



Udruženje za razvoj i afirmaciju društva u Bosni i Hercegovini
Association for Development and Affirmation of Society in Bosnia and Herzegovina

LOKALNI AKCIONI PLAN ZA PČELARSTVO GRADA LIVNA

Autori:

Prof. dr Lejla Biber

Prof. dr Melisa Ljuša

Prof. dr Jasmin Grahić

Prof. dr Sabina Trakić

Prof. dr Sead Vojniković

decembar 2026.



Prof. dr Lejla Biber, Prof. dr Melisa Ljuša, Prof. dr Jasmin
Grahić, Prof. dr Sabina Trakić, Prof. dr Sead Vojniković

LOKALNI AKCIONI PLAN ZA PČELARSTVO GRADA LIVNA

Sarajevo, 2026.

Naziv djela: Lokalni akcioni plan za pčelarstvo Grada Livna

Autori: Prof. dr Lejla Biber, Prof. dr Melisa Ljuša, Prof. dr Jasmin Grahić, Prof. dr Sabina Trakić, Prof. dr Sead Vojniković

Izdavač: OR Print Studio Student line

Za izdavača: Vedad Halilović

Recenzent:

Akademik Hamid Čustović

Tehnički uredili: Autori

Štampa: OR Print Studio Student line

Dizajn korice: Amina Musić

Tiraž: 30 primjeraka

Lokalni akcioni plan za pčelarstvo Grada Livna / Lejla Biber, Melisa Ljuša, Jasmin Grahić, Sabina Trakić, Sead Vojniković - Sarajevo: Student line, 2026. - 202 str. : ilustr. ; 30 cm

Bibliografija: str. 192-202

ISBN 978-9926-9085-4-6

CIP – Katalogizacija u publikaciji, zapis dostupan u COBISS sistemu Nacionalne i univerzitetske biblioteke BiH

1. Biber, Lejla 2. Ljuša, Melisa 3. Grahić, Jasmin 4. Trakić, Sabina 5. Vojniković, Sead

COBISS.BH-ID 70415366



Autori:

Prof. dr Lejla Biber
Prof. dr Melisa Ljuša
Prof. dr Jasmin Grahić
Prof. dr Sabina Trakić
Prof. dr Sead Vojniković

Članovi projektnog tima:

Prof. dr Lejla Biber
Prof. dr Melisa Ljuša
Prof. dr Jasmin Grahić
Prof. dr Sabina Trakić
Prof. dr Sead Vojniković
Prof. dr Dženan Bećirević
Prof. dr Adaleta Durmić Pašić
Prof. dr Munevera Begić
MA Aida Softić
Projekt koordinator Šemsudin Maljević
MA Armin Kurbegović

Lokalni akcioni plan (LAP) za pčelarstvo Grada Livna
pripremljen je u suradnji sa Gradom Livno i NODAS-om
Udruženje za razvoj i afirmaciju društva u BiH

Sadržaj

1.	UVOD – ZNAČAJ LOKALNOG AKCIONOG PLANA ZA PČELARSTVO.....	7
2.	ULOGA I POTENCIJAL PČELARSTVA U BOSNI I HERCEGOVINI	11
2.1.	Doprinos smanjenju siromaštva i ruralnom razvoju (SDG 1 i SDG 8).....	11
2.2.	Pčelarstvo kao dio održivih sistema proizvodnje hrane (SDG 2).....	11
2.3.	Ekološki značaj i zaštita prirodnih resursa (SDG 6, SDG 13 i SDG 15).....	12
2.4.	Rodna ravnopravnost i osnaživanje žena u ruralnim sredinama (SDG 5)	12
2.5.	Znanje, edukacija i digitalne vještine u pčelarstvu (SDG 4).....	12
3.	UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA PČELARSTVO U BOSNI I HERCEGOVINI.....	15
3.1.	Klimatski trendovi i ekstremni događaji.....	15
3.2.	Uticaj klimatskih promjena na ekosustave	16
3.3.	Klimatske promjene: bolesti pčela i uginuća pčelinjih zajednica	17
3.4.	Ekološke i ekonomske posljedice: prinosi meda i dostupnost medonosnih biljaka.....	19
4.	KARAKTERISTIKE GRADA LIVNA.....	22
4.1.	Geografski položaj i prirodne karakteristike	22
4.2.	Poljoprivredni potencijali i proizvodi na području grada Livna	30
4.2.1.	Poljoprivredna proizvodnja	31
4.2.3.	Izazovi u poljoprivredi.....	39
4.2.4.	Klimatske prilike	40
5.	METODOLOGIJA IZRADE LOKALNOG AKCIONOG PLANA ZA PČELARSTVO	49
5.1.	Analiza pčelarskog sektora i provođenje fizikalno–kemijskih analiza meda	49
5.2.	Florističko–vegetacijska istraživanja	50
5.3.	Aktivnosti za unapređenje ekosustava i bioraznolikosti.....	51
5.4.	Anketno istraživanje i ažuriranje digitalne evidencije pčelarstva	52
5.4.1.	Terenski obilazak i procjena stanja.....	53
6.	ZAKONSKI PROPISI I OBAVEZE.....	62
7.	REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....	69
7.1.	Klimatske prilike: analiza srednjih godišnjih vrijednosti meteoroloških parametara za period od 2020. do 2025. godine i klimatske promjene.....	69
7.1.1.	Rezultati mjerenja po parametrima i veza sa pčelarstvom	70

7.2. Stanje pčelarskog sektora i utjecaj klimatskih promjena na pčelarstvo na području Grada Livno	86
7.3. Rezultati anketnog istraživanja o stanju pčelarstva u Livnu	90
7.3.2. Procjena kvaliteta meda	117
7.4. Florističko-vegetacijska istraživanja i procjena medonosnog potencijala flore	122
7.4.1. Zastupljenost biljnih vrsta: popis i analiza samonikle flore na području grada Livna i okoline	122
7.4.2. Florističko-vegetacijska istraživanja	129
7.4.2.1. Rezultati - Flora istraživnog područja	129
7.4.3. Aktivnosti za unapređenje ekosustava i bioraznolikosti	150
8. PODACI DIGITALNE EVIDENCIJE PČELARSTVA	157
9. IMPLEMENTIRANE AKTIVNOSTI ZA UNAPREĐENJE EKOSUSTAVA I BIORAZNOLIKOSTI	170
9.1. Sadnja medonosnog bilja	174
10. PREPORUKE ZA NASTAVAK ISTRAŽIVANJA I PLANIRANJA	184
11. LITERATURA	192

1. UVOD – ZNAČAJ LOKALNOG AKCIONOG PLANA ZA PČELARSTVO

Projekt BeeAlive „Ublažavanje klimatskih promjena i razvoj pčelarstva“ obuhvaća širok niz terenskih aktivnosti s ciljem unaprjeđenja održivosti i otpornosti lokalnog pčelarskog sektora. To je koordinirana inicijativa koja povezuje znanost, lokalne zajednice i javne politike radi očuvanja oprašivača, jačanja otpornosti na klimatske promjene i razvoja održivog pčelarstva. Svaka od ovih komponenti, od inventara paša do izrade Katastra medonosne flore, doprinosi identifikaciji glavnih izazova i konkretnih mjera za dalji razvoj sektora. U okviru projekta su izrađeni prvi strateški dokumenti za sektor pčelarstva u Bosni i Hercegovini inicijalni akcioni planovi i lokalni akcioni planovi za pčelarstvo. Upravo zato da bi se odgovorilo na evidentne praznine u upravljanju sektorom, posebno na izostanak katastra pčelinje paše i potrebu za lokalno prilagođenim mjerama.

Ovakav pristup je zamišljen kao proces koji obuhvaća radne grupe, izradu GIS registra pčelara/pčelinjaka, terenske obilaske, procjenu medonosne flore, identifikaciju novih lokacija za sadnju medonosnog bilja, analizu zakonskog okvira, uzimanje uzoraka zemljišta, anketiranje pčelara i preporuke za dalji razvoj.

Značaj lokalnog akcionog plana za pčelarstvo ne proizlazi samo iz interesa jedne proizvodne grane, nego iz šire uloge oprašivača u očuvanju hrane, krajolika i bioraznolikosti. Europska komisija navodi da oko četiri od pet vrsta uzgajanih i divljih cvjetnica ovise od animalnog oprašivanja, dok je u Europi dokazan pad brojnosti i raznolikosti brojnih grupa oprašivača. Ista politika zato naglašava potrebu za strateškim planiranjem i suradnjom na svim razinama. U tom smislu, LAP je lokalni odgovor na problem koji je istovremeno ekološki, poljoprivredni i razvojni.

Pored ekološkog razloga, LAP ima i upravljačku vrijednost. Europska komisija za sektor pčelarstva naglašava da su pčelarske intervencije sastavni dio strateških planova u okviru zajedničke poljoprivredne politike (ZPP) za period 2023–2027, upravo zato što je sektor potrebno voditi kroz kombinaciju ekonomskih, okolišnih i društvenih ciljeva.¹ Iako Bosna i Hercegovina nije u okviru ZPP-a, cilj dokumenta ostaje isti tj. bez lokalnog plana nema stabilnog povezivanja proizvodnje, zaštite paše, edukacije, kvaliteta meda i drugih pčelinjih proizvoda, tržišta i klimatske adaptacije.²

Za grad Livno je ovakav dokument posebno važan zato što se razvoj pčelarstva odvija u prostoru izuzetne prirodne vrijednosti. Grad Livno, kao administrativno središte Kantona 10, ima izražen poljoprivredni i ruralni

¹ https://agriculture.ec.europa.eu/farming/animal-products/honey_en

² https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/pollinators_en

potencijal, dok je pčelarstvo identificirano kao perspektivna grana za diverzifikaciju prihoda, očuvanje bioraznolikosti i odgovor na klimatske promjene. Dodatnu težinu daje činjenica da je Livanjsko polje Ramsar područje međunarodnog značaja, veliko 45.868 hektara, sa sezonski plavljenim poljoprivrednim zemljištem, močvarama, potocima, kraškim izvorima i drugim vrijednim staništima. U takvom prostoru pčelarstvo nije samo proizvodnja meda, nego i pitanje održivog upravljanja ekosustavima.

Livno je, pritom, već dobilo veoma konkretnu metodološku i terensku osnovu za LAP. U livanjskom IAP-u navodi se da je dokument razvijen kroz radne grupe, koordinacijske sastanke, digitalne prikaze pčelinjaka i pčelinje paše, intervju i terenske obilaske, te uzimanje uzoraka tla radi odabira adekvatnog medonosnog bilja. Isti dokument naglašava da digitalna GIS baza podataka predstavlja osnovu za dugoročan monitoring sektora, prostorno planiranje i donošenje odluka zasnovanih na podacima, te čak sugerira da dokument može poslužiti kao model i drugim općinama Kantona 10. To znači da je u Livnu već uspostavljen temelj onoga što LAP treba biti: alat lokalnog upravljanja, a ne samo opis postojećeg stanja.

Posebno je važno da je u Livnu plan već dobio mjerljive rezultate na terenu. U službeno objavljenom IAP-u navodi se da je na javnim površinama zasađeno 393 sadnice medonosnih biljaka, dok je pčelarima podijeljeno još 1.154 sadnice, sa jasnim ciljem jačanja privatnih i javnih pašnih resursa. Paralelno s tim, 15 lokalnih pčelara dobilo je pčelarsku opremu, ukupne vrijednosti 33.000 eura, a projekat je uključio i besplatne obuke za početnike i napredne pčelare. Ovi podaci pokazuju da lokalni plan u Livnu nije apstraktan okvir, nego dokument koji već proizlazi iz stvarnih intervencija i koji te intervencije može pretvoriti u dugoročnu lokalnu politiku.

Jednako je važan i društveni profil sektora. Prema livanjskom IAP-u, na anketu su odgovorila 24 ispitanika; pčelari su uglavnom stariji od 55 godina, mlađe generacije čine manje od 10% uzorka, više od 90% ispitanika članovi su pčelarskih udruženja, a med je glavni proizvod kod više od 80% ispitanika. To znači da je lokalni sektor istovremeno organiziran i ranjiv te postoji institucionalna jezgra na koju se mogu nasloniti mjere, ali postoji i jasna potreba za pomlađivanjem sektora, jačanjem tržišnih kompetencija, diverzifikacijom proizvoda i klimatskom adaptacijom. Upravo tu LAP dobija svoju punu funkciju.

Dokument LAP je pisan prije svega, za Grad Livno i njegove službe kao nositelje lokalnih politika, za pčelarska udruženja i individualne pčelare kao neposredne korisnike, za stručne institucije koje proizvode i tumače podatke, za obrazovne ustanove i lokalnu zajednicu koje sudjeluju u edukaciji i sadnji, te za donatore i više nivoe vlasti koji financiraju ili normativno podržavaju sektor. Drugim riječima, dokument je pisan za donošenje odluka, ali i za

koordinaciju. On treba služiti kao referentna osnova za prostorno planiranje pčelinje paše, za usmjeravanje sadnje, za praćenje registara i kretanja pčelinjih društava, za planiranje edukacije, za unapređenje kvaliteta i sljedivosti meda, te za pripremu budućih projektnih i proračunskih mjera.

Lokalni akcioni plan razvoja pčelarstva za Grad Livno ima poseban značaj jer predstavlja instrument kojim se pojedinačne aktivnosti projekta BeeAlive prevode u trajni okvir lokalne politike, upravljanja prostorom i potpore pčelarstvu kao važnoj grani ruralnog razvoja. Njegova vrijednost nije samo u tome što evidentira trenutno stanje sektora, nego u tome što uspostavlja sistem za dugoročno donošenje odluka zasnovanih na podacima, suradnji institucija i primjeni konkretnih mjera na terenu. U kontekstu suvremenih klimatskih i ekoloških pritisaka, ovakav plan omogućava da pčelarstvo bude promatrano istovremeno kao proizvodna, okolišna i razvojna djelatnost, što je u skladu i sa širim europskim pristupom očuvanju oprašivača i podršci sektoru pčelarstva.

Posebna snaga ovog plana je u njegovoj integrativnoj funkciji. On objedinjuje i povezuje GIS registar pčelara i pčelinjaka, digitalne prikaze pčelinje paše, anketne podatke o strukturi i potrebama pčelara, terenske obilaskе, identifikaciju lokacija za sadnju medonosnog bilja, rad radnih grupa, preporuke za očuvanje i obogaćivanje paše, kao i potrebu za analizama kvaliteta meda u skladu s važećim pravilnicima. Na taj način LAP ne ostaje na nivou općih smjernica, nego postaje operativni dokument koji povezuje katastar pčelinje paše, floristička i vegetacijska opažanja, preporuke za sadnju autohtonih i introdukovanih medonosnih vrsta, kvalitet meda, edukaciju pčelara i lokalni institucionalni odgovor na klimatske promjene.

Za Grad Livno ovakav plan ima dodatnu težinu zbog specifičnih prirodnih i društvenih okolnosti. Livno se nalazi u prostoru visoke ekološke vrijednosti, u neposrednoj vezi s Livanjskim poljem kao međunarodno zaštićenim močvarnim područjem, a lokalni pčelarski sektor istovremeno raspolaže značajnim pašnim potencijalom i suočava se sa izazovima poput starenja pčelarske populacije, potrebe za privlačenjem mladih, ograničene diverzifikacije proizvodnje i rastućih klimatskih rizika. Stoga je LAP za Livno važan kao dokument koji povezuje očuvanje bioraznolikosti, podršku lokalnim proizvođačima, prostorno planiranje pčelinje paše i razvoj tržišno konkurentnog, ali ekološki odgovornog pčelarstva.

Značaj plana potvrđuju i već ostvareni rezultati na području Livna. Kroz BeeAlive pristup razvijene su radne grupe i GIS osnova za sektor, provedeni su terenski obilasci i anketiranje, na javnim površinama zasađene su stotine medonosnih sadnica, dodatni sadni materijal distribuiran je pčelarima, organizirane su stručne obuke, a korisnicima je dodijeljena i pčelarska oprema. Paralelno je provedeno florističko-vegetacijsko istraživanje na

označenim pašnim lokacijama, prikupljani su uzorci flore medonosnih biljaka, identificirane su biljke zajednice i izrađen Katastar medonosne flore. U sklopu toga korišteni su standardni botanički protokoli za klasifikaciju tipova vegetacije (livade, livade s medonosnim usjevima, šumske paše). To pokazuje da plan nije pisan kao teorijski pregled, nego kao dokument koji treba da objedini već provedene mjere i usmjeri naredne intervencije od sadnje i edukacije, preko ažuriranja registara pčelara i pčelinjaka i praćenja kvaliteta meda, do jačanja institucionalne podrške i novih investicija u sektor.

Upravo zato LAP treba promatrati kao zajedničku platformu lokalne uprave, struke i pčelarskog sektora, odnosno kao ključni dokument za usmjeravanje održivog razvoja pčelarstva u Livnu u narednom periodu.

2. ULOGA I POTENCIJAL PČELARSTVA U BOSNI I HERCEGOVINI

Pčelarstvo u Bosni i Hercegovini predstavlja stratešku poljoprivrednu djelatnost sa izraženim ekonomskim, ekološkim i društvenim efektima, posebno u ruralnim i brdsko-planinskim područjima. Iako se pčelarstvo u službenim statističkim izvještajima često ne izdvaja kao zaseban sektor, njegova uloga se jasno može sagledati kroz indikatore Ciljeva održivog razvoja (SDG), kako je prikazano u tematskom biltenu - Bosna i Hercegovina indikatori ciljeva održivog razvoja.³

2.1. Doprinos smanjenju siromaštva i ruralnom razvoju (SDG 1 i SDG 8)

Podaci o socio-ekonomskim izazovima u BiH ukazuju na potrebu jačanja lokalnih, niskoinvesticijskih djelatnosti koje omogućavaju dodatne prihode kućanstvima. Pčelarstvo se u tom kontekstu izdvaja kao djelatnost koja ne zahtijeva velika početna ulaganja, a omogućava samozapošljavanje, diverzifikaciju prihoda i formalizaciju mikro-proizvodnje, što je u skladu sa ciljevima smanjenja neformalne zaposlenosti i jačanja mikro i malih poduzeća. Poseban značaj pčelarstvo ima u područjima sa smanjenim brojem stanovnika, gdje klasične poljoprivredne proizvodnje često nisu ekonomski održive.

2.2. Pčelarstvo kao dio održivih sistema proizvodnje hrane (SDG 2)

Cilj 2 - Svijet bez gladi - naglašava potrebu za razvojem održivih sistema proizvodnje hrane i povećanje otpornosti poljoprivrede na klimatske promjene. Pčele imaju ključnu ulogu u oprašivanju, čime direktno doprinose prinosima i kvalitetu biljnih kultura. Time pčelarstvo predstavlja indirektni, ali presudni faktor prehrambene sigurnosti i očuvanja bioraznolikosti.

Indikatori održive poljoprivrede (SDG 2.4) jasno ukazuju da su ekološki prihvatljive prakse prioritet u razvoju poljoprivrede u BiH, a pčelarstvo je jedna od rijetkih djelatnosti koja istovremeno povećava produktivnost ekosustava, ne degradira zemljište i doprinosi očuvanju prirodnih resursa.

³ Korajčević, Š., Džananović, A., Jovović, D., Pozderac, N., Mišković, V. BOSNA I HERCEGOVINA INDIKATORI CILJEVA ODRŽIVOG RAZVOJA, Tematski bilten TB 21, Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

2.3. Ekološki značaj i zaštita prirodnih resursa (SDG 6, SDG 13 i SDG 15)

Očuvanje kvaliteta vode, zemljišta i bioraznolikosti predstavlja ključni izazov u BiH. Pčelarstvo, kao ekološki osjetljiva djelatnost, snažno zavisi od čistog okoliša, te istovremeno djeluje kao indikator stanja ekosustava. Prisustvo pčela i kvalitet pčelinjih proizvoda direktno odražavaju nivo zagađenja i uticaj klimatskih promjena. U tom smislu, razvoj pčelarstva doprinosi jačanju svijesti o zaštiti okoliša, promociji održivog korištenja prirodnih resursa te prilagođavanju klimatskim promjenama kroz otpornije agro- ekosustave.

2.4. Rodna ravnopravnost i osnaživanje žena u ruralnim sredinama (SDG 5)

Podaci o rodnoj ravnopravnosti ukazuju na potrebu jačanja ekonomskog sudjelovanja žena, posebno u ruralnim područjima. Pčelarstvo se pokazalo kao jedna od rijetkih poljoprivrednih djelatnosti u kojoj žene mogu ravnopravno sudjelovati, voditi proizvodnju i razvijati poduzetničke inicijative. Razvoj ženskog pčelarstva direktno doprinosi ekonomskom osnaživanju žena, smanjenju rodni nejednakosti i jačanju lokalnih zajednica kroz obiteljska poduzeća.

2.5. Znanje, edukacija i digitalne vještine u pčelarstvu (SDG 4)

Podaci o sudjelovanju odraslih u neformalnom obrazovanju ukazuju na potrebu kontinuiranog stručnog osposobljavanja. Suvremeno pčelarstvo zahtijeva znanja iz oblasti zdravstvene zaštite pčela, kontrole kvaliteta meda, kao i digitalnih alata za marketing i sljedivost proizvoda. Ulaganje u edukaciju pčelara doprinosi dugoročnoj održivosti sektora.

Povezivanje pčelarstva sa edukacijama i digitalnim alatima doprinosi razvoju inovativnih i konkurentnih ruralnih ekonomija, u skladu sa ciljevima održivog obrazovanja i cjeloživotnog učenja.

Pčelarstvo u Bosni i Hercegovini predstavlja višestruko korisnu djelatnost koja direktno i indirektno doprinosi realizaciji Ciljeva održivog razvoja, posebno u oblastima smanjenja siromaštva, održive poljoprivrede, zaštite okoliša, rodne ravnopravnosti i ruralnog razvoja. Sistematsko ulaganje u pčelarstvo, edukaciju pčelara i zaštitu pčelinjih resursa treba biti prepoznato kao strateški prioritet u razvojnim politikama Bosne i Hercegovine.

Tablica 1. Povezanost pčelarstva i Ciljeva održivog razvoja (SDG)

SDG cilj	Naziv cilja	Veza sa pčelarstvom	Lokalni efekti (Općine: Milići, Berkovići, Tešanj i grad Livno)
SDG 1	Bez siromaštva	Dodatni prihodi, samozapošljavanje i diverzifikacija izvora prihoda	Ruralni razvoj, smanjenje depopulacije i socijalna stabilnost
SDG 2	Bez gladi	Oprašivanje poljoprivrednih kultura i stabilnost prehrambenih sistema	Veći prinosi voća, povrća i krmnog bilja; sigurnost hrane
SDG 4	Kvalitetno obrazovanje	Neformalno obrazovanje pčelara, transfer znanja i stručne obuke	Jačanje kapaciteta pčelara, primjena suvremenih tehnologija
SDG 5	Rodna ravnopravnost	Aktivno sudjelovanje žena u pčelarstvu i preradi pčelinjih proizvoda	Razvoj ženskog poduzetništva i obiteljskih poduzeća
SDG 6	Čista voda i sanitarni uvjeti	Očuvanje kvaliteta voda kroz ekološki prihvatljive prakse	Zaštita izvorišta, očuvanje vodenih ekosustava
SDG 8	Dostojanstven rad i ekonomski rast	Razvoj mikro i obiteljskih pčelarskih gospodarstava	Formalizacija rada, nova radna mjesta
SDG 12	Odgovorna proizvodnja i potrošnja	Kontrola kvaliteta, sljedivost i borba protiv krivotvorenja meda	Jačanje lokalnih brendova i povjerenja potrošača
SDG 13	Klimatska akcija	Pčele kao bioindikator klimatskih promjena	Prilagođavanje pčelarstva klimatskim promjenama
SDG 15	Život na kopnu	Zaštita oprašivača i očuvanje bioraznolikosti	Očuvanje šumskih, livadskih i planinskih ekosustava

Klimatske promjene predstavljaju jedan od ključnih dugoročnih rizika za održivost pčelarstva u Bosni i Hercegovini. Pčelarstvo, kao klimatski izrazito osjetljiva djelatnost, istovremeno je pogođeno promjenama i predstavlja važan alat za praćenje i prilagođavanje klimatskim promjenama. Integracija mjera klimatske prilagodbe u razvoj pčelarstva doprinosi ostvarivanju SDG 13 i jačanju otpornosti lokalnih zajednica.

Tablica 2. Klimatske promjene i pčelarstvo u kontekstu SDG 13 – Klimatska akcija

Element SDG 13	Opis klimatskih promjena	Uticaj na pčelarstvo	Lokalni efekti (Općine: Milići, Berkovići, Tešanj i grad Livno)	Mjere prilagođavanja
Porast prosječnih temperatura	Povećanje srednjih godišnjih temperatura i češći toplinski valovi	Skraćena paša, iscrpljivanje pčelinjih zajednica	Smanjeni prinosi meda, povećan stres pčela	Selidba pčelinjaka, izbor otpornijih linija
Promjene režima oborina	Duži sušni periodi i intenzivne kratkotrajne oborine	Smanjena dostupnost nektara i peludi	Nestabilna proizvodnja meda, potreba za prihranom	Diverzifikacija paša, prihrana u kriznim periodima
Pomjeranje fenofaza biljaka	Ranije cvjetanje i nesinhronizacija sa razvojem pčela	Neiskorištena paša, gubitak glavnih medenja	Posebno izraženo kod bagrema i livadskih biljaka	Praćenje fenologije, prilagođavanje upravljanja košnicama
Ekstremni vremenski događaji	Kasni mrazevi, oluje, poplave	Uništavanje cvjetne baze i pčelinjih zajednica	Veći rizik u planinskim i krškim područjima	Prostorno planiranje pčelinjaka, osiguranje
Povećana učestalost bolesti i parazita	Produžene tople sezone pogoduju razvoju varoe i patogena	Veći mortalitet pčela i slabija društva	Povećani troškovi liječenja	Monitoring zdravlja pčela, edukacija pčelara
Gubitak bioraznolikosti	Smanjenje broja medonosnih biljnih vrsta	Dugoročno smanjenje nosivosti pčelinjih zajednica	Degradacija ekosustava	Sjetva medonosnih biljaka, očuvanje staništa
Pčele kao bioindikatori	Reakcija pčela na promjene u okolišu	Rano upozorenje na klimatske poremećaje	Mogućnost lokalnog monitoringa	Uspostava sistema praćenja i podataka

3. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA PČELARSTVO U BOSNI I HERCEGOVINI

Klimatske promjene imaju sve izraženiji utjecaj na prirodne sisteme širom svijeta. Svjetske analize potvrđuju da su posljednje godine globalno najtoplije zabilježene, s rekordnim porastom prosječne temperature zraka.⁴ Europa, pa tako i Bosna i Hercegovina (BiH), bilježi učestale ekstreme: sve duža sušna razdoblja, intenzivnije oborine i češće toplinske valove. Prirodni ritmovi cvjetanja i hibernacije pčela poremećeni su globalnim zagrijavanjem.⁵ U BiH pčelarstvo ima dugu tradiciju i čini značajan dio poljoprivredne proizvodnje (oko 1%), s otprilike 350.000 pčelinjih društava i godišnjom proizvodnjom meda od 2,5–3.000 tona. Međutim, domaće udruženje pčelara upozorava da su pčele danas pod “dvostrukom prijetnjom” – od patogena i promjena klime koje značajno narušavaju broj i prinos njihovih društava.⁶

3.1. Klimatski trendovi i ekstremni događaji

Procjene Svjetske meteorološke organizacije (WMO) pokazuju kontinuirani rast temperatura i intenziviranje ekstremnih pojava: 2023. godina je službeno najtoplija zabilježena na Zemlji.⁷ U skladu s tim, srednje godišnje temperature u BiH bilježe porast, dok su oborinski režimi postali nepredvidljiviji.⁸ U Europi je zabilježen porast suhih ljeta, broja toplinskih valova i povremeno intenzivnijih sezonskih kiša. Na primjer, Analiza klimatskih modela pokazuje da su ekstremne temperature u srpnju 2023. u Sarajevu bile za oko +9,6 °C iznad uobičajenog (Climate Central).⁹ Dužina vegetacijske sezone se postupno mijenja: zbog tople zime i ranog proljeća biljke cvjetaju ranije, što u kombinaciji s kasnim ohladnjivanjima (kasni mrazevi) remeti sinkronizaciju između cvjetanja i aktivnosti pčela.

Ekstremni vremenski događaji već izazivaju probleme u pčelarstvu. Dugotrajna sušna razdoblja znatno reduciraju pčelinju pašu – smanjujući količinu nektara i peludi u medonosnim biljkama, zbog čega pčelinja društva često zahtijevaju dopunsko prihranjivanje. S druge strane, obilne kiše i poplave mogu oprašivačima onemogućiti izlazak iz košnica. Pčelari iz BiH svjedoče da, za razliku od ranijih godina, bagrem i druge medonosne vrste sada znaju procvjetati prerano i biti pogođeni kasnim mrazevima – pa pčele imaju cvjetove koje nemaju nektar. Jedan bh. pčelar opisao je: „sve cvjeta, ali

⁴ <https://wmo.int/news/media-centre/wmo-confirms-2024-warmest-year-record-about-155degc-above-pre-industrial-level>

⁵ Biber, L., Ljuša, M., Grahić, J. (2025) Inicijalni akcioni plan razvoja pčelarstva u gradu Livnu, projekat „BeeAlive 2 – Ublažavanje klimatskih promjena i razvoj pčelarstva“

⁶ <https://www.euronews.com/green/2024/05/21/bees-are-under-a-double-threat-beekeepers-in-bosnia-are-battling-climate-change-and-diseases>

⁷ <https://wmo.int/news/media-centre/wmo-confirms-2024-warmest-year-record-about-155degc-above-pre-industrial-level>

⁸ Biber, L., Ljuša, M., Grahić, J. (2025) Inicijalni akcioni plan razvoja pčelarstva u gradu Livnu, projekat „BeeAlive 2 – Ublažavanje klimatskih promjena i razvoj pčelarstva“

⁹ <https://www.climatecentral.org/climate-shift-index-alert-Europe-July-2023>

nema nektara, samo pelud“. Ovakve disonance u cvjetanju dodatno osiromašuju prehranu pčelinja društava.¹⁰

3.2. Uticaj klimatskih promjena na ekosustave

Promjene u bioraznolikosti

Na području Europe i centralne Azije, klimatske promjene mijenjaju vremenski i prostorni raspored vrsta, njihov rast, razmnožavanje i populacionu dinamiku (IPBES, 2018). Iako su evidentni ovi uticaji, postoje praznine u znanju o fiziološkim procesima i adaptaciji vrsta na nove klimatske uvjete.¹¹

Povišen nivo CO₂

Glavni uzročnik klimatskih promjena, povećanje koncentracije ugljen-dioksida u atmosferi, mijenja biljni rast i funkcije. Iako povišen CO₂ može povećati biljnu biomase, učinak zavisi od dostupnosti vode i hranjivih materija. Globalna analiza ukazuje na "ozelenjavanje" određenih regiona, uz povećanje lisne biomase i promjene u biogeokemijskim ciklusima. Pored toga, veće koncentracije CO₂ mogu stimulirati korijenske aktivnosti i povećati brojnost mikroflora, mikrofauna i detritivora.¹²

Klimatske promjene direktno utiču na pčelarstvo kroz promjene u ekosustavima i biljnim zajednicama koje su osnova ishrane pčela:

1. **Promjene u vegetaciji** - ozelenjavanje može privremeno povećati dostupnost nektara i peludi, ali promjene u fenologiji biljaka mogu uzrokovati nepodudarnosti između cvjetanja i aktivnosti pčela.
2. **Ekstremni vremenski uvjeti** - suše, poplave i toplinski valovi negativno utiču na medonosne biljke, smanjujući dostupnost hrane za pčele. Povećanje prosječnih temperatura može ubrzati topljenje snijega, što bi smanjilo stabilan dotok vode u proljetnim mjesecima. Učestalost i intenzitet jakih vjetrova, poput bure, mogu rasti, što dodatno povećava rizik za poljoprivredne aktivnosti i život pčela.
3. **Stresni faktori za pčele** - povećanje CO₂ i temperatura utiču na kvalitet nektara i peludi, smanjujući hranjivu vrijednost za pčele i povećavajući njihov fiziološki stres.
4. **Promjene u oborinama** - klimatski modeli predviđaju povećanu nepredvidivost oborina. Dok zimske poplave mogu postati češće zbog intenzivnijih kiša, ljetne suše bi se mogle dodatno pogoršati, smanjujući dostupnost vode za poljoprivredu i ekosustave.

¹⁰ Biber, L., Ljuša, M., Grahić, J. (2025) Inicijalni akcioni plan razvoja pčelarstva u gradu Livnu, projekat „BeeAlive 2 – Ublažavanje klimatskih promjena i razvoj pčelarstva“

¹¹ https://files.ipbes.net/ipbes-web-prod-public-files/spm_3bi_ldr_digital.pdf

¹² <https://www.procjenaprirode.ba/wp-content/uploads/2022/10/Poglavlje-4-SOD.pdf>

5. **Efekti na bioraznolikost i pčelarstvo** - povećanje rizika od bolesti i smanjenje bioraznolikosti biljaka može ugroziti stabilnost pčelinjih zajednica. Brže topljenje snijega i neregularni obrasci oborina mogu uticati na cvjetanje biljaka koje pčele koriste za nektar i pelud, dok ljetne suše dodatno ograničavaju resurse.

Klimatske promjene predstavljaju značajan izazov za pčelarstvo, ali i priliku za prilagođavanje kroz bolje razumijevanje promjena u ekosustavima. Praćenje fenoloških promjena, prilagodba uzgojnih praksi i očuvanje raznolikosti medonosnih biljaka ključni su koraci za očuvanje pčelarstva u uvjetima promjenjive klime.

3.3. Klimatske promjene: bolesti pčela i uginuća pčelinjih zajednica

Povećanja temperature i drugi ekstremni vremenski događaji direktno ugrožavaju pčele. Sve češći toplinski udari i duge suše znatno povećavaju smrtnost pčelinjih zajednica. Laboratorijska istraživanja su pokazala da umjerena vruća strujanja (npr. 37°C tokom nekoliko dana) mogu podići mortalitet larvi solitarnih pčela i usporiti njihov razvoj.¹³ Kod nekih vrsta (npr. *Osmia ribifloris*) eksperimenti s zagrijavanjem košnica zabilježili su smrtnost do 30–73 % kod pčela koje su se razvijale u toplijim uvjetima, dok je u hladnijim uslovima smrtnost bila ispod 4 %. Time se dovodi u pitanje opstanak pčelinjih društava u toplijim dijelovima staništa. Pored direktnog toplinskog stresa, klimatske promjene dovode i do neusklađenosti fenologije tj. biljke ranije cvjetaju ili odumiru tokom suša, pa pčele ostaju bez hrane.

Klimatsko zagrijavanje je prepoznato kao ključni uzrok opadanja insekata, uključujući pčele.^{14 15} Uz to, otežane vremenske prilike (npr. ekstremne kiše ili niske temperature) dodatno smanjuju životni vijek pčela. Klima utiče i indirektno – dim od čestih požara i zagađenje zraka smanjuju kvalitetu okoliša. Nedavna studija pokazuje da loša kvaliteta zraka (visoke koncentracije ozona i čestica PM2.5) znatno povećava smrtnost pčela.¹⁶ Klimatski ekstremi (toplinski udari, suše i požari) i posljedične promjene u vegetaciji i zračnom okruženju zajedno čine klimatske determinante uginuća pčela.¹⁷

Klimatski stres pojačava pritisak bolesti i štetnika na pčele. Toplije i sušnije zime u BiH, kao i u Europi, vežu se uz povećan gubitak društava preko zime.

¹³ <https://www.frontiersin.org/journals/bee-science/articles/10.3389/frbee.2024.1392848/full>

¹⁴ White, S. A., Dillon, M. E. (2023) Climate warming and bumble bee declines: the need to consider sub-lethal heat, carry-over effects, and colony. *Front. Physiol.* 14:1251235. doi: 10.3389/fphys.2023.1251235

¹⁵ Oliveira JBBS, Oliveira HFM, Dáttilo W, Paolucci LN (2025) Antropogeni utjecaji na mreže biljaka i oprašivača tropskih šuma: Implikacije za suizumiranje oprašivača. *Biodiversity and Conservation* 34: 335–354. <https://doi.org/10.1007/s10531-024-02974-y>

¹⁶ Vadnais, J., Perez, L., Coallier, N. (2025) Assessing foraging landscape quality in Quebec's commercial beekeeping through remote sensing, machine learning, and survival analysis. *Journal of Environmental Management*, Volume 374. ISSN 0301-4797. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124157>

¹⁷ <https://www.frontiersin.org/journals/bee-science/articles/10.3389/frbee.2024.1392848/full>

Uslijed ranijeg početka aktivnosti i iscrpljivanja zaliha hrane pčele mogu biti slabije pripremljene za hladni dio godine. Istovremeno, produžene jeseni i tople zime pogodovala su širenju varoe. Parazit *Varroa destructor* dobiva više vremena za razmnožavanje jer pčele duže vrijeme ostaju aktivne van košnice, a tako pčele intenzivnije prenose varou na druge košnice. Istraživanja pokazuju da su u toplijim uslovima infekcije kao što su američka gnjiloća i virusne bolesti češće i teže za kontrolu.¹⁸ Klima stresa dodatno pojačavaju invazivne štetnike, poput azijskog stršljena (*Vespa velutina*) koji se širi i u regiji, uništavajući pčele i smanjujući oprašivački fond.

U BiH su pčelari u posljednje dvije godine izvijestili o rekordnom mortalitetu pčelinjih zajednica. U Srbiji se, kao primjer, ove godine zabilježilo čak 35% gubitka društava zbog klimatskih promjena, što je posebno pogodilo bagremovu pašu.¹⁹

Lokalna udruženja i stručnjaci iz akademske zajednice u BiH upozoravaju da će dio pčelara odustati ako se ne pruži veća podrška (materijalna i veterinarska) za borbu protiv tih izazova. Do sada, prema izjavama pčelara, državni poticaji u BiH nisu nadoknadili akumulirane gubitke, tako da pčelari sami sve financiraju.

Usporedbom s državama regije vide se slični trendovi. Srbija je krajem 2024. godine prijavila znatno propadanje košnica zbog izuzetno sušnih i toplih uslova u godinama prije 2024.²⁰ U mnogim krajevima Vojvodine došlo je čak do 90% gubitka pčelinjih društava, uz pad prinosa meda, posebno bagremovog.

Hrvatski podaci pokazuju varijacije: iako je Hrvatska tradicionalno bogata medonosnim biljem, klimatske nepogode također izazivaju pad prinosa u sušnim godinama (npr. proizvodnja meda je 2020. bila znatno niža nego u 2019). Slično tome, crnogorski pčelari navode sve nepredvidljivije sezone – iako su u planinskim predjelima još imali prihode, toplotu doživljavaju kao glavni rizik.

Sve navedeno ukazuje da je cijela regija Balkana osjetila posljedice globalnog zagrijavanja. Prema procjenama međunarodnih službi, klimatska osjetljivost u BiH, Srbiji, Hrvatskoj i Crnoj Gori je visoka zbog reljefnih i ekoloških obilježja (gorska klima, raznovrsna vegetacija). Izvještaji FAO i lokalnih meteoroloških zavoda ukazuju na kontinuirane promjene kao što su porast prosječnog godišnjeg broja toplih dana i promijenjene obrasce oborina, što je u proteklm godinama već dovelo do nižih prinosa i većih gubitaka u

¹⁸ Biber, L., Ljuša, M., Grahić, J. (2025) Inicijalni akcioni plan razvoja pčelarstva u gradu Livnu, projekat „BeeAlive 2 – Ublažavanje klimatskih promjena i razvoj pčelarstva“

¹⁹ <https://serbia-business.eu/serbia-loses-35-of-bee-colonies-amid-climate-change-and-honey-counterfeiting-crisis/>

²⁰ <https://serbia-business.eu/serbia-loses-35-of-bee-colonies-amid-climate-change-and-honey-counterfeiting-crisis/>

pčelarskoj proizvodnji. Klimatske promjene u posljednjih pet godina jasno su utjecale na pčelarstvo u Bosni i Hercegovini. Rast temperatura, ekstremne suše i neočekivani mrazovi poremetili su periode cvjetanja i dostupnost hrane za pčele, čime su znatno smanjeni prinosi meda po košnici. Istovremeno, topliji uvjeti pogoduju širenju parazita (poput varoe) i bolesti, što povećava uginuća pčelinjih društava. Statistički podaci i svjedočanstva pčelara potvrđuju da su trenutno najveći problemi sa kojima se suočavaju znatno niži prinosi (prosječno ~5 kg/košnici) i očuvanje pčelinjih zajednica.²¹

Ovi podaci ukazuju na potrebu prilagođavanja pčelarske prakse novim klimatskim uvjetima. To uključuje diverzifikaciju paša, praćenje fenologije medonosnih vrsta i intenzivnu podršku zdravlju pčelinjih zajednica. Očuvanje pčela u BiH zahtijeva koordinirane mjere na lokalnom i međunarodnom nivou, temeljene na pouzdanim meteorološkim i agrometeorološkim podacima.

3.4. Ekološke i ekonomske posljedice: prinosi meda i dostupnost medonosnih biljaka

Uginuće pčela zbog klimatskih promjena ima velike ekološke i gospodarske posljedice. Pčele su glavni oparašivači te cvjetaju preko 80 % biljnih vrsta i oko 75 % svjetskih poljoprivrednih kultura.²² Pad broja pčela smanjuje oprašivanje divljih biljaka, što vodi do smanjenja biološke raznolikosti i degradacije ekosustava. Klimatska neravnoteža i gubitak pčela mogu narušiti razmnožavanje velikog broja biljaka, što zauzvrat ugrožava hranidbene mreže ostalih životinja. Ekosustavi imaju kaskadne efekte, odnosno prekidanje oprašivanja može dovesti do lančanih poremećaja u lancu ishrane.²³ Procjenjuje se da bi potpuni nestanak oparašivača na globalnom nivou povećao cijene poljoprivrednih proizvoda za stotine postotaka i pogoršao prehrambenu nesigurnost u zemljama s već postojećim nestašicama hranjivih tvari. U SAD-u, doprinosi pčela je oko 16 milijardi USD godišnje, odnosno vrijednosti poljoprivrednih usjeva, od čega sam med vrijedi 12 milijardi USD.²⁴ Uginuća pčela uslijed klimatskih promjena direktno ugrožavaju proizvodnju voća, povrća i orašastih plodova o kojima ovise milijuni ljudi. Kratkovidni efekat je pad prinosa, a dugoročno je neminovno smanjenje sigurnosti hrane i porast troškova za potrošače.

²¹ <https://www.euronews.com/green/2024/05/21/bees-are-under-a-double-threat-beekeepers-in-bosnia-are-battling-climate-change-and-diseases>

²² Rahimi, E., Jung, C. (2025) Exploring Climate-Driven Mismatches Between Pollinator-Dependent Crops and Honeybees in Asia. *Biology*, 14, 234

²³ Arjumand, J., Amaninder, K., Kaisar, A. B., Sajad A. G., Otto, E., Cipto, N., Handoko, H., Atif, K. W. (2024) Adapting to climate extremes: Implications for insect populations and sustainable solutions. *Journal for Nature Conservation*. Volume 79. 126602. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2024.126602>

²⁴ Khalifa, S.A.M.; Elshafiey, E.H.; Shetaia, A.A.; El-Wahed, A.A.A.; Algethami, A.F.; Musharraf, S.G.; AlAjmi, M.F.; Zhao, C.; Masry, S.H.D.; Abdel-Daim, M.M.; et al. (2021) Overview of Bee Pollination and Its Economic Value for Crop Production. *Insects*, 12, 688. <https://doi.org/10.3390/insects12080688>

Da bi se smanjile negativne posljedice, preporuka je integrirani pristup ublažavanju klimatskih promjena i prilagođavanje poljoprivrede. Kao mjere ublažavanja, globalni naponi na smanjenju emisija stakleničkih plinova su ključni za usporavanje trendova zagrijavanja. Istovremeno, važno je poboljšati prakse u poljoprivredi i pčelarstvu kako bi pčele bile otpornije. Primjer za to je očuvanje i povećanje biljnog koridora bogatog cvjetnim vrstama jer stvara zaklone i hranu za pčele, što je uticalo i na znatno smanjenje smrtnosti u područjima s više vegetacije.²⁵ Raznolikost usjeva i krajobraza također pomaže: IPBES predlaže povećati bioraznolikost usjeva i raznolikost na farmama uz istovremeno očuvanje i obnavljanje staništa za oprašivače.²⁶ Time se smanjuje ovisnost o samo nekoliko vrsta pčela i otvara prostor oporavku divljih oprašivača.

Na lokalnom nivou, pčelari mogu ublažiti efekte suše i toplinskih udara. Primjer je studija iz Kenije gdje se pokazalo da postavljanje pojilica pčelama smanjuje gubitke pčelinjih društava za oko 10 % tokom toplih sušnih perioda.²⁷ U poljoprivredi, proljetno i jesensko prilagođavanje sjetve, može uticati na bolje usklađivanje cvjetanja biljaka s aktivnošću oprašivača.

Za trajno očuvanje pčela, neophodna je zakonodavna aktivnost, odnosno normativno uređenje tj. zabrane najštetnijih pesticida i poticanje organskog uzgoja čuvaju oprašivače osjetljive na kemijske supstance. Organska poljoprivreda, očuvanje prirodnih staništa i otporniji uzgojni sistemi smatraju se ključem u borbi protiv posljedica ekstremnih klimatskih fenomena na insekte. Samo zajednička akcija (lokalno prilagođene strategije u kombinaciji s globalnom klimatskom politikom) mogu dugoročno zaštititi pčele i time održati vitalne ekosustave i sigurnost hrane za buduće generacije.

Klima direktno utiče na proizvodnju meda. U BiH je zabilježen opći pad prinosa po košnici. Prema izjavama lokalnih pčelara i anketnom ispitivanju 2024. godina je bila posebno loša. Prosječni prinos meda po košnici iznosio je samo oko 5 kilograma, znatno manje od prosjeka. Rijetki su bili slučajevi boljih prinosa. Također, pčelari navode da su rana cvjetanja važnih medonosnih biljaka ključni razlog: npr., bagrem je 2024. procvjetao početkom aprila dok pčele još nisu bile spremne, pa je sezona bagrema kratko trajala i pčele su unijele „tek toliko da mogu preživjeti“. Nakon toga uslijedile su učestale kiše, koje su znatno oštetile ispašu, a potom dugotrajna suša dodatno reducirala biljnu pašu.

²⁵ Coallier, N., Perez, L., Franco, M.F. et al. (2025). Poor air quality raises mortality in honey bees, a concern for all pollinators. *Commun Earth Environ* 6, 126 <https://doi.org/10.1038/s43247-025-02082-x>

²⁶ Potts, S., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H. et al. (2016). Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature* 540, 220–229 <https://doi.org/10.1038/nature20588>

²⁷ Leyton, M. S., Lattorff, H. M. G., Kiatoko, N., Requier, F., (2025) Climate effects on honey bees can be mitigated by beekeeping management in Kenya. *Journal of Environmental Management*. Volume 374. 123879, ISSN 0301-4797. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.123879>

Globalni i lokalni podaci pokazuju da trenutna proizvodnja ne zadovoljava domaće potrebe. Prema podacima Agencije za statistiku Bosne i Hercegovine (BHAS) navodi se oko 350.000 pčelinjih zajednica u BiH, koje daju godišnji prinos od 2.500–3.000 tona meda, što je nedostatno za domaće tržište.²⁸

Pčelarska tradicija u susjedstvu je slična i Srbija i Hrvatska suočavaju se sa sniženjem prinosa i problemima u dostupnosti paša uslijed sušnih ljeta. U Crnoj Gori pčelari ističu da bez obzira na klimatske promjene još mogu živjeti od ovog posla u izvjesnim područjima, ali su prinosi po košnici značajno umanjeni. Pčelar iz Crne Gore navodi da je najbolja godina za njegov kraj bila 2018., kada je prosječni prinos bio 12 kg/košnici, dok u novijim godinama ta je vrijednost bila daleko niža uslijed višestrukih nepovoljnih uvjeta (nepostojće zimske pauze, velike suše, sjeverni vjetar i izostanak rose).²⁹

²⁸ <https://www.euronews.com/green/2024/05/21/bees-are-under-a-double-threat-beekeepers-in-bosnia-are-battling-climate-change-and-diseases>

²⁹ <https://gradski.me/dragovic-meda-sve-manje-zbog-klimatskih-promjena/>

4. KARAKTERISTIKE GRADA LIVNA

4.1. Geografski položaj i prirodne karakteristike

Grad Livno, smješten u jugozapadnom dijelu Bosne i Hercegovine, predstavlja područje bogato prirodnim resursima i raznolikim ekološkim značajkama. U nastavku će biti predstavljeni podaci u vezi geografskog položaja, klimatskih uslova, pedološke karakteristike te hidrološka situacija s posebnim osvrtom na njihov utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju i održivi razvoj. Posebno će biti predstavljeno kako geostrateški položaj, klimatske prilike, tipovi tla i vodni resursi definiraju potencijale i ograničenja za gospodarske aktivnosti na području Livna.

Grad Livno zauzima strateški važan položaj između srednjeg Jadrana i unutrašnjosti Bosne i Hercegovine. Njegova geografska i ekološka raznolikost čini ovo područje značajnim za proučavanje u kontekstu održivog razvoja. Livno se prostire na površini od 994 km² i nalazi se na nadmorskoj visini od 730 m. Graniči s općinama Tomislavgrad, Bosansko Grahovo, Glamoč i Kupres, čime ima značajan geostrateški položaj. Smješteno uz Livanjsko polje, koje je 2008. godine proglašeno vlažnim staništem od međunarodnog značaja pod Ramsarskom konvencijom, Livno ima značajnu ulogu u očuvanju bioraznolikosti.³⁰

Klimatski uslovi Livna kombiniraju elemente kontinentalne i planinske klime. Prosječna godišnja temperatura iznosi 11,8°C³¹, s najhladnijim siječnjem i najtoplijim srpnjem. Izražen višak oborina tijekom jeseni, zime i proljeća te manjak tijekom ljeta negativno utječu na poljoprivrednu proizvodnju. Vjetrovi s brzinama većim od 80 km/h tijekom proljeća i jeseni uzrokuju eroziju tla, što zahtijeva implementaciju zaštitnih mjera poput sadnje vjetrozaštitnih pojaseva.³²

Na području Livna dominiraju mineralno-močvarna, smeđa tla, aluvijalna tla te tresetna i polutresetna tla. Tla su generalno siromašna hranjivim tvarima, što zahtijeva prilagođene mjere gospodarenja poput plodoređa, stajskog gnojenja i sustava navodnjavanja. Uslijed erozije, tresetna tla mogu izgubiti i do 10 cm organskog sloja, što značajno utječe na njihovu plodnost.

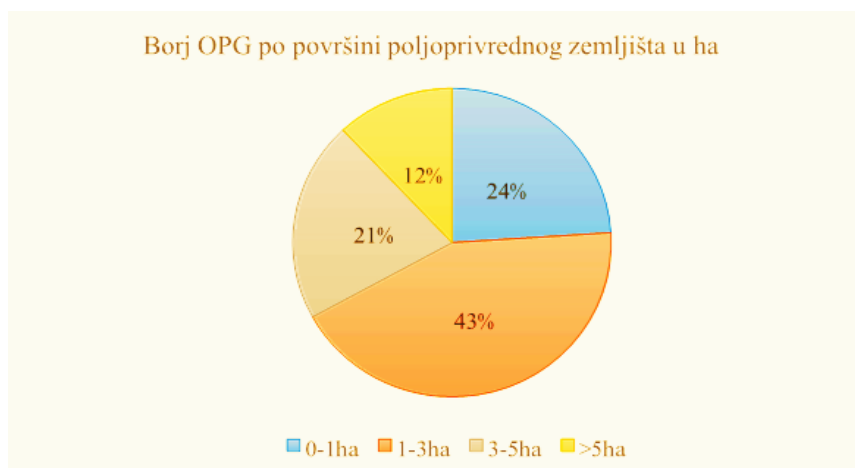
Livno obiluje vodnim resursima, uključujući rijeke Bistricu, Sturbu i Žabljak te Buško jezero i jezero Mandak. Ovi resursi omogućuju razvoj ribarstva, turizma i drugih gospodarskih aktivnosti. Međutim, poplave Livanjskog polja tokom proljeća predstavljaju ograničenje za poljoprivredu. Poljoprivredna

³⁰https://rsis.ramsar.org/?f%5B0%5D=region_en_s%3AEurope&f%5B1%5D=country_en_s%3ABosnia+and+Herzegovina

³¹ <https://fzs.ba/wp-content/uploads/2021/07/kanton-10.pdf>

³² Federalni hidrometeorološki zavod. (2024). Meteorološki godišnjak 2023. <https://www.fhmzbih.gov.ba/podaci/klima/godisnjak/G2023.pdf>

proizvodnja suočava se s brojnim izazovima, uključujući sezonske poplave, eroziju tla i manjak vlage tokom ključnih vegetacijskih razdoblja.³³ Ipak, bogati vodni resursi i prirodne ljepote pružaju značajan potencijal za razvoj turizma, ekoloških aktivnosti i održive poljoprivrede.



Grafikon 1. Prosječna površina poljoprivrednog zemljišta po OPG-u ³⁴

Grad Livno obuhvaća ukupno 99.405 hektara zemljišta, od čega najveći dio, 79,8%, čini poljoprivredno zemljište, dok 17,5% otpada na šume, a 2,7% na neplodne površine. Poljoprivredno zemljište zauzima 79.299 hektara, pri čemu 62% pripada Gradu, a 38% je u privatnom vlasništvu. Gradske površine su uglavnom pašnjaci, dok privatni vlasnici dominiraju u upravljanju livadama, oranicama i vrtovima.³⁵

Područje grada Livna i okolice obuhvaća planinske vrhove i zaravni koje se nalaze oko Livanjskog polja. Ove zaravni su prekrivene naplavnim tlom i djelomično su povezane s višim planinskim područjima.³⁶

Livanjsko polje je dominantno ravno poljoprivredno zemljište, a okolno krško zemljište je pretežno viši teren, što stvara specifičnu geološku i pedološku strukturu. Polja u kršu su velika ravna područja okružena višim krškim zemljištima. Zemljište na Dinarskom kršu, uključujući Livanjsko polje, karakterizira rahlo tlo koje je nastalo na neogenskim sedimentima poput pliocenskih lapora, pješčanika i glina, te kvartarnim naslagama pijeska, šljunka i gline. Povremeno se pojavljuju i izdizanja neogenskih brežuljaka u ravninama. Prema pedološkoj karti BiH, Livno i okolica uglavnom se nalaze na litosolima i regosolima. Litosol, koji nastaje na kompaktnim stijenama, vrlo je plitak (ne prelazi dubinu od 20 cm) i neprikladan za poljoprivredu. S druge

³³ Ramsar Sites Information Service. (n.d.). Livanjsko Polje (Site No. 1786). Convention on Wetlands. <https://rsis.ramsar.org/rsis/1786>

³⁴ STRATEGIJA RAZVOJA GRADA LIVNA 2023-2027, https://livno.ba/wp-content/uploads/Strategija-razvoja-Grada-Livna-2023_2027.pdf

³⁵ STRATEGIJA RAZVOJA GRADA LIVNA 2023-2027, https://livno.ba/wp-content/uploads/Strategija-razvoja-Grada-Livna-2023_2027.pdf

³⁶ Perković Z. (2012). Vode livanjskog kraja. Matica Hrvatska- Ogranak Livno.

strane, regosoli imaju bolju plodnost jer ne sadrže skeletne komponente i mogu biti različite vrste, poput silikatnih, silikatno-karbonatnih i pjeskovito-dolomitnih regosola. Najplodniji su regosoli na lesu. Na području Livna također su prisutna eolska i tresetna tla, koja imaju značajnu ekološku vrijednost.³⁷

Tablica 3. Poljoprivredne površine i kategorije zemljišta

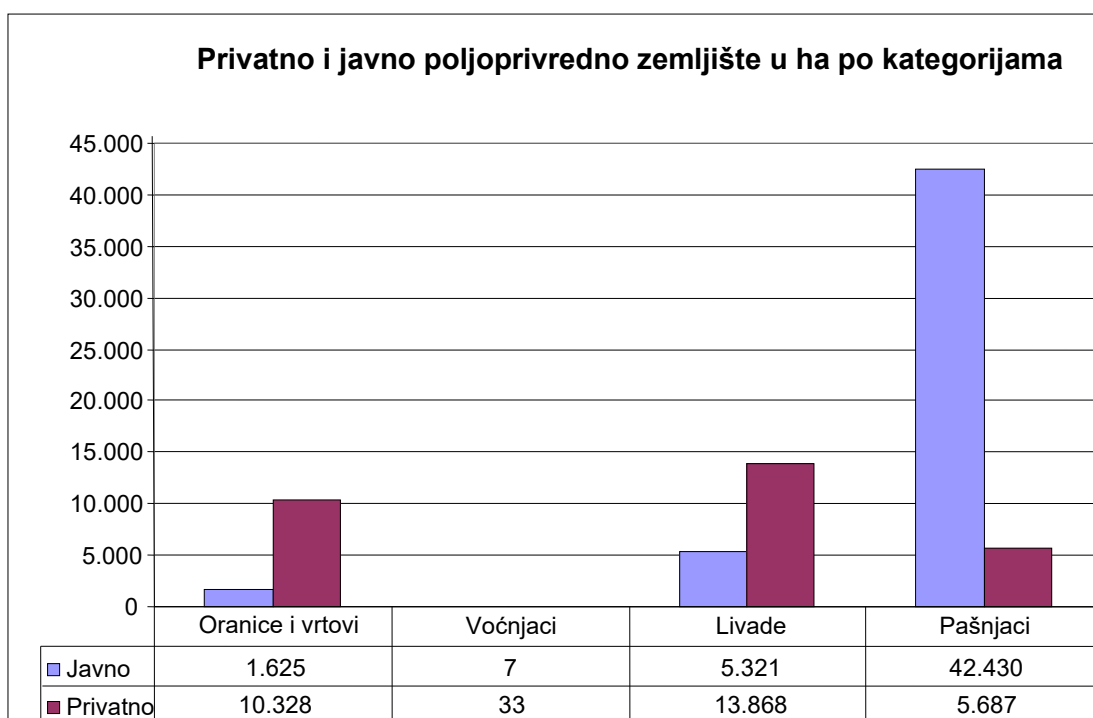
Kategorija zemljišta	Površina (ha)				
	Privatno	%	Javno	%	Ukupno
Oranice i vrtovi	10.328	86	1.625	14	11.953
Voćnjaci	33	82	7	18	40
Livade	13.868	72	5.321	28	19.189
Ukupno obradivo zemljište	24.229	78	6.953	22	31.182
Pašnjaci	5.687	12	42.430	88	48.117
Ukupno poljoprivredno Zemljište	29.916	38	49.383	62	79.299
Šumsko tlo					17.422
Neplodno tlo					2.684
Ukupno:					99.405

Tresetna zemljišta u Livanjskom polju nastaju u anaerobnim uvjetima, obično u bazičnoj sredini i čine značajan ekološki resurs. Tresetni procesi su spori i dugotrajni, odvijaju se u odsustvu antropogenih utjecaja i uz stabilan vodni režim.³⁸ Ova tla pružaju specifične uvjete za određene biljne vrste i mogu doprinositi biološkoj raznolikosti. Povezujući ove pedološke i ekološke karakteristike s pčelarstvom, područje Livna s bogatstvom biljnog svijeta, uključujući travnjake i šumske površine koje rastu na plodnim regosolima, stvara povoljne uslove za pčelarenje.

Livanjsko polje i okolna područja, uz bogatstvo medonosnih biljaka koje rastu na ovom specifičnom zemljištu, pružaju izvrsne uslove za pčele. Pčele koje nastanjuju ovu regiju mogu imati pristup širokom spektru medonosnih biljaka, uključujući lavandu, vrijesak, timijan, kadulju i mnoge druge vrste, čime se osigurava proizvodnja visokokvalitetnog meda. Također, prisutnost tresetnih i eolskih zemljišta može stvoriti specifične mikroklimatske uvjete koji dodatno pogoduju rastu ovih biljaka, čineći područje Livna idealnim za održivo pčelarenje.

³⁷ Cecić I. (1983). Socijalistička republika Bosna i Hercegovina. Enciklopedija Jugoslavije. Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb.

³⁸ Sarajlić N., Kotrošan D. (2018). Zaštitimo Jadranski seobeni put- Livanjsko polje. Ornitološko društvo "Naše ptice", Sarajevo.



Grafikon 2. Javno/privatno poljoprivredno zemljište po kategorijama³⁹

Na području Grada Livna upisano je ukupno 1.217 poljoprivrednih gospodarstava u registar PG i RK (obiteljska poljoprivreda gospodarstva 1.136 i pravnih subjekata 81). Od ukupnog broja poljoprivrednih gospodarstava u 2022 godini je ažurirano 305 gospodarstava. Upis u ovaj registar dobrovoljan je, međutim on je obavezan za one klijente koji traže novčane potpore u poljoprivrednoj proizvodnji i ruralnom razvoju. Registracija poljoprivrede u pravni oblik je u porastu, naročito registracija poljoprivredne djelatnosti kao srodne djelatnosti sukladno Zakonu o obrtu i srodnim djelatnostima, što daje određene mogućnosti ali i prednosti prilikom ostvarivanja prava na veće iznose novčanih potpora po jedinici površine/grlu.

Financijske potpore poljoprivredi, odnosno povučeni poticaji (Federacija i HBŽ) iznosile su 1.285.770,00 KM za 2021. godinu, 2.016.446,75 za 2022. godinu, a 2.056.025,38 za 2023. godinu. Potpore poljoprivredi Grada su iznosile 66.962,00 KM za 2021.godinu, 124.734,00 KM za 2022. godinu i 98.518,00 KM za 2023. godinu. Povučeni poticaji za Federaciju i HBŽ značajno su porasli od 2021. do 2022. (56,85%) i blago se povećali u 2023. (1,96%), dok su potpore poljoprivredi Grada imali veliki rast od 86,27% između 2021. i 2022., ali su u 2023. pali za 21,02%.

Analizom strukture posjeda poljoprivrednih gospodarstava vidljivo je da dominiraju usitnjeni posjedi. Naime, 43% gospodarstava nalazi se na

³⁹ Informacija o stanju u poljoprivredi za 2022. Godinu na području Grada Livna, 2023, federacija Bosne i Hercegovine, Hercegbosanska županija, Grad Livno, Gradsko vijeće

zemljišnim površinama od jednog do tri hektara, dok samo 12% gospodarstava upravlja posjedima većim od pet hektara.

Grad Livno ima specifične geomorfološke, orohidrografske i klimatske uvjete, kao i bogatu geološku građu, koji zajedno s demografskim trendovima i ljudskim radom utječu na aktualno korištenje zemljišta. Analiza strukture površina pokazuje da dominiraju poljoprivredna i šumska zemljišta.

Prema metodologiji CORINE LC 2018. godine pašnjaci čine značajan dio poljoprivrednog zemljišta, s površinom od 16.547,67 ha, odnosno 16,73%. Ovi podaci pružaju uvid u raznolikost i specifičnost zemljišne strukture grada, što je ključno za planiranje održivog razvoja i očuvanje prirodnih resursa.

Tablica 4. Struktura osnovnih vidova korištenja zemljišta grada Livna

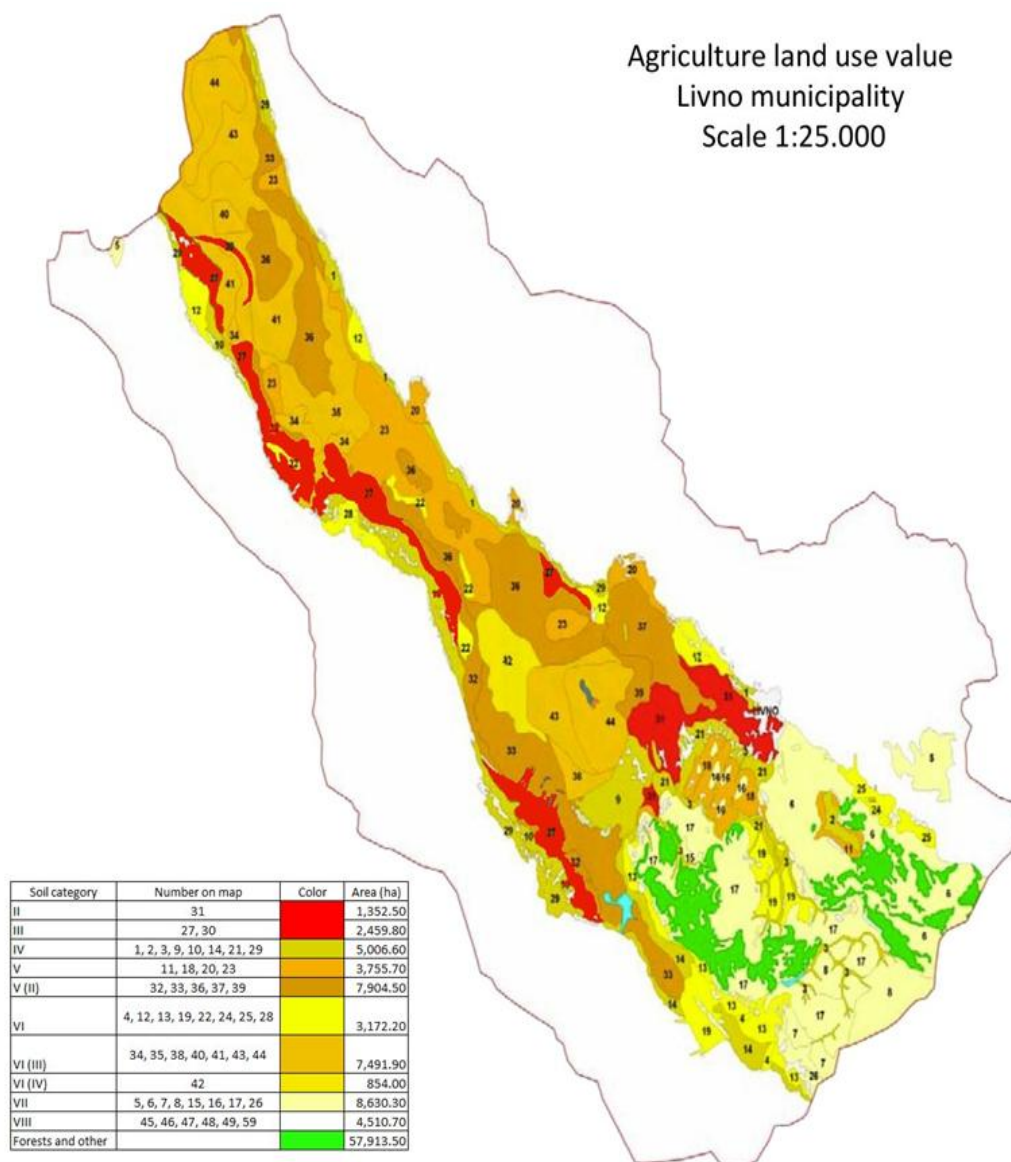
Klasa pokrivenosti	Površina (ha)	Sudjelovanje (%)	
Nepovezana gradska područja	339.33	0.34	Vještačke površine
Industrijska i trgovačka područja	64.71	0.07	
Mjesta iskorištavanja mineralnih sirovina	25.13	0.03	
Nenavodnjavane oranice	7297.80	7.38	Poljoprivredna područja
Navodnjavane oranice	33.83	0.03	
Pašnjaci	16547.67	16.73	
Grupe obradivih parcela	7721.38	7.81	
Poljoprivredne površine sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova	1842.71	1.86	
Listopadna šumska vegetacija	18521.43	18.73	Šumska vegetacija i druge prirodne površine
Četinarska šumska vegetacija	1815.37	1.84	
Mješovita listopadna i četinarska šumska vegetacija	2307.84	2.33	
Prirodni travnjaci	24594.43	24.87	
Visokoplaninska šumska vegetacija i vrištine	147.74	0.15	
Sukcesija šumske vegetacije	14171.30	14.33	
Gole stijene	27.93	0.03	
Područja sa oskudnim biljnim pokrovom	1990.73	2.01	
Kopnene močvare	89.94	0.09	Vlažna područja
Vodna tijela	1351.38	1.37	Vodene površine

Pedološke karakteristike tla u gradu Livnu odražavaju kompleksnu interakciju geoloških, klimatskih i bioloških faktora koji određuju tipove tla i njihovu pogodnost za različite vrste upotrebe. Glavne kategorije tla u ovom području dijele se na automorfna i hidromorfna tla, pri čemu svaki odjel ima specifične karakteristike i prostornu zastupljenost.

Na slici 1., područja označena crvenom bojom predstavljaju područja koja imaju drugu (II) i treću (III) kategoriju tla (bez prve kategorije). Ova područja, kada se koriste za poljoprivredu, zahtijevaju samo standardne agrotehničke mjere. Ista područja pripadaju prvoj kvalitetnoj poljoprivrednoj zoni (Slika 2).

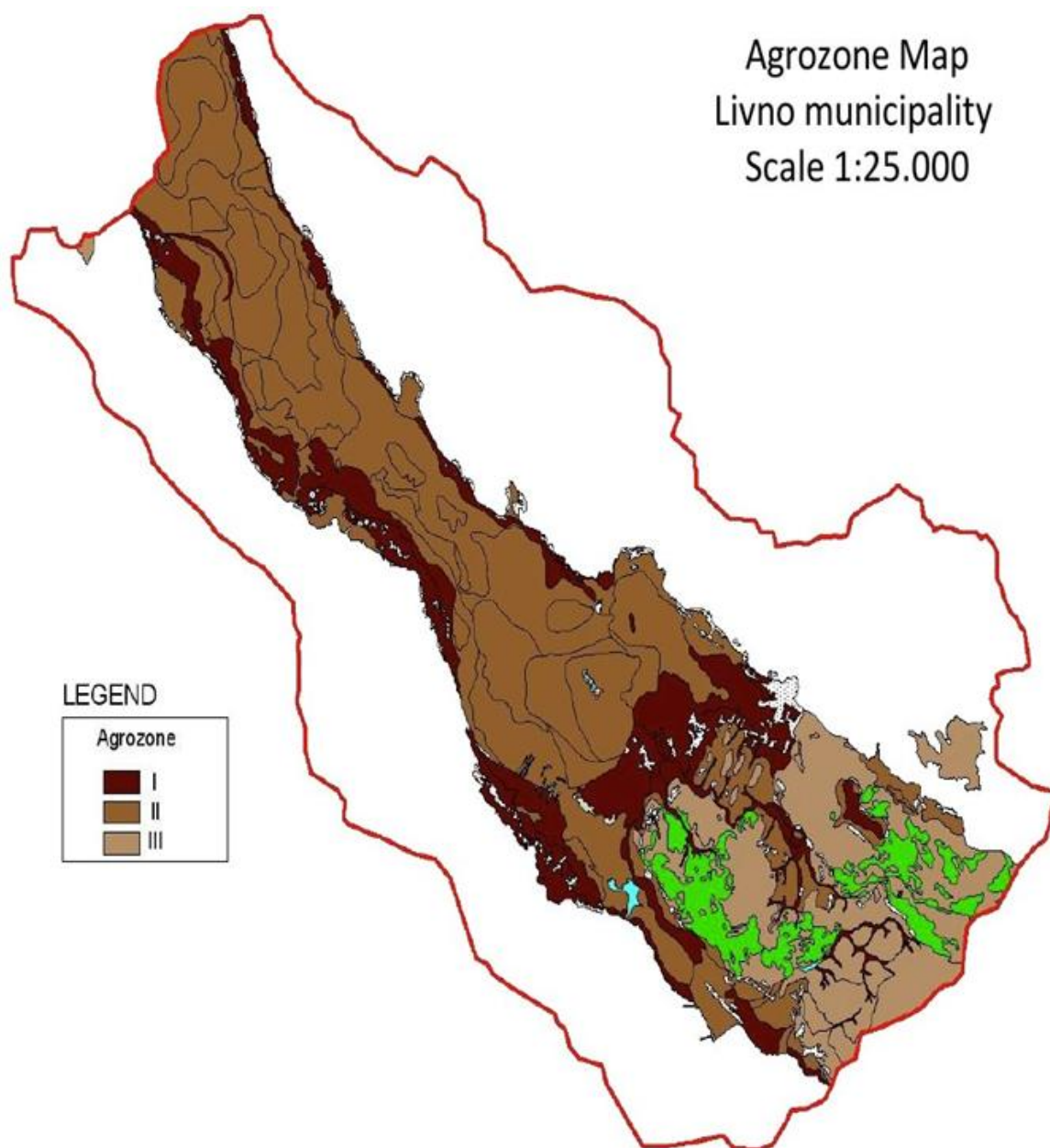
Drugim riječima, područje s II i III kategorijom tla, koje se nalazi zapadno od središta grada Livna prema selima Veliki Guber, Mali Guber i Grborezi, zajedno s područjima na krajnjem zapadu grada od sela Veliki Oštrc do Prologa, te na sjeveru od sela Čaići i Prisap, najpogodnija su područja za uzgoj lucerne u gradu Livnu. Ovo pogodno područje ima ukupnu površinu od 3812,3 hektara, a ako se uzme u obzir cijelo područje prve poljoprivredne zone (I), ukupna pogodna površina je još veća (Slika 2).

Ovi podaci ukazuju na to da grad Livno ima značajne resurse za razvoj poljoprivrede, posebno za uzgoj lucerne, koja je važna krmna kultura. Uz pravilno upravljanje i primjenu agrotehničkih mjera, ova područja mogu postati ključna za povećanje poljoprivredne proizvodnje i unapređenje stočarstva u regiji.



Slika 1. Karta vrijednosti korištenja poljoprivrednog zemljišta za Grad Livno⁴⁰

⁴⁰ J. Grahić, F. Gaši (2017): Pre-feasibility study for alfalfa production in Federation of Bosnia and Herzegovina.



Slika 2. Karta poljoprivrednih zona za Grad Livno⁴¹

Automorfna tla

Automorfna tla formiraju se djelovanjem oborinskih voda koje prolaze kroz tlo bez zadržavanja, a na području Livna zastupljeni su sljedeći tipovi:

- Vapnenačko-dolomitna crnica (Kalkomelanosol) - Razvijena na planinskim područjima, na tvrdim vapnencima i dolomitima, s debljinom ograničenom na 30 cm. Ovo tlo, bogato humusom nastalim u planinskim klimatskim uvjetima, nije pogodno za intenzivnu biljnu proizvodnju, ali podržava vegetaciju planinskih pašnjaka.

⁴¹ J. Grahić, F. Gaši (2017): Pre-feasibility study for alfalfa production in Federation of Bosnia and Herzegovina.

- Smeđe vapneno tlo (Kalkokambisol) - Formira se na čistim vapnencima, plitkog je profila i glinovitog sastava. Kiselost varira od slabe do neutralne. Iako većinom služi kao šumsko tlo, na blagim pozicijama može biti prikladno za poljoprivrednu proizvodnju. Najzastupljenije je na planinskim područjima poput Staretine, Golije i Tušnice.
- Smonica (Vertisol) - Ovo crno tlo teškog glinenog sastava ima pH između 6,7 i 8,0 i sadrži 3–5% humusa. Smonice su bogate bitumenskim i huminskim materijalima i pogodne za specifične poljoprivredne kulture.
- Rendzina - Razvijena na rastresitim karbonatnim supstratima poput lapora i dolomita. Ovo tlo sadrži 5–20% humusa, a pH je između 7 i 8. Rendzine su plodna tla pogodna za poljoprivrednu proizvodnju.⁴²

Hidromorfna tla

Hidromorfna tla karakterizira prekomjerno zadržavanje vode, a njihova zastupljenost je vezana za Livanjsko polje, koje je dijelom godine poplavljeno.

- **Fluviosol** - Ovo tlo, prisutno u Livanjskom polju, nastalo je spiranjima okolnih terena i dugotrajnim poplavljanjem. Razvija se u oblicima skeletnih, pjeskovitih i glinovitih tla. Iako je plodno, njegova upotreba ograničena je neriješenom melioracijom, pa se većinom koristi za livadske biljne zajednice. U istočnim dijelovima polja melioracija omogućava poljoprivrednu proizvodnju.
- **Euglej** - Vezan za močvarna područja, euglej se javlja u središnjem dijelu Livanjskog polja gdje je poplavnost najizraženija. Na ovim tlima trenutno rastu isključivo livadske biljne zajednice.

Različiti tipovi tla u Livnu, uz jasnu podjelu na automorfna i hidromorfna tla, predstavljaju značajan prirodni resurs. Njihova racionalna upotreba, uključujući melioraciju hidromorfnih tala i održivo upravljanje automorfnim tlima, ključna je za razvoj poljoprivrede i očuvanje ekosustava⁴³

4.2. Poljoprivredni potencijali i proizvodi na području grada Livna

Grad Livno ima bogatu tradiciju u poljoprivredi, uz značajne prirodne resurse poput plodnog tla, vode i povoljne klime, koji podržavaju razvoj primarne i prerađivačke poljoprivredne proizvodnje. Ovo područje, poznato po ekološkoj čistoći, nudi velike mogućnosti za proizvodnju zdrave hrane, ali zahtijeva kontinuiranu zaštitu poljoprivrednog zemljišta i očuvanje njegove ekološke vrijednosti.⁴⁴

⁴² https://mycovenant.eumayors.eu/docs/seap/2771_1349334080.pdf

⁴³ https://mycovenant.eumayors.eu/docs/seap/2771_1349334080.pdf

⁴⁴

https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ba/BiH_brosura_livanjsko_polje_preview_fin_08_06_2012.pdf

4.2.1. Poljoprivredna proizvodnja

Projekti poput komasacije, melioracije i razvoja sustava navodnjavanja započeti su još 1980-ih, no nisu u potpunosti završeni. Učinkovitost livada i pašnjaka ostaje niska, što zahtijeva ulaganja u infrastrukturu poput putova, elektrifikacije i vodoopskrbe ruralnih područja.

Najvažnija grana poljoprivrede u Livnu je stočarstvo, posebno zahvaljujući prirodnim pašnjacima i bogatoj vegetaciji koji podržavaju proizvodnju čuvenog Livanjskog sira. Tradicija i prirodni uvjeti pružaju čvrstu osnovu za daljnji razvoj stočarstva, ali infrastruktura pašnjačkih površina mora se unaprijediti.

Primarna poljoprivredna proizvodnja odvija se na privatnim posjedima i zakupljenom državnom zemljištu, s naglaskom na povećanje dodatne vrijednosti kroz povezivanje primarne proizvodnje s prehrambenim i prerađivačkim sektorom. Međutim, najveći broj poljoprivrednih gospodarstava posjeduje zemljišne parcele manje od 3 hektara, što otežava ostvarivanje ekonomičnosti i tržišne konkurentnosti. Uređenje zemljišnog fonda, uključujući okrupnjavanje parcela, melioraciju, drenažu i izgradnju sustava za navodnjavanje, započeto je još 1980-ih godina, ali mnogi od tih projekata nisu dovršeni. Nadalje, niska iskoristivost livada i pašnjaka zahtijeva unapređenje infrastrukture u ruralnim i planinskim područjima, uključujući elektrifikaciju, vodovodnu mrežu i pristupne puteve.⁴⁵

Livno je bogato vodnim resursima. Kroz Livno protječu tri rijeke: Bistrica, Žabljak i Sturba. Osim toga, tu su i umjetna jezera Mandek i Buško jezero, čija površina od oko 6.000 hektara čini jedno od najvećih umjetnih jezera u Europi. Ovakvo područje, bogato vodom, stvara izuzetno dobre preduvjete za razvoj poljoprivrede, sportskog i turističkog ribolova.

Prirodni potencijali, poput plodnog tla, obilja vode i povoljne klime, pogoduju razvoju primarnog i prerađivačkog sektora, temeljenog na dostupnoj poljoprivrednoj infrastrukturi. Grad Livno je ekološki nezagađeno područje, što otvara mogućnosti za razvoj organske poljoprivredne proizvodnje. Ovo je posebno važno s obzirom na sve veću potražnju za organskim proizvodima na domaćem i međunarodnom tržištu. Uz poljoprivredu, Buško jezero nudi izuzetne mogućnosti za razvoj turizma, posebno sportskog ribolova, jedrenja i drugih vodenih aktivnosti. Ovo jezero, zajedno s okolnim prirodnim

⁴⁵

https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ba/BiH_brosura_livanjsko_polje_preview_fin_08_06_2012.pdf

ljepotama, može privući brojne turiste i omogućiti razvoj ruralnog i ekoturizma.⁴⁶

4.2.1.1. Biljna proizvodnja u Gradu Livnu – Analiza za 2020., 2021., 2022. i 2023. godinu

Biljna proizvodnja u Livnu obuhvaća uzgoj žitarica, povrća na otvorenom i u plastenicima, krmnog bilja, dugogodišnjih voćnih nasada te aromatičnog, ljekovitog i medonosnog bilja. Ukupna poljoprivredna površina u segmentu biljne proizvodnje na području Grada Livna iznosila je 7806,89 hektara u 2023. godini, od toga oranice i vrtovi 2073,61 hektara, voćnjaci 2,86, livade 1131,13 hektara i pašnjaci 1260,60 hektara.

Žitarice dominiraju u strukturi sjetvenih površina, a najzastupljenije ratarske kulture su ječam, pšenica, raž, tritikale, heljda, zob, suražica i kukuruz. Ukupan prinos žitarica iznosio je 5.807 tona ostvarenih u 2020. godini., što je neznatno manje u odnosu na 5.799 tona u 2021. godini, 6.111 tona u 2022. godini. Prinos kukuruznog zrna u 2023. godini je bio 25,5 tona, dok je ukupna zasijana površina iznosila 329,75 hektara.

Povrtne kulture koje se najviše uzgajaju uključuju krompir, kupus, crni i bijeli luk, grah, mrkva te ostalo povrće poput rajčice, peršuna, salate, graška, paprike i krastavca. Kako bi se povećala produktivnost i dostupnost povrća tokom cijele godine, preporučuje se veća primjena plasteničke proizvodnje sa sistemom navodnjavanja „kap po kap“, što omogućava intenzivniji uzgoj i bolji plasman na tržište. Prinos povrća u 2023. godini je iznosio 157.70 tona, a u 2022. godini je bio 3.033 tone. Dok je u 2021. godini iznosio 2.983 tone, a u 2020. godini bio 4.669 tona. Ova razlika uglavnom je rezultat smanjenog prinosa krumpira.⁴⁷

Krmno bilje uključuje travno-djetelinske smjese, djetelinu, lucerku, kukuruz za stočnu hranu, stočnu repu te mješavine mahunarki sa travama i žitaricama. Ukupan prinos iznosio je 12.594 tone u 2020. godini, u donosu 11.047 tona u 2021. godini, dok je prinos u 2022. godini 11.009 tona, a 1.159,75 tona u 2023. godini.

Zbog kraškog terena, specifične nadmorske visine i kvaliteta tla, Livanjsko polje pruža dobre uvjete za ozbiljnu biljnu proizvodnju, posebno u segmentima žitarica, povrća, krmnog bilja, voćarstva i uzgoja ljekovitog bilja.

⁴⁶ J. Grahić, F. Gaši (2017): Pre-feasibility study for alfalfa production in Federation of Bosnia and Herzegovina

⁴⁷ informacija o stanju u poljoprivredi za 2022. i 2023. Godinu na području grada Livna, 2023, Federacija Bosne i Hercegovine, Hercegbosanska županija, Grad Livno, Gradsko vijeće

Tablica 3. Količina voćarske proizvodnje

Voćna stabla	2020.			2021.			2022.			2023. ⁴⁸		
	Broj rodni stabala	Prinos		Broj rodni stabala	Prinos		Broj rodni stabala	Prinos		Broj rodni stabala	Prinos	
		Ukupno tona	kg po stablu		Ukupno tona	kg po stablu		Ukupno tona	kg po stablu		Ukupno tona	kg po stablu
Trešnje	1915	7	3,5	1915	7	3,5	-	-	-	-	-	-
Višnje	452	1	3	452	1	3	-	-	-	-	-	-
Jabuke	7110	25	3,5	7110	1	0,2	-	-	-	290	0,87	3
Kruške	1715	5	3	1715	-	-	-	-	-	90	0,32	3,5
Šljive	25195	55	2,2	25195	3	0,1	-	-	-	270	1,2	0,33
Orasi	7900	17	2,1	7900	77	7	-	-	-	200	0,005	5

Voćarstvo u Livnu uključuje uzgoj jabuka, kruške, dunje, šljive, breskve, oraha, badema i lješnjaka, dok sve veću popularnost dobivaju jagodičasto i bobičasto voće poput jagoda, malina, kupina i aronije. Plantažni voćnjaci jabuka, lješnjaka i bobičastog voća postaju sve zastupljeniji, posebno zbog njihovog potencijala za tržišnu proizvodnju. Ukupan prinos voća je iznosio 22.35 tona u 2023. godini, a podatci za 2022. godinu nisu bili dostupni. Klima i nadmorska visina Livna povoljno utiču na kvalitet voća, pri čemu veća relativna vlažnost zraka doprinosi intenzivnijoj boji plodova. Voće iz planinskih područja ima čvrstu teksturu, dobar balans šećera i kiselina te izražena organoleptička svojstva poput bogate arome, mirisa i okusa.

Konfiguracija prostora Livanjskog polja, njegova nadmorska visina te kvaliteta tla omogućuju razvoj specifičnih kultura, poput žitarica, povrća, krmnog bilja, dugogodišnjih voćnjaka i aromatičnog bilja. Ovi uvjeti pružaju značajan potencijal za ozbiljnu biljnu proizvodnju.⁴⁹

⁴⁸ Informacija o stanju u poljoprivredi za 2023. Godinu na području grada Livna, 2023, Federacija Bosne i Hercegovine, Hercegbosanska županija, Grad Livno, Gradsko vijeće

⁴⁹ https://livno.ba/wp-content/uploads/Strategija-razvoja-Grada-Livna-2023_2027.pdf

Kako bi se povećala učinkovitost i tržišni potencijal proizvodnje, preporučuje se:

- Poticaj proizvođačima za plasteničku i stakleničku proizvodnju povrća uz sustave navodnjavanja "kap po kap", što omogućava intenzivnu proizvodnju na manjim površinama s višim prinosima.
- Razvoj hidroponskog uzgoja povrća i voća, koji pruža veću kontrolu nad proizvodnim uvjetima te omogućava plasman na tržište tijekom cijele godine.

Ove mjere mogu značajno doprinijeti stabilizaciji prinosa i povećanju konkurentnosti biljne proizvodnje na području Grada Livna.⁵⁰ Područje Grada Livna karakterizira prisutnost ekstenzivnih i poluintenzivnih nasada voćaka.

Pogodnost za uzgoj voćarskih kultura u Kantonu 10 ocijenjena je u okviru studije Voćarska rejonizacija Federacije Bosne i Hercegovine, izrađene 2013. godine, pri čemu su analizirani agroekološki i ekonomski faktori od značaja za voćarsku proizvodnju. Metodološki pristup uključivao je kvantifikaciju agroekoloških parametara (klimatski, pedološki i reljefni faktori) na skali od 0 do 5, dok su ekonomski indikatori (tradicija proizvodnje, infrastruktura, tržišna dostupnost) ocijenjeni binarnim sistemom (0 ili 1). Ukupna ocjena pogodnosti određena je zbrajanjem ovih komponenti, s maksimalnim mogućim rezultatom od 12 bodova.⁵¹

Analiza je pokazala da ovaj kanton posjeduje umjerenu pogodnost za uzgoj određenih voćarskih vrsta, pri čemu su najviše ocjene postignute za jagodu (5-6/12), šljivu (4/12), malinu (4/12) i kajsiju (4-5/12). Ovi rezultati ukazuju na relativno povoljne agroekološke uslove za ove kulture, uz određena ograničenja u pogledu intenzivne proizvodnje. Najznačajniji izazov predstavljaju kasni proljetni mrazevi, koji mogu ozbiljno ugroziti prinose osjetljivih vrsta, te nedostatak infrastrukturnih kapaciteta, naročito u segmentu skladištenja i prerade.

Voćne vrste poput jabuke (3/12) i kruške (3/12) imaju određeni nivo prilagođenosti lokalnim klimatskim i pedološkim uslovima, ali ograničena infrastruktura i osjetljivost na nepovoljne meteorološke pojave smanjuju njihov komercijalni potencijal. Orah (3/12) pokazuje najnižu agroekološku ocjenu, što sugerira da su uslovi za njegov intenzivan uzgoj suboptimalni.

Uzimajući u obzir rezultate studije, može se konstatovati da su ključni faktori koji ograničavaju intenzivnu voćarsku proizvodnju u ovom kantonu klimatski rizici, deficit odgovarajuće infrastrukture za skladištenje i preradu te ograničena tržišna integracija lokalne proizvodnje. Stoga, iako postoje

⁵⁰ https://livno.ba/wp-content/uploads/Strategija-razvoja-Grada-Livna-2023_2027.pdf

⁵¹ Kurtović M. i sar., (2013). Voćarska rejonizacija u Federaciji Bosne i Hercegovine. Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva.

određene mogućnosti za voćarsku proizvodnju, njen dalji razvoj zavisi od primjene suvremenih tehnologija, uvođenja prilagođenih i otpornijih sorti, te unapređenja prateće infrastrukture kako bi se osigurala stabilnost i konkurentnost proizvodnje.⁵²

4.2.1.2. Stočarstvo

Najzastupljenija grana poljoprivrede u Livnu je stočarska proizvodnja. Bogata tradicija stočarstva, zajedno s prirodnim resursima kao što su kvalitetni pašnjaci i raznovrsna vegetacija, omogućila je proizvodnju poznatog Livanjskog sira. Ova autohtona delicija postala je simbol lokalne poljoprivredne baštine.⁵³

Kako bi se podržala stočarska proizvodnja, neophodno je investirati u infrastrukturu pašnjačkih područja te dodatno promovirati proizvode poput Livanjskog sira kroz zadruge i udruženja.

Pčelarstvo ima sve značajniju ulogu u poljoprivrednom razvoju grada Livna. Čisto ekološko okruženje i bogata flora pružaju idealne uslove za proizvodnju visokokvalitetnog meda i drugih pčelinjih proizvoda. Medonosne biljke poput ljekovitog bilja i livadskih cvjetova doprinose raznolikosti i kvaliteti meda. Unatoč potencijalu, pčelari se suočavaju s izazovima poput klimatskih promjena, koje utječu na dostupnost nektara, te tržišne nesigurnosti zbog otežanog plasmana proizvoda nakon ulaska Hrvatske u EU. Organizacija pčelarskih zadruga mogla bi značajno unaprijediti marketing i distribuciju meda te omogućiti veću konkurentnost na domaćem i stranom tržištu. Ulaskom Hrvatske u EU, lokalni poljoprivredni proizvođači izgubili su dio značajnog tržišta za svoje proizvode. To se odnosi kako na stočarstvo, tako i na pčelarstvo. Povezivanje malih proizvođača putem zadruga i formiranje brenda Livanjskih poljoprivrednih proizvoda, uključujući med i sir, ključni su koraci za opstanak i razvoj sektora.

Grad Livno raspolaže značajnim poljoprivrednim površinama, s najvećim udjelom pašnjaka u vlasništvu grada, dok su livade, oranice i vrtovi većinom u privatnom vlasništvu. Do sada je u zakup dano preko 700 hektara poljoprivrednog zemljišta, dok neiskorištene površine, većinom pašnjaci i nekvalitetno zemljište, ostaju neprivlačne poljoprivrednicima. Zakup zemljišta organizira se putem natječaja, a zakupljene površine koriste se za uzgoj stočne hrane, višegodišnjih trava, djeteline, žitarica, povrtnog bilja i cvijeća. U 2022. godini je objavljen Javni poziv za zakup poljoprivrednog zemljišta u vlasništvu

⁵² Kurtović M., i sar., (2013). Voćarska rejonizacija u Federaciji Bosne i Hercegovine. Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva.

⁵³

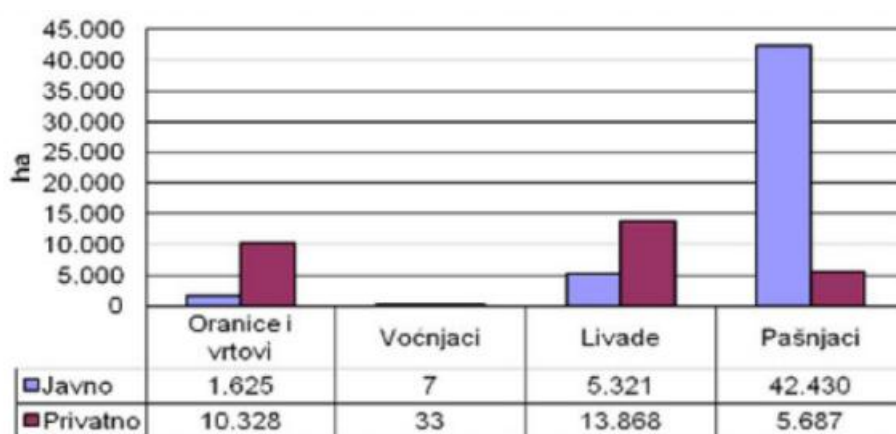
https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ba/BiH_brosura_livanjsko_polje_preview_fin_08_06_2012.pdf

države na području Grada Livna za 18 parcela u ukupnoj površini od 355,11 ha.⁵⁴

Od ukupno raspoloživih poljoprivrednih površina u vlasništvu Grada je:

- oranica i vrtova.....1.625 ha,
- voćnjaka..... 7 ha
- livada..... 5.321 ha
- pašnjaka.....42.430 ha

Ukupno: 49.383 ha



Grafikon 3. Odnos javnog i privatnog vlasništva⁵⁵

Ovakav način upravljanja zemljištem pruža priliku za dodatni razvoj pčelarstva, s obzirom na to da pašnjaci, livade i biljne kulture pogodne za ispašu pčela čine ključne resurse za održivu proizvodnju meda i drugih pčelinjih proizvoda. Livno već ima tradiciju u pčelarstvu, a povećanje upotrebe pašnjaka i livada, uz uvođenje medonosnih biljaka u uzgojne programe, može dodatno podržati ovaj sektor.

Pčelarstvo se može povezati i s proizvodnjom stočne hrane, gdje biljke poput djeteline i travno-djetelinskih smjesa, koje su već dio programa zakupa zemljišta, imaju visok potencijal za privlačenje pčela i povećanje prinosa meda. Ulaganja u pašnjake i njihovo uređenje, kao i poticanje sadnje medonosnih biljaka, ne samo da bi unaprijedila poljoprivrednu proizvodnju već bi doprinijela i očuvanju prirodne ravnoteže, bioraznolikosti i ekološkog sistema.

⁵⁴ informacija o stanju u poljoprivredi za 2022. Godinu na području grada Livna, 2023, Federacija Bosne i Hercegovine, Hercegbosanska županija, grad Livno, gradsko vijeće

⁵⁵Službeni podaci grada Livna, 2023.

Animalna proizvodnja u Gradu Livnu uključuje značajnu zastupljenost govedarske i ovčarske proizvodnje te kontinuirani rast broja košnica pčela, što predstavlja dodatni potencijal za razvoj poljoprivrede. Poseban značaj imaju proizvodnja mlijeka i mesa, čemu pogoduju prirodni uvjeti Livanjskog polja. Područje Grada Livna ima izuzetne biološke potencijale, što ga čini pogodnim za razvoj pčelarstva.

Sve veći broj obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava u ovom regionu bavi se pčelarstvom, kako za osobne potrebe, tako i na komercijalnoj osnovi. Zabilježen je stalan rast broja košnica, što ukazuje na rastući interes za ovom djelatnošću. Prema statističkom pokazatelju PO-51-2 za 2022. godinu, u Gradu Livnu registrirano je ukupno 5.418 košnica pčelinjih zajednica. Ovaj rast broja košnica može predstavljati važan aspekt razvoja poljoprivredne proizvodnje, s obzirom na potencijale prodaje prirodnog meda i drugih pčelinjih proizvoda.

Prirodne karakteristike Livanjskog područja pružaju značajan potencijal za voćarsku i animalnu proizvodnju. Međutim, vremenske nepogode poput mraza zahtijevaju dodatne mjere zaštite voćnih nasada, kao što su primjena agrotehničkih mjera i sadnja otpornijih sorti. U animalnoj proizvodnji, fokus bi trebao ostati na povećanju produktivnosti mlijeka i mesa, uz daljnju promociju pčelarstva i povećanje broja košnica kao komplementarne djelatnosti.⁵⁶

Tablica 4. Animalna proizvodnja

r/b	Vrsta stoke	Broj grla 2019. godine	Broj grla 2020. godine	Broj grla 2021. godine
1.	Goveda-ukupno	4.505	4.500	4490
2.	Ovce-ukupno	10.100	10.110	10.100
3.	Svinje-ukupno	6.150	6.140	6.160
4.	Koze-ukupno	960	950	950
5.	Kokoši-ukupno	33.950	33.600	33.500
6.	Broj košnica pčela	4.760	4.770	4.800

Raspored oborina u Gradu Livnu nije optimalan za biljnu proizvodnju, posebno zbog sušnih ljetnih mjeseci. Topli vjetrovi u tom periodu ubrzano isušuju površinsku vlagu, uzrokuju pucanje tla te otežavaju rast usjeva zbog nedostatka vlage. Ovo stanje ukazuje na potrebu za proširenjem sistema navodnjavanja kako bi se osigurao stabilan prinos, posebno na oranicama i intenzivno korištenim livadama.

⁵⁶ https://livno.ba/wp-content/uploads/Strategija-razvoja-Grada-Livna-2023_2027.pdf prilagođeno

4.2.1.3. Šumarstvo

Prema podacima Javnog poduzeća Hercegbosanske šume, Livanjsko šumsko gospodarsko područje pokriva 20.568,6 hektara šuma, što čini 15% ukupne šumske površine u županiji. Od ukupne površine:

Visoke šume zauzimaju 5.549,6 ha, odnosno 6% visokih šuma u županiji. Ukupna drvena masa procijenjena je na 2.180.337 m³, od čega su:

- 1.044.990 m³ listače,
- 1.135.347 m³ četinjače.

Godišnji prirast drvene mase iznosi 47.346 m³, dok sječivi etat iznosi 23.700 m³.

Grad Livno, suočava se s nizom izazova i prilika u poljoprivredi i šumarstvu, koji su ključni za daljnji razvoj ovog područja. Jedan od najvećih izazova je nepravilna raspodjela oborina, koja se manifestira kroz sušna ljeta i isušivanje tla. Ova pojava znatno otežava biljnu proizvodnju, posebno u poljoprivredi koja se oslanja na prirodne oborine. Nedostatak adekvatnog sistema za navodnjavanje dodatno pogoršava situaciju, ograničavajući prinose i kvalitetu poljoprivrednih proizvoda. Prema dostupnim podacima, Livno ima prosječnu godišnju količinu oborina od oko 1.200 mm, ali su one neravnomjerno raspoređene tokom godine, što zahtijeva implementaciju sustava za navodnjavanje kako bi se osigurala stabilna poljoprivredna proizvodnja.

Nedostatak infrastrukture također predstavlja značajan problem za razvoj poljoprivrede i šumarstva u Livnu. Loša stanica cestovne mreže, nedovoljno razvijena vodoopskrba i nestabilne elektroenergetske mreže ograničavaju mogućnosti za modernizaciju i povećanje proizvodnje. Ovi nedostaci posebno su izraženi u ruralnim područjima, gdje se većina poljoprivrednih i šumskih resursa nalazi. Razvoj infrastrukture, uključujući izgradnju i rekonstrukciju cesta, te poboljšanje vodoopskrbnih i energetske sistema, ključan je za unapređenje ovih djelatnosti.

Zaštita od požara je još jedan ozbiljan izazov, posebno u šumskim područjima. Odsustvo efikasnih sistema za prevenciju i brzo reagiranje u slučaju požara predstavlja veliki rizik za šumske i poljoprivredne resurse. Uz to, klimatske promjene povećavaju učestalost i intenzitet požara, što zahtijeva investicije u moderne sustave za praćenje i gašenje požara, kao i edukaciju lokalnog stanovništva o prevenciji.

S druge strane, Livno ima značajan potencijal za razvoj navodnjavanja. Identifikacija potreba za modernim sistemima navodnjavanja otvara mogućnosti za povećanje poljoprivrednih prinosa i poboljšanje kvalitete

proizvoda. Investicije u ovu oblast, uključujući izgradnju akumulacija, kanala i sustava za navodnjavanje, mogle bi značajno doprinijeti održivom razvoju poljoprivrede.

Livanjsko područje također ima bogate drvene zalihe, što ga čini važnim šumskim resursom u regiji. Godišnji prirast šuma omogućuje održivu eksploataciju uz pravilno upravljanje. Prema dostupnim podacima, šume u Livnu prekrivaju značajnu površinu, a stabilan prirast omogućuje kontinuiranu proizvodnju drveta bez ugrožavanja prirodnih resursa. Razvijanjem infrastrukture i implementacijom modernih tehnologija u šumarstvu, može se postići veća efikasnost i održivost u eksploataciji šumskih resursa.

Kako bi se iskoristili ovi potencijali, neophodne su strateške investicije u infrastrukturu, sustave navodnjavanja, zaštitu od požara i edukaciju poljoprivrednika i šumara. Uz pravilno upravljanje i podršku lokalnih i nacionalnih institucija, Livno može postati važan centar za održivu poljoprivrednu i šumarsku proizvodnju u Bosni i Hercegovini. Dodatno, razvoj ruralnog turizma, koji bi se temeljio na prirodnim ljepotama i tradicionalnoj proizvodnji meda, sira i drugih lokalnih proizvoda, mogao bi doprinijeti daljnjem gospodarskom razvoju ovog područja.

4.2.3. Izazovi u poljoprivredi

Unatoč potencijalima, Livno se suočava s nizom izazova. Ulaskom Hrvatske u EU i uspostavom državne granice, lokalni poljoprivrednici izgubili su značajan dio tržišta. Ograničenja u plasmanu prehrambenih proizvoda na ovo tržište dodatno su otežala održivost malih gospodarstava⁵⁷.

Osim toga, klimatske promjene i nepredvidivi vremenski uvjeti dodatno kompliciraju poljoprivrednu proizvodnju, posebno u stočarstvu i ratarstvu, dok nepovoljna struktura zemljišnog vlasništva i nedostatak infrastrukturnih ulaganja ograničavaju daljnji razvoj sektora.⁵⁸ Livno ima značajan potencijal za razvoj poljoprivrede, posebno u stočarstvu, ali je potrebno intenzivirati proizvodnju i osigurati tržišnu dostupnost proizvoda kroz zadruge i udruženja. Ulaganja u infrastrukturu, modernizaciju tehnologije i prilagodbu klimatskim promjenama ključni su za održiv razvoj ovog sektora.

⁵⁷ https://livno.ba/wp-content/uploads/Strategija-razvoja-Grada-Livna-2023_2027.pdf-prilagođeno

⁵⁸

https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ba/BiH_brosura_livanjsko_polje_preview_fin_08_06_2012.pdf

Infrastrukturni izazovi u poljoprivredi

Jedan od ključnih problema identificiranih kroz analize i konsultacije s lokalnim poljoprivrednicima je nerazvijena infrastruktura, što ograničava učinkovitost i konkurentnost poljoprivredne proizvodnje. Konkretno, nedostaci uključuju:

- Lošu mrežu pristupnih cesta,
- Ograničenu vodoopskrbu i elektroenergetsku mrežu,
- Nedostatak sustava za navodnjavanje,
- Nepostojanje adekvatnih mjera zaštite od požara.

4.2.4. Klimatske prilike

Klimatske karakteristike grada Livna predstavljaju spoj mediteranskog i kontinentalnog klimatskog utjecaja, s karakterističnim hladnim i oštrim zimama te umjereno toplim ljetima. Klimu ovog kraja određuju geografski položaj, geomorfološke osobine terena i blizina Jadranskog mora.

Južne i jugozapadne planine djeluju kao prirodna barijera, ograničavajući prodor sredozemnog utjecaja u unutrašnjost. Ova kombinacija geografske pozicije i nadmorske visine stvara specifične mikroklimatske uvjete koji su ključni za poljoprivredu, uključujući pčelarstvo.

- **Oborine:** Obilne oborine su ključna karakteristika ovog područja, s glavnim maksimumom u studenom te sekundarnim maksimumom od veljače do travnja. Iako su oborine značajne, krški teren uzrokuje brzo poniranje vode, što rezultira čestim ljetnim sušama. Tokom zime, oborine prelaze u snježni pokrivač, a višak vode često uzrokuje poplave. Vodeni višak se kanalima odvodi u Buško jezero, dok rijeke poput Sturbe, Žabljaka i Bistrice čine stalne tokove, uz doprinos cetinjskog sliva.
- **Vjetrovi:** Dominira bura, hladan i suh vjetar, koji donosi vedro, ali izuzetno hladno vrijeme tokom zime. Jugo, koji je češći zimi, doprinosi bržem topljenju snijega. Periodi bez vjetra, karakteristični za ovo područje, često uzrokuju temperaturne inverzije.

Prema Köppenovoj klasifikaciji, klima Livna pripada zoni tople umjerene kišne klime (Cfb). Ova klima karakterizira:

- Umjereno topla ljeta s povremenim oborinama.
- Zime s povremenim mrazom i snijegom, gdje snježni pokrivač nije dugotrajan.
- Toplinski prekidi tokom zime, kada topli periodi omogućuju aktivnosti koje nisu moguće u tipično hladnim klimama.

Klimatski uvjeti Livna, posebno kombinacija umjerenih ljeta i kratkotrajnih hladnih zima, idealni su za pčelarstvo. Mediteranski utjecaj donosi raznoliku vegetaciju, uključujući medonosne biljke poput kadulje, vrijeska i različitih aromatičnih biljaka, dok kontinentalna klima osigurava obilje proljetnih i ljetnih livadskih cvjetova.

Duga vegetacijska sezona omogućava više ciklusa cvatnje, osiguravajući pčelama kontinuiran izvor nektara i peludi. Zime su hladne, s prosječnim temperaturama koje variraju između -2 °C i 5 °C.⁵⁹ Hladne zime u Livnu zahtijevaju pažljivo upravljanje pčelinjim zajednicama kako bi se osiguralo njihovo preživljavanje i zdravlje. Pčelari moraju biti posebno oprezni u pogledu zaliha hrane, izolacije košnica i prevencije bolesti. Uz pravilnu pripremu i brigu, pčelinje zajednice mogu uspješno prebroditi hladne zime i biti spremne za produktivnu sezonu u proljeće i ljeto. Planine štite područje od jakih vjetrova, stvarajući povoljne uvjete za stabilnost pčelinjih zajednica.

Klimatski uvjeti grada Livna ne samo da podržavaju razvoj pčelarstva nego i omogućavaju proizvodnju visokokvalitetnog meda i pčelinjih proizvoda. Spoj bogate florističke raznolikosti i povoljnih klimatskih uvjeta daje ovom području potencijal za daljnji razvoj pčelarstva kao ključne poljoprivredne grane.

Klimatske promjene, koje su postale jedno od ključnih ekoloških pitanja početkom 21. vijeka, značajno utiču na ekosustave, uključujući bioraznolikost i ključne ekološke procese. Promjene u obrascima oborina, temperaturi, učestalosti suša i poplava, kao i povećanje rizika od požara, imaju direktan i indirektan uticaj na biljke, životinje i ekosustavske funkcije.⁶⁰

⁵⁹ <https://novovrijeme.com/klima/livno/>

⁶⁰ <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-13/cop-13-dec-15-en.pdf>

4.2.4.1. Utjecaj klimatskih promjena i upravljanje rizicima na području Livna

Livno ima pretežno planinsku klimu, iako zbog geografskog položaja povremeno osjeća utjecaj pretplaninsko-sredozemne klime, praćen jakim vjetrovima. Prosječna godišnja temperatura iznosi oko 11,8 °C, a klimatski uvjeti su podijeljeni na hladne zime i topla ljeta.⁶¹

Sezonske karakteristike:

- Zime: Hladne, s prosječnim temperaturama između -2 °C i 5 °C. Najhladniji mjesec je siječanj, a najniža temperatura od -29,6 °C zabilježena je 11. siječnja 1967. godine.
- Ljeta: Topla i suha, s prosječnim dnevnim temperaturama koje često prelaze 30 °C. Najtopliji mjeseci su srpanj i kolovoz, a najviša temperatura od 38,2 °C izmjerena je 8. kolovoza 2013. godine.

Tablica 5. Prikaz ekstrema zabilježenih kroz povijest sa vrijednostima i datumima^{62,63}

Ekstremi	Vrijednost	Datum
Maksimalna dnevna temperatura zraka	38,2 °C	8 kolovoz 2013.
Minimalna dnevna temperatura zraka	-29,6 °C	11 siječanj 1967.
Najtopliji mjesec	23,1 °C -prosjek u mjesecu	srpanj 2012.
Najhladniji mjesec	-7,3 °C -prosjek u mjesecu	siječanj 1893.
Najtoplije ljeto	22 °C-prosjek u mjesecu	2012.
Najhladnija zima	-3,4 °C -prosjek u mjesecu	1892/93
Najtoplija godina	11 °C -prosjek u godini	2014.
Najhladnija godina	7,9 °C -prosjek u godini	1956.
Najveća dnevna količina oborina	132,7 mm	12 prosinac 1959.
Najveća mjesečna količina oborina	643 mm	studen 1903.

⁶¹ <https://fzs.ba/wp-content/uploads/2021/07/kanton-10.pdf>

⁶² <https://novovrijeme.com/klima/livno/>

⁶³ <https://fzs.ba/wp-content/uploads/2021/07/kanton-10.pdf>

Najveća godišnja količina oborina	2391 mm	1907.
Najmanja godišnja količina oborina	644 mm	1904.
Najveća visina snježnog pokrivača	89 cm	18 siječanj 2002.

Oborine:

- Livno godišnje prima oko 1.100 mm oborina.
- Jesen je najkišovitije razdoblje, dok proljeće dolazi na drugo mjesto po količini oborina.
- Ekstremni podaci o godišnjim oborinama:
 - Najveća količina izmjerena je 1907. godine i iznosila je 2.391 mm.
 - Najmanja količina zabilježena je 1904. godine, s 644 mm.⁶⁴

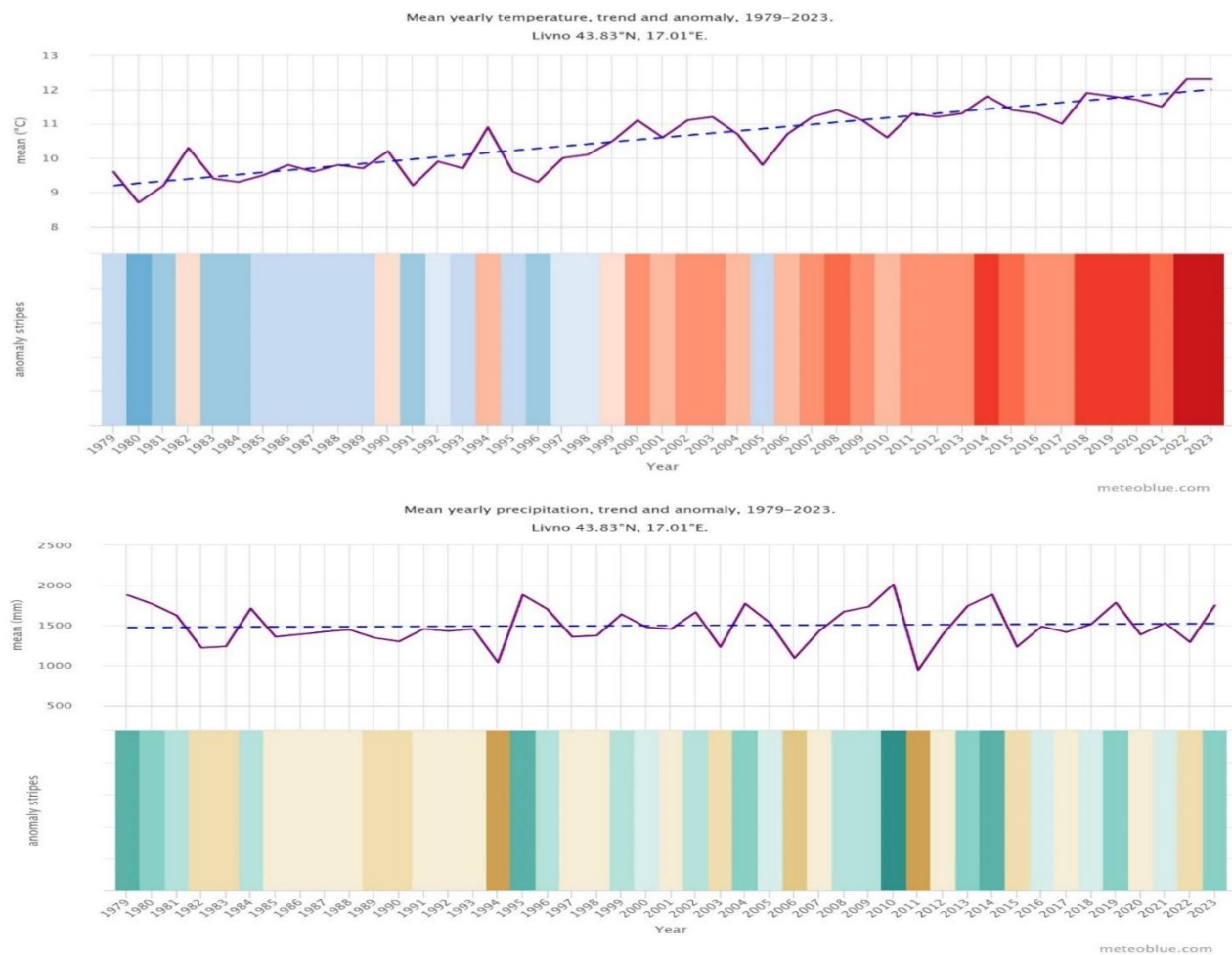
Ovi klimatski uvjeti s izraženim temperaturnim oscilacijama i raznolikim oborinama značajno utječu na lokalne ekosustave i proizvodne aktivnosti, uključujući poljoprivredu i pčelarstvo.

Grafikon br. 4. prikazuje procjenu srednje godišnje temperature za veću regiju Livno. Isprekidana plava linija je linearni trend klimatskih promjena. Ako linija trenda ide gore s lijeva na desno, temperaturni trend je pozitivan i postaje toplije u Livnu zbog klimatskih promjena. Ako je horizontalno, ne vidi se jasan trend, a ako se smanjuje, uslovi u Livnu s vremenom postaju hladniji. U donjem dijelu grafikona su prikazane tzv. trake zagrijavanja. Svaka obojena pruga predstavlja prosječnu temperaturu za godinu dana - plava za hladnije i crvena za toplije godine.

Procjene prosječnih ukupnih količine oborina su predstavljeni na grafikonu br. 5. za regiju Livno. Isprekidana plava linija je linearni trend klimatskih promjena. Ako linija trenda ide gore s lijeva na desno, trend oborina je pozitivan i postaje sve vlažniji u Livnu zbog klimatskih promjena. Ako je horizontalno, ne vidi se jasan trend, a ako se smanjuje, uslovi postaju sušniji u Livnu tokom vremena. U donjem dijelu grafikona su prikazane tzv. oborine pruge. Svaka obojena pruga predstavlja ukupnu količinu oborina u godini - zelena za vlažnije i smeđa za sušnije godine.

Grafikoni prikazuju promjene u temperaturi i oborinama u odnosu na klimatski prosjek za razdoblje 1980–2010. godina

⁶⁴ <https://novovrijeme.com/klima/livno/>

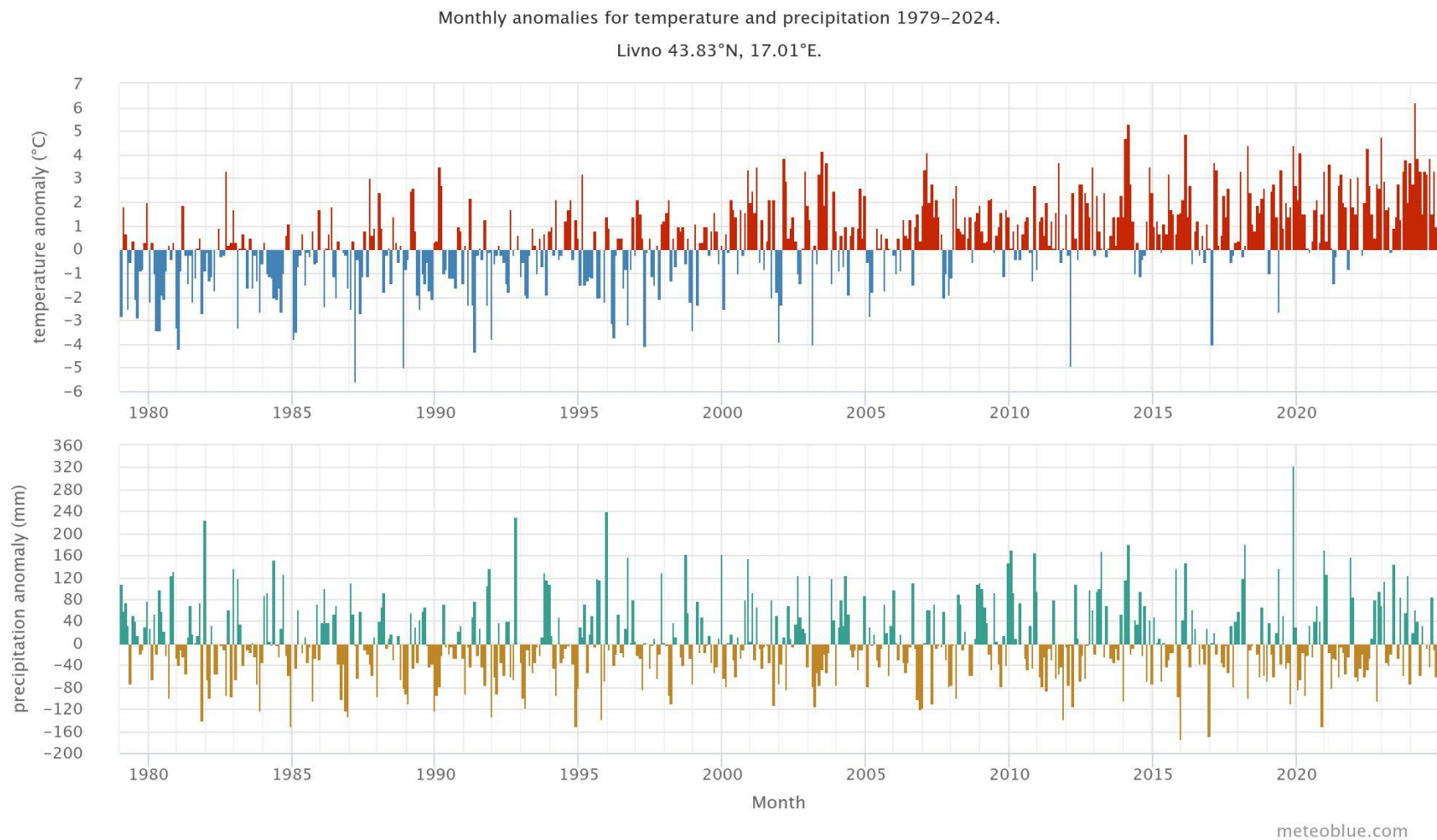


Grafikon 4. Godišnja promjena temperature - Livno⁶⁵
Grafikon 5. Godišnja promjena količine oborina - Livno⁶⁶

⁶⁵ https://www.meteoblue.com/hr/climate-change/livno_bosnia-and-herzegovina_3196410

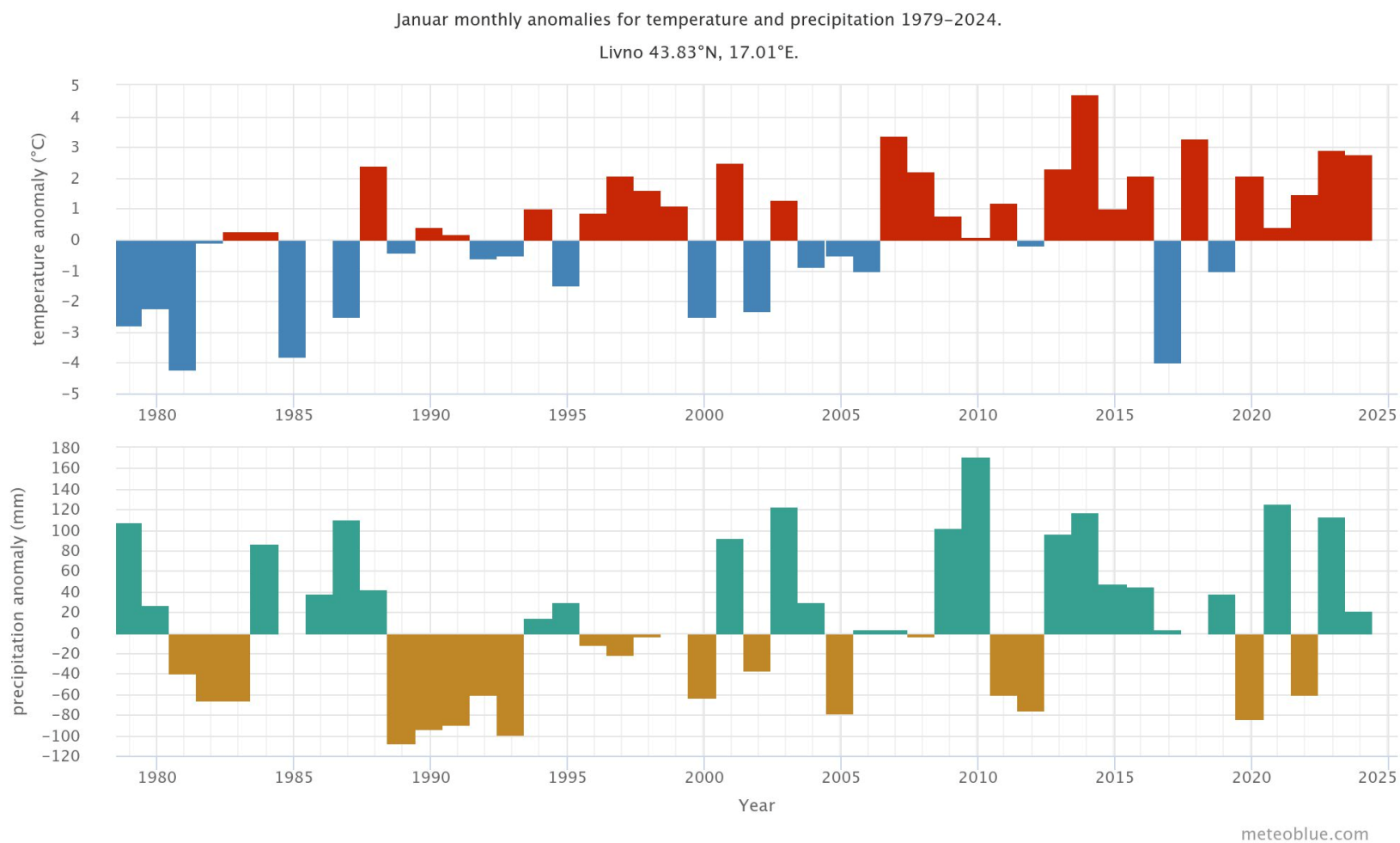
⁶⁶ https://www.meteoblue.com/hr/climate-change/livno_bosnia-and-herzegovina_3196410

Grafikon 6. prikazuje temperaturne anomalije za svaki mjesec od 1979. do danas. Anomalija ukazuje na to koliko su temperature bile više (crveno) ili niže (plavo) od uobičajenih. Na većini lokacija zabilježen je porast broja toplijih mjeseci tijekom godina, što odražava učinak globalnog zatopljenja povezano s klimatskim promjenama. Donji grafikon prikazuje anomalije količine oborina za isti period. Anomalije pokazuju je li mjesec imao više (zeleno) ili manje (smeđe) oborina od prosjeka. Ovi podaci ističu promjene u obrascima oborina, gdje su neki mjeseci postali vlažniji, a drugi sušniji u odnosu na dugogodišnje prosjeke. Ova kretanja naglašavaju utjecaj klimatskih promjena na regionalne vremenske uvjete, uključujući ekstremnije temperature i promjene u količini oborina.



Grafikon 6. Mjesečne anomalije temperature i oborina - klimatske promjene Livno⁶⁷

⁶⁷ https://www.meteoblue.com/hr/climate-change/livno_bosnia-and-herzegovina_3196410



Grafikon 7. Klimatske promjene – Livno - anomalije temperature i količine oborina po mjesecima⁶⁸

⁶⁸ https://www.meteoblue.com/hr/climate-change/livno_bosnia-and-herzegovina_3196410?month=12

Strategija razvoja grada Livna prepoznaje važnost upravljanja rizikom od katastrofa i nesreća, ali nedostaju precizni podaci o broju umrlih, nestalih ili direktno pogođenih prirodnim katastrofama. U okviru projekta UNDP-a iz 2019. godine, Livno je dobilo podršku za jačanje lokalnih kapaciteta u upravljanju rizicima od katastrofa. Projekt je uključivao razvoj mehanizama planiranja i koordinacije, uvođenje moderne tehnologije i unapređenje sposobnosti za implementaciju mjera koje se odnose na upravljanje rizicima od prirodnih katastrofa i klimatskih promjena.^{69 70}

Očekuje se da će klimatske promjene uzrokovati sve učestalije i intenzivnije prirodne katastrofe. Dugotrajne suše, toplinski valovi i obilne oborine već su prisutni izazovi koji značajno utiču na lokalnu zajednicu. Na području Livna, klimatski uvjeti ograničavaju poljoprivrednu proizvodnju, dok poplave i suše uzrokuju velike ekonomske gubitke.

Livanjsko polje često je pogođeno poplavama uzrokovanim obilnim kišama u jesen i proljeće, kao i otapanjem snijega s okolnih planina. Poplave dovode do plavljenja kraških polja, čime se uništavaju poljoprivredne površine i ugrožavaju naseljena mjesta. U skladu s prostornim planom Federacije Bosne i Hercegovine, planira se izgradnja sistema kanala i ustava u Livanjskom polju kako bi se prikupile vode i poboljšala obrana od poplava. Ove mjere ključne su za ublažavanje posljedica klimatskih promjena.

Ljetni periodi donose učestale požare uzrokovane samozapaljenjem lignita u polju, ljudskim nemarom i nepažnjom. Većina požara nastaje na travnatim površinama, kontejnerima i divljim deponijama, dok se najveći porast zabilježio kod požara na kućama i gospodarskim objektima. Šumski požari također predstavljaju ozbiljan rizik, posebno za vrijeme dugotrajnih suša i toplinskih valova. Prostor pod šumama vrlo je ugrožen, a protupožarne službe nisu dostatne za pokrivanje cijelog područja. Jačanje prevencije nužni su kako bi se odgovaralo na izazove koje donose klimatske promjene.

Livno je suočeno s višestrukim rizicima koji su direktno povezani s klimatskim promjenama. Od poplava koje devastiraju poljoprivredu i ugrožavaju naselja, do sve učestalijih požara, klimatske promjene značajno utiču na lokalnu zajednicu. Jačanje kapaciteta za upravljanje rizicima, implementacija održivih infrastrukturnih projekata i koordinacija na razini lokalne zajednice ključni su koraci za smanjenje posljedica ovih promjena.⁷¹

⁶⁹ <https://www.undp.org/bs/bosnia-herzegovina/news/republika-ceska-finansira-novi-projekt-u-oblasti-smanjenja-rizika-od-katastrofa>

⁷⁰ <https://www.undp.org/bs/bosnia-herzegovina/projects/smanjenje-rizika-od-katastrofa-za-odrzivi-razvoj-u-bosni-i-hercegovini-faza-ii>

⁷¹ <https://snagalokalnog.ba/socio-ekonomske-potrebe-lokalnih-zajednica-u-bosni-i-hercegovini/livno/>

5. METODOLOGIJA IZRADE LOKALNOG AKCIONOG PLANA ZA PČELARSTVO

Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu potpisao je sa organizacijom NODAS – Udruženje za razvoj i afirmaciju društva u Bosni i Hercegovini Ugovor broj PBIH-259-24-25-SER12-SM, s ciljem izrade Lokalnog akcionog plana (LAP) za razvoj pčelarstva za općine Tešanj, Milići, Berkovići i grad Livno.

Sve aktivnosti se realiziraju u okviru projekta „BeeAlive – Ublažavanje klimatskih promjena i razvoj pčelarstva“. Projekat ima za cilj jačanje otpornosti lokalnih zajednica na klimatske promjene, unapređenje pčelarskog sektora te očuvanje i unapređenje ekosustava značajnih za oprašivače.

Metodologija izrade Lokalnog akcionog plana zasniva se na integriranom pristupu koji uključuje analizu postojećeg stanja pčelarskog sektora, terenska istraživanja, analizu prirodnih resursa, participativni rad sa lokalnim akterima te izradu preporuka za održivi razvoj pčelarstva u uslovima klimatskih promjena.

Plan provedbe projektnih aktivnosti odnosi se na dio projektnog zadatka koji obuhvaća sljedeće komponente:

5.1. Analiza pčelarskog sektora i provođenje fizikalno–kemijskih analiza meda

Terenske aktivnosti provodile su se na području projektom obuhvaćenih općina i grada s ciljem prikupljanja relevantnih podataka o stanju pčelarstva, raspoloživim prirodnim resursima i proizvodnim kapacitetima lokalnog pčelarskog sektora.

Ključne aktivnosti su obuhvaćale:

- uspostavljanje i aktivno sudjelovanje u radu lokalnih radnih grupa za pčelarstvo, koje uključuju predstavnike općinskih/gradskih vlasti, pčelarskih udruženja i stručnih institucija;
- prikupljanje i analiza podataka o broju pčelara, broju pčelinjih društava, proizvodnim kapacitetima i tržišnim potencijalima pčelinjih proizvoda;
- provođenje intervjua sa pčelarima, uključujući članove pčelarskih udruženja i pčelare koji nisu organizirani u udruženjima;
- provedbu terenskih obilazaka pčelinjaka u cilju dokumentiranja postojećeg stanja i identifikacije ključnih izazova u sektoru;

- praćenje i ažuriranje postojećih podataka o pčelarima i pčelinjim društvima;
- izradu i ažuriranje digitalnog registra pčelara i pčelinjaka uz korištenje GIS tehnologije;
- provođenje fizikalno–kemijskih analiza meda radi procjene kvaliteta meda (uzorkovanje najmanje 10% pčelinjaka u svakoj zoni);
- identifikaciju novih pčelinjih pašnih površina i izradu njihovog digitalnog kartografskog prikaza;
- provođenje florističko–vegetacijskih istraživanja radi procjene medonosnog potencijala lokalne flore;
- provođenje pedoloških analiza tla radi utvrđivanja pogodnosti za uzgoj različitih vrsta medonosnog bilja;
- identifikaciju novih lokacija pogodnih za sadnju medonosnog bilja;
- izradu preporuka za poboljšanje i diverzifikaciju pčelinje paše;
- izradu Katastra medonosnih paša, koji predstavlja jedan od ključnih analitičkih dokumenata Lokalnog akcionog plana.



Slike 3. i 4. Prvi sastanak u Livnu (21.10.2024.) Fotografija autora (NODAS)

5.2. Florističko–vegetacijska istraživanja

Florističko–vegetacijska istraživanja provodila su se u suradnji sa pčelarskim udruženjima i predstavnicima lokalnih zajednica na prethodno identificiranim lokacijama značajnim za pčelarsku proizvodnju. Cilj ovih istraživanja je bio identifikacija vegetacijskih tipova, biljne raznolikosti i sezonske dostupnosti medonosnih biljnih vrsta koje predstavljaju ključne izvore nektara i peludi za pčele.

Aktivnosti u okviru ovog zadatka uključivala su:

- provođenje sistematskih terenskih istraživanja radi identifikacije vegetacijskih tipova i biljnih zajednica;
- prikupljanje biljnog materijala radi laboratorijske verifikacije spornih taksona;

- dokumentiranje nalaza putem standardiziranih terenskih protokola i foto-dokumentacije;
- identifikaciju potencijalno kritičnih perioda u sezoni sa nedostatkom hrane za pčele;
- uspostavljanje digitalne GIS baze podataka pčelara i pčelinjaka sa odgovarajućim kartografskim prikazima;
- procjenu medonosnog potencijala lokalne flore;
- analizu sezonske dostupnosti pčelinje paše;
- procjenu optimalnog broja pčelinjih društava u odnosu na raspoložive resurse;
- definiranje mjera za unapređenje i stabilizaciju pčelinje paše;
- uspostavljanje osnove za dugoročno praćenje uticaja klimatskih promjena na pčelinju pašu i pčelarsku proizvodnju.



Slika 5. Prvi radni sastanak za nastavak istraživanja, koji je održan 04.06.2025. godine . Fotografija autora (NODAS)

5.3. Aktivnosti za unapređenje ekosustava i bioraznolikosti

U cilju unapređenja staništa za oprašivače i povećanja dostupnosti pčelinje paše provedene su aktivnosti usmjerene na očuvanje i obogaćivanje lokalnih ekosustava.

Ove aktivnosti uključivale su:

- identifikaciju i predlaganje autohtonih i introdukovanih medonosnih biljnih vrsta pogodnih za obogaćivanje pčelinje paše;
- definiranje uzgojnih i upravljačkih mjera u šumarstvu koje doprinose poboljšanju staništa za pčele;

- jačanje suradnje između pčelara, šumarskog sektora, poljoprivrednih institucija i lokalnih vlasti;
- organizaciju radionica, sastanaka i konsultativnih procesa radi koordinacije aktivnosti upravljanja staništima u korist razvoja pčelarstva.

5.4. Anketno istraživanje i ažuriranje digitalne evidencije pčelarstva

Lokalni akcioni plan dokumentira provedene terenske aktivnosti u okviru projekta čiji je cilj unapređenje otpornosti lokalnih zajednica na klimatske promjene, razvoj pčelarskog sektora te očuvanje ekosustava značajnih za oprašivače.

Provedene aktivnosti su obuhvaćale:

- posjete općinama/gradu uključenim u projekat,
- sastanke sa predstavnicima lokalnih vlasti i pčelarskih udruženja,
- konsultacije sa relevantnim lokalnim akterima,
- dokumentiranje stanja na terenu putem fotografija i terenskih bilješki.



Slika 6. Prvi radni sastanak, održan 04.06.2025. godine. Fotografija autora (NODAS)

Tokom održanih sastanaka predstavljeni su ciljevi projekta, očekivani rezultati i plan provedbe aktivnosti. Poseban fokus bio je na analizi postojećeg stanja pčelarskog sektora, identifikaciji ključnih izazova uzrokovanih klimatskim promjenama te mogućnostima za unapređenje lokalnih ekosustava i pčelinje paše.



Slike 7, 8, 9. i 10. Obilazak pčelinjaka u Livnu. Fotografije autora (Biber, L.)

5.4.1. Terenski obilazak i procjena stanja

Terenski obilazak obuhvaćao je posjete ključnim pčelarskim lokacijama, uključujući pčelinjake i područja značajna za pčelinju ispašu.

Tokom obilaska izvršena je:

- analiza stanja pčelinjih paša,
- procjena dostupnosti peludskih i nektarskih izvora,
- identifikacija potencijalnih rizika za pčelarsku proizvodnju.

Posebna pažnja posvećena je identifikaciji faktora koji mogu negativno uticati na pčelinje zajednice i kvalitet staništa, uključujući:

- šumske i poljoprivredne požare,
- eroziju tla,

- dugotrajne sušne periode,
- degradaciju zemljišta i
- smanjenje bioraznolikosti.

Prikupljeni podaci predstavljaju osnovu za dalju analizu stanja pčelarskog sektora, identifikaciju razvojnih potencijala te definiranje strateških mjera koje su uključene u Lokalni akcioni plan za razvoj pčelarstva.



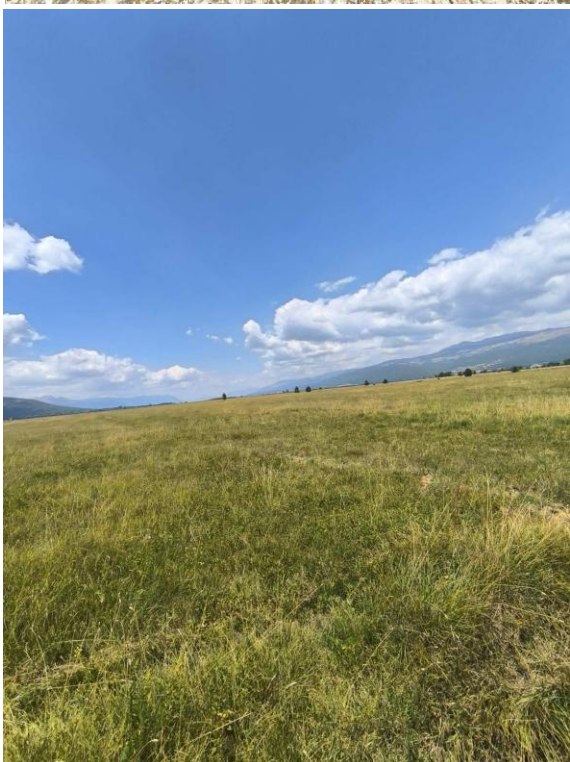
Slika 11. i 12. Posjeta lokacijama oko pčelinjaka. Fotografije autora (NODAS)



Slike13., 14., 15. i 16. Posjeta pčelinjacima. Fotografije autora (Biber, L.)



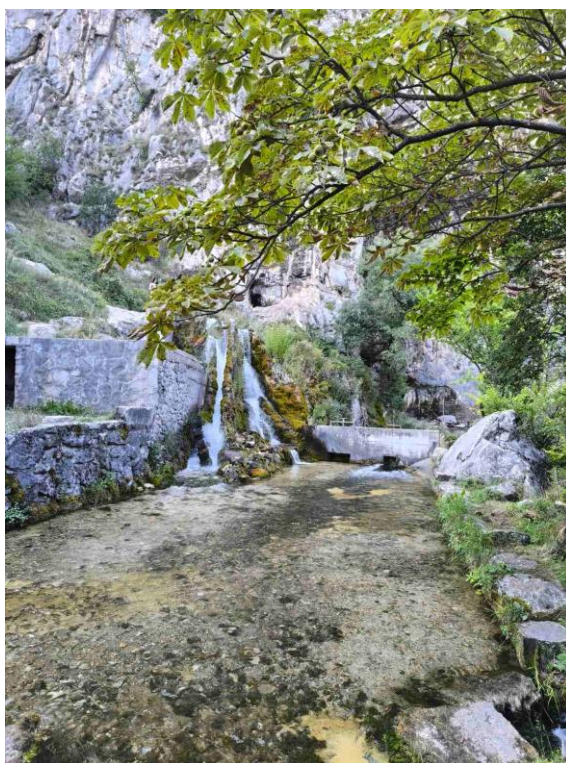
Slike 17., 18., 19. i 20. Posjeta pčelinjacima i lokacijama oko pčelinjaka.
Fotografije autora (Biber, L.)



Slike 21., 22., 23. i 24. Posjeta pčelinjacima i lokacijama oko pčelinjaka.
Fotografije autora (Biber, L.)



Slike 25., 26., 27. i 28. Posjeta pčelinjacima i lokacijama oko pčelinjaka.
Fotografije autora (Biber, L.)



Slike 29., 30., 31. i 32. Posjeta pčelinjacima i lokacijama oko pčelinjaka.
Fotografije autora (Biber, L.)



Slike 33., 34., 35. i 36. Posjeta pčelinjacima i lokacijama oko pčelinjaka.
Fotografije autora (Biber, L.)



Slike 37. i 38. Posjeta lokaciji za sadnju medonosnog bilja. Fotografije autora (Biber, L.)

6. ZAKONSKI PROPISI I OBAVEZE

Pčelarstvo u Federaciji Bosne i Hercegovine predstavlja važan segment poljoprivredne proizvodnje, ruralnog razvoja i zaštite bioraznolikosti, ali i sektor koji je direktno izložen posljedicama klimatskih promjena, degradacije staništa i smanjenja populacije oprašivača. Europska unija posljednjih godina intenzivno razvija politike zaštite oprašivača kroz EU Pollinators Initiative⁷², Strategiju bioraznolikosti do 2030. godine⁷³ i mjere u okviru Zajedničke poljoprivredne politike EU (CAP)^{74,75}, prepoznajući pčelarstvo kao stratešku djelatnost od značaja za sigurnost hrane, očuvanje ekosustava i otpornost poljoprivrede na klimatske promjene.

U tom kontekstu, sektor pčelarstva u Bosni i Hercegovini nalazi se u procesu postepenog usklađivanja sa europskim standardima i zakonodavstvom. Trenutni regulatorni okvir u Federaciji BiH definiran je nizom zakona i pravilnika:

- Zakon o poljoprivredi (Službene novine FBiH, br. 88/07, 4/10, 27/12, 7/13, 82/21),
- Zakon o hrani (Službene glasnik BiH, br. 50/04),
- Zakon o stočarstvu (Službene novine FBiH, broj 66/13),

Specifični pravilnici:

- Pravilnik o pčelarstvu (Službene novine FBiH, broj 31/18),
- Pravilnik o medu i drugim pčelinjim proizvodima (Službeni glasnik BiH, broj 37/09),
- Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o medu i drugim pčelinjim proizvodima (Službeni glasnik BiH, broj 25/11),
- Pravilnik o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda (Službeni glasnik BiH, broj 37/09)

Higijena i porijeklo:

- Pravilnik o higijeni hrane životinjskog porijekla (Službeni glasnik BiH, broj: 103/12, 28/14) i
- Pravilnik o oznakama originalnosti i oznakama geografskog porijekla hrane (Službeni glasnik BiH, broj 27/10);

Posebno važan segment predstavlja proces harmonizacije domaćih propisa sa zakonodavstvom Europske unije. U tom smislu, Agencija za sigurnost hrane

⁷² https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/pollinators_en

⁷³ https://agriculture.ec.europa.eu/farming/animal-products/honey_en

⁷⁴ https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/cap-strategic-plans-country_en

⁷⁵ https://agriculture.ec.europa.eu/document/download/a435881e-d02b-4b98-b718-104b5a30d1cf_en?filename=csp-at-a-glance-eu-countries_en.pdf

Bosne i Hercegovine je u suradnji sa Poljoprivredno-prehrambenim fakultetom, Univerziteta u Sarajevu pokrenula inicijativu za izmjene i dopune Pravilnika o medu i drugim pčelinjim proizvodima, s ciljem njegovog usklađivanja sa novim EU direktivama koje se odnose na označavanje porijekla meda, sljedivost i autentičnost proizvoda. Poseban fokus stavljen je na transparentnije deklariranje zemlje porijekla meda, kontrolu krivotvorenja i jačanje sistema kvaliteta, što predstavlja jedan od prioriteta europske politike sigurnosti hrane.⁷⁶

Iako postojeći propisi definiraju pčelarstvo kao djelatnost koja obuhvaća uzgoj sive pčele (*Apis mellifera carnica*), proizvodnju meda i drugih pčelinjih proizvoda te pružanje ekoloških koristi kroz oprašivanje biljaka, u praksi je evidentan niz izazova koji usporavaju razvoj sektora i njegovo približavanje europskim standardima.

U procesu profesionalizacije sektora identificirane su ključne razlike koje usporavaju razvoj:

- Genetički resursi i selekcija: Dok EU provodi aktivnosti kroz nacionalne centre za selekciju matica, u FBiH, usprkos obavezi uzgoja autohtone sive pčele, nedostaje jasan zakonski okvir za selekciju i poboljšanje genetskog fonda.
- Mehanizmi zaštite i krizni fondovi: Pravilnik o pčelarstvu propisuje registraciju i evidenciju pčelinjaka (dva puta godišnje), ali za razliku od EU, ne predviđa hitne fondove za nadoknadu štete u slučajevima masovnih uginuća uzrokovanih bolestima, pesticidima ili klimatskim promjenama.
- Uloga lokalne samouprave i infrastruktura: Trenutni okvir u FBiH ne definira aktivnu ulogu općina/grada u razvoju pčelarske infrastrukture ili održavanju pašnjaka. Urbano pčelarstvo je svedeno na restriktivne mjere (udaljenost od 100 metara od škola, vrtića i pogona, uz mogućnost izuzetka uz suglasnost susjeda), dok EU aktivno potiče pčelarstvo u gradovima zbog ekosustavskih benefita.
- Održivost udruženja: Pčelarska udruženja u FBiH nose teret edukacije i promocije isključivo iz vlastitih sredstava, dok EU model predviđa direktne subvencije za rad i projekte udruženja.

Europska unija kroz CAP 2023–2027 predviđa posebne pčelarske intervencije koje uključuju podršku edukaciji pčelara, zaštiti zdravlja pčela, unapređenju kvaliteta meda, očuvanju pčelinjih pašnjaka i digitalizaciji sektora. Paralelno s tim, obnovljena EU Inicijativa za oprašivače naglašava potrebu za lokalnim

⁷⁶ <https://fsa.gov.ba/hr/javne-konzultacije-pravilnik-o-izmjeni-i-dopuni-pravilnika-o-medu-i-drugim-pcelinjim-proizvodima>

akcionim planovima, monitoringom oprašivača i povećanjem medonosne flore u ruralnim i urbanim sredinama.⁷⁷

Upravo iz tih razloga projekti poput BeeAlive imaju poseban značaj jer predstavljaju prvi pokušaj sistemskog povezivanja znanosti, lokalne uprave, pčelarskih udruženja i razvojnih politika u Bosni i Hercegovini. Kroz aktivnosti kao što su GIS registri pčelara i pčelinjaka, katastar medonosne flore, florističko-vegetacijska istraživanja, fizikalno-kemijske analize meda, sadnja medonosnog bilja i razvoj lokalnih akcionih planova, stvaraju se temelji za uspostavljanje suvremenog sistema upravljanja pčelarstvom u skladu sa europskim praksama.

Posebnu važnost imaju aktivnosti koje se odnose na zaštitu i obnovu pčelinjih pašnjaka. Europske strategije naglašavaju da je gubitak bioraznolikosti jedan od ključnih uzroka smanjenja populacije oprašivača, zbog čega se sve više inzistira na sadnji autohtonih medonosnih vrsta, očuvanju prirodnih livada i smanjenju negativnog uticaja intenzivne poljoprivrede. U tom smislu, aktivnosti sadnje lipe, javora, lavande i drugih medonosnih biljaka predstavljaju direktnu implementaciju principa europske zelene tranzicije na lokalnom nivou.

Pčelari u FBiH su zakonski obavezni provoditi zdravstvenu zaštitu, primjenjivati suvremene tehnike i prijavljivati promjene u broju zajednica. Međutim, deficit inspeksijskog nadzora i nepostojanje zaštite od ekoloških prijetnji (trovanja pesticidima) stavljaju pčelare u ranjiv položaj.

Kako bi se postigao nivo održivosti i konkurentnosti EU pčelarstva, neophodno je:

1. Institucionalizacija selekcije: Uspostaviti zakonski okvir za selekzione centre za matice radi povećanja otpornosti pčela.
2. Krizni menadžment: Uvesti financijske mehanizme za nadoknadu šteta po uzoru na hitne fondove EU.
3. Proširenje nadležnosti lokalnih uprava: Definirati obavezu očuvanja pčelinjih pašnjaka i mapiranje površina za ispašu u suradnji sa lokalnim vlastima.
4. Sistemska podrška udruženjima: Osigurati proračunske linije za edukaciju i operativni rad pčelarskih organizacija.
5. Strategija urbanog pčelarstva: Modernizirati pristup pčelarenju u gradskim zonama, balansirajući sigurnost stanovništva sa ekološkim potrebama.

⁷⁷ https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/pollinators_en

Unapređenje pravnog okvira u Federaciji BiH nije samo tehničko pitanje, već ključni korak ka zaštiti bioraznolikosti i osiguranju stabilnosti poljoprivredne proizvodnje u uslovima klimatske krize.

Prema Pravilniku o pčelarstvu⁷⁸ pčelarstvo se definira kao poljoprivredna grana koja obuhvaća uzgoj medonosnih pčela (*Apis mellifera*), proizvodnju pčelinjih proizvoda i pružanje ekoloških koristi kroz oprašivanje biljnog svijeta. Ovim pravilnikom uređuju se način i uslovi za držanje, premještanje i zaštitu pčelinjih zajednica, registracija pčelinjaka, kao i prava i obaveze pčelara i pčelarskih organizacija.

Posebno je naglašena obaveza registracije pčelinjaka i vođenja evidencije o broju pčelinjih zajednica najmanje dva puta godišnje. Ova evidencija je ključna za planiranje podrške pčelarima, ali i za nadzor nad mogućim uginućima pčela, iako zakon ne predviđa konkretne mehanizme finansijske pomoći u slučaju masovnih gubitaka.

Pčelarima je propisano da koriste isključivo autohtonu vrstu pčela sivu pčelu (*Apis mellifera carnica*) kako bi se očuvao genetski potencijal lokalnih pčelinjih zajednica. Ipak, u zakonodavstvu ne postoji jasan okvir za selekciju matica i poboljšanje genetskog fonda, što je praksa koja je u EU razvijena kroz nacionalne centre za selekciju matica i programsku podršku pčelarstvu.

Lokalne uprave u Federaciji BiH nemaju direktno propisane obaveze u vezi sa održavanjem pčelinjih pašnjaka, ali mogu sudjelovati u planiranju prostora za pčelarsku proizvodnju kroz zaštitu medonosnog bilja i evidentiranje površina pogodnih za ispašu pčela. Pravilnik o pčelarstvu omogućava postavljanje pčelinjaka u urbanim zonama uz suglasnost lokalnih vlasti, ali ne predviđa aktivnu ulogu općinskih/gradskih institucija u razvijanju pčelarske infrastrukture. Pčelinjaci u urbanim sredinama moraju biti udaljeni najmanje 100 metara od škola, vrtića, igrališta i proizvodnih pogona. Izuzetno, uz suglasnost svih susjeda, moguće je postavljanje pčelinjaka na manjoj udaljenosti.

Pčelari su obavezni da vode evidenciju o pčelinjim zajednicama, osiguraju zdravstvenu zaštitu pčela i primjenjuju suvremene tehnike pčelarenja. Također, dužni su prijavljivati svaku značajnu promjenu u broju pčelinjih zajednica, ali ne postoji precizan mehanizam inspekcijskog nadzora i zaštite pčela od ekoloških prijetnji, kao što su trovanja pesticidima i klimatske promjene.

Pčelarska udruženja imaju ključnu ulogu u procesu profesionalizacije sektora kroz edukaciju, promociju dobre pčelarske prakse i očuvanje pčelinjih pašnjaka, ali za razliku od europskih modela, u Federaciji BiH još uvijek ne

⁷⁸ Službene novine FBiH, broj 31/18

postoji sistemska proračunska podrška njihovom radu. Europski modeli razvoja pčelarstva pokazuju da su upravo lokalna udruženja i stručne organizacije nositelji inovacija, edukacije i prenosa znanja među pčelarima.

Sve navedeno potvrđuje da pčelarstvo više nije moguće promatrati isključivo kao tradicionalnu poljoprivrednu djelatnost, nego kao važan dio suvremenih politika zaštite okoliša, održive poljoprivrede i klimatske adaptacije.

U Europskoj uniji pčelarstvo je uređeno kroz Zajedničku poljoprivrednu politiku (ZPP), koja omogućava direktne subvencije pčelarima, fondove za zaštitu pčelinjih pašnjaka i nadoknadu štete u slučaju uginuća pčela. Neke od ključnih tačaka koje razlikuju EU zakonodavstvo od propisa u FBiH su:

- Potpora selekcijskim centrima za matice – EU ima jasno definirane nacionalne centre za uzgoj selekcioniranih matica, dok u FBiH ne postoji.
- Reguliranje urbanog pčelarstva – U EU postoje propisi koji potiču razvoj pčelarstva u gradovima zbog ekoloških koristi, dok je u FBiH urbano pčelarstvo moguće samo uz posebnu dozvolu lokalnih vlasti.
- Mehanizmi potpore u slučaju velikih uginuća – EU zakonodavstvo omogućava hitne fondove za pčelare u slučaju masovnih uginuća zbog bolesti, klimatskih faktora ili trovanja pesticidima, dok u FBiH ne postoji poseban mehanizam zaštite.
- Financiranje udruženja pčelara – EU pruža subvencije i financijsku potporu pčelarskim organizacijama, dok se u FBiH pčelarska udruženja financiraju isključivo iz članarina i projektnih sredstava.

Kako bi se sektor pčelarstva u Federaciji Bosne i Hercegovine dugoročno unaprijedio i postepeno harmonizirao sa standardima i praksama Europske unije, neophodno je provesti sveobuhvatne institucionalne, zakonodavne i razvojne reforme koje će omogućiti veću otpornost sektora na klimatske, ekološke i tržišne izazove.

Poseban značaj ima uspostavljanje normativnog i organizacionog okvira za razvoj selekcionih centara za uzgoj matica, čime bi se osigurala zaštita i unapređenje genetskog potencijala autohtone sive pčele (*Apis mellifera carnica*), kao i povećanje otpornosti pčelinjih zajednica na bolesti, parazite i posljedice klimatskih promjena. Takav pristup predstavlja standardnu praksu u državama Europske unije, gdje selekcijski programi imaju ključnu ulogu u očuvanju stabilnosti i produktivnosti pčelarskog sektora.

Istovremeno, neophodno je preciznije definirati nadležnosti i obaveze jedinica lokalne samouprave u oblasti očuvanja i upravljanja pčelinjim pašama, zaštite medonosne flore i smanjenja negativnih uticaja intenzivne poljoprivrede i urbanizacije na populacije oprašivača. Uspostavljanje lokalnih

mehanizama za mapiranje i očuvanje medonosnih resursa, uključujući katastrofe medonosne flore i GIS registre pčelinjaka, predstavljalo bi značajan korak ka uspostavljanju održivog sistema upravljanja pčelarskim resursima u skladu sa suvremenim europskim pristupima zaštiti bioraznolikosti.

Posebnu pažnju potrebno je posvetiti razvoju kriznih mehanizama podrške pčelarima kroz uspostavljanje finansijskih fondova za sanaciju šteta nastalih usljed masovnih uginuća pčela izazvanih bolestima, trovanjima pesticidima ili ekstremnim klimatskim pojavama. Europski modeli podrške sektoru pokazuju da efikasni sistemi kompenzacije predstavljaju važan instrument očuvanja ekonomske održivosti pčelarske proizvodnje i stabilnosti ruralnih zajednica.

Dodatno, jačanje institucionalne i finansijske podrške pčelarskim udruženjima predstavlja jedan od ključnih preduvjeta za profesionalizaciju sektora. Pčelarska udruženja imaju značajnu ulogu u transferu znanja, edukaciji proizvođača, promociji dobre pčelarske prakse, zaštiti pčela i unapređenju kvaliteta proizvoda, ali njihov rad u Federaciji Bosne i Hercegovine još uvijek nije sistemski podržan kroz javne politike i proračunske instrumente, za razliku od prakse prisutne u državama Europske unije.

U kontekstu suvremenih urbanističkih i okolišnih politika, neophodno je razviti i strateški okvir za urbano pčelarstvo, koji bi omogućio kontrolirano i sigurno postavljanje košnica u urbanim sredinama uz poštivanje javnozdravstvenih i sigurnosnih standarda. Europska iskustva pokazuju da urbano pčelarstvo može imati značajne ekološke, edukativne i društvene koristi, posebno u segmentu očuvanja oprašivača i podizanja svijesti o važnosti bioraznolikosti.

Unapređenje pravnog i institucionalnog okvira za pčelarstvo u Federaciji Bosne i Hercegovine ne treba promatrati isključivo kao pitanje razvoja jedne poljoprivredne grane, već kao integralni dio šire politike zaštite okoliša, sigurnosti hrane i klimatske adaptacije. Efikasnije upravljanje sektorom pčelarstva direktno doprinosi očuvanju populacija oprašivača i biološke raznolikosti, stabilnosti agroekosustava i održivosti poljoprivredne proizvodnje. Istovremeno, razvoj suvremenog i konkurentnog pčelarskog sektora može imati značajan uticaj na jačanje ruralne ekonomije, diverzifikaciju prihoda lokalnog stanovništva i povećanje konkurentnosti domaćih pčelinjih proizvoda na tržištu Europske unije.

Posebno važan aspekt budućih reformi odnosi se na unapređenje sistema kvaliteta, kontrole i sljedivosti meda i drugih pčelinjih proizvoda, uključujući usklađivanje domaćih pravilnika sa novim europskim standardima u oblasti označavanja porijekla, autentičnosti i sigurnosti hrane. Time bi se stvorili

preduvjeti za veću transparentnost tržišta, jačanje povjerenja potrošača i bolju tržišnu poziciju domaćih proizvođača u međunarodnim lancima vrijednosti.

Postojeći zakonodavni okvir za pčelarstvo u Federaciji Bosne i Hercegovine predstavlja važnu osnovu za reguliranje sektora, ali je evidentna potreba za njegovim daljim unapređenjem i usklađivanjem sa standardima Europske unije. Poseban fokus budućih reformi treba biti usmjeren na zaštitu oprašivača, unapređenje sistema kvaliteta i sljedivosti pčelinjih proizvoda, jačanje institucionalne podrške pčelarima te razvoj mehanizama prilagođavanja klimatskim promjenama. Efikasniji i suvremeniji regulatorni okvir doprinio bi većoj konkurentnosti domaćeg pčelarstva, očuvanju bioraznolikosti i održivom razvoju ruralnih područja.

7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

7.1. Klimatske prilike: analiza srednjih godišnjih vrijednosti meteoroloških parametara za period od 2020. do 2025. godine i klimatske promjene

Za potrebe projekta korišteni su meteorološki podaci prikupljeni putem meteoroloških stanica povezanih sa digitalnom platformom AgroMonitor. Meteorološke stanice predstavljaju suvremeno rješenje za praćenje klimatskih uslova na poljoprivrednim gospodarstvima, kao i za praćenje pojave štetnika, bolesti i lokalizirane vremenske prognoze. Platforma omogućava pregled i analizu meteoroloških podataka u stvarnom vremenu, kao i pristup povijesnim podacima koji se koriste za analizu klimatskih uslova u promatranom periodu. Podaci koji se prikupljaju obuhvaćaju različite klimatske parametre, poput temperature, oborina, vlažnosti zraka i drugih relevantnih faktora koji utiču na poljoprivrednu proizvodnju.

Analizirani su godišnji prosjeci (i za oborine i godišnje sume) za period 2020–2025. uz procjenu pokrivenosti satnim mjerenjima. Podaci pokazuju značajnu varijabilnost temperature i vlage. Uočeni su trendovi porasta ekstremnih temperatura i promjena sezonalnosti. Korelacijska analiza pokazuje vezu između temperature i relativne vlage, što direktno utiče na agroekosustave.

Za pčelarstvo su ove promjene direktno relevantne. Toplije i duže vegetacijske sezone mogu ubrzati proljetni razvoj društava i pomjeriti cvjetanje medonosnih biljaka, ali istovremeno povećavaju rizik od fenološkog nesklada između vrhunca cvjetanja i vrhunca snage pčelinje zajednice. Povećana vlažnost i oblačnost mogu ograničiti dnevnu izletnu aktivnost pčela, dok nestabilnije oborine i ljetni toplinski valovi otežavaju sakupljanje nektara, opterećuju termoregulaciju u košnici i utiču na sadržaj vode u medu. Drugim riječima, i kada prosječni klimatski signal izgleda umjeren, biološki odgovor pčelinjih zajednica može biti jak.

Promjene su

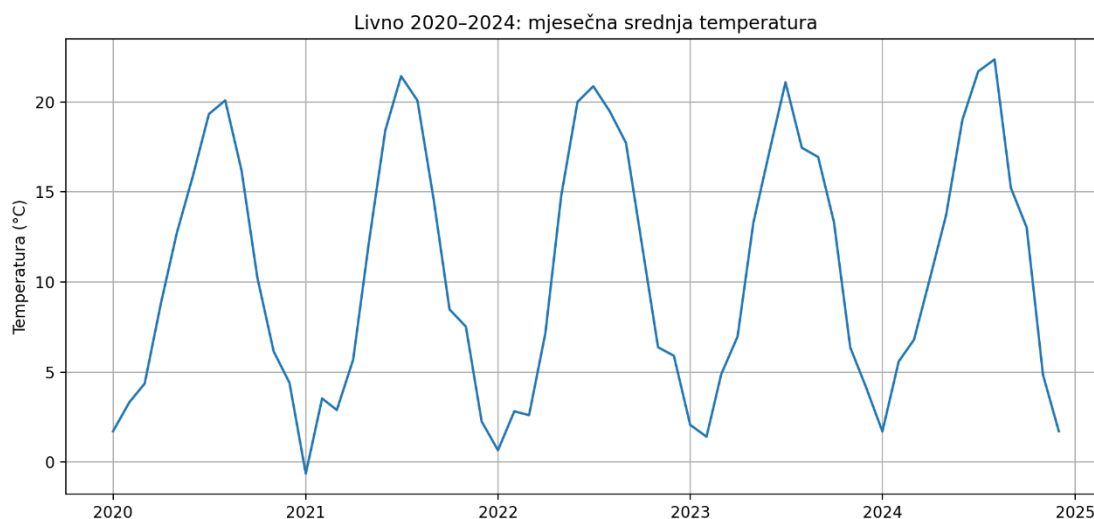
s literaturom o klimatskim promjenama i pčelarstvu. Oprašivanje ima veliku ekonomsku vrijednost i poljoprivrednu ranjivost, dok klimatska varijabilnost utiče na fenologiju cvjetanja, let pčela i dostupnost nektara/peluda. To može povećati meteorološki rizik prinosa meda i oprašivanja, a toplije sezone mogu pojačati pritisak parazita poput Varoe i rizik termalnog stresa matica. Kao adaptacijski odgovor, literatura sve češće ističe termin precision beekeeping (kontinuirani monitoring košnice: težina, temperatura, vlažnost) radi pravovremenih odluka i smanjenja stresa kolonija.

Usluge oprašivanja predstavljaju kritičan dio sistema proizvodnje hrane i ruralne ekonomije. Procjena ranjivosti svjetske poljoprivrede na pad

oprašivača procjenjuje ukupnu ekonomsku vrijednost oprašivanja na ≈ 153 milijarde eura godišnje (procjena za 2005.), uz naglašavanje da su voće i povrće među najznačajnijim kategorijama u ekonomskom smislu.⁷⁹

Za pčelarstvo, meteorološki uslovi su direktno operativni rizik, odnosno kiša i vjetar onemogućavaju ili smanjuju let, a temperatura i vlažnost utiču i na aktivnost pčela i na lučenje nektara. Europski pčelari prijavljuju promjene lokalnog vremena i dostupnosti resursa kao ključne efekte klimatskih promjena, uz niže prinose i veće zimske gubitke kolonija. Zbog toga je lokalno praćenje meteoroloških parametara, uvezano s indikatorima iz pčelinjaka (prinos, dinamika legla, pritisak Varoe, fenologija paše), korisno za planiranje adaptacije.

7.1.1. Rezultati mjerenja po parametrima i veza sa pčelarstvom



Grafikon 8. Trend godišnjeg prosjeka parametra temperature

Na grafikonu se vidi jasna sezonalnost, odnosno zimski minimumi su u siječnju, a ljetni maksimumi u srpnju i kolovozu. Prosjek petogodišnjeg niza je oko 10.35 °C, pri čemu je 2024. najtoplija godina u promatranom skupu, s godišnjom sredinom oko 11.35 °C. Srpanj je u prosjeku najtopliji mjesec, oko 20.9 °C, a siječanj najhladniji, oko 1.1 °C. To znači da Livno ima izražen kontinentalno-planinski signal, ali s toplijim ljetnim vrhovima koji su bitni za stres vegetacije i pčelinjih zajednica.

U usporedbi s EU dokumentima, ovo je u skladu s općim smjerom koji navode EEA⁸⁰ i Climate-ADAPT⁸¹, Europa je kontinent koji se najbrže zagrijava, a

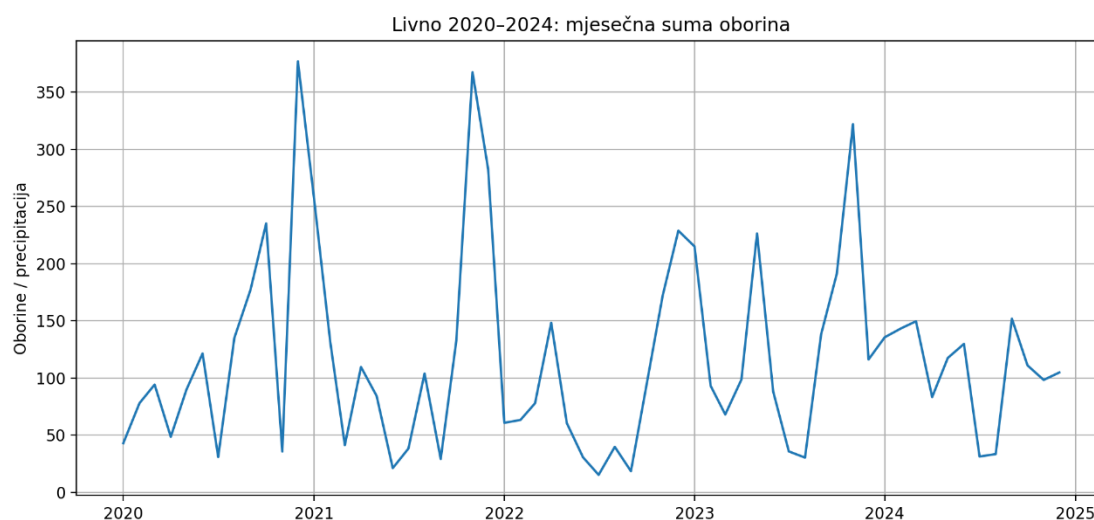
⁷⁹ Gallai, N., Salles, J.M., Settele, J., Vaissière, B.E (2009) Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*. Volume 68, Issue 3.810-821. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.014>.

⁸⁰ EEA (European Environment Agency) Hrvatski naziv: Europska agencija za okoliš

⁸¹ European Environment Agency. (2025). Protecting and restoring Europe's wild pollinators and their habitats. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/protecting-and-restoring-europes-wild-pollinators-and-their-habitats/>

južni i jugoistočni dijelovi Europe posebno su izloženi rastu toplinskih i sušnih rizika za poljoprivredu, vodu i ekosustave. IPCC⁸² za Europu navodi da se utjecaji zagrijavanja već vide kroz češće složene toplinsko-suše epizode i jače pritiske na ekosustave i proizvodnju hrane.

Dobiveni podaci ukazuju na raniji ulazak u vegetacijsku sezonu i moguće pomjeranje cvatnje. Za medonosno bilje to povećava vjerovatnost da će neke vrste ranije krenuti, a da kasniji mraz ili ljetna suša smanje realnu dostupnost nektara. IPCC izričito upozorava na poremećaj usklađenosti između oprašivača i cvatnje u nekim regijama.⁸³



Grafikon 9. Mjesečna količina oborina u Livnu

Grafikon 9. pokazuje da su oborine u Livnu najviše u kasnoj jeseni i zimi, a najslabije ljeti, posebno u srpnju. U petogodišnjem prosjeku srpanj ima daleko najmanju mjesečnu količinu oborina, dok su listopad, studeni i prosinac osjetno vlažniji. To je za pčelarstvo vrlo važno jer upravo ljetni manjak vlage često znači slabije lučenje nektara, kraće trajanje paše i veći stres za biljke na travnjacima i otvorenim staništima.⁸⁴

To se dobro poklapa s EEA procjenama za južnu i jugoistočnu Europu: rastući rizik od suše i toplinskog stresa posebno pogađa ruralna područja, lokalne ekonomije povezane s poljoprivredom i ekosustavne usluge. EEA također navodi da su suše u jugoistočnoj Europi sve važniji problem za produktivnost

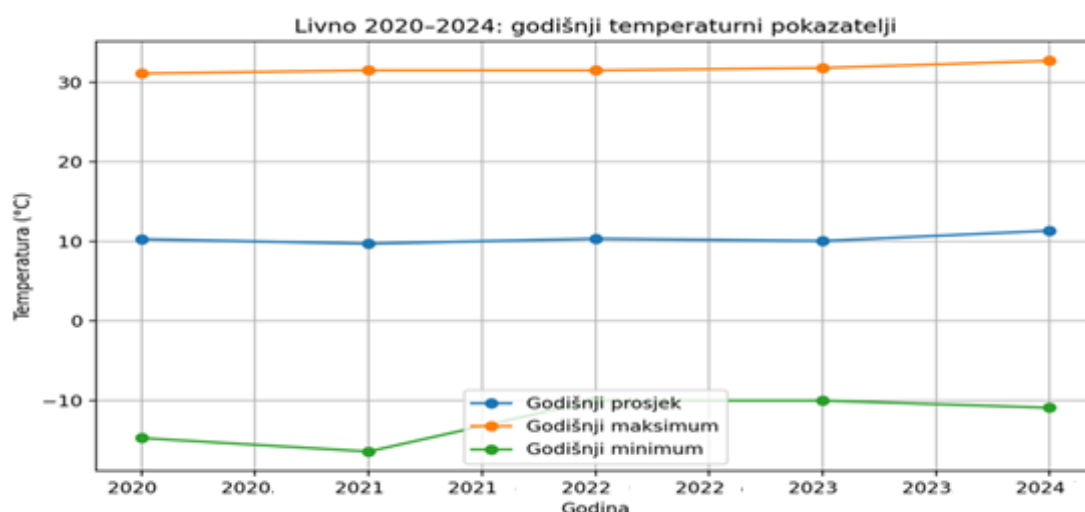
⁸² IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) Climate-ADAPT. (n.d.). Agriculture. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/eu-adaptation-policy/sector-policies/agriculture>

⁸³ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/chapter-5/>

⁸⁴ <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/europes-changing-climate-hazards-an-index-based-interactive-eea-report/europes-changing-climate-hazards-about-the-report>

vegetacije, a do sredine stoljeća očekuje se daljnje jačanje toplinskih valova i sušnih epizoda u većem dijelu Europe.⁸⁵

Posebno treba istaći rizik od ljetnog deficita vlage. Kod medonosnog bilja to znači slabiji nektarni potencijal na livadama i pašnjacima, a za pčelarstvo veću potrebu za praćenjem paše, mogućom prihranom i boljim prostornim rasporedom pčelinjaka.



Grafikon 10. Godišnji temperaturni pokazatelji

Narančasta linija (godišnji maksimum), prikazuje najvišu izmjerenu temperaturu u godini. Vidi se da su ljeta u Livnu vrlo topla, s vrhuncima koji se stabilno kreću iznad 30°C, uz blagi trend rasta prema 2024. godini.

Plava linija (godišnji prosjek), prikazuje srednju temperaturu kroz cijelu godinu. Ona je vrlo stabilna i kreće se oko 10°C, što je tipično za umjereno-kontinentalnu klimu s planinskim utjecajima.

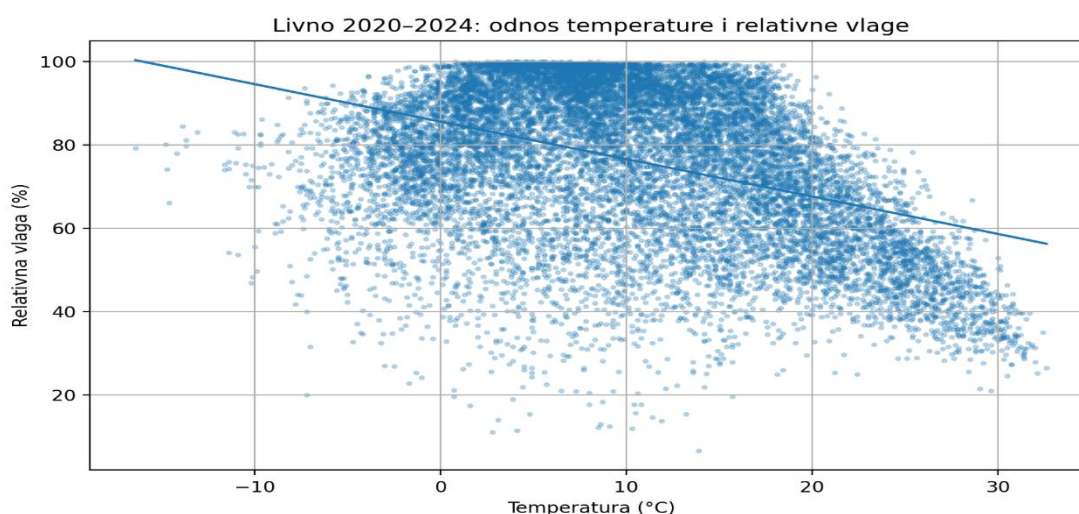
Zelena linija (godišnji minimum), prikazuje najnižu izmjerenu temperaturu (mraz/zima). Ovdje se vide najveće oscilacije, najhladnije je bilo 2021. godine (ispod -15°C), dok su zime 2023. i 2024. bile nešto blaže s minimumima oko -10°C.

Na grafikonu 10. su zajedno godišnji prosjek, godišnji minimum i godišnji maksimum. Godišnji minimum ide do oko -16.4 °C, a godišnji maksimum do oko 32.7 °C. To je vrlo širok raspon i pokazuje da lokalni sustav istodobno nosi rizike od zimskog hladnog stresa i ljetnog toplinskog stresa. Godina 2024. iskače po najvišoj godišnjoj srednjoj temperaturi i najvišem maksimumu.

⁸⁵ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/eu-adaptation-policy/key-eu-actions/european-climate-risk-assessment>

Uspoređujući dobivene podatke sa podacima u EU, ovaj grafikon najviše odgovara logici EEA hazard-indeksa jer ne promatra se samo srednja klima nego i ekstremi, amplituda i kombinirani učinci. EEA u svojim izvještajima naglašava upravo rast značaja toplinskih ekstrema, suše i njihovih kaskadnih učinaka na poljoprivredu, vodu i bioraznolikost, dok IPCC za Europu upozorava da su južne regije negativnije pogođene od sjevernijih i da klimatski rizici za hranu, vodu i ekosustave rastu već pri današnjem stupnju zagrijavanja.⁸⁶

Za pčelarstvo je posebno važno što ekstremi često imaju veći učinak od samog prosjeka. Hladni minimumi utječu na prezimljavanje i potrošnju zaliha, a ljetni maksimumi na pregrijavanje košnice, smanjenu aktivnost sakupljačica i brže sušenje nektara u okolišu.



Grafikon 11. Odnos temperature i relativne vlage u Livnu (2020. – 2024.)

Grafikon vizualizira kako promjena temperature utječe na vlažnost zraka u navedenom razdoblju:

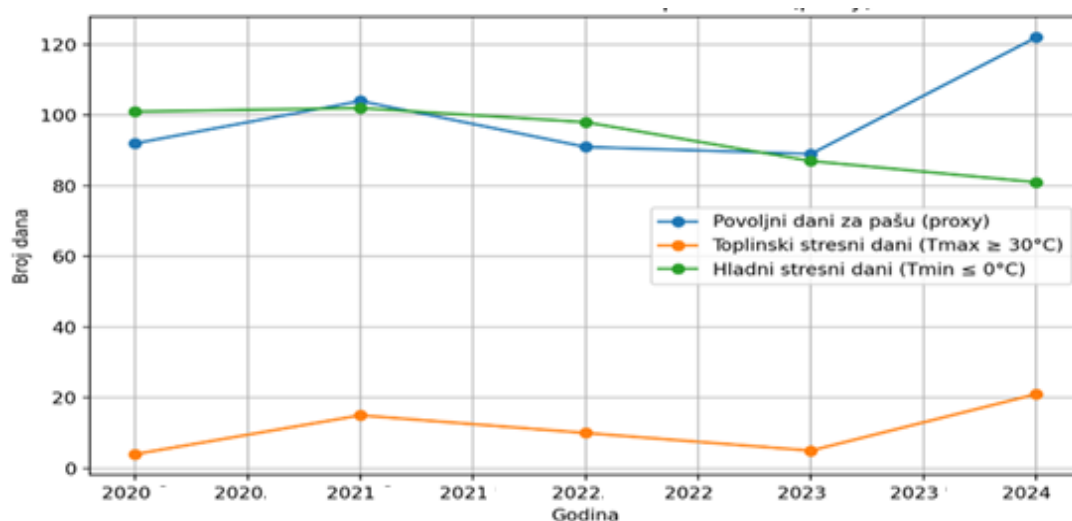
- X-os (Temperatura °C): Prikazuje raspon od otprilike -15°C do +35°C.
- Y-os (Relativna vlaga %): Prikazuje postotak zasićenosti zraka vlagom (od 0 do 100%).
- Plave točkice: Svaka točka predstavlja jedno mjerenje. Vidljiva je velika gustoća točaka pri vrhu (blizu 100% vlage), što sugerira da Livno često ima periode visoke vlažnosti, posebno pri nižim temperaturama.
- Trend linija (Regresija): Plava linija koja se spušta prema dolje ukazuje na negativnu korelaciju

Na regresijskom grafikonu vidi se očekivana negativna veza između temperature i relativne vlage. Prema dobivenim podacima korelacija je približno $r = -0.41$, što znači umjerenu negativnu povezanost kako

⁸⁶ <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/europes-changing-climate-hazards-an-index-based-interactive-eea-report/europes-changing-climate-hazards-about-the-report>

temperatura raste, relativna vlaga u prosjeku opada. To je važno jer objašnjava zašto ljeti biljke i oprašivači osjećaju kombinirani stres, a ne samo “vrućinu” kao pojedinačni faktor.

EEA i IPCC ne tretiraju klimatske utjecaje samo kroz jednu varijablu, nego kroz kombinacije topline, vlage, suše i biološke osjetljivosti sustava. Za oprašivače i cvatuće biljke to znači da problem nisu samo više temperature, nego i smanjena raspoloživa vlaga, poremećaji fenologije i slabija produktivnost vegetacije. IPCC izravno navodi da klimatske promjene mogu smanjiti učinkovitost oprašivanja kroz gubitke vrsta i poremećaj sinkronizacije aktivnosti oprašivača i receptivnosti cvijeta.⁸⁷



Grafikon 12. Klimatski indikatori relevantni za pčelarstvo

Objašnjenje grafikona 12.

- Povoljni dani za pašu = srednja dnevna temperatura 12–30 °C,
- prosječni vjetar < 6 i dnevna oborina < 1;
- toplinski stresni dani = dnevni maksimum ≥ 30 °C;
- hladni stresni dani = dnevni minimum ≤ 0 °C.

Na grafikonu 9. prikazano je kretanje ključnih klimatskih indikatora relevantnih za pčelarstvo na području Livna u razdoblju od 2020. do 2024. godine. Analiza obuhvaća tri parametra: broj povoljnih dana za pašu, broj toplinskih stresnih dana te broj hladnih stresnih dana, koji izravno utječu na produktivnost i zdravlje pčelinjih zajednica.

Promatrajući povoljne dane za pašu, uočava se značajan pozitivan trend prema kraju analiziranog razdoblja. Iako je u 2022. i 2023. godini zabilježen blagi pad s vrhunca od 104 dana u 2021. godini, 2024. godina donosi rekordan porast na preko 120 dana. Ovakvo povećanje broja dana pogodnih

⁸⁷ <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/chapter-5/>

za izlijetanje pčela i prikupljanje nektara predstavlja iznimno povoljan uvjet za povećanje prinosa meda, pod pretpostavkom da cvjetni resursi prate ovaj klimatski okvir.

S druge strane, hladni stresni dani (minimalne temperature) pokazuju stabilan trend opadanja kroz cijelo petogodišnje razdoblje. Broj mraznih dana smanjio se sa stotinjak u 2020. godini na otprilike 80 dana u 2024. godini. Ovaj podatak sugerira na blaže zime i ranija proljeća, što može potaknuti raniji razvoj pčelinjeg legla, ali istovremeno nosi rizik od nesklada između buđenja pčela i dostupnosti prve rane paše.

Kategorija toplinskih stresnih dana (maksimalne temperature) bilježi najniže apsolutne vrijednosti, ali s primjetnim oscilacijama. Nakon relativno mirnog razdoblja, 2024. godina bilježi nagli skok na preko 20 dana s ekstremno visokim temperaturama. Ovakav porast toplinskog stresa može negativno utjecati na lučenje nektara kod biljaka te prisiliti pčele na pojačano hlađenje košnica umjesto prikupljanja hrane, što u kombinaciji s produljenom pašnom sezonom zahtijeva opreznije upravljanje pčelinjakom.

Klimatska slika Livna u posljednjih pet godina ukazuje na produljenje razdoblja aktivnosti pčela uz istodobno smanjenje hladnih ekstrema, ali i pojavu novih izazova u obliku ljetnih toplinskih udara. Ovi podaci su ključni za planiranje održivih poljoprivrednih strategija i prilagodbu pčelarske prakse novonastalim uvjetima.

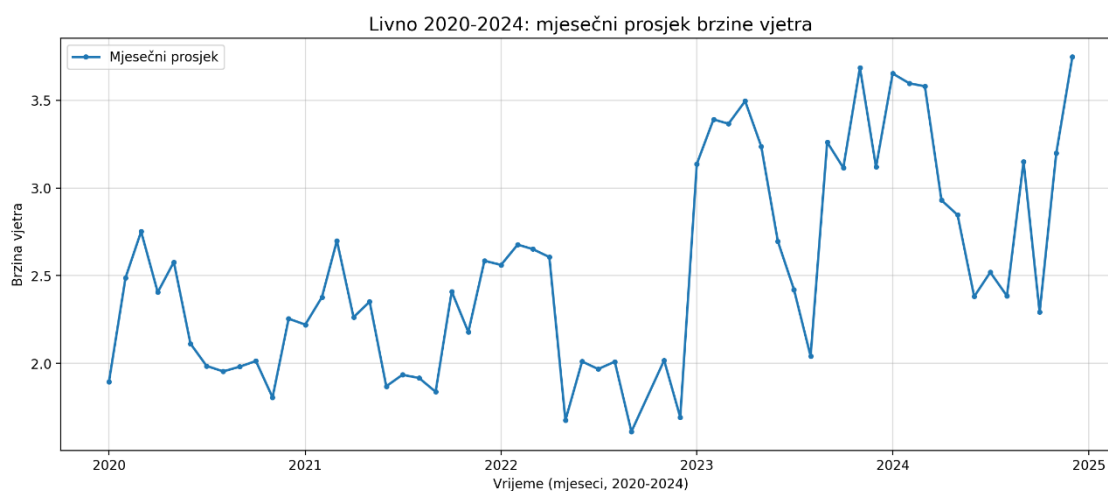
Europska komisija navodi da je 1 od 3 vrste pčela, leptira i muha u padu, oko 4 od 5 kultiviranih i divljih cvatućih biljaka ovisi o životinjskom oprašivanju, a 1 od 10 vrsta pčela i leptira prijeti izumiranje. IPCC dodatno naglašava da klimatske promjene mogu poremetiti oprašivanje i fenologiju, dok EEA naglašava rastuće klimatske rizike za ekosustave i proizvodnju hrane. Rezultati klimatskih mjerenja iz Livna sasvim su kompatibilni s europskim okvirom rizika, samo što je za punu biološku potvrdu potreban terenski kontinuirani monitoring.⁸⁸

Analiza parametara vjetra, tlaka zraka, naoblake, magle i oborine pokazuje da meteorološki uvjeti na promatranom području izravno utječu na funkcionalnost pčelarske sezone, raspoloživost medonosne paše i stabilnost lokalnog ekosustava. Posebno su važni epizode jačeg vjetra, povećana naoblaka niskih slojeva, maglovita jutra i oborinski događaji, jer skraćuju vrijeme aktivnog leta pčela i smanjuju dostupnost nektara i peluda. U kontekstu klimatskih promjena, ovakvi parametri trebaju se pratiti

⁸⁸ https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/pollinators_en?utm

integrirano, a ne pojedinačno, kako bi se procijenio kumulativni učinak na pčelarstvo, medonosno bilje i bioraznolikost

Europa je najbrže zagrijavajući kontinent, a klimatski rizici povezani s vrućinom, sušom, promjenama oborinskih režima i ekosustavima rastu. Južna i jugoistočna Europa posebno su izložene toplinskom i vodnom stresu, što je izravno važno za pčele, pašne biljke i fenologiju cvatnje.



Grafikon 13. Mjesečna brzina vjetra u gradu Livnu

Grafikon prikazuje kako se mijenjala prosječna mjesečna brzina vjetra u Livnu kroz petogodišnje razdoblje.

X-os (Vrijeme) - Prikazuje vremensku skalu od početka 2020. do kraja 2024. godine. Podaci su agregirani na mjesečnoj razini (svaka točka je jedan mjesec).

Y-os (Brzina vjetra) - Prikazuje brzinu vjetra (u metrima u sekundi, m/s).

Brzina vjetra pokazuje koliko je atmosfera stabilna ili turbulentna i koliko su uvjeti povoljni za let pčela i oprašivanje. Vrijednosti se kreću u rasponu od otprilike 1,6 do 3,8 m/s. U razdoblju od 2020. do kraja 2022. godine, prosječne brzine vjetra bile su relativno niske i stabilne, uglavnom se krećući između 1,6 i 2,7 m/s. Od početka 2023. godine vidljiv je nagli i kontinuirani porast. Prosječne vrijednosti "skaču" na višu razinu, s vrhuncima koji prelaze 3,5 m/s (posebno krajem 2023. i krajem 2024. godine). Vidljivi su "zubci" na liniji, što ukazuje na to da su neki mjeseci u godini vjetrovitiji od drugih (obično zimski i proljetni mjeseci zbog bure i juga). U posljednje dvije godine (2023. i 2024.) došlo do primjetnog povećanja prosječne brzine vjetra u odnosu na prethodne tri godine.

Predstavljeni podaci su vrlo važni jer je proljeće ključno za razvoj zajednica i početak jače paše. Umjeren vjetar može biti podnošljiv, dok jači vjetar smanjuje broj izlazaka pčela. Jači vjetar smanjuje preciznost leta i povećava energetske trošak, a kod cvatućih kultura i livadnog medonosnog bilja može smanjiti efektivno iskorištavanje paše.

U krškim poljima poput Livanjskog, veća razlika u temperaturi između planina i polja direktno uzrokuje jači vjetar. Povećana brzina vjetra može brže isušivati tlo, što uz više temperature povećava rizik od požara u Livnu. IPCC u svojim izvješćima predviđa da će klimatske promjene u Sredozemlju dovesti do ekstremnijih vremenskih prilika, što se u vašim podacima vidi kroz više maksimume temperature i veće prosječne brzine vjetra

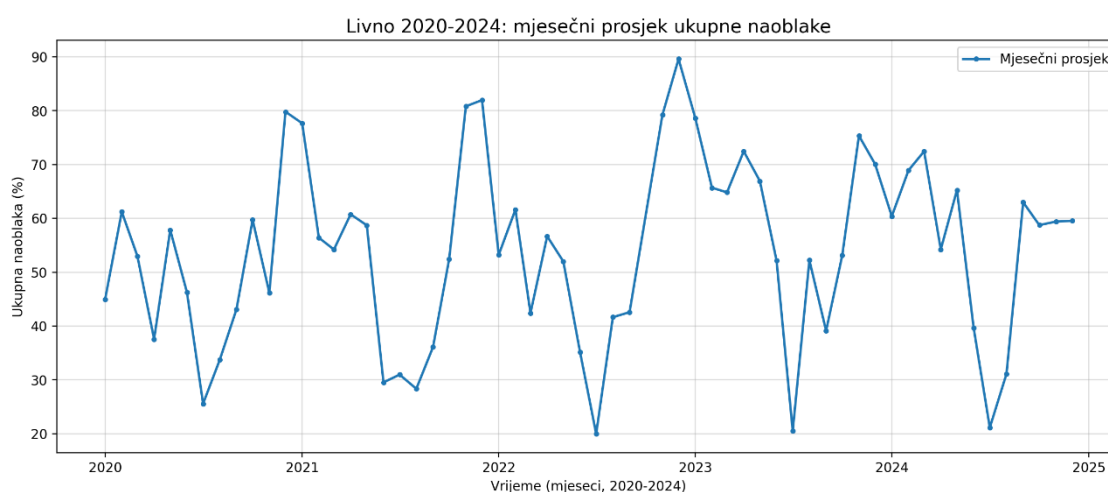


Grafikon 14. Mjesečni prosjek tlaka zraka

Grafikon 14. prikazuje promjenu mjesečnog prosjeka atmosferskog tlaka u Livnu tokom petogodišnjeg perioda, od početka 2020. do kraja 2024. godine. Vrijednosti na vertikalnoj osi (y-osa) izražene su u hektopaskalima (hPa) i kreću se u rasponu od približno 1012 hPa do preko 1026 hPa, što ukazuje na značajne sezonske varijacije karakteristične za kontinentalne i planinske predjele.

Ovaj grafikon potvrđuje izrazitu nestabilnost zračnog tlaka u Livnu, s naglim prijelazima iz ekstremnih anticiklona (visoki tlak zimi) u duboke ciklone (niski tlak). U kontekstu pčelarstva, ovakve varijacije tlaka izravno utječu na metabolizam pčela i njihovu orijentaciju; nagli pad tlaka pčelama je prirodni signal za povratak u košnicu zbog nadolazećeg nevremena, pa se smanjuje intenzitet izleta i unosa nektara, ali ako su ti cikloni učestali i izvansezonski, drastično se smanjuje vrijeme koje pčele provode na ispaši.

Službeni dokumenti Europske unije o klimatskim promjenama, poput Strategije EU-a o prilagodbi klimatskim promjenama i izvješća agencije EEA (European Environment Agency), naglašavaju da poremećaji u uobičajenim ciklusima tlaka dovode do "fenološkog nesklada". To znači da visoki tlak zimi uzrokuje lažna proljeća, dok nagli padovi tlaka i popratni vjetrovi u travnju i svibnju fizički uništavaju cvat medonosnog bilja. Za pčelare u livanjskom kraju, ovo rezultira kraćim i nesigurnijim pašnim sezonama, što je u skladu s upozorenjima IPCC-a o većoj učestalosti ekstremnih vremenskih događaja u Sredozemnom bazenu.



Grafikon 15. Prosjek ukupne naoblake

Na grafikonu 15. prikazan je mjesečni prosjek ukupne naoblake u Livnu (2020 – 2024.), izraženu u postocima. Vizualni podaci otkrivaju izrazito dinamičan sustav s naglim oscilacijama koje se kreću od vrlo vedrih razdoblja (oko 20 % naoblake) do gotovo potpuno oblačnih mjeseci (blizu 90 %). Posebno se ističe kraj 2022. i početak 2023. godine, kada naoblaka doseže svoj apsolutni vrhunac, što sugerira iznimno duga razdoblja bez izravne sunčeve svjetlosti.

Ovaj grafikon je kritičan jer naoblaka izravno kontrolira insolaciju (broj sunčanih sati). Pčele su solarni navigatori, pa visoka naoblaka (iznad 60–70 %), koja se vidi kao učestali vrhunci na grafikonu, smanjuje temperaturu unutar košnice i skraćuje dnevni prozor za prikupljanje nektara. Ako se ovi "oblačni vrhunci" poklope s periodom cvatnje u proljeće, čak i uz idealne temperature, prinos meda će izostati jer pčele ostaju neaktivne u košnicama trošeći zalihe.

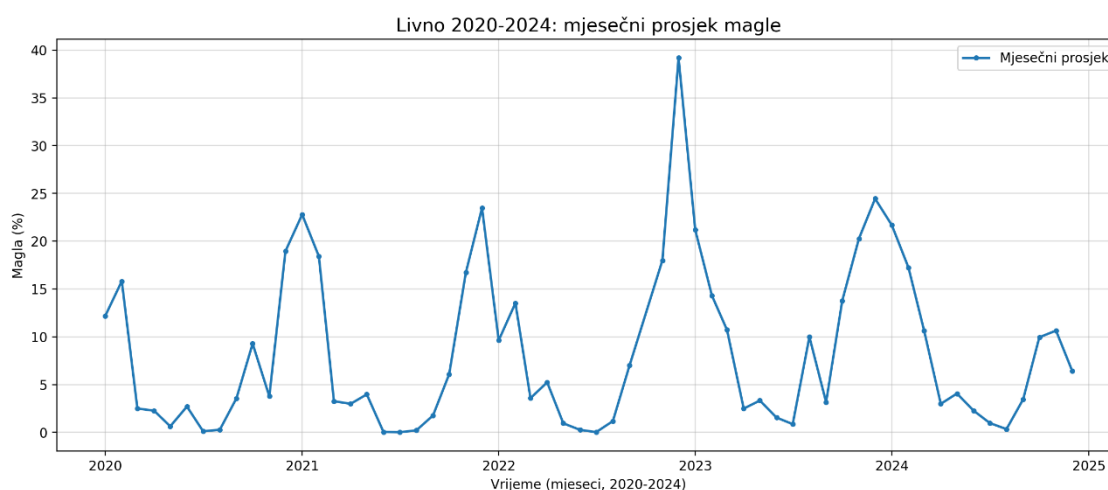
Sezonski se vidi da je naoblaka najveća u prosincu, a najmanja u srpnju. To je logično i vrlo korisno za tumačenje pčelarske sezone. Za pčelarstvo naoblaka djeluje na nekoliko razina:

- manje sunčevog zračenja znači slabije zagrijavanje okoliša,

- manja insolacija često znači nižu aktivnost pčela,
- cvjetanje i izlučivanje nektara mogu biti slabiji kod dugotrajno oblačnih i hladnijih razdoblja,
- jaka naoblaka prije kiše skraćuje dnevni prozor za pašu.

S druge strane, djelomična naoblaka ljeti može ublažiti toplinski stres. Nije svaka naoblaka negativna, problem je dugotrajna i gusta naoblaka u ključnim fenofazama cvatnje i paše.

EU izvještaji upozoravaju da se u Europi povećavaju rizici povezani s toplinom, sušom i promjenama u hidrološkom ciklusu, a to znači da će i odnos između sunčanih razdoblja, oblaka i oborina biti sve važniji za lokalne ekosustave i proizvodnju hrane.



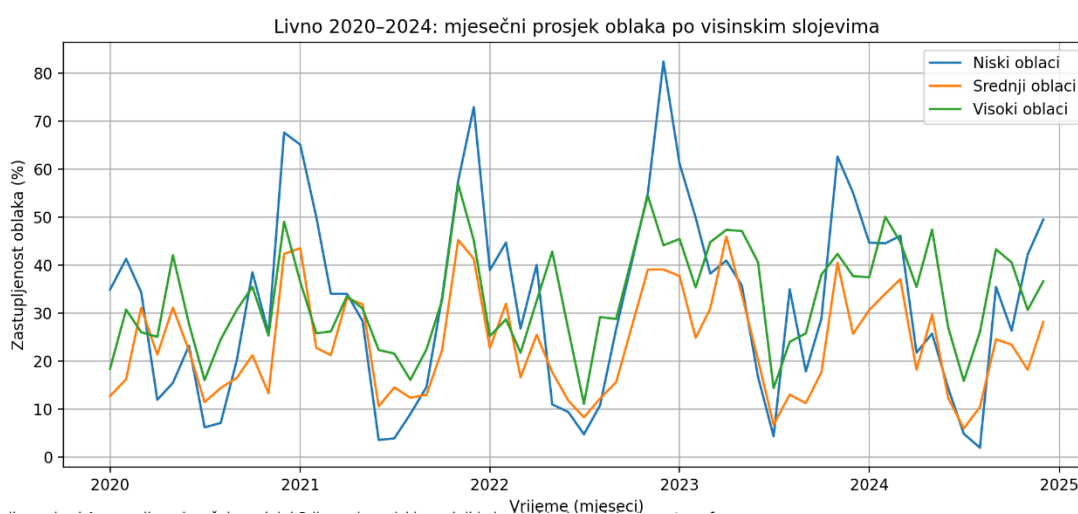
Grafikon 16. Mjesečni prosjek magle (2020. – 2024.)

Podaci na grafikonu 16. otkrivaju izrazitu sezonsku cikličnost s naglim zimskim vrhuncima, dok se ljetni mjeseci gotovo svake godine spuštaju na nulu. Magla je najčešća u siječnju, a najmanja u srpnju. Posebno se ističe dramatičan skok krajem 2022. godine, kada je magla dosegla rekordnih 40 %, što je gotovo dvostruko više od uobičajenih zimskih prosjeka iz prethodnih godina.

U pčelarstvu, magla je jedan od najpodmuklijih neprijatelja. Kad su jutra maglovita, pčele kasnije izlaze, pa se ukupno vrijeme sakupljanja nektara smanjuje. To posebno pogađa kratke i intenzivne paše. Ovi ekstremni vrhunci magle koji se vide na grafikonu, osobito ako se produže u rano proljeće, uzrokuju povećanu vlažnost u košnici, što je glavni preduvjet za razvoj bolesti poput krečnog legla ili nozemoze. Dugotrajna magla u kritičnim mjesecima znači da pčele ne mogu vršiti pročišne letove, što izravno ugrožava zdravlje cijele zajednice. Za pčelarstvo je magla važna zato što smanjuje vidljivost i

orijentaciju pčela, spušta temperaturu aktivnog leta, povećava vlagu na cvjetovima i odgađa dnevni početak paše.

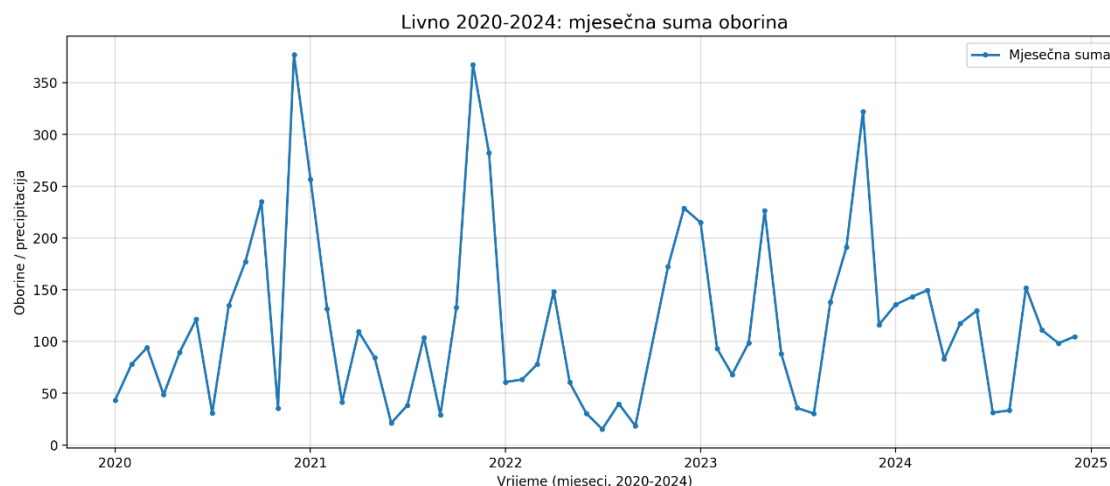
Službeni dokumenti EU-a, kao što je Zajednička poljoprivredna politika (ZPP) u dijelu o pčelarstvu, te izvješća EEA, upozoravaju da klimatske promjene mijenjaju mikroklimu kraških polja poput Livanjskog. Prema izvješćima IPCC-a, iako se predviđa opće zatopljenje, promjene u strujanju zraka mogu dovesti do češćih temperaturnih inverzija koje "zarobljavaju" maglu u kotlinama. Za pčelare to znači da tradicionalni kalendari više ne vrijede, te ekstremne godine poput 2022. zahtijevaju povećan nadzor vlage i prilagodbu ventilacije košnica kako bi se spriječili gubici koji su izravna posljedica ovih novih klimatskih ekstrema.



Grafikon 17. Mjesečni prosjek niskih, srednjih i visokih oblaka za razdoblje 2020–2024. (Livno)

Prikazane vrijednosti predstavljaju aritmetičke mjesečne prosjeke za tri visinska sloja oblaka. Uočava se izražena sezonalnost, pri čemu su niski oblaci dominantniji u zimskim mjesecima, dok su srednji i visoki oblaci ravnomjernije raspoređeni tijekom godine. Niski oblaci imaju najveći utjecaj na lokalne vremenske uvjete jer su povezani s povećanom vlagom, smanjenom insolacijom i većom vjerojatnošću oborina. Srednji i visoki oblaci češće ukazuju na promjene u atmosferi i dolazak frontalnih sustava.

U kontekstu pčelarstva, povećana prisutnost niskih oblaka može negativno utjecati na aktivnost pčela zbog smanjenog sunčevog zračenja i nižih temperatura, dok stabilni uvjeti s manjom naoblakom omogućavaju optimalne uvjete za sakupljanje nektara. Promjene u obrascima naoblake povezane s klimatskim promjenama mogu dodatno utjecati na dostupnost medonosnog bilja i dinamiku cvjetanja.



Grafikon 18. Mjesečna suma oborina

Oborina je jedan od ključnih parametara za vezu klime, vegetacije i pčelarstva. Grafikon 18. prikazuje mjesečnu sumu oborina u Livnu (2020 – 2024.) i otkriva izrazitu hidrološku nestabilnost s ekstremnim oscilacijama koje se kreću od gotovo sušnih razdoblja do dramatičnih vrhunaca iznad 350 mm po metru kvadratnom. Većina sati je bez kiše, ali postoje epizode intenzivnih oborina. Mjesečni kumulativ pokazuje maksimum u studenom, a minimum u srpnju. Analiza podataka ukazuje na to da oborine u ovom kraju više nisu ravnomjerno raspoređene, već se pojavljuju u obliku intenzivnih, izoliranih epizoda, što se jasno vidi u ekstremima krajem 2020., 2021. i 2023. godine.

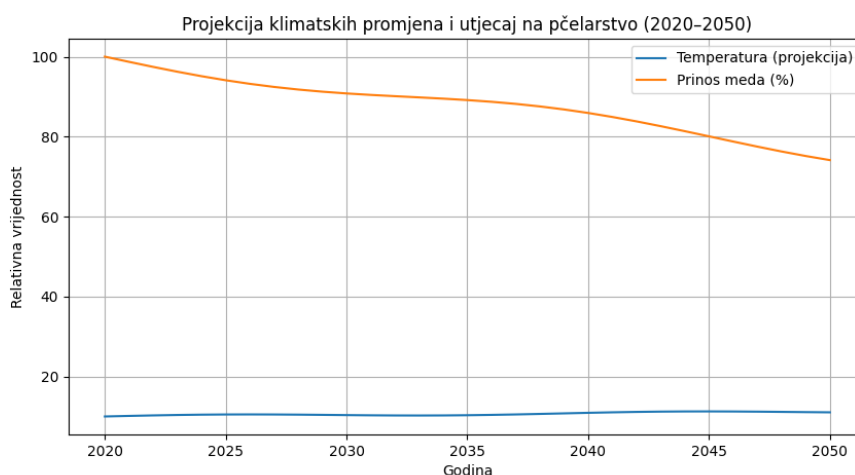
Ovakva raspodjela oborina predstavlja kritičan faktor rizika za pčelarstvo. Ekstremne količine kiše u kratkom vremenu, koje grafikon bilježi kao nagle skokove, fizički uništavaju cvijet i "ispiru" nektar, čime ispaša postaje nemoguća čak i ako je temperatura povoljna. S druge strane, periodi niskih oborina (vidljivi kao duboke udoline na grafu koje se spuštaju blizu nule) uzrokuju sušu koja zaustavlja lučenje medne rose i nektara. Za pčelara to znači gubitak glavnih paša i potrebu za umjetnom dohranom kako bi se zajednice održale u životu.

Službena dokumentacija Europske unije, posebice izvješća Europske agencije za okoliš (EEA), ističe da su ovakvi obrasci "ekstremnih oborina i produljenih sušnih razdoblja" postali nova realnost za jugoistočnu Europu. Prema dokumentima IPCC-a, intenziviranje hidrološkog ciklusa izravno ugrožava bioraznolikost i oprašivače, jer biljke pod stresom od suše ili prevelike vlage mijenjaju vrijeme cvatnje. Ovakvi podaci iz Livna služe kao konkretan dokaz lokalne primjene globalnih klimatskih promjena, gdje pčelarstvo prestaje biti predvidiva djelatnost i zahtijeva stalnu prilagodbu novonastalim ekstremima.

EEA navodi da Europa, osobito jug i jugoistok, ima rastući rizik od suše, vodnog stresa i klimatskih ekstrema, a to je izravno relevantno za pašne

resurse i oprašivače. Dugotrajnija suša smanjuje produktivnost vegetacije i pogoršava stanje ekosustava, što se onda prenosi i na pčelarstvo.

Na EU razini, pad oprašivača/polinatora i degradacija staništa već se tretiraju kao ozbiljan problem za bioraznolikost i sigurnost hrane. Klimatski stres dodatno pogoršava stanje kroz sušu, promjene cvatnje, slabiju dostupnost hrane i poremećaj sinkronizacije između pčela i biljaka.



Grafikon 19. Projekcija klimatskih promjena i utjecaja na pčelarstvo (2030–2050.)

Na temelju analiziranih meteoroloških podataka i u skladu sa scenarijima koje navode European Environment Agency i Intergovernmental Panel on Climate Change, očekuje se kontinuirani porast prosječnih temperatura te povećana varijabilnost klimatskih uvjeta. Projekcijski model ukazuje na porast temperature od približno +1.5 do +2.5 °C do 2050. godine, povećanje učestalosti sušnih razdoblja i veću pojavu ekstremnih vremenskih događaja. Na temelju klimatskih trendova i EU izvještaja mogu se definirati tri scenarija:

1. Umjereni scenarij (optimistični)
 - manji porast temperature
 - blagi pad prinosa meda (–5 do –10%)
 - prilagodba kroz selekciju pčela i upravljanje pašom
2. Srednji scenarij (realni)
 - izraženiji toplinski stres
 - poremećaj cvatnje biljaka
 - pad prinosa meda (–10 do –25%)
3. Negativni scenarij (pesimistični)
 - ekstremni klimatski uvjeti
 - suše i nagle oborine
 - gubitak bioraznolikosti
 - pad prinosa meda (–30 do –50%)

Prema izvještajima European Environment Agency dolazi do smanjenja livadnih ekosustava i autohtonih biljnih vrsta, a povećava se klimatski stres i invazivne vrste. Posljedica ovoga je manja dostupnost nektara, promjena kvalitete meda i nestabilnost pčelinjih zajednica.

Klimatske promjene ne djeluju kroz jedan parametar, već kroz kombinirani učinak temperature, oborina, vjetrova i naoblake, što dovodi do pomjeranja fenologije (vrijeme cvatnje), smanjenja produktivnosti biljaka i povećanog stresa za pčele.

Glavni signali za BiH su snažno zagrijavanje (u skladu s IPCC nalazima za J. Europu)⁸⁹, češći toplinski valovi i porast broja vrućih dana, kao i promjene oborina (jači pljuskovi, češće suše). Ti čimbenici dovode do niza učinaka: stres pčela od vrućine, smanjene količine paše (nektara/peluda), ranijeg ili poremećenog cvjetanja i povećanog rizika od bolesti (povezanog s toplijim zimama). Kao prilagodbu predlaže se niz mjera (npr. osiguranje osvježavanja, hladna i vode za pčele, rotacije košnica s viših na niže terene, diverzifikacija medonosnih biljaka, te intenzivnija kontrola varoša) uz pripadajuće kontakte (npr. EEN BiH i FHMZ) i izvore financiranja (EIC, EIT Food, Erasmus+) za provedbu.⁹⁰

Livno ima mediteransko-planinsku klimu, ljeta su topla i relativno suha, a zime hladne s obilnijim zimskim oborinama. Međutim, trendovi pokazuju znatno zagrijavanje u cijeloj BiH i Jugoistočnoj Europi. IPCC i regionalne studije upozoravaju da se BiH zagrijava brže od prosjeka (zabilježen je porast prosječnih i ekstremnih temperatura te toplinskih valova). Posljedica je duži vegetacijski period (ranija i dulja cvatnja) i učestaliji toplinski stres, što može uzrokovati pomak fenologije i disbalans između cvjetnica i pčelinjeg leta (IPCC navodi da se takvo pomicanje već događa pod klimatskim pritiskom).⁹¹ Istodobno se mijenjaju oborinski obrasci očekuje se smanjenje ljetnih oborina i veći broj suhih dana u razdobljima cvatnje, uz povećanje jakih pljuskova u prijelaznim sezonama. U praksi, livanjski pčelari već bilježe teže godine zbog suše, visokih temperatura i nestašice vode u cvatnji, što dodatno smanjuje mednu pašu i prinose.

⁸⁹ <https://www.frontiersin.org/journals/climate/articles/10.3389/fclim.2026.1762709/full>

⁹⁰ <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/chapter-13/>

⁹¹ Trbić, G. et al. (2026). Analysis of trends and projected changes in summer and very hot days in Bosnia and Herzegovina. *Frontiers in Climate*, 8, 1762709. <https://doi.org/10.3389/fclim.2026.1762709>

Tablica 6. Očekivani uticaj vremenskih prilika na području grada Livna

Lokalni signal	Literatura (EEA, IPCC, regionalne studije)	Očekivani utjecaji	Prilagodba (mjere)
Porast temperature	IPCC: J. Europa/Mediterranean se zagrijava najbrže (posljednja tri desetljeća, vis. pov.) ⁹² ; Frontiers: BiH – porast ljetnih i	Toplinski stres pčela i biljaka, ranije cvjetanje, suša (smanjenje paše); Više parazita zbog toplijih zima	Hlađenje košnica, pojilice, selekcija otpornih rasa, prilagodba rasporeda rojeva (ranija proljeća), uporaba certificiranih matica
Više vrlo toplih dana i toplinski valovi	IPCC: učestalost i intenzitet toplinskih valova porast će u 21. st. ⁹³ ; EEA: J. Europa – porast ekstremnih temperatura	Veća uginuća radilica, promjena aktivnosti (raniji izlazak, kasniji povratak), povećana potrošnja energije	Termoregulatorno-izolacijske mjere, adaptacija zimskog vremena pčela (jača zimska priprema), higijena košnice za smanjena uginuća
Promjena oborina (intenzivniji pljuskovi, suše)	IPCC/EEA: Mediteranski region – manje ljetnih kiša, češće sušne epizode, ekstremni oborinski događaji ^{94,95}	Suša – smanjena biljna paša (nektar/pelud), stres pčelinjih kolonija; pljuskovi – bujice/poplave -> uništenje biljne podloge, smanjeno vrijeme leta pčela	Ulaganje u navodnjavanje paša, izrada akumulacija vode za pčele, zaštita tla (mulčiranje medonosnih biljaka), planirana migracija na područja s većom vlagom; skladištenje hrane za suhu sezonu
Produženje vegetacijskog perioda (ranija vegetacija)	IPCC: topljenje snijega i ranije vegetacijske sezone (EA): produžetak ljetnih perioda ⁹⁶	Pčele ranije izlaze, mogući problemi zbog neusklađenih razdoblja cvatnje i pčelinje aktivnosti; raniji razvoj pčelinjih društava i medonosnih kultura	Dinamični raspored košnica prema fenologiji lokalnih kultura, selekcija biljaka s različitim vremenom cvjetanja, planirani kalendar tretmana protiv varoe (u skladu s aktivacijom pčela)
Porast vlažnosti/magle u zimu	Aladin/Bosna: najvlažniji zimskim mjesecima (siječanj RH ~86%); IPCC: kraći, topliji, ali i sporadično vlažniji zimama	Hladna jutra i magla smanjuju jutarnju aktivnost pčela (kasniji izlazak), povećana opasnost od plijesni u košnici, pogoršanje zdravstvenog stanja pčelinjih kolonija	Osigurati suhoću košnice, provjeravati vlagu, dodatan prostor za prezimljivanje; rana higijena košnice prije zime

⁹² <https://www.frontiersin.org/journals/climate/articles/10.3389/fclim.2026.1762709/full>

⁹³ <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/chapter-13/>

⁹⁴ <https://www.frontiersin.org/journals/climate/articles/10.3389/fclim.2026.1762709/full>

⁹⁵ https://ppf.unsa.ba/uploads/BEE%20ALIVE/IAP_P%C4%8Delarstvo_Berkovi%C4%87i_Latinica.pdf

⁹⁶ https://ppf.unsa.ba/uploads/BEE%20ALIVE/IAP_P%C4%8Delarstvo_Berkovi%C4%87i_Latinica.pdf

Pad tlačnih sustava (oluje/poplave)	EEA/BiH: >20% teritorija rizično za poplave, pogoršano promjenom klime ⁹⁷	Poplavljene košnice, oštećeni travnjaci; dugoročno erozija tla smanjuje pašu	Izbjegavanje poplavnih lokaliteta, kao i područja erozije; zaštitni ambalažni materijali, skladištenje meda na sigurnim lokacijama
Povećanje štetnika i bolesti	Unos biljnog materijala podnosi toplije zime; toplije zime čuvaju više parazita; IPCC: moguć raspon štetnika kao posljedica klimatskih promjena ⁹⁸	Veća opasnost od varoe, nosemoze, koja uzrokuje opadanje broja snažnih kolonija, kraći život matica	Intenzivnija kontrola varoe (prilagođeni tretmani protiv varoe), praćenje zdravlja zajednice; odabir lokalno otpornih populacija;

Meteorološki pragovi i „pašni prozori“

Kiša, vjetar i temperaturni ekstremi direktno ograničavaju let i utiču na proizvodnju pčelinjih proizvoda. Pčele generalno lete u rasponu ~10–40 °C, uz često optimalnu efikasnost u 20–30 °C, te vjetar u rasponu približno 1,6–6,7 m/s već može smanjiti efikasnost ispaše. Eksperimentalno je potvrđeno da povećanje brzine vjetra značajno smanjuje stopu posjeta cvjetovima (foraging) zbog povećanog oklijevanja pri polijetanju.⁹⁹

Fenologija cvjetanja i rizik nepoklapanja

Klimatsko zagrijavanje može uzrokovati fenološke pomake i vremenska nepoklapanja između cvjetanja biljaka i aktivnosti oprašivača. Pregled o globalnom zagrijavanju i mismatch efektima ističe rastuće empirijske dokaze fenoloških nepoklapanja i potencijalne posljedice na ponašanje oprašivača i kvalitet resursa.¹⁰⁰ Za pčelarstvo to znači veći rizik da glavna pčelinja paša (npr. bagrem/lipa u lokalnom kontekstu) „prođe“ prije vrhunca snage pčelinje zajednice, što povećava važnost lokalnog fenološkog kalendara i fleksibilnosti upravljanja.

Zdravlje pčela - termalni stres matica i Varoa u toplijim sezonama

Istraživanja o termalnom stresu matica pokazuje da povišene temperature mogu smanjiti vitalnost sperme, uz identifikovane pragove sigurnih temperatura i indikatora stresa relevantnih za praksu (transport, rukovanje i izloženost ekstremima).¹⁰¹ Dugoročna analiza pokazuje i da povišene proljetne i jesenje temperature mogu pojačati jesensku infestaciju *Varroa destructor*, vjerovatno kroz produžen period legla. To se uklapa u širi okvir da su gubici

⁹⁷ <https://www.eea.europa.eu/en/europe-environment-2025/countries/bosnia-and-herzegovina>

⁹⁸ <https://www.frontiersin.org/journals/climate/articles/10.3389/fclim.2025.1604488/full>

⁹⁹ Vincze, C. et al. A review of short-term weather impacts on honey production. Int J Biometeorol 69, 303–317 (2025). <https://doi.org/10.1007/s00484-024-02824-0>

¹⁰⁰ Gérard, M., Amiri, A., Cariou, B., & Baird, E. (2022). Short-term exposure to heatwave-like temperatures affects learning and memory in bumblebees. Global Change Biology, 28, 4251–4259. <https://doi.org/10.1111/gcb.16196>

¹⁰¹ McAfee, J. et al. (2020) Vulnerability of honey bee queens to heat-induced loss of fertility. Nat Sustain 3. 367–376 <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0493-x>

kolonija multifaktorijski (bolesti, paraziti, pesticidi, okolišni i socio-ekonomski faktori) i da stresori često djeluju sinergijski.

Uloga tehnologije: precision beekeeping

Kontinuirani monitoring košnica postaje sve dostupniji (senzori za težinu, temperaturu, vlažnost, aktivnost) i pomaže interpretaciji fenologije kolonije i pravovremenoj reakciji pčelara. Konceptualno, precision beekeeping se definira kao strategija upravljanja zasnovana na monitoringu pojedinačnih zajednica radi smanjenja potrošnje resursa i povećanja produktivnosti, uz razvoj faza prikupljanja podataka, analitike i primjene odluka.

Preporuke za pčelare

- 1) Mikroklima pčelinjaka: osigurati vodu, zasjenu i zavjetrinu; izbjegavati otvorene ekspozicije u vjetrovitim zonama.
- 2) Diverzifikacija paše: povećati udio trajnih medonosnih izvora kroz sezonu, naročito „buffer“ biljaka koje smanjuju zavisnost od jednog glavnog medenja.
- 3) Fenološka prilagodba: ranije planirati proljetni razvoj i logistiku (proširenje, kontrola rojenja) uz oprez zbog povratnih hladnih epizoda.
- 4) IPM za Varou: češće praćenje, pravovremeni tretmani i smanjenje stresora u toplijim sezonama
- 5) Monitoring: uvođenje senzora (težina, T/RH) radi ranog upozorenja na prekid paše i stres, te donošenja odluka zasnovanih na podacima.

Preporuke za lokalne institucije

- Očuvanje i obnova staništa oprašivača (živice, cvjetne trake, šumsko-livadski mozaik).
- Podrška otvorenim meteorološkim i fenološkim podacima, te edukaciji pčelara.
- Sufinanciranje monitoringa i adaptacijskih mjera (voda, zasjena, vjetrobrani) kao dijela lokalnih planova adaptacije.

7.2. Stanje pčelarskog sektora i utjecaj klimatskih promjena na pčelarstvo na području Grada Livno

Pčelarstvo u Bosni i Hercegovini predstavlja jednu od tradicionalnih grana poljoprivrede koja ima značajan ekonomski, ekološki i društveni značaj. Na području Livna pčelarstvo je kroz povijest bilo važan dio ruralnog života i dodatni izvor prihoda lokalnog stanovništva. Prirodne karakteristike ovog područja, bogata floristička raznolikost, očuvani ekosustavi i prostrane površine livada i pašnjaka stvaraju povoljne uslove za razvoj pčelarstva i proizvodnju visokokvalitetnih pčelinjih proizvoda.

Područje Livna odlikuje se značajnim potencijalom za razvoj održivog i ekološki prihvatljivog pčelarstva zahvaljujući prisustvu medonosnog samoniklog i kultiviranog bilja, relativno očuvanoj životnoj sredini i pogodnim klimatskim uslovima. Pored proizvodnje meda, pčelarstvo ima važnu ulogu u očuvanju bioraznolikosti i održavanju prirodne ravnoteže kroz oprašivanje velikog broja biljnih vrsta, čime direktno doprinosi poljoprivrednoj proizvodnji i očuvanju ekosustava.

Na području Bosne i Hercegovine, uključujući i područje grada Livna, dominantno se uzgaja kranjska pčela (*Apis mellifera carnica*), autohtona podvrsta medonosne pčele karakteristična za prostor jugoistočne Europe. Kranjska pčela je prepoznata po svojoj mirnoći, dobroj prilagodljivosti klimatskim promjenama, otpornosti i sposobnosti efikasnog iskorištavanja pčelinje paše, što je čini posebno pogodnom za uzgoj na području Livna i šire regije.



Slika 39. Pčelinjak na području grada Livna, vlasnik Mirando Šperac.
Fotografija autora (Biber, L.)

U skladu sa važećim zakonskim propisima i Pravilnikom o pčelarstvu Bosne i Hercegovine¹⁰², uzgoj kranjske pčele definiran je kao preporučena i dozvoljena praksa na teritoriji Bosne i Hercegovine. Ovakav pristup ima za cilj očuvanje genetske stabilnosti pčelinjih zajednica, unapređenje kvaliteta pčelarske proizvodnje i zaštitu bioraznolikosti.

¹⁰² Pravilnik o pčelarstvu, Sl. novine F BiH, broj 31/18

Lokalni akcioni plan za pčelarstvo Grada Livna usmjeren je na stvaranje uslova za održiv razvoj pčelarskog sektora, jačanje otpornosti na klimatske promjene, unapređenje pčelinje paše, očuvanje prirodnih resursa i podršku lokalnim pčelarima kroz edukaciju, modernizaciju proizvodnje i jačanje institucionalne suradnje.



Slike 40 – 44. Posjeta pčelinjacima na području grada Livna. Fotografije autora (Biber, L.)

Uzgoj kranjske pčele u Livnu nije samo ekonomski značajan, već i od kulturnog i ekološkog značaja. Očuvanjem ove autohtone vrste, Livno ne samo da promovira tradiciju, već i doprinosi održavanju biološke raznolikosti i ekosustava. Pčelari na području Livna posjeduju značajno znanje i iskustvo u pčelarenju. Tradicionalne metode se kombiniraju s modernim tehnikama, pri čemu mlađi pčelari inoviraju, dok stariji ostaju vjerni tradicionalnim

pristupima. Pored toga, suradnja među pčelarima i pčelarskim udruženjima doprinosi širenju znanja i jačanju sektora.



Slike 45 - 48. Posjeta pčelinjacima na području grada Livna. Fotografije autora (Biber, L.)

Udruženje pčelara "Li-Vrisak" iz Livna, osnovano 2018. godine, aktivno doprinosi razvoju pčelarstva na lokalnom nivou kroz implementaciju brojnih projekata i inicijativa usmjerenih na unapređenje proizvodnje i jačanje kapaciteta pčelara. Udruženje broji oko pedeset članova, među kojima dominiraju muškarci, dok su aktivne i dvije članice ženskog spola. Posebno se ističe provedba programa kroz koji je izvršena dodjela 100 pčelinjih društava i prateće opreme, čime je značajno podržano širenje pčelarske djelatnosti, s naglaskom na uključivanje mladih i novih pčelara u ovu poljoprivrednu granu.

Također, u Livnu je otvoren Pčelarski centar, opremljen linijama za proizvodnju satnih osnova i punionicom meda. Ovaj centar omogućava pčelarima zajedničko korištenje opreme, čime se smanjuju troškovi proizvodnje i unapređuje kvalitet pčelinjih proizvoda. Pored toga, uvedena je i jedinstvena etiketa "Med livanjskih kraških pašnjaka", kojom se ističe autentičnost i prepoznatljivost lokalnog meda.

U Livnu je trenutno registriranih 74 pčelara u Registru pčelara i pčelinjaka, ali se pretpostavlja da postoji i značajan broj onih koji još nisu evidentirani. Ovo ukazuje na potrebu za jačom promocijom značaja registracije, kao i podizanjem svijesti o njenim prednostima i obavezama koje proizlaze iz važećih propisa. Prema Pravilniku o pčelarstvu¹⁰³ upis u Registar pčelara i pčelinjaka je obavezan za sve pčelare u Federaciji BiH. Registar omogućava pružanje adekvatnih subvencija, praćenje zdravstvenog stanja pčelinjih zajednica, bolju kontrolu pčelarske proizvodnje i zaštitu pčela od različitih ekoloških prijetnji. Također, upis u registar je preduvjet za ostvarivanje prava na bilo kakvu institucionalnu potporu ili sudjelovanje u programima razvoja pčelarstva.

Pored toga, vođenje točnih podataka o broju pčelinjih zajednica omogućava bolje upravljanje pčelinjim pašnjacima, planiranje ispaše i sprečavanje prenatrpanosti određenih lokacija, što direktno utiče na kvalitet i produktivnost pčelarstva. Upis u registar također osigurava bolju zaštitu pčelara u slučajevima velikih uginuća pčela ili prirodnih nepogoda, jer olakšava procjenu šteta i omogućava bržu reakciju nadležnih institucija.

Zbog svega navedenog, neophodno je raditi na informiranju pčelara o značaju registracije, kroz edukacije, suradnju s pčelarskim udruženjima i poticanju prijave kako bi se osigurao održiv i organiziran razvoj pčelarstva u Livnu i širom Federacije BiH.

7.3. Rezultati anketnog istraživanja o stanju pčelarstva u Livnu

U cilju prikupljanja relevantnih informacija o stanju pčelarskog sektora na području grada Livna, u okviru izrade Lokalnog akcionog plana razvoja pčelarstva, provedeno je anketno istraživanje među lokalnim pčelarima. Anketa je provedena tokom 2025. godine, a ispitanici su članovi pčelarskog udruženja, što omogućava relativno reprezentativan uvid u strukturu, organiziranost i tehnološke prakse pčelarstva na ovom području.

Upitnik je bio strukturiran u više tematskih cjelina koje obuhvaćaju:

- osnovne socio-demografske karakteristike pčelara,
- organiziranost i iskustvo u pčelarstvu,
- tip i način pčelarenja,
- proizvodne kapacitete i strukturu proizvodnje,
- tehnologiju proizvodnje i skladištenja pčelinjih proizvoda,
- zdravstvenu zaštitu pčelinjih društava,
- uticaj klimatskih promjena na pčelarstvo i
- ključne probleme i izazove u pčelarskoj proizvodnji.

¹⁰³ Pravilnik o pčelarstvu, Službene novine FBiH, broj 31/18

Prikupljeni podaci su analizirani i predstavljeni grafički ili tablično, a interpretirani su u kontekstu suvremenih znanstvenih saznanja o razvoju pčelarstva i održivosti pčelarskog sektora. Slična metodologija istraživanja često se koristi u analizama pčelarskog sektora na nacionalnom i europskom nivou, jer omogućava identifikaciju ključnih karakteristika proizvodnje, tehnoloških praksi i razvojnih potreba pčelara.¹⁰⁴

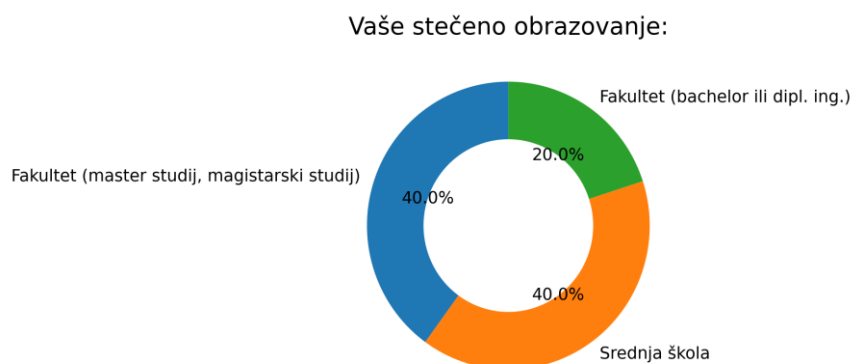
Glavni cilj anketnog istraživanja bio je prikupljanje informacija koje omogućava:

- procjenu trenutnog stanja pčelarstva na području grada Livna,
- identifikaciju glavnih problema i izazova u pčelarskoj proizvodnji,
- procjenu nivoa organiziranosti i edukacije pčelara,
- analizu proizvodnih kapaciteta i strukture proizvodnje i
- procjenu uticaja klimatskih promjena na pčelarstvo.

Rezultati ankete predstavljaju važnu osnovu za definiranje strateških mjera i aktivnosti u okviru Lokalnog akcionog plana razvoja pčelarstva, kao i za planiranje budućih razvojnih intervencija u ovom sektoru.

Analiza ankete pčelara

Rezultati anketnog ispitivanja ukazuju na dominantne obrasce među ispitanim pčelarima. Slični rezultati u pogledu strukture pčelarske proizvodnje i organizacije zabilježeni su u istraživanjima europskog pčelarskog sektora.¹⁰⁵



Grafikon 20. Stečeno obrazovanje

U uzorku su svi ispitanici muškarci. To ukazuje na izrazitu rodnu homogenost anketirane grupe i potrebu da se posebno uvedu aktivnosti za uključivanje žena u edukacije, preradu, promociju, kratke lance snabdijevanja i dopunske pčelarske proizvode. U EU dokumentima o ruralnom razvoju i bioraznolikosti naglašava se uključivanje lokalnih zajednica i šire društvene mobilizacije. Za

¹⁰⁴ Neumann Carreck, 2010; Potts et al., 2016

¹⁰⁵ Potts et al., 2016; Neumann, P., Carreck, N., 2010

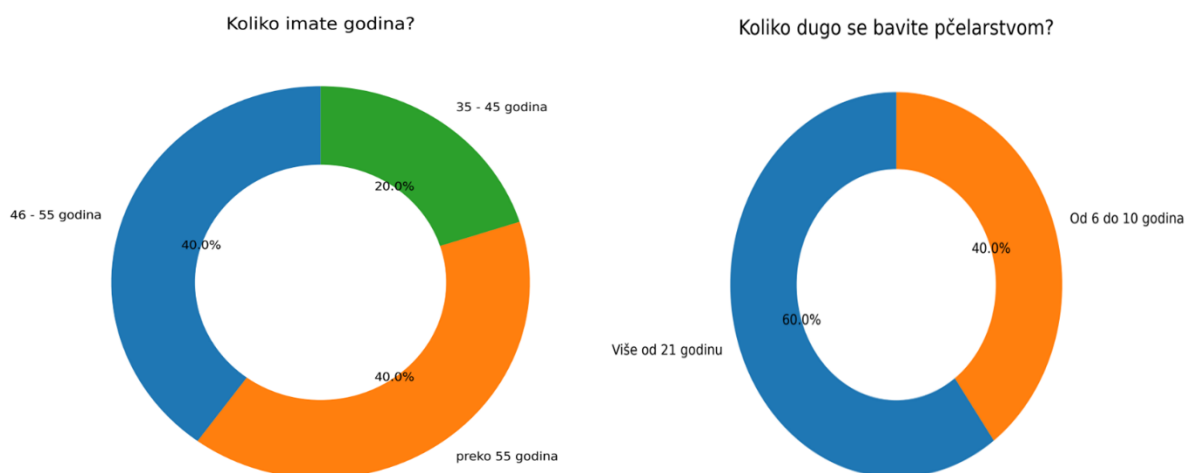
Livno to znači da pčelarstvo ne treba promatrati samo kao proizvodnju meda, nego kao lokalni sektor u koji se mogu uključiti žene, mladi, turistički akteri i prerađivači. Europska studija (7 EU zemalja, N=313) također pokazuje dominaciju muškaraca (231 muškarac naspram 73 žene), uz značajne međudržavne razlike. To znači da su potrebne ciljane mjere inkluzije žena i mladih, jer se bez ciljane podrške teško mijenja struktura ulaska u sektor (obuke, mikrograntovi za početnice, mentorski programi, vidljivost kroz promociju lokalnih primjera).

Obrazovna struktura pokazuje relativno visok kapacitet za usvajanje novih znanja: 60% ispitanika ima visoko obrazovanje, a 40% srednju školu. Ovo je važna razvojna prednost jer omogućava brže prihvaćanje digitalne evidencije, laboratorijske kontrole kvaliteta i klimatski pametnih tehnologija.

Revidirana EU inicijativa za oprašivače inzistira na jačanju znanja, monitoringu i koordinaciji. Visok obrazovni profil dijela pčelara u Livnu može biti osnova za formiranje lokalne mreže demonstracionih pčelinjaka i obuke iz dobre pčelarske prakse.

Preporuka je da se iskoristiti obrazovni potencijal pčelara za obuke iz digitalne evidencije, klimatskog praćenja, kvaliteta pčelinjih proizvoda i dobrih pčelarskih praksi. U EU studiji (Hrvatska, Estonija, Finska, Italija, Norveška, Portugal i Španija), većina ispitanika je imala srednje ili visoko obrazovanje, ali udio visokoobrazovanih varira (npr. u Hrvatskoj u tom uzorku oko 48% ima univerzitetsku diplomu). Nivo formalnog obrazovanja nije prepreka sam po sebi, ali utiče na brzinu usvajanja standarda (sljedivost, HACCP-logika u pakovanju, čitanje laboratorijskih izvještaja). Zbog toga je ključno dizajnirati obuke kao „kompetencijski modularne“ (osnovni/moderirani/napredni nivo), sa praktičnim SOP-ovima (standarde operativne procedure) i check-listama.

Podaci o starosnoj strukturi pčelara na području Grada Livna ukazuju na izrazito nepovoljan demografski trend koji direktno utiče na dugoročnu održivost ove grane poljoprivrede. Prema provedenom istraživanju (Grafikon 21), sektorom dominira starija populacija, što je u direktnoj korelaciji sa trendovima u zemljama Europske unije, ali sa izraženijim nedostatkom najmlađih kategorija pčelara.



Grafikon 21. Starosna struktura pčelara
Grafikon 22. Struktura pčelarskog staža

Čak 80% pčelara u Livnu pripada starosnim grupama iznad 46 godina. Od toga, kategorija pčelara starijih od 55 godina čini 40% ukupnog uzorka, što ukazuje na to da je pčelarstvo u velikoj mjeri aktivnost kojom se bavi populacija pred penzijom ili u penziji. To su iskusni pčelari, ali ovaj podatak sugerira da će u narednih 10-15 godina veliki dio pčelinjeg fonda zahtijevati preuzimanje od strane nasljednika. Kategorija od 35 do 45 godina obuhvaća svega 20% udjela, dok je primjetan potpuni izostanak pčelara mlađih od 35 godina u obuhvaćenom uzorku. Radno sposobna srednja generacija (35-55 godina) predstavlja "kralježnicu" pčelarstva tj. ljude koji su u punoj snazi i vjerojatno nositelji selećeg pčelarenja. Situacija u Livnu reflektira širu sliku europskog pčelarstva. Prema podacima Europske komisije i relevantnih znanstvenih studija, prosječna starost pčelara u EU iznosi oko 58 godina. Iako je Livno u rang sa europskim prosjekom kada je riječ o iskusnim pčelarima (kategorija 46-55), kritična tačka je nedostatak "ulazne generacije".

Dok u EU pčelari mlađi od 35 godina čine oko 5-12% populacije, lokalni podaci pokazuju potrebu za hitnim intervencijama kako bi se ovaj jaz premostio. Visoka prosječna starost pčelara nosi sa sobom rizik od:

- gubitka tradicionalnih znanja uslijed nedostatka prirodne smjene generacija,
- sporije adaptacije na nove tehnologije i suvremene metode pčelarenja (digitalni nadzor košnica, selektivni uzgoj matica) i
- smanjenja produktivnosti na dugi rok zbog fizičkih zahtjeva koje pčelarenje podrazumijeva.

U cilju revitalizacije sektora, neophodno je da nadležne institucije definiraju specifične mjere potpore za mlade pčelare (do 35 godina). Ove mjere trebaju

uključivati subvencioniranje nabavke startnih paketa opreme – „prvo postavljanje pčelinjaka“ (start-up grantovi), edukacije i mentorske programe kroz suradnju sa iskusnijim pčelarima, čime bi se osigurao kontinuitet proizvodnje autohtonog livanjskog meda. Modernizacija kroz uvođenje digitalnih vaga i senzora ključna je za privlačenje mlađih ljudi i povećanje efikasnosti u selećem pčelarenju. Ovakvim mjerama bi se lokalno pčelarstvo transformiralo u održivu i tehnološki naprednu granu poljoprivrede spremnu za europsko tržište. U usporedbi sa praksama Europske unije, evidentna je potreba za daljim unapređenjem organizacije sektora, digitalizacije i otpornosti na klimatske promjene.

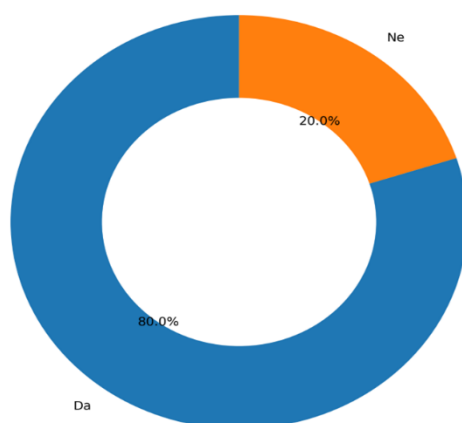
Svi ispitanici su članovi udruženja pčelara. To je vrlo povoljan rezultat jer pokazuje visok stepen organiziranosti i postojanje institucionalnog kanala za provedbu mjera Lokalnog akcionog plana.

Prema ranijim izvještajima Europske komisije, većina EU pčelara članovi su pčelarskih udruženja; u Livnu je rezultat u ovom malom uzorku čak 100%, što predstavlja snažnu osnovu za zajedničke nabavke, edukacije, monitoring bolesti i promociju lokalnog meda. To znači da udruženje ima ulogu ključnog kanala komunikacije između pčelara i lokalne samouprave. Visok stepen udruženosti je preduvjet za apliciranje na EU fondove.

Preporuka je udruženje koristiti kao operativnog partnera Grada za provedbu mjera, zajedničku nabavku, edukacije i monitoring pčelinjih zajednica.

Grafikon 22. prikazuje staž, odnosno nivo iskustva pčelara na području Livna, gdje je vidljiva jasna dominacija dugogodišnjeg praktičnog iskustva. Većina ispitanika, njih 60%, pčelarstvom se bavi duže od dva desetljeća, što ukazuje na to da sektor počiva na čvrstim temeljima akumuliranog znanja i tradicije. Preostalih 40% čine pčelari sa stažom od 6 do 10 godina, što predstavlja solidnu bazu pčelara koji su već prošli kritičnu fazu početničkih grešaka i stabilizirali svoju proizvodnju. Ovakva struktura sugerira da u Livnu postoji izuzetno dragocjen humani kapital, ali istovremeno potvrđuje prethodne nalaze o starenju sektora, jer potpuno nedostaju novi pčelari sa manje od pet godina iskustva. Ovi podaci znače da fokus ne treba biti na osnovnim obukama, već na prenošenju specifičnih lokalnih znanja sa veterana na srednju generaciju, uz uvođenje suvremenih znanstvenih metoda koje bi pomogle iskusnim pčelarima da se lakše prilagode modernim izazovima poput klimatskih promjena i novih bolesti pčela.

Da li ste upisani u Registar pčelara i pčelinjaka FBiH/RS?



Grafikon 23. Status administrativne registracije pčelara u službenim registrima (FBiH)

U Registar (Grafikon 23.) je upisano 80% ispitanika, dok 20% nije. Iako je rezultat relativno dobar, potpuna registracija je obavezna, jer bez evidencije nema kvalitetnog planiranja paše, kontrole bolesti, podrške niti praćenja klimatskih šteta.

EU regulativa i tržišni trendovi sve više naglašavaju sljedivost, porijeklo i kontrolu kvaliteta meda. Za Livno je digitalna evidencija pčelara i pčelinjaka ključna za usklađivanje sa praksama EU tržišta i za jačanje povjerenja kupaca.

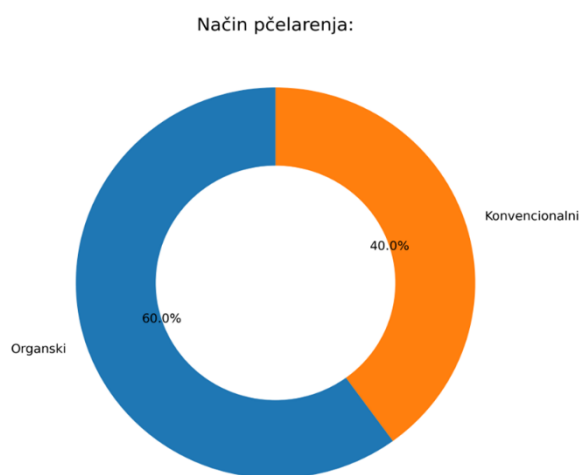
Neophodno je planirati redovno ažuriranje registra i povezivanje podataka sa GIS bazom pčelinjaka, pašnih kapaciteta i lokacija rizika.

Digitalizacija Registra je omogućila:

- Lakši uvid u broj pčelinjih društava i njihovu lokaciju u realnom vremenu,
- Efikasniju administraciju jer pčelari sada mogu efikasnije ostvarivati prava na poticaje, jer su podaci digitalno dostupni i usklađeni sa zahtjevima resornih ministarstava i
- Efikasnije upravljanje krizama, tj. u slučaju pojave zaraznih bolesti ili potrebe za hitnim intervencijama (poput prskanja komaraca ili poljoprivrednih usjeva), digitalni registar omogućava trenutno lociranje i obavješćavanje svih pčelara na ugroženom području.

Zahvaljujući digitaliziranom Registru, lokalna samouprava sada ima egzaktnu podatke na osnovu kojih može precizno planirati proračunska sredstva, pratiti demografske promjene pčelara i mjeriti efekte planiranih "Start-up" paketa za mlade.

Grafikon 24. pokazuje strukturu načina pčelarenja izraženu u postotcima. Tokom anketiranja je uočeno da postoje dva shvaćanja termina „organsko“. Ključno je da se razdvoji organsko po praksi (npr. ograničena sredstva, lokacija, paša) i certificirano organsko (sa auditom, dokumentacijom i tržišnim premijama). Bez tog razdvajanja, postoji rizik pogrešne komunikacije prema potrošačima (implicitno „organic“ obećanje bez sertifikata) i reputacijski rizik. Veći udio organskog ili konvencionalnog pristupa direktno utiče na buduće aktivnosti i mjere koje budu provođene posebno kao što su: edukacija, kontrola upotrebe veterinarskih i zaštitnih sredstava, mogućnost certificiranja, kao i tržišno pozicioniranje meda sa područja Grada Livna.



Grafikon 24. Način pčelarenja

U regionu postoji rast interesa za organsku proizvodnju, ali financijska održivost često traži veći početni kapacitet i iskustvo.

Pčelarstvo treba da se promatra kao dio šireg sistema ruralnog razvoja, zaštite okoliša i proizvodnje hrane. Organski i održivi modeli imaju dodatnu razvojnu vrijednost jer se povezuju sa smanjenjem pritiska na oprašivače, očuvanjem bioraznolikosti i većim povjerenjem potrošača.

Za Livno to znači da lokalna politika treba paralelno podržati konvencionalne pčelare u unapređenju praksi i one koji imaju potencijal za organsku ili ekološki diferenciranu proizvodnju.

Za razvoj pčelarstva ovog područja u budućnosti bit će potrebno:

- razviti obuke o održivim i organskim praksama pčelarenja,
- podržati kontrolu kvaliteta i mogućnosti certificiranja, te
- povezati pčelarstvo sa očuvanjem bioraznolikosti i ruralnim turizmom.

Analiza provedene ankete među lokalnim pčelarima pruža jasan uvid u dominantne prakse i tehnološki nivo pčelarenja. Ključni indikator razvijenosti sektora je podjela na stacionarno i seleće pčelarenje. Odnos u postotcima između selećeg (30%) i stacionarnog pčelarenja (70%) pokazuje koliko lokalni sektor zavisi od mobilnosti pčelinjih društava i dostupnosti pčelinje paše tokom godine. Seleće pčelarenje ukazuje na potrebu za boljim planiranjem pašnih lokacija, dok stacionarno pčelarenje naglašava značaj lokalnog medonosnog potencijala i očuvanja staništa. Ovako visok postotak selećih pčelara ukazuje na visok stepen profesionalizacije i težnju ka većoj ekonomskoj isplativosti po košnici.

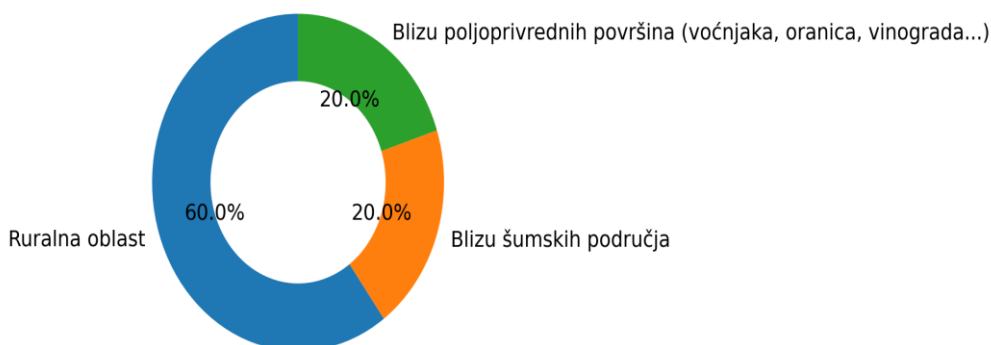
EU pristup pčelarstvu naglašava važnost dostupnosti paše, očuvanja oprašivača i koordiniranog planiranja prostora. U usporedbi s tim pristupom, za Livno je posebno važno povezati digitalnu evidenciju pčelinjaka, Katastar medonosne flore i lokalne mjere sadnje medonosnih vrsta, kako bi se smanjila izloženost klimatskim oscilacijama i sezonskim nedostacima paše.

U usporedbi sa prosjekom zemalja Europske unije, lokalni pčelari su znatno mobilniji od prosječnog pčelara u EU. Dok u EU dominira "hobi pčelarstvo" u dvorištima, u BiH pčelarstvo je češće mješovita djelatnost (hobi i dopunska zarada) koja zahtijeva selidbu radi osiguranja prinosa. Veći postotak selećeg pčelarenja znači da je lokalna zajednica ranjivija na promjene cijena goriva i transporta, ali istovremeno ima veći potencijal za proizvodnju sortnih vrsta meda.

Na osnovu ovih podataka, strateški pravci djelovanja bi trebali obuhvaćati:

- Subvencioniranje nabavke seleće opreme (prikolice, kontejneri, dizalice) kako bi se olakšao rad onima koji doprinose većoj proizvodnji,
- Edukacija o stacionarnom pčelarenju u smislu sadnje medonosnog bilja u okolini pčelinjaka kako bi se povećala produktivnost onih koji ne sele,
- Digitalizacija katastra paša kako bi se smanjili konflikti na terenu između stacionarnih i selećih pčelara.

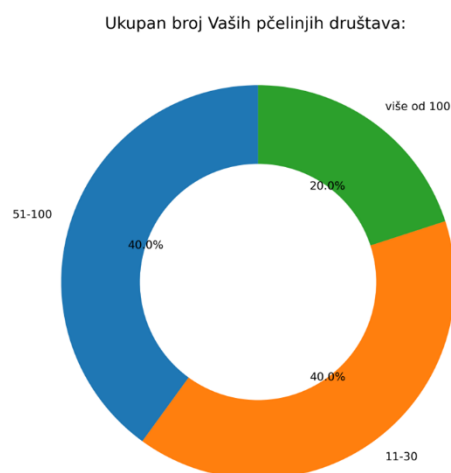
Bliža lokacija pčelinjaka:



Grafikon 25. Lokacija pčelinjaka

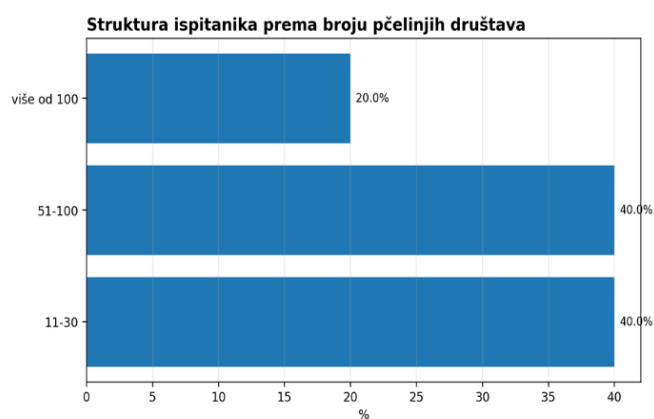
Razumijevanje mikro-lokacija pčelinjaka ključno je za procjenu kvaliteta meda, rizika od trovanja pčela pesticidima, te potencijala za organsko certificiranje. Rezultati prikazani na grafikonu ukazuju da najveći udio odgovora pripada kategoriji „Ruralna oblast“ sa približno 60.0% zastupljenosti. Ovakva struktura odgovora ukazuje na dominantne trendove i praksu u lokalnom pčelarskom sektoru na području Grada Livna.

U kontekstu strateških dokumenata Europske unije, ovakav raspored pčelinjaka savršeno se uklapa u ciljeve Zelenog plana (EU Green Deal) i strategije "Od polja do stola" (Farm to Fork), koji promoviraju očuvanje bioraznolikosti i ekološki prihvatljivu poljoprivredu. Dominacija ruralnih i šumskih zona omogućava proizvodnju meda visoke čistoće, što je ključna konkurentna prednost na europskom tržištu gdje se sve više cijeni med sa zaštićenim geografskim porijeklom. Ovi podaci ukazuju na potrebu zaštite ovakvih područja od buduće devastacije ili intenzivne kemijske obrade, uz preporuku brendiranja livanjskog meda kao proizvoda iz ekološki čistih ruralnih sredina.



Grafikon 26. Struktura pčelara prema veličini pčelinjaka (broju pčelinjih društava)

Prema dobivenim podacima (Grafikon 26.), tehnološki sistem je snažno standardiziran: dominira LR sistem (85,7%), što je vrlo slično podacima iz Hrvatske gdje LR čini ~81% košnica u uzorku od 117 pčelara. Standardiziranje vrste košnica olakšava zajedničke obuke i tehnološke protokole. Ovo je prednost za LAP jer omogućava standardizirane protokole: isti nastavci/ramovi, kompatibilna oprema, jedinstveni plan obuke (vrcanje, nastavak-migracija, zamjena matica).



Grafikon 27. Struktura pčelara prema veličini pčelinjaka (broju pčelinjih društava)

Analiza broja pčelinjih društava prikazuje raznolikost pčelarske proizvodnje na lokalnom nivou, od hobista do profesionalaca. Profesionalnim pčelarom se smatra onaj tko upravlja s najmanje 150 košnica. U cijeloj Europskoj uniji, samo oko 4% pčelara spada u ovu profesionalnu kategoriju, iako oni upravljaju značajnim udjelom ukupnog broja košnica. Na grafikonu 27., prag "više od 100" obuhvaća 20% ispitanika, što je znatno viši udio velikih pčelara

nego u prosječnoj strukturi EU-a, gdje dominiraju hobi pčelari (s manje od 20-50 košnica).

U državama poput Italije, pčelari s više od 150 košnica upravljaju s čak 60% ukupnog fonda pčelinjih zajednica. Službene analize pokazuju da ekonomsku samoodrživost i konkurentnost u proizvodnji meda (sukladno Zajedničkoj poljoprivrednoj politici - CAP) uglavnom drže pčelari iz kategorije iznad 100-150 društava. Manji pčelari (poput skupine 11–30 na grafikonu) u EU najčešće služe kao dopunski izvor prihoda ili hobi (<https://epthinktank.eu/2017/10/24/the-eus-beekeeping-sector/table-1-number-of-beekeepers-in-selected-eu-countries/>).

Zahvaljujući digitalizaciji registra koja je urađena u sklopu projekta, ovi podaci o broju društava su sada lako provjerljivi i ažurni. To omogućava lokalnoj samoupravi da:

1. Preciznije planira subvencije po košnici,
2. Identifikuje profesionalne pčelare kojima su potrebne veće investicije u mehanizaciju i preradne kapacitete i
3. Planira zdravstvenu zaštitu, jer digitalni sistem omogućava bržu distribuciju lijekova protiv varoe na osnovu točnog broja prijavljenih društava.

Kada se struktura pčelinjaka poveže s primarnom proizvodnjom, uočava se izrazita usmjerenost prema tradicionalnoj monoprodukciji. Za veliku većinu od 80,0% ispitanika primarni proizvod je čisti med, dok tek 20,0% njih fokus stavlja na proizvode na bazi meda i druge pčelinje proizvode s dodanom vrijednošću. Ovakva stopa usmjerenosti na čist med odražava tradicionalni model europskog pčelarstva, no u suvremenom kontekstu dolazi u oštar sukob s kretanjima na jedinstvenom tržištu EU-a. Prema izvještajima Europskog opservatorija za tržište meda, europski pčelari koji se oslanjaju isključivo na konvencionalnu prodaju meda suočeni su s velikim gubicima profitabilnosti zbog dampinških cijena i nekontroliranog uvoza krivotvorenog i jeftinog meda iz trećih zemalja (poput Kine i Ukrajine). Zbog toga Strategija Europske komisije „Od polja do stola“ (Farm to Fork) i novi nacionalni strateški planovi unutar ZPP-a intenzivno financiraju i potiču diverzifikaciju.

Cilj EU politika je stimulirati pčelare da prijeđu na stabilnije izvore prihoda s višom ekonomskom vrijednošću poput sakupljanja matične mliječi, propolisa, peluda, pčelinjeg otrova te razvoja apiterapije, što u promatranom lokalnom uzorku provodi tek manji dio ispitanika. U Europskoj uniji postoji snažan trend prelaska sa čiste proizvodnje meda na diverzifikaciju.

Diverzifikacija pčelarske proizvodnje predstavlja strateški zaokret s tradicionalnog, isključivog fokusiranja na proizvodnju meda prema

sakupljanju i preradi drugih pčelinjih proizvoda visoke vrijednosti, razvoju usluga te kreiranju inovativnih finalnih proizvoda.

Znanstvene studije fokusirane na klimatske promjene u Europi pokazuju da su klimatski ekstremi poput dugotrajnih suša, mrazeva u proljeće ili prekomjernih oborina, drastično smanjili prinose meda po košnici. Pčelar koji živi samo od meda u lošoj godini bilježi stopostotni gubitak. Diversificirani pčelari, koji sakupljaju pelud ili nude usluge apiterapije, uspijevaju zadržati likvidnost jer ovi prihodi manje ovise o lučenju nektara u cvijetu.

Prema opsežnom izvješću Europske komisije i Europskog ureda za borbu protiv prijevара (OLAF) pod nazivom "From the Hives"¹⁰⁶, utvrđeno je da je gotovo 46% testiranog uvezenog meda na tržište EU krivotvoreno (najčešće sirupima od riže, pšenice ili šećerne trske). Lokalni pčelari ne mogu parirati cijeni takvog lažnog meda. Znanstveni radovi iz područja agrarne ekonomike stoga predlažu diverzifikaciju kao jedini izlaz: propolis, perga ili matična mliječ znatno se teže patvore na masovnoj skali, a kupci ih prepoznaju kao vrhunske funkcionalne prehrambene proizvode.

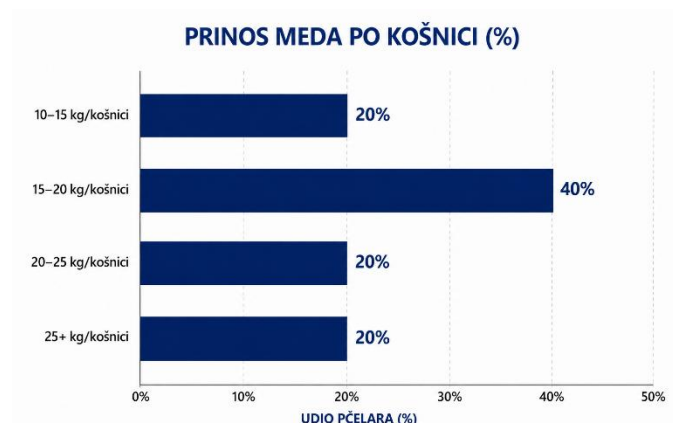
Sakupljanje peludi ili propolisa ne zahtijeva seljenje pčela na masovne pašе kako bi se ostvario ekonomski profit. Prema smjernicama Inicijative EU-a za oprašivače, pčelari koji prakticiraju diverzifikaciju lakše održavaju pčelinjake u granicama prirodnog nosivog kapaciteta okoliša (carrying capacity), čime se smanjuje kompeticija za hranu s divljim oprašivačima.¹⁰⁷

Diverzifikacija je izravno financijski podržana kroz nacionalne pčelarske programe unutar ZPP-a (Strateški planovi 2023.-2027):

- Subvencije za opremu - pčelari mogu dobiti povrat do 60-80% sredstava za kupnju sakupljača peludi, uređaja za sušenje peludi, opreme za ekstrakciju matične mliječi ili opremanje api-komora i
- Edukacija i transfer znanja - sufinanciraju se tečajevi za pčelare o naprednim tehnikama proizvodnje nemednih proizvoda i standardima higijene za kozmetičke proizvode na bazi pčelinjih derivata.

¹⁰⁶ European Commission & OLAF (2023) – EU coordinated action "From the Hives": Službeno izvješće o patvorenju meda koje dokazuje nužnost prelaska na diverzificirane pčelinje proizvode visoke vrijednosti.

¹⁰⁷ Potts, S. G., et al. (Inicijativa za oprašivače) – Europe's Pollinator Initiative: Znanstvene smjernice koje povezuju diverzifikaciju pčelarskih praksi s uravnoteženim očuvanjem bioraznolikosti divljih pčela i bumbara.

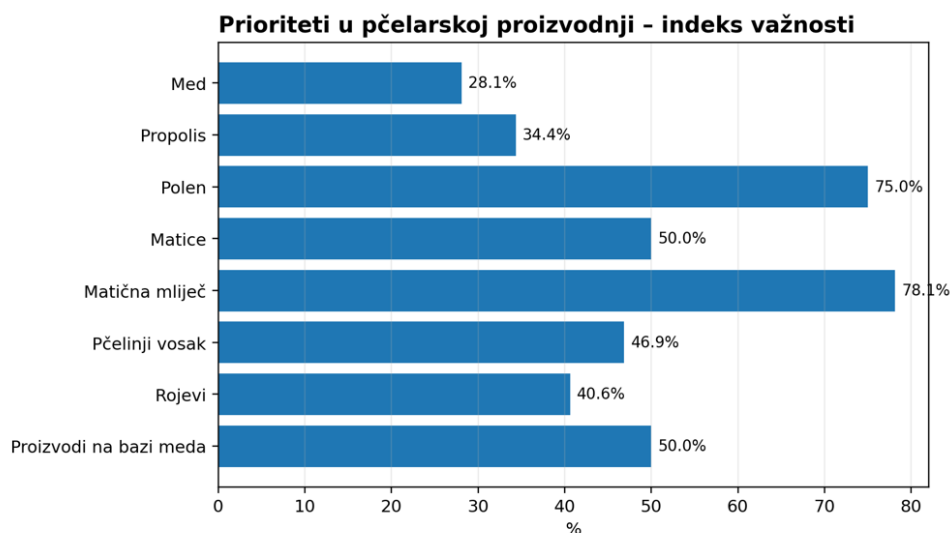


Grafikon 28. Prinosi meda po košnici

Analiza prinosa meda po košnici pokazuje da najveći udio ispitanih pčelara (40%) ostvaruje prosječan prinos između 15 i 20 kg meda po košnici. Po 20% ispitanika nalazi se u kategorijama 10–15 kg, 20–25 kg i više od 25 kg po košnici. Dobiveni rezultati ukazuju na relativno ujednačenu raspodjelu proizvodnih performansi među ispitanim pčelarima, pri čemu značajan dio pčelara ostvaruje prinose koji se mogu smatrati dobrim u odnosu na agroekološke uslove područja.

U tom kontekstu, mjere predviđene ovim akcionim planom, posebno sadnja medonosnog bilja i distribucija sadnica pčelarima, imaju ključnu ulogu. Povećanjem dostupnosti nektara i peluda direktno se utiče na jačanje pčelinjih zajednica i povećanje prinosa meda, što je u skladu sa ciljevima EU strategija, uključujući EU Pollinators Initiative,

Strategiju bioraznolikosti do 2030. godine i Zajedničku poljoprivrednu politiku (CAP). Unapređenje pčelinje paše predstavlja jednu od najvažnijih razvojnih mjera za povećanje produktivnosti i održivosti pčelarskog sektora, posebno u uvjetima gdje dominiraju mali proizvođači, što je karakteristika i lokalnog i europskog konteksta.



Grafikon 29. Prioriteti u pčelarskoj proizvodnji (Prosječna ocjena važnosti)

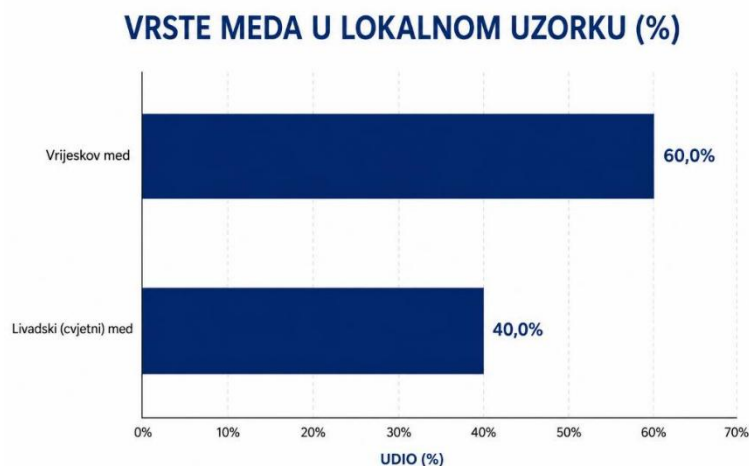
Podaci na grafikonu 29. prikazuju indeks važnosti različitih prioriteta u pčelarskoj proizvodnji. Ovi podaci otkrivaju ključan strateški obrat u percepciji pčelara. Iako su prethodni podaci pokazali da 80% pčelara trenutačno živi od prodaje meda, ovaj grafikon pokazuje da pčelari u budućnosti ili po važnosti na prvo mjesto stavljaju visokovrijedne alternativne pčelinje proizvode. Matična mliječ ima najviši indeks važnosti od čak 78.1%. Pelud se nalazi na drugom mjestu s visokih 75.0%. Matice i proizvodi na bazi meda dijele središnju poziciju s točno 50.0% važnosti. Pčelinji vosak (46.9%), Rojevi (40.6%) i Propolis (34.4%) drže umjerenu važnost.

Ovakva struktura prioriteta, gdje su matična mliječ i pelud prepoznati kao apsolutni prioriteti, u potpunom je suglasju s vizijom moderne pčelarske ekonomije koju zagovara Europska unija. Kao što je istaknuto u strateškim smjernicama Zajedničke poljoprivredne politike (ZPP) Europske komisije, pčelari su zbog klimatskih promjena i dampinga cijena uvoznog meda prisiljeni restrukturirati svoje pčelinjake. Činjenica da su u ovom uzorku matična mliječ (78.1%) i pelud (75.0%) ocijenjeni kao najvažniji prioriteti pokazuje jasnu svijest o potrebi za proizvodima koji postižu višestruko veću tržišnu cijenu po kilogramu od običnog meda.

Da bi pčele proizvele kvalitetnu matičnu mliječ i sakupljale nutritivno bogat pelud, pčelinjak mora biti smješten u okolišu koji nudi kontinuiranu i raznoliku floru (bioraznolikost) tijekom cijele sezone, a ne samo jednu masovnu pašu. To pčelare motivira na očuvanje prirodnih staništa, u skladu s EU uredbama o obnovi prirode.

Pčelari u praksi još uvijek ovise o tradicionalnom medu, ali su u potpunosti svjesni tržišnih i klimatskih pritisaka te u svojim planovima teže

visokovrijednim pčelinjim derivatima, što je upravo smjer koji EU potiče kroz svoje subvencije i znanstvene projekte.



Grafikon 30. Vrste meda koje se proizvode

Uvrštavanje geografskog i ekološkog konteksta grada Livna i njegove okolice (Livanjskog polja, Kruga i obronaka Dinare/Cincara) pruža empirijsko objašnjenje za podatke s grafikona 30. Dobiveni omjer od 60,0% vrijeskovog meda i 40,0% cvjetnog/livadskog meda predstavlja refleksiju specifičnog mikroklimatskog i fitocenološkog fenomena ovog dijela jugozapadne Bosne i Hercegovine.

U kontekstu krovne EU Direktive o medu, vrijeskov med je izuzetno specifičan i zahtjevan za obradu. On posjeduje tiksotropna svojstva, tj. to je fizikalno svojstvo nekih tekućina (poput meda od vrijeska ili manuka meda) da pod utjecajem mehaničkog stresa (miješanje, mućkanje) privremeno postanu rjeđe i tečnije. Kada prestane djelovanje sile, tvar se vraća u prvotno, želatinozno stanje. To se događa zbog visoke koncentracije bjelančevina. Znanstvene analize fizikalno-kemijskih parametara (poput sadržaja vlage, elektrovodljivosti i aktivnosti enzima) za medove iz krških regija BiH često pokazuju niske razine HMF-a (hidroksimetilfurfurala), što svjedoči o svježini i pravilnom rukovanju, ispunjavajući stroge kriterije za plasman na zahtjevno tržište EU.

Europska unija kroz Zajedničku poljoprivrednu politiku¹⁰⁸ potiče pčelare na registraciju zaštićenih oznaka izvornosti (PDO). Izvrsni primjeri koji livanjskim pčelarima mogu poslužiti kao model jesu Welsh Heather Honey PGI (Velski vrijeskov med)¹⁰⁹ i Miel de Corse (Korzički med). S obzirom na to da je brend "Livanjski sir" već uspješno prošao procedure zaštite, pčelari imaju

¹⁰⁸ https://agriculture.ec.europa.eu/farming/animal-products/honey_en

¹⁰⁹ <https://businesswales.gov.wales/foodanddrink/news-and-events/news/new-honey-map-helps-people-discover-wales-liquid-gold>

izvanrednu podlogu za pokretanje procesa zaštite "Livanjskog vrijeskovog meda" na nacionalnoj i europskoj razini. Znanstveni radovi u području agrarne ekonomike potvrđuju da potrošači u EU premium monoflorne medove sa zaštićenim zemljopisnim podrijetlom plaćaju i do 2 do 3 puta više u odnosu na standardni uvozni med. To predstavlja jedini održivi štit protiv nelojalne konkurencije jeftinog i krivotvorenog meda iz trećih zemalja.

Dominacija meda nastalog na prirodnim pašama ukazuje na očuvanost značajnog dijela staništa pogodnih za oprašivače. Takvi rezultati su u skladu sa ciljevima:

- EU Pollinators Initiative,
- EU Biodiversity Strategy 2030,
- Nature Restoration Regulation i
- Green Deal politike očuvanja ekosustava.

Preporuke su:

- Očuvanje staništa vrijeska i cvjetnih travnjaka.
- Podrška proizvodnji peluda, propolisa i matične mliječi.
- Edukacija pčelara o diverzifikaciji proizvodnje.
- Razvoj lokalnih brendova zasnovanih na vrijeskovom medu.
- Uvođenje sistema praćenja prinosa i tržišnih pokazatelja.
- Povezivanje pčelarstva sa mjerama zaštite oprašivača i bioraznolikosti.

Tablica 7. Prosječne količine proizvodnje drugih pčelinjih proizvoda

Proizvod	Prosjek po košnici
Vosak	1,25 kg
Pelud	0,75 kg
Propolis	50 g
Matična mliječ	5 g

Prinos od 1,25 kg voska po košnici predstavlja izvrstan rezultat. On obuhvaća vosak dobiven pretapanjem starog saća, građevnih okvira te skidanjem mednih poklopaca (voštanih kapica) tijekom vrcanja. Izgradnja novog saća izravno ovisi o unosu peluda i nektara. Intenzivne ljetne i jesenske paše na Livanjskom polju i krškim visoravnima omogućuju pčelama snažno lučenje voska iz voštanih žlijezda. U EU je čisti pčelinji vosak u deficitu. Prema istraživanjima agencija za sigurnost hrane, komercijalne satne osnove često su kontaminirane parafinom i stearinom. Livanjski pčelari koji ostvaruju 1,25 kg čistog voska imaju veliku ekološku prednost preradom vlastitog voska u satne osnove zatvaraju ciklus proizvodnje bez rizika od unosa vanjskih toksina.

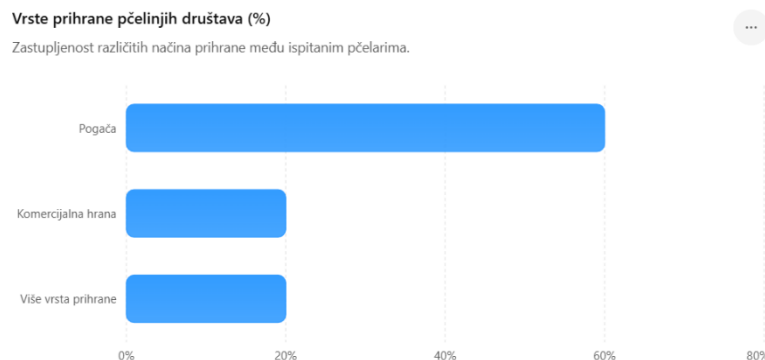
Količina od 0,75 kg peluda po košnici ukazuje na to da pčelari koriste sakupljače peluda samo periodično (npr. nekoliko tjedana u proljeće), ostavljajući ostatak za razvoj pčelinjeg legla. Livanjsko polje kao zaštićeno RAMSAR stanište obiluje stotinama biljnih vrsta. Znanstveni radovi u EU pokazuju da pelud s područja očuvanog krša ima izuzetno bogat aminokiselinski profil. Ovaj pelud se može plasirati kao premium funkcionalna hrana. S obzirom na to da je u prethodnoj analizi indeks važnosti peluda bio izrazito visok (75%), pčelari imaju prostora za tehnološki napredak (korištenje naprednijih sakupljača) kako bi podigli ovaj prinos u skladu s ekonomskim ciljevima Zajedničke poljoprivredne politike.¹¹⁰

Prinos od 50 grama označava klasično sakupljanje struganjem s okvira i stijenki košnice. Pčele sakupljaju smole s drveća (poput topola, vrba i breza duž riječnih tokova Sturbe, Žabljaka i Bistrice) te ih miješaju s vlastitim enzimima. Zbog specifične mikroklimе i oštih vjetrova s Dinare i Cincara, pčele u livanjskom kraju instinktivno više propoliziraju košnicu kako bi zatvorile pukotine. Ako bi pčelari prešli na sakupljanje putem namjenskih propolisnih mrežica, ovaj prinos bi mogao skočiti na 100-200 grama po košnici. Prema europskoj akciji "From the Hives", propolis je iznimno tražen u farmaceutskoj industriji EU jer se teže patvori od meda i postiže stabilnu, visoku cijenu.

Količina od 5 grama matične mliječi je simbolična i predstavlja mliječ koja se sakuplja usputno, najčešće rušenjem prirodnih matičnjaka tijekom rojstvenog nagona pčela. Ozbiljna, komercijalna proizvodnja matične mliječi (koju su pčelari u prethodnom grafikonu označili kao prioritet broj 1 s 78.1%) zahtijeva posebne tehnike (presađivanje ličinki u bezmatična društva). Na taj način prinos po košnici može dosegnuti 300 do 500 grama. Proizvodnja matične mliječi zahtijeva vrhunsku ishranu pčela (stalni dotok peluda s livanjskih livada) i besprijekoran hladni lanac (zamrzavanje odmah nakon vađenja), što je u potpunosti usklađeno sa smjernicama europskog istraživačkog projekta APIFRESH.¹¹¹

¹¹⁰ https://agriculture.ec.europa.eu/farming/animal-products/honey_en

¹¹¹ <https://cordis.europa.eu/article/id/151315-new-standards-for-european-bee-products>



Grafikon 31. Vrste prihrane koju pčelari koriste

Visoka zastupljenost pogača (60.0%) i kombinirane prihrane direktna je refleksija oštre mikroklimе i dugih zima livanjskog kraja (visoravan Krug, obronci Cincara i Dinare). Zime u Livnu su duge, hladne i praćene jakim burama. Prihrana tekućim sirupom u kasnu jesen ili rano proljeće podiže vlagu u košnici, što može uzrokovati hlađenje klubeta i pojavu bolesti. Pogača kao čvrsta hrana postavlja se direktno iznad pčelinjeg klubeta, omogućujući pčelama siguran pristup energiji bez podizanja vlage. S obzirom na to da prve stabilne proljetne paše na Livanjskom polju kasne u usporedbi s mediteranskim dijelovima, pogače služe kao ključni "most" za opstanak društava u kritičnom razdoblju (veljača–travanj).

Znanstveni radovi u EU (financirani kroz projekte poput BeeGuards i istraživanja Europske agencije za sigurnost hrane - EFSA) sve intenzivnije proučavaju utjecaj umjetne prihrane na imunitet pčela (*Apis mellifera*). Znanstveni konsenzus u EU upozorava da konvencionalne pogače i komercijalna hrana (koje zajedno koristi čak 80% ispitanika) sadrže primarno saharozu, glukozu i fruktozu. Umjetna hrana ne sadrži p-kumarinsku kiselinu i druge fitokemikalije koje se prirodno nalaze u medu i peludu. Znanstvene studije dokazuju da pčele hranjene isključivo šećernim pogačama i komercijalnim sirupima imaju slabije izražene gene za detoksikaciju i imunitet, što ih čini podložnijima bolestima (poput varooze i virusa deformisanih krila) i negativnom utjecaju pesticida.

Preporuka je da se pčelama za zimovanje ostavi minimalno 15–20 kg njihovog vlastitog, prirodnog meda (cvijetnog ili vrijeskovog). Livanjsko polje pruža iznimno bogatu bioraznolikost peludua. Pčelari koji koriste komercijalnu hranu trebali bi paziti da ona bude obogaćena prirodnim peludom s tog područja, kako bi se očuvala vitalnost pčela i njihova sposobnost učinkovitog oprašivanja divlje flore u proljeće.

Ako se pogače ili komercijalni sirupi koriste prekasno u proljeće (neposredno prije glavne livadne paše), pčele mogu prenijeti ostatke prerađenog šećera u medišne okvire.

Prilikom izvoza ili plasmana na tržišta, takav med pada na testovima autentičnosti (analiza stabilnih izotopa ugljika - EA-IRMS). S obzirom na to da pčelari u Livnu proizvode premium vrijeskov med, izuzetno je važno da se prihrana prekine na vrijeme kako se ne bi ugrozila čistoća i tržišna vrijednost tog zaštićenog resursa.

Sa aspekta suvremenih europskih preporuka, pravilna ishrana pčela predstavlja važan element očuvanja otpornosti pčelinjih zajednica na klimatske promjene, bolesti i nedostatak prirodne paše. Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) naglašava da nutritivni stres predstavlja jedan od glavnih faktora slabljenja pčelinjih zajednica, posebno u područjima gdje dolazi do smanjenja florističke raznolikosti.

U Europskoj uniji je široko rasprostranjena upotreba dodataka (posebno proteina i vitamina), posebno u periodima ranog proljeća i slabije paše. EU pčelari imaju sistematičniji pristup ishrani i veću kontrolu razvoja društava. Potrebno je provoditi edukacije o pravilnoj upotrebi dodataka i standardizacije ishrane.

Dohrana se vrši u više faza:



Istraživanje ukazuje da samo manji broj pčelara provodi laboratorijske analize meda i drugih pčelinjih proizvoda. Ovakvi rezultati predstavljaju razvojni izazov sa aspekta usklađivanja sa standardima Europske unije.

U skladu sa Uredbom (EU) 2017/625 o službenim kontrolama hrane i zahtjevima Farm to Fork strategije, laboratorijsko praćenje kvaliteta i zdravstvene ispravnosti proizvoda postaje jedan od ključnih preuvjeta za pristup tržištu.

Poseban značaj imaju analize:

- ostataka veterinarskih lijekova,
- pesticida,
- teških metala,
- mikrobiološke ispravnosti i
- autentičnosti meda.

Europska komisija posljednjih godina provodi intenzivne aktivnosti na suzbijanju krivotvorenja meda. U okviru programa „From the Hives“ i koordiniranih kontrola u državama članicama utvrđeno je da značajan dio meda na europskom tržištu pokazuje indikatore mogućeg falsificiranja. U tom kontekstu uspostavljanje sistema redovnog monitoringa kvaliteta meda na području Livna predstavlja važan strateški prioritet.

Istraživanje pokazuje da većina pčelara provodi osnovne higijenske mjere i redovno održava košnice. Takvi rezultati predstavljaju dobru osnovu za implementaciju principa dobre pčelarske prakse, koje promoviraju organizacije kao što su:

- Apimondia,
- FAO,
- Europska komisija.

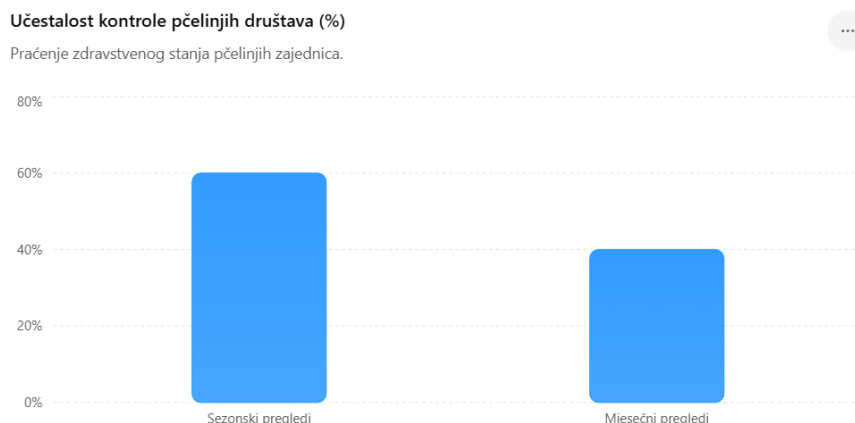
Dobra pčelarska praksa obuhvaća:

- higijenu pčelinjaka,
- kontrolu bolesti,
- pravilnu upotrebu veterinarskih preparata,
- evidenciju aktivnosti,
- osiguranje sljedivosti proizvoda.

Kako bi sektor bio konkurentan na europskom tržištu, potrebno je usmjeriti razvojne aktivnosti prema:

1. uspostavljanju sistema monitoringa kvaliteta meda i drugih pčelinjih proizvoda;
2. povećanju obima laboratorijskih analiza;
3. razvoju lokalnih i regionalnih oznaka kvaliteta;
4. unapređenju infrastrukture za skladištenje i pakovanje;
5. digitalizaciji evidencija i praćenju proizvodnje;
6. edukaciji pčelara o zahtjevima tržišta Europske unije.

Svi ispitanici (grafikon 32.) provode određeni oblik zdravstvenog nadzora pčelinjih zajednica, što predstavlja veoma pozitivan pokazatelj. U brojnim državama EU mali pčelari često provode samo povremene preglede, dok se redovni mjesečni monitoring smatra primjerom dobre pčelarske prakse. Rezultat od 100% uključenosti u zdravstveni nadzor pokazuje visok nivo svijesti o značaju prevencije bolesti.



Grafikon 32. Kontrola bolesti i parazita

U Europskoj uniji upotreba registriranih preparata predstavlja osnovni zahtjev dobre veterinarske prakse. U Livnu 60% pčelara koristi odobrena sredstva, dok 40% koristi alternativne metode ili ne koristi registrirane preparate. Ovaj rezultat ukazuje na potrebu dodatne edukacije i usklađivanja sa europskim standardima sigurnosti hrane. Upotreba registriranih veterinarsko-medicinskih preparata je zastupljena, ali nije univerzalna, što može predstavljati rizik za zdravlje pčela i sigurnost proizvoda. Pridržavanje propisanih doza i karencijskih perioda nije uvijek dosljedno, što može dovesti do pojave rezidua u medu.

Primjena registrovanih preparata (%)
Korištenje odobrenih veterinarskih sredstava.



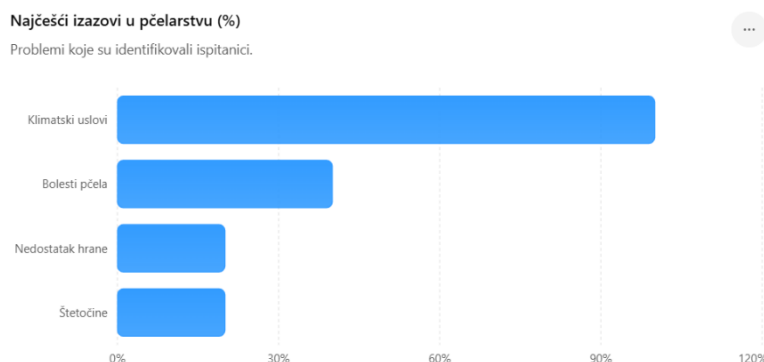
Vodenje evidencije aktivnosti (%)
Primjena pčelarskog dnevnika i evidencije.



Grafikon 33. Upotreba registriranih preparata
Grafikon 34. Vođenje pčelarskog dnevnika

Vođenje evidencije predstavlja jedan od osnovnih zahtjeva sljedivosti proizvoda u Europskoj uniji. Rezultat od 60% pokazuje relativno dobar nivo organizacije proizvodnje, ali i značajan prostor za unapređenje kroz digitalizaciju pčelarstva. Uvođenje obaveznog vođenja pčelarskog dnevnika predstavlja ključnu mjeru za unapređenje upravljanja proizvodnjom. Dodatno, preporučuje se uspostavljanje sistema kontrole i savjetodavne potpore pčelarima. Jačanje ovih segmenata doprinijet će povećanju zdravstvene sigurnosti pčelinjih zajednica i kvaliteta pčelinjih proizvoda. Ove

mjere su u potpunosti usklađene sa EU strategijama razvoja pčelarstva i predstavljaju osnovu za povećanje konkurentnosti sektora.



Grafikon 35. Najvažniji izazovi pčelarstva

Klimatske promjene su identificirane kao najveći izazov od strane svih ispitanika (100%). Ovaj rezultat je u potpunosti usklađen sa europskim istraživanjima gdje se klimatski stres navodi kao jedan od vodećih uzroka smanjenja prinosa meda, poremećaja cvjetanja biljaka i povećanih gubitaka pčelinjih zajednica.

Način nabavke matica (%)
Izvor reproduktivnog materijala.



Grafikon 36. Nabavka matica

Učešće u stručnim edukacijama (%)
Pohađanje kurseva i stručnih obuka.

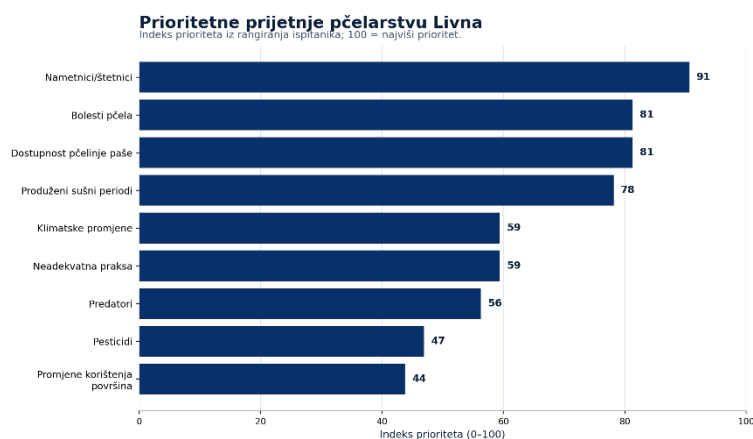


Grafikon 37. Edukacija pčelara

Dominacija vlastitog uzgoja matica (80%) ukazuje na visok stepen samostalnosti pčelara. Međutim, u razvijenim pčelarskim sistemima EU sve veći značaj ima korištenje selekcionisanih matica radi povećanja otpornosti, produktivnosti i smanjenja gubitaka zajednica.

Svi ispitanici pohađaju određeni oblik edukacije, što predstavlja izuzetno pozitivan pokazatelj. U europskim strategijama pčelarstva kontinuirana edukacija smatra se jednim od najvažnijih faktora za povećanje otpornosti sektora na klimatske promjene, bolesti pčela i tržišne izazove.

Promatrano kroz EU kriterije održivog pčelarstva, Livno pokazuje vrlo dobre rezultate u segmentima zdravstvenog nadzora, edukacije pčelara i očuvanja tradicionalnih znanja. Najveći razvojni izazovi ostaju certificiranje, laboratorijski monitoring, digitalizacija evidencija i prilagođavanje klimatskim promjenama. Upravo ove oblasti trebaju predstavljati prioritete budućeg Akcionog plana razvoja pčelarstva do 2030. godine.



Grafikon 38. Ključne prijetnje pčelarstvu grada Livna

Rezultati pokazuju da ispitanici najveći značaj pridaju:

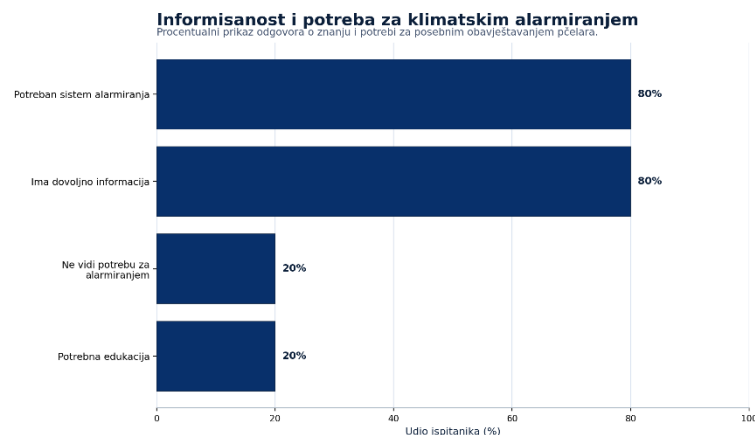
1. dostupnosti pčelinje paše,
2. produženim sušnim periodima,
3. klimatskim promjenama,
4. bolestima i nametnicima pčela i
5. promjenama korištenja zemljišta.

Ovakav raspored gotovo identično prati nalaze Europske komisije i EFSA-e koji navode da su najveći rizici za oprašivače:

- gubitak staništa,
- klimatske promjene,
- smanjenje cvjetnih resursa,
- bolesti i invazivni organizmi i
- intenziviranje poljoprivrede.

U državama kao što su Njemačka, Austrija i Slovenija posljednjih godina upravo se smanjenje dostupnosti paše smatra jednim od ključnih ograničavajućih faktora razvoja pčelarstva. Razlika u odnosu na mnoge zapadnoeuropske regije jeste što Livno još uvijek raspolaže relativno očuvanim travnjačkim ekosustavima, što predstavlja značajnu komparativnu prednost. Preporuke su zaštita travnjaka i pašnjaka i nastavak programa sadnje medonosnog bilja.

Analiza podataka predstavljena na grafikonu 38. ukazuje na to da pčelari u velikoj mjeri prepoznaju klimatske promjene kao jedan od ključnih faktora koji utiču na pčelarstvo. Promjene u temperaturi, produženi sušni periodi i nepredvidivi vremenski uslovi direktno utiču na dostupnost pčelinje paše i stabilnost prinosa meda. Klimatske promjene uzrokuju pomjeranje perioda cvjetanja biljaka, što dovodi do nesklada između razvoja pčelinjih zajednica i dostupnosti hrane. Ovaj fenomen, poznat kao „fenološki disbalans“, predstavlja jedan od najvećih izazova u suvremenom pčelarstvu.



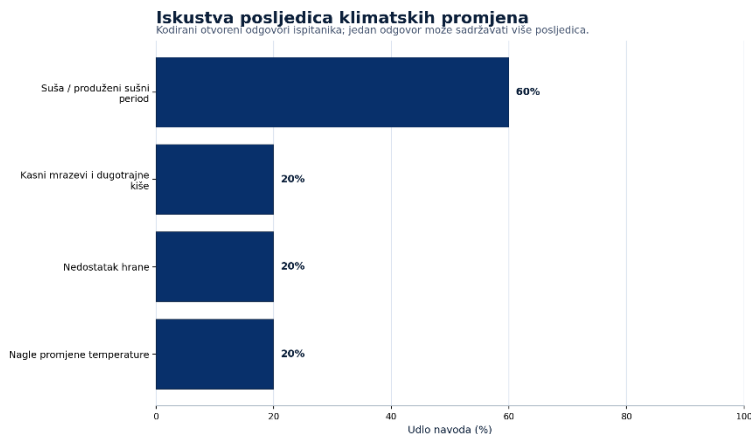
Grafikon 39. Informisanost i potreba za alarmiranjem

Većina ispitanika smatra da je potrebna dodatna edukacija i sistem informisanja o klimatskim rizicima. To pokazuje visok nivo svijesti među pčelarima i spremnost na usvajanje novih znanja.

U Sloveniji i Austriji već postoje:

- digitalni sistemi upozorenja,
- aplikacije za pčelare,
- sistemi prognoziranja paše i
- automatsko obavještanje o klimatskim ekstremima.

Livno trenutno nema organiziran sistem ove vrste. Preporuka je da se radi na razvoju digitalne platforme za pčelare, SMS upozorenjima i suradnji sa meteorološkim službama.



Grafikon 40. Posljedice klimatskih promjena

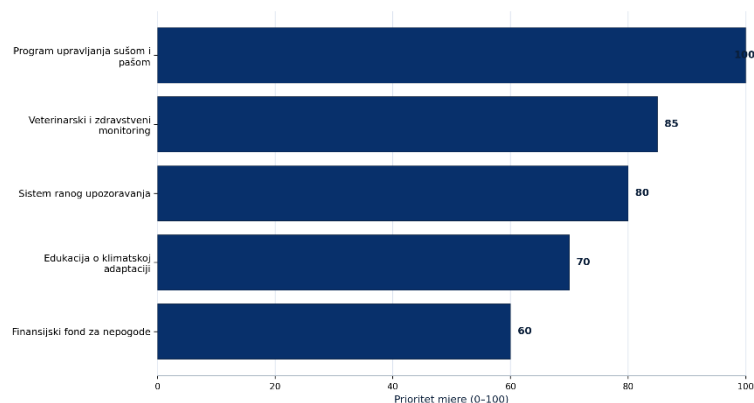
Najčešće identificirane posljedice su:

- produženi sušni periodi,
- smanjenje paše,
- nedostatak hrane za pčele,
- temperaturni ekstremi,
- kasni proljetni mrazevi.

Ovi rezultati potvrđuju da klimatske promjene već utiču na proizvodnju meda. Slični trendovi registrirani su u većem dijelu Mediterana i jugoistočne Europe. Posebno je značajno da se posljednjih godina u europskim istraživanjima bilježi smanjenje prinosa meda, veća potreba za prihranom i kraće trajanje glavnih paša. Livno pokazuje iste obrasce.

Preporuke su:

- povećanje površina pod medonosnim biljem,
- očuvanje prirodnih travnjaka,
- diverzifikacija pčelinje paše,
- razvoj lokalnih klimatskih scenarija za pčelarstvo.

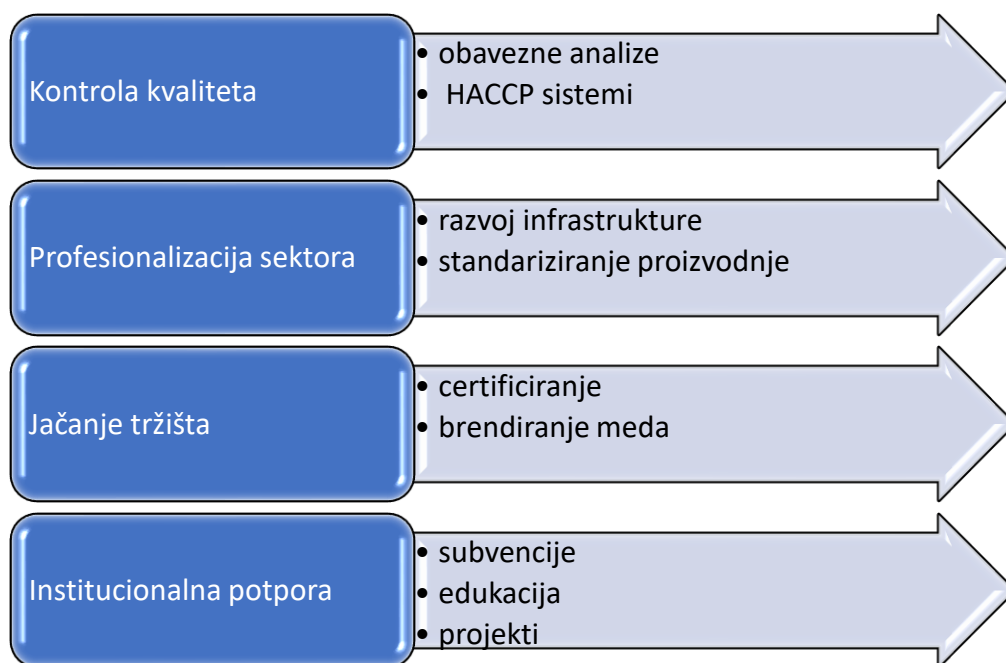


41. Prioritet mjera za ublažavanje utjecaja klimatskih promjena u pčelarstvu

Na grafikonu 41. se uočava da su najvažnije mjere:

1. Upravljanje pašnim resursima,
2. Monitoring klimatskih promjena,
3. Zdravstveni monitoring pčela,
4. Edukacija pčelara i
5. Financijski mehanizmi potpore.

Sve navedene mjere direktno su usklađene sa European Commission Pollinators Initiative, European Commission i Food and Agriculture Organization preporukama za otpornost pčelarstva. Također, bitno je istaći da većina država članica EU posljednjih godina ulaže upravo u obnovu staništa oprašivača, digitalni monitoring, edukaciju pčelara i istraživanje uticaja klimatskih promjena.



Najvažniji nalaz istraživanja jeste da pčelari klimatske promjene prepoznaju kao najveći dugoročni rizik za sektor. Za razliku od brojnih europskih regija koje su već izgubile značajan dio prirodnih staništa oprašivača, Livno još uvijek raspolaže velikim površinama očuvanih travnjaka, pašnjaka i vrijeskovih zajednica. Upravo ta činjenica predstavlja najveću razvojnu prednost pčelarstva Livna.

Daljnji razvoj pčelarstva treba biti zasnovan na tri stuba:

1. Zaštita i unapređenje pčelinje paše i staništa oprašivača,
2. Jačanje otpornosti pčelara na klimatske promjene i bolesti pčela i
3. Uspostavljanje sistema monitoringa, edukacije i ranog upozoravanja.

Takav pristup je potpuno usklađen sa suvremenim europskim politikama zaštite oprašivača i održivog razvoja pčelarstva.

U usporedbi sa praksama u Europskoj uniji, gdje su procesi proizvodnje, skladištenja i kontrole kvaliteta strogo regulirani i standardizirani, evidentna je potreba za unapređenjem tehničkih, organizacionih i institucionalnih kapaciteta. Uvođenje standarda, razvoj infrastrukture i jačanje sistema kontrole kvaliteta predstavljaju ključne preduvjete za povećanje konkurentnosti i održivosti pčelarskog sektora.

U usporedbi sa praksama u Europskoj uniji, gdje je kontrola bolesti strogo regulirana i zasnovana na integriranom pristupu (IPM – Integrated Pest Management), lokalni sektor pokazuje niži nivo organizacije. U EU je kontrola varoe obavezna i kontinuirana, uz korištenje registriranih preparata i strogo poštivanje karence.

U Europskoj uniji klimatske promjene su identificirane kao jedan od glavnih uzroka opadanja populacije oprašivača, odnosno porast temperature rezultira ranijim cvjetanjem biljaka, suše uzrokuju smanjenje nektara, a kasni mraz uništava medenje biljaka koje su neophodne za razvoj bagrema (ključne paše).

Klimatske promjene predstavljaju jedan od ključnih faktora koji utiču na stabilnost i održivost pčelarske proizvodnje. Promjene u temperaturnim režimima, produženi sušni periodi i poremećaji u dinamici cvjetanja biljaka dovode do smanjenja dostupnosti pčelinje paše i povećanja rizika za pčelinje zajednice. U usporedbi sa praksama i istraživanjima u Europskoj uniji, gdje su klimatski faktori prepoznati kao dominantan izazov za pčelarstvo, evidentna je potreba za implementacijom adaptivnih mjera. Diverzifikacija, prilagođavanje pčelarskih praksi i unapređenje upravljanja resursima predstavljaju ključne korake ka povećanju otpornosti sektora na klimatske promjene.

Diverzifikacija pčelinje paše	• sadnja različitih medonosnih biljaka • produženje perioda cvjetanja (ovo direktno rješava klimatski problem)
Klimatski otporne vrste	• lipa, kesten, sofora, lavanda • biljke otporne na sušu
Adaptivno pčelarstvo	• prilagođavanje vremena rada • mobilno pčelarstvo (selidba košnica)
Upravljanje vodom	• obavezne pojilice • očuvanje vlage u okolišu
Edukacija i monitoring	• praćenje klimatskih promjena • savjetodavna potpora

7.3.2. Procjena kvaliteta meda

Procjena kvaliteta meda predstavlja važan element analize pčelarskog sektora, jer kvalitet proizvoda direktno utiče na tržišnu vrijednost, konkurentnost proizvođača i mogućnosti razvoja lokalnog pčelarstva. Fizikalni-kemijske analize meda omogućavaju objektivnu procjenu kvaliteta i autentičnosti proizvoda, te predstavljaju osnovu za provjeru usklađenosti sa važećim zakonodavstvom.

U okviru ovog istraživanja analizirani su uzorci meda prikupljeni od pčelara sa područja grada Livna. Analize su provedene u skladu sa Pravilnikom o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda ("Službeni glasnik BiH", broj 37/09) i Pravilnikom o izmjenama i dopunama pravilnika o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda (Sl. glasnik 84/19), dok je ocjena kvaliteta izvršena na osnovu parametara definiranih u Pravilniku o medu i drugim pčelinjim proizvodima u Bosni i Hercegovini (Sl. glasnik BiH 37/09).

Rezultati analiza obuhvaćaju sljedeće ključne parametre kvaliteta:

- sadržaj vode,
- ukupnu kiselost,
- pH vrijednost,
- električnu provodljivost,
- sadržaj hidroksimetilfurfurala (HMF),
- sadržaj redukujućih šećera,
- sadržaj saharoze i
- ukupni sadržaj šećera.



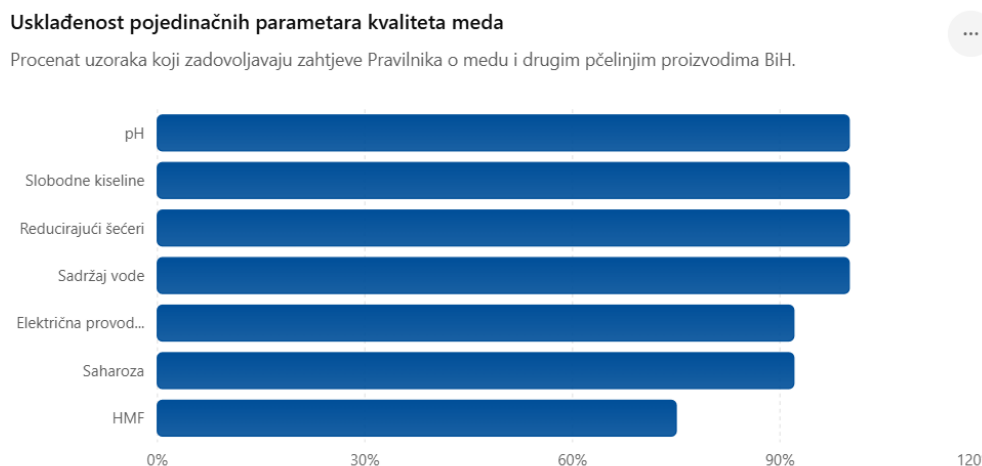
Grafikon 42. Rezultati usklađenosti analiziranih uzoraka sa Pravilnikom o medu i drugim pčelinjim proizvodima ("Službeni glasnik BiH", broj 37/09)

Na osnovu fizikalno-kemijskih analiza od ukupnog broja analiziranih uzoraka meda sa područja garda Livna, 75 % u potpunosti zadovoljava zahtjeve Pravilnika o medu i drugim pčelinjim proizvodima ("Službeni glasnik BiH", broj 37/09), dok je kod 25 % uzoraka utvrđeno odstupanje najmanje jednog parametra kvaliteta. Najčešća odstupanja odnose se na vrijednosti HMF-a i sadržaj saharoze. Dobijeni rezultati potvrđuju visok nivo kvaliteta i autentičnosti meda sa istraživanog područja te ukazuju na potrebu kontinuiranog praćenja kvaliteta meda u uslovima klimatskih promjena i rastućih temperatura tokom perioda skladištenja.

U usporedbi sa istraživanjima provedenim u Bosni i Hercegovini, gdje se postotak usklađenih uzoraka najčešće kreće između 70 i 90 %, ostvareni rezultat može se ocijeniti kao veoma dobar.

Sa aspekta klimatskih promjena, posebno je značajno naglasiti da povećanje ljetnih temperatura i učestalost toplinskih valova posljednjih godina predstavljaju dodatni rizik za očuvanje kvaliteta meda. Povišene temperature

tokom skladištenja mogu dovesti do ubrzanog formiranja HMF-a, što je danas jedan od najčešćih razloga neusklađenosti meda u zemljama Mediterana i jugoistočne Europe.



Grafikon 43. usklađenost pojedinačnih parametara kvaliteta meda

Usporedni pregled parametara identificira sljedeće trendove:

- Optimalni parametri (Usklađenost >95%): Vrijednosti pH, slobodnih kiselina, reduciranih šećera i sadržaja vode nalaze se u zakonskim okvirima. Ovi podaci potvrđuju primarnu biološku vrijednost i zrelost meda u trenutku vrcanja, bez prisutnosti nedopuštenog postotka vlage koji bi uzrokovao fermentaciju.
- Granični parametri (Usklađenost ~90%): Električna provodljivost i razina saharoze bilježe blaga odstupanja. Navedeno ukazuje na povremene izazove u preciznom botaničkom deklariranju meda (miješanje sortnih vrsta) te na potencijalne rizike od neadekvatne ili kasne prihrane pčelinjih zajednica.
- Kritična točka sektora (Usklađenost ~75%): Razina hidroksimetilfurfurala (HMF) predstavlja primarni deficit u kvaliteti s stopom neusklađenosti od približno 25%. Budući da je zakonski maksimum strogo ograničen na 40 mg/kg, visoke vrijednosti HMF-a detektiraju se kao izravna posljedica tehnoloških pogrešaka – primarno nekontroliranog zagrijavanja meda (dekristalizacije) iznad 40°C i neadekvatnih uvjeta skladištenja u distribucijskom lancu.

Klimatske anomalije, evidentirane kroz ekstremne sušne periode i rast prosječnih godišnjih temperatura na području BiH, izravno koreliraju s padom usklađenosti ključnih parametara:

1. Termički stres i kinetika HMF-a: Ekstremno visoke ljetne temperature u skladišnim prostorima ubrzavaju prirodnu sintezu HMF-a u medu

bez izravnog utjecaja pčelara, skraćujući rok trajanja proizvoda unutar zakonskih normi.

2. Poremećaj fenofaza i korelacija sa saharozom: Dugotrajne suše skraćuju period medenja i degradiraju pašne resurse. Kako bi održali vitalnost zajednica, pčelari su prisiljeni primjenjivati interventnu prihranu šećernim sirupima. Ako se prihrana vrši neposredno prije ili tijekom pašne sezone, dolazi do rasta razine saharoze iznad dopuštenih 5%, što generira negativne rezultate na službenim analizama.

Za prevladavanje identificiranih nedostataka i prilagodbu klimatskim promjenama, predlažu se sljedeće mjere:

Mjera 1: Tehnološka modernizacija pčelinjaka

Subvencioniranje nabave profesionalnih komora za dekrystalizaciju s preciznim digitalnim termostatima (limitiranim na maksimalno 40°C).

Mjera 2: Izgradnja klimatiziranih skladišnih kapaciteta

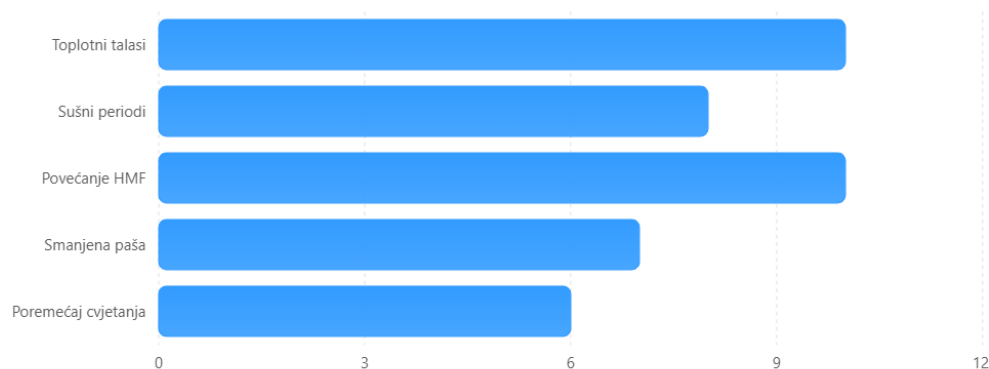
Uspostava lokalnih sabirnih centara (s posebnim naglaskom na regiju Livna) s kontroliranom temperaturom do 15°C kako bi se usporilo prijevremeno starenje meda i rast HMF-a.

Mjera 3: Edukacija i revizija pčelarskih praksi

Provođenje obveznih obuka o pravilnom vremenskom i količinskom doziranju prihrane kako bi se eliminirao rizik od povišene saharoze u finalnom proizvodu.

Potencijalni uticaji klimatskih promjena na kvalitet meda

Relativni značaj identifikovanih klimatskih faktora za proizvodnju i kvalitet meda.



Grafikon 44. Klimatski faktori koji utiču na kvalitet meda

Grafikon 44. prikazuje relativni značaj identifikiranih klimatskih faktora koji utiču na proizvodnju i kvalitet meda. Na skali značaja, toplinski valovi i povećanje HMF-a imaju najveću težinu (ocjena 10), prate ih sušni periodi (ocjena 8), smanjena paša (ocjena 7) i poremećaj cvjetanja (ocjena 6).

Procjena relativnog značaja klimatskih faktora jasno pokazuje da klimatske promjene više nisu teoretska prijetnja, već direktan uzročnik pada kvaliteta meda i ekonomske održivosti pčelinjaka. Faktori su rangirani prema stepenu negativnog uticaja na pčelarsku proizvodnju:

- **Toplinski valovi i povećanje HMF-a (Značaj: 10/10)**

Ova dva faktora su uzročno-posljedično povezana i predstavljaju kritični rizik najvišeg prioriteta. Ekstremne ljetne temperature (toplinski valovi) direktno podižu temperaturu u nereguliranim skladištima i pčelinjacima. To pokreće brzu kemijsku reakciju degradacije šećera i eksplozivan rast hidroksimetilfurfurala (HMF-a) u medu, što direktno objašnjava zašto pčelari gube ispravnost proizvoda.

- **Sušni periodi (Značaj: 8/10)**

Dugotrajne suše smanjuju relativnu vlažnost vazduha i tlo ostavljaju bez vode. To direktno ugrožava lučenje nektara kod medonosnih biljaka.

- **Smanjena paša (Značaj: 7/10) i Poremećaj cvjetanja (Značaj: 6/10)**

Zbog promjene temperaturnih obrazaca i izostanka oborina, dolazi do pomjeranja fenofaza biljaka. Vegetacija kreće prerano, a suša drastično skraćuje dane medjenja, što rezultira osiromašenim pašnim resursima.

Područje Livna je zbog svojih specifičnih geografskih i klimatskih karakteristika izuzetno ranjivo na anomalije prikazane na grafikonu:

1. Udar toplinskih valova na krške pašnjake - livanjski krški teren slabo zadržava vlagu. Tokom toplinskih valova (ocjena 10), autohtone medonosne vrste bukvalno "izgore" i prestaju da luče nektar.
2. Korelacija suše (8) i poremećaja cvjetanja (6) sa neispravnošću meda - kada nastupe sušni periodi, pčele ostaju bez prirodne paše. Livanjski pčelari su tada, radi spasa pčelinjih društava, primorani na interventnu prihranu šećernim sirupom. Ukoliko se ta prihrana vrši nestručno ili prekasno, neprerađena saharoza ostaje u saću, što generiše povišene postotke saharoze na testiranjima kvaliteta.
3. HMF u skladištima - zbog nedostatka klimatiziranih prostora i profesionalne opreme za preradu, toplinski valovi ubrzavaju starenje meda na zalihama kod lokalnih proizvođača, gurajući nivo HMF-a iznad zakonskih 40 mg/kg.

Na osnovu identificiranog značaja klimatskih faktora, predlažu se sljedeće interventne mjere:

Mjera 1: Sufinanciranje sistema za hlađenje i izolaciju skladišta (Odgovor na toplinske valove i HMF)

Cilj je neutralizacija uticaja toplinskih valova i zaustavljanje rasta HMF-a tokom ljetnih mjeseci. Uvođenje poticajne linije (sufinanciranje 50%) za termoizolaciju pčelarskih objekata i nabavku klima-uređaja ili rashladnih vitrina za skladištenje gotovih proizvoda, kako bi se temperatura meda konstantno održavala na optimalnih 15°C do 18°C.

Mjera 2: Potpora pčelarskoj mobilnosti (Odgovor na smanjenu pašu i poremećaj cvjetanja)

Prevazilaženje lokalnih suša i nedostatka nektara na fiksnim lokacijama je primarni cilj ove mjere. Subvencioniranje nabavke pčelarskih kontejnera i SMS vaga za seleće pčelarenje. Ova mjera omogućava pčelarima da brzo dislociraju košnice sa područja pogođenih sušom u više, planinske predjele općine/grada gdje je cvjetanje očuvano.

Mjera 3: Uspostavljanje sistema rane najave i praćenja medenja

Smanjenje potrebe za rizičnom prihranom šećerom tokom sušnih perioda je cilj navedene mjere. Grad može, u suradnji sa lokalnim pčelarskim udruženjem, financirati postavljanje mreže digitalnih pčelarskih vaga na ključnim pašnim lokacijama. Podaci o dnevnom unosu nektara biće javno dostupni, što omogućava pčelarima donošenje pravovremenih odluka o selekciji paša ili kontroliranoj prihrani bez rizika od kvarenja kvaliteta meda

7.4. Florističko-vegetacijska istraživanja i procjena medonosnog potencijala flore

7.4.1. Zastupljenost biljnih vrsta: popis i analiza samonikle flore na području grada Livna i okoline

Specifični prirodni uslovi Livanjskog područja, smještenog na prijelazu između Hercegovine i Bosne, pružaju idealne uslove za razvoj raznolikih ekosustava. Ovo područje karakterizira bogatstvo prirodnih travnjaka s visokim udjelom medonosnog i aromatičnog bilja, što čini izvanrednu osnovu za pčelarstvo i proizvodnju pčelinjih proizvoda.

Više od 80% ukupnih poljoprivrednih površina čine prirodni travnjaci, bogati raznolikom florom. Ove biljke, osim što podržavaju bioraznolikost, osiguravaju ključne resurse za pčele, uključujući nektar i pelud visoke nutritivne vrijednosti. Među značajnim biljnim vrstama prisutnim na ovom području nalaze se:

- Trave: krestac (*Cynosurus cristatus*), rosulja (*Hypochaeris radicata*), livadska vlasulja (*Festuca pratensis*), crvena vlasulja (*Festuca rubra*);
- Medonosne biljke: vrirazličci (*Veronica chamaedrys*), margarete (*Leucanthemum vulgare*), kraljica polja (*Filipendula ulmaria*), maslačak (*Taraxacum officinale*), kozja brada (*Tragopogon pratensis*).

- Endemične vrste: crni korijen (*Scorzonera vilosa*), pjegavi jastrebnjak (*Hypochoeris maculata*), šilj (*Danthonia sp.*), panonska djetelina (*Trifolium pannonicum*), obični kaćun (*Orchis morio*), purpurni kaćun (*Orchis purpurea*), ofrisi (*Ophrys apifera*), vimenjaci (*Gymnadenia conopsea*), balkanska udovičica (*Scabiosa silenifolia*), endemični karanfil (*Dianthus pinifolius*).
- Aromatično i ljekovito bilje: vrisak (*Satureja montana*), stolisnik (*Achillea millefolium L.*), pelin (*Artemisia absinthium L.*), smilje (*Helichrysum italicum Roth G. Don*), gospina trava (*Hypericum officinalis L.*), metvica (*Mentha sp.*), rutivica (*Ruta graveolens L.*), majčina dušica (*Thymus vulgaris L.*), livadska kadulja (*Salvia officinalis L.*).¹¹²

Utjecaj na pčelinje proizvode

1. Med: Raznovrsnost medonosnih biljaka omogućuje proizvodnju meda s jedinstvenim organoleptičkim svojstvima
2. Propolis i pelud: Bogatstvo aromatičnog bilja i endemičnih vrsta osigurava visokokvalitetan propolis i pelud bogat hranjivim i bioaktivnim spojevima.
3. Pčelinji vosak i matična mliječ: Održivo korištenje prirodnih travnjaka pozitivno utječe na razvoj pčelinjih zajednica, čime se potiče kvalitetna proizvodnja voska i matične mliječi.

Ekosustavi ovog područja naseljeni su termofilnim (toploljubivim) i frigidofilnim (hladnoljubivim) biljnim vrstama, koje omogućuju pčelama sakupljanje nektara i peludi kroz duži dio godine. Prisutnost ljekovitog bilja, poput kadulje i pelina, dodatno doprinosi zdravstvenim benefitima pčelinjih proizvoda.

Samoniklo bilje u okolini Grada Livna ne samo da ima brojne zdravstvene prednosti za ljude, već igra i ključnu ulogu u održavanju ekološke ravnoteže, posebno u kontekstu pčelarstva. Pčele sakupljaju nektar i pelud sa samoniklog bilja, koje pruža bogat izvor hranjivih tvari. Ove biljke, zbog svoje otpornosti na bolesti i štetnike, često su manje tretirane kemijskim sredstvima, što čini njihov nektar i pelud čistijima i zdravijima za pčele, čime doprinosi njihovoj otpornosti i zdravlju. Pčele, s druge strane, svojim oprašivačkim aktivnostima omogućuju širenje i očuvanje samoniklog bilja, što stvara povoljan ciklus za oba ekosustava. Također, proizvodnja meda iz samoniklog bilja često se smatra kvalitetnijom i nutritivno bogatijom, jer pčele skupljaju nektar iz raznolike i prirodne flore, koja je bogata vitaminima, mineralima i bioaktivnim tvarima. Na taj način, promoviranje korištenja

¹¹² https://fsa.gov.ba/wp-content/uploads/2020/02/Specifikacija_Livanjski-sir.pdf

samoniklog bilja u poljoprivredi i svakodnevnom životu također podupire zdravlje pčela, koje su ključne za ekološke i poljoprivredne procese.

Zadnjih godina raste interes za samoniklim biljem kao izvorom biljne hrane, uz organiziranje različitih edukacija, predavanja, seminara, tečajeva i filmova na ovu temu. Prilikom branja samoniklog bilja, važno je ostaviti dio biljaka kako bi se održala ravnoteža u prirodi i omogućio nastavak rasta i razmnožavanja. Lisnato i korjenasto bilje najbolje je brati ujutro ili nakon kiše, dok se lisnato bilje bere prije cvatnje, a korijenje u rano proljeće ili jesen. Cvjetovi i listovi za čaj ubiru se u sunčanom i suhom vremenu, dok se plodovi beru kada su potpuno zreli, s peteljka kako bi se spriječilo curenje soka. Za sigurnu upotrebu biljaka iz prirode važno je znati razlikovati one koje su sigurne za upotrebu od onih koje nisu, te je od velike važnosti posjedovati stručnu literaturu koja nudi popis biljaka specifičnih za određeno područje, uz opis njihovih svojstava. Također, važno je poštovati zakone koji regulišu zaštitu rijetkih i ugroženih biljnih vrsta, uključujući Crvenu listu flore Federacije BiH iz 2013. godine koja sadrži popis ugroženih biljaka.¹¹³ Potrebno je pridržavati se zakona i drugih propisa koji regulišu sakupljanje i promet samoniklih biljaka.¹¹⁴

U Zemaljskom muzeju Bosne i Hercegovine u Sarajevu pohranjena su četiri izdanja *Flora Bosnae et Hercegovinae*, koja detaljno navode biljnu floru različitih područja Bosne i Hercegovine, uključujući i područje grada Livna.

- U prvom izdanju *Flore (Flora Bosnae et Hercegovinae, IV Sympetale)*, koje je objavljeno 1950. godine, na području Livna i okolice identificirano je 20 biljnih vrsta (Beck i Maly, 1950).
- Drugo izdanje (*Flora Bosnae et Hercegovinae, IV Sympetale*), iz 1967. godine, bilježi 70 biljnih vrsta na tom području (Beck i sur., 1967),
- dok treće izdanje (*Flora Bosnae et Hercegovinae, IV Sympetale*), objavljeno 1974. godine, donosi popis od 43 vrste (Beck i sur., 1974).
- Četvrto izdanje, objavljeno 1983. godine, utvrđuje 59 biljnih vrsta u livanjskom kraju (Beck i sur., 1983).¹¹⁵

Volarić-Mršić (1976) navodi da je pojava ledenog doba na planini Kamešnica imala pozitivne učinke na obogaćivanje flore tog područja. Iako je došlo do izumiranja određenih tropskih biljnih vrsta, nova vegetacija sa sjevera doselila je u ovaj kraj, uključujući alpske i arktičke vrste poput *Dryas octopetala*, *Saxifraga oppositifolia*, i *Polygonum viviparum*.¹¹⁶ U djelu "Biljke planina

¹¹³ <https://repozitorij.agr.unizg.hr/islandora/object/agr:2298>

¹¹⁴ <https://fmpvs.gov.ba/wp-content/uploads/2017/Sumarstvo-lovstvo/Sumarstvo-pravilnici/Pravilnik6605.pdf>

¹¹⁵ <https://repozitorij.agr.unizg.hr/islandora/object/agr:2298>

¹¹⁶ Volarić-Mršić I. (1976). Porijeklo i starost planinske flore Dinare, Troglava i

Bosne i Hercegovine"¹¹⁷, spominje se bogatstvo biljnog svijeta livanjskih planina, na kojima je zabilježeno 176 biljnih vrsta, pri čemu planina Kamešnica ima najveću raznolikost. Livanjski kraj karakteriziraju raznoliki ekosustavi, uključujući puste kamenjare, bujne livade i guste šume. S povećanjem nadmorske visine, biljni pokrivač se mijenja – listopadna šuma prelazi u zimzelenu, a uz to nastaju bujni travnjaci. Vrhovi planina često se nazivaju goletima zbog nedostatka vegetacije.

Na višim predjelima livanjskih planina, kao što je Kamešnica, prevladavaju šume bukve i jele, dok iznad njih raste šuma klekovine. U manjim područjima prisutna je i šuma hrasta medunca, dok se crni grab i lijeska često nalaze na cijelom području, osobito na brdu Tribanj. Ostale listopadne vrste uključuju brijest, jasen, topolu i vrbu, dok su najčešći grmovi glog, drijen, šipak i trn.¹¹⁸

Na planini Kamešnica dominira bukva, koja čini guste šume, a prisutna je i jela na određenim područjima. Na nadmorskim visinama iznad 1.000 metara raste bor krivulj (*Pinus mugo*), koji je rubna vrsta gornje granice šume. Na višim visinama može se naći i srčanik (*Gentiana lutea*), koji je zbog prekomjerne eksploatacije postao rijedak i zaštićen zakonom. U kamenitim predjelima Kamešnice često raste kadulja (*Salvia officinalis*), dok se na višim nadmorskim visinama nalaze biljke poput majčine dušice (*Thymus serpyllum*) i divljeg bosiljka (*Calamintha officinalis*). Zanimljivo je da Kamešnica ima brojne endemske vrste, poput hrvatske žutike (*Berberis croatica*) i jetrenke (*Hepatica nobilis*).¹¹⁹

Prema istraživanjima Sarajlića i Kotrošana (2018), na području Livanjskog polja zabilježeno je više od 700 vrsta vaskularnih biljaka, uključujući endeme vezane za kraška polja, kao što su *Molinia coerulea*, *Peucedanum pospichalii*, *Gladiolus illyricus*, *Carex panicea*, i mnoge druge ljekovite, aromatične i medonosne biljke.¹²⁰ Prema Crvenoj listi flore Federacije BiH, koja obuhvaća 659 biljnih vrsta, na području Livna i okolice zabilježeno je 125 taksona, među kojima su 7 kritično ugroženih, 22 ugrožene i 43 ranjive vrste.¹²¹

Kamešnice. Institut za botaniku Sveučilišta u Zagrebu.

¹¹⁷ Šoljan D., Muratović E., Abadžić S. (2009). Biljke planina Bosne i Hercegovine. Šahinpašić, Sarajevo/ Zagreb.

¹¹⁸ Čečura Ž. (2002). Hercegbosanska županija. Priručnik za zavičajnu nastavu. Matica hrvatska, Livno.

¹¹⁹ Ballian D. (2018). Polja i visoravni Bosne i Hercegovine. Svjetlo riječi, Sarajevo.

¹²⁰ Sarajlić, N., & Kotrošan, D. (2018). Zaštitimo Jadranski seobeni put – Livanjsko polje. Ornitološko društvo „Naše ptice“.

¹²¹ Đug S., Muratović E., Drešković N., Boškailo A., Dudević S. (2013). Crvena lista flore Federacije Bosne i Hercegovine. EU "Greenway", Sarajevo.

Prirodne i geografske karakteristike ovog područja, uključujući plodna polja, pašnjake, rijeke, jezera, šume i planine, pružaju odlične uvjete za poljoprivredu, stočarstvo i drvenu industriju. Livanjsko polje, najveće krško polje u svijetu, dodatno doprinosi raznolikosti bioloških resursa.¹²²

Povezujući ovo s pčelarstvom, Livanjsko polje i okolna područja, bogata raznovrsnim medonosnim biljem, pružaju izuzetne uvjete za pčelarenje. Medonosne biljke poput lavande, kadulje, timijana, te mnoge vrste koje rastu u kraškim predjelima, omogućuju pčelarima da ostvaruju visoke prinose kvalitetnog meda. Također, zaštita ugroženih i endemskih biljaka, poput srčanika i vrijeska može dodatno unaprijediti održivost pčelarstva u ovom području. Pčele igraju ključnu ulogu u oprašivanju biljaka, čime direktno doprinose povećanju biološke raznolikosti i proizvodnji hrane, što čini ovaj ekosustav još važnijim za poljoprivrednu proizvodnju i pčelarstvo.

Analiza biljnih vrsta koje je provedena na području grada Livna i okolice pokazala je da postoji 23 zaštićene biljne vrste, od kojih je 12 ugroženo i svrstano u različite kategorije ugroženosti. Kategorije uključuju: VU (ranjiva), NT (gotovo ugrožena), LC (najmanje zabrinjavajuća) i DD (nedovoljno podataka). Najviše ugroženih biljnih vrsta pripada porodici *Orchidaceae*, koja ima pet vrsta, dok porodice *Ranunculaceae*, *Brassicaceae*, *Fabaceae* i *Poaceae* imaju po dvije biljne vrste koje spadaju u ove kategorije.¹²³

Na globalnoj razini, Crvena knjiga ugroženih biljaka¹²⁴ navodi se da je broj ugroženih biljnih vrsta u Bosni i Hercegovini 64, dok novija istraživanja, uključujući Crvenu listu flore Federacije BiH, bilježe 659 biljnih vrsta, od kojih su 26,25% vrste ranjive (VU), a 24,43% vrsta ima nedostatak podataka (DD). Prema Đugu i sur. (2013), na području grada Livna i okolice nalazi se 125 biljnih vrsta koje su uključene u Crvenu listu Federacije BiH, od kojih 23 vrste spadaju u kategoriju zaštićenih i ugroženih.¹²⁵

Istraživanje na planini Matokit (Biokovski masiv) zabilježilo je 36 ugroženih biljnih vrsta. Najveći uzrok ugroženosti biljnih vrsta je gubitak staništa, koji je posljedica promjena u vodnom režimu, isušivanja, odvodnjavanja, sječe šuma, ispaše stoke i prestanka korištenja područja, što dovodi do vegetacijske sukcesije i ugrožavanja biljaka koje ovise o specifičnim uvjetima.^{126, 127}

¹²² Renić K. (2018). Razvoj turizma i njegovi potencijali na području Hercegbosanske županije. Završni rad. Ekonomski fakultet, Split.

¹²³ <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:030347>

¹²⁴ Walter, K. S., & Gillett, H. J. (Eds.). (1998). 1997 IUCN Red List of threatened plants. IUCN.

¹²⁵ Đug S., Muratović E., Drešković N., Boškailo A., Dudević S. (2013). Crvena lista flore Federacije Bosne i Hercegovine. EU "Greenway", Sarajevo

¹²⁶ Đug S., Muratović E., Drešković N., Boškailo A., Dudević S. (2013). Crvena lista flore Federacije Bosne i Hercegovine. EU "Greenway", Sarajevo

¹²⁷ Vitasović- Kosić I., Vukojević M., Bogdanović S. (2020). Prva inventarizacija vaskularne flore planine Matokit (Biokovo masiv, Hrvatska). Izvorni znanstveni članak. Šumarski list, Vol. 144 No 5-6, str. 257-268. Zagreb.

Ove informacije imaju važnost i za pčelarstvo, jer mnoge medonosne biljke, koje su dio ovog ekosustava, mogu biti ugrožene, a nestanak njihovih staništa može negativno utjecati na pčele i proizvodnju meda.

Tablica 8. Zaštićene i ugrožene biljne vrste grada Livna i okoline¹²⁸

Porodica	Biljna vrsta	Kategorija ugroženosti i zaštićene biljne vrste
Apiaceae	<i>Chaerophyllum coloratum</i> L.	NT
Aquifoliaceae	<i>Ilex aquifolium</i> L.	VU
Asparagaceae	<i>Ornithogalum comosum</i> L.	Zaštićena
Brassicaceae	<i>Alyssum austrodalmaticum</i> Trinajstić	Zaštićena
	<i>Erysimum carniolicum</i> Dolliner	Zaštićena
Ericaceae	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng	VU
Fabaceae	<i>Astragalus monspessulanus</i> L. ssp. <i>illyricus</i> (Bernh.)	Zaštićena
	Chater	
	<i>Genista sylvestris</i> Scop. ssp. <i>dalmatica</i> (Bartl.) H. Lindb	Zaštićena
Iridaceae	<i>Crocus vernus</i> (L.) Hill.	Zaštićena
Liliaceae	<i>Lilium martagon</i> L.	VU
Linaceae	<i>Linum austriacum</i> L.	Zaštićena
Orchidaceae	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	NT
	<i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.) Soó	Zaštićena
	<i>Orchis militaris</i> L.	VU
	<i>Orchis morio</i> L.	NT
	<i>Orchis ustulata</i> L.	VU
Poaceae	<i>Hordeum marinum</i> Huds.	VU
	<i>Sesleria caerulea</i> (L.) Ard.	DD
Ranunculaceae	<i>Helleborus atrorubens</i> Waldst. et. Kit.	LC
	<i>Helleborus multifidus</i> Vis.	Zaštićena
	<i>Pulsatilla grandis</i> Wender.	LC
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alpina</i> L. ssp. <i>fallax</i> (Boiss.) Maire et Petitm.	Zaštićena
Scrophulariaceae	<i>Veronica orbiculata</i> A. Kern.	Zaštićena

Endemične vrste su one koje imaju ograničenu rasprostranjenost i evoluirale su specifično na određenom području, bez širenja na druga područja. Također, neke vrste su možda imale šire područje rasprostranjenosti, ali su se kasnije smanjile na svoje izvorno područje ili na manji dio tog područja. Na području grada Livna i okoline zabilježeno je osam endemičnih biljnih vrsta. Porodice *Brassicaceae*, *Fabaceae* i *Ranunculaceae* predstavljaju dvije endemske vrste svaka, dok ostale porodice imaju po jednu endemsku vrstu.

U Hrvatskoj flori, najviše endemskih vrsta pripada porodici *Asteraceae*, a zatim slijede porodice *Fabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Brassicaceae*, *Cichoriaceae* i *Ranunculaceae*.¹²⁹ Ovi podaci ukazuju na sličnost između porodica endemskih biljaka koje se nalaze na području grada Livna i okolice (*Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Ranunculaceae*), što ukazuje na specifičnost i bogatstvo florističkog kraja. Značaj ovih endemskih biljnih vrsta važno je povezati s pčelarstvom, jer mnoge od njih mogu biti medonosne i imati ključnu

¹²⁸ <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:030347>

¹²⁹ Nikolić, 2022

ulogu u oprašivačkim aktivnostima pčela, čime se doprinosi kvaliteti meda i održivosti ekosustava.

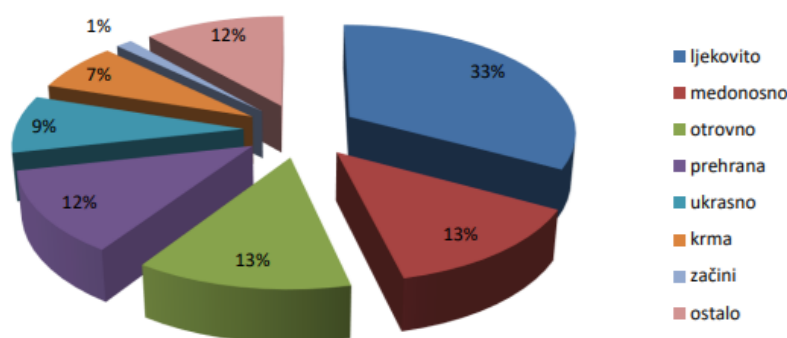
Tablica 9. Popis endemičnih biljnih vrsta grada Livna i okoline

Porodica	Biljna vrsta
Apiaceae	<i>Chaerophyllum coloratum</i> L.
Brassicaceae	<i>Alyssum austrodalmaticum</i> Trinajstić
	<i>Erysimum carniolicum</i> Dolliner
Fabaceae	<i>Astragalus monspessulanus</i> L. ssp. <i>illyricus</i> (Bernh.) Chater
	<i>Genista sylvestris</i> Scop. ssp. <i>dalmatica</i> (Bartl.) H. Lindb.
Ranunculaceae	<i>Helleborus atrorubens</i> Waldst. et. Kit.
	<i>Helleborus multifidus</i> Vis.
Scrophulariaceae	<i>Veronica orbiculata</i> Kern.

7.4.1.1. Biljne vrste prema upotrebnoj vrijednosti u Livnu i okolini

Područje grada Livna i okolice obiluje velikim brojem biljnih vrsta, od kojih mnoge imaju značajnu uporabnu vrijednost. Ova analiza temelji se na istraživanjima koja su obuhvaćala različite kategorije biljnih vrsta, a usporedba s drugim područjima, poput grada Čakovca i otoka Hvara, pruža zanimljive uvide u zastupljenost biljaka prema njihovoj upotrebnoj vrijednosti.^{130,131}

Prema istraživanju na području Livna i okoline, najveći broj biljnih vrsta pripada kategoriji ljekovitih biljaka, njih 170. Slijede medonosne vrste (69), otrovne biljke (67), prehrambene vrste (63), ukrasne vrste (44), krmne vrste (37) te začinske vrste (7). Ostale uporabne vrijednosti imaju 59 biljnih vrsta, čime se dodatno povećava raznolikost uporabnih biljaka na ovom području (Grafikon 45.).



Grafikon 45. Grafički prikaz upotrebne vrijednosti samoniklih biljnih vrsta na području grada Livna i okoline

¹³⁰ Sarajlić, N., & Kotrošan, D. (2018). Zaštitimo Jadranski seobeni put – Livanjsko polje. Ornitološko društvo „Naše ptice“.

¹³¹ Đug, M., et al. (2013). "Crvena lista flore Federacije Bosne i Hercegovine." Flora of FBiH.

Uspoređujući istraživanje na području Livna i okolice s onima na području grada Čakovca i otoka Hvara, primjetno je nekoliko sličnosti i razlika u zastupljenosti biljnih vrsta prema njihovoj upotrebnoj vrijednosti. Ljekovite biljke dominiraju na svim istraživanim područjima, dok medonosno, otrovno, bilje za prehranu, ukrasno bilje, krmno bilje i začinsko bilje imaju različite udjele u svakom od njih. Na području Livna i okolice, medonosne i otrovne vrste su podjednako zastupljene, dok ukrasno bilje ima manji udio nego na području grada Čakovca. Također, na otoku Hvaru, slična dinamika upotrebne vrijednosti biljaka ukazuje na važno ekološko bogatstvo ovih područja, koje osim što podržava bioraznolikost, može imati i značajnu ulogu u pčelarstvu i stočarstvu.¹³²

7.4.2. Florističko-vegetacijska istraživanja

Metodologija istraživanja

S obzirom na nedostatak literaturnih podataka provedena su florističko-vegetacijska istraživanja područja. U perimetru 4 km u odnosu na položaj košnica izvršena je inventarizacija biljnih vrsta u koncentričnim transektima (zonama). Širina analiziranih zona za livadske ekosustave iznosila je 10 m, a za šumske (uključujući i ekotone) 100 m. Tokom terenskih opservacija izvršena je inventarizacija biljnih vrsta kroz terenske protokole (sa georeferenciranjem i fotodokumentovanjem). U laboratorijskim uvjetima je uz korištenje ključeva za identifikaciju viših biljaka^{133,134} izvršena provjera i/ili determinacija vrsta. Formirana je *excel* baza podataka sa sljedećim podacima: lokalitet, koordinate, latinski naziv vrste,¹³⁵ sistematska pripadnost, medonosni potencija,¹³⁶ period polinacije/produkcije nektara, fitocenološka pripadnost, florni element¹³⁷ i životna forma biljaka.¹³⁸ U QGIS-u je pripremljena mapa istraživanih lokaliteta. Na osnovu formirane baze podataka urađena je procjena medonosnog potencijala lokalne flore, kao srednja vrijednost umnoška abundance (1-5) i produkcije peluda tj. nektara¹³⁹ po istraživanim lokalitetima.

7.4.2.1. Rezultati - Flora istraživanog područja

Tokom vegetacijske sezone 2025. godine, kroz unaprijed utvrđen broj terenskih izlazaka, istraživana je medonosna flora Grada Livna. U okviru

¹³² Dujmović Purgar, J., et al. (2015). Uporabna vrijednost samoniklog bilja grada Čakovca, objavljen u časopisu Agronomski glasnik.

¹³³ Jávorka, S., Csapody, V. (1975). Iconographia florae partis austro-orientalis Europae centralis. Budapest: Akadémiai Kiadó

¹³⁴ Domac, R. (1984)

¹³⁵ Euro+Med Plantbase 2006-

¹³⁶ Umeljić (2015)

¹³⁷ Oberdorfer (1990)

¹³⁸ Raunkier (1934)

¹³⁹ Umeljić (2015)

istraživanih geografskih cjelina analiziran je 21 lokalitet (L1-L21) koji su određeni u skladu sa položajem registrovanih pčelinjaka i uvažavajući ekološke specifičnosti odabranih mikrolokacija (Tab. 10). Na 22. lokalitetu je izvršeno isključivo rekognosciranje mikroklimatskih uslova u cilju odabira adekvatnih medonosnih vrsta biljaka za sadnju na datoj lokaciji (Sl. 49).

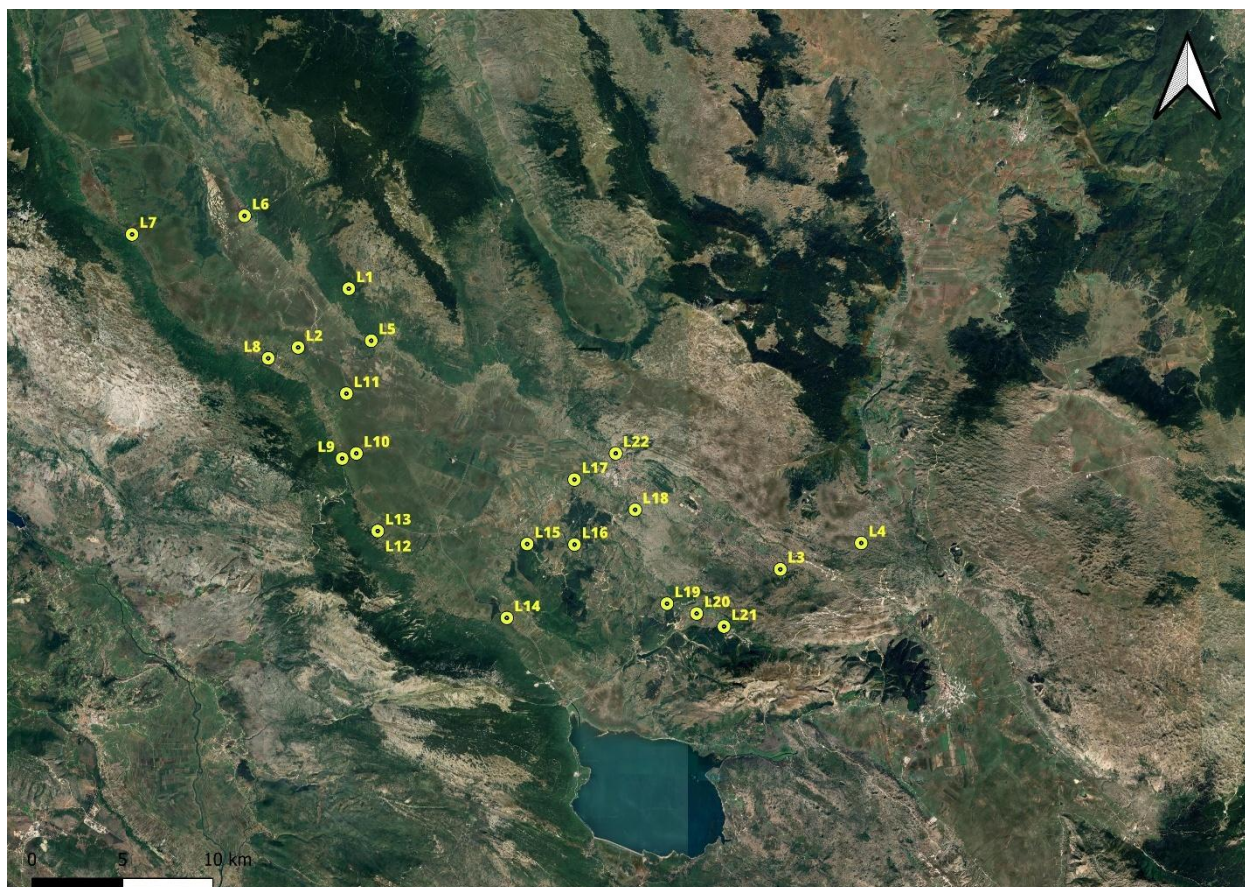
Tablica 10. Pregled istraživanih lokaliteta

Grad Livno		
L1	43.913723	16.818695
L2	43.884783	16.78405
L3	43.775317	17.114017
L4	43.78835	17.169367
L5	43.8881	16.834067
L6	43.949633	16.747333
L7	43.94045	16.670383
L8	43.879433	16.7636
L9	43.83003	16.814172
L10	43.832517	16.82385
L11	43.86205	16.817067
L12	43.79425	16.838483
L13	43.79425	16.838483
L14	43.75135	16.92685
L15	43.78785	16.940767
L16	43.787567	16.973183
L17	43.819617	16.973133
L18	43.804733	17.014683
L19	43.758383	17.03645
L20	43.753517	17.05675
L21	43.7471	17.07546
L22	43.83255	17.0014

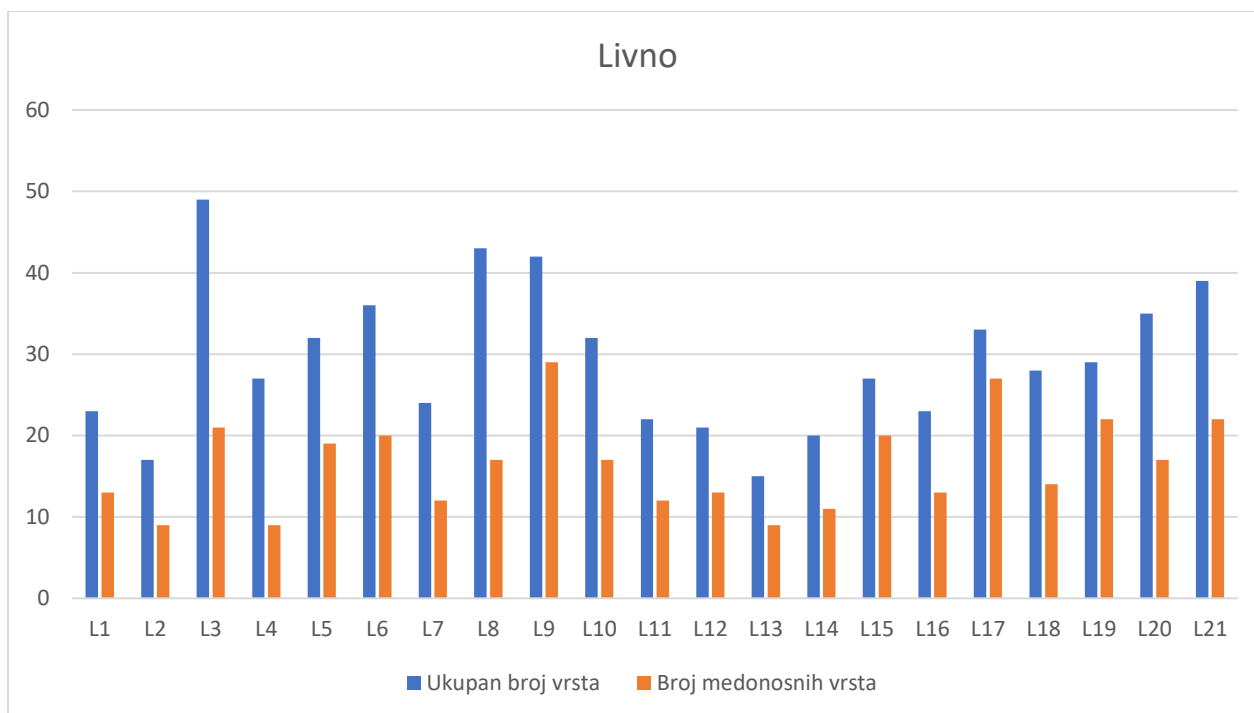
Florističkom analizom je konstatovano da na istraživanim lokalitetima Grada Livna udio medonosnih biljaka iznosi 47% (Tab. 11). Istraživanjem nije konstatovana pozitivna korelacija između ukupne florističke raznolikosti i raznolikosti medonosne flore (grafikon 46.). Također treba imati u vidu da produkcija nektara i peluda predstavljaju sistematski određenu karakteristiku biljne vrste te da je ista uslovljena godišnjim hidro-termičkim režimom. U pogledu sistematske pripadnosti, na istraživanom području Grada Livna u medonosnoj flori dominantne su vrste iz porodica: *Compositae* (20), *Fabaceae* (19), *Lamiaceae* (17), *Rosaceae* (9) i *Apiaceae* (8).

Tablica 11. Diverzitet flore istraživanog područja Grada Livna

Grad	Ukupan broj vrsta	Broj medonosnih	Udio medonosnih (%)
Livno	242	114	47



Slika 49. Položaj istraživanih lokaliteta u Livnu



Grafikon 46. Diverzitet ukupne i medonosne flore po istraživanim lokalitetima

Najveća raznolikost flore je konstatovana na lokalitetu L3 koji je smješten na 1137 m nadmorske visine, na obroncima ispod vjetroparka, što izravno korelira sa raznolikošću stanišnih tipova na datoj lokaciji. Najveću površinu na L3 pokrivaju kamenjarski pašnjaci, na zaravnjenom dijelu sa dubljim zemljišnim profilom – termofilne livade, u vrtačama šibljaci sa lijeskom te na antropogeniziranoj površini – ostaci voćnjaka. Lokaliteti L8 i L9 se nalaze, zapadno, u rubnom dijelu Livanjskog polja. Lokalitet L8 je kamenjarski pašnjak sa karakterističnim vrstama (*Stipa pennata*, *Gelasia villosa*, *Teucrium chamaedrys*, *Anacamptis morio* idr.) i reprezentativnom strukturom zajednice. Lokalitet L9 se nalazi pored ponora Plovuće i u florističkom pogledu je mezofilniji u odnosu na prethodni lokalitet (*Trifolium pratense*, *Serratula tinctoria*, *Sanguisorba officinalis* i dr.).

Lokaliteti L20 i L21 se nalaze u rejonu Potkraja na oko 868 m nadmorske visine (L20). Lokalitet L21 predstavlja mozaik nekoliko tipova staništa, sa izraženim ekološkim gradijentom u odnosu na vlažnost. Stoga su u flori zabilježene drvenaste vrste (*Crateagus monogyna*, *Quercus pubescens*, *Prunus avium*, *Pyrus communis* subsp. *pyraster*, *Viburnum lantana*) te brojne mezofilne i kserofilne vrste zeljastih biljaka ili niskih žbunića (*Ononis spinosa*, *Satureja subspicata* i dr.) što reflektira raznolikost stanišnih tipova te, posljedično tome, i biljnih vrsta. Lokalitet L20 je termofilna livada sa izrazitim florističkim bogatstvom termofilnih vrsta biljaka (*Bromopsis erecta*, *Centaurea scabiosa*, *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *herbaceum*, *Eryngium*

amethystinum, *Helianthemum nummularium*, *Koeleria pyramidata*, *Plantago argentea*, *Satureja subspicata*, *Scabiosa columbaria* i dr.).

Lokalitet L5 (Ljubunčić) se također ističe florističkim bogatstvom. U pitanju je mezofilna livada košanica (*Arrhenatherum elatius*, *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense*, *T. campestre*, *Lotus corniculatus*, *Lathyrus pratensis*, *Plantago lanceolata*, *Vicia sativa*, *V. tenuifolia* i dr.) visoke produktivnosti. Lokalitet L6 (Čelebići) je termofilna livada u Livanjskom polju sa karakterističnim vrstama (*Scabiosa columbaria*, *Salvia verbenaca*, *Sanguisorba minor*, *Potentilla recta*, *Orlaya grandiflora*, *Stachys recta*, *Rosa spinosissima*, *Inula hirta*, *Eryngium amethystinum* i dr.) te vrstama koje naseljavaju nasipe pored puteva (*Melilotus officinalis*, *Scrophularia canina* i dr.).

Lokalitet L10 se nalazi u Livanjskom polju, pored jezerca u blizini Plovuće. Zbog blizine vodenog tijela, i periodičnog plavljenja, na lokalitetu je konstatiran veći broj stanišnih tipova: bazofilni treseti (*Schoenus nigricans*), higro-termofilne livade kraških polja (*Veronica spicata*, *Trifolium montanum*, *Serratula tinctoria*, *Thymus serpyllum*, *Plantago altissima*, *Sanguisorba officinalis*, *Peucedanum pospicahlii*, *Allium angulosum* i dr.), higrofilni šibljaci (*Rubus ulmifolius*), antropogenizirana staništa (*Erigeron acris*).

Lokalitet L17 (Žabljak) je u velikoj mjeri antropogeniziran, što je indicirano florističkim sastavom (*Cirsium arvense*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Cichorium intybus*, *Artemisia vulgaris*, *Arctium lappa*, *Lolium perenne*, *Melilotus albus*, *M. officinalis* i dr.). Zbog vodotoka, zastupljene su i higrofilne vrste (*Salix alba*, *Mentha longifolia*, *Ranunculus repens*, *Sanguisorba officinalis*).

Lokaliteti L12 i L13 su u Prologu, i razlikuju se u pogledu stanišnih tipova. Lokalitet L13 je antropogeno stanište, pored saobraćajnice, te ga karakteriziraju uglavnom ruderalne vrste biljaka (*Chenopodium album*, *Arctium tomentosum*, *Cirsium arvense*, *Ambrosia artemisiifolia* i dr.), dok je L12 mezofilna livada niske raznolikosti vrsta, što je naglašeno velikom abundancijom zastupljenih vrsta biljaka (*Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Medicago sativa*, *Galium verum*, *Plantago lanceolata* i *Peucedanum oreoselinum*). Općenito, ovo su lokaliteti izrazito niske raznolikosti vrsta.

Lokalitet L15 (Zabrišće) se ubraja u lokalitete umjerene raznolikosti vrsta, a u pitanju je livada košanica sa kombinacijom mezofilnih i termofilnih vrsta biljaka, ovisno o mikroklimatskim prilikama (*Onobrychis viciifolia*, *Medicago sativa*, *Centaurea jacea*, *C. scabiosa*, *Galium verum*, *Lotus corniculatus*, *Salvia pratensis*, *S. verticillata*, *Thymus serpyllum*, *Teucrium chamaedrys*, *Scabiosa columbaria* i dr.). Lokalitet L14 se nalazi pored odlagališta otpada (akumulacija Lipa) te su u flori zabilježene, pored karakterističnih vrsta termofilnih livada, i biljke ruderalnih staništa (*Carduus acanthoides*, *Rubus sp.*, *Artemisia vulgaris*, *Cirsium*

arvense i dr.). Na lokalitetu dominiraju vrste *Eryngium amethystinum* i *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *herbaceum*.

Općenito, raznolikost biljnih vrsta je favorizirana raznolikošću tipova staništa koja korespondira sa kontinuitetom pčelinje paše tokom godine. Pored toga, važno je istaknuti da raznolikost vrsta nije adekvatan parametar za procjenu medonosnog potencijala flore nekog područja te da u datom kontekstu odlučujuću ulogu igra abundanca (zastupljenost) vrsta visoke produkcije peluda i/ili nektara, kao sistematske karakteristike svake od vrsta. Na primjer, biljne vrste iz porodice *Caryophyllaceae* (karanfili) nemaju gotovo nikakav medonosni značaj, dok su biljne vrste porodice *Fabaceae* (mahunarke) i *Compositae* (glavočiike) od najvećeg značaja za medonosni potencijal nekog područja.

7.4.2.2. Medonosni potencijal istraživanih lokaliteta u Gradu Livnu

Medonosni potencijal Grada Livna je analiziran po lokalitetima, prema metodologiji opisanoj u uvodnom poglavlju izvještaja. Podaci za produkciju peluda i nektara konstatiranih biljnih vrsta su preuzeti iz literaturnih referenci kojima nisu obuhvaćeni specifični tipovi ekosustava, kao što su kraška polja, te je izvjesno da u flori istraživanog područja postoji određeni broj medonosnih vrsta biljaka za koje nisu definirane vrijednosti produkcije peluda i/ili nektara (npr. *Petteria ramentacea* koja se u literaturi navodi kao vrsta pčelinje paše).

Pored toga, važno je istaknuti da se podaci za produkciju peluda i/ili nektara odnose na optimalne ekološke uvjete te da posljednjih godina dolaze do izražaja efekti globalnih klimatskih promjena, kao lokalne varijacije u ekoklimatskim obrascima, na produktivnost pčelinje paše.

Prema rezultatima provedenih terenskih istraživanja, u pogledu produktivnosti medonosne flore, najveću vrijednost imaju lokaliteti L20, L16, L17 i L10.

Na lokalitetu L20 (Potkraj) je konstatirana izrazito visoka abundanca vrsta sa visokom produkcijom nektara i peluda: *Satureja subspicata* (primorski vrijesak), *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *herbaceum* (bjeloglavica), *Teucrium montanum* (trava iva), *T. chamaedrys* (dubačac) i *Odontarrhena muralis* (žumenica). Nešto niži doprinos bogatstvu pčelinje paše pružaju vrste: *Lotus corniculatus* (zvjezdac), *Salvia verticillata* (trbušac), *Carlina acaulis* (vilino sito), *Stachys recta* (veliki čistac), *Odontites vulgaris* (vidac) i dr.

Lokalitet L16 (Držanlije) je siparište sa kamenjarom na kojem najveću abundancu (5) ima *Satureja subspicata* te *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *herbaceum*, *Thymus serpyllum* (majčina dušica), *T. chamaedrys*, kao i šibovi *Corylus avellana* (lijeska) i *Crataegus monogyna* (glog).

Na lokalitetu L17 (Žabljak) su, na osnovu abundance i produkcije peluda i/ili nektara, od posebnog značaja u medonosnoj flori: *Salix alba* (bijela vrba), *Trifolium pratense* (crvena djetelina), *T. repens* (bijela djetelina), *Mentha arvensis* (poljska metvica), *Acer campestre* (klen), *Mentha longifolia* (dugolisna metvica), *Lotus corniculatus*, *Galium verum* (ivanjsko cvijeće), *Plantago lanceolata* (uskolisna bokvica), *Ranunculus repens* (puzavi ljutić). Poseban doprinos pružaju ruderalne vrste, produženog perioda cvjetanja: *Daucus carota* (divlja mrkva), *Cirsium arvensis* (poljski osjak), *Arctium lappa* (veliki čičak), *Prunella vulgaris* (čelinac) i dr.

Lokalitet L10 (jezerce u rejonu Plovuće) karakteriše velika abundanca vrste *Veronica spicata* (čestoslavica) te *Eryngium amethystinum* (modri kotrljan), *Rubus ulmifolius* (dalmatinska kupina), *Cirsium arvense*, *Lythrum salicaria* (vrbolika), *Thymus serpyllum*, *Centaurea jacea* subsp. *angustifolia* (uskolisni razlićak), *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *herbaceum*, *Trifolium montanum* (brdska bijela djetelina) i dr.

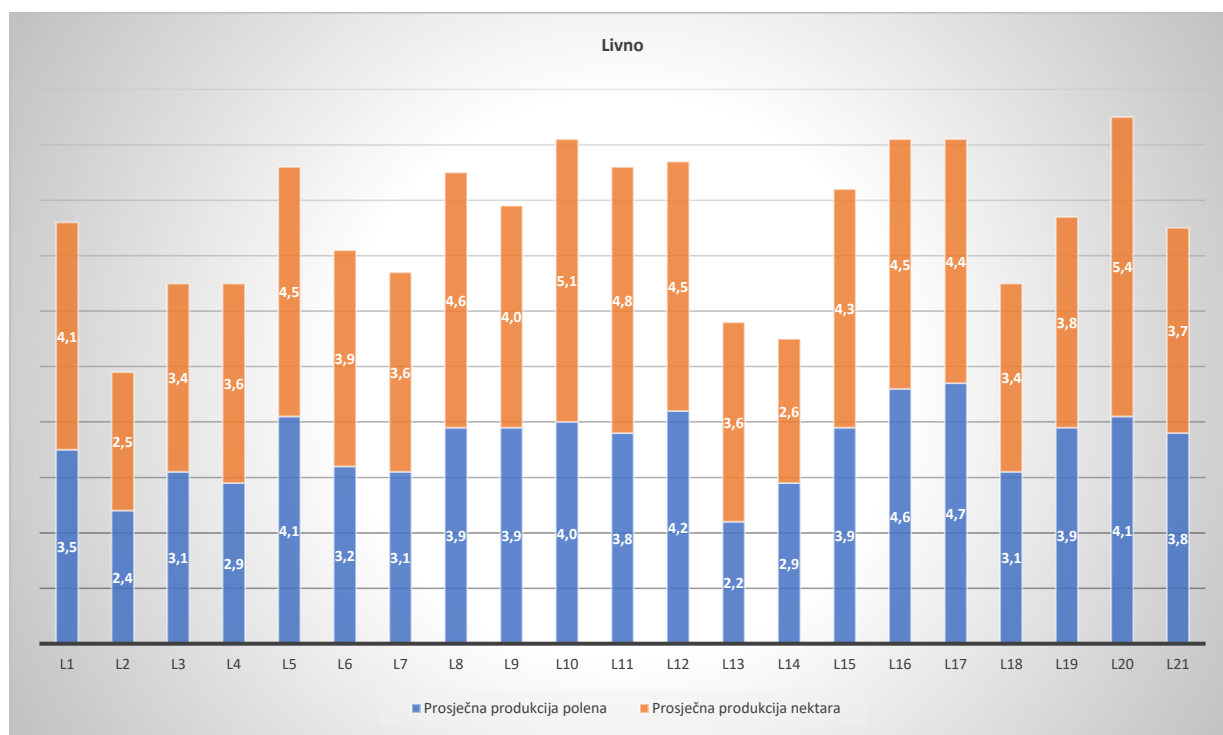
Sljedeću skupinu lokaliteta prema produktivnosti medonosne flore čine: L5, L8, L11 i L12.

U datom kontekstu, na lokalitetu L5 (Ljubunčić) su najznačajnije vrste: *Trifolium incarnatum* (inkarnatska djetelina), *T. pratense*, *Thymus serpyllum*, *Lathyrus pratensis* (livadski grahor), *Vicia sativa* (grahor) te *Trifolium campestre* (poljska djetelina), *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis* (jarčija brada), *Lotus corniculatus*, *Centaurea jacea* subsp. *angustifolia*, *Salvia verticillata*, *Mentha longifolia*, *Securigera varia* (šareni grahor) i dr.

Lokalitet L8 odlikuje maksimalna vrijednost abundance za vrstu *Satureja montana* (planinski vrijes) za koju je karakteristična maksimalna produkciju nektara (4). Visoku vrijednost abundance na lokalitetu također imaju vrste: *Teucrium montanum*, *Lotus corniculatus*, *Geranium sanguineum* (zdravinjak), *Filipendula vulgaris* (končara), *Eryngium amethystinum*, *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *herbaceum*.

Na lokalitetu L11 najznačajnije su *Satureja subspicata* i *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *herbaceum* te *Ononis spinosa* (zečiji trn), *Veronica spicata*, *Filipendula vulgaris*, *Centaurea scabiosa* (češljasti razlićak), *Knautia arvensis* (plava udovica), *Origanum vulgare* (vranilova trava), *Crataegus monogyna* (glog) i dr.

Lokalitet L12 (Prolog) odlikuje visoka vrijednost abundance za biljku značajnog medonosnog potencijala - *Robinia pseudoacacia* (bagrem). Od ostalih vrsta izdvajaju se: *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *Galium mollugo* (obična broćika), *Daucus carota* (divlja mrkva), *Medicago sativa* (lucerka), *Galium verum* (ivanjsko cvijeće), *Verbascum phlomoides* (krupnocvjetna divizma) i dr.



Grafikon 47. Procjena medonosnog potencijala biljaka po istraživanim lokalitetima

Prostorna interpretacija rezultata istraživanja je prikazana odvojeno, za nektar (Sl. 50) i pelud (Sl. 51), gdje se uočava različit potencijal istraživanih lokaliteta u odnosu na produkte medonosnih biljaka.

Na lokalitetu L1 najznačajniji doprinos medonosnom potencijalu daju: *Satureja montana*, *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *herbaceum*, *Centaurea scabiosa*, *Trifolium campestre*, *Filipendula vulgaris*, *Veronica austriaca* subsp. *jacquinii*, *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis*, *Salvia pratensis* te *Ranunculus bulbosus*, *Ornithogalum umbellatum*, *Hypericum perforatum*, *Eryngium amethystinum* i dr.

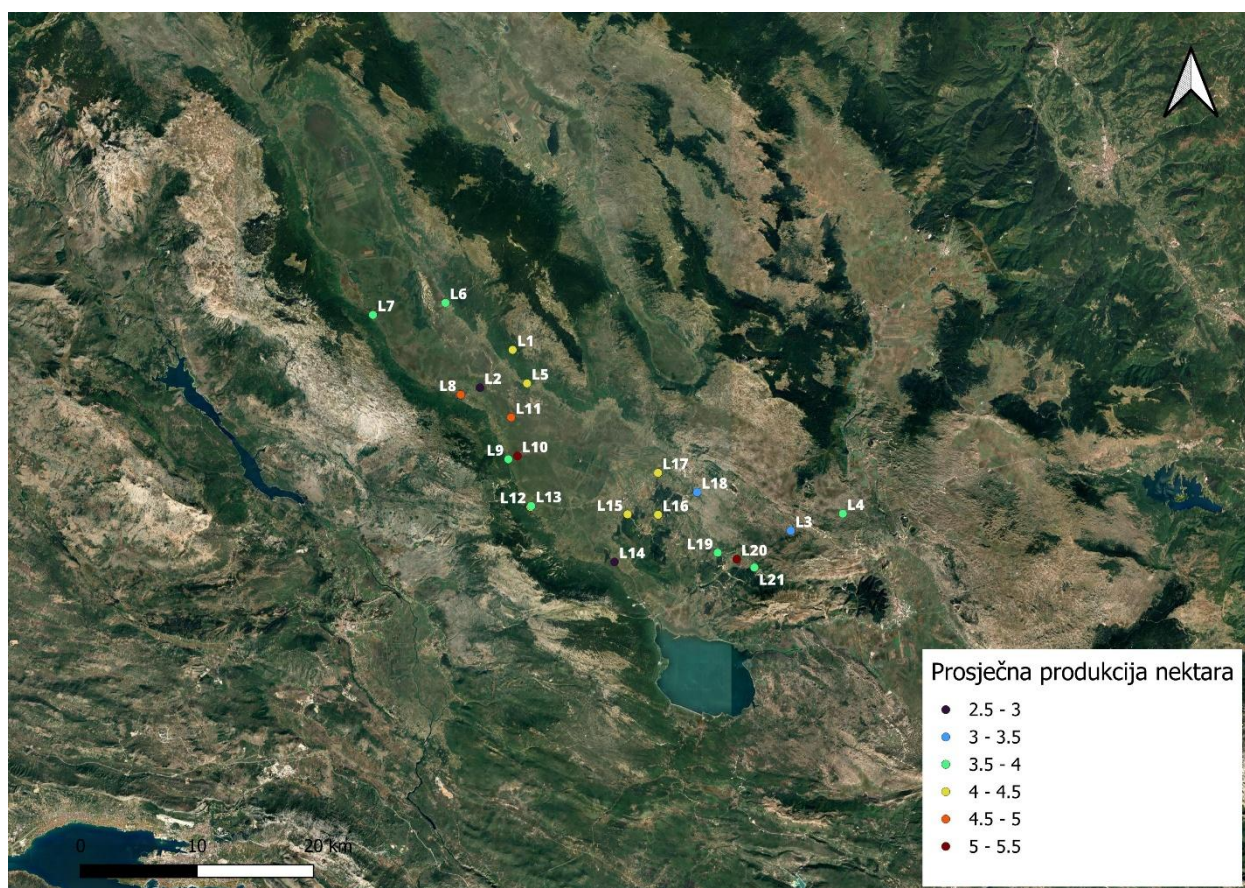
Lokalitet L2 ima znatno manji broj medonosnih vrsta biljaka u svom florističkom sastavu te, posljedično tome, i znatno niži ukupni medonosni potencijal. Među medonosnim vrstama izdvaja se *Lotus corniculatus*, zatim *Lycopus europaeus*, *Centaurea jacea* subsp. *angustifolia*, *Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *Galium mollugo*, *Ranunculus acris* i *Medicago sativa*.

Na lokalitetu L3 je konstatovan veliki broj medonosnih vrsta biljaka (21), od kojih su najznačajnije: *Satureja montana*, *Trifolium incarantum*, *Carduus acanthoides*, *Lotus corniculatus*, *Thymus serpyllum*, *Teucrium chamaedrys*, *Vicia sativa*, *Prunus avium*, *Filipendula vulgaris*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Centaurea scabiosa*, *Cytisus hirsutus*, *Euphorbia cyparissias*, *Pilosella officinarum* i dr. Unatoč florističkom bogatstvu, niske vrijednosti

abundance za sve konstatovane vrste biljaka snižavaju medonosni potencijal na lokalitetu.

Lokalitet L4 (Borova glava) odlikuje niska raznolikost medonosne flore. Najveću abundancu ima *Satureja montana*. Sljedeće po rangu značaja su: *Teucrium chamaedrys*, *Jurinea mollis*, *Sanguisorba minor*, *Salvia pratensis*, *Ornithogalum umbellatum*, *Galium verum*, *Cytisus hirsutus* i *Filipendula vulgaris*.

Lokalitet L6 odlikuje visoka abundanca vrsta umjerene vrijednosti medonosnog potencijala: *Inula hirta*, *Inula oculus-christi*, *Securigera varia*, *Eryngium amethystinum*, *Sanguisorba minor* i *Centaurea scabiosa*, dok manju abundancu imaju vrste relativno visokog medonosnog potencijala: *Lotus corniculatus*, *Melilotus officinalis*, *Trifolium campestre* i dr. Od ostalih vrsta u medonosnoj flori se izdvajaju: *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis*, *Stachys recta*, *Scabiosa columbaria*, *Salvia verticillata*, *Potenilla recta*, *Orlaya grandiflora*, *Plantago lanceolata*, *Hypericum perforatum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Galium verum*.

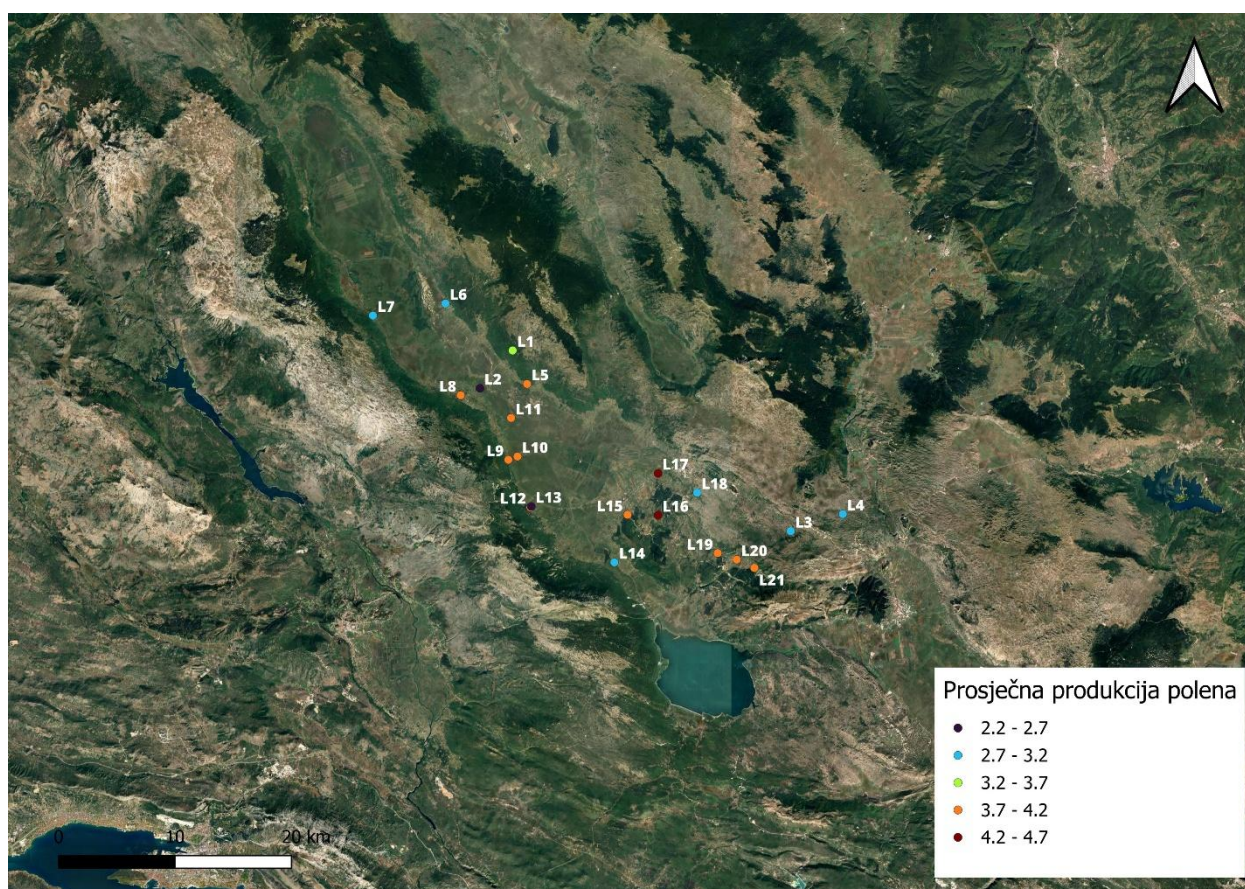


Slika 50. Prosječna produkcija nektara po lokalitetima

Za lokalitet L7 je procijenjena niska vrijednost ukupnog medonosnog potencijala. Najveću abundancu na lokalitetu ima vrsta *Heracleum sphondylium* (mečija šapa) koja producira isključivo nektar. Ostale vrste su:

Arctium lappa, *Tragopogon pratensis*, *Pastinaca sativa*, *Galium verum*, *Dactylis glomerata*, *Cruciata laevipes*, *Cirsium arvense*, *Artemisia vulgaris*, *Achillea millefolium* i *Filipendula vulgaris*.

Na lokalitetu L9 najznačajniji doprinos medonosnom potencijalu osiguravaju *Rubus caesius* i *Trifolium pratense*. Od ostalih medonosnih vrsta treba izdvojiti: *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *herbaceum*, *Dipsacus fulonum*, *Veronica spicata*, *Teucrium chamaedrys*, *Plantago lanceolata*, *Plantago media*, *Lotus corniculatus*, *Origanum vulgare*, *Medicago sativa*, *Ononis spinosa*, *Pimpinella saxifraga*, *Echium vulgare*, *Convolvulus arvensis*, *Clematis flammula*, *Cirsium arvense*, *Artemisia vulgaris*, *Achillea millefolium* i dr.



Slika 51. Prosječna produkcija peluda po lokalitetima

Flora na lokalitetu L13 ima izuzetno nizak medonosni potencijal. U pitanju je ruderalno stanište sa dominacijom *Arctium tomentosum*, dok manju abundancu imaju: *Robinia pseudoacacia*, *Mentha longifolia*, *Mentha pulegium*, *Sambucus ebulus*, *Cichorium intybus*, *Galium mollugo*, *Cirsium arvense* i *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis*.

Na lokalitetu L14 dominira *Eryngium amethystinum* kojeg odlikuje niska produkcija peluda i nektara, dok su vrste veće produkcije peluda i/ili nektara znatno manje zastupljene: *Teucrium chamaedrys*, *Carduus acanthoides*,

Melilotus officinalis, *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *herbaceum*, *Galium verum*, *Ononis spinosa*, *Plantago media* i dr.

Lokalitet L15 se izdvaja prema svom kvalitativno-kvantitativnom sastavu. Značajna vrsta je *Onobrychis viciifolia*, zatim slijede: *Salvia verticillata*, *Salvia pratensis*, *Plantago media*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium pratense*, *Marrubium peregrinum*, *Lotus corniculatus*, *Scabiosa columbaria*, *Thymus serpyllum*, *Sanguisorba minor*, *Mentha arvensis*, *Medicago sativa*, *Centaurea scabiosa*, *Daucus carota* i dr.

Na lokalitetu L18 je konstatirano 14 medonosnih vrsta biljaka, od kojih najveću abundancu imaju vrste niske produkcije peluda i nektara: *Pilosella officinarum* i *Ononis spinosa*. Od vrsta sa višom produkcijom nektara i peludi konstatovane su: *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*. Od ostalih medonosnih vrsta biljaka konstatovane su: *Trifolium repens*, *Scolymus hispanicus*, *Scabiosa columbaria*, *Prunella laciniata*, *Plantago media*, *Marrubium peregrinum*, *Crataegus monogyna*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis*, *Eryngium amethystinum*.

Lokalitet L19 odlikuje naglašeno florističko bogatstvo, pri čemu najveću abundancu imaju ruderalne vrste *Arctium tomentosum* i *Picris hieracioides* te livadske *Plantago lanceolata* i *Tragopogon pratensis*. Niža abundanca je konstatovana za vrste: *Verbascum phlomoides*, *Taraxacum* sp., *Sanguisorba minor*, *Salvia verticillata*, *Reseda lutea*, *Onobrychis viciifolia*, *Mentha arvensis*, *Linaria vulgaris*, *Galium mollugo*, *Securigera varia*, *Daucus carota*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Cichorium intybus*, *Centaurea scabiosa*, *Centaurea jacea* i *Achillea millefolium*.

Na lokalitetu L21 medonosne vrste koje se izdvajaju svojom abundancom i/ili produkcijom peludi i nektara su: *Satureja subspicata*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *herbaceum* i *Acer campestre*. Nadalje, značajne su vrste: *Viburnum lantana*, *Veronica spicata*, *Thymus serpyllum*, *Teucrium chamaedrys*, *Pyrus communis* subsp. *pyraster*, *Prunus avium*, *Polygala comosa*, *Plantago media*, *Ononis spinosa*, *Odontites vulgaris*, *Pilosella officinarum*, *Fraxinus ornus*, *Eryngium amethystinum*, *Daucus carota*, *Crataegus monogyna* i *Achillea millefolium*. Značajno istaknuti diverzitet životnih formi biljaka na lokalitetu, budući da je to značajan parametar za unapređenje pčelinje paše na lokalnom nivou.

Katastar medonosne flore, sa latinskim i narodnim nazivima za vrste, dat je u nastavku dokumenta (Tab. 12.). Važno je istaknuti da se navedeni podaci odnose isključivo na istraživane lokalitete u Gradu Livnu te da je broj medonosnih vrsta biljaka na čitavom području sasvim izvjesno veći.

Pored toga, u nastavku je dat i kalendar pčelinje paše (Tab. 13. i 14.) za istraživana područja Grada Livna, po aspektima (proljetni, ljetni).

7.4.2.3. Preporuke za optimiziranja pčelinje paše

- Uzgoj i konzervacija medonosnih vrsta biljaka predstavlja okosnicu održivog pčelarstva, od koje, pored pčelara, korist ima i prirodno okruženje. Kako bi se postigli maksimalno pozitivni efekti, prilikom odabira vrsta za unapređenje pčelinje paše potrebno je uzeti u obzir autohtonu floru čija idioekologija odgovara lokalnom mikroklimatu.
- Prema iskustvima iz prakse, najbolji rezultati se postižu kombinovanjem medonosnih vrsta prema kalendaru cvjetanja i životnoj formi. Za istraživane lokalitete Grada Livna, prema kalendaru konstatovanih medonosnih vrsta biljaka, osjetljivi periodi su: ožujak, travanj, kolovoz i rujan. Shodno tome, preporučljivo je unaprijediti pčelinju pašu vrstama koje cvjetaju u navedenim mjesecima. Za mjesec ožujak i travanj, sukladno ekoklimatskim prilikama, adekvatne bi bile drvenaste vrste iz porodice *Rosaceae* (npr. *Amygdalus communis*), te *Quercus pubescens* (medunac), *Cercis siliquastrum* (judino drvo) te niski žbunići *Rosmarinus officinalis* (ružmarin) i *Lavandula dentata* (nazubljena lavanda). Za mjesec kolovoz i rujan adekvatne su vrste niskih žbunića: *Satureja subspicata* (primorski vrijes) i *Satureja montana* (planinski vrijes), zeljastih biljaka *Chrysanthemum* sp. (kultivar).
- Tokom jeseni, okosnicu pčelinje paše čine vrste ruderalnih/antropogeno izmjenjenih staništa.
- Održivo i društveno odgovorno pčelarstvo podrazumjeva da se u cilju optimizacije pčelinje paše ne koriste invazivne vrste biljaka. Spisak ovih vrsta je javno dostupan dokument na stranici Federalnog ministarstva okoliša i turizma pod nazivom: *Inventarizacija i geografska interpretacija invazivnih vrsta u Federaciji BiH* (2019).
- U cilju optimiziranja/unapređenja pčelinje paše preporučljivo je osigurati raznolikost staništa. Naime, vrste tercijernih (antropogeno izmjenjenih) tipova staništa (*Ballota nigra*, *Anchusa officinalis*, *Sinapis arvensis*, *Daucus carota*, *Carduus acanthoides*, *Arctium tomentosum* i dr.) igraju značajnu ulogu u kasno ljetnom aspektu. Vlažni šibljaci su stanište za neke od najproduktivnijih medonosnih vrsta biljaka: *Rubus caesius* (dugo cvjeta, visoka produkcija peludi i nektara), *Lythrum salicaria*, *Epilobium parviflorum*, *Mentha longifolia*, dok su na mezofilnim livadama značajne: *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *Taraxacum* sp. Nasadi voćnjaka, u kojima uglavnom dominiraju vrste iz porodice *Rosaceae*, daju značajan doprinos proljećnoj pčelinjoj paši. Na kamenjarskim pašnjacima visoku produkciju nektara osiguravaju vrste iz porodice *Lamiaceae*.

Tablica 12. Katastar medonosnih biljaka istraživanih područja Grada Livna

Latinski naziv	Narodni naziv
<i>Acer campestre</i> L.	klen, poljski javor
<i>Achillea millefolium</i> L.	kunica, ranjenik, hajdučka trava, sporiš, stolisnik
<i>Odontarrhena muralis</i> (Waldst. & Kit.) Endl.	žumenica
<i>Arctium lappa</i> L.	čičak, veliki čičak, repušina
<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	maljavi čičak
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	divlji pelin
<i>Carduus acanthoides</i> L.	bodalj, strčak
<i>Carlina acaulis</i> L.	vilino sito, kraljevac, kragujac
<i>Centaurea jacea</i> L.	različak, zečina
<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>angustifolia</i> (DC.) Gremli	vasiljak, uskolisni različak
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	češljasti različak, kozija brada
<i>Cichorium intybus</i> L.	cikorija, vodopija, konjogriz
<i>Clematis vitalba</i> L.	pavit, pavitina, skrobut
<i>Conium maculatum</i> L.	kukuta, velika kukuta, bučumiš
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	poponac, njivski poponac, slak
<i>Cornus sanguinea</i> L.	svib, pasdren, svibovina, pasji dren
<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen	šareni grahor, bagrenak
<i>Corylus avellana</i> L.	lijeska obična, lješnjak
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	jednosjemeni glog, bijeli glog
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	njivska palamida, poljski osjak
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	žuti broć, broćika
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.	divlja paprika, lastavina
<i>Cytisus hirsutus</i> L.	dlakava zanovijet, dlakava žučica
<i>Dactylis glomerata</i> L.	ježevica, oštrica, pasja trava
<i>Daucus carota</i> L.	divlja mrkva, šargarepa
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	češljuga, vodostanj
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> subsp. <i>germanicum</i> (Gremli) Gams	dernica, razder, bjeloglavica
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> subsp. <i>herbaceum</i> (Vill.) Bonnier & Layens	bjeloglavica, dernica
<i>Echium vulgare</i> L.	lisičiji rep, obična lisičina
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	crveni noćurak, runjavi noćurak
<i>Eryngium amethystinum</i> L.	modri kotrljan, vjetrovalj
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	suručica, končara
<i>Galium mollugo</i> L.	obična broćika, broć

<i>Galium verum</i> L.	ivanjsko cvijeće
<i>Fraxinus ornus</i> L.	crni jasen, jasen, gorski jasen
<i>Geranium sanguineum</i> L.	djevojačko oko, zdravinjak, krvavac
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	mečija šapa, medvjedi dlan
<i>Pilosella officinarum</i> F. W. Schultz & Sch. Bip.	obična runjika, zečija loboda
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.	sunčanica, žuta ružica, deveternik
<i>Inula hirta</i> L.	hrapava utrenica, kolutak
<i>Inula oculus-christi</i> L.	oman, utrenica
<i>Jurinea mollis</i> (L.) Rchb.	medoglavka, srebrna pilica, crpac
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	plava udovica, crno oko
<i>Hypericum perforatum</i> L.	kantarion, gospina trava, krvavac
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	žuti grahor, livadski grahor
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	lanilist, žuta zjevalica
<i>Lotus corniculatus</i> L.	zvjezdani, žuti zvjezdani
<i>Lycopus europaeus</i> L.	vučija noga, gagrica, gagmija
<i>Lythrum salicaria</i> L.	vrbolika, vrbica, vrbičica
<i>Marrubium peregrinum</i> L.	gorčika, očajnica, bijeli tetrljan
<i>Medicago lupulina</i> L.	dunjica, žuta lucerka
<i>Medicago sativa</i> L.	lucerka, plava djetelina, vija
<i>Melilotus albus</i> Medik.	bijeli kokotac
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	kokotac, žuti kokotac, ždraljika
<i>Mentha arvensis</i> L.	poljska metvica
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.	divlja metvica
<i>Mentha pulegium</i> L.	metvica, barska nana, verem trava, macina metvica
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	vilin luk, baluška
<i>Odontites vulgaris</i> Moench,	vidac, crvena vidoka
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	esparzeta, slatka djetelina
<i>Ononis spinosa</i> L.	bodljikavi gladiš, zečiji trn
<i>Origanum vulgare</i> L.	vranilova trava, divlji čaj, origano
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	stidak, sramak, divlji peršun
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	ptičije mlijeka, zmijino cvijeće
<i>Pastinaca sativa</i> L.	pastrnjak, paškant, jelinjak
<i>Picris hieracioides</i> L.	grkuša
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	bedrinac, siljevina
<i>Plantago lanceolata</i> L.	uskolisna bokvica
<i>Plantago media</i> L.	srednja bokvica, ženska bokvica
<i>Potentilla recta</i> L.	uspravna petoprsta, velika čelašica, petoprsnica
<i>Polygala comosa</i> Schkuhr	ružičasta kija

<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.	žučkasti crnjevac
<i>Prunella vulgaris</i> L.	crnj, čelinac, crnjevac
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	trešnja
<i>Prunus spinosa</i> L.	trn, trnjina
<i>Pyrus communis</i> subsp. <i>pyraster</i> (L.) Ehrh.	kruška
<i>Ranunculus acris</i> L.	žabnjak, ljutić
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	debela jaspri, ljutić
<i>Ranunculus repens</i> L.	puzavi ljutić, barnjača
<i>Reseda lutea</i> L.	žuti katanac, rezeda
<i>Rhinanthus minor</i> L.	mali šušakavac, krijestac
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	bagrem
<i>Rubus caesius</i> L.	divlja kupina, ostruga
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	-
<i>Salix alba</i> L.	bijela vrba, vrba
<i>Salvia pratensis</i> L.	divlja žalfija, livadska kadulja
<i>Salvia verticillata</i> L.	trbušac, starac, sjeruša
<i>Sambucus ebulus</i> L.	aptovina, aptik, burjan
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	dinjica, mala krvava, zmijska trava
<i>Saponaria officinalis</i> L.	sapunača, bijelonoga, pjenušavac
<i>Satureja montana</i> L.	planinski vrijesak, čubar, bresina
<i>Satureja subspicata</i> Bartl. ex Vis.	primorski vrijesak, čubar, vrijes
<i>Scabiosa columbaria</i> L.	golubija udovičica, konjuška
<i>Scolymus hispanicus</i> L.	brumbelj, dragušica
<i>Seseli gracile</i> Waldst. & Kit.	devesilje
<i>Stachys recta</i> L.	veliki čistac, čistac
<i>Stachys officinalis</i> subsp. <i>serotina</i> (Host) Hayek	ranilist, čistac
<i>Taraxacum</i> F. H. Wigg. sect. <i>Taraxacum</i>	maslačak, radič
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	dubačac, podubica
<i>Teucrium montanum</i> L.	trava iva, mali dubačac
<i>Thesium linophyllum</i> L.	lanak
<i>Thymus serpyllum</i> L.	majčina dušica, timjan, ćubra
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i> (L.) Čelak.	jarčija brada
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	kozija brada, livadska kozija brada
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	poljska djetelina, žuta djetelina
<i>Trifolium incarnatum</i> L.	inkarnatska djetelina
<i>Trifolium montanum</i> L.	brdska bijela djetelina
<i>Trifolium pratense</i> L.	crvena djetelina
<i>Trifolium repens</i> L.	bijela djetelina, puzeća djetelina
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	krupnocvjetna divizma

<i>Veronica</i> <i>austriaca</i> subsp. <i>jacquinii</i> (Baumg.) Eb. Fisch.	razgon, čestoslavica
<i>Veronica spicata</i> L.	razgon, čestoslavica
<i>Viburnum lantana</i> L.	crna hudika, medulja
<i>Vicia sativa</i> L.	obična grahorica, grahor

Tablica 13. Kalendar medonosne paše za Grad Livno (proljetni aspekt)

Latinski naziv	ožujak		travanj		svibanj	
<i>Corylus avellana</i> L.	4		4			
<i>Prunus spinosa</i> L.	1	1	1	1		
<i>Salix alba</i> L.	3	2	3	2		
<i>Cytisus hirsutus</i> L.	1	1	1	1	1	1
<i>Taraxacum</i> F. H. Wigg. sect. <i>Taraxacum</i>	4	2	4	2	4	2
<i>Pyrus communis</i> subsp. <i>pyraster</i> (L.) Ehrh.			2	1		
<i>Acer campestre</i> L.			2	2	2	2
<i>Prunus avium</i> (L.) L.			2	2	2	2
<i>Fraxinus ornus</i> L.			2	1	2	1
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.			1	1	1	1
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.			2	1	2	1
<i>Viburnum lantana</i> L.			2	2	2	2
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.			2		2	
<i>Plantago lanceolata</i> L.			3		3	
<i>Ranunculus acris</i> L.			2	1	2	1
<i>Ranunculus repens</i> L.			2	1	2	1
<i>Plantago media</i> L.			3		3	
<i>Cornus sanguinea</i> L.					2	2
<i>Thesium linophyllum</i> L.					1	2
<i>Conium maculatum</i> L.					1	1
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.					1	1
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz					1	1
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.					1	2
<i>Jurinea mollis</i> (L.) Rchb.					2	2
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.*					1	3
<i>Trifolium incarnatum</i> L.					3	3
<i>Geranium sanguineum</i> L.					2	2
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.					1	2
<i>Potentilla recta</i> L.					2	2
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.					2	2
<i>Trifolium montanum</i> L.					1	3
<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen						2
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.						2
<i>Dactylis glomerata</i> L.					1	
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> subsp. <i>herbaceum</i> (Vill.) Bonnier & Layens					1	2
<i>Lycopus europaeus</i> L.					2	2

<i>Marrubium peregrinum</i> L.						3
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.					1	1
<i>Polygala comosa</i> Schkuhr					1	2
<i>Salvia pratensis</i> L.					1	3
<i>Vicia sativa</i> L.					1	3
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench					2	2
<i>Galium mollugo</i> L.					2	2
<i>Galium verum</i> L.					1	2
<i>Pilosella officinarum</i> F. W. Schultz & Sch. Bip.					1	1
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.					2	1
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.					2	2
<i>Hypericum perforatum</i> L.					1	
<i>Medicago lupulina</i> L.					2	2
<i>Reseda lutea</i> L.					1	2
<i>Rhinanthus minor</i> L.					2	2
<i>Rubus caesius</i> L.					4	4
<i>Thymus serpyllum</i> L.					2	2
<i>Trifolium pratense</i> L.					3	3
<i>Trifolium repens</i> L.					1	3
<i>Lotus corniculatus</i> L.					3	3
<i>Medicago sativa</i> L.*					1	2

*invazivna vrsta

Pelud	Nektar
--------------	---------------

Tablica 14. Kalendar medonosne paše za Grad Livno (ljetnji sa kasno ljetnim aspektom)

Latinski naziv	lipanj		srpanj		kolovoz		rujan	
<i>Cytisus hirsutus</i> L.	1	1						
<i>Taraxacum</i> F. H. Wigg. sect. <i>Taraxacum</i>	4	2	4	2	4	2	4	2
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	1	1						
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	2	1						
<i>Viburnum lantana</i> L.	2	2	2	2				
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	2		2					
<i>Plantago lanceolata</i> L.	3		3		3		3	
<i>Ranunculus acris</i> L.	2	1	2	1	2	1	2	1
<i>Ranunculus repens</i> L.	2	1	2	1	2	1	2	1
<i>Plantago media</i> L.	3		3		3		3	
<i>Conium maculatum</i> L.	1	1						
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	1	1						
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	1	1						
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	1	2						
<i>Jurinea mollis</i> (L.) Rchb.	2	2						
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.*	1	3						
<i>Trifolium incarnatum</i> L.	3	3						
<i>Geranium sanguineum</i> L.	2	2	2	2				
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	1	2	1	2				
<i>Potentilla recta</i> L.	2	2	2	2				
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	2	2	2	2				
<i>Trifolium montanum</i> L.	1	3	1	3				
<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen		2		2		2		
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i> Medik.		2		2		2		
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1		1		1			
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> subsp. <i>herbaceum</i> (Vill.) Bonnier & Layens	1	2	1	2	1	2		
<i>Lycopus europaeus</i> L.	2	2	2	2	2	2		
<i>Marrubium peregrinum</i> L.		3		3		3		
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	1	1	1	1	1	1		
<i>Polygala comosa</i> Schkuhr	1	2	1	2	1	2		
<i>Salvia pratensis</i> L.	1	3	1	3	1	3		
<i>Vicia sativa</i> L.	1	3	1	3	1	3		
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Galium mollugo</i> L.	2	2	2	2	2	2	2	2

<i>Galium verum</i> L.	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Pilosella officinarum</i> F. W. Schultz & Sch. Bip.	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.	2	1	2	1	2	1	2	1
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Hypericum perforatum</i> L.	1		1		1		1	
<i>Medicago lupulina</i> L.	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Reseda lutea</i> L.	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Rhinanthus minor</i> L.	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Rubus caesius</i> L.	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Thymus serpyllum</i> L.	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Trifolium pratense</i> L.	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Trifolium repens</i> L.	1	3	1	3	1	3	1	3
<i>Lotus corniculatus</i> L.	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Medicago sativa</i> L.*	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1	4						
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	1	2	1	2				
<i>Sambucus ebulus</i> L.	1	1	1	1				
<i>Veronica austriaca</i> subsp. <i>jacquinii</i> (Baumg.) Eb. Fisch.	2	2	2	2				
<i>Odontarrhena muralis</i> (Waldst. & Kit.) Endl.	1	2	1	2	1	2		
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> subsp. <i>germanicum</i> (Gremli) Gams	1	2	1	2	1	2		
<i>Inula oculus-christi</i> L.	2	2	2	2	2	2		
<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.	1	2	1	2	1	2		
<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>angustifolia</i> (DC.) Gremli	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Clematis vitalba</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Carduus acanthoides</i> L.	2	3	2	3	2	3	2	3
<i>Daucus carota</i> L.	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Heracleum sphondylium</i> L.		2		2		2		2
<i>Inula hirta</i> L.	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Lythrum salicaria</i> L.	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Melilotus albus</i> Medik.	2	3	2	3	2	3	2	3

<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	2	3	2	3	2	3	2	3
<i>Mentha arvensis</i> L.	1	3	1	3	1	3	1	3
<i>Ononis spinosa</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Prunella vulgaris</i> L.	1		1		1		1	
<i>Salvia verticillata</i> L.	1	3	1	3	1	3	1	3
<i>Saponaria officinalis</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Scabiosa columbaria</i> L.	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Scolymus hispanicus</i> L.	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Stachys officinalis</i> subsp. <i>serotina</i> (Host) Hayek	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Teucrium montanum</i> L.	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Achillea millefolium</i> L.	2		2		2		2	
<i>Centaurea jacea</i> L.	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Cichorium intybus</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Echium vulgare</i> L.	2	4	2	4	2	4	2	4
<i>Odontites vulgaris</i> Moench,	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Origanum vulgare</i> L.	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Stachys recta</i> L.	1	3	1	3	1	3	1	3
<i>Veronica spicata</i> L.	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Dipsacus fullonum</i> L.			2	3	2	3		
<i>Epilobium hirsutum</i> L.			2	2	2	2		
<i>Pastinaca sativa</i> L.			2	2	2	2		
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i> (L.) Čelak.			2	2	2	2		
<i>Arctium lappa</i> L.			3	3	3	3	3	3
<i>Arctium tomentosum</i> Mill.			3	3	3	3	3	3
<i>Artemisia vulgaris</i> L.			2	1	2	1	2	1
<i>Carlina acaulis</i> L.			3	3	3	3	3	3
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.			1	3	1	3	1	3
<i>Mentha pulegium</i> L.			1	3	1	3	1	3
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.			1	1	1	1	1	1
<i>Seseli gracile</i> Waldst. & Kit.			1	1	1	1	1	1
<i>Eryngium amethystinum</i> L.			1	1	1	1	1	1
<i>Picris hieracioides</i> L.			1	2	1	2	1	2

<i>Satureja montana</i> L.			2	4	2	4	2	4
<i>Satureja subspicata</i> Bartl. ex Vis.			2	4	2	4	2	4

*invazivna vrsta

Pelud	Nektar
--------------	---------------

7.4.3. Aktivnosti za unapređenje ekosustava i bioraznolikosti

Ekološka analiza područja – šire područje grada Livna

Položaj: Visinski se prostire uglavnom između 750 i 1200 m nadmorske visine. Orografski pripada brdsko-planinskom pojasu.

Klima: Uvijek postoji kratak vremenski period sa veoma visokom meteorološkom stopom i postoji period lijepog vremena, karakteristična klima je slična klimi. U prosjeku, u vegetacionom periodu padne oko 33% godišnjih oborina, pa je i odnos prihoda i rashoda vode nepovoljan (oko 0,86).

Geomorfologija i geološka građa: Geomorfološko područje zauzima južne padine dinarskih planina i manje planinske cjeline koje su povezane sa visoravnima i sa manjim kraškim poljima, izgrađene od krečnjaka i dolomita.

Zemljišta: Zastupljena su uglavnom dva tipa mozaika zemljišta i to: kalkomelanosol - kalkokambisol-luvisola na krečnjaku; crvenice (terra rossa), a manje iz kompleksa regosola i rendzina na flišnim sedimentima, mozaika kalkokambisola i terra rosse na krečnjacima i dolomitima; Mozaika litosola i kalkomelanosola na krečnjaku, a rjeđe samostalnih zemljišnih areala kao što je kalkomelanosol i fluvisol. I ovo su zemljišne kombinacije sa vrlo velikim stepenom površinske stjenovitosti, plitkoće i skeletnosti profila.

Realna šumska vegetacija: Najveće pro-stranstvo imaju šume hrastova i crnog graba (*Quercus-Ostryetum carpinifoliae*, *Seslerio - Ostryetum*) i kojima se, te nekim dijelovima istočne Hercegovine javlja i makedonski hrast (*Quercus trojana*). U vidu većih ili manjih enklava rasprostranjene su termofilne šume bukve (*Seslerio - Fagetum*, *Aceri obtusati - Fagetum*), kao i mezofilne šume bukve (*Fagetum montanum illyricum*).

7.4.3.1. Predložene vrste za obogaćivanje pčelinje paše

Izbor vrsta za područje grada Livna zasnovan je na analizi planinsko-krških uvjeta, gdje dominantni ekološki faktori uključuju niže temperature, izražene vjetrove (bura), plitka i skeletna tla te sezonski deficit vlage. U Livnu je naglasak na vrstama koje imaju širu ekološku amplitudu i veću otpornost na temperaturne ekstreme.

Cilj izbora vrsta nije samo povećanje medonosnog potencijala, već i:

- povećanje otpornosti šumskih ekosustava,
- stabilizacija tla i smanjenje erozije,
- produženje vegetacijskog i pašnog perioda i
- unapređenje bioraznolikosti.

Vrste drveća

Brekinja (*Sorbus torminalis*)

Toploljubiva, ali vrlo prilagodljiva vrsta koja uspijeva na svjetlijim i toplijim položajima. Dobro podnosi sušu i siromašna tla. Cvjeta u proljeće i predstavlja značajnu pčelinju pašu. U Livnu je pogodna za niže i zaklonjene položaje.

Mukinja (*Sorbus aria*)

Jedna od najvažnijih vrsta za Livno. Izuzetno otporna na sušu, hladnoću i kamenita tla. Ima pionirski karakter i značajnu ulogu u stabilizaciji degradiranih površina. Cvjeta u proljeće i doprinosi kontinuitetu paše.

Oskoruša (*Sorbus domestica*)

Dugovječna i ekološki vrijedna vrsta. Dobro podnosi sušu i temperaturne oscilacije. Pogodna za agrošumske sisteme i rubne zone. Cvjeta u proljeće i daje kvalitetnu pašu.

Divlja trešnja (*Prunus avium*)

Brzorastuća vrsta koja zahtijeva dublja i svježija tla. U Livnu se preporučuje sadnja u dolinama i zaklonjenim položajima. Cvjeta rano i obilno, te predstavlja jednu od najvažnijih proljetnih paša.

Divlja kruška (*Pyrus pyraster*)

Vrsta visoke otpornosti na sušu i siromašna tla. Dobro uspijeva u degradiranim područjima i na rubovima šuma. Cvjeta u proljeće i doprinosi stabilnosti ranih paša.

Lipa (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*)

Jedna od najvažnijih medonosnih vrsta. U Livnu se može uspješno razvijati na dubljim i svježijim tlima. Cvjeta u ljetnom periodu i osigurava stabilnu ljetnu pašu.

Javor gluhać (*Acer obtusatum*)

Vrsta prilagođena krškim i planinskim uslovima. Doprinosi bioraznolikosti i stabilnosti sastojina. Cvjeta rano i ima značaj kao dopunska paša.

Vrste grmlja

Grmolike vrste imaju izuzetno važnu ulogu u planinsko-krškom području grada Livna, gdje zbog izraženih klimatskih ekstrema (niske temperature, vjetar i povremeni deficit vlage) često predstavljaju stabilniji i otporniji vegetacijski sloj u odnosu na drvenaste vrste.

Njihov značaj ogleda se u:

- formiranju zaštitnih pojaseva i živica,
- stabilizaciji plitkih i skeletnih tala,
- smanjenju erozije i uticaja vjetra,
- povećanju strukturne raznolikosti pejzaža i
- osiguravanju kontinuiteta pčelinje paše, posebno u ranom i kasnom dijelu vegetacijske sezone.

Grmolike vrste su posebno važne za povezivanje šumskih i otvorenih staništa, čime doprinose formiranju ekoloških koridora i povećanju ukupne bioraznolikosti.

Jednosjemeni glog (*Crataegus monogyna*)

Vrsta široke ekološke amplitude, prilagođena različitim tipovima tala, uključujući plitka i kamenita. Dobro podnosi hladnoću i vjetar, te uspijeva u otvorenim i rubnim zonama. Cvjeta u proljeće i predstavlja značajnu pčelinju pašu. Ima važnu ulogu u formiranju živica i povećanju bioraznolikosti.

Trnjina (*Prunus spinosa*)

Izuzetno otporna vrsta koja dobro podnosi hladnoću, vjetar i siromašna tla. Cvjeta vrlo rano i obilno, čime predstavlja jednu od ključnih vrsta za rani razvoj pčelinjih zajednica. Posebno je značajna za stabilizaciju tla i formiranje zaštitnih pojaseva.

Šipak – divlja ruža (*Rosa canina*)

Vrsta visoke otpornosti na ekološke ekstreme. Uspijeva na različitim staništima, uključujući degradirane površine. Doprinosi bioraznolikosti, obezbjeđuje hranu za faunu i sudjeluje u stabilizaciji tla. Ima umjeren značaj za pčelinju pašu, ali veliku ekološku vrijednost.

Kupina (*Rubus fruticosus* agg.)

Jedna od najvažnijih ljetnih medonosnih vrsta. Pionirska biljka koja brzo kolonizuje degradirane i otvorene površine. Doprinosi produženju pčelinje paše u periodu kada je ponuda nektara često ograničena. Ima ključnu ulogu u sukcesiji vegetacije i stabilizaciji tla.

Drijen (*Cornus mas*)

Vrlo rana i izuzetno značajna medonosna vrsta. Cvjeta krajem zime i početkom proljeća, obezbjeđujući pelud i nektar u periodu kada su drugi izvori ograničeni. Otporan je na različite uslove i pogodan za rubne zone i degradirana staništa.

Lijeska (*Corylus avellana*)

Važan izvor ranog peluda, naročito za početni razvoj pčelinjih zajednica. U Livnu se javlja u svježijim i zaklonjenim staništima. Ima značaj u formiranju šumskih rubova i povećanju strukturne raznolikosti.

U kontekstu planinsko-krških uslova, grmolike vrste predstavljaju ključni element stabilnosti ekosustava jer:

- brže kolonizuju degradirane površine
- bolje podnose klimatske ekstreme
- stvaraju mikroklimatske uslove za razvoj drvenastih vrsta
- povezuju fragmentirana staništa

Njihovo plansko unošenje i očuvanje omogućava:

- smanjenje erozije i degradacije tla
- povećanje otpornosti pejzaža na klimatske promjene
- produženje pčelinje paše kroz sezonu
- jačanje bioraznolikosti i ekoloških funkcija prostora

Silvikulturne mjere po vrstama

Silvikulturne mjere za pojedine vrste na području Livna moraju biti prilagođene planinsko-krškim uslovima, koje karakterišu plitka i skeletna tla, izraženi vjetrovi i sezonski deficit vlage. U tom kontekstu, izbor i način uzgoja vrsta zasniva se na diferenciranom pristupu, gdje svaka vrsta zahtijeva specifične mjere njege, zaštite i obnove.

Brekinja (*Sorbus torminalis*) uspijeva na svjetlijim položajima i dubljim tlima, te se preporučuje sadnja u vrtačama i blagim depresijama. Zahtijeva umjerene prorjede i zaštitu od divljači u ranoj fazi razvoja.

Mukinja (*Sorbus aria*) predstavlja ključnu vrstu za kamenita i degradirana staništa. Sadnja se vrši u grupama, uz minimalne mjere njege, jer dobro podnosi sušu, hladnoću i vjetar.

Oskoruša (*Sorbus domestica*) se unosi pojedinačno ili u manjim grupama, na toplijim i zaklonjenim položajima. Raste sporo i zahtijeva zaštitu u ranoj fazi, ali dugoročno doprinosi stabilnosti ekosustava.

Divlja trešnja (*Prunus avium*) zahtijeva dublja i svježija tla, te se preporučuje sadnja u dolinama i zaklonjenim područjima. Potrebne su prorjede radi pravilnog razvoja krošnje.

Divlja kruška (*Pyrus pyraeaster*) je vrlo otporna vrsta pogodna za suha i degradirana staništa. Zahtijeva minimalnu njegu i pogodna je za rubne zone.

Lipa (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*) uspijeva na dubljim i svježijim tlima, te zahtijeva zaštitu od vjetra i umjerene prorjede. Ima ključnu ulogu u ljetnoj pčelinjoj paši.

Javor gluhać (*Acer obtusatum*) je prilagođen krškim uslovima, te se koristi za stabilizaciju tla i povećanje bioraznolikosti, uz minimalne mjere njege.

Grmolike vrste imaju važnu ulogu u stabilizaciji tla i formiranju zaštitnih pojaseva. Glog (*Crataegus monogyna*) i trnjina (*Prunus spinosa*) sade se u linijama i živicama, gdje doprinose bioraznolikosti i zaštiti tla. Kupina (*Rubus fruticosus*) se spontano širi i ima ključnu ulogu u sukcesiji i ljetnoj pčelinjoj paši. Drijen (*Cornus mas*) predstavlja važnu ranu pašu i uspijeva u različitim uslovima. Ljeska (*Corylus avellana*) zahtijeva svježija staništa i redovnu njegu, dok šipak (*Rosa canina*) stabilizuje degradirane površine i povećava raznolikost.

Opšti principi silvikulturnog pristupa u Livnu podrazumijevaju sadnju u mikrostaništima (vrtače, doline), grupnu sadnju umjesto monokultura, minimalnu obradu tla i korištenje autohtonog sadnog materijala.

Poseban naglasak stavlja se na zaštitu od vjetra, očuvanje vlage u tlu i dugoročnu stabilnost ekosustava. Silvikulturne mjere na području grada Livna ne mogu se promatrati izolirano kroz klasične šumarsko-proizvodne ciljeve, već kao integralni dio upravljanja pejzažom u kojem su šumarstvo i pčelarstvo funkcionalno povezani. U uvjetima planinsko-krškog reljefa, gdje su zemljišta plitka, skeletna i često izložena eroziji, svaka intervencija u prostoru mora imati višestruku funkciju: stabilizaciju tla, povećanje bioraznolikosti i osiguranje kontinuiteta pčelinje paše.

Sadnja i uspostavljanje sastojina

Sadnja medonosnih vrsta u Livnu mora biti zasnovana na principu mikro-lokaliteta. Umjesto klasične uniformne sadnje, preporučuje se:

- sadnja u vrtačama, depresijama i zaklonjenim dolinama
- korištenje prirodnih pukotina i akumulacija tla
- grupna (klasterska) sadnja radi povećanja preživljavanja

Ovakav pristup omogućava:

- bolje zadržavanje vlage
- smanjenje uticaja vjetra
- prirodni razvoj sastojina

Posebno je važno koristiti sadni materijal lokalnog porijekla, koji je već adaptiran na specifične klimatske uslove Livanjskog područja.

Održavanje i njega sastojina

U prvim godinama razvoja, održavanje sadnica predstavlja ključni faktor uspjeha. Aktivnosti njege obuhvaćaju:

- zaštitu od divljači (mehaničke zaštite, repelenti)
- uklanjanje konkurentske vegetacije
- očuvanje vlage u tlu (malčiranje gdje je moguće)
- dopunsku sadnju u slučaju sušenja

U urbanim i pristupačnim zonama (uz puteve, naselja), preporučuje se i:

- povremeno zalijevanje tokom sušnih perioda
- zaštita od antropogenih uticaja

Kod grmolikih vrsta njegom se potiče formiranje gustih i stabilnih struktura koje imaju zaštitnu i ekološku funkciju.

Dugoročno upravljanje i stabilnost

Kako bi se osigurala dugoročna funkcionalnost sistema, neophodno je primjenjivati:

- umjerene i selektivne prorjede
- očuvanje mješovitih sastojina
- izbjegavanje monokultura
- održavanje mozaika šuma, šikara i otvorenih površina

Takav pristup povećava otpornost ekosustava na:

- klimatske ekstreme
- štetnici i bolesti
- degradaciju tla

Povezanost sa pčelarstvom

Posebna vrijednost predloženih mjera ogleda se u njihovoj direktnoj povezanosti sa razvojem pčelarstva.

U Livnu je izražen problem sezonskih prekida u pčelinjoj paši, naročito:

- u ranom proljeću (nedostatak peluda)
- u ljetnom periodu (suša i smanjeno cvjetanje)

Planskim unošenjem i njegom vrsta postiže se:

Stabilan pašni kalendar	•rana paša - drijen, lijeska, trnjina •proljetna paša - vočkarice, brekinja, mukinja •ljetna paša - lipa, kupina
Smanjenje “pašnih praznina” Kontinuitet cvjetanja direktno utiče na:	•vitalnost pčelinjih zajednica •smanjenje stresa •stabilnije prinose meda
Formiranje medonosnih koridora Rubne zone, živice i prosjeke djeluju kao:	•linijski izvori nektara i peludi •migracijski putevi za oprašivače •zone visoke biološke aktivnosti
Povećanje kvaliteta i diverziteta pčelinjih proizvoda Uvođenjem različitih vrsta omogućava se:	•raznovrsniji sastav meda •razvoj specifičnih lokalnih proizvoda •povećanje tržišne vrijednosti
Integracija šumarstva i pčelarstva Dugoročni uspjeh ovih mjera zavisi od koordinacije između šumarskog i pčelarskog sektora. To podrazumijeva:	•usklađivanje šumarskih radova sa periodima cvjetanja •izbjegavanje primjene kemijskih sredstava u kritičnim fazama •razmjenu informacija o lokacijama pčelinjaka •zajedničko planiranje sadnje medonosnih vrsta

Na području grada Livna, silvikulturne mjere usmjerene na medonosne vrste imaju višestruki efekat:

- stabilizacija krškog i degradiranog tla
- povećanje otpornosti ekosustava
- unapređenje bioraznolikosti
- razvoj pčelarstva kao ekonomske grane

Na taj način, šumarstvo prestaje biti isključivo proizvodna djelatnost i postaje ključni faktor u razvoju održivog i klimatski otpornog ruralnog prostora.

8. PODACI DIGITALNE EVIDENCIJE PČELARSTVA

Kao sastavni dio ove Studije, pripremljena je baza podataka u obliku GIS projekta čime je omogućena pohrana, upravljanje, pristup, pregled i distribucija cjelokupne baze geoinformacijskih podataka. Format podataka je ESRI shapefile i grid datoteka, pripremljena za korištenje u svim ESRI GIS baziranim programskim paketima. Svi podaci su pohranjeni u posebnom folderu kao zasebni fajlovi.

Pripremljena GIS baza podataka sadrži sljedeće:

- Administrativna granica općine/grada,
- Naseljena mjesta,
- Karta zemljišnog pokrivača/načina korištenja zemljišta,
- Lokacije registriranih pčelara sa prikupljenim atributivnim podacima (2024. godina),
- Lokacije registriranih pčelara sa prikupljenim atributivnim podacima (2025. godina),
- Lokacije pčelinje ispaše sa prikupljenim atributivnim podacima,
 - lijeska,
 - livada,
 - voćna paša,
 - vrijesak,
- Buffer zona od 2 i 3 km oko lokacija pčelinjih ispaša,
- Digitalni model terena (20 m),
- Nagib terena,
- Reljef,
- Satelitski snimak područja općine/grada.

GIS je integrirani sistem u kojem su se ispreplela znanja iz različitih područja, a služe za analizu multimedijских geografskih informacija kao što su kartografske podloge, slike, tablice i tekstualni podaci. GIS je sistem za upravljanje prostornim podacima i osobinama pridruženih njima. U najstrožem smislu to je računarski sistem sposoban za integriranje, spremanje, uređivanje, analiziranje i prikazivanje geografskih informacija. U

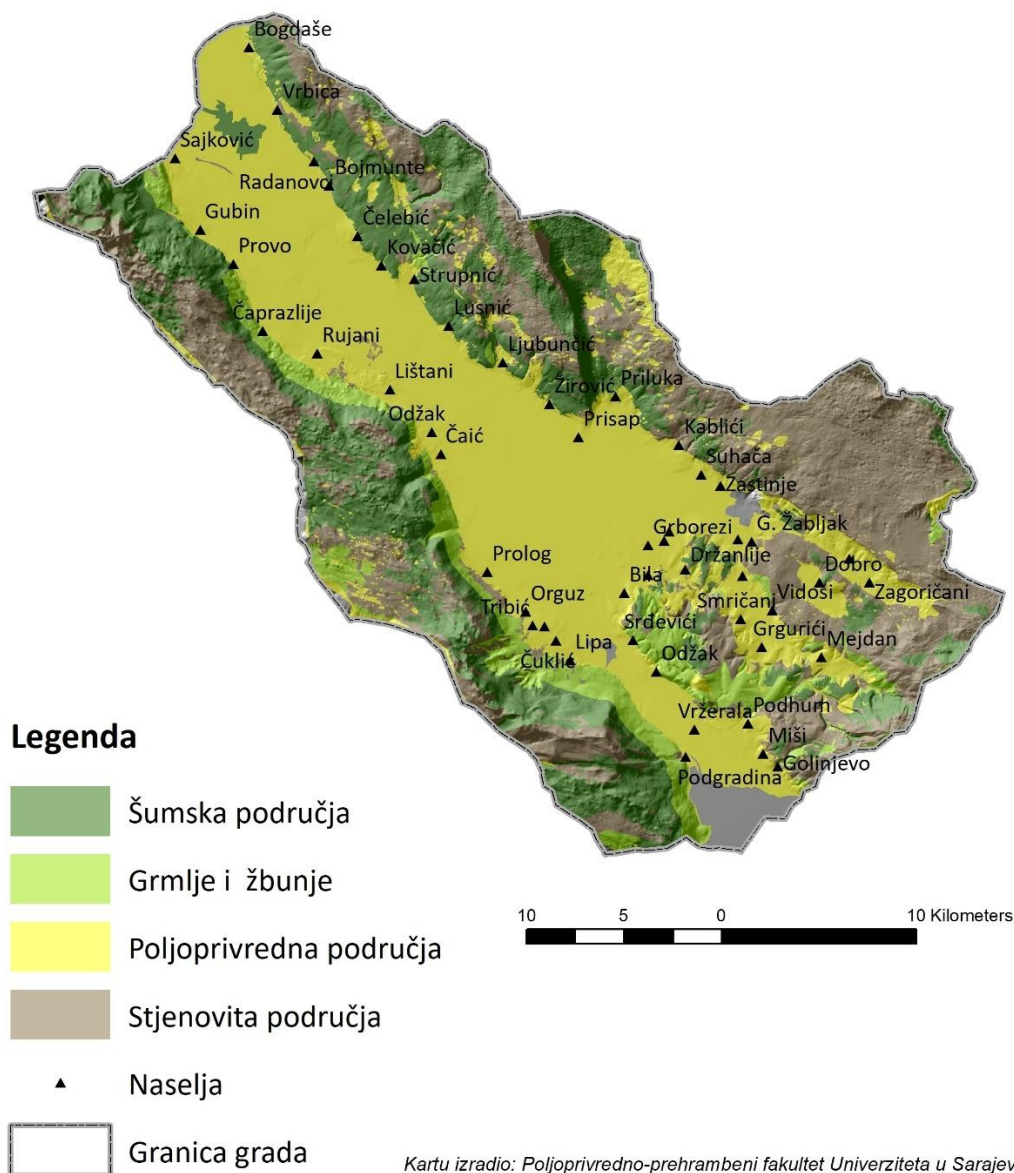
generalnijem smislu, GIS je oruđe pametne karte koje dopušta korisnicima stvaranje interaktivnih upitnika (istraživanja koja stvara korisnik), analiziranje prostornih informacija i uređivanje podataka.

Za potrebe prikaza, korištenja i uopšte rada sa podacima, projekat je pripremljen u QGIS programu. Iako je u GIS-u naglasak na proizvodnji karata, softver je dovoljno fleksibilan da omogući prikaz rezultata na način koji korisniku najviše odgovara.

Digitalni prikaz granica šumskih, poljoprivrednih i ostalih površina utvrđen je analizom satelitskih snimaka iz 2018. godine u sklopu CORINE projekta koji je implementirao Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu (M1:100.000, MJM 25 ha).

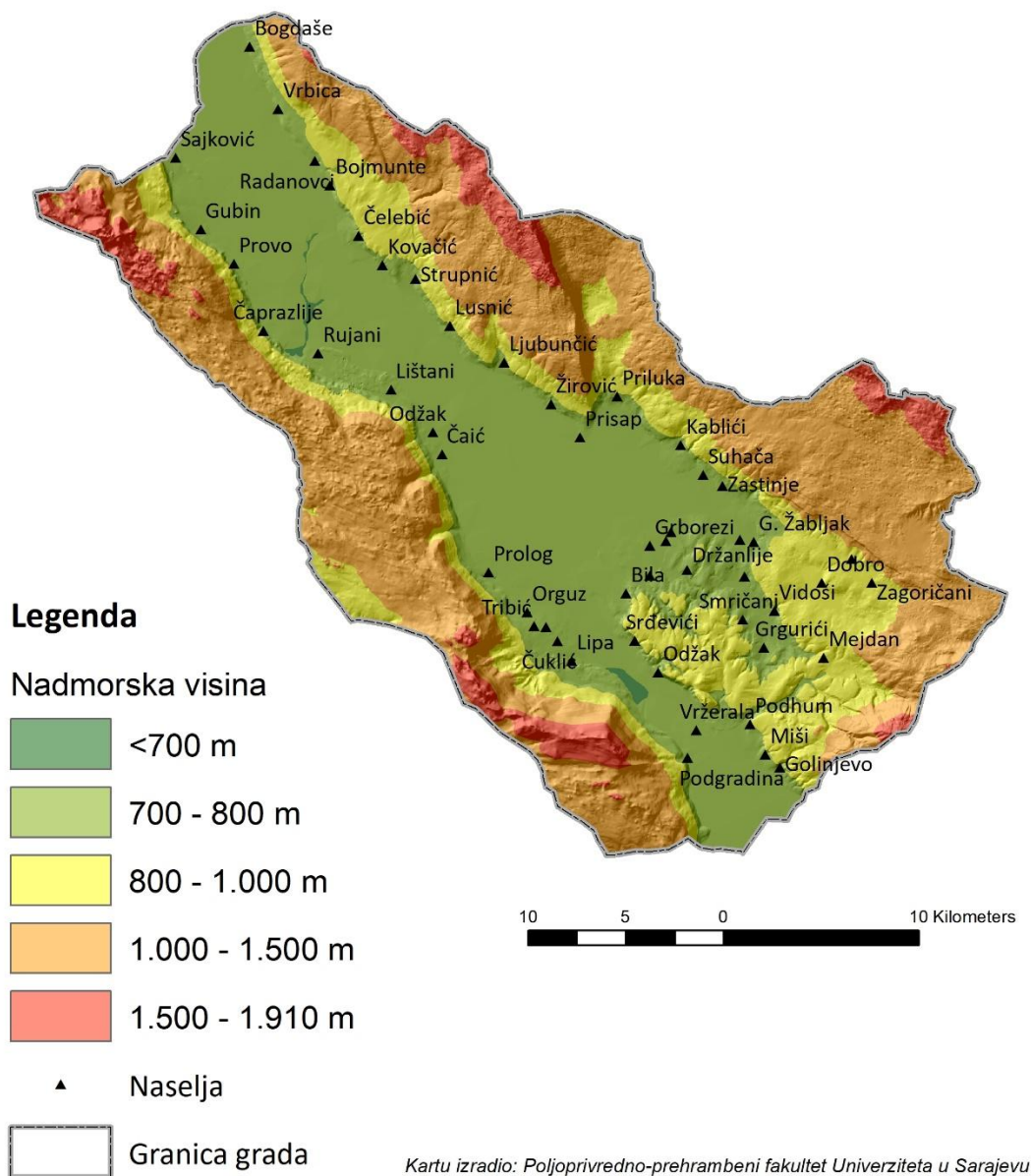
Digitalni točkasti prikazi pčelinjaka sa integriranim atributivnim podacima za 2024. i 2025. godinu pripremljeni su na osnovu podataka iz Registra pčelara i pčelinjaka.

GRAD LIVNO-ZEMLIŠNI POKRIVAČ



Slika 52. Digitalni prikaz granica šumskih, poljoprivrednih i ostalih površina

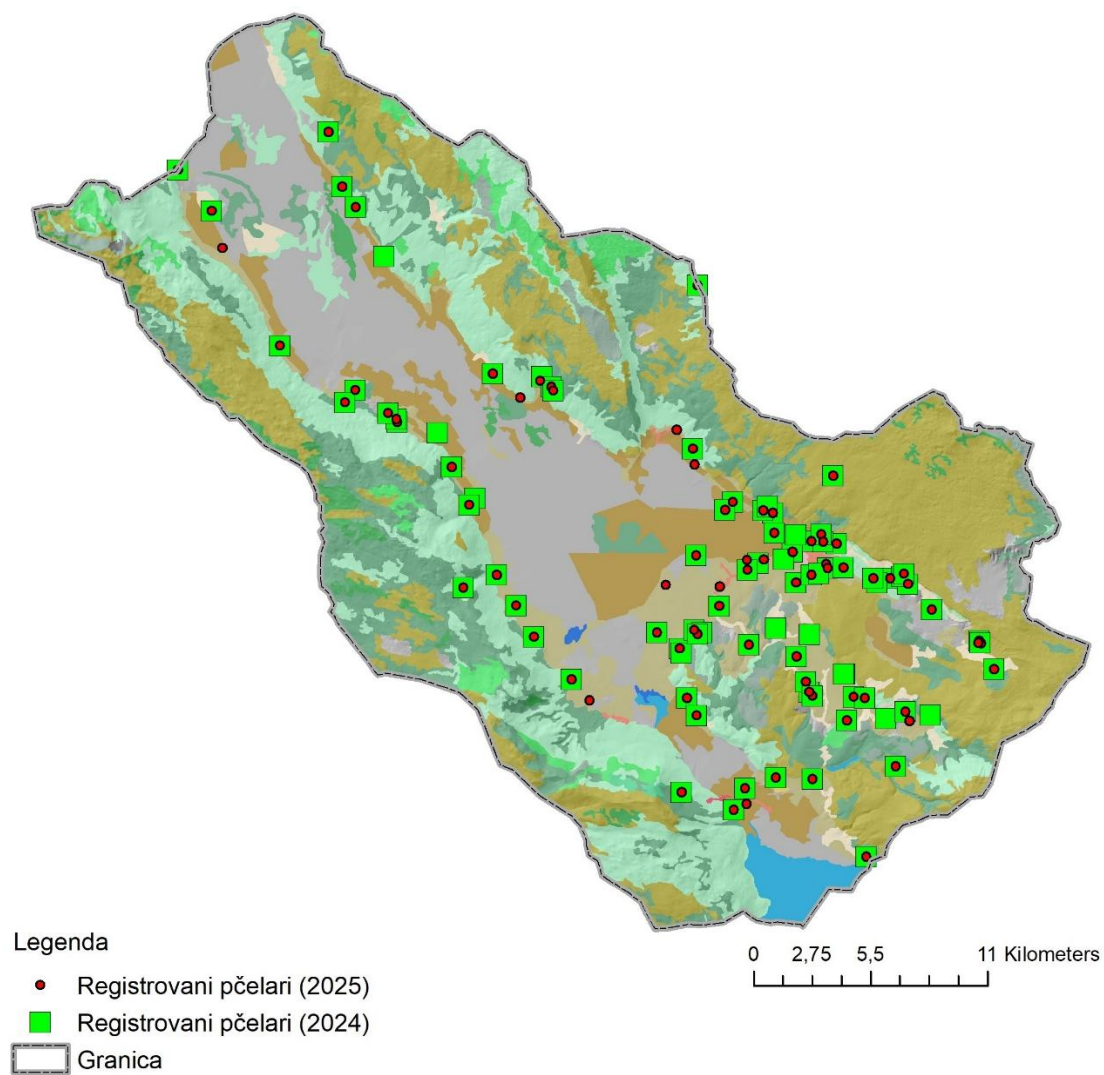
GRAD LIVNO-NADMORSKA VISINA



Slika 53. Digitalni model terena-prikaz nadmorskih visina

Grad Livno

Lokacije pčelara (2024. i 2025. godina)



Izvor: Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu

Slika 54. Digitalni točkasti prikazi pčelinjaka sa integriranim atributivnim podacima za 2024. i 2025. godinu

Prema službenim podacima, broj pčelara je pao sa 77 (2024. godine) na 74 (pad od 3,9 % - 2025. godine), a broj društava sa 5.786 na 5.627 (pad od 159, tj. -2,7 %). Te apsolutne i relativne promjene ukazuju na blagi trend smanjenja. Prosječan broj košnica je u blagom porastu sa 75,1 na 76,0. To sugerira da su pčelarstvo napustili oni sa manjim brojem košnica (hobisti), dok su veći pčelari zadržali ili blago ukрупnili svoje kapacitete.

Mogući uzroci:

- Klimatski stres (vrućina, suša) - vjerojatno značajan čimbenik. Toplinski valovi i produljena suha razdoblja smanjuju nektarnu pašu i opterećuju kolonije. Npr., intenzivne suše ljeti 2024. i 2025. vjerojatno su doprle do smanjenja prinosa meda i motivacije pčelara.
- Ekonomski pritisak - moguće je da rast troškova opreme i nestabilne otkupne cijene meda obeshrabruju pčelare. Globalne fluktuacije cijene energije i inputska inflacija dodatno smanjuju profitabilnost.
- Demografski problemi - moguće je starenje pčelarske populacije u Livnu i nedostatak novih generacija. Mladi često traže manje rizične poslove pa se pčelarstvo donekle urušava.
- Bolesti i štetnici - vjerojatno će se povećati utjecaj varoe i drugih bolesti pčela zbog toplijih zima (manja smrtnost varoe). Povećana prevalencija bolesti mogla je uzrokovati gubitke društava.
- Regulatorni faktori - mogući administrativni i financijski izazovi (nedostatak potpora, birokracija) također mogu obeshrabriti pčelare.

Posljedice smanjenog broja pčelara i kolonija najvjerojatnije će rezultirati nižim ukupnim prinosom meda u Livnu. Istraživanja pokazuju da klimatski stres u Jugoistočnoj Europi već smanjuje prinose pčelinjih proizvoda. Pad pčelinjih populacija također smanjuje usluge oprašivanja za lokalne usjeve (voće, povrće, pašne biljke), što može smanjiti prinose tih kultura. Manji genetski fond pčela (manje zajednica) umanjuje otpornost zajednica na nove bolesti i ekstremne uvjete. Dugoročno, gubitak pčelara može dati poticaj novom ciklusu, odnosno manje iskustva i znanja u zajednici dovest će do težih oporavaka od kriza.

Preporuke (prioritetno):

- Poticaji i subvencije: Uvođenje lokalnih državnih/pokrajinskih poticaja (npr. besplatna matica, subvencija hrane) kako bi se ublažili troškovi pčelarima.
- Edukacija i mentorstvo (kratkoročno): Organizacija radionica i programa za nove pčelare (na primjer kroz Erasmus+ projekte).
- Osiguranje resursa (voda i sjena): Instalacija pojilica i sjenila u pčelinjake.

- Program zdravlja pčela: Sustavna kontrola varoe i drugih bolesti (npr. financirani tretmani).
- Seleće pčelarstvo: Poticati selidbu košnica na pogodne lokacije (npr. planinski pašnjaci) u sušnim razdobljima.
- Praćenje i istraživanje: Uspostaviti lokalni monitoring (partner FHMZ, poljoprivredni fakultet) i redovito izvješćivanje.

Dok EU dugoročno bilježi blagi porast broja registriranih pčelara (zbog boljih subvencija u novom CAP programu 2023–2027), Lokalni pad od 3,9% ukazuje na slabiju motivaciju novih pčelara ili brže gašenje starih gospodarstava.

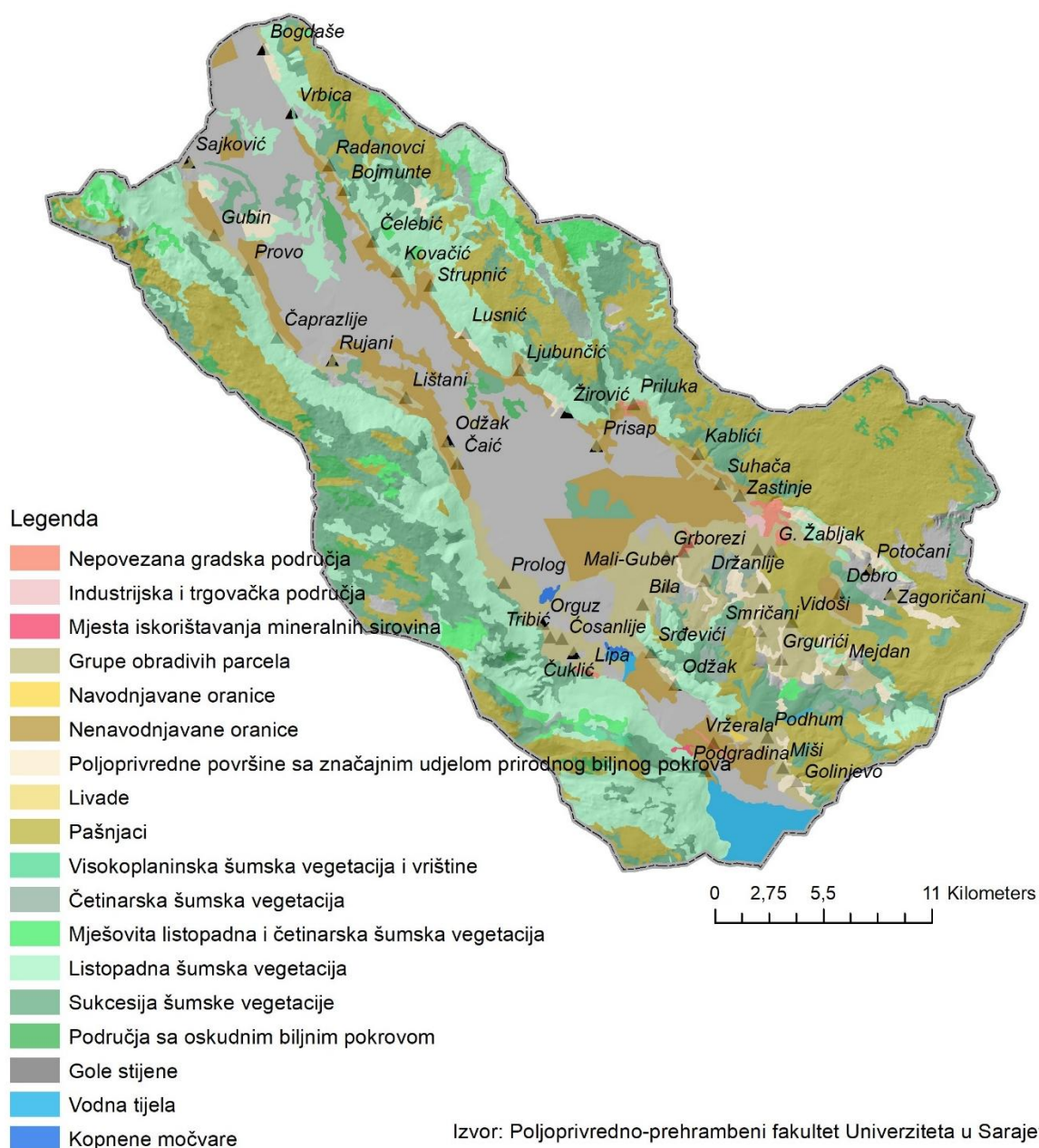
Pad broja društava od 2,75% je zapravo ispod prosjeka EU, gdje su zimski gubici za 2024/2025. u mnogim regijama prelazili 18%. To znači da su pčelari grada Livna, uprkos smanjenju broja, uspjeli sačuvati zdravlje košnica bolje od prosjeka Unije.

Sa prosjekom od 76 košnica po pčelaru, pčelari Livna su znatno "profesionalniji" od prosjeka EU, gdje prosječan pčelar drži tek oko 21-25 košnica. U EU se tek pčelari sa preko 150 košnica smatraju profesionalcima, a takvih je svega 4%.

Lokalna zajednica pčelara je stabilnija u održavanju pčelinjih društava od EU prosjeka, ali brže gubi ljudski kadar (pčelare), što je alarm za uvođenje lokalnih poticaja za mlade pčelare.

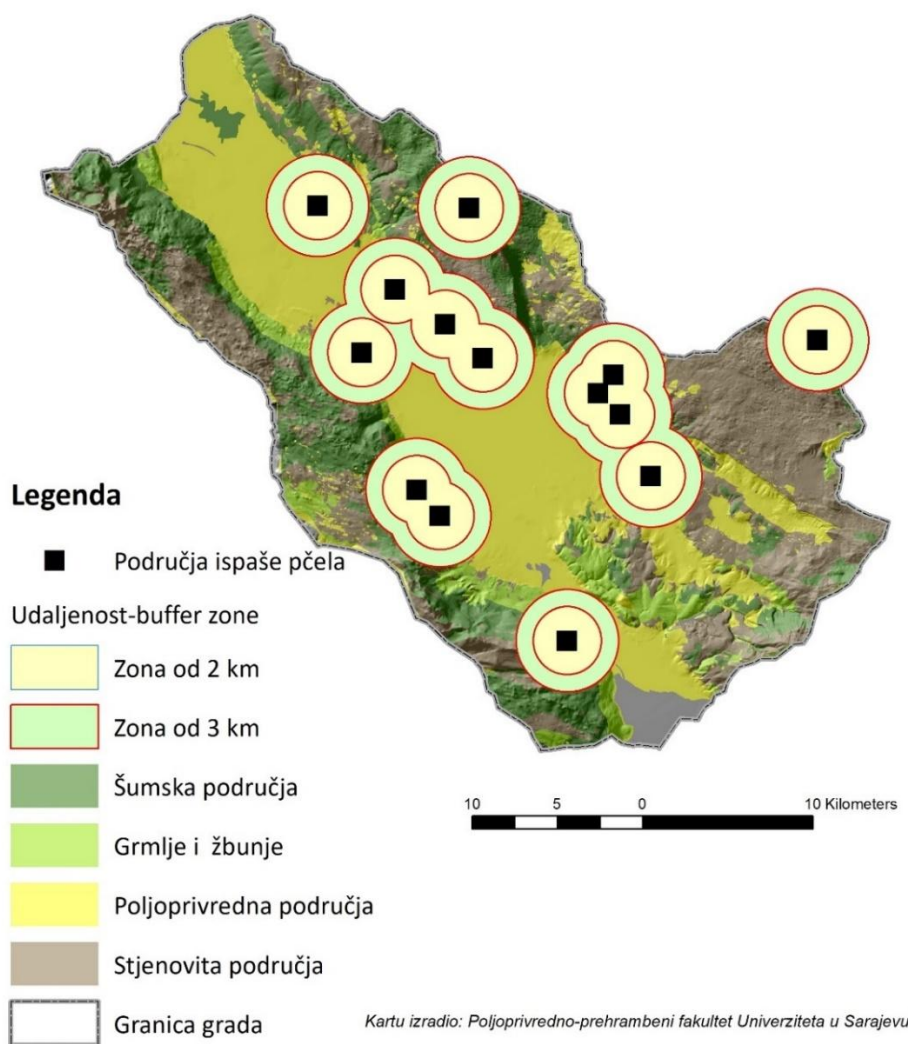
Podaci o stvarnim prinosima meda i vrijednostima gospodarstva pčelarstva u Livnu su nepoznati. Preporuka je ostvariti suradnju s Federalnim hidrometeorološkim zavodom (FHMZ) za analizu vremenskih utjecaja, s lokalnim agrarnim savjetodavnim službama (prate trend zapošljavanja i mlađih pčelara), te s Enterprise Europe Network u BiH (potražnja EU fondova). Uz to, potrebno je otvoriti centralnu evidenciju proizvodnje pčelinjih proizvoda u Livnu. Zajedno, ovi koraci mogu omogućiti pravovremeno uvođenje mjera i stabilizaciju pčelarske populacije.

Grad Livno Zemljišni pokrivač/način korištenja zemljišta

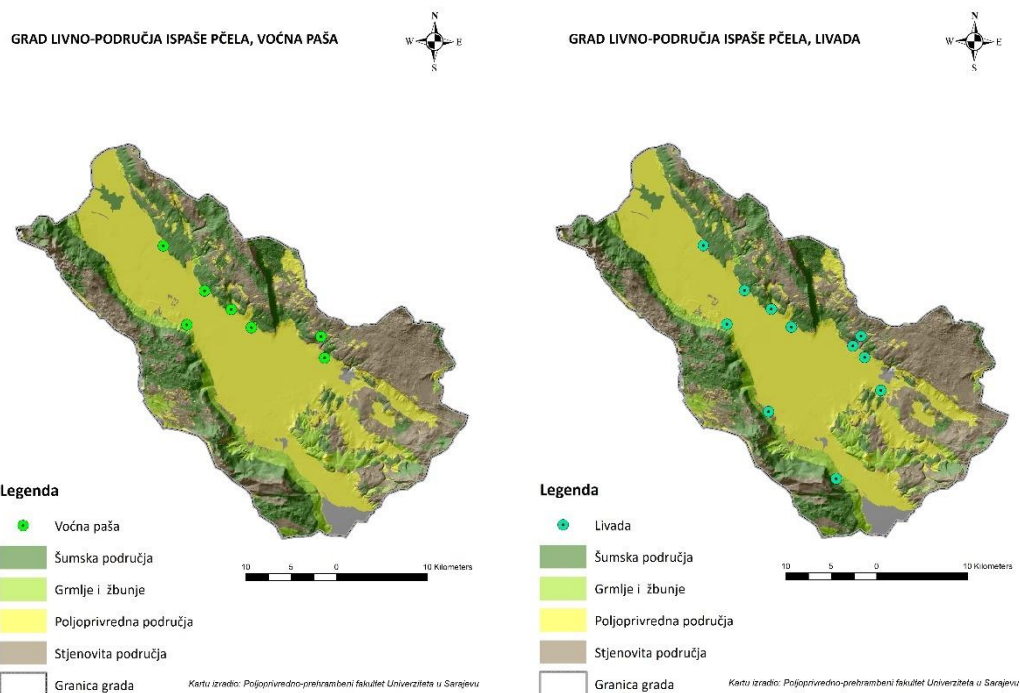


Slika 55. Digitalni prikaz zemljišnog pokrivača i načina korištenja zemljišta

GRAD LIVNO-PODRUČJA ISPAŠE PČELA

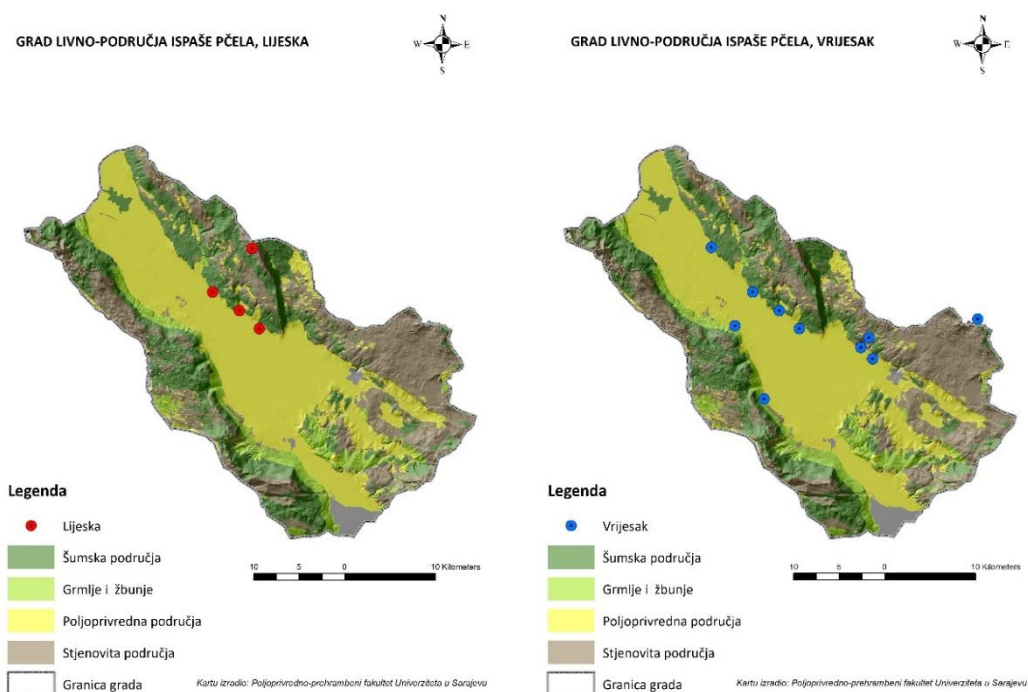


Slika 56. Digitalni prikazi područja koja su se koristila za pčelinju pašu u 2024. godini



Slika 57. Digitalni prikazi područja lokacija vočne paše korištene od strane pčelara

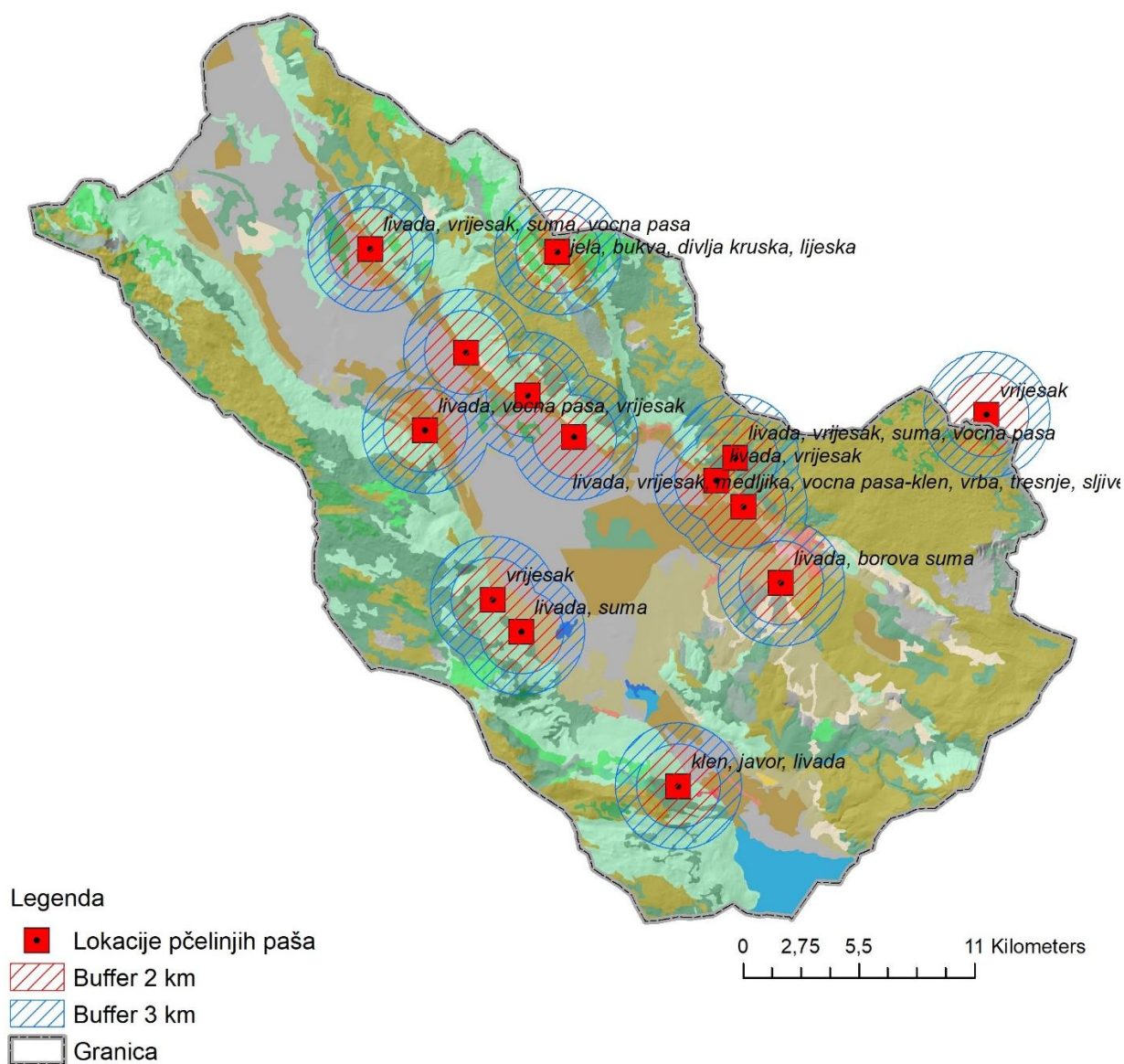
Slika 58. Digitalni prikazi područja lokacija livadske paše korištene od strane pčelara



Slika 59. Digitalni prikazi područja lokacija lijeske korištene za pašu od strane pčelara

Slika 60. Digitalni prikazi područja lokacija vrijeska korištene za pašu od strane pčelara

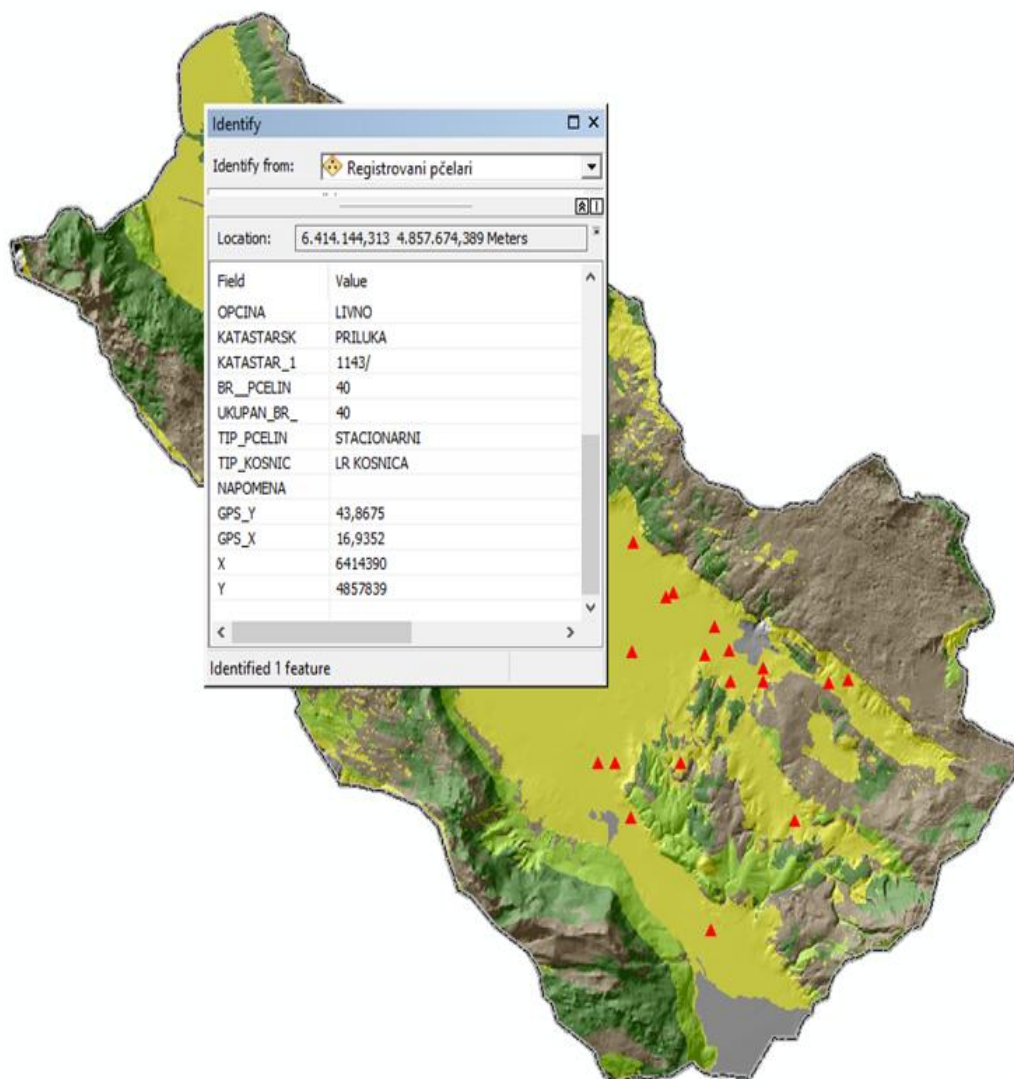
Grad Livno Lokacije pčelinjih paša



Izvor: Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu

Slika 61. Digitalni prikazi područja koja su se koristila za pčelinju pašu u 2025. godini

Digitalni prikazi područja koja se trenutno koriste za pčelinju pašu, sa atributivnim podacima koji uključuju medonosno bilje na datim lokacijama, pripremljeni su u suradnji sa pčelarima. Na slici 61. prikazani su dati lokaliteti sa obuhvatom (buffer) od 2 km.



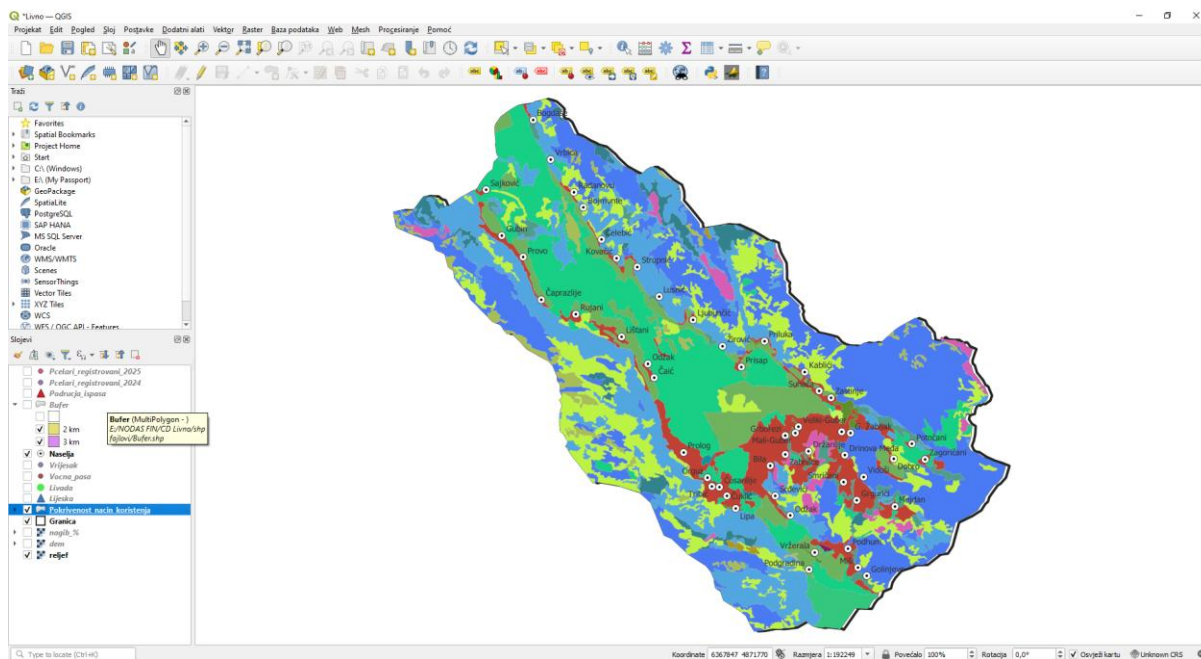
Slika 62. Digitalni prikaz lokacija pčelinjaka sa integriranim podacima iz Evidencije pčelara i pčelinjaka, kao i evidencije pčelarskog udruženja

Ovaj digitalni alat omogućava profesionalno upravljanje podacima i aktivnostima vezanim za povećanje broja pčelinjih društava i optimalno korištenje medonosne paše. Korisnicima pruža fleksibilnost u prilagođavanju podataka prema njihovim specifičnim potrebama. Uzimajući u obzir dinamičnost pčelarstva, digitalni prikaz lokacija pčelinjaka i podataka o

pčelarima predstavlja ključni resurs za efikasno upravljanje i praćenje pčelarskih aktivnosti (Slika 62.).

Tablica 15. Podaci za pripremu grafikona

	2024.	2025.	Razlika
Broj pčelara	77	74	3
Broj društava	5786	5627	159



Slika 63. Prikaz podataka u QGIS aplikaciji

9. IMPLEMENTIRANE AKTIVNOSTI ZA UNAPREĐENJE EKOSUSTAVA I BIORAZNOLIKOSTI

Identifikacija lokacija za novu sadnju medonosnog bilja u cilju unapređenja područja pčelinje ispaše

Kroz konsultativni proces sa predstavnicima lokalne samouprave, udruženjima pčelara i relevantnim akterima identificirano je sedam potencijalnih lokacija za uspostavljanje novih zasada medonosnog bilja. Naknadnim terenskim verifikacijama utvrđeno je da pet lokacija ispunjava uslove za uzorkovanje zemljišta i dalju procjenu pogodnosti za provedbu planiranih aktivnosti unapređenja pčelinje paše i očuvanja oprašivača.



Slike 64. – 67. Obilazak potencijalnih lokacija za sadnju medonosnog bilja.
Fotografije autora (NODAS i Biber, L.)



Slika 68. Lokacija 1. Bila



Slika 69. Lokacija 2. Ljubunčić



Slika 70. Lokacija 3. Ljubunčić



Slika 71. Lokacija 4. SP_Ljubunčić



Slika 72. Lokacija 5. Livno
Fotografije autora (Biber, L.)

Tablica 16. Tablica uzoraka i lokacija prikupljanja

Šifra uzorka	Geografska širina (Latitude)	Geografska dužina (Longitude)	KČ i naziv parcele	Veličina parcele
1L	43.7812600	16.9307640	2808 Bila	515 ha
2L	43.9094320	16.8352800	2155 Ljubunčić	502 ha
3L	43.9028440	16.8369100	2155 Ljubunčić	502 ha
4L	43.8884610	16.8334310	SP_Ljubunčić	0,4 ha
5L	43.8220550	17.0065010	153/11, KO Livno	0,0075 ha (75 m ²)

Rezultati analize zemljišta

Uzorak 1

Uzorak je uzet na tlu tipa rendzina razvijenom na laporima. Riječ je o potencijalno plodnom tlu alkalne pH reakcije i umjerenog sadržaja karbonata. Zbog svojih pedoloških karakteristika posebno pogoduje uzgoju kalcifilnih biljnih vrsta, uključujući brojne medonosne biljke prilagođene karbonatnim staništima.

Uzorak 2

Uzorak je uzet na smeđem tlu razvijenom na krečnjacima. Ova tla mogu imati visok proizvodni potencijal ukoliko raspolažu dovoljnom dubinom profila. Karakteriše ih prisustvo humusnog površinskog horizonta i glinovitog akumulativnog horizonta u podpovršinskom dijelu, koji omogućava dobro zadržavanje vlage. Reakcija tla je slabo kisela, sadržaj humusa je nizak, dok karbonati nisu prisutni. Tlo je pogodno za sadnju većine biljnih vrsta predviđenih ovim programom te vrlo dobro reaguje na primjenu organskih i mineralnih đubriva.

Uzorak 3

Uzorak je uzet na rendzini razvijenoj na krečnjacima. Za razliku od prethodnog uzorka, ovo tlo je beskarbonatno usljed procesa ispiranja karbonata tokom pedogeneze. Odlikuje se slabo kiselom reakcijom i visokim sadržajem humusa. Uz odgovarajuću dubinu profila, pogodno je za uzgoj velikog broja biljnih vrsta. Za optimalan razvoj biljaka preporučuje se primjena fosfornih i kalijevih đubriva.

Uzorak 4

Uzorak je uzet na smeđem tlu razvijenom na laporima. Riječ je o dubokom tlu slabo alkalne reakcije, bogatom humusom, dok su karbonati prisutni samo u

tragovima. Zbog povoljnih fizikalnih i kemijskih osobina pogodno je za uzgoj većine biljnih vrsta planiranih za sadnju. Tlo dobro reagira na mineralnu gnojidbu, što dodatno doprinosi njegovom proizvodnom potencijalu.

Uzorak 5

Uzorak je uzet sa površine deponije jalovinskog materijala (Deposol–tehnosol). Analiza je pokazala da se radi o relativno plodnom supstratu sa visokim sadržajem organske materije (humusa). Materijal je karbonatnog porijekla, a reakcija tla je alkalna. Za unapređenje plodnosti preporučuje se primjena fosfornih i kalijevih đubriva. Prilikom odabira biljnih vrsta prednost treba dati kalcifilnim vrstama koje dobro podnose alkalna tla i nisu podložne pojavi hloroze.

Na osnovu rezultata provedenih analiza može se zaključiti da sve analizirane lokacije posjeduju odgovarajuće pedološke uslove za sadnju medonosnog bilja. Utvrđene razlike u pogledu pH reakcije, sadržaja humusa i karbonata omogućavaju izbor različitih medonosnih vrsta prilagođenih specifičnim uslovima staništa, čime se stvaraju pretpostavke za povećanje bioraznolikosti, unapređenje pčelinje paše i dugoročno jačanje održivosti pčelarske proizvodnje.



Slike 73. i 74. Uzimanje uzoraka zemljišta na terenu. Fotografije autora (NODAS)

9.1. Sadnja medonosnog bilja

Podaci o lokacijama sadnje, vrstama medonosnog bilja i broju zasađenih odnosno distribuiranih sadnica korišteni u ovom Lokalnom akcionom planu prikupljeni su i verifikovani od strane članova projektnog tima projekta BeeAlive, implementiranog od strane NODAS – Udruženja za razvoj i afirmaciju društva u Bosni i Hercegovini. Navedeni podaci zasnovani su na terenskim obilascima, evidencijama o realiziranim aktivnostima sadnje, zapisnicima sa sastanaka sa predstavnicima lokalne zajednice i udruženja pčelara, kao i dokumentaciji o distribuciji sadnog materijala krajnjim korisnicima.

Realizirane aktivnosti sadnje medonosnog bilja i distribucije sadnica predstavljaju konkretan doprinos unapređenju pčelinje paše, jačanju ekološke infrastrukture i povećanju otpornosti lokalnih ekosustava na negativne posljedice klimatskih promjena. Ukupno je zasađeno i distribuirano više od 1.500 sadnica različitih medonosnih vrsta, uključujući lipu (*Tilia spp.*), pitomi kesten (*Castanea sativa*), javor (*Acer spp.*), lavandu (*Lavandula officinalis*), drijen (*Cornus mas*), lijesku (*Corylus avellana*), divlje voćne vrste i druge biljke značajne za ishranu oprašivača. Ove vrste odabrane su na osnovu njihove prilagođenosti lokalnim agroekološkim uslovima, produženog perioda cvjetanja i značaja za osiguranje kontinuiranih izvora nektara i peludi.

Predložene i realizirane mjere u potpunosti su usklađene sa Europskom inicijativom za oprašivače (EU Pollinators Initiative – A New Deal for Pollinators), koja naglašava potrebu obnove staništa, povećanja dostupnosti hrane za oprašivače i zaustavljanja opadanja njihovih populacija. Povećanjem površina pod medonosnim biljem direktno se doprinosi stvaranju novih staništa za pčele i druge oprašivače, što predstavlja jedan od ključnih ciljeva ove inicijative.

Aktivnosti su također usklađene sa Europskim zelenim planom (European Green Deal), posebno sa ciljevima očuvanja bioraznolikosti, unapređenja ekosustavskih usluga i razvoja klimatski otpornog i održivog poljoprivrednog sektora. Sadnja višegodišnjih medonosnih vrsta doprinosi povećanju sekvestracije ugljika, zaštiti zemljišta od degradacije i unapređenju ekološke povezanosti staništa.

Poseban doprinos ostvaren je u kontekstu EU Strategije bioraznolikosti do 2030. godine, koja predviđa obnovu degradiranih područja, povećanje zelenih površina i zaštitu oprašivača kao jedne od ključnih komponenti europskih ekosustava. Sadnja medonosnog drveća i grmlja doprinosi uspostavljanju

dugoročnih izvora hrane za pčele te povećanju funkcionalne povezanosti staništa na lokalnom nivou.

Aktivnosti su usklađene i sa principima Zajedničke poljoprivredne politike Europske unije (CAP 2023–2027), posebno u segmentu agroekoloških mjera, očuvanja prirodnih resursa, potpore oparašivačima i unapređenja održivih poljoprivrednih praksi. Distribucija sadnica pčelarima predstavlja primjer dobre prakse kojom se istovremeno unapređuju proizvodni kapaciteti pčelarstva i ostvaruju ciljevi zaštite okoliša.

Mjere predviđene ovim akcionim planom u skladu su i sa Strategijom „Od farme do stola“ (Farm to Fork Strategy), koja prepoznaje očuvanje oparašivača kao ključni element održivih prehrambenih sistema, sigurnosti hrane i otpornosti poljoprivredne proizvodnje.

Na nacionalnom nivou, planirane aktivnosti doprinose ostvarivanju ciljeva Strategije razvoja Federacije Bosne i Hercegovine 2021–2027, posebno prioriteta koji se odnose na zaštitu okoliša, održivo upravljanje prirodnim resursima, razvoj zelene ekonomije, jačanje otpornosti na klimatske promjene i unapređenje konkurentnosti poljoprivrednog sektora. Istovremeno, aktivnosti podržavaju implementaciju Zelene agende za Zapadni Balkan kroz unapređenje bioraznolikosti, razvoj održive poljoprivrede i jačanje klimatske otpornosti lokalnih zajednica.

U tom kontekstu, sadnja medonosnog bilja ne predstavlja samo potporu pčelarstvu, već i mjeru očuvanja prirodnog kapitala, unapređenja ekosustavskih usluga oparašivanja, povećanja otpornosti agroekosustava i stvaranja preduvjeta za održivi ruralni razvoj. Ovakav integrirani pristup omogućava usklađivanje lokalnih razvojnih prioriteta sa europskim politikama zaštite okoliša, bioraznolikosti i klimatske neutralnosti.

U okviru projektnih aktivnosti provedena je identifikacija i evaluacija lokacija pogodnih za sadnju medonosnog bilja, pri čemu su odabrane mikrolokacije koje prema pedološkim, ekološkim i prostornim karakteristikama pružaju optimalne uslove za razvoj medonosnih biljnih vrsta. Na odabranim lokacijama realizirana je sadnja različitih vrsta medonosnog drveća, grmlja i zeljastih biljaka s ciljem unapređenja pčelinje paše, povećanja dostupnosti izvora nektara i peludi te jačanja lokalne bioraznolikosti.

U tablici 17. prikazane su zasađene vrste medonosnog bilja, uključujući njihove latinske nazive, kao i broj zasađenih sadnica po pojedinačnim lokacijama. Podaci o realiziranoj sadnji dostavljeni su i verificirani od strane članova projektnog tima NODAS – Udruženja za razvoj i afirmaciju društva u

Bosni i Hercegovini, na osnovu evidencija o provedenim aktivnostima i terenskih obilazaka lokacija.

Tablica 17. Vrste i količina zasađenog medonosnog bilja (2024. godine)

Lokacija	Vrsta medonosnog bilja	Količina zasađenih sadnica
Bila	<i>Pyrus pyraister</i> – divlja kruška	50
	<i>Malus sylvestris</i> – divlja jabuka	50
	<i>Prunus avium</i> – divlja trešnja	30
	<i>Acer</i> sp. – javor	60
	<i>Castanea sativa</i> – pitomi kesten	60
	<i>Tilia</i> sp. – lipa	50
Pored korita Brine	<i>Lavandula officinalis</i> – lavanda	80
	<i>Tilia</i> sp. – lipa	10
	<i>Fagus sylvatica</i> 'Atropunicea' – crvenolisna bukva	3
UKUPNO		393

Tablica 18. Vrste i količina podijeljenih sadnica medonosnog bilja pčelarima (2024. godine)

Lokacija	Vrsta medonosnog bilja	Količina podijeljenih sadnica
Livno	<i>Castanea sativa</i> – pitomi kesten	120
	<i>Acer</i> sp. – javor	98
	<i>Prunus avium</i> – divlja trešnja	90
	<i>Malus sylvestris</i> – divlja jabuka	42
	<i>Pyrus pyraister</i> – divlja kruška	75
	<i>Tilia</i> sp. – lipa	110
	<i>Lavandula officinalis</i> – lavanda	190
	<i>Cornus mas</i> – drijen	48
	<i>Malus domestica</i> – pitoma jabuka	25
	<i>Pyrus communis</i> – pitoma kruška	25
	<i>Prunus domestica</i> – pitoma šljiva	25
	<i>Prunus avium</i> – pitoma trešnja	10
	<i>Fagus sylvatica</i> – crvenolisna bukva	7
	<i>Corylus avellana</i> – lješnjak	289
UKUPNO		1154

Na lokaciji Bila, zasađene su autohtone i korisne medonosne vrste kao što su divlja kruška (*Pyrus pyraister*), divlja jabuka (*Malus sylvestris*), divlja trešnja (*Prunus avium*), javor (*Acer* sp.), kesten (*Castanea sativa*) i lipa (*Tilia* sp.), ukupno 300 sadnica. Na drugoj mikrolokaciji, uz korito rijeke Brine, zasađeno je dodatnih 93 sadnice, uključujući lavandu (*Lavandula officinalis*), lipu (*Tilia*

sp) i crvenolisnu bukvu (*Fagus sylvatica*). Ukupno je na javnim površinama zasađeno 393 sadnice različitih medonosnih biljaka, čime je značajno unaprijeđen potencijal za pčelinju pašu i poboljšanje uslova za pčelarsku proizvodnju.

Pored aktivnosti sadnje na javnim površinama, u okviru projekta realizirana je i distribucija sadnog materijala pčelarima sa područja Livna s ciljem proširenja površina pod medonosnim biljem i unapređenja uslova za pčelarsku proizvodnju na privatnim posjedima. Ukupno je podijeljeno 1.154 sadnice različitih medonosnih vrsta, uključujući pitomi kesten (*Castanea sativa*), javor (*Acer spp.*), lavandu (*Lavandula officinalis*), drijen (*Cornus mas*), lješnjak (*Corylus avellana*), kao i autohtone i kultivisane voćne vrste značajne za ishranu pčela i drugih oprašivača.



Slike 75 – 77. Sadnja medonosnog bilja na lokaciji 153/11, KO Livno .
Fotografije autora (NODAS)

Ova aktivnost imala je za cilj povećanje dostupnosti izvora nektara i pelud tokom vegetacijske sezone, produženje perioda pčelinje paše te jačanje otpornosti pčelarske proizvodnje na izazove uzrokovane klimatskim promjenama i degradacijom staništa. Istovremeno, sadnja medonosnog bilja na privatnim parcelama doprinosi očuvanju bioraznolikosti, unapređenju ekosustavskih usluga oprašivanja i stvaranju dugoročnih pretpostavki za održiv razvoj pčelarstva na području Livna.

Pored distribucije sadnog materijala, pčelarima i predstavnicima lokalne zajednice osigurana je i dodatna potpora kroz nabavku i distribuciju organsko-mineralnih i NPK đubriva, kao i plodne zemlje neophodne za uspješnu sadnju i početni razvoj biljaka. S ciljem stvaranja optimalnih uslova za provedbu aktivnosti sadnje, na lokaciji uz korito rijeke Brine angažirana je odgovarajuća mehanizacija, uključujući bager za pripremu terena i kopanje sadnih jama. Na taj način stvoreni su povoljni uslovi za prihvatanje sadnica, njihov nesmetan rast i uspješnu integraciju u postojeće biljne zajednice..



Slika 78. Priprema za sadnju



Slika 79. Zasađeno medonosno bilje

Fotografije autora (NOADAS)

Aktivnosti unapređenja pčelinje paše i povećanja površina pod medonosnim biljem nastavljene su i tokom 2025. godine kroz nabavku, distribuciju i sadnju dodatnog sadnog materijala na području Livna. Ove aktivnosti predstavljaju nastavak ranije započetih mjera usmjerenih na očuvanje oprašivača, povećanje dostupnosti izvora nektara i peludi te jačanje otpornosti pčelarske proizvodnje na posljedice klimatskih promjena.

Izbor biljnih vrsta izvršen je u skladu sa agroekološkim uslovima područja, rezultatima analiza zemljišta i potrebama lokalnih pčelara, s posebnim naglaskom na vrste koje doprinose produženju perioda cvjetanja i osiguravaju kontinuitet pčelinje paše tokom vegetacione sezone. Podaci o realiziranim aktivnostima sadnje i distribucije sadnica dostavljeni su i verificirani od strane članova tima NODAS – Udruženja za razvoj i afirmaciju društva u Bosni i Hercegovini.

Tablica 19. Vrste i količina zasađenog medonosnog bilja (2025. godina)

Lokacija	Vrsta medonosnog bilja	Starost biljaka (godina)	Količina zasađenih sadnica
Ljubunčić K.Č. 2155 (Odsjek C i A odjel 146 Gospodarska jedinica Golija)	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. - glog	2+	5
	<i>Prunus avium</i> (L.) L. – divlja trešnja	2+1	1000
	<i>Sorbus domestica</i> L. - domaća oskoruša	3-5	5
	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz - brekinja	2+1	5
Ukupno zasađenih sadnica			1015

Tokom 2025. godine na lokalitetu Ljubunčić (K.Č. 2155, Odsjek C i A, odjel 146, Gospodarska jedinica Golija) zasađeno je ukupno 1.015 sadnica medonosnog drveća i grmlja. Najveći udio čini divlja trešnja (*Prunus avium*), sa čak 1.000 zasađenih sadnica, što predstavlja više od 98 % ukupnog broja sadnica na ovoj lokaciji.

Odabir divlje trešnje ima višestruki značaj za razvoj pčelarstva i očuvanje bioraznolikosti. Ova vrsta cvjeta u ranom proljetnom periodu kada pčelinjim zajednicama nedostaju prirodni izvori nektara i peluda, te predstavlja važan resurs za intenzivan proljetni razvoj pčelinjih društava. Istovremeno, divlja trešnja doprinosi povećanju šumske raznolikosti i predstavlja značajnu vrstu za obnovu prirodnih staništa.

Pored divlje trešnje, zasađene su i manje količine gloga (*Crataegus monogyna*), domaće oskoruše (*Sorbus domestica*) i brekinje (*Sorbus torminalis*). Iako brojčano manje zastupljene, ove vrste imaju značajnu ekološku vrijednost jer predstavljaju autohtone vrste prilagođene lokalnim uslovima, obezbjeđuju dodatne izvore hrane za oprašivače i druge organizme te doprinose povećanju biološke raznolikosti šumskih i poljoprivrednih ekosustava.

Posebno je značajno što su odabrane vrste karakteristične za prirodne šumske zajednice područja Livna, čime se osigurava dugoročna održivost zasada i povećava otpornost ekosustava na klimatske promjene.

Tablica 20. Vrste i količina podijeljenih sadnica medonosnog bilja pčelarima

Lokacija	Vrsta medonosnog bilja	Starost biljaka	Količina podijeljenih sadnica pčelarima
Grad Livno	<i>Tilia cordata</i> Mill. - sitnolisna lipa	2+1	111
	<i>Prunus avium</i> (L.) L. - trešnja	2+1	35
	Cherry - domaća trešnja	2+1	10
	<i>Castanea sativa</i> Mill. - kesten pitomi	2+1	35
	<i>Corylus avellana</i> L. - lijeska	2+1	135
	<i>Cornus mas</i> - drijen	2+1	30
	<i>Ostrya carpinifolia</i> - crni grab	2+1	5
	<i>Lavandula officinalis</i> , - lavanda	1+	120
	Rosmarinus officianallis, (ruzmarin)	1+	37
	<i>Prunus domestica</i> - domaća šljiva	2+1	27
	<i>Malus domestica</i> - domaća jabuka	2+	10
	<i>Pyrus communis</i> - domaća kruška	2+1	4
	<i>Acer pseudoplatanus</i> L. - gorski javor	2+1	33
	<i>Juglans regia</i> - orah	2+1	4
Ukupno podijeljenih sadnica			596

Pored sadnje na javnim površinama, tokom 2025. godine realizirana je i distribucija ukupno 596 sadnica medonosnog bilja pčelarima sa područja Livna. Cilj ove aktivnosti bio je povećanje raspoloživih izvora pčelinje paše na privatnim parcelama, diverzifikacija medonosne flore i jačanje otpornosti pčelarske proizvodnje.

Najveći broj distribuiranih sadnica odnosio se na lijesku (*Corylus avellana*) sa 135 sadnica, lavandu (*Lavandula officinalis*) sa 120 sadnica i sitnolisnu lipu (*Tilia cordata*) sa 111 sadnica. Ove vrste odabrane su zbog svoje visoke medonosne vrijednosti i različitog perioda cvjetanja, čime se produžava sezona raspoloživih izvora nektara i peludi.

Lipa predstavlja jednu od najznačajnijih medonosnih vrsta u Europi i izuzetno je važna za proizvodnju kvalitetnog monoflornog meda. Lavanda osigurava obilne količine nektara tokom ljetnog perioda i doprinosi povećanju stabilnosti pčelinje paše tokom sušnih mjeseci, dok lijeska predstavlja jedan od najvažnijih izvora peludi u ranom proljeću, kada pčelinje zajednice intenzivno razvijaju leglo.

Distribuirane su i druge vrste poput kestena (*Castanea sativa*), drijena (*Cornus mas*), gorskog javora (*Acer pseudoplatanus*), crnog graba (*Ostrya carpinifolia*), ružmarina (*Rosmarinus officinalis*), kao i više voćnih vrsta (trešnja, šljiva, jabuka i kruška). Ovakva raznolikost biljnih vrsta doprinosi stvaranju kontinuirane pčelinje paše od ranog proljeća do kasnog ljeta, smanjujući rizik od pašne oskudice i povećavajući mogućnosti za proizvodnju različitih vrsta pčelinjih proizvoda.

Promatrano sa aspekta europskih strateških dokumenata, ove aktivnosti direktno doprinose ciljevima Europske inicijative za oprašivače, EU Strategije bioraznolikosti do 2030. godine, Europskog zelenog plana i Zelene agende za Zapadni Balkan. Povećanjem površina pod medonosnim biljem stvaraju se nova staništa za oprašivače, unapređuje funkcionalna povezanost ekosustava i jača otpornost lokalne poljoprivrede na posljedice klimatskih promjena. Istovremeno, aktivnosti su usklađene sa Strategijom razvoja Federacije Bosne i Hercegovine 2021–2027, posebno u segmentima zaštite prirodnih resursa, razvoja zelene ekonomije, ruralnog razvoja i jačanja održivosti poljoprivredne proizvodnje.

Tokom 2024. godine na javnim površinama zasađene su ukupno 393 sadnice različitih medonosnih vrsta, dok je pčelarima distribuirano 1.154 sadnice. U 2025. godini realizirana je dodatna sadnja 1.015 sadnica na lokalitetu Ljubunčić, a pčelarima je podijeljeno još 596 sadnica medonosnog bilja.

Ukupno promatrano, u periodu provedbe projekta zasađeno je 1.408 sadnica medonosnog bilja na javnim površinama, dok je pčelarima direktno distribuirano 1.750 sadnica za sadnju na privatnim parcelama. Time je kroz projektne aktivnosti obuhvaćeno ukupno 3.158 sadnica medonosnog drveća, grmlja i zeljastih vrsta, čime su značajno unaprijeđeni kapaciteti pčelinje paše na području Livna.



Slika 80. Pregled aktivnosti sadnje i distribucije medonosnog bilja na području Livna tokom 2024. i 2025. godine.

Posebnu vrijednost ovih aktivnosti predstavlja činjenica da su korištene različite vrste medonosnog bilja sa različitim periodima cvjetanja, uključujući lipu, kesten, lavandu, lijesku, javor, drijen, glog, divlju trešnju, oskorušu i druge autohtone vrste. Na taj način osigurano je produženje perioda dostupnosti nektara i peludi tokom vegetacijske sezone, što direktno doprinosi jačanju pčelinjih zajednica, povećanju otpornosti na klimatske promjene i unapređenju proizvodnje pčelinjih proizvoda.

Realizirane aktivnosti predstavljaju primjer dobre prakse integriranog upravljanja prirodnim resursima i razvoja pčelarstva te su u skladu sa ciljevima Europske inicijative za oprašivače, Strategije EU za bioraznolikost do 2030. godine, Europskog zelenog plana, Zelene agende za Zapadni Balkan i Strategije razvoja Federacije Bosne i Hercegovine 2021–2027. godine. Dugoročno promatrano, uspostavljeni zasadi medonosnog bilja doprinjet će

povećanju bioraznolikosti, jačanju ekosustavskih usluga oprašivanja, očuvanju populacija oprašivača i održivom razvoju pčelarstva kao jedne od važnih grana ruralne ekonomije Livna.

10. PREPORUKE ZA NASTAVAK ISTRAŽIVANJA I PLANIRANJA

Za daljnji razvoj pčelarske proizvodnje u gradu Livnu i šire u Bosni i Hercegovini, neophodno je usmjeriti napore ka dugoročnim istraživanjima i planiranju.

Prvi korak u tom smjeru je provođenje detaljnih istraživanja o utjecaju klimatskih promjena na pčelarstvo. Klimatske promjene, poput suša, toplinskih valova i nepravilne raspodjele oborina, direktno utječu na fenologiju biljaka, dostupnost nektara i peludi te zdravstveno stanje pčelinjih zajednica. Potrebno je provesti detaljna istraživanja o tome kako klimatske promjene utječu na fenologiju biljaka, dostupnost nektara i peludi te zdravstveno stanje pčelinjih zajednica. Ova istraživanja trebala bi uključivati dugoročno praćenje promjena u ekosustavima i razvoj modela za predviđanje budućih trendova. Stoga je važno razviti modele za predviđanje budućih trendova i identificirati mjere za adaptaciju pčelarstva na ove promjene. Na temelju dobivenih podataka, potrebno je razviti strategije za adaptaciju pčelarstva na promjene u klimi, uključujući promjene u praksama uzgoja, odabir otpornijih biljnih vrsta i implementaciju sustava za navodnjavanje u sušnim periodima.

Također, potrebno je povećati kapacitete za praćenje i analizu podataka. Usvajanje digitalnih platformi, poput GIS sustava, omogućilo bi praćenje lokacija pčelinjaka, biljnih vrsta i klimatskih uvjeta, što bi doprinijelo boljem planiranju i upravljanju resursima.

Integracija pčelarstva u šire poljoprivredne strategije također je ključna. Pčelarstvo treba biti sastavni dio strategija razvoja poljoprivrede, s posebnim naglaskom na održivu poljoprivredu i očuvanje bioraznolikosti. To uključuje promicanje prakse koje podržavaju oprašivanje i smanjuju upotrebu pesticida štetnih za pčele.

Preporučuje se jačanje suradnje s međunarodnim institucijama, posebno s institucijama EU, kako bi se usvojile najbolje prakse u području pčelarstva i osigurala financijska potpora za istraživanja i projekte. EU ima razvijene programe za potporu pčelarstvu, uključujući direktne subvencije i fondove za zaštitu pčelinjih pašnjaka, što bi moglo poslužiti kao model za BiH.

Preporuke za djelovanje udruženja

Pčelarska udruženja imaju ključnu ulogu u unapređenju općeg stanja pčelarstva, smanjenju posljedica klimatskih promjena i povećanju produktivnosti i stabilnosti prinosa. Prvi korak u tom smjeru je organizacija

edukativnih programa. Udruženja bi trebala redovito organizirati edukacije za pčelare o suvremenim tehnikama pčelarenja, upravljanju pčelinjim zajednicama te prevenciji i liječenju bolesti. Ovo uključuje i edukacije o utjecaju klimatskih promjena i načinima adaptacije, kako bi pčelari bili bolje pripremljeni za suočavanje s izazovima.

Zajedničke akcije također su važan dio djelovanja udruženja. Udruženja bi trebala poticati pčelare na zajedničke akcije, poput sadnje medonosnog bilja, obnove pčelinjih pašnjaka i zajedničkog korištenja opreme. Ovo može uključivati i volonterske akcije za čišćenje prirodnih staništa i zaštitu pčela od štetnih utjecaja. Zajednički naponi ne samo da povećavaju produktivnost, već jačaju i zajedništvo među pčelarima.

Razvoj zajedničkih proizvodnih i marketinških strategija također je neophodan. Udruženja bi trebala pomoći pčelarima u organizaciji zajedničke proizvodnje i plasmana meda i drugih pčelinjih proizvoda, uključujući izradu zajedničkih brendova i certifikata kvalitete. Ovo bi omogućilo bolji plasman proizvoda na domaćem i međunarodnom tržištu. Zaštita pčelinjih pašnjaka također je važna uloga udruženja. Udruženja trebaju aktivno sudjelovati u zaštiti prirodnih staništa pčela, uključujući lobiranje za zakonske mjere koje će osigurati očuvanje medonosnih biljaka i sprječavanje uništavanja pčelinjih pašnjaka. Suradnja s lokalnim vlastima i institucijama također je ključna. Udruženja bi trebala uspostaviti čvršću suradnju s lokalnim vlastima kako bi se osigurala potpora za projekte vezane uz pčelarstvo, uključujući financiranje, edukacije i promociju pčelinjih proizvoda.

Preporuke za individualno djelovanje pčelara

Individualni pčelari također imaju važnu ulogu u unapređenju pčelarstva i očuvanju okoliša. Prva preporuka je sadnja medonosnog bilja i drveća koje pruža stabilan izvor nektara i pelud tijekom cijele sezone. Preporučene vrste uključuju lipu (*Tilia cordata*), kesten (*Castanea sativa*), divlju trešnju (*Prunus avium*), lavandu (*Lavandula angustifolia*), kadulju (*Salvia officinalis*) i vrijesak (*Calluna vulgaris*). Ove vrste ne samo da pružaju hranu pčelama, već doprinose i očuvanju bioraznolikosti.

Implementacija održivih praksi također je ključna. Pčelari trebaju koristiti održive prakse u uzgoju pčela, uključujući ograničenu upotrebu kemijskih sredstava, redovitu zamjenu saća i pravilno skladištenje meda kako bi se spriječile bolesti i kontaminacija. Zaštita pčela od pesticida također je važna. Pčelari trebaju surađivati s poljoprivrednicima kako bi smanjili upotrebu pesticida štetnih za pčele, posebno u periodima cvatnje. Preporučuje se korištenje bioloških metoda zaštite bilja i rotacija kultura.

Očuvanje prirodnih staništa također je važno. Pčelari bi trebali aktivno sudjelovati u očuvanju prirodnih staništa pčela, uključujući zaštitu livada, pašnjaka i šuma. Ovo uključuje i sprječavanje nelegalne sječe drveća i uništavanja biljnih zajednica. Edukacija i razmjena iskustava također su ključni. Pčelari bi trebali redovito sudjelovati u edukacijama i radionicama kako bi usavršili svoje vještine i upoznali najnovije tehnike pčelarenja. Razmjena iskustava s drugim pčelarima može doprinijeti boljem razumijevanju izazova i pronalaženju rješenja.

Korištenje tradicionalnih i inovativnih metoda također je važno. Kombinacija tradicionalnih metoda pčelarenja s modernim tehnologijama, poput korištenja digitalnih alata za praćenje stanja pčelinjih zajednica, može značajno unaprijediti produktivnost i kvalitetu proizvodnje. Konačno, pčelari trebaju promovirati ekološke vrijednosti pčelarstva, uključujući ulogu pčela u oprašivanju i očuvanju ekosustava. Ovo može uključivati i sudjelovanje u edukacijskim programima za lokalnu zajednicu i škole.

Preporuke za povećanje proizvodnje pčelinjih proizvoda

Diverzifikacija pčelinjih proizvoda, kao što su propolis, matična mliječ, pčelinji vosak, otrov i pelud, mogu značajno povećati vrijednost pčelarske proizvodnje i osigurati stabilnije prihode lokalnim pčelarima. U Europskoj uniji, ovakav model razvoja pčelarstva već se primjenjuje kroz specijalizirane programe potpore ruralnom razvoju, a slični poticaji u Livnu mogli bi omogućiti pčelarima da prošire svoju ponudu i plasiraju inovativne proizvode poput prirodne kozmetike i farmaceutskih preparata na bazi pčelinjih sastojaka. Otvaranje Pčelarskog centra u Livnu predstavlja ključan korak ka modernizaciji sektora, ali je potrebno dodatno ulaganje u edukaciju pčelara o suvremenim metodama proizvodnje i kontroli kvaliteta, kako bi njihovi proizvodi postali konkurentni na europskom tržištu.

Edukacija potrošača o zdravstvenim prednostima pčelinjih proizvoda može doprinijeti povećanju njihove potrošnje, što bi dodatno ojačalo lokalnu ekonomiju. Uvođenje strožih standarda kvaliteta i kontrola upotrebe veterinarskih lijekova, u skladu s regulativama Europske unije, omogućilo bi lakši izvoz livanjskih pčelinjih proizvoda i njihovo brendiranje kao autentičnih i ekološki prihvatljivih.

Kroz jačanje suradnje između lokalnih pčelara, turističkog sektora i prehrambene industrije, Livno može postati prepoznatljivo središte proizvodnje visokokvalitetnih pčelinjih proizvoda. Pčelarsko udruženje trebalo bi igrati ključnu ulogu u promociji i distribuciji proizvoda, kako na domaćem, tako i na inostranom tržištu. Kombinacijom inovacija, edukacije i primjene europskih standarda, pčelarstvo u Livnu može postati održiv i ekonomski

isplativ sektor, doprinoseći razvoju ruralnih područja i očuvanju bioraznolikosti.

Usporedba sa strategijama razvoja poljoprivrede i pčelarstva u BiH i EU

U Bosni i Hercegovini postoji potreba za jačanjem strateškog okvira za pčelarstvo, uključujući usvajanje mjera za zaštitu pčelinjih pašnjaka i potporu malim pčelarima. Trenutni propisi nedovoljno reguliraju pitanja poput selekcije matica, zaštite od pesticida i nadoknade šteta u slučaju masovnih uginuća pčela. S druge strane, EU ima razvijen sustav potpore pčelarstvu kroz Zajedničku poljoprivrednu politiku (ZPP), koji uključuje direktne subvencije, fondove za zaštitu pčelinjih pašnjaka i programe selekcije matica. EU također promovira održive poljoprivredne prakse koje podržavaju oprašivanje i smanjuju upotrebu štetnih kemikalija.¹⁴⁰

Integracija pčelarstva u održivi razvoj također je ključna. U BiH je potrebno integrirati pčelarstvo u šire strategije održivog razvoja, uključujući zaštitu prirodnih resursa i promociju ekološke poljoprivrede. EU ima razvijene programe koji povezuju pčelarstvo s očuvanjem bioraznolikosti i klimatskom adaptacijom. Financijska potpora i edukacija također su važni aspekti. U BiH je potrebno osigurati veću finansijsku potporu za pčelare, uključujući subvencije za opremu, edukacije i projekte za zaštitu pčela.

EU modeli, poput programa za mlade pčelare i fondova za hitne slučajeve, mogu poslužiti kao primjer za usvajanje u BiH. Zaštita od klimatskih promjena također je važna. U BiH je potrebno razviti strategije za smanjenje rizika od klimatskih promjena, uključujući mjere za adaptaciju pčelarstva na suše, poplave i druge ekstremne vremenske prilike. EU ima razvijene programe za praćenje i smanjenje utjecaja klimatskih promjena na poljoprivredu, što može poslužiti kao model za BiH.

Razvoj pčelarstva u gradu Livnu i šire u BiH zahtijeva strateški pristup koji uključuje dugoročna istraživanja, jačanje kapaciteta pčelarskih udruženja i individualne napore pčelara. Integracija pčelarstva u šire strategije održivog razvoja, uz usvajanje najboljih praksi iz EU, može značajno doprinijeti očuvanju bioraznolikosti, povećanju produktivnosti i osiguranju održivosti ovog važnog sektora.

¹⁴⁰ https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27_hr



Slika 81. Semafor razvoja pčelarskog sektora Livna

U narednom periodu potrebno je nastaviti aktivnosti usmjerene na unapređenje pčelinje paše, očuvanje bioraznolikosti i jačanje konkurentnosti pčelarskog sektora na području Livna. Poseban fokus treba staviti na proširenje površina pod medonosnim biljem, zaštitu i valorizaciju autohtonih pašnih resursa te kontinuiranu edukaciju pčelara o suvremenim proizvodnim praksama i prilagođavanju klimatskim promjenama.

Kao prioritetne mjere izdvajaju se uspostavljanje sistema redovnih laboratorijskih analiza pčelinjih proizvoda, razvoj i zaštita proizvoda sa geografskim porijeklom, unapređenje procesa certificiranja i standardiziranja kvaliteta, te jačanje marketinških aktivnosti i zajedničkog nastupa proizvođača na tržištu.

Također, neophodno je nastaviti proces digitalizacije pčelarskog sektora kroz razvoj i redovno ažuriranje digitalnih registara pčelara, pčelinjaka i medonosnih resursa.

Dodatnu pažnju potrebno je posvetiti diverzifikaciji proizvodnje kroz razvoj proizvoda veće dodane vrijednosti, poput peludi, propolisa, voska, matične mliječi i drugih pčelinjih proizvoda. Istovremeno, preporučuje se jačanje suradnje između pčelara, znanstvenoistraživačkih institucija, lokalne zajednice i razvojnih organizacija radi efikasnijeg korištenja dostupnih nacionalnih i međunarodnih fondova.

Provođenje navedenih mjera doprinijet će povećanju otpornosti sektora na klimatske promjene, unapređenju kvaliteta i prepoznatljivosti pčelinjih proizvoda, očuvanju oprašivača te održivom ekonomskom i ruralnom razvoju područja Livna.

Preporuke za unapređenje zakonodavnog okvira

Iako Federacija Bosne i Hercegovine raspolaže propisima kojima se uređuje registracija pčelara, zdravstvena zaštita pčela i promet pčelinjih proizvoda, još uvijek ne postoji cjelovit pravni okvir kojim bi se uredili uzgoj, selekcija i promet pčelinjih matica, rad reproduktivnih centara i očuvanje genetskih resursa medonosne pčele.

U narednom periodu preporučuje se donošenje podzakonskih akata kojima bi se definirali minimalni uslovi za registraciju reproduktivnih centara, kriteriji za selekciju i uzgoj matica, način vođenja uzgojne dokumentacije, genetski monitoring i postupci kontrole porijekla matica. Time bi se unaprijedio kvalitet uzgoja, povećala sljedivost reproduktivnog materijala i osiguralo dugoročno očuvanje autohtonih populacija medonosne pčele u Bosni i Hercegovini.

Točak održivog pčelarstva Livna

Točak održivog pčelarstva Livna predstavlja integrirani model razvoja pčelarskog sektora zasnovan na principima ekološke održivosti, ekonomskog razvoja, zdravlja pčelinjih zajednica te primjene znanja i inovacija. Model je prilagođen specifičnim prirodnim i proizvodnim uslovima područja Livna, uključujući bogate pašne resurse, značaj vrijeskove paše, očuvanu bioraznolikost i dugu tradiciju pčelarstva.

Prvi segment obuhvaća ekološku održivost, koja se temelji na unapređenju pčelinje paše, sadnji medonosnog bilja te zaštiti oprašivača i bioraznolikosti. Ove aktivnosti doprinose očuvanju prirodnih resursa i povećanju otpornosti ekosustava na klimatske promjene.

Drugi segment odnosi se na proizvodnju i zdravlje pčela, uključujući kontrolu bolesti i štetnika, pravilno zimovanje pčelinjih zajednica, selekciju matica i kontinuirano praćenje zdravstvenog stanja pčela. Ovaj segment predstavlja osnovu za stabilnu i održivu proizvodnju pčelinjih proizvoda.

Treći segment predstavlja ekonomsku održivost, sa posebnim naglaskom na valorizaciju premium vrijeskovog meda, razvoj proizvodnje matične mliječi i peludi te diverzifikaciju pčelinjih proizvoda veće dodane vrijednosti. Cilj je povećanje konkurentnosti i ekonomskih koristi za pčelare.



Slika 82. Točak održivog pčelarstva Livna

Četvrti segment obuhvaća znanje, inovacije i tržišni razvoj, uključujući edukaciju pčelara, digitalizaciju sektora, laboratorijsku kontrolu kvaliteta, zaštitu geografskog porijekla proizvoda i organiziran nastup na tržištu. Ove aktivnosti predstavljaju ključne preduvjete za modernizaciju sektora i njegovo usklađivanje sa europskim standardima.

U središtu modela nalaze se tri strateška prioriteta razvoja pčelarstva Livna: vrijeskov med kao prepoznatljiv proizvod područja, očuvanje bioraznolikosti i jačanje klimatske otpornosti pčelarskog sektora. Točak održivog pčelarstva predstavlja okvir za planiranje budućih razvojnih aktivnosti i usklađen je sa Strategijom EU za bioraznolikost do 2030. godine, Europskim zelenim

planom, Zelenom agendom za Zapadni Balkan i ciljevima održivog ruralnog razvoja.

11. LITERATURA

1. Agencija za sigurnost hrane Bosne i Hercegovine. (2026). Javne konzultacije: Pravilnik o izmjeni i dopuni Pravilnika o medu i drugim pčelinjim proizvodima. <https://fsa.gov.ba/hr/javne-konzultacije-pravilnik-o-izmjeni-i-dopuni-pravilnika-o-medu-i-drugim-pcelinjim-proizvodima/>
2. Agencija za sigurnost hrane Bosne i Hercegovine. (n.d.). Specifikacija proizvoda „Livanjski sir“. https://fsa.gov.ba/wp-content/uploads/2020/02/Specifikacija_Livanjski-sir.pdf
3. Arjumand, J., Amaninder, K., Kaisar, A. B., Sajad, A. G., Otto, E., Cipto, N., Handoko, H., Atif, K. W. (2024). Adapting to climate extremes: Implications for insect populations and sustainable solutions. *Journal for Nature Conservation*, 79, 126602. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2024.126602>
4. Ballian, D. (2018). Polja i visoravni Bosne i Hercegovine. Svjetlo riječi.
5. Bekić Šarić, B., Dashi Muća, E., Subić, J., Džimrevska, I., & Rašić, S. (2023). Environmental threats to beekeeping in the Western Balkan countries—beekeepers’ perceptions. *Environmental Research Communications*, 5(6), 065003.
6. Bezner Kerr, R., Hasegawa, T., Lasco, R., Bhatt, I., Deryng, D., Farrell, A., Gurney-Smith, H., Ju, H., Lluich-Cota, S., Meza, F., Nelson, G., Neufeldt, H., & Thornton, P. (2022). Food, fibre, and other ecosystem products. U H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, & B. Rama (Ur.), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (str. 713–906). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.007>
7. Biber, L., Ljuša, M., Grahić, J. (2025). Inicijalni akcioni plan razvoja pčelarstva u općini Berkovići. Projekt BeeAlive 2. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu. https://ppf.unsa.ba/uploads/BEE%20ALIVE/IAP_P%C4%8Delarstvo_Berkovi%C4%87i_Latinica.pdf
8. Bogdanov, S., et al. (2025). A review of short-term weather impacts on honey production. *Environmental Monitoring and Assessment*. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11785677/>
9. Business Wales. (2024, 16. svibnja). Welsh honey producers take next generation of bee farmers under their wings. <https://businesswales.gov.wales/foodanddrink/news-and-events/news/welsh-honey-producers-take-next-generation-bee-farmers-under-their-wings>

10. Cecić, I. (1983). Socijalistička Republika Bosna i Hercegovina. U Enciklopedija Jugoslavije (2. izd.). Jugoslavenski leksikografski zavod.
11. Chauzat, M.-P., Cauquil, L., Roy, L., Franco, S., Hendrikx, P., & Ribière-Chabert, M. (2013). Demographics of the European apicultural industry. *PLoS ONE*, 8(11), e79018. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0079018>
12. Climate-ADAPT. (n.d.). Agriculture. Prestupljeno 12. studenoga 2025. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/eu-adaptation-policy/sector-policies/agriculture>
13. Climate Central. (2023). Climate Shift Index alert: Europe. <https://www.climatecentral.org/climate-shift-index-alert-Europe-July-2023>
14. Coallier, N., Perez, L., Fraser Franco, M., Cuellar, Y., & Vadnais, J. (2025). Poor air quality raises mortality in honey bees, a concern for all pollinators. *Communications Earth & Environment*, 6, 126. <https://doi.org/10.1038/s43247-025-02082-x>
15. Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity. (2016). Decision XIII/15: Implications of the IPBES assessment on pollinators, pollination and food production for the work of the Convention. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-13/cop-13-dec-15-en.pdf>
16. CORDIS. (2014). New standards for European bee products. European Commission. <https://cordis.europa.eu/article/id/151315-new-standards-for-european-bee-products>
17. Čadro, S., Marković, M., Hadžić, A., Hadžić, A., Žurovec, O. (2024). Assessing the impact of climate change on extreme hydrological events in Bosnia and Herzegovina using SPEI. *Journal of Central European Agriculture*, 25(2), 531–541. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/25.2.4183>
18. Čečura, Ž. (2002). Hercegbosanska županija: Priručnik za zavičajnu nastavu. Matica hrvatska – Ogranak Livno.
19. Čustović, H., Ljuša, M., & Kurtović, M. (2016). Sensitivity of land to climate change and sustainable development in the sub-Mediterranean karst area of Bosnia and Herzegovina. *Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 21(1), 55–69.
20. Čustović, H., & Ljuša, M. (2018). Bosnia and Herzegovina: Land Degradation Neutrality Target Setting Programme – Country Report and Commitments. United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD).
21. Čustović, H., Ljuša, M., Cero, M., & Hodžić, S. (2020). Agro-ecological characteristics of karst regions in Bosnia and Herzegovina and climate change. *Works of the Faculty of Agriculture and Food Sciences*,

- University of Sarajevo, 65(70), 49–63.
<https://doi.org/10.67407/rppf.2020.1.54>
22. Ćirić, J., Sando, D., Spirić, D., Janjić, J., Bošković, M., Glišić, M., & Baltić, M. Z. (2018). Characterisation of Bosnia and Herzegovina honeys according to their physico-chemical properties during 2016–2017. *Meat Technology*, 59(1), 46–53.
<https://doi.org/10.18485/meattech.2018.59.1.6>
 23. Domac, R. (1984). *Mala flora Hrvatske i susjednih područja*. Školska knjiga.
 24. Dujmović Purgar, D., Škvorc, A., & Židovec, V. (2015). Uporabna vrijednost samoniklog bilja grada Čakovca. *Agronomski glasnik*, 77(3), 109–124.
 25. Đug, S., Muratović, E., Drešković, N., Boškailo, A., Dudević, S. (2013). Crvena lista flore Federacije Bosne i Hercegovine. EU "Greenway".
 26. European Commission. (2013). Report on the implementation of national apiculture programmes (COM(2013) 593).
 27. European Commission. (2018). EU Pollinators Initiative (COM(2018) 395 final). Publications Office of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0395>
 28. European Commission. (2020). EU Biodiversity Strategy for 2030: Bringing nature back into our lives [Factsheet]. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_906
 29. European Commission. (2022). CAP strategic plans at a glance – EU countries.
https://agriculture.ec.europa.eu/document/download/a435881e-d02b-4b98-b718-104b5a30d1cf_en
 30. European Commission. (2022). CAP 2023–2027: 28 CAP Strategic Plans at a glance. Directorate-General for Agriculture and Rural Development.
https://agriculture.ec.europa.eu/document/download/a435881e-d02b-4b98-b718-104b5a30d1cf_en?filename=csp-at-a-glance-eu-countries_en.pdf
 31. European Commission. (2023). Revision of the EU Pollinators Initiative: A new deal for pollinators (COM(2023) 35 final). Publications Office of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023DC0035>
 32. European Commission. (2023). EU coordinated action to deter certain fraudulent practices in the honey sector: Analytical testing results of imported honey. Publications Office of the European Union.
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC130227>
 33. European Commission. (n.d.). Common Agricultural Policy 2023–2027.
https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27_hr

34. European Commission, Directorate-General for Agriculture and Rural Development. (2024). Honey market presentation: Spring 2024. https://agriculture.ec.europa.eu/document/download/c04a9774-5ba3-41f5-b256-08396b2888ec_en?filename=market-presentation-honey_spring2024_en.pdf
35. European Commission. (2024–2026). Honey: rules on quality & labelling; Honey Platform; Market overview (January 2026).
36. European Commission, Directorate-General for Environment. (2026). European red list of bees: Measuring the pulse of European biodiversity. Publications Office of the European Union. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f6bcd58a-12bf-11f1-8870-01aa75ed71a1/language-en>
37. European Commission. (n.d.). Biodiversity Strategy for 2030. Directorate-General for Environment. 05. studenog 2025. godine. https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en
38. European Commission. (n.d.). CAP Strategic Plans by country. Pristupljeno 05. studenoga 2025. godine https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/cap-strategic-plans-country_en
39. European Commission. (n.d.). Pollinators. Directorate-General for Environment. Pristupljeno 12. studeni 2025. godine https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/pollinators_en
40. European Commission, Directorate-General for Agriculture and Rural Development. (n.d.). Honey. Pristupljeno 06. kolovoza 2025. godine. https://agriculture.ec.europa.eu/farming/animal-products/honey_en
41. European Commission. (n.d.). Honey. Directorate-General for Agriculture and Rural Development. Pristupljeno 26. lipanj, 2025. godine, from https://agriculture.ec.europa.eu/farming/animal-products/honey_en
42. European Commission, Directorate-General for Agriculture and Rural Development. Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the implementation of the measures concerning the apiculture sector of Regulation (EU) No 1308/2013 establishing a common organisation of the markets in agricultural products (COM(2016) 776 final). Publications Office of the European Union. Pristupljeno 3. prosinac 2026. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0776>
43. European Commission, Directorate-General for Agriculture and Rural Development. (n.d.). Organic production and products. Pristupljeno 18. srpanj 2025. godine.

https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organic-production-and-products_en

44. European Environment Agency. (2021). Europe's changing climate hazards—An index-based interactive EEA report (EEA Report No. 15/2021).
<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/europes-changing-climate-hazards-an-index-based-interactive-eea-report/europes-changing-climate-hazards-about-the-report>
45. European Environment Agency. (2024). European climate risk assessment (EEA Report No. 01/2024). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2800/8671471>
46. European Environment Agency. (2025). Bosnia and Herzegovina – Europe's environment 2025. <https://www.eea.europa.eu/en/europe-environment-2025/countries/bosnia-and-herzegovina>
47. European Environment Agency. (2025). Protecting and restoring Europe's wild pollinators and their habitats. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/protecting-and-restoring-europes-wild-pollinators-and-their-habitats/>
48. Euro+Med (2006 -). Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity, Preuzeto s: <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>
49. Eurostat. Bee-utiful growth: EU beehives up to record 9.4 million. Pristupljeno 11. svibanja 2025. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/edn-20260520-1>
50. European Parliament & Council of the European Union. (2018). Regulation (EU) 2018/848 on organic production and labelling of organic products and repealing Council Regulation (EC) No 834/2007. Official Journal of the European Union, L 150, 1–92. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/848/oj>
51. European Parliament and Council of the European Union. (2024). Directive (EU) 2024/1438 of the European Parliament and of the Council of 14 May 2024 amending Council Directives 2001/110/EC relating to honey, 2001/112/EC relating to fruit juices and certain similar products intended for human consumption, 2001/113/EC relating to fruit jams, jellies and marmalades and sweetened chestnut purée intended for human consumption, and 2001/114/EC relating to certain partly or wholly dehydrated preserved milk for human consumption. Official Journal of the European Union, L, 2024/1438. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/1438/oj>
52. FAO, IZSLT, Apimondia, & CAAS. (2021). Good beekeeping practices for sustainable apiculture (Animal Production and Health Guidelines No. 25).

53. Federalni hidrometeorološki zavod. (2024). Meteorološki godišnjak 2023.
<https://www.fhmzbih.gov.ba/podaci/klima/godisnjak/G2023.pdf>
54. Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva. (2005). Pravilnik o uzgoju, iskorištavanju, sakupljanju i prometu sekundarnih šumskih proizvoda (Službene novine Federacije Bosne i Hercegovine, br. 66/05). <https://fmpvs.gov.ba/wp-content/uploads/2017/Sumarstvo-lovstvo/Sumarstvo-pravilnici/Pravilnik6605.pdf>
55. Federalni zavod za statistiku. (2021). Kanton 10 u brojkama 2021. Sarajevo: Federalni zavod za statistiku. <https://fzs.ba/wp-content/uploads/2021/07/kanton-10.pdf>
56. Hilmi, M., Bradbear, N., & Mejia, D. (2011). Beekeeping and sustainable livelihoods (2nd ed., FAO Diversification Booklet No. 1). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/i2462e/i2462e.pdf>
57. Gallai, N., Salles, J.-M., Settele, J., & Vaissière, B. E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, 68(3), 810–821. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.014>
58. Gérard, M., Amiri, A., Cariou, B., Baird, E. (2022). Short-term exposure to heatwave-like temperatures affects learning and memory in bumblebees. *Global Change Biology*, 28(14), 4251–4259. <https://doi.org/10.1111/gcb.16196>
59. Grad Livno. (2023). Informacija o stanju u poljoprivredi za 2022. godinu na području Grada Livna. Gradsko vijeće Grada Livna. <https://livno.ba/download-attachment/113215>
60. Grad Livno. (2023). Informacija o stanju u poljoprivredi za 2023. godinu na području Grada Livna. Gradsko vijeće Grada Livna.
61. Grad Livno. (2023). Strategija razvoja Grada Livna 2023–2027. https://livno.ba/wp-content/uploads/Strategija-razvoja-Grada-Livna-2023_2027.pdf
62. Grad Livno. (2012). Akcijski plan održivog energetskog razvitka Općine Livno (Sustainable Energy Action Plan – SEAP). <https://livno.ba/wp-content/uploads/SEAP-Opicina-Livno.pdf>
63. Grad Livno. (2012). Akcijski plan održivog energetskog razvitka Općine Livno (Sustainable Energy Action Plan – SEAP). Covenant of Mayors. https://mycovenant.eumayors.eu/docs/seap/2771_1349334080.pdf
64. Grahić, J., Gaši, F. (2017). Pre-feasibility study for alfalfa production in the Federation of Bosnia and Herzegovina. USAID/Sweden FARMA II Project.
65. Hughes, R. A. (2024). ‘Bees are under a double threat’: Beekeepers in Bosnia are battling climate change and disease. Euronews.

<https://www.euronews.com/green/2024/05/21/bees-are-under-a-double-threat-beekeepers-in-bosnia-are-battling-climate-change-and-diseases>

66. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis – Regional Fact Sheet: Europe. IPCC Sixth Assessment Report, Working Group I. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/factsheets/IPCC_AR6_WGI_Regional_Fact_Sheet_Europe.pdf
67. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Chapter 5: Food, Fibre, and Other Ecosystem Products. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/chapter-5/>
68. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Chapter 13: Europe. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/chapter-13/>
69. IPBES. (2018). Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia. https://files.ipbes.net/ipbes-web-prod-public-files/spm_3bi_ldr_digital.pdf
70. Khalifa, S. A. M., Elshafiey, E. H., Shetaia, A. A., El-Wahed, A. A. A., Algethami, A. F., Musharraf, S. G., AlAjmi, M. F., Zhao, C., Masry, S. H. D., Abdel-Daim, M. M., Halabi, M. F., Kai, G., Al Naggar, Y., Bishr, M., Diab, M. A. M., El-Seedi, H. R. (2021). Overview of Bee Pollination and Its Economic Value for Crop Production. *Insects*, 12(8), 688. <https://doi.org/10.3390/insects12080688>
71. Korajčević, Š., Džananović, A., Jovović, D., Pozderac, N., Mišković, V. (2026) Bosna i Hercegovina – indikatori ciljeva održivog razvoja. Tematski bilten TB 21. Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine, Sarajevo.
72. Kurtović, M., Čustović, H., Memić, S., Drkenda, P., Hadžiabulić, S., Gaši, F., Behmen, F., Skender, A., Ljuša, M., Maličević, A., Kurtović, S., Hodžić, A., Kanlić, K., Grahić, J., Okić, A., Uzunović, M., Bećirspahić, D., Durić, S. (2013). Voćarska rejonizacija u Federaciji Bosne i Hercegovine. Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva. https://www.researchgate.net/publication/316974230_Vocarska_rejonizacija_u_Federaciji_Bosne_i_Hercegovine

73. Jávorka, S., Csapody, V. (1975). *Iconographia florae partis Austro-Orientalis Europae, Centralis*. Akadémiai Kiadó, Budapest
74. Feketéné Ferenczi, A., Kovácsné Soltész, A., Szűcs, I., Bauerné Gáthy, A. (2024). Current Situation of Honey-Producing Apiaries—Quantitative Study of Honey Production Characteristics Based on a Questionnaire Survey in Hungary. *Agriculture*, 14(12), 2100. <https://doi.org/10.3390/agriculture14122100>
75. Landeka, V., et al. (2022). Microbiological and physico-chemical quality of honey in Bosnia and Herzegovina. *Veterinarska stanica*, 53(5), 561–571.
76. Leyton, M. S., Lattorff, H. M. G., Kiatoko, N., & Requier, F. (2025). Climate effects on honey bees can be mitigated by beekeeping management in Kenya. *Journal of Environmental Management*, 374, 123879. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.123879>
77. Mamić, A. (2021). Inventarizacija samonikle flore na području grada Livna i okolice (Diplomski rad). Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet. Repozitorij Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:030347>
78. McAfee, A., Chapman, A., Higo, H., Underwood, R., Milone, J., Foster, L. J., Guarna, M. M., Tarpy, D. R., & Pettis, J. S. (2020). Vulnerability of honey bee queens to heat-induced loss of fertility. *Nature Sustainability*, 3(5), 367–376. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0493-x>
79. Meteoblue. (n.d.). Climate change: Livno, Bosnia and Herzegovina. Pristupljeno 15. prosinca 2025. godine https://www.meteoblue.com/hr/climate-change/livno_bosnia-and-herzegovina_3196410
80. Muratović, E., Trakić, S., Boškailo, A., Šoljan, D. (2019). Invazivne vrste flore u Federaciji Bosne i Hercegovine. U: Đug, S. (ed.). *Inventarizacija i geografska interpretacija invazivnih vrsta u Federaciji BiH*. Federalno ministarstvo okoliša i turizma sa Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
81. Neumann, P., & Carreck, N. L. (2010). Honey bee colony losses. *Journal of Apicultural Research*, 49(1), 1–6. <https://doi.org/10.3896/IBRA.1.49.1.01>
82. Nedić, N., Nikolić, M., & Hopić, S. (2019). Economic justification of honey production in Serbia. *Journal of Agricultural Sciences (Belgrade)*, 64(1), 85–99.
83. Nikolić, M., Nedić, N., & Đorđević-Milošević, S. (2022). Cost-effectiveness analysis of organic honey production in Serbia. *Economics of Agriculture*, 69(2), 533–547.
84. Novo vrijeme. (n.d.). Klima Livno. Pristupljeno 22. Prosinca 2025., s <https://novovrijeme.com/klima/livno/>

85. Oberdörfer, E. (1990). Pflanzensoziozoologische Exkursions Flora. Eugen Ulmer Verlag.
86. Oliveira, J. B. B. S., Oliveira, H. F. M., Dáttilo, W., Paolucci, L. N. (2025). Anthropogenic impacts on tropical forest plant–pollinator networks: Implications for pollinator co-extinction. *Biodiversity and Conservation*, 34, 335–354. <https://doi.org/10.1007/s10531-024-02974-y>
87. Ouertani, E., Erraach, Y., Arfa, L., De-Magistris, T., Ornelas Herrera, S. I., & Kallas, Z. (2025). Beekeepers' intentions to adopt resilience strategies for climate change: A comparative and integrated approach using the theory of planned behavior and protection motivation theory. *Frontiers in Climate*, 7, Article 1604488. <https://doi.org/10.3389/fclim.2025.1604488>
88. Paraušić, V., Kolašinac, S., Muća (Dashi), E., Bekić Šarić, B. (2023). Competencies of Western Balkan farmers for participating in short food supply chains: Honey case study. *NEW MEDIT*, 4/2023.
89. Perković, Z. (2012). Vode livanjskog kraja. Matica hrvatska – Ogranak Livno.
90. Pravilnik o medu i drugim pčelinjim proizvodima, Službeni glasnik BiH“, br. 37/09
91. Pravilnik o pčelarstvu. Službene novine Federacije Bosne i Hercegovine, 31/18
92. Pravilnik o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda – izmjene i dopune (R01), „Službeni glasnik BiH“, br. 84/19
93. Primorski portal. (2024, 7. rujna). Dragović: Meda sve manje zbog klimatskih promjena. *Gradski.me*. <https://gradski.me/dragovic-meda-sve-manje-zbog-klimatskih-promjena/>
94. Procjena stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u Bosni i Hercegovini – Poglavlje 4. <https://www.procjenaprirode.ba/wp-content/uploads/2022/10/Poglavlje-4-SOD.pdf>
95. Potts, S. G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H. T., Aizen, M. A., Biesmeijer, J. C., Breeze, T. D., Dicks, L. V., Garibaldi, L. A., Hill, R., Settele, J., & Vanbergen, A. J. (2016). Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature*, 540(7632), 220–229. <https://doi.org/10.1038/nature20588>
96. Rahimi, E., Jung, C. (2025). Exploring climate-driven mismatches between pollinator-dependent crops and honeybees in Asia. *Biology*, 14, 234.
97. Ramsar Sites Information Service. (n.d.). Livanjsko Polje (Site No. 1786). Pristupljeno 22. prosinca 2025., s <https://rsis.ramsar.org/ris/1786>
98. Raunkiaer, C. (1934). *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford University Press, London.
99. Ramsar Sites Information Service. (n.d.). Livanjsko Polje (Site No. 1786). Convention on Wetlands. <https://rsis.ramsar.org/ris/1786>

100. Renić, K. (2018). Razvoj turizma i njegovi potencijali na području Hercegbosanske županije (Završni rad, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet). Repozitorij Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Splitu. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:124:117305>
101. Rossi, R. (2017). The EU's beekeeping sector. European Parliamentary Research Service (EPRS), European Parliament. [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_AT_A\(2017\)608786](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_AT_A(2017)608786)
102. Sarajlić, N., Kotrošan, D. (2018). Zaštitimo Jadranski seobeni put – Livanjsko polje. Ornitološko društvo „Naše ptice“.
103. Serbia Business. (2025, 27. srpnja). Serbia loses 35% of bee colonies amid climate change and honey counterfeiting crisis. <https://serbia-business.eu/serbia-loses-35-of-bee-colonies-amid-climate-change-and-honey-counterfeiting-crisis>
104. Snaga lokalnog. (n.d.). Socio-ekonomske potrebe lokalnih zajednica u Bosni i Hercegovini: Livno. Pristupljeno 12. studenoga 2025. godine <https://snagalokalnog.ba/socio-ekonomske-potrebe-lokalnih-zajednica-u-bosni-i-hercegovini/livno/>
105. Sorrenti, S., Muir, G., & Jannoni, R. (2020). Honey & beeswax data profile. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). <https://www.fao.org/forestry/nwfp/statistics/honey-and-beeswax/en>
106. Šoljan, D., Muratović, E., Abadžić, S. (2009). Biljke planina Bosne i Hercegovine. Sarajevo: Šahinpašić i Fondeko.
107. Trbić, G., Popov, T., Đurđević, V., Ivanišević, M., Gnjata, S. (2026). Analysis of trends and projected changes in summer and very hot days in Bosnia and Herzegovina. *Frontiers in Climate*, 8, Article 1762709. <https://doi.org/10.3389/fclim.2026.1762709>
108. Tomljanović, Z., Cvitković, D., Pašić, S., Volarević, B., & Tlak Gajger, I. (2020). Production, practices and attitudes of beekeepers in Croatia. *Veterinarski arhiv*, 90(4), 413–427.
109. Umeljić, V. (2013). Atlas medonosnog bilja 1. Kragujevac.
110. Umeljić, V. (2015). Atlas medonosnog bilja 2. Kragujevac.
111. United Nations Development Programme Bosnia and Herzegovina. (2012). Livanjsko polje [Brošura]. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ba/BiH_brosura_livanjsko_polje_preview_fin_08_06_2012.pdf
112. UNDP Bosnia and Herzegovina. Republika Češka financira novi projekt u oblasti smanjenja rizika od katastrofa. Pristupljeno 8. kolovoza 2018. godine. <https://www.undp.org/bs/bosnia-herzegovina/news/republika-ceska-finansira-novi-projekt-u-oblasti-smanjenja-rizika-od-katastrofa>
113. UNDP Bosnia and Herzegovina. (n.d.). Smanjenje rizika od katastrofa za održivi razvoj u Bosni i Hercegovini – faza II. Pristupljeno 12. prosinca

2025. godine, <https://www.undp.org/bs/bosnia-herzegovina/projects/smanjenje-rizika-od-katastrofa-za-odrzivi-razvoj-u-bosni-i-hercegovini-faza-ii>
114. Vadnais, J., Perez, L., Coallier, N. (2025). Assessing foraging landscape quality in Quebec's commercial beekeeping through remote sensing, machine learning, and survival analysis. *Journal of Environmental Management*, 374, 124157. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124157>
 115. Van Espen, M., Williams, J. H., Alves, F., Hung, Y., de Graaf, D. C., & Verbeke, W. (2023). Beekeeping in Europe facing climate change: A mixed methods study on perceived impacts and the need to adapt according to stakeholders and beekeepers. *Science of The Total Environment*, 888, 164255.
 116. Vincze, C., Leelőssy, Á., Zajác, E. Mészáros, R. (2025). A review of short-term weather impacts on honey production. *International Journal of Biometeorology*, 69(2), 303–317. <https://doi.org/10.1007/s00484-024-02824-0>
 117. Vilchez-Russell K.A., Rafferty N.E. (2024). Effects of heat shocks, heat waves, and sustained warming on solitary bees. *Front. Bee Sci.* 2:1392848. doi:10.3389/frbee.2024.139288
 118. Vitasović-Kosić, I., Vukojević, M., Bogdanović, S. (2020). Prva inventarizacija vaskularne flore planine Matokit (Biokovo masiv, Hrvatska). *Šumarski list*, 144(5–6), 257–268. <https://doi.org/10.31298/sl.144.5-6.3>
 119. Volarić-Mršić, I. (1976). Porijeklo i starost planinske flore Dinare, Troglava i Kamešnice. *Acta Botanica Croatica*, 35(1), 189–203. <https://hrcak.srce.hr/158085>
 120. Walter, K. S., Gillett, H. J. (Eds.). (1998). 1997 IUCN Red List of threatened plants. IUCN.
 121. White, S. A., Dillon, M. E. (2023). Climate warming and bumble bee declines: The need to consider sub-lethal heat, carry-over effects, and colony dynamics. *Frontiers in Physiology*, 14, 1251235. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1251235>
 122. World Meteorological Organization. (2025). WMO confirms 2024 as warmest year on record at about 1.55 °C above pre-industrial level. <https://wmo.int/news/media-centre/wmo-confirms-2024-warmest-year-record-about-155degc-above-pre-industrial-level>