

Laboratorija za kvalitet i bezbjednost hrane

Aktivnosti, pravci razvoja i ekspertiza



1. Misija i vizija Fakulteta

Istraživačka i poslovna strategija Fakulteta za prehrambenu tehnologiju, bezbjednost hrane i ekologiju je u saglasnosti sa nacionalnom i evropskom strategijom prioriteta istraživanja i razvoja iz oblasti proizvodnje i bezbjednosti hrane, biotehnologije, ekologije i održive poljoprivrede.

Fakultet, kao naučno-istraživačka institucija pokriva sledeće oblasti djelovanja:

Bazična (osnovna) istraživanja – iz oblasti koje se odnose na nauku o hrani i ishrani, biotehnologiju i ekologiju, u cilju unapređenja teorijskih znanja i istraživačkih metodologija, sa akcentom na interdisciplinarnost u istraživanju.

Primijenjena istraživanja – u svrhu rješavanja aktuelnih problema iz navedenih oblasti i podsticanja opšteg razvoja. Primijenjena istraživanja se prvenstveno implementiraju u privredi, i imaju za cilj da pospješe i stimulišu rad preduzeća i njihovo djelovanje na tržištu, odnosno da poboljšaju konkurentnost privrede i proizvoda. Privredne grane na koje bi se primijenjena istraživanja direktno odnosila su poljoprivreda (uključujući šumarstvo i ribarstvo), industrija (prvenstveno prehrambena, ali i druga), energetika, turizam.

Edukacija i usavršavanje kadrova – sprovođenje diplomskih i postdiplomskih programa, kurseva i obuka iz navedenih oblasti, u cilju osposobljavanja adekvatnih kadrova, podizanja kvaliteta i obima istraživačkih djelatnosti i usluga, kao i stimulisanja poslova i zapošljavanja u oblastima koje su kadrom deficitarne a perspektivne.

Pružanje usluga – različitim subjektima (fizičkim licima, preduzećima itd) na komercijalnom nivou. Tu bi spadale različite vrste analiza, izrade studija, dodjeljivanje sertifikata, savjetodavne usluge, itd.

Promocija – publikovanje stručnih i popularnih časopisa na teme iz navedenih oblasti. Aktivan rad na promovisanju održivosti, etičkog i odgovornog odnosa prema prirodnim resursima, poboljšanju kvaliteta života i podsticanju zdravih stilova života.

Umrežavanje i saradnja – podsticanje umrežavanja i saradnje između državnih institucija, industrije i privatnog sektora na nacionalnom i međunarodnom nivou u cilju transfera znanja i iskustava i mobilizacije ljudskih i finansijskih resursa.

2. Djelatnosti Fakulteta

Fakultet za prehrambenu tehnologiju, bezbjednost hrane i ekologiju kao naučno istraživačke institucije, bazirana je na sinergiji istraživanja i prakse u privredi tj poljoprivredi, ali uz minimalno preklapanje sa postojećim aktivnostima koje se u Crnoj Gori već sprovode. Ove djelatnosti će se sprovoditi kroz individualan i timski naučnoistraživački rad nastavnika i saradnika Fakulteta na nacionalnim i međunarodnim projektima.

3. Ciljevi rada Fakulteta

Fakultet za prehrambenu tehnologiju, bezbjednost hrane i ekologiju želi da, kroz program naučnoistraživačkog rada, stvori uslove za sistematski stvaralački rad, prije svega, mladih nastavnika, saradnika i istraživača. Istraživanje, razvoj i usvajanje novih znanja u oblastima tehničko-tehnoloških, poljoprivrednih, biotehnoloških, ekoloških i prirodno-matematičkih nauka predstavljaju osnovna strateška opredeljenja našeg fakulteta. Fakultet za prehrambenu tehnologiju, bezbjednost hrane i ekologiju teži da naučno-istraživačke aktivnosti, zajedno sa obrazovnim procesom, omoguće:

- usavršavanje kadrova koji će biti uključeni u rad privrede, prosvete, zdravstva i državnih organa Crne Gore
- aktivno učešće u podizanju konkurentne sposobnosti crnogorske privrede
- stvaranje mogućnosti za uključivanje u međunarodne organizacije i učestvovanje u naučno-istraživačkim projektima regionalnog i evropskog značaja
- primjenu rezultata naučno-istraživačkog rada u privredi, prosveti i drugim oblastima

4. Organizacija fakulteta za prehrambenu tehnologiju, bezbjednost hrane i ekologiju kao naučno istraživačke institucije- laboratorijski kapaciteti

4.1. Analize hrane i hrane za životinje

Na globalnom, EU i nacionalnom nivou, bezbjednost hrane je postalo jedno od ključnih pitanja, jer se direktno odnosi na zdravlje potrošača. Stoga je na ovim nivoima donesen niz zakonskih akata i standarda kojima se obezbjeđuje visok nivo zaštite zdravlja potrošača i njihovih interesa u vezi sa hranom, naročito uzimajući u obzir raznovrsnost lanca hrane i tradicionalne proizvode. Tako su definisane mnoge procedure koje se tiču direktnog ili indirektnog uticaja na bezbjednost hrane i hrane za životinje, na svim nivoima proizvodnje, njene prerade i distribucije - po principu od njive do trpeze.

Što se tiče Crne Gore, u skladu sa zahtjevima i preporukama EU i međunarodne zajednice, usvojena je relevantna zakonska regulativa, čime su se stekli neophodni zakonski osnovi za implementaciju svih potrebnih mjera i podzakonskih akata koji regulišu oblast bezbjednosti hrane i hrane za životinje na način kako je to uređeno u zemljama članicama EU. S tim u vezi, segment laboratorije za analize hrane i hrane za životinje svoje polje rada fokusira na mikrobiološke i molekularne analize prehrambenih proizvoda.

Bazična istraživanja

- Analize genetički modifikovanih organizama (GMO)
- Određivanje prevalence bioloških, hemijskih i fizičkih opasnosti u lancu hrane
- Razvoj i aplikacija metoda za fizičke, hemijske i mikrobiološke analize namirnica
- Razvoj i aplikacija metoda za fizičke, hemijske i mikrobiološke analize hrane za životinje

Primijenjena istraživanja

- Upravljanje bezbjednošću u lancu hrane
- Alergeni u hrani
- Razvoj starter kultura za mljekarsku i industriju mesa
- Monitoring mikrobiološke kontaminacije u lancu hrane
- Razvoj sistema za upravljanje u kriznim situacijama u slučaju incidenata sa hranom

Pružanje usluga

- Regulatorna procjena i sertifikacija novih prehrambenih proizvoda
- Analiza rizika za oblast bezbjednosti hrane za potrebe države Crne Gore
- Kontrola kvaliteta i bezbjednosti prehrambenih proizvoda
- Implementacija preduslovnih programa i HACCP sistema u objekte za proizvodnju hrane
- Kontrola bezbjednosti u pogonima za proizvodnju hrane
- Kontrola bezbjednosti proizvodnje i distribucije hrane u restoranima, hotelima i maloprodajnim objektima
- Obuka subjekata u poslovanju hranom iz oblasti kvaliteta i bezbjednosti hrane
- Savjetodavne usluge vezane za oblast kontrole kvaliteta i bezbjednosti hrane.

4.2. Prehrambena tehnologija

Tijesna saradnja sa postojećim industrijama za proizvodnju i preradu hrane na teritoriji Crne Gore i u regionu, kao i osmišljavanje novih u skladu sa aktuelnim i budućim potrebama tržišta. Uvođenje novih tehnologija i proizvoda u prehrambene industrije sa posebnim akcentom na razvoj novih proizvoda u cilju unapređenja zdravlja stanovništva (proizvodi sa povećanom nutritivnom vrijednošću, smanjenim procentom masti i soli, proizvodi koji imaju pozitivne efekte na zdravlje čovjeka).

Bazična istraživanja

- Analiza kvaliteta proizvoda koji su trenutno na tržištu
- Ispitivanje potreba/zahtjeva/navika potrošača u Crnoj Gori
- Upoređenje sa aktuelnim trendovima u EU i SAD
- Razvoj novih proizvoda i tehnoloških procesa proizvodnje

Primijenjena istraživanja

- Razvoj novih procesnih tehnologija u proizvodnji hrane bilnog i životinjskog porijekla
- Razvoj novih prehrambenih proizvoda, povećane nutritivne vrijednosti
- Razvoj proizvoda koji sadrže aktivne komponente u cilju promocije zdravlja potrošača
- Primjena alternativnih metoda pakovanja prehrambenih proizvoda u cilju produženja roka trajanja
- Proizvodnja probiotika i prebiotika i proizvoda koji ih sadrže.

Pružanje usluga

Slika 2. Laboratorija za kvalitet i bezbjednost hrane, rad sa studentima

- Analiza postojećih proizvoda na tržištu sa aspekta tehnoloških rešenja i sadržaja štetnih materija u prehrambenim proizvodima
- Implementacija novih tehnoloških postupaka u prehrambene industrije
- Implementacija savremenih metoda hlađenja i pakovanja u prehrambenoj industriji
- Utvrđivanje odnosa između kvaliteta sirovine i krajnjih proizvoda.



Slika 1. Laboratorija za kvalitet i bezbjednost hrane, Univerzitet Donja Gorica

4.3. Molekularni monitoring i biotehnologija

Razvoj biotehnologije i genetičkog inženjerstva u Crnoj Gori za potrebe proizvodnje hrane, medicine, farmacije, šumarstva, hortikulture, zaštite životne sredine i srodnih područja.

Istraživačka djelatnost ostvarivala bi se kroz rad tri segmenta postojeće laboratorije:

Laboratorija za GMO i genetičku bezbjednost

Istraživačka djelatnost

- In vitro konzervacija genetskog materijala
- Antibakterijska, antimikotička, antitumorska, antioksidativna i genotoksična aktivnost prirodnih supstanci
- Genetički mehanizmi morfogeneze biljaka
- Razvoj sistema biosigurnosti i testiranja genetički modificovanih organizama
- Uspostavljanje kulture tkiva za produkciju biljaka otpornih na biotičke i abiotičke faktore

Pružanje usluga

- Kvantitativna i kvalitativna analiza prehrambenih proizvoda na prisustvo DNK specifičnog porijekla
- DNK identifikacija bakterijskih sojeva uključenih u procese proizvodnje i degradacije prehrambenih proizvoda
- Savjetovanje u kontekstu sistema bezbjednosti i testiranja genetički modificovanih organizama

Laboratorija za molekularnu genetiku

Istraživačka djelatnost

- Genetička karakterizacija autohtonih sorti biljaka i rasa domaćih životinja u Crnoj Gori primjenom molekularno-genetičkih markera (kontekst poljoprivrede)
- Genetička karakterizacija autohtonih vrsta drveća u Crnoj Gori (kontekst šumarstva)
- Genetička karakterizacija autohtonih divljih vrsta u Crnoj Gori (kontekst zaštite genetskih resursa)
- Selekcija sorti i rasa za poljoprivrednu proizvodnju i akvakulturu primjenom molekularno-genetičkih markera

Pružanje usluga

- Genetička karakterizacija biljnog i životinjskog materijala
- Analiza sjemenskog materijala
- Određivanje očinstva i biološkog srodstva u humanoj populaciji
- DNK vještačenja u sudskim sporovima.

Laboratorija za bioinformatiku i biostatistiku

Istraživačka djelatnost

- Razvoj naučno-istraživačkih projekata iz oblasti bioinformatike i biostatistike
- Razvoj bioinformatičkih i biostatističkih servisa za potrebe naučno-istraživačkih projekata Instituta
- Studije iz oblasti populacione genetike

-

Pružanje usluga

- Razvoj bioinformatičkih i biostatističkih servisa za potrebe naučno-istraživačkih institucija u Crnoj Gori i regionu
- Razvoj bioinformatičkih i biostatističkih servisa za potrebe privrednih subjekata u Crnoj Gori i regionu

5. Pregled dosadašnjih aktivnosti

Fakultet za prehrambenu tehnologiju, bezbjednost hrane i ekologiju i **Laboratorija za bezbjednost i kvalitet hrane**, kao njegov integralni dio, sprovodi:

- Edukaciju i usavršavanje kadrova;

- **Bazična (osnovna) istraživanja** – iz oblasti koje se odnose na nauku o hrani i ishrani, biotehnologiju i ekologiju;

- **Primijenjena istraživanja** – u svrhu rješavanja aktuelnih problema iz navedenih oblasti i podsticanja opšteg razvoja. Privredne grane na koje se primijenjena istraživanja direktno odnose su poljoprivreda (uključujući šumarstvo i ribarstvo), industrija (prvenstveno prehrambena, ali i druga), energetika, turizam;

- **Pružanje laboratorijskih i ekspertskih usluga** – različitim subjektima (fizičkim licima, preduzećima itd) na komercijalnom nivou;

- **Umrežavanje i saradnju** – podsticanje umrežavanja i saradnje između državnih institucija, industrije i privatnog sektora na nacionalnom i međunarodnom nivou;

- **Promociju** – publikovanje stručnih i popularnih časopisa na teme iz navedenih oblasti. Aktivan rad na promovisanju održivosti, etičkog i odgovornog odnosa prema prirodnim resursima i proizvodnje hrane, poboljšanju kvaliteta života i podsticanju zdravih stilova života.

Laboratorija za kvalitet i bezbjednost hrane osnovana je zahvaljujući donaciji MPRR-a, Projektu Svjetske banke (INVO) koji je implementirao Fakultet i iz sredstava UDG-ja.

Laboratorija je koncipirana na način da se u njoj mogu vršiti fizičko-hemijske i mikrobiološke analize hrane i vode. Pored toga, dio laboratorije predviđen je za sprovođenje molekularno-bioloških analiza.

U proteklom periodu laboratorija je u punom kapacitetu opremljena za vršenje analiza **kvaliteta meda** u skladu sa Pravilnikom o minimalnom kvalitetu meda i drugih pčelinjih proizvoda (Sl. List CG, br. 27/14). Na taj način pružena je mogućnost proizvođačima meda da na tržište plasiraju proizvod poznatih kvalitativnih osobina kao i da utiču na poboljšanje kvaliteta finalnog proizvoda u procesu proizvodnje kontrolišući parametre koji značajno utiču na kvalitet meda. Rješenjem broj 320-83/17-4, od 23.02.2018. godine, izdatim od strane Ministarstva poljoprivrede i ruralnog razvoja, Laboratorija dobija **Ovlašćenje za obavljanje poslova laboratorijskih ispitivanja meda**.

Pored toga, laboratorija je potpisnica i sledećih memoranduma o saradnji:

1. Memorandum o saradnji između MPRR, UDG-ija i Saveza pčelara i
2. Memorandum o saradnji između MPRR, UDG-ja i Nacionalnog udruženja vinara i vinogradara.

Laboratorija je opremljena savremenom opremom za utvrđivanje najznačajnijih parametara u procesu proizvodnje vina što otvara mogućnost kvalitetne tehničke podrške proizvođačima vina a u proceduri je i uspostavljanje metoda za analizu kvaliteta vina u skladu sa važećim propisima.

Laboratorija za kvalitet i bezbjednost hrane trenutno posjeduje savremene aparate iz oblasti hemijske i mikrobiološke analitike što otvara mogućnost za uvođenje novih metoda u kontroli kvaliteta i bezbjednosti širokog spektra prehrambenih proizvoda. Izrađene su, ili su u procesu izrade, **procedure za akreditaciju rada u laboratoriji i procedure za akreditaciju metoda za analize kvaliteta meda.**

Studenti sve tri godine osnovnih studija Fakulteta kao i studenti specijalističkih studija obavljaju obavezne praktične vježbe u Laboratoriji.

Projekti

Fakultet za prehrambenu tehnologiju, bezbjednost hrane i ekologiju kao licencirana naučno istraživačka institucija je prepoznata i kroz projektne aktivnosti i dobitnik je brojnih grantova od nacionalnih i međunarodnih institucija. U nastavku je spisak projekata koji se realizuju ili su realizovani u posljednje vrijeme na Fakultetu:

1. "Support to National Dietary Surveys in Compliance with the EU Menu methodology (sixth support) - "The adults' survey", including subjects from 10 to 74 years old"-Evropska agencija za bezbjednost hrane;
2. "Support to National Dietary Surveys in Compliance with the EU Menu methodology (sixth support) - "The children survey", including subjects from 1 to 9 years old"-Evropska agencija za bezbjednost hrane;
3. "Inovacija proizvoda i procesa u crnogorskoj prehrambenoj industriji", Ministarstvo nauke;
4. "Osnivanje centra za procjenu autentičnosti meda", Ministarstvo nauke;
5. "TagItWine pilot for brand protection and anti-counterfeiting in wine industry", H2020;
6. "Urbana poljoprivreda (BUGI)", Evropski program ERASMUS +;
7. "Novi funkcionalni voćni sokovi koju utiču na zdravlje konzumenta", EUREKA;
8. "Digitalna transformacija poljoprivredne proizvodnje i lanca snabdijevanja hranom u Crnoj Gori", Ministarstvo nauke;
9. "Digitising and transforming European industry and services: digital innovation hubs and platforms (wine and food industry)" H2020;
10. "Primijenjena nauka o hrani za studente (Sci Food)", HERIC, Svjetska banka;
11. "Primijenjena nauka o hrani za studente 2 (Sci Food 2)", HERIC, Svjetska banka;
12. "Poboljšanje tradicionalnih sireva na sjeveru Crne Gore" (ValueCheese), IPA;
13. "Afirmacija vinogradarskih područja i proizvodnje vina kroz promociju vinske kulture u Crnoj Gori", IPA;
14. "Obuka za nadzornike u zaštićenim područjima", UNDP;
15. "Upgrade of Meat Quality Standards in Montenegro and Exchange of Lessons Learned in the Western Balkans", FAO;
16. "Enhancing the Competitiveness of Local SMEs in Montenegro Through Cluster Development", UNIDO;
17. Smanjenje nivoa soli (NaCl) u tradicionalnim suvomesnatim proizvodima u odnosu na senzorni i nutritivni kvalitet, Ministarstvo nauke.



Slika 2. Laboratorija za kvalitet i bezbjednost hrane, rad sa studentima

6. Prioriteti razvoja laboratorije za kvalitet i bezbjednost hrane

Akreditacija laboratorije

Opšti zahtjevi za kompetentnost laboratorija za ispitivanje.

Prioritetne aktivnosti odnose se na akreditaciju analitičke laboratorije prema standardu ISO/IEC 17025:2018 „Opšti zahtjevi za kompetentnost laboratorija za ispitivanje i laboratorija za etaloniranje”. Shodno preporuci Akreditacionog tijela Crne Gore, tim stručnjaka iz Laboratorije za kvalitet i bezbjednost hrane pokrenuo je proceduru izrade dokumentacije za akreditaciju laboratorije u skladu sa gorenavedenim Pravilnikom.

Kvalitet meda

Uspostavljene su metode i izrađena je dokumentacija neophodna za pokretanje postupka akreditacije za sledeće analize koje dokazuju kvalitet meda:

- Određivanje količine šećera;
- Određivanje količine vode;
- Određivanje količine materija nerastvorljivih u vodi;
- Određivanje slobodnih kisjelina;
- Električna provodljivost i
- Aktivnost diastaze i količina hidroksimetilfurfurala.

Nadalje, kroz aktivnosti projekta MedEx (“Osnivanje centra za procjenu autentičnosti meda”) u toku je uspostavljanje metode melisopalinologije za utvrđivanje autentičnosti meda na osnovu polenskog sastava. Ova metoda će omogućiti nedvosmisleno dokazivanje porijekla ispitivanih uzoraka meda. Implementacijom metode melisopalinologije Laboratorija za kvalitet i bezbjednost hrane biće jedina u Crnoj Gori koja će vršiti ovu vrstu analiza.

Kvalitet vina i drugih proizvoda od grožđa

Uspostavljene su metode za kontrolu kvaliteta vina u skladu sa važećim Pravilnikom o kvalitetu, označavanju, pakovanju i predstavljanju vina i drugih proizvoda od grožđa ("Službeni list Crne Gore", br. 092/17) i to:

- ukupne i stvarne alkoholne jačine izražene volumenom;
- relativne gustine;
- ukupnog suvog ekstrakta;
- ukupne kisjelosti;
- sadržaja isparljivih kisjelina;
- sadržaja ukupnog sumpor-dioksida;
- sadržaja šećera izraženog kao fruktoza i glukoza (uključujući saharozu u slučaju polupjenušavog i pjenušavog vina),
- sadržaja ugljen-dioksida (kod polupjenušavih i pjenušavih vina) izraženog kao pritisak u barima na 20°C; i
- pH vrijednosti.

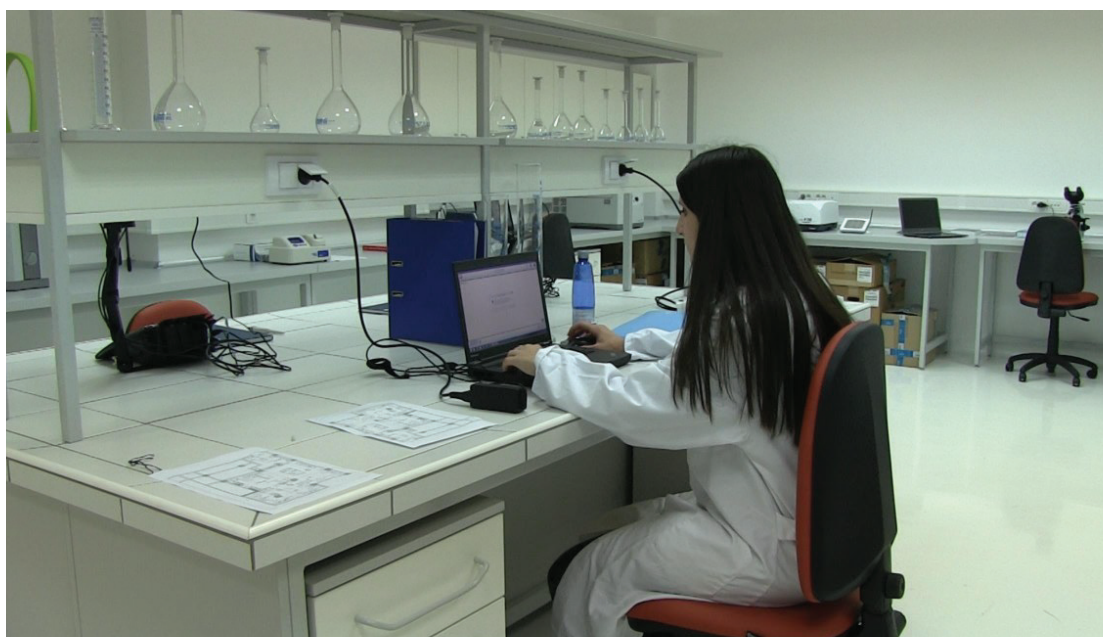
U pripremi je plan obuke za organoleptičko (senzorno) ocjenjivanje vina. Navedene analitičke metode su dokumentovane na način usklađen sa zahtjevima standarda akreditacije.

Zahtjev za akreditaciju analitičke laboratorije prema standardu ISO/IEC 17025:2018, kao i navedenih metoda za analizu kvaliteta meda i vina biće spreman za predaju kod Akreditacionog tijela Crne Gore do kraja juna 2019. godine.

Uspostavljanje i akreditacija novih metoda

U narednom periodu a u skladu sa zahtjevima poljoprivredne politike i tržišta poljoprivrednih proizvoda planirano je uvođenje i akreditacija sledećih metoda:

1. Metode za kontrolu kvaliteta alkoholnih pića
2. Mikrobiološke metode iz domena bezbjednosti hrane i hrane za životinje
3. Molekularno-biološke metode za identifikaciju genetički modifikovanih organizama (GMO)



Slika 3. Laboratorija za kvalitet i bezbjednost hrane,UDG

Ostale planirane aktivnosti

- Regulatorna procjena i sertifikacija novih prehrambenih proizvoda
- Analiza rizika za oblast bezbjednosti hrane
- Kontrola kvaliteta i bezbjednosti prehrambenih proizvoda
- Podrška u implementaciji standarda kvaliteta i oznaka kvaliteta u objektima za proizvodnju hrane
- Kontrola bezbjednosti u pogonima za proizvodnju hrane
- Kontrola bezbjednosti proizvodnje i distribucije hrane u restoranima, hotelima i maloprodajnim objektima
- Obuka subjekata u poslovanju hranom iz oblasti kvaliteta i bezbjednosti hrane
- Savjetodavne usluge vezane za oblast kontrole kvaliteta i bezbjednosti hrane.
- Kvantitativna i kvalitativna analiza prehrambenih proizvoda na prisustvo DNK specifičnog porijekla
- Savjetovanje u kontekstu sistema bezbjednosti i testiranja genetički modifikovanih organizama
- Genetička karakterizacija autohtonih i gajanje divljih vrsta i u Crnoj Gori (kontekst zaštite genetskih resursa)
- Selekcija sorti i rasa za poljoprivrednu proizvodnju i akvakulturu primjenom molekularno-genetičkih markera

U skladu sa razvojnim planovima Fakulteta i Laboratorije za kvalitet i bezbjednost hrane, Univerzitet Donja Gorica je konkurisao na javni poziv kod Ministarstva nauke uspostavljanje Centra izvrsnosti u domenu procjene rizika u oblasti bezbjednosti hrane i dokazivanja autentičnosti prehrambenih proizvoda uz primjenu biosenzora: „Centre of Excellence for Digitalization of microbial food safety risk assessment and quality parameters for accurate food authenticity certification (Food Hub)”. Budući Centar izvrsnosti će omogućiti primjenu najnovijih alata i strategija za ovu vrstu analiza. Partneri UDG-ja u ovom projektu su vodeće institucije iz ove oblasti u svijetu: BfR Institut za analizu rizika (Njemačka), Univerzitet u Padovi, Shanghai Jiao Tong Univerzitet (Kina), Biosense institut, itd.



Slika 4. Laboratorija za kvalitet i bezbjednost hrane