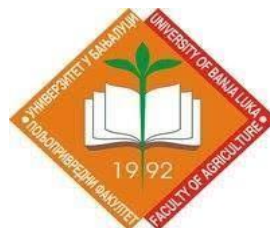




UNIVERZITET U BANJOJ LUCI
UNIVERSITY OF BANJA LUKA



POLJOPRIVREDNI FAKULTET

Jelena Palikuća, dipl. inž. polj.

Istraživanje stepena pogodnosti zemljišta za gajenje odabranih biljnih vrsta na teritoriji opštine Laktaši

- MASTER RAD -

Banja Luka, jun 2022. godine



UNIVERZITET U BANJOJ LUCI
UNIVERSITY OF BANJA LUKA



POLJOPRIVREDNI FAKULTET

Jelena Palikuća, dipl. inž. polj.

Istraživanje stepena pogodnosti zemljišta za gajenje odabranih biljnih vrsta na teritoriji opštine Laktaši

- MASTER RAD -

Banja Luka, jun 2022. godine

ČLANOVI KOMISIJE

1. Prof. dr Ilija Komljenović, redovni profesor za užu naučnu oblast „Ratarstvo” na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Banjoj Luci, predsjednik,
2. Prof. dr Mihajlo Marković, redovni profesor za užu naučnu oblast „Zemljište i vode” na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Banjoj Luci, mentor,
3. Prof. dr Zlatan Kovačević, redovni profesor za užu naučnu oblast „Zaštita zdravlja biljaka i agroekologija” na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Banjoj Luci, član.

Mentor: Prof. dr Mihajlo Marković, redovni profesor
Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet

ISTRAŽIVANJE STEPENA POGODNOSTI ZEMLJIŠTA ZA GAJENJE ODABRANIH BILJNIH VRSTA NA TERITORIJI OPŠTINE LAKTAŠI

Jelena Palikuća, dipl. inž. poljoprivrede

SAŽETAK

U master radu je prikazan oblik procjene pogodnosti zemljišta (distričnog kambisola i eutričnog kambisola) za uzgoj odabranih biljnih vrsta (kukuruza, kruške, jabuke, tikve i paprike) na području opštine Laktaša. Pogodnost zemljišta za uzgoj odabranih biljnih vrsta izvršena je na osnovi referentnih profila iz pedoloških karata. Na datom području su obavljena terenska istraživanja zatim su se uzimali uzorci zemljišta pomoću sonde. Posle uzimanje uzoraka rezultati su odneseni u laboratoriji radi daljnog ispitivanja. Svi rezultati fizičko - hemijskih analiza zemljišta, zajedno sa ostalim podacima, uneseni su u bazi podataka koja je poslužila za kreiranje modela za procjenu pogodnosti zemljišta za gajenje odabranih biljnih vrsta na području opštine Laktaša. Za procjenu pogodnosti zemljišta korišten je modificovana metoda agro-ekološkog zoniranja (AEZ). Parametri koji su primjenjeni u radu su: dubina i nagib terena, reakcija zemljišta, tekstura zemljišta, sadržaj lakopristupačnog fosfora i kalijuma i sadržaj humusa. Stepenn pogodnosti je prikazan kroz sledeće klase: P₀₁, P₁, P₂, P₃ P₄ i N.

Ključne riječi: zemljište, opština Laktaši, pogodnost, biljaka.

Naučna oblast: Nauka o zemljišta

Naučno polje: Poljoprivredne biljne nauke

Klasifikaciona oznaka:

UDK:

Mentor: Mihajlo Marković, PhD, full professor
University of Banja Luka, Faculty of Agriculture

**RESEARCH OF THE LEVEL OF SUITABILITY OF LAND FOR CULTIVATION
OF SELECTED PLANT SPECIES ON THE TERRITORY OF THE
MUNICIPALITY OF LAKTAŠI**

Jelena Palikuća, Bach. Agr.

ABSTRACT

The master's thesis presents the form of land suitability assessment (dystric cambisol and eutric cambisol) for the cultivation of selected plant species (corn, pear, apple, pumpkin and pepper) in the municipality of Laktaši. The suitability of the land for the cultivation of selected plant species was performed on the basis of reference profiles from pedological maps. Field research was performed in the given area, and soil samples were taken with a probe. After sampling, the results were taken to the laboratory for further testing. All results of physical and chemical analyzes of soil, together with other data, were entered into the database which was used to create a model for assessing the suitability of soil for growing selected plant species in the municipality of Laktaši. A modified agro-ecological zoning (AEZ) method was used to assess land suitability. The parameters used in the paper are: depth and slope of the terrain, soil reaction, soil texture, easily accessible phosphorus and potassium content and humus content. The degree of suitability is shown through the following classes: P₀₁, P₁, P₂, P₃ P₄ and N.

Keywords: land, Laktaši municipality, convenience, plants.

Scientific field: Soil science

Scientific field: Agricultural plant sciences

Classification code:

UDC:

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. CILJ I ZADATAK ISTRAŽIVANJA.....	3
3. RADNA HIPOTEZA	4
4. PREGLED LITERATURE	5
4.1 Prirodni resursi	5
4.2 Opis FAO metodologije agro-ekološkog zoniranja (AEZ)	7
4.3 Metodologija utvrđivanja stepena pogodnosti parametara zemljišta za odabrane biljne vrste	9
5. MATERIJAL I METODE RADA	11
5.1 Agro-ekološko zoniranje ispitivanog područja (AEZ)	11
5.2 Kameralna obrada podataka	12
5.3 Terenska istraživanja.....	12
5.4 Laboratorijsko proučavanje zemljišta	15
6. OPŠTE KARAKTERISTIKE ISTRAŽENOG PODRUČJA.....	20
6.1 Geografski položaj i reljef.....	20
6.2 Geološke podloge.....	20
6.3 Pedološke karakteristike.....	22
6.4 Način korišćenja zemljišta	26
6.5 Klima.....	27
6.6 Hidrografske karakteristike	28
7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM.....	29
7.1 NIVO POGODNOSTI PREMA SADRŽAJU HUMUSA (%)	30
7.2 NIVO POGODNOSTI PREMA DUBINI ZEMLJIŠTA	33
7.3 NIVO POGODNOSTI PREMA REAKCIJI ZEMLJIŠTA (pH	35
7.4 NIVO POGODNOSTI PREMA SADRŽAJU FOSFORA (P ₂ O ₅) I KALIJUMA (K ₂ O) U ZEMLJIŠTU	39
7.5 NIVO POGODNOSTI ZEMLJIŠTA PREMA NAGIBU (%).....	43
7.6 NIVO POGODNOSTI ZEMLJIŠTA PREMA TEKSTURI	46
8. ZAKLJUČCI.....	49
9. LITERATURA.....	53
Prilozi	55
Kratka biografija kandidata	62

1. UVOD

Zemljište je jedan od nosioca najvažnijih funkcija koje su neophodne za život na Zemlji i predstavlja jedan od najznačajnijih prirodnih resursa.

Jedan od glavnih ciljeva poljoprivrede jeste racionalno upravljanje zemljištem tj. ostvarivanjem što većeg prinosa. Područje Laktaši posjeduju izrazitu sposobnost za poljoprivredu ali sve to zavisi od pravilnog korišćenja poljoprivrednog zemljišta.

Ukupna površina opštine Laktaši se prostire na 38.833 ha, od čega je od poljoprivredno zemljište 25.270 ha ili 65,07%.

Čovjek ograničeno raspolaže sa zemljišnim resursima, koji su izuzetno važni za proizvodnju hrane. Antropogenim djelovanjem može doći do značajnih gubitaka zemljišta. Najčešća oštećenja izazvana trajnim ili privremenim gubitkom zemljišta su:

- nastanak klizišta i erozije;
- deponije raznovrsnog otpada;
- gradnja saobraćajnih mreža i industrijskih kompleksa na najboljim bonitetnim klasama;
- izgradnja vještačkih vodnih akumulacija;
- eksplotacija zemljišta u nepoljoprivredne svrhe;
- proširenje naselja tj. pretvaranje poljoprivrednih u građevinska zemljišta.

Djelovanjem svih ovih oštećenja na teritoriji Republike Srpske uništi se oko 1600 ha zemljišta na godišnjem nivou (NEAP, 2002).

Antropogenim uticajem u opštini Laktaši, dolazi do dugoročnog ili privremenog narušavanja zemljišta a to danas predstavlja značajan problem. Jedno od glavnih pitanja je kako zemljište zaštititi od degradacije tj. kako da proizvedemo dovoljnu količinu hrane, jer je sve veći broj stanovnika na Zemlji a degradacija prirodnih resursa je sve intenzivnija. Ključna stavka politike bi trebala da bude kako da zaštitimo zemljište na teritoriji opštine Laktaši tj. kako da ga razumno upotrebljavamo, jer zemljište nije u vlasništvu samo jedne generacije nego je on i vlasnik nekoliko generacija koje tek pristižu.

Da bi se sve to moglo izvršiti, potrebni su realni pokazatelji stanja zemljišnih resursa koji su na nivou Republike Srpske predstavljeni u Osnova zaštite, korišćenja i uređenja poljoprivrednog zemljišta Republike Srpske kao komponente procesa planiranja korišćenja zemljišta (2009), a za nivo gradova i opština se izrađuju kroz Osnovu zaštite, uređenja i korišćenja poljoprivrednog zemljišta.

Zakon o poljoprivrednom zemljištu ("Sl. glasnik RS", br. 93/2006, 86/2007, 14/2010, 5/2012 i 58/2019") ističe da se pod poljoprivrednim zemljištima podrazumijevaju sva zemljišta koja su namjenjena za poljoprivrednu proizvodnju, što uključuje sljedeće kategorije poljoprivrednih površina: vrtovi, njive, vinogradi, voćnjaci, pašnjaci, livade i travnjaci, kao i ostala poljoprivredna zemljišta, koja se po svojim ekonomskim i prirodnim osobinama mogu koristiti za poljoprivrednu proizvodnju.

Tabela 1. Kategorije poljoprivrednih zemljišta prema načinu upotrebe

<i>Njiva (oronica)</i>	Tip zemljišta koji se koristi za potrebe ratarstva, tj. uzgoj žitarica i industrijskog bilja
<i>Vrt ili bašta</i>	To su zemljišta koja su ograđena ili uređena za biljke
<i>Voćnjak</i>	Smatra se zemljištem koje se koristi za proizvodnju voća
<i>Vinograd</i>	Zemljište koje pripada poljoprivredi i zasađeno je vinovom lozom
<i>Pašnjak</i>	zemljišta koja se upotrebljava za uzgoj biljaka za ishranu stoke ili ispašu
<i>Livada</i>	Zemljišta na kojim uglavnom dominira travna vegetacija

2. CILJ I ZADATAK ISTRAŽIVANJA

Da bismo ispravno odredili politiku održivog upravljanja zemljišnim prostorom, ključno je prikupiti materijal pristupačnih resursa i obraditi trenutnu socio-ekonomsku situaciju teritorije opštine Laktaši. Veoma je bitno da se prikupe podaci o fizičkim, hemijskim i biološkim osobinama zemljišta, klimatskim karakteristikama i o reljefu, na osnovu tih podataka će se procijeniti optimalna upotreba zemljišnog prostora.

Zemljišni prostor prema teoriji uključuje tlo, klimu, geologiju, hidrologiju i vegetaciju u rasponu koji utiče na mogućnost korištenja, te rezultate sadašnje i opšte aktivnosti čoveka, kao i socio-ekonomske parametre (FAO,1976).

Da bismo razvili vezu kod agroekoloških karakteristika datog područja, poželjno je sprovesti analizu stepena pogodnosti zemljišta za različite oblike poljoprivredne proizvodnje.

U svakoj državi nastoji se očuvati najplodnija zemljišta, odnosno dam spreče neracionalnu prenamjenu, tj. trajne ili privremene gubitke zemljišta.

Uvođenjem novih tehnologija kao što su FAO, geografski informacioni sistem (GIS) i metodologija agro-ekološkog zoniranja (AEZ), olakšava se donošenje odluka u procesu odloživog upravljanja zemljištem i donošenje verodostojnih odluka. AEZ pruža mogućnost procjene pogodnosti zemljišta za gajenje poljoprivrednih kultura u datim uslovima zemljišta kao što su klima, reljef, zemljišni pokrivač, upotreba zemljišta ali i kroz degradaciju zemljišta u vidu erozije i poplava. GIS (geografski informacioni sistem) je sistem koji je namjenjen za prikupljanje podataka i za čuvanje, analiziranje i upravljanje podataka koji su povezani sa zadatom lokacijom.

Glavni cilj ovog istraživanja jeste da se ispita stepen pogodnosti zemljišta (districnog kambisola i eutricnog kambisol) na području opštine Laktaši za gajenje odabranih poljoprivrednih kultura, primjenom modifikovane FAO metodologije. Takođe, na osnovu uzorkovanja zemljišta i analize njegovih fizičkih i hemijskih karakteristika, utvrdiće se stepen pogodnosti dominantnih tipova zemljišta na području opštine Laktaši za gajenje različitih biljnih vrsta (jabuka, kruška, kukuruz, tikva i paprika).

Zadaci ovog istraživanja su:

- analiza pedogenetskih faktora opštine Laktaši;
- utvrđivanje najzastupljenijih tipova zemljišta na području opštine Laktaši;
- izlazak na teren i uzorkovanje zemljišta;
- laboratorijske analize uzorkovanog zemljišta;

- primjena modificirane FAO metodologije - AEZ, uz analizu nivoa pogodnosti zemljišta teritorije opštine Laktaši sa aspekta teksture zemljišta, pH vrijednosti, sadržaja pristupačnog fosfora (P_2O_5) i kalijuma (K_2O) u zemljištu, sadržaja humusa (%), nagiba i dubine zemljišnog profila;
- analiza dobijenih rezultata i utvrđivanje stepena pogodnosti za uzgoj odabranih biljnih vrsta;

3. RADNA HIPOTEZA

Ispitivanje načina korišćenja i upravljanja poljoprivrednim zemljištem može dovesti do značajnih podataka o načinu i uslovima inteziviranja poljoprivredne proizvodnje.

U ovom radu primjenice se modifikovana FAO metodologija (tj. agro-ekološko zoniranje ili AEZ) u cilju donošenja efikasne odluke o načinu korišćenja i upravljanja poljoprivrednim zemljištem na teritoriji opštine Laktaši.

Na ovaj način moguće je dati preporuku o pravilnom načinu korišćenja poljoprivrednog zemljišta tj. zemljištu dodjeliti optimalnu ulogu, i na osnovu poboljšanja njegovih osobina povećati prinose biljaka. Ovim takođe može se doprinijeti boljem upravljanju poljoprivrednim zemljištem tj. da se sa minimalnim ulaganjem dobije maksimalno moguć prinos biljaka.

Takođe, na osnovu analize fizičkih i hemijskih karakteristika zemljišta, biće moguće utvrditi njegov stepen pogodnosti za gajenje različitih biljnih vrsta (jabuka, kruška, kukuruz, tikva i paprika).

Svake godine sve je veći broj stanovnika na zemlji i potreba da se poveća proizvodnja hrane i time se treba sugerise na bitnost čuvanja već postojećih poljoprivrednih površina, ali i za konstantnim povećanjem istih tih površina, bilo da su to livade ili pašnjaci pa čak i močvare, zbog čega se zemljište mora više cjeniti sa stajališta potreba za proizvodnju hrane.

4. PREGLED LITERATURE

4.1 Prirodni resursi

Ukupna površina opštine Laktaši je 38.833 ha, od čega je poljoprivredno zemljište 25.270 ha, ili 65,07% (Tabela 2).

Tabela 2. Vlasništvo nad poljoprivrednim zemljištem na teritoriji opštine (Prostorni plan opštine Laktaši 2014-2034)

Poljoprivredno zemljište (ha)	Državno vlasništvo (ha)	Privatno vlasništvo (ha)	Ukupno (ha)
Oranice	1078	18663	19741
Pašnjaci	1034	1754	2788
Voćnjaci	248	1504	1762
Livade	61	879	940
Vinogradi	6	31	37
Ribnjaci	-	2	2
UKUPNO	2427	22843	25270

Od ukupne poljoprivredne površine na području opštine Laktaši, najviše su zastupljene oranice sa 19.741 ha (78,12 %), potom pašnjaci sa 2.788 ha (11,03 %), zatim voćnjaci, koji zauzimaju površinu od 1.762 ha (6,97 %), livade koje zauzimaju površinu od oko 940 ha (3,72 %), vinogradi sa 37 ha (0,15 %) i na kraju ribnjaci sa 2 ha. Na osnovu tabele 2 vidimo da se poljoprivredna zemljišta najviše nalaze pod privatnim vlasništvom sa oko 22.843 ha (90,4 %), a u državnom vlasništvu se nalazi 2.427 ha (9,6 %) (Prostorni plan opštine Laktaši 2014-2034).

Iz svega ovoga proizilazi da su na teritoriji Laktaša najviše rasprostranjene žitarice, voće, povrće, kao i industrijsko i krmno bilje.

Od žitarica na teritoriji Laktaša najzastupljeniji su kukuruz i pšenica, dok su površine pod zobom, ječmom i tritikaleom znatno manje rasprostranjene. Površine pod tritikaleom se iz godine u godinu povećavaju. Na teritoriji Laktaša kukuruz je najznačajnija poljoprivredna biljna vrsta.

Od krmnog bilja, zastupljeni su silažni kukuruz, lucerka i grahorica, a od industrijskog bilja soja, suncokret i konoplja.

Voćne vrste postaju sve zastupljenije, a najvažnije su: šljiva, jabuka, kruška, višnja i jagoda.

Od povrtarskih biljaka najrasprostranjeniji su krompir, kupus, luk, paradajz i lubenica.

Najveća površina pod poljoprivrednom proizvodnjom na teritoriji opštine Laktaši je u selu Bakinci (Tabela 3).

Tabela 3. Način korišćenja poljoprivrednog zemljišta po naseljima u opštini Laktaši

Naselje	Njive	Voćnjaci i vinogradi	Livade	Pašnjaci	UKUPNO
Bakinci	913,8	83,0	66,2	234,0	1297
Laktaši	657,3	23,3	6,5	48	735,1
Kosjerovo	688,1	29,3	24,5	34,6	776,5
Jaružani	604,7	65,5	19,3	72,2	761,7
Dovići	244,4	15,3	11,8	7,1	278,6

Interpretacija rezultata parametara kontrole plodnosti zemljišta obavljena je na osnovu granične vrijednosti koja je preuzeta iz zvanične literature (Tabela 4).

Tabela 4. Klasifikacija zemljišta po pH vrijednosti (pH 1M KCl po Thun-u; pH H₂O po Wiegner-u)

pH u KCl	Potencijalna reakcija	pH u H ₂ O	Aktivna reakcija
< 4,50	Jako kisela	< 4,60	Ekstremno kiselo
4,51 – 5,50	Kisela	4,60 – 5,20	Jako kiselo
5,51 – 6,50	Slaba kisela	5,50 – 5,80	Kisela
6,51 – 7,20	Neutralna	5,81 – 6,80	Slabo kisela
> 7,21	Alkalna	6,81 – 7,20	Neutralna
-	-	7,21 – 7,60	Slabo alkalna
-	-	> 7,61	Alkalna

Takođe, klase zemljišta se mogu odrediti i na osnovu sadržaja humusa (%), kao i lakopristupačnog fosfora i kalijuma (Tabele 5 i 6).

Nakon što se završi hemijska analiza uzoraka svaki proizvođač preuzima datu preporuku za primjenu mineralnih i organskih đubriva i ako je potrebno poboljšivača zemljišta. Pisana forma sadrži informaciju koliko je potrebno krečnog materijala za kalcifikaciju, količinu i vrstu mineralnog đubriva i količinu organskog đubriva.

Tabela 5. Klasifikacija zemljišta po zadržanju humusa u % (Čustović i sar., 2015)

Klase zemljišta prema sadržaju humusa	%
Vrlo nizak	< 1,0 %
Veoma nizak	1,0-1,5 %
Nizak sadržaj	1,5-2,0 %
Umjeren sadržaj	2,0-3,0 %
Optimalan sadržaj	3,0-4,0 %
Visok sadržaj	4,0-6,0 %
Veoma visok sadržaj	6,0-10 %
Vrlo visok sadržaj	>10,0 %

Tabela 6. Klasifikacija zemljišta po sadržaju lakopristupačnog fosfora (AL metoda Egner - Riehm) i kalijuma (AL metoda Egner - Riehm)

<i>Obezbeđenost</i>	<i>mg P₂O₅/100 g zemljišta</i>
Jako nizak sadržaj	< 5,0
Nizak sadržaj	5,0 – 10,0
Osrednji sadržaj	10,0 – 20,0
Dobar sadržaj	20,0 – 30,0
Vrlo dobar sadržaj	30,0 – 50,0
Visok sadržaj	> 50,0
<i>Obezbeđenost</i>	<i>mg K₂O/100 g zemljišta</i>
Nizak sadržaj	< 10,0
Osrednji sadržaj	10,0 – 20,0
Dobar sadržaj	20,0 – 30,0
Vrlo dobar sadržaj	30,0 – 60,0
Visok sadržaj	> 60,0

4.2 Opis FAO metodologije agro-ekološkog zoniranja (AEZ)

Organizacija Ujedinjenih nacija za hranu i poljoprivredu (FAO) je zajedno sa International Institute for Applied Systems Analysis - IIASA (Međunarodni instiut za primjenjenu sistematsku analizu) kreirala je model koji nam daje mogućnost za racionalno planiranje i korištenja poljoprivrednog zemljišta. Sistem agro-ekološkog zoniranja (AEZ) se primenjuje da bi smo mogli procijeniti značajna ograničenja za gajenje poljoprivrednih biljnih vrsta u određenim uslovima terena, klime, reljefa.

Metoda AEZ, koja će se koristiti za ovo istraživanje, je detaljno opisana u FAO publikaciji „*Agro-ecological zoning“ Guidelines (FAO Soils Bulletin 73. Rome, 1996).*

Za potrebe ovog master rada primjenjen je modifikovani koncept rečene FAO metodologije u cilju analize pogodnosti zemljišta za područje grada Laktaša za odabrane biljne vrste (kukuruza , kruške, jabuke, bundeve i paprike). Modifikovani koncept ove metodologije je važan za prvu fazu AEZ i to za tipova iskorišćavanja zemljišta Land Utilization Type (LUT) koji je preciziran od Organizacije Ujedinjenih nacija za hranu i poljoprivredu (FAO, 1984).

Specifični zahtjevi odabranih kultura koji su definisani LUT-om usklađeni su sa parametrima nagiba, reakcije zemljišta, tekstone zemljišta, dubine zemljišta i dobijeni su stepeni pogodnosti zemljišta za gajenje odabranih kultura. U cilju dobijanja bolje koncepcije rezultata, razvile su se klase pogodnosti zemljišta:

Prema *Biancalani* (2004) klase pogodnosti se označavaju sa slovom S (*eng. Suitable*) što znači pogodan, a u radu je primjenjeno slovo P (*pogodno*).

Tabela 7. Klase pogodnosti zemljišta (*Biancalani et al., 2004*)

Oznaka	Klasa pogodnosti	% pogodnosti
P1	Vrlo pogodno	> 80
P2	Pogodno	60-80
P3	Umjereno pogodno	40-60
P4	Ograničeno pogodno	20-40
N	Nepogodno	< 20

Za primjenu LUT-a koriste se sledeći parametri:

- dubina tla – na zemljišta koja su plitka teško se mogu uzgajati bilo koje povrtnarski, ratarski ili voćarsku biljne vrste, ovaj tip zemljišta najčešće se primenjuje za pašnjake;
- tekstura zemljišta – frakcije pjeska, gline praša utiču na vodni, vazdušni i toplotni režim tla;
- nagib terena – nagib ima veliku ulogu, ako je nagib veći izbor za gajenje biljnih vrsta sve je manji, jer zbog nagiba terena ograničena je primjena poljoprivredne mehanizacije;
- reakcija tla (pH u H₂O) ima veliku ulogu, optimalni pH za većinu kultura je 6,5.

Tabela 8. Nivoi pogodnosti dubine tla za uzgoj najznačajnijih poljoprivrednih kultura (*Biancalani et al., 2004*)

Parametri pogodnosti	Oznaka	Granične vrijednosti parametara
dubine zemljišta	P1	>100cm
	P2	70-100 cm
	P3	50-70 cm
	P4	30-50 cm
	N	<20 cm

Tabela 9. Nivoi pogodnosti reakcije tla za uzgoj najznačajnijih poljoprivrednih kultura (*Biancalani et al., 2004*)

Parametri pogodnosti	Oznaka	Granične vrijednosti parametara
reakcije zemljišta	P1	6,5 - 7
	P2	5,5 - 6,5 7 - 7,2
	P3	5 - 5,5 7,2 - 7,5
	P4	7,5 - 7,9
	N	<5 >7,9

Tabela 10. Nivoi pogodnosti teksture tla za uzgoj najznačajnijih poljoprivrednih kultura (Biancalani et al., 2004)

<i>Parametri pogodnosti</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Granične vrijednosti parametara</i>
teksture zemljišta	P1	I, PrI, PGI, PI, PrGI
	P2	PrG, GI
	P3	PG, PI
	P4	Pr, P
	N	G

4.3 Metodologija utvrđivanja stepena pogodnosti parametara zemljišta za odabrane biljne vrste

JABUKA (*Malus domestica* L.)

Tabela 11. Stepen pogodnosti za uzgoj jabuke (Biancalani et al., 2004)

<i>Parametri</i>	<i>P1</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>	<i>N</i>
pH	6,5-7,0	5,5-6,5; 7,0-8,0	5,0-5,5	<5,0; >8,0
ukupni C	>30	20-30	20-10	<10
dubina u cm	>150	100-150	50-100	<50
textura	I, IP, PrI, PrGI	GI, PI, PrG, PG, PGI	Pr, P	G

KRUŠKA (*Pyrus communis*)

Tabela 12. Stepen pogodnosti za uzgoj kruške (Biancalani et al., 2004)

<i>Parametri</i>	<i>P1</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>	<i>N</i>
pH	6,5-7,0	5,5 - 6,5; 7,0-7,2	4,5 -5,5	<4,5; >8,0
ukupni C	>30	20-15	15-10	<10
dubina u cm	>150	100-150	50-100	<50
textura	I, IP, PrGL, PGI	PI, Pr, PrG,	G, IS	G

KUKURUZ (*Zea mays*)

Tabela 13. Stepen pogodnosti za uzgoj kukuruza (Biancalani et al., 2004)

<i>Parametri</i>	<i>P1</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>	<i>N</i>
pH	6,5-7,2	5,5-6,5 7,2-7,5	4,5-5,5 7,5-8,0	<4,5; >8,0
ukupni C	>20	20 – 10	<10	-
dubina u cm	>100	50-100	20-50	<20
tekstura	I, PrI, PGI, PI, PrGI	PrG, GI,	Pr, PG, PI	G

PAPRIKA (*Capsicum annuum*)

Tabela 14. Stepen pogodnosti za uzgoj paprike (Biancalani et al., 2004)

<i>Parametri</i>	<i>P1</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>	<i>N</i>
pH	6,5-7,0	5,5-6,5 7,0-7,2	4,5-5,5 7,2-7,5	<4,5; >8,0
ukupni C	>30	20 – 15	<10	-
dubina u cm	>150	100-50	50-30	<20
textura	I, PrI, PGI, Pr, PI	PrG, GL,PG	G, IP	P

TIKVA (*Cucurbita pepo*)

Tabela 15. Stepen pogodnosti za uzgoj tikve (Widiatmaka et al., 2016)

<i>Parametri</i>	<i>P1</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>	<i>N</i>
pH	5,5-7,0	4,5-5,5 7,0-8,0	4,0-4,5 8,0-8,5	<4,0; >8,5
ukupni C	>1,5	0,8-1,5	<0,8	-
dubina u cm	>50	40-50	25-40	<25
textura	PGI, PrI, Pr, GI	PI, I, PrGI, G, PrG,	IP, PrG	P

5. MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanja ovog master rada obuhvatila su nekoliko neophodnih koraka kako bi se preciznije i pouzdanije došlo do saznanja o pogodnosti različitih tipova zemljišta (distričnog i eutričnog kambisola) na teritoriji opštine Laktaši za gajenje odabranih biljnih vrsta, a podrazumijevaju slijedeće:

- agro–ekološko zoniranje ispitivanog područja;
- kameralna obrada podataka proučavanog područja;
- terenska ispitivanja i uzorkovanje zemljišta;
- laboratorijsko proučavanje prikupljenih uzoraka zemljišta.

5.1 Agro–ekološko zoniranje ispitivanog područja (AEZ)

Organizacija Ujedinjenih nacija za hranu i poljoprivredu (FAO) je zajedno sa Međunarodnim institutom za analizu primjenjenih sistema (International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA) razvila model koji pruža mogućnost za racionalno planiranje i korišćenje poljoprivrednog zemljišta pod nazivom agro–ekološko zoniranje (FAO, 1996).

Osnovni cilj primjene modifikovane FAO metodologije AEZ u ovom master radu je u procjeni pogodnosti zemljišta tipa kiselo smeđe zemljište (distrični kambisol) i eutrično smeđe zemljište (eutrični kambisol) na području opštine Laktaši (Tabela 16) za poljoprivrednu proizvodnju pojedinih biljnih vrsta (kukuruz, paprika, tikva, jabuka i kruška).

Tabela 16. Klase pogodnosti zemljišta (Biancalani et al., 2004)

<i>Oznaka</i>	<i>Klasa pogodnosti</i>	<i>% pogodnosti</i>
P1	vrlo pogodno	> 80
P2	pogodno	60-80
P3	umjereno pogodno	40-60
P4	ograničeno pogodno	20-40
N	nepogodno	< 20

AEZ metodologija se koristi i za određivanje specifičnih ograničenja za gajenje poljoprivrednih biljnih vrsta u određenim uslovima klime, reljefa i zemljišta.

U izradi master rada primjenjena je AEZ metodologija koja je modifikovana i ograničena na parametre zemljišta (sadržaja humusa, pH vrijednosti zemljišta, nagiba, teksture i dubine zemljišta).

5.2 Kameralna obrada podataka

Osnovu za kameralnu obradu podataka činilo je prikupljanje i istraživanje pristupačne literature:

- Pedološke karte (Osnovne pedološke karte SFRJ, sekcije Prnjavor 1, 2, 3, 4 i Banja Luka 1, razmjera 1:50000, Zavod za agroekologiju Instituta za poljoprivredna istraživanja Sarajevo, 1974. godine);
- Prostorni plan opštine Laktaši (od 2014. do 2034. godine);
- Osnova zaštite, uređenja i korišćenja poljoprivrednog zemljišta opštine Laktaši (2019. godina);
- Program za izradu osnove zaštite, uređenja i korišćenja poljoprivrednog zemljišta opštine Laktaši (2017. godina);
- Regionalna strategija ruralnog razvoja opština Gradiška, Kozarska Dubica, Laktaši i Srbac (od 2012. do 2015. godine).

Na osnovu svega navedenog, obavljen je odabir lokacija na kojima će se izvršiti uzorkovanje zemljišta radi daljeg istraživanja.

5.3 Terenska istraživanja

S obzirom na prisutnost različitih tipova zemljišta u ispitivanom području na teritoriji opštine Laktaši, a u cilju predstavljanja pojedinih sistematskih jedinica i proučavanja njihove morfologije, sprovedeno je terensko istraživanje odabrane lokacije. Na osnovu toga je izabrana konkretna lokacija za uzorkovanje zemljišta nakon čega je izvršena laboratorijska analiza uzoraka zemljišta.

Terensko istraživanje je sprovedeno kroz sledeće korake:

- rekognoscirajuće proučavanje zemljišta - GPS;
- fotografisanje na odabranom lokalitetu;
- sondiranje zemljišta i priprema uzoraka zemljišta za laboratorijske analize;

Rekognosciranje terena predstavlja obilazak i proučavanje odabranog lokaliteta u cilju dobijanja informacija o najzastupljenijim tipovima zemljišta na datom lokalitetu.

Proučavanjem terena na teritoriji opštine Laktaši dobijamo podatke o spoljašnjoj morfologiji zemljišta. Nakon rekognosciranja terena izvršeno je sondiranje terena.

Jedan od najbitnijih i najodgovornijih poslova u analizi plodnosti zemljišta jeste uzimanje uzoraka, od čega i zavise rezultati analize.

Sondiranje terena je obavljeno pomoću *sonde*. Uzimanje uzoraka sastojalo se od uzimanja 15–25 uzoraka na većim tj. 5–15 uzoraka na manjim parcelama. Uzorci su uzeti sondom do dubine 0–30 cm za tikvu, papriku i kukuruz, a do dubina od 0–30 cm i 30–60 cm za jabuku i krušku.

Nakon toga, uzorci zemljišta su odloženi u kantu, izmiješani i odloženi u vrećice od 1 kg, obilježeni, a zatim prenijeti u laboratoriju radi daljeg ispitivanja.



Slika 1. Usjev kukuruza na ispitivanoj lokaciji



Slika 2. Uzorkovanje zemljišta



Slika 3. Usjev tikve na ispitivanoj lokaciji



Slika 4. Voćnjak na ispitivanoj lokaciji

5.4 Laboratorijsko proučavanje zemljišta

Nakon što su prikupljeni uzorci zemljišta su obilježeni i prenijeti u laboratoriju radi daljeg ispitivanja. Priprema uzoraka sastojala se od nekoliko koraka a to su:

- sušenje uzoraka zemljišta;
- čišćenje uzoraka od različitih nečistoća (kamenje, grančice, staklo i drugo);
- usitnjavanje uzoraka i njihovo prosijavanje;
- čuvanje uzoraka radi daljeg ispitivanja.

Laboratorijsko proučavanje izvršeno je u laboratoriji za pedologiju, melioracije i ishranu biljaka Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci. Sušenje uzoraka obavljeno je do odgovarajućeg procenta vlažnosti. Sušenje je obavljeno odlaganjem uzoraka zemljišta na papir u toku nekoliko dana. Čišćenje uzoraka od različitih nečistoća obavlja se u cilju dobijanja što preciznijih rezultata jer razne nečistoće (staklo, korjen biljaka, insekti, kamenje i dr.) mogu da utiču na krajnji rezultat analize.



Slika 5. Izgled uzoraka zemljišta u pripremi za sušenje

Nakon što je obavljeno čišćenje uzoraka, prelazi se na usitnjavanje zemljišta. Usitnjavanje je obavljeno uz pomoć porcelanske zdjele (avan) i tučka. Posle toga uzorci zemljišta su prosijani kroz metalno sito prečnika 2,0 mm. Čestice koje prođu kroz sito čine *sitnu zemlju*. Nakon prosijavanja uzoraka zemljišta izvršeno je vaganje uzoraka pomoću analitičke vage. Masa prosječnog uzorka koja je potrebna za hemijsku analizu zemljišta je oko 0,500 g.

Nakon pripreme uzoraka, izvršena je njihova hemijska analiza (Tabela 17):

Tabela 17. Lista analiza obavljenih u laboratoriji

Metoda	Opis metode	Postupak
aktivna reakcija u uzorku	pH u H ₂ O	određivanje pomoću elektromotorne sile - elektrodom
potencijalna reakcija u uzorku	pH u 1M KCl	
određivanje sadržaja humusa u zemljištu	%	primjena kolorimetrijske šeme
određivanje fiziološki aktivnog kalijuma	mg K ₂ O ₅ /100 g zemljišta	AL metoda, koja se bazira na ekstrakciji kalijuma i fosfora.
određivanje fiziološki aktivnog fosfora	mg P ₂ O ₅ /100 g zemljišta	

Reakcija zemljišta (aktivna i potencijalna) je jedna od glavnih osobina zemljišta od koje zavise mnoge osobine (hemijske i fizičke osobine, biohemijska reakcija i mikrobiološka aktivnost u zemljištu). Pristupačnost hranjivih elemenata je takođe u zavisnosti od reakcije zemljišta (pH). Razlikujemo kiselu, alkalnu i neutralnu reakciju. Ako je zemljište kiselo može doći do propadanje poljoprivrednih biljnih vrsta. Aktivna reakcija se utvrđuje u suspenziji zemljišta sa destilovanom vodom i označava se kao pH u H₂O.

Pribor koji smo koristili pri određivanju reakcije zemljišta je: tehnička vaga pomoću nje izmjerimo 10,0 g suvog zemljišta pa zatim u staklenim čašama prebacujemo izmjereno zemljište za uzorkovanje i u tim čašama se pomoću menzure dodaje destilovana voda i pomoću staklenog štapića se promiješa. Poslije mješanja ostavi se da odstoji 30 min. Nakon što je odstojilo pomoću pH metra mjeri se H-jone, a to se obavlja tako što elektoda uranja u suspenziji. Elektroda se posle svakog mjerenja ispiri sa destilovanom vodom. Klasifikacija zemljišta po pH u KCl vrijednosti je obavljena po pH 1M KCl po Thrun-u. Obavlja se po istim principu sem što se umjesto destilovane vode primjenjuje 1 M rastvor KCl.

Sadržaj humusa (%) je glavni činilac za plodnost i formiranje zemljišta, a od njega zavise mnoge osobine zemljišta. Ima veoma značajnu ulogu za strukturu, teksturu i boju zemljišta, kao i važnu ulogu u toplotnom, vodnom i vazdušnom režimu zemljišta.

Sadržaj fosfora i kalijuma u zemljištu je veoma važna karakteristika, a njihov nedostatak može dovesti do smanjenja prinosa gajenih biljnih vrsta. Ako je sadržaj fosfora i kalijuma nizak, mora se obaviti popravak plodnosti zemljišta.

Pribor koji smo primjenili u određivanju sadržaja fosfora je: erlenmajer tikvica (široko grlo), mućkilica, laboratorijske čaše, lijevci, kolorimetar, pipeta i menzura. U erlenmajer tikvici izmjeri se 5,0 g suvog zemljišta zatim dodati Al rastvor i nakon toga mućkati 2 sata.

Zatim se u drugoj erlenmajer tikvici stavi filter papir i lagano sipa izmućeni filtrat. Dobijeni filtrat primjenjujemo za određivanje fosfora i kalijuma.

Nakon toga 10 ml rastvora pomoću pipete prenosimo u laboratorijsku čašu i dodajemo 15 ml molidbenovog reagensa i nakon čega dolazi do fosfomolidbenskog kompleksa (bezbojen boje). U tim čašama dodajemo još 1 ml rastvora hlorida u askorbinskoj kiselini, promućkamo i dobijamo rastvor koji je plave boje. Nakon toga rastvor sipamo u epruvetu koja je odgovarajuća za kolorimetar i počinjemo da mjerimo i sa tim postupkom ćemo vidjeti koliki je sadržaj fosfora (P_2O_5). Pribor koji se primjenjuje za određivanje sadržaja kalijuma je ista kao kod fosfora sem što je jedina razlika, za fosfor se primjenjuje kolorimetar a za utvrđivanje kalijuma plamenofotometar.



Slika 6. Proces usitnjavanja i prosijavanja uzoraka



Slika 7. Vaganje uzoraka



Slika 8. Priprema uzoraka za određivanje pH



Slika 9. Određivanje pH pomoću elektrode



Slike 10 i 11. Pipetiranje uzoraka



Slika 12. Filtracija uzoraka za pipetiranje



Slika 13. AL metoda za određivanje sadržaja K_2O

6. OPŠTE KARAKTERISTIKE ISTRAŽENOG PODRUČJA

6.1 Geografski položaj i reljef

Opština Laktaši nalazi se u zapadnom dijelu Republike Srpske, između $17^{\circ}18'$ i $17^{\circ}29'$ istočne geografske dužine i $44^{\circ}54'$ i $44^{\circ}59'$ sjeverne geografske širine. Na istočnoj strani, Laktaši se graniče sa opštinom Prnjavor, na zapadnoj strani sa gradom Banja Luka, na sjeveru sa opštinom Gradiška a na južnoj strani sa opštinom Čelinac. Opštinu Laktaši spajaju putevi: auto put Banja Luka - Gradiška, magistralni put Banja Luka - Gradiška, Klačnice - Prnjavor i Laktaši - Srbac.

Opština Laktaši se sastoji od 37 naseljenih mjesta i 39 katastarskih opština i zauzima površinu od 388,34 km². Najveću površinu na području opštine Laktaši zauzimaju Bakinci.

Laktaši se nalaze na oko 122 m nadmorske visine. Na području opštine Laktaši uočena su dva geomorfološka tipa a to su: ravničarski i brežuljkasti teren. Prema nagibu (tabela 18), 39,10 % teritorije opštine Laktaši prostire se na ravnom terenu, na veoma slabo nagnutom je 9,15 %, umjereno nagnutom 7,75 %, umjereno strmom 31,00 %, srednjem strmom 12,35 %, a na jako strmom terenu 2,01 %.

Tabela 18. Klase nagiba terena na teritoriji opštine Laktaša

<i>Klase nagiba terena</i>	<i>Površina (%)</i>
ravan	39,10
slabo nagnut	9,15
umjereno nagnut	7,75
umjereno strm	31,00
srednje strm	12,35
jako strm	2,01

Nagib terena ima veliku ulogu u poljoprivrednoj proizvodnji, prvenstveno kod ratarskih biljnih vrsta, jer se smatra da ako je nagib terena veći od 10° postoji rizik od pojave erozije. Erozijska ima veliki uticaj u planiranju korišćenja zemljišta. Od nagiba terena zavisi i kretanje mehanizacije, jer veći nagibi u značajnoj mjeri otežavaju rad poljoprivredne mehanizacije.

6.2 Geološke podloge

Geološka građa teritorije opštine Laktaši je analizirana pomoću Osnovne geološke karte, SFRJ 1:100000, list: Banja Luka, sa odgovarajućem Tumačem, što je osnovni službeni dokument o geološkim uslovima datog područja.

Prikazana je na jednom (1) listu. *Autori karte su: S. Vilovski, M. Mojićević, B. Tomić (Institut za geološka istraživanja, Sarajevo, 1969. godine), a tumači su: S. Vilovski, M. Mojićević, B. Tomić i J. Pamić (Institut za geološka istraživanja, Sarajevo, 1976. godine).*

Geološka građa opštine Laktaša je veoma složena i raznovrsna, prisutne su stijene različitog nastanka i starosti. Najviše su zastupljene stijene kao što su pjeskoviti krečnjaci, škriljci, laporoviti i pješčari. Kvartarni sedimenti rasprostranjeni su na relativno velikom prostoru, a predstavljeni su: deluvijalno-proluvijalnim sedimentima, pijescima i šljunkovima sprudova, izvorskim sedimentima, pijescima i muljevitim glinama. Južno od Klačnica pa prema Banjaluci, zabeleženi su izlomljeni krečnjaci, laporoviti krečnjaci i laporci koji su sive i žute boje. Krečnjaci su na pojedinim mjestima vrlo česti.

Kvarc je zastupljen u Bakincima, deluvijalno-proluvijalni sedimenti su heterogenim sastavom i različite su debljine, veoma su rasprostranjeni a najviše ih ima u Bukovici, dolini Slatine, i dolini Turjanice, kod Klačnica i zapadno od Laktaša. Proluvijalne naslage su razvijene u svim riječnim i potočnim dolinama. Izvorski sedimenti su zastupljeni u Slatini, i kod Banje (Terme Laktaši) u Laktašima. Aluvijum se nalazi u riječnim i potočnim dolinama.

Šljunak i pijesak su veoma zastupljeni na teritoriji opštine Laktaša, debljina im je različita i dobre su im vodopropusne naslage. Glina, šljunak i pijesak učestvuju u građi brdovitih terena. Ovaj tip terena je podložan pojavi eroziji tj. klizištima i odronima i to predstavlja veliki problem na teritoriji opštine.

Dolomit, krečnjaci i kvarckarbonatne stijene su prisutne i odlikuju se time što su veoma stabilni i ovde ne dolazi do pojave klizišta i do odronjavanja.

Iz svega ovoga proizlazi da je opština Laktaši složene teksture i strukturno-tektonskih karakteristika, a od geoloških podloga najviše su prisutni su kvarc – diorit, aluvijalni riječni nanosi, lapor i druge mješavine, morski nanosi, gvožđevite stijene i razne sedimentne stijene. Zastupljenost različitih stijena je prikazana u tabeli 19.

Tabela 19. Zastupljenost različitih geoloških podloga na području opštine Laktaši (Osnova RS, 2009)

Geološka podloga	Površina	
	ha	%
različite sedimentne stijene	18636,0	47,99
aluvijalni riječni nanosi	12852,6	33,07
gvožđevite stijene	4298,7	11,07
kvarc	2739,4	7,05
lapor i druge mješavine	229,8	0,59
morski nanosi	89,4	0,23

6.3 Pedološke karakteristike

Kako bi zemljište unapredili važno je da poznajemo faktore koji utiču na uzgoj poljoprivrednih biljaka i da zemljištu dodjelimo optimalnu namjenu, zbog čega moramo da ispitatamo različite karakteristike zemljišta.

Pedološke karakteristike su ispitane uz pomoć Osnovne pedološke karte SFRJ, sekcije Prnjavor i Banja Luka 1, razmjere 1:50000 (*Zavod za agrekologiju Instituta za poljoprivredna istraživanja Sarajevo, 1974*). Klasifikacija zemljišta je opisana po Ćiriću, Filipovskom, Škoriću (1985), po strukturi: tip, podtip, forma, varijetet. Takođe, korištena je i pedološka karta opštine Laktaši (Prilog 4).

Na teritoriji opštine Laktaši, poljoprivredna zemljišta zauzimaju površinu od oko 25,270 ha, što čini dvije trećine ukupne površine opštine, što je odredilo poljoprivredu kao jednu od najznačajnijih privrednih grana.

Zemljišta prve, druge i eventualno treće bonitetne klase zauzimaju veliku površinu u Lijeve polju i ima ih u dolinama Vrbasa, a pod pedološkim karakteristikama to su smeđa karbontana zemljišta i aluvijalna karbonatna zemljišta. Nerazvijena zemljišta tj. treće, četvrte i eventualno pete bonitetne klase spadaju u drugu grupu a pod pedološkim karakteristikama to su aluvijalna, deluvijalna i pseudoglej. Treća grupa zemljišta su loših karakteristika, i tu se svrstavaju zemljišta pete, šeste i sedme bonitetne klase.

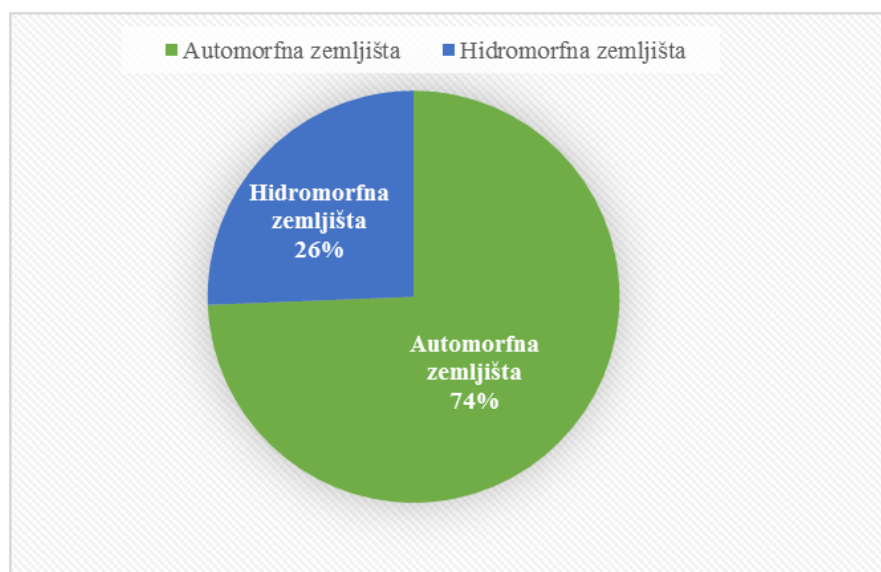
Ovdje pripadaju zemljišta na velikim nagibima terena, močvarna zemljišta, zemljišta koja su napuštena i degradirana.

Na teritoriji opštine Laktaši identifikovana su različita automorfna zemljišta (28674 ha) i hidromorfna (9876 ha) zemljišta, pri čemu se može vidjeti (grafikon 1) da su više zastupljena automorfna zemljišta.

Automorfna zemljišta zahtjevaju navodnjavanje jer se voda ne zadržava u profilu, a hidromorfna zemljišta najčešće ne zahtjevaju navodnjavanje. Da bi definisali stepen pogodnosti za uzgoj najznačajnijih poljoprivrednih vrsta važne su osnovne osobine zemljišta, na osnovu čega može se lakše odrediti pogodnost zemljišta za uzgoj različitih biljnih vrsta. Na teritoriji opštine Laktaši, zastupljeni su različiti tipovi zemljišta. Od automorfnih zemljišta zastupljeni su: regosol, koluvijum, vertisol, eutrični kambisol, distrični kambisol, kalkokambisol – luvisol, *terra rosa* i luvisol.

Regosol je nerazvijeno ili slabo razvijeno zemljište. Građa profila je P – C. Po teksturnom sastavu, regosol je pjeskovita ilovača.

Dubina ovog tipa zemljišta je najčešće oko 30 cm a sadržaj humusa je veoma nizak (<1%), kao i sadržaj N (azota), P (fosfora) i K (kalijuma).



Grafikon 1. Zastupljenost razdjela zemljišta na teritoriji opštine Laktaši

Ovaj tip zemljišta nije toliko rasprostranjen jer se prostire na oko 40,70 ha tj. 0,10 %. Najviše je prisutan na brežuljkastom reljefu primjenjuje se u vidu travnjaka (pašnjaci i livade).

Koluvijalna zemljišta se formiraju u podnožju padina ili u padinama a svrstavaju se u grupu nerazvijena zemljišta i zastupljeni su u Trnu, Jakupovcima, Slatini i Dovićima. Građa profila je Ai–m, A-M. Mogu biti različitih boja, a najčešće su crvenkaste, crne, žute, sive i smeđe. Tekstura im je pjeskovita do glinovite. Na teritoriji Laktaša se prostire na 1.259,96 ha tj. na 3,24% teritorije. Najčešće se primenjuje za oranice, voćnjake i pašnjake. Da bi se povećala produktivnost ovog tipa zemljišta, neophodno je primjeniti neke mjere kao što su: protiverozione mjere, primjena organskog i mineralnog đubriva i dr.

Vertisol je tip zemljišta karakteristično crne boje, ljepljive teksture i nalik na smolu pa se u narodu naziva i smo(l)nica. Spada u klasu humusno-akumulativnih zemljišta. Građa profila je (A)-C ili A-R. Po teksturi, vertisol je glinuša. Na teritoriji opštine Laktaši, prostire se na oko 655,92 ha ili 1,69%. Najviše je prisutan u Kuljanima pa zatim u Drugovićima. Koristi se za gajenje njivskih biljnih vrsta i može se ostvariti veoma dobar prinos pšenice. Vertisol ima određene negativne osobine, a neke od tih osobina su pojava zemljišne suše, pojava erozije, nedovoljan sadržaj nekih od hranjivih materija. U cilju popravke ovog tipa zemljišta potrebno je izvršiti humizaciju, kalcizaciju i navodnjavanje.

Eutrični kambisol (eutrično smeđe zemljište) obrazuje se na različitim stjenama. Teksturni sastav ovog zemljišta je glinast, pjekovit ili ilovast. Građa profila je A – (B) – C. Ovi tipovi tla su srednje duboki ili duboki. Zauzima površinu od 2.995,84 ha ili 7,71%.

Najčešće se primenjuju za uzgoj oraničnih i povrtarskih biljnih vrste u ravničarskim predjelima, a na brdskim predjelima je pogodan za voćnjake i uzgoj vinove loze. Ima veoma povoljnu hemijsku reakciju, sa pH vrijednošću u intervalu 5,5 do 6,7. Svrstava se u grupu zemljišta koja su najplodnija i najznačajnija za poljoprivredu u Republici Srpskoj. Ovaj tip zemljišta najzastupljeniji je u naseljima Kosjerovo i Magalajani. Da bi se povećala ili održala njegova produktivnost, neophodno je obaviti duboku obradu zemljišta, primjeniti odgovarajuće količine mineralnih i organskih đubriva, a u sušnom periodu izvršiti navodnjavanje.

Distrični kambisol ili distrično smeđe zemljište prostire se na oko 19.382,62 ha ili 49,91% teritorije opštine, što ga čini najviše zastupljenim tipom zemljišta na teritoriji opštine Laktaši.

Ovaj tip zemljišta najzastupljeniji je u Jaruzanima, Slatini, Ćetojevićima, Glamočanima i Bakincima. Mehanički sastav mu je veoma promjenljiv, od pjeskuše pa do ilovače. Građa profila je A – (B) – C.

Po teksturnom sastavu je praškasta ilovača. Reakcija zemljišta je od blago kisele do kisele. Ovo je tipično šumsko zemljište, iskorištava se u vidu travnjaka ili oranica. Da bismo ovo zemljište popravili, neophodno je da obavimo neke mjere kao što su kalcizacija, primjena stajskog đubriva, fosfatizacija i navodnjavanje (u sušnom periodu i u toku ljeta).

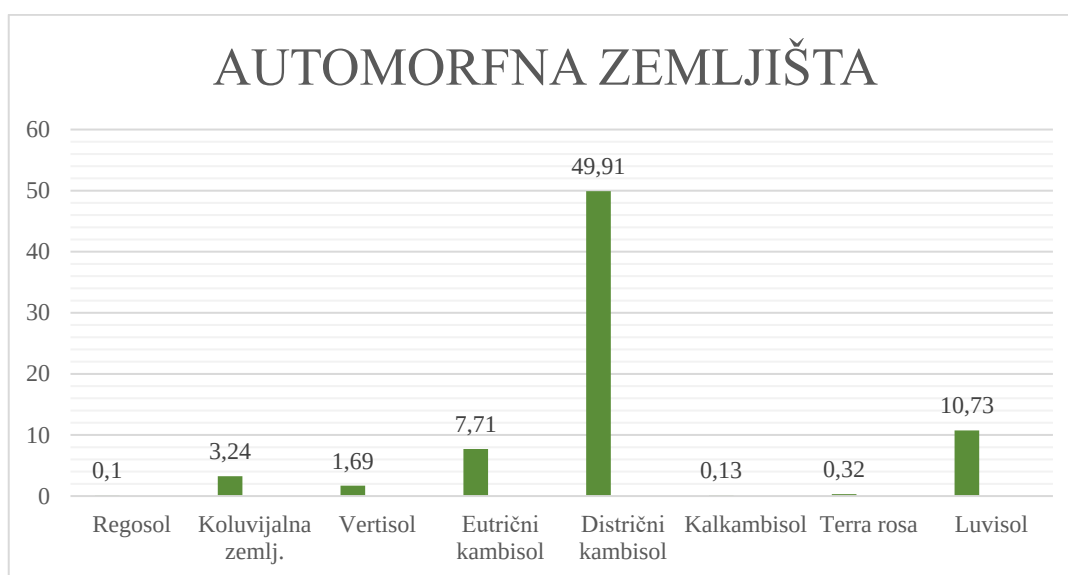
Kalkokombisol je zemljište nastalo na krečnjacima koje se veoma sporo troše. Označava se sa A – (B) - C. Ovaj tip zemljišta prostire se na 51,75 ha ili 0,13% teritorije opštine Laktaši. Ovaj tip zemljišta svrstava se u plitka do srednje duboka zemljišta. Sadrži značajnu količinu frakcija gline, zbog čega se smatra teškim zemljištem. Može imati povoljne vodne i vazdušne osobine. Primjenjuje se najčešće za pašnjake i livade.

Terra rosa se razvija na krečnjacima i dolomitima, a prepoznatljiva je po crvenoj boji humusno-akumulativnog horizonta. Građa profila je A – (B) - C. Ova tla su topla i suva. Na teritoriji Laktaša nisu toliko rasprostranjena, prostiru se na 122,94 ha ili 0,32% teritorije, a zastupljena su u Bakincima. *Terra rosa* ima veoma dobre fizičke osobine a veoma mali sadržaj azota i fosfora. Ovaj tip zemljišta ima dobar potencijal za uzgoj povrća i ratarskih biljnih vrsta, a tamo gde je dublji može se primenjivati i za uzgoj voća. Za popravak ovog zemljišta potrebna je humizacija, a značajna je i primjena azotnog i fosfornog đubriva i zaštita protiv erozije.

Luvisol se formira na silikatnom ili na silikatno-karbonatnom matičnom supstratu. Označava se sa A - E- B -C. U površinskom dijelu, ova tla su praškaste ilovače, tlo je srednje duboko do duboko. Na teritoriji Laktaša se nalazi na 4165,21 ha tj. 10,73% ukupne teritorije.

Zastupljen je u Jaružanima, Boškovićima, Bakincima i Dovićima. Ovaj tip zemljišta sadrži male količine fosfora i azota pa se preporučuje unos ovih hranjiva. Sadržaj kalijuma je osrednji. Primjenjuje se u ratarskoj i u voćarskoj-vinogradarskoj proizvodnji.

Na grafikonu 2. je predstavljeno procentualno učešće različitih tipova automorfnih zemljišta na području opštine Laktaši, na osnovu čega je jasno da distrični kambisol zauzima najveću površinu tj. 49,91% a najmanju površinu zauzima regosol sa svega 0,1%.



Grafikon 2. Procentualna zastupljenost različitih automorfnih zemljišta na području opštine Laktaši

Od hidromorfnih zemljišta najviše su zastupljeni: pseudoglej, semiglej, euglej i fluvisol.

Pseudoglej je tip zemljišta koji ima veoma loša fizička svojstva, kao i nepovoljan vodni i vazdušni režim. Prisutan je u naseljima Boškovići, Malo Blaško, Mahovljani, Veliko Blaško, Dovićima i dr. Građa profila je A-Eg-Bg-C kod primarnog, a kod sekundarnog A–Eg–Bg-C. Ovaj tip zemljišta je uglavnom dubok. Rasprostranjen je na oko 3066,32 ha odnosno 7,90% teritorije. Za popravak ovog tipa zemljišta, neophodno je sprovesti duboko oranje, kalcizaciju, navodnjavanje, za omogućavanje visokih prinosa različitih biljnih vrsta.

Semiglej ili livadsko zemljište označava se sa A - G . Po teksturnom sastavu je praškasto – glinovita ilovača. Dubina ovog tipa zemljišta je oko 30-50 cm, najčešće su tamno sive do crne boje. Na teritoriji opštine Laktaši semiglej je zastupljen na 2888,37 ha tj. 7,44% teritorije. Najčešće je prisutan u brdsko - planinskim područjima. Ovaj tip zemljišta se koristi za košenje (livade) i ispašu (pašnjaci).

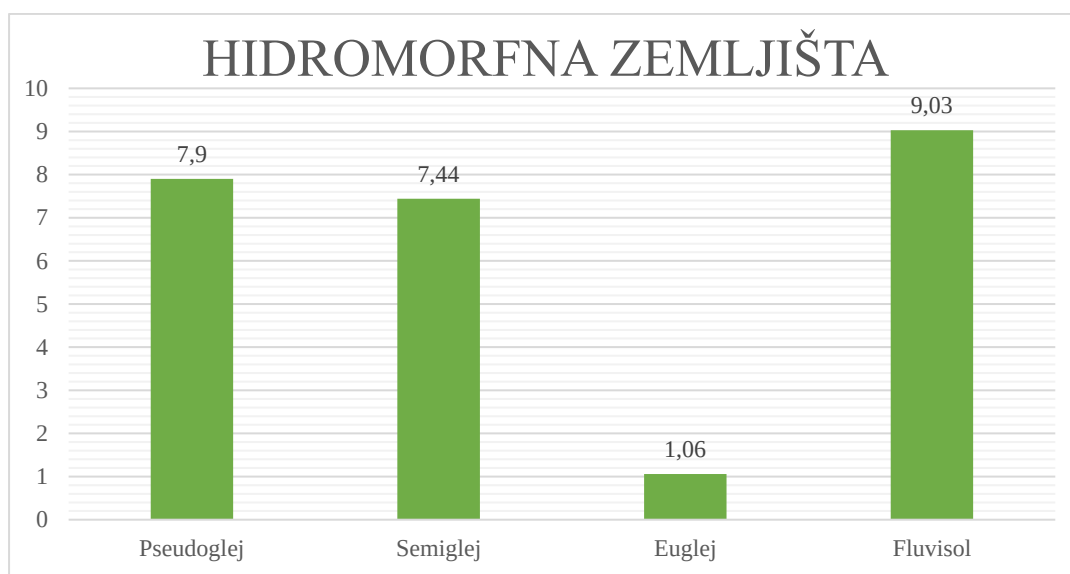
Euglej ima značajan sadržaj glinovite frakcije, koji rastu sa dubinom. Građa profila je A - G. Na teritoriji Laktaša je rasprostranjen na 412,94 ha, odnosno 1,06 % teritorije.

Sadržaj humusa je najčešće iznad 5 %. Ako se zemljište primjenjuje u intenzivnoj poljoprivredi, onda se prije toga mora obaviti hidrotehnička melioracija.

Ovaj tip zemljišta je veoma dobro stanište za sve hidrofilne biljne zajednice, a u slučaju da se primjenjuje kao livada i pašnjak mora se voditi računa o podzemnoj vodi tj. može se koristiti samo ako je nivo podzemne vode nizak.

Fluvisol ima građu profila (A) - I...:A-I,II..A - Gpo. Spada u grupu veoma plodnih zemljišta. Ovaj tip zemljišta u Laktašima zauzimaju 3,507,36 ha tj. 9,03% teritorije, a najčešće je prisutan uz korito Vrbasa. Fluvisol se svrstava u tla koja su duboka, i ubraja se u naša najplodnija zemljišta. Ima veoma dobar sadržaj hranjivih materija. Koristi se za uzgoj oraničnih i povrtarskih biljnih vrsta.

Na teritorije opštine Laktaši, od hidromorfniha zemljišta najviše je prisutan fluvisol koji se prostire na 3507,36 ha odnosno 9,03% a najmanje Euglej sa 0,73 - 1.06 % (grafikon 3).



Grafikon 3. Procentualna zastupljenost različitih hidromorfniha zemljišta na području opštine Laktaši

6.4 Način korišćenja zemljišta

Prema podacima o korišćenju zemljišta može se reći da poljoprivredna zemljišta najviše preovladavaju zauzimaju površinu od 65,07 % ili 25.270 ha. Šume i šumska zemljišta zauzimaju površinu od 30% odnosno 11.639,42 ha.

Što se tiče površine pod vodom na ovoj teritoriji zastupljene rijeka, potok, jezera, bare i riječice, a naznačajni vodotok je rijeka Vrbas.

Od ukupne poljoprivredne površine na području opštine Laktaši, najdominatnije su oranice sa 19.741 ha (78,12 %), zatim pašnjaci sa 2.788 ha (11,03 %), zatim voćnjaci, koji zauzimaju površinu od 1.762 ha (6,97 %). Od šumskih kultura na teritoriji opštine Laktaši najzastupljenije su crni i bijeli bor.

6.5 Klima

Područje opštine Laktaši karakteriše umjereno-kontinentalna klima. Klimatski uslovi na području opštine su veoma povoljni za razvoj poljoprivredne proizvodnje, ali u zadnjih nekoliko godina dolazi do vremenskih nepogoda kao što su poplave, suše, grad i sl. koji mogu da prouzrokuju velike štete poljoprivrednim kulturama.

Suša stvara značajne probleme u poljoprivredi, a po tom pitanju 2011. godina je bila kritična, pri čemu je nastao veliki problem u poljoprivrednoj proizvodnji zbog nedostatka vode. Broj dana sa jakim mrazom u prosjeku na godišnjem nivou je 10.

Ljeta su topla sa veoma malom količinom padavina, ali ako dođe do pojave pregrijavanja vazduha onda može doći do pojave pjuskova sa grmljavinom a povremeno i pojavom grada. Tokom zimskog perioda na području opštine prisutne su niske temperature sa malim količinama padavina.

Srednja godišnja temperatura za vremenski period 1961-2009. godina je oko 10,8°C, dok je najniža prosječna temperatura u januaru (0,6°C), a najveća u julu (21,5°C). Na teritoriji opštine Laktaši je u februaru 1956. godine zabilježena apsolutna minimalna temperatura koja je iznosila -28°C a apsolutna maksimalna temperatura 39,4°C je zabilježena u julu 2007. godine. Suma padavina na teritoriji opštine kreće se u rasponu od 938 do 1100 mm.

Magla se najčešće pojavljuje uz korito Vrbasa, broj dana sa maglom je oko 59 dana dok je maksimalni broj dana sa maglom oko 85 dana.

U toku godine, najčešće dominiraju sjeverozapadni-sjeverni i južni-jugoistočni vjetrovi. Na jačinu vjetra utiču pritisak u atmosferi, nagib terena, pokrivenost terena vegetacijom i dr. Brzina vjetra je najčešće oko 2,2 m/s. Laktaši se odlikuju umjereno vlažnom klimom. Vlažnost vazduha je veća u toku zimskog perioda a manja u toku ljetnog perioda.

6.6 Hidrografske karakteristike

Gledajući sa hidrološkog aspekta opština Laktaši raspolaže sa izuzetnim vodnim resursom, rijekom Vrbas, koja se prostire na 25 km, kao i manjim riječnim tokovima poput Strupčevice, Turjanice, Mahovljanske i Bukovičke rijeke.

Sa stanovišta hidrologije značajni su i brojni bujični potoci, koji u toku proljetnih i jesenskih kiša uzrokuju plavljenje stambenih objekata i poljoprivrednih zemljišta. Na teritoriji opštine Laktaša nalaze se i dva vještačka jezera.

Na mnogim lokacijama, u zadnjih nekoliko godina rijeka Vrbas odnosi ogromne količine zemljišta, što izaziva smanjenje ukupnih obradivih površina. U toku obilnih kiša, dolazi do pojave erozije, koja je sve više prisutna, i izaziva gubitak značajnih količina produktivnih zemljišta. Od drugih vodnih resursa na ovoj teritoriji, Lijevče polje predstavlja najznačajnije izвориšte podzemne vode (5000 l/s), sto ga čini i lokacijom najvažnijeg izvorišta u Republici Srpskoj. Na području opštine Laktaši, prisutne su i termalne vode, koje se najzastupljenije u Slatini.

7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

Opština Laktaši većim dijelom je bazirana na poljoprivrednoj proizvodnji koja je i sastavni deo razvoja ovog kraja. Da bi se postigla uspješna poljoprivredna proizvodnja važno je proučiti osobine zemljišta, i nakon toga odabrati najproduktivnije zemljište s obzirom na hemijski i mehanički sastav. Svi nedostaci koji utiču na kvalitet zemljišta se mogu popraviti ako se primjene određene mjere (plodored, kalcifikacija, đubrenje i dr.). Tereni sa većim nagibom treba izbjegavati za proizvodnju biljnih vrsta jer može doći do pojave erozije a i otežano je kretanje mehanizacije.

Jedan od bitnijih preduslova opštine Laktaša je poznavanje zemljišnih resursa da bi se moglo planirati njegovo idealno korišćenje za niz generacija, da bi od svakog zemljišta imali interes moramo ga racionalno primjenjivati.

Stepen pogodnosti zemljišta opštine Laktaša za uzgoj odabranih biljnih vrsta

Analiza stepena pogodnosti zemljišta na teritoriji opštine Laktaši za uzgoj odabranih biljnih vrsta (kukuruz, paprika, tikva, jabuka i kruška) izvršena je prema modifikovane FAO metodologije. Za potrebe ovog rada primjenjena je modifikovani model FAO metodologije u cilju procjene pogodnosti zemljišta na području opštine Laktaša. U cilju dobijanja rezultata, korišćene su klase pogodnosti zemljišta za pojedinačne parametre:

- vrlo pogodna zemljišta (P1 klasa) tj. zemljišta koja nemaju bitnija ograničenja za uzgoj poljoprivrenih biljnih vrsta;
- pogodna zemljišta (P2 klase) to su zemljišta koja umjereno remete poljoprivrednu proizvodnju;
- umjereno pogodna zemljišta (P3 klase) su zemljišta koja znatno remete poljoprivrednu proizvodnju;
- ograničeno pogodna zemljišta (P4 klase) koja najviše remete poljoprivrednu proizvodnju;
- nepogodna zemljišta (N klase) su zemljišta koja su nepogodna za poljoprivrednu proizvodnju.

Nivoi pogodnosti zemljišta analizirani su sa stanovišta sadržaja humusa (%), dubine zemljišta, pH reakcije, sadržaja pristupačnog fosfora (P_2O_5), sadržaja pristupačnog kalijuma (K_2O), nagiba zemljišta (%) i teksture zemljišta za voćne (jabuka i kruška), povrtarske (paprika i tikva) i ratarske (kukuruz) biljne vrste.

7.1 NIVO POGODNOSTI PREMA SADRŽAJU HUMUSA (%)

Sadržaj humusa (%) je jedan od najvažnijih činilaca za plodnost zemljišta, a od njega zavise mnoge osobine zemljišta. Ima veoma značajnu ulogu za strukturu, teksturu i boju zemljišta, kao i važnu ulogu u toplotnom, vodnom i vazdušnom režimu zemljišta. Humus je jedan od glavnih izvora hranljivih materija za biljku.

Sadržaj humusa (Čustović i sar., 2015) izražen je u % i ima sljedeće oznake:

Tabela 20. Klase zemljišta prema sadržaju humusa (%)

<i>Klase zemljišta prema sadržaju humusa</i>	<i>%</i>
vrlo nizak	< 1,0 %
veoma nizak	1,0-1,5 %
nizak sadržaj	1,5-2,0 %
umjeren sadržaj	2,0-3,0 %
optimalan sadržaj	3,0-4,0 %
visok sadržaj	4,0-6,0 %
veoma visok sadržaj	6,0-10 %
vrlo visok sadržaj	>10,0 %

Klase pogodnosti zemljišta prema sadržaju humusa (%) mogu se podijeliti na sljedeći način (Čustović, 2015):

Tabela 21. Klase pogodnosti prema sadržaju humusa (%)

<i>Klase</i>	<i>%</i>
P1	>3%
P2	2-3 %
P3	1-2 %
P4	< 1 %

Zemljišta bogata humusom su tamnije boje i bolje se zagrijavaju. Da bi se sprečilo smanjivanje sadržaja humusa neophodno je zaoravati žetvene osatke, a nikako ih spaljivati na njivi.

Kada je nizak sadržaj humusa neophodno je povećati sadržaj organske materije na odgovarajući nivo, a time bi se poboljšao razvoj proučavanih biljnih vrsta. Takođe, neophodno je i primjeniti neke agrotehničke mjere i meliorativne mjere (primena organskih i mineralnih đubriva). Humifikacija se postiže unošenjem organskih đubriva u zemljište kao što su stajnjak, kompost, i zelenišno đubrenje.

Unošenjem organskih đubriva u zemljišta, povećava se sadržaj hranljivih materija, kao i propusnost zemljišta za vodu i vazduh. Zemljišta koji imaju nizak sadržaj humusa imaju negativan uticaj na biljku u toku suše.

Pogodnost zemljišta prema sadržaju humusa (%) za uzgoj voćnih biljnih vrsta (jabuka i kruška) na području opštine Laktaši

Tabela 22. Sadržaj humusa (%) u ispitivanim tipovima zemljišta za voćne biljne vrste i klase pogodnosti

Biljna vrsta / Dubina zemljišta	Distrični kambisol				Eutrični kambisol			
	jabuka		kruška		jabuka		kruška	
	humus (%)	klasa pogodnosti	humus (%)	klasa pogodnosti	humus (%)	klasa pogodnosti	humus (%)	klasa pogodnosti
0-30 cm	1,6	P3	1,5	P3	2,5	P2	2,9	P2
30-60 cm	1,1	P3	1,2	P3	2,3	P2	2,2	P2

Sadržaj humusa (%) se kretao od 1,1% do 1,6% kod distričnog kambisola, te od 2,2% do 2,9% kod eutričnog kambisola.

S obzirom na rezultate, na osnovu sadržaja humusa u zemljištu na području Laktaša, može se zaključiti da su najviše zastupljena zemljišta čiji je nivo pogodnosti označen sa P2 (2-3 %) što znači pogodnost zemljišta za uzgoj voćnih biljnih vrsta, dok manji procenat zauzima klasa P3 (1-2 %).

Prema istraživanju Čustovića (2015) optimalan sadržaj humusa za uzgoj voćnih biljnih vrsta (jabuka i kruška) je 2-3%.

U odnosu na dobijene rezultate, neophodno je obaviti određene mjere da bi se podigao sadržaj humusa na odgovarajući nivo. Podizanjem sadržaja humusa kroz unošenje organskih materija obezbjeđuju se uslovi za intenzivnu voćarsku proizvodnju.

Utvrđivanje stepena pogodnosti zemljišta prema sadržaju humusa (%) za gajenje ispitivanih povrtarskih vrsta (tikva i paprika)

Tabela 23. Sadržaj humusa (%) u ispitivanim tipovima zemljišta za povrtarske biljne vrste i klase pogodnosti

Sadržaj humusa (%) Biljna vrsta / Dubina zemljišta	Distrični kambisol				Eutrični kambisol			
	tikva		paprika		tikva		paprika	
	humus (%)	klasa pogodnosti	humus (%)	klasa pogodnosti	humus (%)	klasa pogodnosti	humus (%)	klasa pogodnosti
0-30 cm	2,1	P2	3,0	P2	2,9	P2	3,1	P1
0-30 cm	2,2	P2	2,6	P2	2,7	P2	2,8	P2

Sadržaj humusa (%) se kretao od 2,1 % do 3,0 % kod distričnog kambisola, te od 2,7 % do 3,1 % kod eutričnog kambisola.

Prema rezultatima, zemljišta prema nivou pogodnosti u odnosu na sadržaj humusa za gajenje povrtarskih vrsta pripadaju klasama P1 (vrlo pogodan, > 3 %) i P2 (2-3 %) tj. pogodna su za gajenje povrtarskih biljnih vrsta.

Prema istraživanju Čustovića (2015) sadržaj humusa za uzgoj povrtarskih biljnih vrsta (tikva i paprika) je > 3%.

Utvrđivanje stepena pogodnosti zemljišta prema sadržaju humusa (%) za gajenje ratarskih biljnih vrsta (kukuruz)

Tabela 24. Sadržaj humusa (%) u ispitivanim tipovima zemljišta za kukuruz i klase pogodnosti

Sadržaj humusa (%) Biljna vrsta / Dubina zemljišta	Distrični kambisol		Eutrični kambisol	
	kukuruz		kukuruz	
	humus (%)	klasa pogodnosti	humus (%)	klasa pogodnosti
0-30 cm	2,3	P2	2,0	P2
0-30 cm	1,9	P3	2,2	P2

Sadržaj humusa (%) se kretao od 1,9 % do 2,3 % kod distričnog kambisola, te od 2,0 % do 2,2 % kod eutričnog kambisola.

Zemljišta na teritoriji opštine Laktaša za uzgoj kukuruza su pogodna i svrstavaju se u klasu P2 (2-3 %) tj. to su zemljišta koja umjereno remete proizvodnju i P3 (1-2 %) koja su manje zastupljena.

Prema istraživanju Čustović (2015) optimalan sadržaju humusa za uzgoj ratarskih biljnih vrsta (kukuruz) je 3-4 %.

7.2 NIVO POGODNOSTI PREMA DUBINI ZEMLJIŠTA

Dubina zemljišta je ključna karakteristika svakog zemljišta i jedan od odlučujućih faktora za uzgoj poljoprivrednih biljnih vrsta. Duboka zemljišta su značajno povoljnija za biljnu proizvodnju od plitkih, jer je na plitkim zemljištima uzgoj biljnih vrsta (voćnih i ratarskih) otežan zbog lošijeg razvoja korijenovog sistema, te stoga lošijeg usvajanja vode i hranjivih materija. Pod dubinom zemljišta se podrazumjeva dubina zemljišta od površine pa do matičnog supstrata.

Kategorije zemljišta u odnosu na dubinu zemljišta (cm) imaju sljedeće oznake (Čustović i sar., 2015):

Tabela 25. Opis kategorije zemljišta i odgovarajuća dubina zemljišta u cm (Čustović i sar., 2015)

<i>Kategorije zemljišta u odnosu na dubinu</i>	<i>Dubina zemljišta</i>
Vrlo plitka	<20 cm
Veoma plitka	20-30 cm
Plitka	30-50cm
Umjereno duboka	50-100cm
Duboka	100-150cm
Veoma duboka	>150cm

Klase pogodnosti zemljišta prema dubini (cm) mogu se podijeliti na sljedeći način (Čustović i sar., 2015):

Tabela 26. Klase pogodnosti zemljišta prema dubini zemljišta u cm (Biancalani et al., 2004)

<i>Klase</i>	<i>cm</i>
P1	> 100cm
P2	70-100cm
P3	50-70 cm
P4	30-50cm
N	< 20 cm

Pogodnost zemljišta prema dubini zemljišta za uzgoj voćnih biljnih vrsta (jabuka i kruška) na području opštine Laktaši

Tabela 27. Dubina zemljišta kod ispitivanih tipova zemljišta za voćne biljne vrste i klase pogodnosti

Biljna vrsta	Dubina zemljišta (cm)		Distrični kambisol				Eutrični kambisol			
	jabuka		kruška				jabuka			
	dubina (cm)	klasa pogodnosti	dubina (cm)	klasa pogodnosti	dubina (cm)	klasa pogodnosti	dubina (cm)	klasa pogodnosti	dubina (cm)	klasa pogodnosti
Profil 1	120	P1	170	P1	80	P2	150	P1		
Profil 2	90	P2	155	P1	100	P2	130	P1		

Na području Laktaša dubina zemljišta za distrični kambisol kod voćnih vrsta se kretala od 90 cm do 170 cm a za eutrični kambisol dubina se kretala od 80 cm do 150 cm.

Pogodnost zemljišta za gajenje voćnih biljnih vrsta može se okarakterisati u tri klase: P1, P2 i P3. Zemljište čija je dubina označena klasom P1 (> 100 cm) je najviše zastupljeno i ova zemljišta su pogodna za voćarsku proizvodnju. Zemljišta sa oznakom P2 (70-100 cm) umjereno remete proizvodnju a zemljišta klase P3 (50-70 cm) remete proizvodnju.

Prema istraživanju Ćorić sar. (2015) optimalna dubina za uzgoj voćnih biljnih vrsta (jabuka i kruška) je 120-150 cm.

Pogodnost zemljišta prema dubini zemljišta za gajenje ispitivanih povrtarskih vrsta (tikva i paprika) na području opštine Laktaši

Tabela 28. Dubina zemljišta u ispitivanim tipovima zemljišta za povrtarske biljne vrste biljne vrste i klase pogodnosti

Dubina zemljišta (cm)		Distrični kambisol				Eutrični kambisol			
Biljna vrsta	tikva	paprika				tikva			
	dubina (cm)	klasa pogodnosti	dubina (cm)	klasa pogodnosti	dubina (cm)	klasa pogodnosti	dubina (cm)	klasa pogodnosti	
Profil 3	160	P1	85	P2	75	P2	150	P1	
Profil 4	140	P1	100	P2	120	P1	120	P1	

Na području Laktaša dubina zemljišta za distrični kambisol kod povrtarskih vrsta se kretala od 85 cm do 160 cm, a za eutrični kambisol dubina se kretala od 75 cm do 150 cm.

Pogodnost zemljišta za gajenje povrtarskih biljnih vrsta može se opisati u dvije klase: P1 i P2. Klasa P1 (<100 cm) je najviše zastupljena i ovakva zemljišta omogućuju veoma dobre uslove za intenzivnu ratarsku proizvodnju. Zemljišta sa oznakom P2 (70-100 cm) su pogodna za uzgoj ratarskih biljnih vrsta. Prema istraživanju Biancalani (2004) optimalna dubina za uzgoj povrtarskih biljnih vrsta je 100-150 cm.

Utvrđivanje stepena pogodnosti zemljišta prema dubini (cm) za gajenje ratarskih biljnih vrsta (kukuruza) na području opštine Laktaša

Tabela 29. Dubina zemljišta (cm) u ispitivanim tipovima zemljišta za kukuruz i klase pogodnosti

Dubina zemljišta (cm)		Distrični kambisol		Eutrični kambisol	
Biljna vrsta		kukuruz		kukuruz	
	dubina (cm)		klasa pogodnosti	dubina (cm)	klasa pogodnosti
Profil 5	100		P2	95	P2
Profi 6	125		P1	60	P3

Dubina zemljišta (cm) kod kukuruza se kretala od 100 cm do 125 cm kod distričnog kambisola, te od 60 cm do 95 cm kod eutričnog kambisola.

Na osnovu dobijenih rezultata, u odnosu na nivo pogodnosti zemljišta prema dubini, zemljišta za ratarsku proizvodnju (kukuruz) može se svrstati u dvije klase, klasu P1 (>100 cm) tj. zemljišta koja su veoma povoljna za uzgoj kukuruza i mogu se primjenjivati u intenzivnoj proizvodnji i klasu P2 (50-100 cm) tj. zemljišta koja su pogodna za uzgoj kukuruza.

Prema istraživanju Biancalani (2004) optimalna dubina za uzgoj ratarskih biljnih vrsta (kukuruz) je 100-150 cm.

Ćorić i sar. (2015) navode da su najpogodnija zemljišta za uzgoj žitarica duboka, srednje teška do lakša i umjereno vlažna tla.

7.3 NIVO POGODNOSTI PREMA REAKCIJI ZEMLJIŠTA (pH)

Reakcija zemljišta (aktivna i potencijalna) je jedna od glavnih karakteristika zemljišta od koje zavise mnoge osobine (hemijske i fizičke osobine, biohemijska reakcija i mikrobiološka aktivnost u zemljištu). Pristupačnost hranljivih elemenata je takođe u zavisnosti od reakcije zemljišta (pH). Zemljišta mogu imati kiselu, alkalnu i neutralnu reakciju. Klasifikacija zemljišta prema pH u ovom radu je obavljena po Wiegner-u. Aktivna reakcija se utvrđuje u suspenziji zemljišta sa destilovanom vodom i označava kao pH u H₂O. Klasifikacija zemljišta za potencijalnu kiselost je obavljena po pH 1M KCl po Thun-u.

Za uzgoj poljoprivrenih biljnih vrsta je najpovoljnija neutralna reakcija zemljišta. Zemljišta koja su alkalne reakcije neophodno je popraviti unošenjem superfosfata, stajskog đubriva i dr. Posle utvrđivanja aktivne reakcije obavljeno je utvrđivanje supstitucijske reakcije.

Na zemljištima kisele reakcija je ograničena poljoprivredna proizvodnja, te se na ovakvim zemljištima preporučuje kalcifikacija zemljišta tj. unošenje krečnih materijala.

Kalcifikacijom se popravljaju struktura i plodnost zemljišta. Kalcifikaciju je najbolje obaviti pomoću živog kreča, gašenog kreča, mljevenim krečom, dolomitnim brašnom i dr. u količinama od 5-10 t/ha. Pomoću kalcifikacije se popravljaju reakcija zemljišta, fizičke, vodne i mehaničke osobine zemljišta, smanjuje se količina Al u zemljištu i time se omogućava biljkama da usvajaju fosfor, poboljšava se humifikacija i mineralizacija i nakon svega povećava se prinos. Nakon kalcifikacije bi se trebalo obaviti đubrenje organskim đubrivom (stajnjakom).

Tabela 30. Klase pogodnosti zemljišta prema reakciji tla (pH) za uzgoj najznačajnijih poljoprivrednih biljnih vrsta (Biancalani et al., 2004)

Klasa	pH vrijednost
P1	6,5 - 7
P2	5,5 - 6,5 7 - 7,2
P3	5 - 5,5 7,2 - 7,5
P4	7,5 - 7,9
N	<5 >7,9

Pogodnost zemljišta prema pH u H₂O za uzgoj voćnih biljnih vrsta (jabuka i kruška) na području opštine Laktaši

Tabela 31. Sadržaj pH u H₂O u ispitivanim tipovima zemljišta za voćne biljne vrste i klase pogodnosti

Biljna vrsta / Dubina zemljišta	pH u H ₂ O		Distrični kambisol		Eutrični kambisol			
	jabuka		kruška		jabuka		kruška	
	pH u H ₂ O	klasa pogodnosti	pH u H ₂ O	klasa pogodnosti	pH u H ₂ O	klasa pogodnosti	pH u H ₂ O	klasa pogodnosti
0-30 cm	7,2	P2	7,4	P3	6,5	P1	6,4	P2
30-60 cm	7,5	P3	6,9	P1	6,7	P1	6,5	P1

Na osnovu tabele 37. može se vidjeti da se na distričnom kambisolu pH u H₂O kreće u rasponu od 6,9 do 7,5, a na eutričnom kambisolu od 6,4 do 6,7.

Prema dobijenim podacima može se zaključiti da su na osnovu aktivne reakcije prisutne sledeće klase P1 (pH u H₂O 6,5-7), P2 (pH u H₂O 5,5-6,5 / 7-7,2) i P3 (pH u H₂O 5-5,5 / 7,2 -7,5). Zemljišta označena P1 klasom su veoma povoljna za voćarsku proizvodnju i mogu se primjeniti za intezivnu proizvodnju, zemljišta P2 su pogodna za proizvodnju i zemljišta P3 su umjereno pogodna za proizvodnju i potrebno je primjeniti meliorativne mjere poput kalcifikacije zemljišta.

Pogodnost zemljišta prema pH u KCl za uzgoj voćnih biljnih (jabuka i kruška) vrsta na području opštine Laktaši

Tabela 32. Sadržaj pH u KCl u ispitivanim tipovima zemljišta za voćne biljne vrste i klase pogodnosti

Biljna vrsta / Dubina zemljišta	pH u KCl		Distrični kambisol		Eutrični kambisol			
	jabuka		kruška		jabuka		kruška	
	pH u KCl	klasa pogodnosti	pH u KCl	klasa pogodnosti	pH u KCl	klasa pogodnosti	pH u KCl	klasa pogodnosti
0-30 cm	6,3	P2	5,7	P1	6,2	P2	5,7	P2
30-60 cm	6,8	P1	6,5	P1	6,7	P1	5,8	P2

Iz tabele 32 može se vidjeti da na distričnom zemljištu raspon pH u KCl se kreće od 5,7 do 6,8 a na eutričnom tipu zemljišta od 5,7 do 6,7 što znači da su zastupljena zemljišta sa slabom kiselosti do neutralne reakcije zemljišta. Na osnovu supstitucijske reakcije prema nivou pogodnosti zemljišta pristune su dvije klase P1 (pH u KCl 6,5-7) zemljišta koja su veoma pogodna za voćarsku proizvodnju i P2 (pH u KCl 5,5-6,5 / 7-7,2) zemljišta koja su pogodna.

Čustović (2015) navodi da veliki broj voćnih vrsta podnose zemljišta neutralne do slabo kisele reakcije (pH 6,5-7,5). Voćne vrste bolje podnose kisela zemljišta nego slabo alkalna ili alkalna.

Pogodnost zemljišta prema pH u H₂O za uzgoj povrtnarskih biljnih vrsta (tikva i paprika) na području opštine Laktaši

Tabela 33. pH u H₂O u ispitivanim tipovima zemljišta za povrtnarske biljne vrste i klase pogodnosti

Biljna vrsta / Dubina zemljišta	pH u H ₂ O		Distrični kambisol		Eutrični kambisol			
	tikva		paprika		tikva		paprika	
	pH u H ₂ O	klasa pogodnosti	pH u H ₂ O	klasa pogodnosti	pH u H ₂ O	klasa pogodnosti	pH u H ₂ O	klasa pogodnosti
0-30 cm	7,3	P3	6,1	P2	6,4	P2	7,0	P1
0-30 cm	7,0	P1	6,4	P2	6,3	P2	7,2	P2

Na osnovu tabele 33 može se vidjeti da se na distričnom kambisolu pH u H₂O kreće u rasponu od 6,1 do 7,3, a na eutričnom kambisolu od 6,3 do 7,2.

Prema dobijenim podacima može se zaključiti da su na osnovu aktivne reakcije prisutne sljedeće klase P1 (pH u H₂O 6,5-7) zemljišta koja su veoma pogodna za intezivnu povrtnarsku proizvodnju, P2 (pH u H₂O 5,5-6,5 / 7-7,2) koja su pogodna za proizvodnju i P3 (pH u H₂O 5-5,5 / 7,2 -7,5) zemljišta koja remete proizvodnju i na takvim zemljišta bi se trebala obaviti kalcifikacija zemljišta.

Pogodnost zemljišta prema pH u KCl za uzgoj povrtnarskih biljnih (tikva i paprika) vrsta na području opštine Laktaši

Tabela 34. pH u KCl u ispitivanim tipovima zemljišta za povrtnarske biljne vrste i klase pogodnosti

Biljna vrsta / Dubina zemljišta	pH u KCl		Distrični kambisol		Eutrični kambisol			
	tikva		paprika		tikva		paprika	
	pH u KCl	klasa pogodnosti	pH u KCl	klasa pogodnosti	pH u KCl	klasa pogodnosti	pH u KCl	klasa pogodnosti
0-30 cm	6,6	P1	5,2	P3	5,5	P3	6,2	P2
0-30 cm	6,3	P1	5,4	P3	5,2	P3	6,4	P2

Iz tabele 34 može se vidjeti da se na distričnom kambisolu pH u KCl kreće od 5,2 do 6,6 a na eutričnom kambisolu od 5,2 do 6,4 što znači da su zastupljena zemljišta sa umjerenom kiselosti do optimalne reakcije zemljišta.

Na osnovu nivoa pogodnosti zemljišta prema supstitucijskoj reakciji prisutne su tri klase P1 (pH u KCl 6,5-7), P2 (pH u KCl 5,5-6,5 / 7-7,2) i P3 (pH u KCl 5-5,5 / 7,2 -7,5) zemljišta. P1 zemljišta su vrlo pogodna za povrtarsku proizvodnju, P2 su pogodna zemljišta i P3 su zemljišta koja su umjereno pogodna za uzgoj povrtarskih biljnih vrsta.

Prema Čustoviću (2015) povrtarske vrste najbolje mogu da uspijevaju na zemljištima koja su blago kisele pa do neutralne reakcije pH vrijednosti 6,5 - 7. Neke povrtarske vrste mogu dobro uspijevati na zemljištima alkalne reakcije, ako u nekom slučaju nema nedostatka biogenih elemenata, dok neke povrtarske vrste uspješno uspijevaju na kiselim zemljištima.

Pogodnost zemljišta prema pH u H₂O reakciji za uzgoj ratarskih biljnih vrsta (kukuruz) na području opštine Laktaši

Tabela 35. pH u H₂O u ispitivanim tipovima zemljišta za ratarske biljne vrste i klase pogodnosti

pH u H ₂ O	Distrični kambisol		Eutrični kambisol	
Biljna vrsta / Dubina zemljišta	kukuruz		kukuruz	
	pH u H ₂ O	klasa pogodnosti	pH u H ₂ O	klasa pogodnosti
0-30 cm	7,4	P3	6,2	P2
0-30 cm	6,6	P1	6,4	P2

Na osnovu tabele 35 može se vidjeti da se na distričnom kambisolu pH u H₂O kreće od 6,6 do 7,4, a na eutričnom kambisolu od 6,2 do 6,4.

Prema dobijenim rezultatima može se uočiti da su prisutne sljedeće klase P1 (pH u H₂O 6,5-7) zemljišta koja se mogu primjeniti u intenzivnoj proizvodnji, P2 (pH u H₂O 5,5-6,5 / 7-7,2) klasa zemljišta koja su pogona za proizvodnju i P3 koja imaju ograničenu upotrebu (pH u H₂O 5-5,5 / 7,2 -7,5).

Pogodnost zemljišta prema pH u KCl za uzgoj ratarskih biljnih vrsta (kukuruz) na području opštine Laktaši

Tabela 36. pH u KCl u ispitivanim tipovima zemljišta za ratarske biljne vrste (kukuruz) i klase pogodnosti

pH u KCl	Distrični kambisol		Eutrični kambisol	
Biljna vrsta / Dubina zemljišta	kukuruz		kukuruz	
	pH u KCl	klasa pogodnosti	pH u KCl	klasa pogodnosti
0-30 cm	6,6	P1	5,3	P3
0-30 cm	5,8	P2	5,5	P3

Iz tabele 36 vidimo da se pH u KCl kod distričnog kambisola kreće od 5,8 do 6,6, a kod eutričnog kambisola od 5,3 do 5,5, što znači da je reakcija zemljišta od umjereno kisele do optimalne kiselosti.

Na osnovu rezultata, prema pH u KCl, zemljišta svrstavamo u tri klase P1 (pH u KCl 6,5-7), P2 (pH u KCl 5,5-6,5 / 7-7,2) i P3 (pH u KCl 5-5,5 / 7,2 -7,5).

Prema istraživanju Ćorić i sar. (2015) najpovoljnija pH reakcija tla za većinu žitarica a prvestveno za kukuruz je od slabo kisele do neutralne, odnosno pH od 6 do 7,2.

7.4 NIVO POGODNOSTI PREMA SADRŽAJU FOSFORA (P_2O_5) I KALIJUMA (K_2O) U ZEMLJIŠTU

Sadržaj fosfora u zemljištu je veoma važna karakteristika, jer nedostatak ovog elementa može dovesti do smanjenja prinosa gajenih biljnih vrsta. Fosfor i kalijum se svrstavaju u grupu neophodnih mikrobiogenih elemenata. Fosfor ima veoma važnu ulogu u fotosintezi, disanju, kao i u izgradnji nukeotida, koenzima i nuklesinskih kiselina. Kalijum ima veoma bitnu funkciju u sintetskim procesima, kao i u povećavanju otpornosti biljaka na veoma niske temperature, a značajna je i njegova uloga u fotosintezi i disanju biljaka. Klasifikacija zemljišta prema sadržaju lakopristupačnog fosfora i kalijuma izvršena je pomoću AL metode Egner – Riehm (1958).

Tabela 37. Klase pogodnosti zemljišta prema sadržaju fosfora (P_2O_5) i kalijuma (K_2O) za uzgoj najznačajnijih poljoprivrednih biljnih vrsta (Ubavić i sar., 1991)

<i>Sadržaj P_2O_5 (mg/100g zemljišta)</i>	<i>Sadržaj K_2O (mg/100g zemljišta)</i>	<i>Klase pogodnosti</i>
20 – 25;25-30	20-25; 25-30	P1
15-20	15-20	P2
10-15	10-15	P3
10-5;30-50	10-5;30-50	P4
<5	<5	N
>50	>50	Š

Pomoću ovih metoda može se vidjeti u kojoj količini je prisutan fosfor i kalijum u zemljištu (mg/100 g). Sadržaj fosfora se kreće od jako niskog sadržaja pa do visokog sadržaja tj. do štetnog, slično kao i za kalijum. Prilikom popravke plodnosti zemljišta mora se voditi računa i o reakciji zemljišta.

Pogodnost zemljišta prema sadržaju fosfora (P_2O_5) za uzgoj voćnih biljnih vrsta (jabuka i kruška) na području opštine Laktaši

Tabela 38. Sadržaj fosfora (P_2O_5) u ispitivanim tipovima zemljišta za voćne biljne vrste i klase pogodnosti

P ₂ O ₅ (mg/100g zemljišta)			Distrični kambisol		Eutrični kambisol			
Biljna vrsta / Dubina zemljišta	jabuka		kruška		jabuka		kruška	
	sadržaj fosfora	klasa pogodnosti	sadržaj fosfora	klasa pogodnosti	sadržaj fosfora	klasa pogodnosti	sadržaj fosfora	klasa pogodnosti
0-30 cm	19,2	P2	18,0	P2	33,0	P4	34,4	P4
30-60 cm	5,7	P4	5,8	P4	5,6	P4	5,5	P4

Analizom dobijenih rezultata može se reći da se na distričnom kambisolu sadržaj fiziološki aktivnog fosfora (P_2O_5 mg/100 g zemljišta) kreće od 5,7 do 19,2 (mg/100 g zemljišta), a na eutričnom kambisolu od 5,5 do 34,4 (mg/100 g zemljišta).

Prema stepenu pogodnosti fosfora (P_2O_5) za uzgoj voćnih biljnih vrsta može se konstatovati dvije klase: P4 (15-20 mg/100 g zemljišta) koja umjereno remete proizvodnju i P4 (10-5; 30-50 mg/100 g zemljišta) koja najviše remete proizvodnju. Ovo nas upozorava da je neophodno prije intenzivne poljoprivredne proizvodnje proveriti plodnost zemljišta.

U cilju povećanja sadržaja pristupačnog fosfora u zemljištu, potrebno je unositi forfora đubriva, te izvršiti rigolovanje prije sadnje.

Pogodnost zemljišta prema sadržaju kalijuma (K_2O) za uzgoj voćnih biljnih vrsta (jabuka i kruška) na području opštine Laktaši

Tabela 39. Sadržaj kalijuma (K_2O) u ispitivanim tipovima zemljišta za voćne biljne vrste i klase pogodnosti

K ₂ O (mg/100g zemljišta)			Distrični kambisol		Eutrični kambisol			
Biljna vrsta / Dubina zemljišta	jabuka		kruška		jabuka		kruška	
	sadržaj kalijuma	klasa pogodnosti	sadržaj kalijuma	klasa pogodnosti	sadržaj kalijuma	klasa pogodnosti	sadržaj kalijuma	klasa pogodnosti
0-30 cm	16,0	P2	17,0	P2	47,0	P4	49,1	P4
30-60 cm	12,2	P3	13,0	P3	31,2	P4	32,2	P4

Prema dobijenim rezultatima, sadržaj lakopristupačnog kalijuma na distričnom kambisolu se kreće od 12,2 do 17 (mg/100g zemljišta) a na eutričnom kambisolu od 31,2 do 49,1 (mg/100g zemljišta).

Prisutne su tri klase pogodnosti: P2 zemljište koje ne remeti poljoprivrednu proizvodnju, P3 koja znatno remete proizvodnju i P4 koja najviše remete proizvodnju.

Prema Jonek (2019) sadržaj fosfora (P_2O_5) i kalijuma (K_2O) je optimalan od 2000 do 2500 kg fosfornih đubriva i 1000 do 1500 kalijevih đubriva na 1 ha. Potrebna količina fosfora (P_2O_5) i kalijuma (K_2O) je 10-25 mg.

U cilju povećanja sadržaja pristupačnog kalijuma u zemljištu, potrebno je izvršiti rigolovanje prije sadnje i dodavati kalijumova mineralna đubriva ili stajnjak.

Pogodnost zemljišta prema sadržaju fosfora (P_2O_5) za uzgoj uzgoj povrtarskih biljnih vrsta (tikva i paprika) na području opštine Laktaši

Tabela 40. Sadržaj fosfora (P_2O_5) u ispitivanim tipovima zemljišta za povrtarske biljne vrste i klase pogodnosti

Biljna vrsta / Dubina zemljišta	Distrični kambisol				Eutrični kambisol			
	tikva		paprika		tikva		paprika	
	sadržaj fosfora	klasa pogodnosti	sadržaj fosfora	klasa pogodnosti	sadržaj fosfora	klasa pogodnosti	sadržaj fosfora	klasa pogodnosti
0-30 cm	8,9	P4	1,2	N	3,2	N	4,6	N
0-30 cm	9,3	P4	2,3	N	3,7	N	5,0	P4

Prema rezultatima, sadržaj fiziološki aktivnog fosfora (P_2O_5 mg/100 g zemljišta) se na distrčnom kambisolu kreće od 1,2 do 9,3 (mg/100 g zemljišta), a na eutričnom kambisolu od 3,2 do 5 (mg/100 g zemljišta). Prema stepenu pogodnosti u odnosu na sadržaj fosfora (P_2O_5) za uzgoj povrtarskih biljnih vrsta može se konstatovati dvije klase: P4 (10-5; 30-50 mg/100g zemljišta) koja najviše remete proizvodnju i N (<5 mg/100g zemljišta) koja su nepogodna proizvodnju.

Iz ovih rezultata vidimo da je neophodno obaviti mjere popravke zemljišta, primjenom fosfornih đubriva ili NPK đubriva (sa naglaskom fosfora). Ako je zemljište kisele reakcije onda se zajedno sa unošenjem fosfornog đubriva obavlja i kalcifikacija i humifikacija, a na slabokiselim, neutralnim i alkanim zemljištima primjenjuje se složeno NPK đubrivo (sa naglaskom fosfora) u kombinaciji sa stajskim đubrivom.

Pogodnost zemljišta prema sadržaju kalijuma (K_2O) za uzgoj povrtarskih biljnih vrsta (tikva i paprika) na području opštine Laktaši

Tabela 41. Sadržaj kalijuma (K_2O) u ispitivanim tipovima zemljišta za povrtarske biljne vrste i klase pogodnosti

K_2O (mg/100g zemljišta)		Distrični kambisol				Eutrični kambisol			
Biljna vrsta / Dubina zemljišta	tikva	paprika		tikva	paprika	tikva	paprika	tikva	paprika
		sadržaj kalijuma	klasa pogodnosti			sadržaj kalijuma	klasa pogodnosti		
0-30 cm		13,8	P3		16,0	P2		18,0	P2
0-30 cm		12,0	P3		17,5	P2		21,0	P1
								29,3	P4
								24,0	P1

Prema dobijenim rezultatima, sadržaj fiziološkog aktivnog kalijuma na distričnom kambisolu kretao se od 12 do 17,5 (mg/100 g zemljišta) a na eutričnom kambisolu od 18 do 29,3 (mg/100g zemljišta).

Prisutne su tri klase pogodnosti: P1 tj. zemljišta koja nemaju ograničenja u smislu uzgoja povrtarskih biljnih vrsta, P2 koja ne remete poljoprivrednju proizvodnju i P3 koja znatno remete poljoprivrednu proizvodnju.

Prema istraživanju Husnjaka (2008) količina fosfora (P_2O_5) i kalijuma (K_2O) koja je potrebna za uzgoj povrtarskih biljnih vrsta bi trebala da bude 20 mg fiziološki aktivnog P_2O_5 i K_2O u 100 g zemljišta.

Pogodnost zemljišta prema sadržaju fosfora (P_2O_5) za uzgoj ratarskih biljnih vrsta (kukuruz) na području opštine Laktaši

Tabela 42. Sadržaj fosfora (P_2O_5) u ispitivanim tipovima zemljišta za ratarske biljne vrste (kukuruz) i klase pogodnosti

P_2O_5 (mg/100g zemljišta)		Distrični kambisol		Eutrični kambisol	
Biljna vrsta / Dubina zemljišta	kukuruz	kukuruz		kukuruz	
		sadržaj fosfora	klasa pogodnosti	sadržaj fosfora	klasa pogodnosti
0-30 cm		26,5	P1	0,9	N
0-30 cm		1,1	N	1,5	N

Iz tabele 42 vidimo da se sadržaj fosfora (P_2O_5) kod distričnog kambisola kretao od 1,1 do 26,5 (mg/100 g zemljišta), a kod eutričnog kambisola od 0,9 do 1,5 (mg/100 g zemljišta).

Prema sadržaju pristupačnog fosfora (P_2O_5), zemljišta svrstavamo u dvije klase pogodnosti: P1 tj. zemljišta koja se mogu primjeniti za intenzivnu proizvodnju i N zemljišta koja su nepogodna i na kojima se trebaju primijeniti neke od meliorativnih mjera.

Pogodnost zemljišta prema sadržaju kalijum (K_2O) za uzgoj ratarskih biljnih vrsta (kukuruz) na području opštine Laktaši

Tabela 43. Sadržaj kalijuma (K_2O) u ispitivanim tipovima zemljišta za ratarske biljne vrste (kukuruz) i klase pogodnosti

K_2O (mg/100g zemljišta)	Distrični kambisol		Eutrični kambisol	
Biljna vrsta / Dubina zemljišta	kukuruz		kukuruz	
	sadržaj kalijuma	klasa pogodnosti	sadržaj kalijuma	klasa pogodnosti
0-30 cm	27,7	P1	18,8	P2
0-30 cm	18,0	P2	19,2	P2

Na osnovu dobijenih rezultata, sadržaj kalijuma se kretao na distričnom kambisolu od 18 do 27,7 (mg/100 g zemljišta), a na eutričnom kambisolu od 18,8 do 19,2 (mg/100 g zemljišta).

Prema stepenu pogodnosti za sadržaj fosfora vidimo da se zemljišta svrstavaju u dvije klase: P1 i P2 klasa, na kojima se može nesmetano obavljati ratarska poljoprivredna proizvodnja.

Prema Stojiću (2009) optimalni zahtjevi kukuruza prema fosforu (P_2O_5) i kalijumu (K_2O) su 100-130 kg/ha fosfornih đubriva te 120-180 kg/ha kalijumovih đubriva.

7.5 NIVO POGODNOSTI ZEMLJIŠTA PREMA NAGIBU (%)

Tabela 44. Klase pogodnosti zemljišta prema nagibu (%) za uzgoj najznačajnijih poljoprivrednih biljnih vrsta (Biancalani et al., 2004)

Klasa	Nagib %
P1	0-5; 5-10
P2	10-15
P3	15-30
P4	30-60
N	>60

Jedan od glavnih parametara za nivo pogodnosti je i nagib zemljišta. Za uzgoj voćnih biljnih vrsta, povrtnarskih biljnih vrsta i za ratarske biljne vrste nagib ima važnu ulogu, je se na većim nagibima javljaju otežani uslovi za proizvodnju, poput naglašene erozije zemljišta.

Pogodnost zemljišta prema nagibu (%) za uzgoj voćnih biljnih vrsta (jabuka i kruška) na području opštine Laktaši

Tabela 45. Pogodnosti zemljišta prema nagibu (%) u ispitivanim tipovima zemljišta za voćne biljne vrste i klase pogodnosti

Nagib %			Distrični kambisol		Eutrični kambisol			
Biljna vrsta / Dubina zemljišta	jabuka		kruška		jabuka		kruška	
	nagib (%)	klasa pogodnosti	nagib (%)	klasa pogodnosti	nagib (%)	klasa pogodnosti	nagib (%)	klasa pogodnosti
0-30 cm	1,8	P1	2,0	P1	16,0	P3	8,0	P1
30-60 cm	4,1	P1	3,5	P1	7,8	P1	10,1	P2

Prema dobijenim rezultatima, na distričnom kambisolu nagib se kretao od 1,8 do 4,1 %, a na eutričnom kambisolu od 7,8 do 16 %.

Kada je u pitanju stepen pogodnosti zemljišta prema nagibu (%), za uzgoj voćnih biljnih vrsta može se konstatovati dvije klase pogodnosti: P1 (0-5; 5-10 %), tj. zemljišta koja ne remete proizvodnju i P2 (10-15 %) tj. zemljišta koja umjereno remete proizvodnju. Iz dobijenih rezultata vidimo da je prisutan ravan teren koji je pogodan za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju i blago nagnut i valovit teren koji ima veoma malo ograničenja, tj. nema značajnog remećenja voćne proizvodnje.

Prema istraživanju Ćorić i sar. (2015) voćne biljne vrste veoma dobro uspijevaju na zemljišta sa blagim nagibom na uzdignutim položajima. Na uzdignutom terenu uspijevaju ako su zaštićeni od jačih vjetrova. Nagib terena ne bi trebao da bude veći od 10 do 15 % jer je u suprotnom manje povoljan za proizvodnju voćnih biljnih vrsta. Voćne vrste bi trebalo da se sade po izohipsama. Kada je nagib od 10 do 15 % onda je potrebno izvršiti terasiranje.

Pogodnost zemljišta prema nagibu (%) za uzgoj povrtnarskih biljnih vrsta (tikva i paprika) na području opštine Laktaši

Tabela 46. Pogodnost zemljišta prema nagibu (%) u ispitivanim tipovima zemljišta za povrtnarske biljne vrste i klase pogodnosti

Nagib %			Distrični kambisol		Eutrični kambisol			
Biljna vrsta / Dubina zemljišta	tikva		paprika		tikva		paprika	
	nagib (%)	klasa pogodnosti	nagib (%)	klasa pogodnosti	nagib (%)	klasa pogodnosti	nagib (%)	klasa pogodnosti
0-30 cm	5,7	P1	8,2	P1	13,0	P2	11,0	P2
0-30 cm	3,4	P1	7,1	P1	2,3	P1	4,0	P1

Nagib zemljišta, kao parametar za procjenu pogodnosti za uzgoj povrtarskih biljnih vrsta, na distričnom kambisolu kretao se od 3,4 do 8,2 %, a na eutričnom kambisolu od 2,3 do 13 %.

Prema stepenu pogodnosti zemljišta za uzgoj povrtarskih biljnih vrsta u odnosu na nagib može se primjetiti tri klase pogodnosti: klasu P1 (0-5; 5-10 %) tj. zemljišta koja ne remete proizvodnju, klasu P2 (10-15 %) tj. zemljišta koja umjereno remete proizvodnju i klasu P3 (15-30 %) tj. zemljišta koji remete poljoprivrednu proizvodnju.

Prema rezultatima, nagib se kreće od ravnog pa do umjereno nagnutog terena, što znači da se treba povesti računa prilikom uzgoja povrtarskih biljnih vrsta tj. obaviti ravnjanje terena i određene agrotehničke mjere (konturna obrada i uzgoj u pojasevima) i tehničke mjere (npr. terasiranje) kod klase P3.

Ćorić i sar. (2015) navode da su za uzgoj povrtarskih biljnih vrsta najbolji tereni koji su ravni do blago nagnuti (do 1-2 %) i bez depresija. Povrtarske biljne vrste se najčešće uzgajaju na ravničarskom području, a pojedine povrtarske vrste (kupusi, krompira i grašak) mogu se uzgajati i na brdsko-planinskom području tj. na većim nadmorskim visinama, tj. od 600-800 m.n.v.

Pogodnost zemljišta prema nagibu (%) za uzgoj ratarskih biljnih vrsta (kukuruz) na području opštine Laktaši

Tabela 47. Pogodnost zemljišta prema nagibu (%) u ispitivanim tipovima zemljišta za uzgoj ratarskih biljnih vrsta (kukuruz) i klase pogodnosti

Nagib % Biljna vrsta / Dubina zemljišta	Distrični kambisol		Eutrični kambisol	
	kukuruz		kukuruz	
	nagib (%)	klasa pogodnosti	nagib (%)	klasa pogodnosti
0-30 cm	1,9	P1	12,0	P2
0-30 cm	6,2	P1	13,0	P2

Nagib zemljišta, kao parametar za procjenu pogodnosti za uzgoj ratarskih biljnih vrsta na distričnom kambisolu kretao se od 1,9 do 6,2 %, a na eutričnom kambisolu od 12 do 13 %. Kada je u pitanju stepen pogodnosti nagiba za uzgoj ratarskih biljnih vrsta, zemljišta mogu se svrstati u dvije klase: P1 (0-5; 5-10 %) tj. zemljišta koja ne remete proizvodnju i P2 (10-15 %) tj. zemljišta koja umjereno remete poljoprivredu proizvodnju. Iz dobijenih rezultata vidimo da je teren ravan do blago nagnut, što znači da se poljoprivredna proizvodnja nesmetano može obavljati.

Proizvodnja ratarskih biljnih vrsta je najpovoljnija na ravnom terenu, ali se mogu uzgajati i na terenima sa većim nagibima do 8%, ako nagib prelazi 15% potrebno je primjeniti mjere protiv erozije kao što je terasiranje a za terene sa nagibom nižim od 15% potrebno je obaviti konturnu obradu zemljišta (Ćorić i sar., 2015).

7.6 NIVO POGODNOSTI ZEMLJIŠTA PREMA TEKSTURI

Teksturu zemljišta može se definisati kao jedan od bitnijih faktora koji utiču na plodnost zemljišta. Pod teksturom se podrazumjeva odnos frakcija pijeska (2,0-0,06 mm), praha (0,06-0,002 mm), gline (<0,002 mm) u zemljišta. Međusobni prostorni raspored ovih frakcija u agregatima zemljišta predstavlja strukturu zemljišta.

Glavna karakteristika frakcije pijeska je loše zadržavanje vode, brzo zagrijavanje i brzo hlađenje, kao i veoma mala količina biljnih hraniva.

U odnosu na pijesak, frakcija praha bolje zadržava vodu. Glina ima najbolje osobine u ovom pogledu, jer može da usvaja značajne količine vode. Međutim, zemljišta koja sadrže velike količine glininih čestica su najčešće teška i zbijena, te je njivova obrada otežana.

Pod dobrom teksturom zemljišta se smatra optimalan odnos frakcija pijeska i gline. Stoga, ilovača se smatra najboljom teksturom za poljoprivrednju proizvodnju.

Na području opštine Laktaši prisutne su sljedeće teksturne klase: pjeskulja, ilovasta pjeskulja, pjeskovita ilovača, ilovača, glinovita ilovača, ilovasta glina i glina.

U tabeli 48. prikazana je podjela klasa zemljišta prema teksturi zemljišta tj. graničnim vrijednostima parametara teksture.

Tabela 48. Nivoi pogodnosti teksture tla za uzgoj najznačajnijih poljoprivrednih biljnih vrsta (Biancalani et al., 2004)

Klase	Granične vrijednosti parametara
P1	<i>I, PrI, PGI, PI, PrGI</i>
P2	<i>PrG, GI</i>
P3	<i>PG, PI</i>
P4	<i>Pr, P</i>
N	<i>G</i>

Pogodnost zemljišta prema teksturi za uzgoj voćnih biljnih vrsta (jabuka i kruška) na području opštine Laktaši

Tabela 49. Sadržaj teksturnih frakcija u ispitivanim tipovima zemljišta za voćne biljne vrste i klase pogodnosti

Tekstura Biljna vrsta / Dubina zemljišta	Distrični kambisol				Eutrični kambisol			
	jabuka		kruška		jabuka		kruška	
	teksturna frakcija	klasa pogodnosti	teksturna frakcija	klasa pogodnosti	teksturna frakcija	klasa pogodnosti	teksturna frakcija	klasa pogodnosti
0-30 cm	G	N	I	P1	GI	P2	I	P1
30-60 cm	GI	P2	PI	P1	I	P1	G	N

Analizom dobijenih rezultata, prema teksturi zemljišta kod distrčnog kambisola zastupljene su frakcije G, I, GI i PI, a kod eutričnog kambisola frakcije GI, I i G. Zastupljene su glina, glinovita ilovača, pjeskovita ilovača i ilovača.

Iz dobijenih rezultata, prema teksturi zemljišta za uzgoj voćnih biljnih vrsta mogu se konstatovati četiri klase: P1 tj. zemljišta koja ne remete proizvodnju, P2 tj. zemljišta koje umjereno remete proizvodnju, P3 tj. zemljišta koje znatno remete proizvodnju, kao i klasu N tj. zemljišta koja najviše remete proizvodnju. Zemljišta ilovaste strukture su veoma pogodna za voćarsku proizvodnju dok su glinovita zemljišta veoma nepogodna.

Prema istraživanju Čustovića (2015) o pogodnosti tekture za voćarsku proizvodnju najbolje se pokazala PI (pjeskovita ilovača) do PG (pjeskovita glina).

Pogodnost zemljišta prema teksturi za uzgoj povrtarskih biljnih vrsta (tikva i paprika) na području opštine Laktaši

Tabela 50. Sadržaj teksturnih frakcija u ispitivanim tipovima zemljišta za povrtarske biljne vrste i klase pogodnosti

Tekstura Biljna vrsta / Dubina zemljišta	Distrični kambisol				Eutrični kambisol			
	tikva		paprika		tikva		paprika	
	teksturna frakcija	klasa pogodnosti	teksturna frakcija	klasa pogodnosti	teksturna frakcija	klasa pogodnosti	teksturna frakcija	klasa pogodnosti
0-30 cm	I	P1	G	N	GI	P2	I	P1
0-30 cm	GI	P2	G	N	I	P1	G	N

Analizom dobijenih rezultata prema teksturi zemljišta kod distrčnog kambisola prisutne su frakcije G, I, i GI a kod eutričnog kambisola frakcije GI, I i G. Zastupljene su glina, glinovita ilovača i ilovača.

Prema teksturi zemljišta za uzgoj povrtarskih biljnih vrsta može se konstatovati tri klase: P1 tj. zemljišta koja ne remete proizvodnju, P2 tj. zemljišta koje umjereno remete proizvodnju i klasu N tj. zemljišta koja najviše remete proizvodnju.

Čustović (2015) navodi da je prema teksturi zemljišta za uzgoj povrtarskih biljnih vrsta najoptimalnija PI (pjeskovita ilovača) -PG (pjeskovita glina).

Pogodnost zemljišta prema teksturi za uzgoj ratarskih biljnih vrsta (kukuruz) na području opštine Laktaši

Tabela 51. Sadržaj u ispitivanim tipovima zemljišta za ratarske biljne vrste (kukuruz) i klase pogodnosti

Tekstura	Distrični kambisol		Eutrični kambisol	
Biljna vrsta / Dubina zemljišta	kukuruz		kukuruz	
	teksturna frakcija	klasa pogodnosti	teksturna frakcija	klasa pogodnosti
0-30 cm	I	P1	I	P1
0-30 cm	I	P1	G	N

Analizom dobijenih rezultata prema teksturi zemljišta kod distričnog kambisosa, zastupljena je frakcija I a kod eutičnog kambisola frakcije I i G. Zastupljene su glina i ilovača.

Za uzgoj ratarskih biljnih vrsta mogu se konstatovati dvije klase: P1 tj. zemljišta koja ne remete proizvodnju i N tj. zemljišta koja najviše remete proizvodnju. Zemljišta ilovaste strukture imaju jednaku količinu gline i pjeska i to je veoma dobro za uzgoj ratarskih biljnih vrsta dok su glinovita zemljišta veoma loša zbog slabe vodopropusnosti i naglašene zbijenosti, a što usporava rast korijenovog sistema.

Čustović (2015) navodi da je prema teksturi zemljišta za uzgoj ratarskih biljnih vrsta (kukuruz) najbolja I (ilovača) -PGI (pjeskovita-glinovita ilovača).

Pregledna analiza parametara pogodnosti zemljišta za voćne (jabuka i kruška), povrtarske (tikva i paprika) i ratarske (kukuruz) biljne vrste nalazi se u Prilogu 5.

8. ZAKLJUČCI

- Glavni cilj ovog istraživanja jeste da se ispita stepen pogodnosti zemljišta (distričnog kambisola i eutričnog kambisola) na području opštine Laktaši za gajenje odabranih poljoprivrednih kultura, primjenom modifikovane FAO metodologije. Takođe, na osnovu uzorkovanja zemljišta i analize njegovih fizičkih i hemijskih karakteristika, utvrdiće se stepen pogodnosti dominantnih tipova zemljišta na području opštine Laktaši za gajenje različitih biljnih vrsta (jabuka, kruška, kukuruz, tikva i paprika).
- Područje Laktaši nalazi se u zapadnom dijelu Republike Srpske, posjeduju izrazitu sposobnost za poljoprivredu ali sve to zavisi od pravilnog korišćenja poljoprivrednog zemljišta.
- Ukupna površina opštine Laktaši je 38.833 ha, od čega je poljoprivredno zemljište 25.270 ha, ili 65,07 %
- Od ukupne poljoprivredne površine na području opštine Laktaši, najviše su zastupljene oranice sa 19.741 ha (78,12 %), potom pašnjaci sa 2.788 ha (11,03 %), zatim voćnjaci, koji zauzimaju površinu od 1.762 ha (6,97 %), livade koje zauzimaju površinu od oko 940 ha (3,72 %), vinogradi sa 37 ha (0,15 %) i na kraju ribnjaci sa 2 ha.
- Laktaši se nalaze na oko 122 m nadmorske visine. Na području opštine Laktaši uočena su dva geomorfološka tipa a to su: ravničarski i brežuljkasti teren.
- Geološka građa opštine Laktaša je veoma složena i raznovrsna, prisutne su stijene različitog nastanka i starosti. Najviše su zastupljene stijene kao što su pjeskoviti krečnjaci, škriljci, laporoviti i pješčari.
- Na teritoriji opštine Laktaši identifikovana su različita automorfna zemljišta (28674 ha) i hidromorfna (9876 ha) zemljišta, pri čemu se može vidjetida su više zastupljena automorfna zemljista.

- Od automorfnih zemljišta zastupljeni su: regosol, koluvijum, vertisol, eutrični kambisol, distrični kambisol, kalkokambisol – luvisol, terra rosa i luvisol. Od hidromorfnih zemljišta najviše su zastupljeni: pseudoglej, semiglej, euglej i fluvisol.
- Srednja godišnja temperatura za vremenski period 1961-2009. godina je oko 10,8°C, dok je najniža prosječna temperatura u januaru (0,6°C), a najveća u julu (21,5°C). Na teritoriji opštine Laktaši je u februaru 1956. godine zabilježena apsolutna minimalna temperatura koja je iznosila -28°C a apsolutna maksimalna temperatura 39,4°C je zabilježena u julu 2007. godine.
- Gledajući sa hidrološkog aspekta opština Laktaši raspolaže sa izuzetnim vodnim resursom, rijekom Vrbas, koja se prostire na 25 km, kao i manjim riječnim tokovima poput Strupčevice, Turjanice, Mahovljanske i Bukovičke rijeke.
- Na osnovu dobijenih rezultata za pogodnosti voćarskih kultura (jabuka i kruška) može se konstatovati da je na osnovu sadržaja humusa se definira kroz dve klase P2 i P3 (1,1 % do 2,9 %) i može se reći da ima ograničenja za uzgoj, dok sa aspekta dubine postoje tri klase P1 i P2 (80-170 cm) , klase P1 i P2 nemaju ograničeni za uzgoj.
- pH u H₂O vrijednost za uzgoj voćarskih vrsta (jabuke i kruške) se svrstava u tri klase P1, P2 i P3 (6,4 - 7,5 pH u H₂O), dok pH u KCl u dve klase P1 i P2 kreću se u rasponu od 5,7 – 6,8 pH u KCl i nema ograničenja za uzgoj voćnih biljnih vrsta.
- Prema sadržaju fosfora (P₂O₅) i kalijuma (K₂O) za uzgoj voćnih biljnih vrsta (jabuke i kruške) svrstavamo u nekoliko klasa, prema sadržaju P₂O₅ u dve klase P2 i P4 (5,5 – 34,4 mg/100 g zemljišta) a prema sadržaju K₂O u tri klase P2, P3 i P4 (12,2 – 49,1 mg/100 g zemljišta). Kao što vidimo po rezultatima na nekima se može nesmetano obavljati proizvodnja a na nekima je otežana.
- Nagib zemljišta za uzgoj voćnih biljnih vrsta (jabuka i kruška) se svrstava u dve klase P1 i P2 (1,8 – 15 %). Sa stanovišta ovog parametra može se reći da nema ograničavajući faktor za uzgoj.

- Nivo pogodnosti zemljišta prema teksturi za uzgoj voćnih biljnih vrsta (jabuke i kruške) u četiri klase se klasifikuje P1, P2, P3 i N (I, GI, PI i G). Prve dve klase su pogodne za proizvodnju, treća klasa remeti proizvodnju a klasa N je nepogodna.
- Utvrđivanjem stepena pogodnosti za uzgoj povrtarskih biljnih vrsta (tikva i paprika) prema sadržaju humusa analizom dobili smo dve klase P1 i P2 (2,1 -3,1 %), na kojima se može obavljati ovaj tip proizvodnje bez ograničenja.
- Prema dubini zemljišta za uzgoj povrtarskih biljnih vrsta (tikva i paprika) postoje dve klase P1 i P2 (75-160 cm), i na njima se može obavljati poljoprivredna proizvodnja što se tiče dubine.
- Kada je reakcija zemljišta u pitanju za proizvodnju tikve i paprike, prisutne su dve klase pH u H₂O a to su P1,P2 i P3 čiji se raspon kreće od 6,1 – 7,3 pH u H₂O, a za pH u KCl raspon se kreće od 5,2 – 6,6 pH u H₂O a klase su P1,P2 i P3.
- Prema sadržaju lakopristupačnog fosfora i kalijuma za uzgoj povrtarskih biljnih vrsta (tikva i paprika) zastupljene su sledeće klase, a to su za fosfor (P₂O₅) P4 i N (1,2 – 9,3 mg u 100 g zemljišta) , što se može zaključiti da je nepovoljan sadržaj fosfora, a za kalijum K₂O se analizom pogodnosti pokazalo da su prisutne tri klase P1,P2 i P3 (12-29,3 mg/100 g zemljišta), što se može reći da je povoljni sadržaj kalijuma.
- Kada je u pitanju nagib zemljišta za uzgoj povrtarskih biljnih vrsta (tikve i paprike) analizom smo dobili tri klase P1,P2 i P3, čiji se raspon kreće od 2,3-13 %.
- Nivo pogodnosti zemljišta za proizvodnju povrtarskih biljnih vrsta (tikve i paprike) na osnovu teksture iz dobijenih rezultata jasno vidimo da postoje tri klase P1, P2 i N (I, GI i G).
- Rezultati analizom pogodnosti zemljišta prema sadržaju humusa za uzgoj kukuruza svrstavamo u dve klase P2 i P3 (1,9 – 2,3 %).
- Dubina zemljišta za proizvodnju kukuruza se kreće od 60-125 cm,a to su klase P1 i P2. Što se tiče dubine zemljišta ona je povoljna za proizvodnju kukuruza.

- Kada je u pitanju reakcija zemljišta za proizvodnju kukuruza iz dobijenih rezultata vidimo da su prisutne tri klase za pH u H₂O a to su P1, P2 i P3 (6,2-7,4 pH u H₂O) a na osnovu dobijenih rezultata za pH u KCl prisutne su tri klase P1, P2 i P3 čiji se raspon kreće od 5,5 – 6,6 pH u KCl.
- Sadržaju lakopristupačnog fosfora (P₂O₅) i kalijuma (K₂O) za uzgoj ratarskih biljnih vrsta (kukuruza) zastupljene su klase, a to su za fosfor (P₂O₅) P1 i N (0,9 – 26,5mg u 100 g zemljišta) , što se može zaključiti da je P1 povoljna za uzgoj a N nepovoljan za uzgoj kukuriza, a za kalijum (K₂O) se analizom pogodnosti pokazalo da su prisutne dve klase P1 i P2 (18- 27,7 mg/100 g zemljišta), što se može reći da je povoljni sadržaj kalijuma.
- Rezultatima zemljišta prema nagibu za proizvodnju kukuruza se kreće od 1,9 – 13 %, tj. klasa P1 i P2, što znači da nema ograničeni faktor za ptouvodnju što se dubine tiče.
- Pogodnosti zemljišta prema teksturi za proizvodnju ratarskih biljnih vrsta (kukuruza) na iz dobijenih rezultata jasno vidimo da postoje dve klase P1 i N (I, i G). Što se može reći da je P1 povoljna za proivodnju a N negativna.

9. LITERATURA

1. Belić, M., Nešić, Lj., Ćirić, V. (2014). Praktikum iz pedologije. Novi Sad.
2. Biancalani, R (2004). Učešće u razvoju načina korišćenja zemljišta na općinskom nivou u BiH, Tip iskorištavanja zemljišta (LUT), FAO projekt.
3. Bogunović, M., Ćorić, R. (2014). Višenamjensko vrednovanje zemljišta i racionalno korišćenje prostora. Mostar.
4. Čustović H. i saradnici (2015). Studija upotrebne vrijednosti zemljišta za područje općine Sapna, Sarajevo.
5. Ćirić, M (1991). Pedologija (III izdanje). „Svjetlost“ Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo.
6. FAO (1984) Land evaluation for forestry. Rome.
7. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (1976). A Framework for Land Evaluation. Rome.
8. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 1996. „Agro-ecological zoning“ Guidelines. Rome.
9. Izvještaj o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu prostornog plana opštine Laktaši 2014-2034 (2018). J.U. „Institut za urbanizam, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske“, Banja Luka.
10. Manojlović, M i sar. (2014). Uzorkovanje zemljišta i biljaka za agrohemijske i pedološke analize. Novi Sad.
11. Marković, M. i sar. (2017). Program za izradu osnove zaštite, uređenja i korišćenja poljoprivrednog zemljišta opštine Laktaši.
12. Marković M i sar. (2008): Nadogradnja digitalne (GIS) baze podataka o poljoprivrednom zemljištu opštine Laktaši. Projekat za opštinu Laktaši. Nosilac: Poljoprivredni fakultet Banja Luka.
13. Marković M i sar. (2007): Prikupljanje i obrada podataka za formiranje inicijalne digitalne (GIS) baze podataka o poljoprivrednom zemljištu opštine Laktaši. Projekat za opštinu Laktaši. Nosilac: Poljoprivredni fakultet Banja Luka.
14. Mehmedagić, Ramiz i sar. (2002). Akcioni plan za zaštitu i okoliša BiH – NEAP (National Environmental Action Plan).
15. Osnova geološke karte SFRJ 1:100 000 (1976). List Banja Luka i tumači: S. Vilovski, M. Mijićević, B. Tomić i J. Pamić. Institut za geološka istraživanja, Sarajevo.

16. Osnovne pedološke karte SFRJ (1974). Sekcije Prnjavor 1, 2, 3, 4 i Banja Luka 1, razmjere 1:50 000, Zavod za agroekologiju Instituta za poljoprivredna istraživanja, Sarajevo.
17. Plan upravljanja životnom sredinom i procjena uticaja na društvo (2016). Projekat Izgradnje sistema navodnjavanja u opštinama Laktaši i Gradiška rijeka Vrbas – kanal Osorna, Institut za Građevinarstvo „IG“ d.o.o. Banja Luka.
18. Predić, T., Marković, M. i sar. (2009). Osnova zaštite, korišćenja i uređenja poljoprivrednog zemljišta Republike Srpske kao komponente procesa planiranja korišćenja zemljišta, Banja Luka.
19. Prostorni plan područja posebne namjene "Aerodrom Banjaluka" (2018). Informaciono-dokumentaciona osnova. „ROUTING“ d.o.o. Banja Luka.
20. Prostorni plan opštine Laktaši 2014 – 2034 (2018). Javna ustanova institut za urbanizam, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske. Banja Luka.
21. Regionalna strategija ruralnog razvoja opština Gradiška (2012). Kozarska Dubica, Laktaši i Srbac za period 2012 – 2015. godine.
22. Republika Srpska – Republički zavod za statistiku (2018). Gradovi i opštine Republike Srpske.
23. Resulović, H. (1972). Pedologija, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Sarajevu. Sarajevo.
24. Strategija razvoja opštine Laktaši za period 2014–2024. godina (2014). Laktaši.
25. Strategija razvoja opštine Laktaši za period 2014–2024. godina (2019). Revidirana za period 2019-2024. godina, nacrt, Laktaši.
26. Škorić, A., Filipovski, G., Ćirić, M. (1985). Klasifikacija zemljišta Jugoslavije, Akademija nauka i umjetnosti BiH, Posebna izdanja knjiga LXXVIII, Sarajevo.
27. Todorović, V. i Komljenović, I. (1998). Opšte ratarstvo (Praktikum). Poljoprivredni fakultet, Banja Luka.
28. Višenamjensko vrednovanje zemljišta u Federaciji Bosne i Hercegovine (2013). Agronomski i Prehrambeno-Tehnološki Fakultet Sveučilišta u Mostaru, Mostar.
29. Vukadinović, V., Vukadinović, B. (2011). Ishrana bilja. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osjek.
30. Zakon o poljoprivrednom zemljištu ("Sl. glasnik RS", br. 93/2006, 86/2007, 14/2010, 5/2012 i 58/2019").
31. Živković, M (1991). Pedologija (Prva knjiga). Geneza, sastav i osobine zemljišta. Poljoprivredni fakultet, Beograd.

Prilozi

Prilog 1. Lista tabela

- Tabela 1. Kategorije poljoprivrednih zemljišta prema načinu upotrebe*
Tabela 2. Vlasništvo nad poljoprivrednim zemljištem na teritoriji opštine
Tabela 3. Način korišćenja poljoprivrednog zemljišta po naseljima u opštini Laktaši
Tabela 4. Klasifikacija zemljišta po pH vrijednosti (pH 1M KCl po Thun-u; pH H₂O po Wiegner-u)
Tabela 5. Klasifikacija zemljišta po zadržaju humusa u %
Tabela 6. Klasifikacija zemljišta po sadržaju lakopristupačnog fosfora i kalijuma
Tabela 7. Klase pogodnosti zemljišta
Tabela 8. Nivoi pogodnosti dubine tla za uzgoj najznačajnijih poljoprivrednih kultura
Tabela 9. Nivoi pogodnosti reakcije tla za uzgoj najznačajnijih poljoprivrednih kultura
Tabela 10. Nivoi pogodnosti teksture tla za uzgoj najznačajnijih poljoprivrednih kultura
Tabela 11. Stepen pogodnosti za uzgoj jabuke
Tabela 12. Stepen pogodnosti za uzgoj kuške
Tabela 13. Stepen pogodnosti za uzgoj kukuruza
Tabela 14. Stepen pogodnosti za uzgoj paprike
Tabela 15. Stepen pogodnosti za uzgoj tikve
Tabela 16. Klase pogodnosti zemljišta
Tabela 17. Lista analiza obavljenih u laboratoriji
Tabela 18. Klase nagiba terena na teritoriji opštine Laktaša
Tabela 19. Zastupljenost različitih geoloških podloga na području opštine Laktaši
Tabela 20. Klase zemljišta prema sadržaju humusa (%)
Tabela 21. Klase pogodnosti prema sadržaju humusa (%)
Tabela 22. Sadržaj humusa (%) u ispitivanim tipovima zemljišta za voćne biljne vrste i klase pogodnosti
Tabela 23. Sadržaj humusa (%) u ispitivanim tipovima zemljišta za povrtarske biljne vrste i klase pogodnosti
Tabela 24. Sadržaj humusa (%) u ispitivanim tipovima zemljišta za kukuruz i klase pogodnosti
Tabela 25. Opis kategorije zemljišta i odgovarajuća dubina zemljišta u cm
Tabela 26. Klase pogodnosti zemljišta prema dubini zemljišta u cm
Tabela 27. Dubina zemljišta kod ispitivanih tipova zemljišta za voćne biljne vrste i klase pogodnosti
Tabela 28. Dubina zemljišta u ispitivanim tipovima zemljišta za povrtarske biljne vrste i klase pogodnosti
Tabela 29. Dubina zemljišta (cm) u ispitivanim tipovima zemljišta za kukuruz i klase pogodnosti
Tabela 30. Klase pogodnosti zemljišta prema reakciji tla (pH) za uzgoj najznačajnijih poljoprivrednih biljnih vrsta
Tabela 31. Sadržaj pH u H₂O u ispitivanim tipovima zemljišta za voćne biljne vrste i klase pogodnosti
Tabela 32. Sadržaj pH u KCl u ispitivanim tipovima zemljišta za voćne biljne vrste i klase pogodnosti
Tabela 33. pH u H₂O u ispitivanim tipovima zemljišta za povrtarske biljne vrste i klase pogodnosti
Tabela 34. pH u KCl u ispitivanim tipovima zemljišta za povrtarske biljne vrste i klase pogodnosti
Tabela 35. pH u H₂O u ispitivanim tipovima zemljišta za ratarske biljne vrste i klase pogodnosti
Tabela 36. pH u KCl u ispitivanim tipovima zemljišta za ratarske biljne vrste (kukuruz) i klase pogodnosti
Tabela 37. Klase pogodnosti zemljišta prema sadržaju fosfora (P₂O₅) i kalijuma (K₂O) za uzgoj najznačajnijih poljoprivrednih biljnih vrsta
Tabela 38. Sadržaj fosfora (P₂O₅) u ispitivanim tipovima zemljišta za voćne biljne vrste i klase pogodnosti
Tabela 39. Sadržaj kalijuma (K₂O) u ispitivanim tipovima zemljišta za voćne biljne vrste i klase pogodnosti
Tabela 40. Sadržaj fosfora (P₂O₅) u ispitivanim tipovima zemljišta za povrtarske biljne vrste i klase pogodnosti

Tabela 41. Sadržaj kalijuma (K_2O) u ispitivanim tipovima zemljišta za povrtarske biljne vrste i klase pogodnosti

Tabela 42. Sadržaj fosfora (P_2O_5) u ispitivanim tipovima zemljišta za ratarske biljne vrste (kukuruz) i klase pogodnosti

Tabela 43. Sadržaj kalijuma (K_2O) u ispitivanim tipovima zemljišta za ratarske biljne vrste (kukuruz) i klase pogodnosti

Tabela 44. Klase pogodnosti zemljišta prema nagibu (%) za uzgoj najznačajnijih poljoprivrednih biljnih vrsta

Tabela 45. Pogodnosti zemljišta prema nagibu (%) u ispitivanim tipovima zemljišta za voćne biljne vrste i klase pogodnosti

Tabela 46. Pogodnost zemljišta prema nagibu (%) u ispitivanim tipovima zemljišta za povrtarske biljne vrste i klase pogodnosti

Tabela 47. Pogodnost zemljišta prema nagibu (%) u ispitivanim tipovima zemljišta za uzgoj ratarskih biljnih vrsta (kukuruz) i klase pogodnosti

Tabela 48. Nivoi pogodnosti teksture tla za uzgoj najznačajnijih poljoprivrednih biljnih vrsta

Tabela 49. Sadržaj teksturnih frakcija u ispitivanim tipovima zemljišta za voćne biljne vrste i klase pogodnosti

Tabela 50. Sadržaj teksturnih frakcija u ispitivanim tipovima zemljišta za povrtarske biljne vrste i klase pogodnosti

Tabela 51. Sadržaj u ispitivanim tipovima zemljišta za ratarske biljne vrste (kukuruz) i klase pogodnosti

Prilog 2. Lista grafikona

Grafikon 1. Zastupljenost razdjela zemljišta na teritoriji opštine Laktaši

Grafikon 2. Procentualna zastupljenost različitih automorfnih zemljišta na području opštine Laktaši

Grafikon 3. Procentualna zastupljenost različitih automorfnih zemljišta na području opštine Laktaši

Prilog 3. Lista slika

Slika 1. Usjev kukuruza na ispitivanoj lokaciji

Slika 2. Uzorkovanje zemljišta

Slika 3. Usjev tikve na ispitivanoj lokaciji

Slika 4. Voćnjak na ispitivanoj lokaciji

Slika 5. Izgled uzoraka zemljišta u pripremi za sušenje

Slika 6. Proces usitnjavanja i prosijavanja uzoraka

Slika 7. Vaganje uzoraka

Slika 8. Priprema uzoraka za određivanje pH

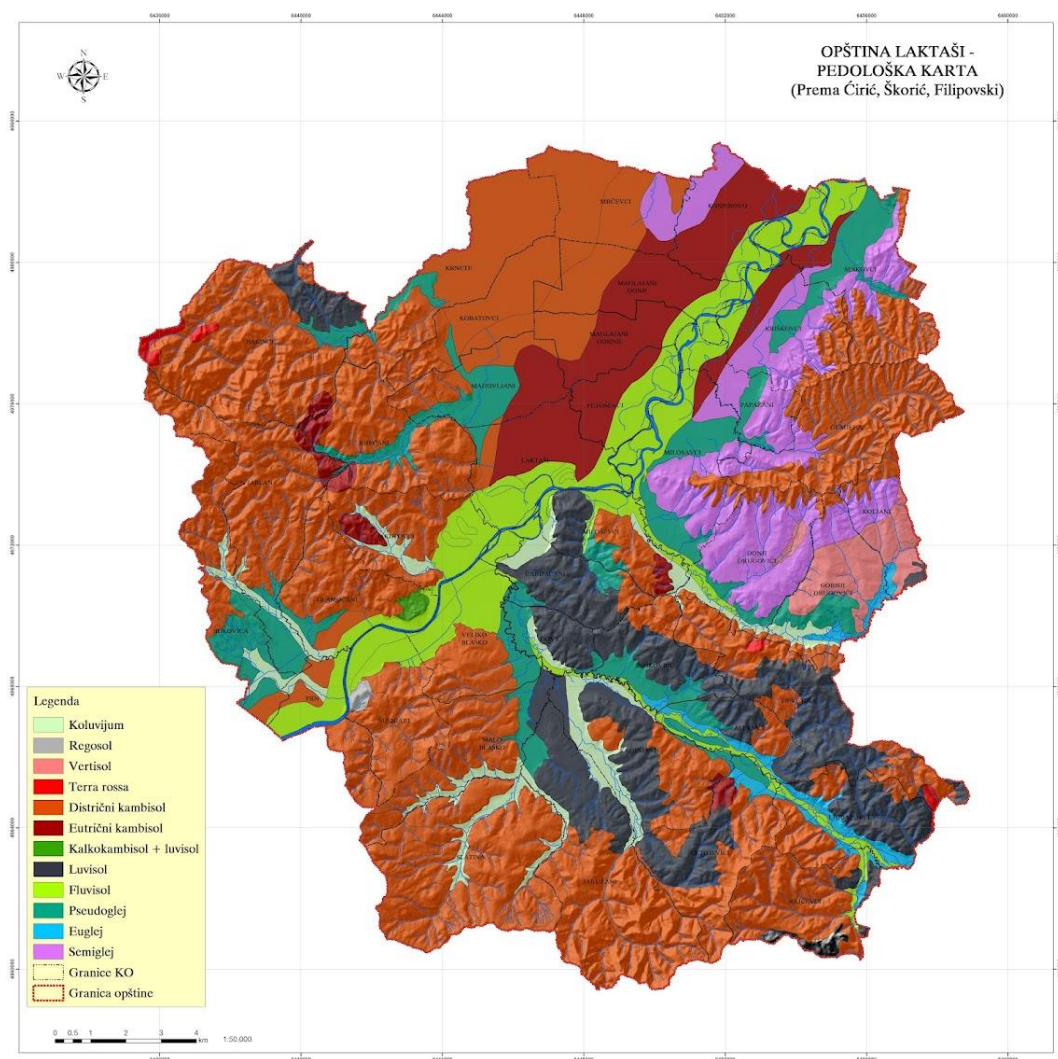
Slika 9. Određivanje pH pomoću elektrode

Slike 10 i 11. Pipetiranje uzoraka

Slika 12. Filtracija uzoraka za pipetiranje;

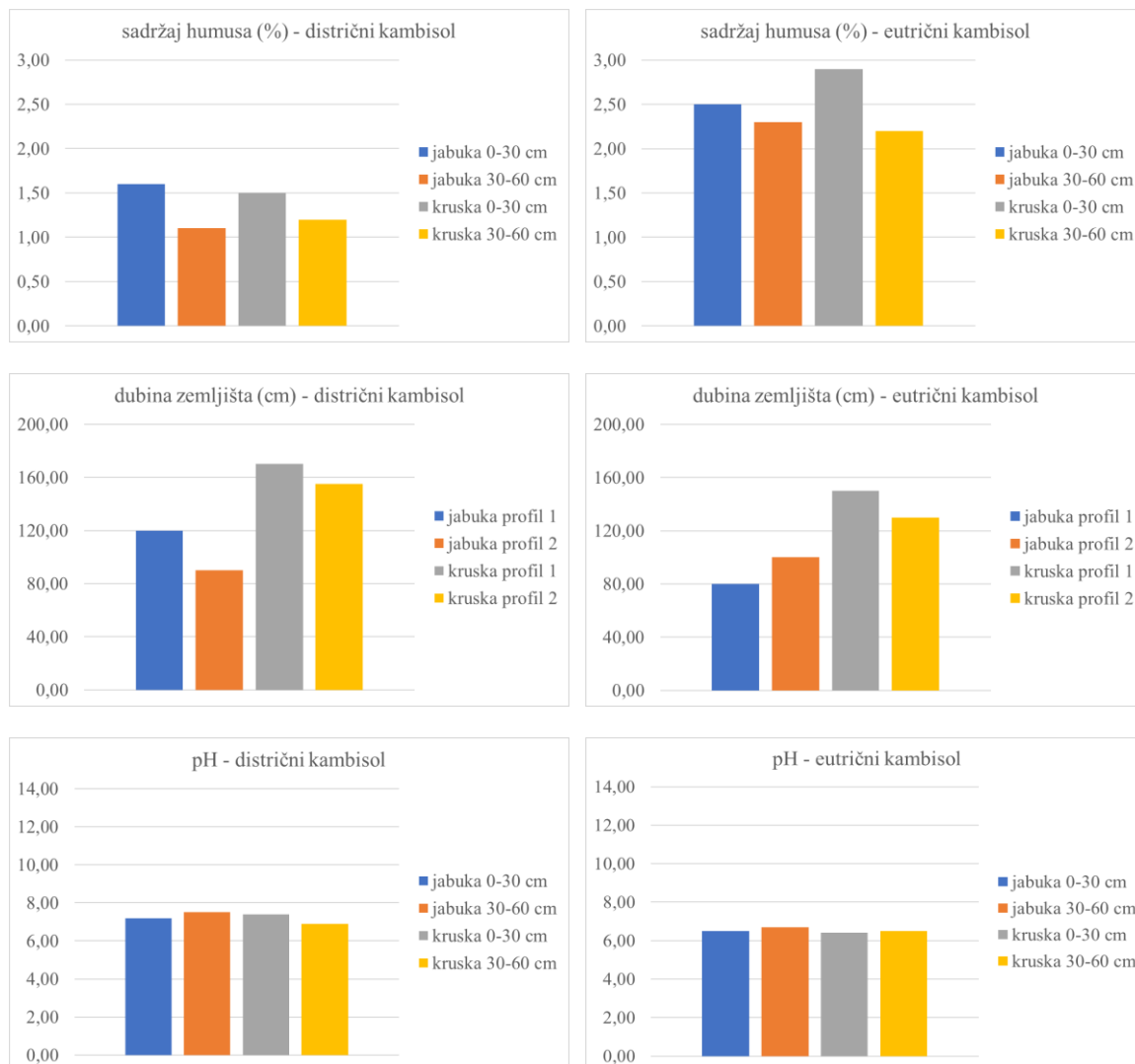
Slika 13. AL metoda za određivanje sadržaja K_2O

Prilog 4. Pedološka karta opštine Laktaši (*klasifikacija prema Škorić, Filipovski i Ćirić, 1985., GIS obrada: Milan Šipka, ma*)

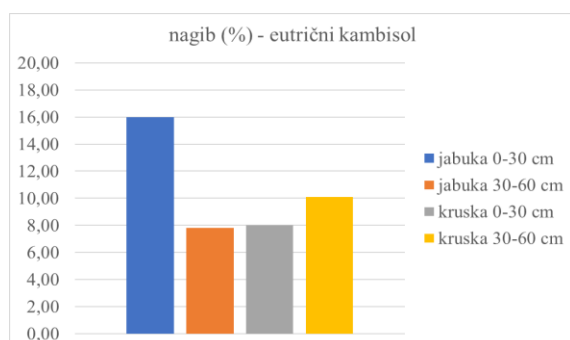
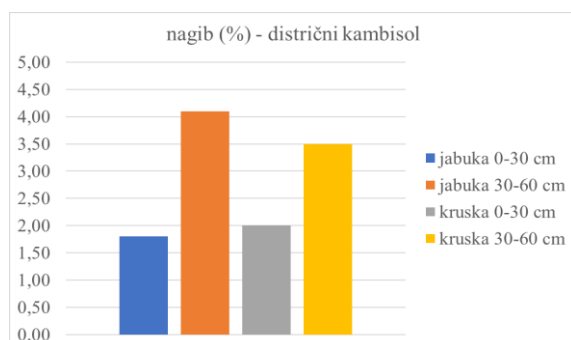
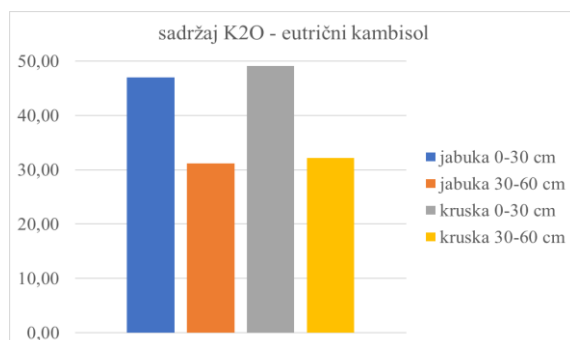
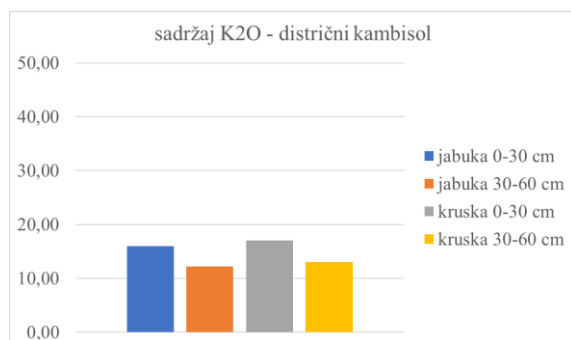
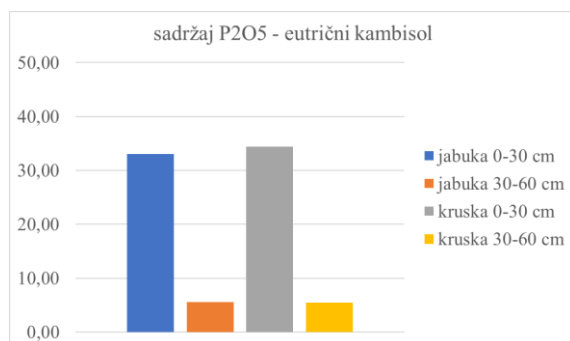
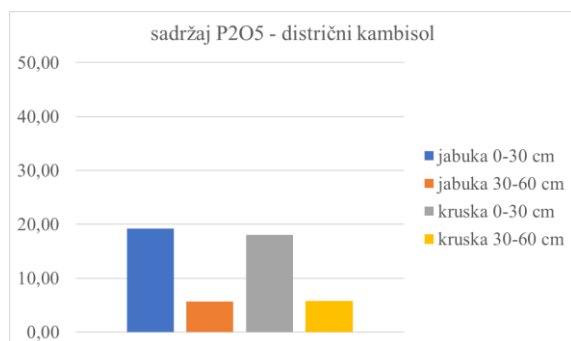


Prilog 5. Analize parametara pogodnosti zemljišta za različite biljne vrste

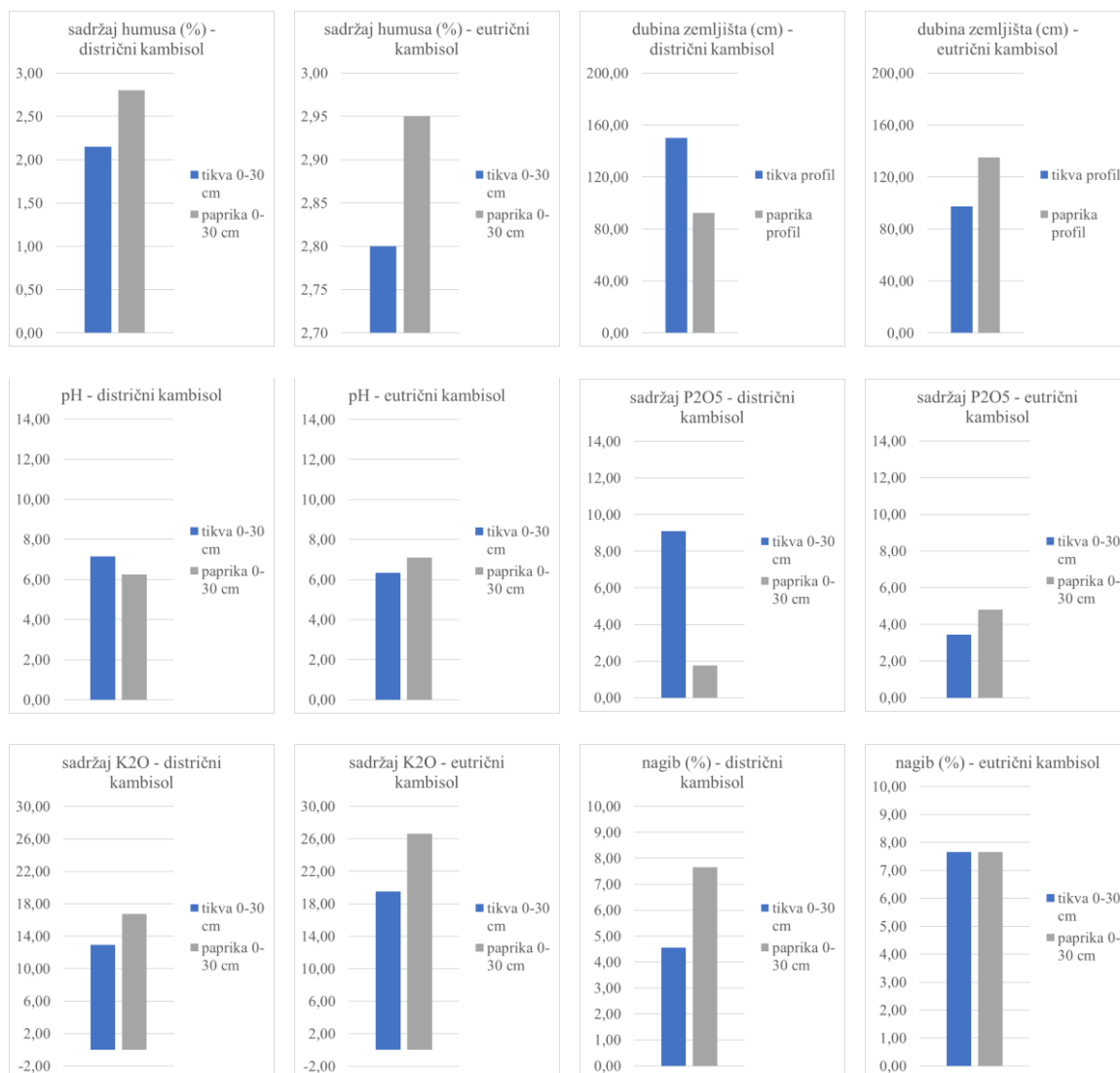
Analiza parametara pogodnosti zemljišta za voćne biljne vrste (jabuka i kruška)



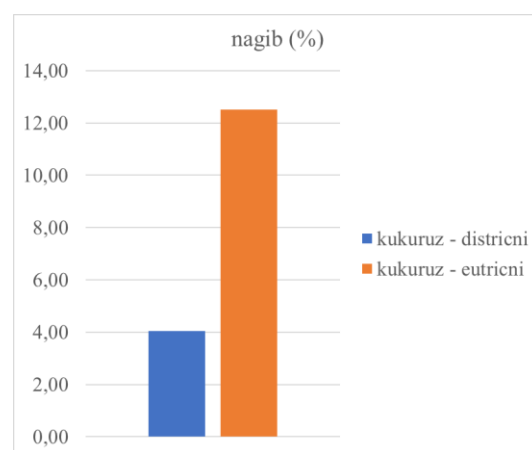
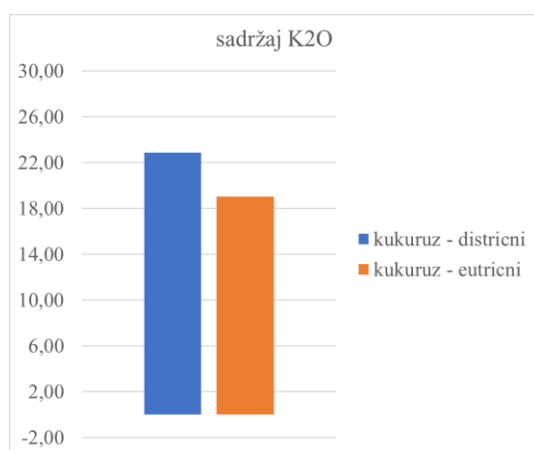
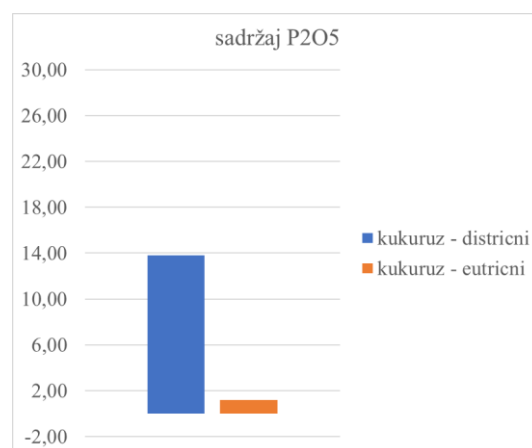
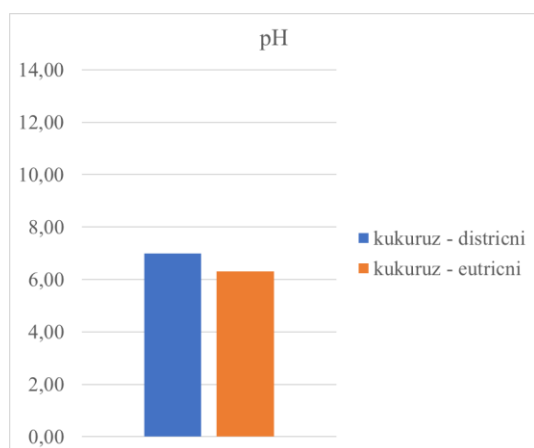
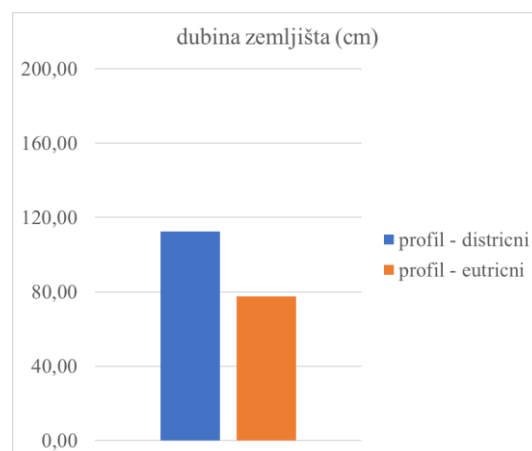
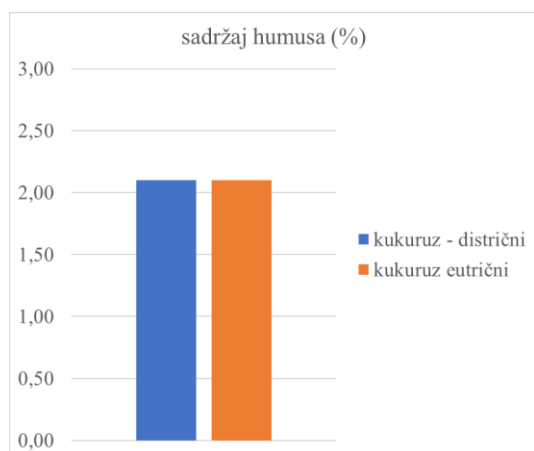
Analiza parametara pogodnosti zemljišta za voćne biljne vrste (jabuka i kruška), nastavak



Analiza parametara pogodnosti zemljišta za povrtarske biljne vrste (tikva i paprika)



Analiza parametara pogodnosti zemljišta za ratarske biljne vrste (kukuruz)



Kratka biografija kandidata

Jelena Palikuća rođena je 10.10.1991. godine u Banjoj Luci. Srednju Poljoprivrednu školu je završila 2010. godine u Banjoj Luci sa vrlo dobrim uspjehom i primjernim vladanjem. Iste godine je upisala Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, studijski program Biljna proizvodnja, smjer Hortikultura. U roku je položila sve ispite predviđene Nastavnim planom i programom Poljoprivrednog fakulteta i 2014. godine je uspješno završila studij sa prosjekom ocjena 7,34. Temu završnog rada, pod nazivom „Erozija zemljišta na području Banje Luke i mjere borbe protiv erozije“, je uspješno odbranila 24.02.2014. godine i time stekla akademsko zvanje diplomirani inženjer poljoprivrede za biljnu proizvodnju-hortikultura-180 ECTS. U oktobru 2014. godine je upisala studije drugog ciklusa na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Banjoj Luci, na studijskom programu Biljne nauke – Upravljanje zemljištem i vodom.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
UNIVERSITY OF BANJA LUKA
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
FACULTY OF AGRICULTURE



**КОМИСИЈА ЗА ПРЕГЛЕД, ОЦЈЕНУ И ОДБРАНУ ЗАВРШНОГ - МАСТЕР
РАДА НА II ЦИКЛУСУ АКАДЕМСКИХ СТУДИЈА
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА**

1. **Др Илија Комљеновић**, редовни професор за ужу научну област „Ратарство” на Пољопривредном факултету Универзитета у Бањој Луци, предсједник;
2. **Др Михајло Марковић**, редовни професор, ужа научна област Наука о земљишту, Универзитет у Бањој Луци, Пољопривредни факултет, ментор-члан;
3. **Др Златан Ковачевић**, ужа научна област Заштита здравља биљака и агроекологија, Универзитет у Бањој Луци, Пољопривредни факултет, члан.

Одлуком Научно-наставног вијећа Пољопривредног факултета студијског програма II циклуса студија Универзитета у Бањој Луци број 10/3.1267-10-16/22 од 12.05.2022. године именовани смо у Комисију за преглед, оцјену и одбрану мастер рада студента **Јелене Паликуће** под насловом: „Истраживање степена погодности земљишта за гајење одабраних биљних врста на територији општине Лакташи“. Након прегледа преданог мастер рада подносимо сљедећи

ИЗВЈЕШТАЈ

о оцјени урађеног мастер рада „Истраживање степена погодности земљишта за гајење одабраних биљних врста на територији општине Лакташи“ студента Јелене Паликуће

НАУЧНО-НАСТАВНОМ ВИЈЕЋУ ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА

Мастер рад студента **Јелене Паликуће** је урађен у оквиру II циклуса студија Биљне науке студијског програма Управљање земљиштем и водом под менторством проф. др **Михајла Марковића**. Рад је написан на 62 страница и садржи 51 табела, 13 слика и 3 графикана. Рад је укоричен у тврди повез А4 формата, принтан у боји, једнострано.

Рад садржи сљедећа поглавља: Увод, Циљ и задатак истраживања, Радна хипотеза, Преглед литературе, Материјал и методе рада, Опште карактеристике истраженог подручја, Резултати истраживања са дискусијом, Закључак и Литература.

ПРИКАЗ АНАЛИЗЕ МАСТЕР РАДА ПО ЦЈЕЛИНАМА (ПОГЛАВЉИМА)

У поглављу **Увод** кандидат дефинише земљиште, као један од основних природних ресурса и проблем нерационалног коришћења земљишта и да је кључна политика ове ставке да се земљиште разумно употребљава. Надаље, кандидат образлаже да се пред данашњу пољопривреду поставља тежак задатак рационалног управљања једним таквим осјетљивим природним ресурсом.

Главни циљ овог истраживања је био да се одреде степени погодности земљишта дистричног камбисола и еутричног камбисола на територији града Лакташи за гајење одабраних биљних врста, примјеном савремене модификоване FAO методологије. У мастер раду примјењени су сљедећи задаци овог истраживања:

- анализа педогенетских фактора општине Лакташи;
- утврђивање најзаступљенијих типова земљишта на подручју општине Лакташи;
- излазак на терен и узорковање земљишта;
- лабораторијске анализе узоркованог земљишта;

- примјена модификоване FAO методологије - АЕЗ, уз анализу нивоа погодности земљишта територије општине Лакташи са аспекта текстуре земљишта, рН вриједности, садржаја приступачног фосфора (P_2O_5) и калијума (K_2O) у земљишту, садржаја хумуса (%), нагиба и дубине земљишног профила и
- анализа добијених резултата и утврђивање степена погодности за узгој различитих биљних врста.

У поглављу **Радна хипотеза** кандидат је дефинисао главну хипотезу, наводећи да примјена модификоване FAO методологије ради утврђивања степена погодности за гајење одабраних биљних врста може бити корисна у циљу доношења ефикасних одлука о начину коришћења и управљања пољопривредног земљишта на територији општине Лакташи.

Поглавље **Преглед литературе** подијељено је у неколико потпоглавља, гдје се дефинишу основни појмови који су коришћени у овом истраживању, цитирањем радова који су коришћени за израду овог мастер рада. У првом потпоглављу говори се о функцијама и улогама земљишта. У следећем потпоглављу описује се термин FAO методологије - агроеколошко зонирање, а у трећем потпоглављу степен погодности параметара земљишта за одабране биљне врсте. Кандидат је из више литературних референци навео дефиниције вишенамјенског вредновања земљишта и термина погодност земљишта.

У дијелу рада који се односи на **Материјал и методе рада**, кандидат детаљно описује методологију истраживања коришћену при изради мастер рада. Описује примјењени концепт модификоване FAO методологије, која се користила у процјени погодности земљишта (дистричног камбисола и еутричног камбисола) за подручје града Лакташи за пољопривредну производњу одабраних биљних врста (кукуруз, крушка, јабука, тиква и паприка). Да би на адекватан начин примијенио захтјеве методологије кандидат је спровео следеће активности: камерална обрада података проучаваног подручја, теренска испитивања и узорковање земљишта, лабораторијско проучавање прикупљених узорака земљишта.

Поглавље **Опште карактеристике истраженог подручја** подијељено је у неколико потпоглавља. У првом потпоглављу су наведене опште информације о општини Лакташи, друго потпоглавље је о геолошким подлогама, треће о педолошким карактеристикама односно о типовима земљишта која су највише заступљена, четврто потпоглавље о начину коришћења земљишта, пето је фокусирано на климу, а у посљедњем потпоглављу описане су хидрогеографске карактеристике.

Поглавље рада **Резултати истраживања са дискусијом** ради бољег приказа и разумијевања, подијељено је у више потпоглавља. Приказани су добијени резултати за класа погодности земљишта одабраних биљних врста (кукуруз, крушка, јабука, тиква и паприка) до којих се дошло током истраживања и представљене су у табелама. Након чега су продискутоване и образложене. На крају сваког потпоглавља је приказана и компарација са резултатима истраживача који су се бавили са овом темом.

У **Закључку** рада кандидат је резимирао најзначајније карактеристике проучаваног подручја као и резултате истраживања о степену погодности (дистричног камбисола и еутричног камбисола) за гајење одабраних биљних врста на подручју града Лакташи.

У поглављу **Литература** приказан је списак од 31 референци које су у мастер раду коришћене за прикупљање података, описивање агроколошких услова проучаваног подручја и приказ методологије рада. Литература се састоји од научних радова, извјештаја пројекта, докумената попут службених гласника РС, стратегија те података са интернет страница. Референце су сложене по абecedном реду и написане правилно у складу са прихваћеним стандардима за навођење.

ОЦЈЕНА НАУЧНЕ ВАЛИДНОСТИ РАДА

Кандидат Јелена Паликућа, дипл. инж. пољ., кроз израду и писање мастер рада је у потпуности испоштовала стандарде и методологију научно – истраживачког рада. Рад је написан у складу са пријавом мастер рада, у коме кандидат у резултатима рада, поткријепљеним адекватном и релевантном дискусијом резултата, даје одговоре на постављене циљеве, задатке, као и постављену хипотезу. Кроз преглед литературе кандидат приказује референце које су релевантне за циљеве истраживања што упућује на чињеницу да је истраживању одбране теме приступио на систематичан и студиозан начин.

Резултати истраживања поред теоријске имају и практичну вриједност, јер доносиоцима и креаторима одлука о судбини земљишта даје основе за утврђивање одређених мјера и инструмената у циљу рационалнијег коришћења земљишта града Лакташи.

У прегледу литературе и у дискусији резултата кандидат Јелена Паликућа приказала је референце које су битне за циљеве истраживања. У анализи прикупљених података и чињеница користила је научне методе, резултате и закључке, што свеукупно раду даје потребну димензију научног рада и научне валидности рада.

На основу свега претходно изнесеног, Комисија даје сљедећи

ЗАКЉУЧАК И ПРИЈЕДЛОГ

На основу увида у достављени мастер рад студента под насловом: **„Истраживање степена погодности земљишта за гајење одабраних биљних врста на територији општине Лакташи“** студента Јелена Паликућа, Комисија закључује да је кандидат током истраживања, систематично, стручно и научно обрадио одабрану тему релевантном литературом, користио научни приступ и адекватне научно-истраживачке методе у складу са циљевима и задацима истраживања те правилно интерпретирао резултате до којих је дошао и извео валидне закључке. Резултати истраживања имају и научну и употребну вриједност и представљају допринос бољем познавању рационалнијег коришћења и заштите земљишних ресурса овог подручја.

Урађени мастер рад студента Јелена Паликућа је прошао провјеру оригиналности, којом је утврђено да је индекс сличности свега 9%, што јасно указује да је ово самосталан научни рад Кандидата, писан разумљивим, концизним и прихватљивим стилем. Завршни-мастер рад је технички усклађен са прописаним правилима писања мастер рада.

На основу свих предходно наведених констатација Комисија једногласно позитивно оцјењује овај урађени мастер рад и предлаже Научно-наставном вијећу Пољопривредног факултета Универзитета у Бањој Луци да усвоји позитиван извјештај и оцјену мастер рада, под насловом: „Истраживање степена погодности земљишта за гајење одабраних биљних врста на територији општине Лакташи“ кандидата Јелене Паликуће и да га упуту на даље поступање и тиме омогући Кандидату да може да приступи јавној одбрани рада.

Бања Лука, 01.06.2022 године

КОМИСИЈА:

1.

Др Илија Комљеновић, редовни професор, предсједник

2.

Др Михајло Марковић, редовни професор, ментор-члан

3.

Др Златан Ковачевић, редовни професор, члан

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Изјављујем да је
мастер/магистарски рад

Наслов рада Истраживање степена погодности земљишта за гајење одабраних биљних врста на територији општине Лакташи

Наслов рада на енглеском језику Research of the level of suitability of land for cultivation of selected plant species on the territory of the municipality of laktaši

- ☒ резултат сопственог истраживачког рада,
- ☒ да мастер/магистарски рад, у цјелини или у дијеловима, није био предложен за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- ☒ да су резултати коректно наведени и
- ☒ да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

У Бањој Луци 28.06.2022. године

Потпис кандидата

Јелена Иликућа

**Изјава којом се овлашћује пољопривредни факултет/ Академија
умјетности
Универзитета у Бањој Луци да мастер/магистарски рад учини јавно доступним**

Овлашћујем пољопривредни факултет/ Академију умјетности Универзитета у Бањој Луци да мој мастер/магистарски рад, под насловом

Истраживање степена погодности земљишта за гајење одабраних биљних врста на територији општине Лакташи

који је моје ауторско дјело, учини јавно доступним.

Мастер/магистарски рад са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату, погодном за трајно архивирање.

Мој мастер/магистарски рад, похрањен у д и г и т а л н и р е п о з и т о р и ј у м Универзитета у Бањој Луци, могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (*Creative Commons*), за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство - некомерцијално - без прераде
- ☒ 4. Ауторство - некомерцијално - дијелити под истим условима
5. Ауторство - без прераде
6. Ауторство - дијелити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полећини листа).

У Бањој Луци 28. 06. 2022. године

Потпис кандидата

Јелена Паликућа

Изјава 3

**Изјава о идентичности штампане и електронске
верзије мастер/магистарског рада**

Име и презиме аутора Јелена Паликућа

Наслов рада Истраживање степена погодности земљишта за гајење одабраних биљних
врста на територији општине Лакташи

Ментор проф. др Михајло Марковић

Изјављујем да је штампана верзија мог мастер/магистарског рада идентична
електронској верзији коју сам предао/ла за дигитални репозиторијум Универзитета у
Бањој Луци.

У Бањој Луци 28. 06. 2022. године

Потпис кандидата

Јелена Паликућа