9,4
909/16	651,2	7,0	5,3	121,2	0,34	2,34	3,15	9,3

Садржај тешких метала у свим испитиваним узорцима земљишта се налази у границама дозвољених вредности (Табела 27).

Табела 28. Бројност микроорганизама у узорку земљишта

Ид. број	Име фармера	Парцела	Укупан бр. микроорганизама x10 ⁶ g ⁻¹
907/16	Бонцулић Миливоје	Поповина	34

Резултати испитивања заступљености микрофлоре у узорку земљишта са овог локалитета ($34 \times 10^6 \text{ g}^{-1}$) показују позитивну корелацију садржаја органске материје, азота, калијума и фосфора и присуства микроорганизама.

Табела 29. Резултати хемијске анализе биљног материјала – природна ливада

Ид. број	Парцела	Протеини %	АДФ %	НДФ %	Масти %	Пепео %
906/16	Испод куће	6,4	43,3	78,1	1,6	5,0

Анализирани узорак сена показује лош квалитет, јер према садржају протеина и НДФ припада петој, последњој класи квалитета. Према садржају АДФ припада четвртој класи квалитета. Лош квалитет се на природних ливада је обично последица лошег флористичког састава природне ливаде или касног кошења и скупљања сена.

Табела 30. Садржај тешких метала у сену луцерке (mgkg^{-1})

Ид. број	Fe	Zn	Mn	Cu	Pb	Cd	Co	Cr
906/16	32,45	15,43	41,50	4,79	<0,01	0,27	<0,01	60,65

Садржај испитиваних тешких метала у сену је у границама максимално дозвољених концентрација.

Препоруке: Овај фармер је, незадовољан приносима и квалитетом сточне хране на свом газдинству, изразио жељу да се изврши поправка квалитета земљишта где год је могуће (због ограничености буџета). С обзиром да је на свим парцелама је карактеристичан изузетно низак ниво фосфора у земљишту, у договору са власником је одлучено да се изврши поправка садржаја овог елемента на свим испитиваним парцелама у количини 200 kg/ha . Потребно је да фармер набави недостајући материјал за поправку осталих површина. Поред тога, препоручујемо разоравање природне ливаде и сетву одговарајућих травно легуминозних смеша које ће дати много веће приносе квалитетне сточне хране.

4.2 . Додела репроматеријала и препорука

На основу добијених резултата, за свако домаћинство је направљен план за препоруку мелиоративних мера које ће дати најбоље резултате на конкретном газдинству, као и препорука за сетву врста које су најбоље прилагођене датом земљишту и потребама газдинства. У договору са фармерима договорено је који ће репроматеријал добити у оквиру пројекта, а који ће сами купити.

Имајући у виду могућности самог земљишта, произвођачима је подељено семе за сетву наредног пролећа, а за поправку земљишта МАП да би се надокнадио недостатак фосфора у земљишту (табела)

Табела Врсте и количине подељеног репроматеријала

Произвођач	Место	Репроматеријал	Количина
Вирић Мирослав	Крива Река	ДТС за кисела земљишта	24 кг
		ДТС нормална	24 кг
		МАП	100 кг
Миливоје Бонцулић	Шљивовица	МАП	450 кг
Жунић Радош	Крива Река	ДТС за кисела земљишта	40 кг
		МАП	150 кг
Стојановић Радован	Крива Река	ДТС за кисела земљишта	28 кг
		МАП	225 кг
Жунић Ратко	Крива Река	ДТС за кисела земљишта	48 кг
		МАП	75 кг

Уз поделу репроматеријала, произвођачи су добили и писане препоруке (Табела 4) са резултатима о плодности земљишта и квалитету биљне масе и предложеним мелиоративним мерама за поправку и очување плодности земљишта (уношење креча, стајњака...) и конкретним предлозима за уношење количине и врсте минералних ђубрива, прилагођене резултатима плодности саме парцеле, досадашњем начину коришћења земљишта, потребама газдинства и врсти која се тренутно гаји или се планира њена сетва у наредном периоду. саветима како да примене наведени репроматеријал и које мере да предузму да би очували плодност својих парцела. Потписане препоруке су дате у прилогу пројекта.

Сарадници Института ће и у наредном периоду, након завршетка реализације пројекта, бити у контакту са произвођачима, подстицати их да примене предложене мере, и пратити резултате датих препорука.



Слика 5. Расподела репроматеријала



Слика 6. Сарадници Института за крмно биље са произвођачима

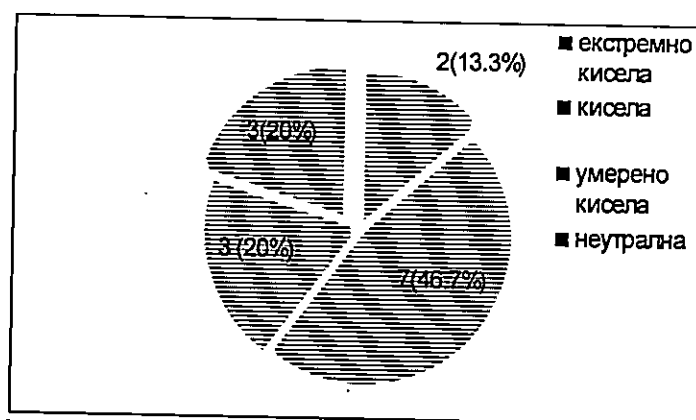
5. Анализа резултата пројекта

5.1. Анализа земљишта

Приликом реализације овог пројекта узето је 15 узорка земљишта са парцела на којима су фармери планирали сетву крмних врста, али и са парцела на којима се већ налазе природне или вештачке ливаде. На свим узорцима су урађене хемијске анализе киселости земљишта (pH у H_2O и KCl), азота (N), лако приступачног фосфора (P_2O_5) и калијума (K_2O), карбоната ($CaCO_3$) и хумуса.

Киселост земљишта

Већина посматраних узорака земљишта, са територије општине Чајетина, је киселе хемијске реакције (Графикон 1), а структура испитиваних узорака земљишта за овај параметар је следећа: 2 узорка су екстремно киселе хемијске реакције (13,3%), 7 узоркованих земљишта је кисело (46,7%), 3 узорка умерено кисела (20%), док су 3 узоркована земљишта неутралне хемијске реакције.



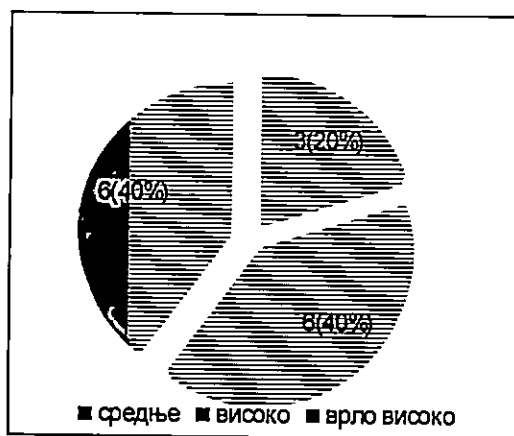
Графикон 1 . Удео земљишта различите киселости у укупном броју узоркованих земљишта

Имајући у виду да се ради о брдско планинском подручју очекивало се да ће на свим испитиваним парцелама бити јако изражен проблем киселости, а да неутрална земљишта у овом крају никако нећемо наћи. Релативно боља ситуација од очекиване, је резултат рада на терену локалне самоуправе и ПСС Ужице која покрива ову територију, а који су у претходном периоду активно радили на примени мера калцификације и поделе бесплатног

материјала за ову мелиоративну меру. У разговору са произвођачима смо закључили да неки од њих и поред бољих резултата још увек не желе да примене ову меру на својим парцелама, првенствено због примене (растурања) која обично мора бити ручна и захтева пуно рада. Многи од њих су изјавили да иако добију креч, неће га због потешкоћа у растурању применити, па су истраживачи Института за крмно биље одлучили да уместо мелиоративних мера за корекцију рН земљишта, произвођачима доделе детелинско травне смеше које ће и у оваквим условима дати високе приносе.

Укупан садржај азота

Уколико се посматра обезбеђеност узоркованх земљишта укупним азотом (Графикон 2), може се видети да је она релативно добра, јер је 6 узорака средње обезбеђено што чини 40%, исто толико је са високом обезбеђеношћу, док 3 узоркована земљишта су веома високо обезбеђена овим важним хранљивим елементом.

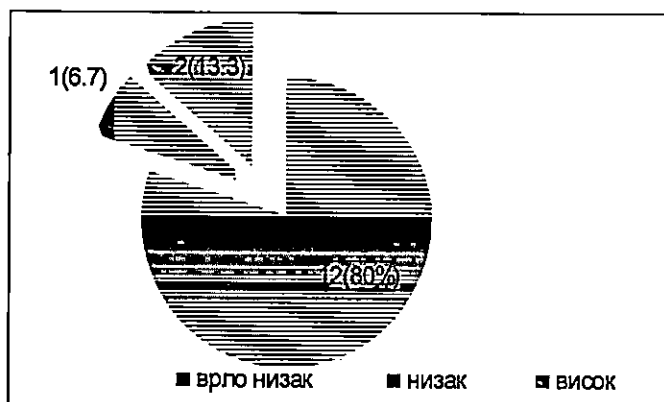


Графикон 2. Обезбеђеност земљишта азотом

Ови резултати за количину азота у земљишту свих узоркованих локација Општине Чајетина указују да овог нутријента има довољно за несметан раст и принос биљака и да се његова концентрација може и треба одржавати редовним ђубрењем стајњаком сваке четврте године, као и контролисаним коришћење минералних ђубрива, у зависности од потреба врсте које ће се гајити на испитиваним површинама. Ради заштите земљишта од даљег смањења рН треба избегавати коришћење киселих минералних ђубрива (уреа) који на киселим земљиштима значајно повећавају овај проблем, а дати предност KAN-у (кречни амонијум-нитрат) који због високог садржаја CaCO_3 додатно не закишељава земљиште.

Садрж ај лако раст ворљивог фосфора

Обезбеђеност узоркованих земљишта лакоприступачним фосфором је је доста лоша (Графикон 3), јер од 15 узоркованих земљишта 12 (80%) је врло ниско обезбеђено, 1 је ниско обезбеђено, док су само два узорка са високим садржајем овог есенцијално важног хранљивог елемента.

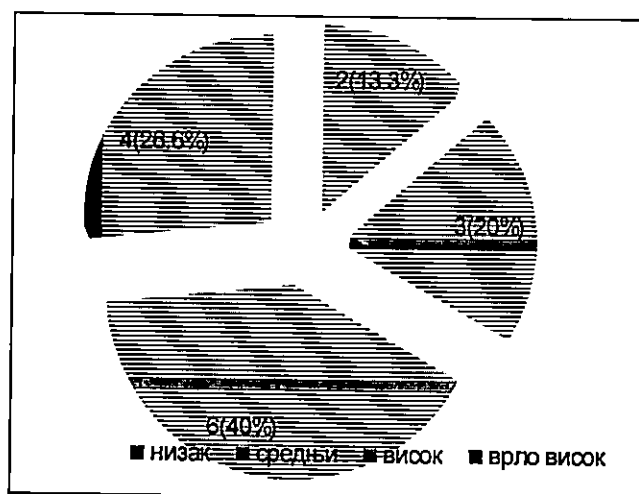


Графикон 3 . Обезбеђеност земљишта фосфором

Овакви резултати су у складу са републичким просеком и на већину ових парцела (80 %) треба уносити повећане количине фосфора како би се повећао његов садржај у земљишту. Услед овако ниских садржаја фосфора на већини узорка, односно на већини парцела у Општини Чајетина, може се закључити да овог макроелемента генерално нема довољно у земљишту на територији Општине и да се активно мора деловати да би се ситуација поправила. Најбоља мера фосфатације на свим земљиштима са доста калијума је примена минералног ђубрива МАП-а. Примену фосфорних ђубрива на парцелама су прихватили сви произвођачи, па су истраживачи Института за крмно биље за све набавили одређену количину овог хранива, у границама дозвољених средстава.

Садржај лако раст ворљивог калијума

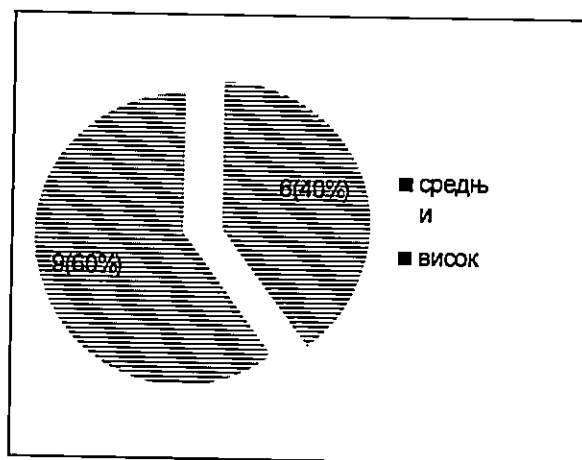
Насупрот фосфору, садржај калијума у узоркованим земљиштима је одста бољи. Резултати приказани у графикону 4 указују да су 2 са ниским садржајем, 3 са средњим, 6 са високим и 4 са врло високим садржајем калијума.



Графикон 4. Обезбеђеност земљишта калијумом

Овакав статус калијума је очекиван, тако да су ови резултати потпуно сагласни са републичким просеком. Само два испитивана земљишта имају изражен недостатак калијума и захтевају уношење већих количина калијумових ђубрива, због попуњавања земљишних резерви у овом елементу. Генерално говорећи, калијум није ограничавајући фактор приноса у узоркованим земљиштима и заступљеност земљишта на којима је потребно уносити повећане количине калијума није висок. На већини узоркованих земљишта потребно је редовно ђубрење и одржавање нивоа К у земљишту.

Када је у питању хумус, може се видети да је садржај ове важне компоненте земљишта у свим узоркованим земљиштима општине Чајетина релативно добар, јер је 6 узоркованих земљишта имало средњи садржај док је 9 узорака било са високим садржајем



Графикон 5 .Обезбеђеност земљишта хумусом

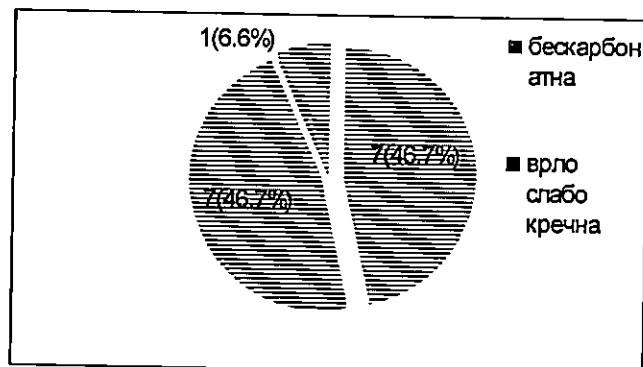
Хумус представља важну и незаменљиву компоненту сваког земљишта као носилац органске материје. Његова улога огледа се пре свега што повољно утиче на неке физичке особине земљишта и структуру земљишта. Поред овога, утиче и на ваздушни и топлотни режим, микробиолошку активност, значајан је извор азота за биљке и др. У узоркованим земљиштима хумус не представља ограничавајући фактор приноса и може се видети да су сва земљишта високо и средње обезбеђена.

Оваква обезбеђеност хумусом у узоркованим земљиштима је у тесној вези са условима рН вредности. Наиме, у условима киселе, а нарочито екстремно киселе хемијске реакције земљишта веома је слаба минерализација органске материје и хумуса, па долази до његовог акумулирања у земљишту. Међутим квалитет хумуса који се ствара у таквим условима може бити лош, јер у њему преовладавају фулво киселине, па се количина хумуса са сигурношћу не може узети као валидан показатељ плодности земљишта

Са друге стране, средња и висока обезбеђеност земљишта хумусом, настаје и због тога што су газдинства сточарског карактера, па се ове површине ђубре стајским ђубривом које утиче на повећање хумуса у земљишту.

Садржај карбоната

Садржај карбоната у узоркованим земљиштима општине Чајетина је на врло ниском нивоу, јер 15 узоркованих земљишта је без карбоната или врло слабо карбонатно, док је само један узорак био слабо карбонатан (графикон 6.).



Графикон 6. Садржај карбоната у земљишту

Садржај тешких метала у земљишту

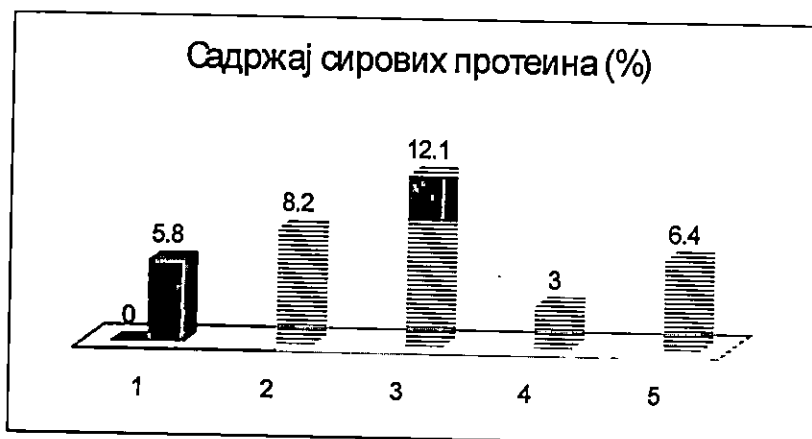
Са аспекта садржаја тешких метала сва земљишта су потпуно безбедна за производњу кабасте сточне хране, јер њихов садржај не прелази максимално дозвољену концентрацију у земљишту.

Укупан број микроорганизама у земљишту

Резултати микробиолошке анализе указују да узоркована земљишта су високе биолошке продуктивности, јер им се укупна бројност креће и милионима микроорганизама у граму ваздушно сувог земљишта. На основу микробиолошке анализе може се рећи да сва узоркована земљишта имају високу бројност укупних земљишних микроорганизама. Укупан број микроорганизама представља значајан показатељ опште биогености земљишта. На њихову заступљеност утичу физичко-хемијска својства, аерација, водно-ваздушни режим земљишта и др. Количина и доступност органске материје је ограничавајући фактор за активност микробних популација, јер је извор енергије за њихов метаболизам, а централну улогу у стварању хумуса имају управо микроорганизми. Висока бројност микроорганизама у анализираним земљиштима се може довести у везу са садржајем хумуса, јер су једино хумусом сви анализирани узорци високо или средње обезбеђени, док сви остали параметри хемијског састава земљишта доста варирају.

5.2. Анализа биљног материјала

Биљни материјал који је узоркован за анализу квалитета је сено са природних и сејаних ливада, што нам омогућава упоредимо добијене резултате.



Хистограм 1. Садржај сирових протеина у биљној маси

На приказаних пет узорака сена може се показати како се са сличних ливада добијаја сено потпуно другачијег квалитета. Овом приликом смо приказали само резултате за садржај сирових протеина, као главног показатеља квалитета. Вредности за праћени параметар се крећу у опсегу од 3% до 12%, што значи да су утврђене вредности и до 4 пута веће. Садржај од 12 % протеина у сену са ливада може бити задовољавајући, док сви остали узорци нису доброг квалитета.

Главни разлог за тако лош квалитет сена, је најчешће касна косидба, у фази прецветавања легуминоза и трава. Косидбу је неопходно вршити знатно раније, у време почетка цветања легуминозних компоненти смеше, или на почетку класања најзаступљенијих травних врста, јер је то фаза када је однос приноса и квалитета најбољи. Тада добијамо висок принос и одличан квалитет сена. Лош квалитет сена може бити последица и лоше манипулације приликом скупљања, као и складиштења овог важног кабастог хранива. Зато препоручујемо произвођачима да размисле о силирању добијене биомасе са ливада, јер је то најбољи начин да се сачува лист, као најквалитетнији део биљке, а тиме и квалитет добијене биомасе.

Често је лош квалитет сена са ливада последица лошег флористичког састава травњака (стари, деградирани травњаци), на којима има мало или уопште нема легуминоза, а присутна је и коровска флора, која повећава принос, али значајно смањује квалитет добијеног сена. Једна од мера је поправка киселости земљишта, чиме се стварају бољи услови за успевање легуминоза, па се самим тим и поправља флористички састав смеше. Препоручујемо, кад год је то могуће, старе, дуго коришћене ливаде разорати и посејати нове детелинско травне смеше које ће својим саставом, бити прилагођене плодности земљишта и потребама произвођача.

Садржај тешких метала у биљном материјалу је у границама дозвољених, тако да су сва узоркована сена потпуно безбедна за исхрану стоке.

5.3. Очекивана добит од пројекта

Резултат предложених мера ће за резултат имати ефикасније коришћење земљишних ресурса који се налазе у поседу укључених фармера, а као резултат тога производња што веће количине кабасте сточне хране, која ће омогућити производњу веће количине меса и млека на територији Општине Чајетина. Превасходна корист на газдинствима на којима је реализован овај пројекат је едукација фармера који на њима живе и раде. Наиме, узорковањем земљишта, анализом резултата, доделом репроматеријала, а затим препорукама и радионицама биће показано, како повећаним нивоом знања, односно квалитетном агротехником, ефикасно користити пољопривредно земљиште уз истовремено његово очување, али и како увећати приносе на постојећим површинама, односно, како повећати економичност пољопривредне производње, са једне и како заштитити земљиште од деградативних процеса са друге стране.

Један од проблема који је утврђен на терену је јако лоша сетвена структура, као и агротехника која у највећем броју случајева није прилагођена условима земљишта. Овакво стање проистиче из чињенице што фармери најчешће полазе од својих потреба, не водећи рачуна о могућностима њиховог земљишта. Дакле, фармери бирају усеве које ће сејати, најчешће без претходно урађене анализе земљишта, јер ни на једном газдинству нису добијени подаци о урађеној анализи, а и ако је анализа рађена, ти подаци нису сачувани. Недостатак претходне анализе земљишта, иако је било услова да се уради бесплатно, има за последицу јако низак принос или потпуно губљење приноса. Неопходност ове мере произилази из чињенице да један усев може дати адекватан принос само ако је заснован у условима који му природно одговарају, или се поправком земљишта створе. Поред овога, предност анализе хемијског састава земљишта је и економска, јер омогућава да се у великом броју случајева у многоме смањи беспотребно трошење великих количина минералних ђубрива, која поскупљују јединицу производа. Неопходно је контролисано коришћење минералних ђубрива, у зависности од потреба врсте које ће се гајити на испитиваним површинама. Јако је важно у плодород укључити и легуминозне врсте, било да се ради о једногодишњим (грашак или грахорица у смеши са стрним житима), трогодишњим (смеша црвене детелине и италијанског љуља) или вишегодишњим врстама (обавезно лудерка). Увођење било које од три понуђене опције ће у многоме помоћи очувању плодности земљишта и мањој употреби азотних ђубрива. Поред економског, неконтролисана употреба минералних ђубрива има и еколошке последице као што је контаминација земљишта тешким металима, закишељавање, загађење подземних вода и др.

Уколико се примене препоручене мелиоративне мере у пуном обиму, а не само примена репроматеријала који је додељен бесплатно, у оквиру одобреног буџета, смањиће

се деградација испитиваних парцела и повечати њихова плодност, пре свега корекцијом рН земљишта и надокнадом фосфора у земљишту. У оквиру пројекта додељено је 1000 кг МАП, што је довољно за поправку 5-6 ха земљишта и 164 кг семена, што је довољно за заснивање 4 ха нових површина.

Поред природних травњака, површине под интензивним културама на нагнутим теренима су изложене деградацији која се пре свега огледа у закишељавању које настаје услед уношења физиолошки киселих ђубрива каква је већина коришћених ђубрива, услед чега долази до погоршања структуре земљишта и смањења интензитета процеса азотофиксације. Поменута деградација односи се и на осиромашење земљишта неким хранљивим елементима услед неусаглашености количина унетих хранива са количином истих која се износи приносом. Ови проблеми настају најчешће због непоштовања плодореда, због чега је на значајном броју парцела предложена сетва травнолегуминозних усева јер они најповољније делују на земљиште. Повољно дејство травнолегуминозних смеша се огледа у томе што захваљујући процесу биолошке азотофиксације, задовољавају своје потребе за азотом, а и остављају јако велику количину овог есенцијално важног елемента у земљишту. Ови усеви такође повољно утичу на структуру земљишта, јер жиличастим кореновим системом везују честице земљишта и јако су ефикасни у борби против ерозије. Пошто је у интензивним условима производње изражен процес губитка органске материје, гајење крмних легуминоза и травнолегуминозних смеша је један од начина да се земљиште обогати овом важном компоненетом, јер након њиховог разоравања у земљишту остаје велика количина коренове масе. Предности увођења ових врста у плодored се огледају и у смањењу примене пестицида као значајних загађивача животне средине.

Поред сетве одговарајућих биљних заједница за одређене услове, ревитализација земљишта је вршена помоћу агромелиоративних мера калцификације и фосфатизације. За калцификацију је коришћен креч хидрат у праху а за фосфатизацију минерално ђубриво МАП са повећаним сарджајем фосфора формулације 10% азота и 52 % фосфора. Пошто су ово мере које имају дејство неколико година, повољни ефекти поред утицаја на сам усеv, имаће повољно дејство и на усеvе који долазе након њиховог разоравања.

Током прикупљања података о квалитету сена на газдинствима, представници Института су утврдили да је главни недостатак у производњи на скоро свим фармама недостатак протеина који се најчешће надомешћује концентрованим хранивима. Овакав вид додавања протеина поскупљује производњу и у укупним трошковима оптерећује јединицу коштања анималних производа. Због тога су све мере које се спроводе током реализације овог пројекта, поред тога што повољно утичу на само земљиште, усмерене на повећање производње што веће количине ове есенцијално важне компоненте сточне хране. То практично значи да се калцификацијом и фосфатизацијом на природним травњацима повећава садржај легуминоза, сетвом ДТС се такође производе значајне количине протеина, јер је познато да, ако се косе на време могу имати висок проценат протеина. Производња великих количина протеина су само део добитка који се добија сетвом ДТС, јер уколико се узме у обзир да су ово усеви који трају најмање 3 године, то значи да ће се

значајно уштедети на обради земљишта и да ће се смањити оптерећење земљишта и еродивни процеси. Све наведено наводи на закључак да је сетва ДТС у брдским и планинским подручјима вишеструко оправдана, не само са економског, већ и са еколошког аспекта.

Ако се овој анализи дода чињеница да је један од циљева пројекта и едукација фармера који нису директно укључени у реализацију овог пројекта, онда се реално могу очекивати вишеструко већи економски ефекти реализације овог пројекта.

Све приказане вредности показују принос само за једну годину, а имајући у виду да ДТС трају око 5 година, може се рећи да се ове вредности неколико пута увећавају. Такође, приказани резултати се односе само на фармере који су директно укључени на пројекат. Ако се има у виду ширење ове праксе код већег броја фармера, могу се добити вишеструко већи економски ефекти. Све напред наведено указује на резултате које Институт за крмно биље Крушевац са мањим или већим успехом покушава да примени у пракси, а који говоре да се и са незнатним финансијским улагањима, али са повећањем нивоа знања, може повећати ниво коришћења земљишта као основног пољопривредног ресурса, уз истовремену његову заштиту и вођење рачуна о заштити животне средине (земљишта, ваздуха и водотокова).

Посебна вредност ове студије-пројекта јесте његова едукативна димензија, односно позитиван утицај на подизање нивоа знања фармера, који ће у будућности на другим земљишним парцелама њихове фарме примењивати стечена знања и искуства добијена током реализације ових истраживања.

Идеја научних радника Института за крмно биље Крушевац је да се у сарадњи са сарадницима на терену (стручњака из канцеларије локалне самоуправе Чајетина из области пољопривреде), без обзира на завршетак Пројекта, током идуће, 2017. године наставе активности на праћењу резултата примењених решења, прикупљању података и организацији едукативних радионица са групама фармера ради ширења „добре праксе“ код што већег броја фармера.

6. Закључак

Активности које су предвиђене овим пројектом су извршене у пуном обиму, упркос кратком времену у коме су реализоване.

Сви учесници у реализацији пројекта, научни радници Института, сарадници на терену - пољопривредни стручњаци локалне самоуправе, као и фармери, су у значајној мери били заинтересовани за успешну реализацију пројекта и дали су немерљив допринос томе.

Сви укључени фармери су радо прихватили предложене мере и били сагласни за реализацију предложених активности и многи од њих су прихватили да у реализацији предложених и препоручених агротехничких мера учествују са својим репроматеријалом.

Ниво поверења фармера према предложеним агротехничким мерама, технолошким решењима и датим упутствима током реализације овог пројекта је био изузетно висок, што указује да су спремни за унапређење и подизање нивоа знања на њиховим фармама.

Представници Института за крмно биље Крушевац приликом обиласка фарми и разговора са фармерима, стекли су утисак да је, упркос великој жељи фармера да унапреде рад на својим фармама, ниво њиховог знања најчешће веома низак, те да највећи део својих активности на газдинству обављају рутински и традиционално.

Добијени резултати су определили научне раднике Института за крмно биље Крушевац да своје активности на овом пројекту усмере у два основна правца.

- Први правац је поправка земљишта, пре свега са аспекта смањења његове киселости методом калцификације и повећања садржаја фосфора у њему.

- Други је промена сетвене структуре и повећање учешћа легуминоза у детелинско травним семешама, поготову на земљиштима са повећаним нагибом.

Најважнији аспект реализације овог пројекта, поред економског је еколошки, јер велики број ових мера доприноси заштити земљишта, водотокова и човекове околине у целини. Овде се пре свега мисли на то да повећано учешће легуминоза и травно-легуминозних смеша доприноси смањењу употребе азотних минералних ђубрива, смањењу закишељавања земљишта и смањењу загађења животне средине и водотокова.

Описане методе рада и примењене мере (подела бесплатног репроматеријала) и конкретне препоруке за свако домаћинство дају јако добре резултате у пракси у односу на

устаљени облик едукације путем предавања, стога је неопходно овакве активности спроводити у већем броју локалних самоуправа код већег броја фармера.

Напомена: Да би овај пројекат, а и сви слични њему остварили боље резултате на терену, неопходно је да дужина реализације пројекта буде најмање 12 месеци, јер у том дужем периоду је могуће пратити праве ефекте примењених мера.

Истраживачи Института за крмно биље ће и у наредном периоду, иако је пројекат завршен, бити у контакту са произвођачима и пратити примену предложених мелиоративних мера, као и резултате успостављања нових усева. Сматрамо да једино праћењем примењених мера можемо у наредном периоду (бар једну годину) сагледати праве резултате пројекта.