

# **PROGRAM RADA**

Regionalnog centra za biotehnološka istraživanja  
i razvoj Brodsko-posavske županije d.o.o. za 2023. godinu

Ovaj program rada rezultat je višegodišnjeg prikupljanja i obrade podataka o potrebama poljoprivrednog gospodarstva na području Brodsko-posavske županije.

Poljoprivreda i danas može hraniti i prehraniti, ne samo slavonskog čovjeka, ratara, seljaka, domaća poljoprivreda danas može hraniti Hrvatsku - ali samo pametna, moderna i suvremena poljoprivredna proizvodnja kakvu će u svome radu promovirati i poticati ovaj Centar – otuda i njegova važnost za ovaj kraj.

## 1. UVOD

Regionalni centar za biotehnoška istraživanja i razvoj Brodsko-posavske županije d.o.o. tvrtka je kojoj su osnivači Brodsko-posavska županije, Srednja škola Matije Antuna Reljkovića i CTR - Razvojna agencija Brodsko-posavske županije. Osnovan je krajem 2013. godine i upisan je u Trgovačkom sudu u Slavonskom Brodu kao društvo s ograničenom odgovornošću čija je primarna djelatnost istraživanje i razvoj u eksperimentalnoj biotehnologiji.

Program se bazira na tri osnovna smjera i to:

- Optimizacija unutrašnjih resursa i potencijala
- Iznalaženje novih poslovnih aktivnosti i prilika na tržištu u cilju poboljšanja financijskih pokazatelja uspješnosti u narednom periodu
- Izrada stručnih i znanstvenih radova na temelju dobivenih podataka o stanju poljoprivrednog zemljišta na području Brodsko-posavske županije

### 1.1 Ustrojstvo Centra

Ustrojbene jedinice Centra jesu:

1. Uprava Centra,
2. Odjel za biljnu proizvodnju,
3. Odjel za istraživanje i razvoj:
  - laboratorij za analizu poljoprivrednih proizvoda
  - laboratorij za analizu tla
  - laboratorij za analizu organskog gnojiva
4. Odjel za edukaciju,
5. Odjel za savjetovanje,
6. Odjel općih, pravnih i računovodstvenih poslova.

Radna mjesta u odjelu za istraživanje i razvoj, te odjelu za edukaciju kao i u odjelima za savjetovanje te odjelu općih, pravnih i računovodstvenih poslova popunjena su prema mogućnostima Centra te smo program rada Centra morali prilagoditi kako financijskim mogućnostima Centra tako i mogućnostima s obzirom na kadrove odnosno ljudske resurse kao i prostornom kapacitetu s kojim Centar raspolaže.

Naime, Centar trenutno zapošljava uz direktora i višeg referenta za materijalno financijske poslove još deset osoba koje su raspoređene na poslovima Stručni suradnik u odjelu proizvodnje i Tehničar u proizvodnji. Odjel za savjetovanje cijelu godinu pratio je poljoprivredne proizvođače te im stručnim savjetima olakšavao proces proizvodnje te odrađivao analize potrebne za određene mjere.

## **2. PROIZVODNJA**

Odjel za biljnu proizvodnju broji 10 djelatnika.

### **2.1. *In vitro* umnožavanje**

*In vitro* (lat. = u staklu) istraživanja se izvode na stanicama ili biološkim molekulama, izvan njihovog normalnog biološkog okruženja; na primjer proteini ili stanice se održavaju u umjetnim medijima za kultiviranje. Kolokvijalno nazvane "eksperiment u epruveti", ove studije u biološkim znanostima se tradicionalno obavljaju u epruvetama, bocama, Petrijevim posudama i ostalim, obično staklenim posudama. Danas uključuju cijeli niz tehnika koje se koriste u molekularnoj biologiji, kao što su znanosti čiji nazivi završavaju sa – omika (genomika, proteomika, npr.). Studije koje se provode koristeći komponente organizma koji su izolirani iz svojih uobičajenih bioloških okruženja omogućavaju detaljnije analize ili pogodnije nego što se može uraditi u cijelom organizmu. Nasuprot tome, *in vivo* studije su one koje se provode na cijelim organizmima: životinjama, uključujući i ljude i biljke

### **2.2. Prednosti mikrorazmnožavanja**

Danas se mikrorazmnožavanju mnogih biljnih vrsta daje prednost u odnosu na klasično vegetativno razmnožavanje, i to zbog ovih činjenica:

1. Moguće je razmnožavati i one biljne vrste koje u uvjetima in vivo nije moguće.
2. Razmnožavanje in vitro je puno brže od razmnožavanja in vivo.  
Razmnožavanje in vitro omogućava ukorjenjivanje reznica pa je cijepljenje pupova na podloge nepotrebno čime se štedi vrijeme i izbjegavaju problemi inkompatibilnosti. To je posebno važno za vrste kao što su rododendron, ruže ili jorgovan.
3. U kulturi in vitro razmnožavaju se samo zdrave biljke, bilo da je to ujedinjeno sa strogom selekcijom početnog materijala ili pak da biljke ozdravljaju primjenom kulture in vitro.
4. Razmnožavanje in vitro može uštedjeti znatna sredstva koja se inače troše za grijanje staklenika, prostora itd.
5. Zahvaljujući optimalnim uvjetima omogućeno je precizno vremensko planiranje proizvodnje presadnica, čime se poništava sezonski utjecaj i postiže proizvodnja kroz čitavu godinu.
6. Mikroklonirane biljke često rastu bolje i snažnije od biljaka kloniranih in vivo. To može biti uvjetovano rejuvenilizacijom i/ili činjenicom da su one zdrave i oslobođene patogenih klica.

Za profesionalne proizvođače kultura in vitro ima još ove, dodatne prednosti:

- Glavna prednost mikrorazmnožavanja je proizvodnja velikog broja klonova.
- Mogu se brže postaviti mali roditeljski klonovi za stvaranje F1 hibrida,
- Oplemenjivači mogu brže postići solidne mutante poticanjem adventivnih pupova i izdanaka.
- Kultura in vitro posebno je korisna za osnivanje banke gena koja čuva zdravstveno ispravan od virusa oslobođen biljni materijal, na niskoj temperaturi i malom prostoru.
- Neke biljke potrebno je ustaliti i razmnožavati vegetativno jer su spolnosterilne, a potrebne su u stvaranju križanaca.
- Nove sorte mogu se komercijalno brzo razmnožiti i tako ponuditi tržištu umnogom kraćem vremenu.
- Mikrorazmnožavanjem se često proizvedu robusnije biljke, što dovodi do ubrzanog rasta u odnosu na slične biljke koje se proizvedu komercijalnim metodama; sjemenom ili reznicama.

### **2.1.3. Rasadnička proizvodnja**

Rasadničarska proizvodnja je danas jedna od najintenzivnijih i najdohodovnijih poljoprivrednih djelatnosti, prije svega ako uspoređujemo učinak po jedinici površine. Stoga je ova proizvodnja

strogo zakonski regulirana i kontrolirana od strane nadležnih službi. Od kvalitete i zdravstvenog stanja sadnog materijala ovisi produktivnost voćnjaka. Proizvođači voća žele da njihovi novo podignuti voćnjaci stupe što prije u fazu rodnosti, daju visok prinos i kvalitetu plodova i da sadni materijal omogući veću intenzivnost odnosno gustoću sadnje po jedinici površine. Proizvođači sadnog materijala moraju bazirati svoju proizvodnju na kvalitetnom repromaterijalu, odnosno kvalitetnim podlogama i plemkama. Kod većine voćnih vrsta to podrazumijeva upotrebu isključivo certificiranog reprodukcijskog materijala, od kojeg se u rasadniku dobivaju certificirane sadnice. Certificiran sadni materijal nastaje u postupku koji je propisan „certifikacijskom shemom“ za svaku voćnu vrstu, a ta shema propisuje niz koraka koji se čine kako bi dobili zdravstveno siguran sadni materijal.

U 2023. Centar ima u planu svoje *in vitro* presadnice dorađivati u rasadniku.

#### **2.1.4. Plan proizvodnje**

Centar će proizvoditi presadnice biljnih vrsta kako slijedi:

##### **2.1.4.1. In vitro metodom**

1. Bobičasto voće,
2. Ukrasno drvenasto bilje,
3. Divlja ruža (*Rosa canina* i *Rosa inermis*),
4. Stevija (*Stevia rebaudiana*).

##### **2.1.4.2. Konvencionalnim metodama**

1. Jednogodišnje cvjetne, ljekovite i začinske vrste,
2. Dvogodišnje cvjetne vrste.

Količine navedenih kultura koje će Regionalni centar u 2023. godini proizvesti u *in vitro* laboratoriju su

<b>Rb.</b>	<b>Biljna vrsta</b>	<b>Sorta</b>	<b>Količina</b>
1.	Kupina	Boysen,Thornfree, Chester	10. 000
2.	Sibirska borovnica		10. 000
3.	Aronija		8. 000
4.	Gizela	Tip 6	4. 000
5.	Stevia	Rebaudiana	1. 000
6.	Malina	Vilamet, Autumn Bliss	10. 000
7.	Paulowniae	Elongata,Shang-tong, RBTC-15	50. 000
8.	Fotinia	Red robin	3. 000
9.	Oblačinska višnja		4. 000
10.	Dud		1. 000
<b>UKUPNO</b>			<b>101.000</b>

Paulovnja (*Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.) je listopadno stablo iz istoimene porodice paulovnja (*Paulowniaceae*). Naraste do 15 metara visine, tvoreći uspravno deblo promjera do 60 cm te zaobljenu krošnju. Kora je u mladosti glatka, tanka i sivosmeđa, kasnije postane plitko ispucana. Listovi su nasuprotni, veliki do 30 cm, srcoliki, ušiljenog vrha, cjelovitog ruba. Cvjetni pupovi stvaraju se od jeseni, no tek dolaskom proljeća prije listanja procvjetaju u plavu boju. Zvonolikog su oblika, promjera 3-5 cm, mirisni su, skupljeni su u cvatove na krajevima grana. Plod je ovalna, čvrsta kapsula ušiljena na samom vrhu, sadrži mnogobrojne sitne, okriljene sjemenke. Prirodno stanište je rasprostranjeno u Aziji (središnja i zapadna Kina). Sadi se kao ukrasno stablo u parkovima i perivojima. Odgovara joj sunčano do polusjenovito mjesto te plodno, vlažno i dobro drenirano tlo. Otporna je na kraća razdoblja suše. U posljednje vrijeme sve je poznatija u svijetu, a cijeni se zbog izrazito brzog rasta – u jednoj godini može narasti i 5 metara, a nakon što se posječe, drvo se brzo regenerira i tjera nove mladice. Latinsko ime porodice *Paulownia* dano je prema Anni Paulowni (1795. – 1865.), kćeri ruskog cara Pavla I. (1754. – 1801.). Zbog istog razloga stablo je poznato i pod nazivom drvo princeze. Rod sadrži, ovisno o autorima, 17 vrsta koje prirodno rastu na području istočne Azije te Sjeverne Amerike. Drvo je lagano, mekano, otporno na štetočine i omogućuje raznoliku upotrebu. Budući da i

dalje postoji interes za ovu biljnu vrstu, Regionalni centar ima u planu i u 2023. godini proizvoditi ju u količinama kako slijedi:

Rb.	Biljna vrsta	Sorta	Količina
1.	Paulownie	Elongata	5. 000
2.	Paulownie	Shang-tong	5. 000
3.	Paulownie	RBTC 15	40. 000
<b>UKUPNO</b>			<b>50.000</b>

Za *in vitro* proizvodnju u 2023. godini Regionalni centar predvidio je ukrasno bilje odnosno ruže. Ruža (*Rosa*) je rod zeljastih biljaka iz istoimene porodice ruža (*Rosaceae*). Ubraja se u najstarije cvijeće na Zemlji. U Kini se uzgajala prije 5000 godina, no tek je u 18. stoljeću dospjela u Europu. Stabljike su joj obično prekrive trnjem. Listovi su većinom razdijeljeni na 5-7 liski. Cvjetovi mogu biti jednostruki, djelomično višestruki, višestruki ili potpuno ispunjeni. Uzgojene su gotovo sve boje. Naziv roda *Rosa* bio je kod Rimljana naziv za ruže, potječe od grčke riječi *rhodon* (ruža) koja moguće potječe od indogermanske riječ *vrod* (nježan). Regionalni centra u 2023. godini planira provesti istraživanje u području *in vitro* proizvodnje ovog ukrasnog bilja koje je jako popularno na tržištu.

Kao i svake godine, Regionalni centar će uz već ranije nabrojane biljne vrste na čijoj proizvodnji radi *in vitro* laboratorij, u 2023. godini proizvesti i presadnica ljetnica, cvijeća za parkovno uređenje.

Kulture kao što su: bosiljak, origano, ružmarin, mažuran, ljupčac - vegeta, rumeks - kiselica, vlasac, celer, peršin, lavanda, stevia, rabarbara i u 2023. godini obogaćivati će ponudu presadnica Regionalnog centra kako na tržištu postoji veliki interes za njihov uzgoj i proizvodnju

Regionalni centar svojom širokom lepezom proizvoda želi skrenuti pažnju poljoprivrednim proizvođačima na raznoliki broj kultura za uzgoj te potaknutu svijest poljoprivrednika o raznolikoj strukturi poljoprivredne proizvodnje u našoj županiji.

### 3.ODJEL ZA ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ

Laboratorij za tlo Regionalnog centra za biotehnoška istraživanja i razvoj Brodsko-posavske županije d.o.o. provodi uzorkovanje tla, agrokemijske analize tla u svrhu ispitivanja plodnosti tla, te daje preporuke za gnojidbu.

Analiza plodnosti tla predstavlja praktično krvnu sliku zemljišta i bez nje je besmisleno započinjati bilo koju vrstu biljne proizvodnje.

Na osnovu raspoloživih hranjiva u tlu izračunava se razlika koja se treba dodati u obliku mineralnih i organskih gnojiva da bi se zadovoljile potrebe biljaka i zemljišta u procesima proizvodnje, kao i zahtjevi zakonskih regulativa:

Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN 39/13)

NN 043/2014; Pravilnik o metodologiji za praćenje stanja poljoprivrednog zemljišta

#### Metode analize tla

<b>N-min metoda</b>	Određuje se trenutna koncentracija i ukupna količina mineralnih oblika dušika u slojevima tla – nitratni (N-NO <sub>3</sub> ), amonijski (N/NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) i vlaga tla.
<b>AL metoda</b>	Određuje se količina fosfora (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) i količina kalija (K <sub>2</sub> O). Utvrđujemo i % humusa, pH reakciju tla u vodi i 1M KCl, količinu bora, hidrolitičku kiselost tla, % karbonata, određivanje mikroelemenata i ukupnog dušika u tlu
<b>EUF ekstrakcija (ElektroUltraFiltracija)</b>	Određuje se raspoloživost fosfora (P), kalija (K), nitrata (N-NO <sub>3</sub> ), UV-N, mikroelemenata (željezo (Fe), mangan (Mn), bor (B), cink (Zn), bakar (Cu)).

Gnojidba je vrlo važna i zahtjevna agrotehnička mjera kojoj trebamo posvetiti veliku pažnju. Obavljamo li gnojidbu "napamet", izlažemo se mnogobrojnim rizicima i greškama. Stoga, gnojidbu treba vršiti prema točno utvrđenim zalihama hranjiva u tlu, a koje možemo utvrditi jedino temeljem analize uzoraka tla.

To su razlozi zbog kojih se zalažemo za zajednički rad na unaprjeđenju proizvodnje poljoprivrednih kultura - kojoj je u konačnici cilj povećanje prinosa po hektaru zasijane površine, kvaliteta proizvoda i naravno

### **3.1 Aktualne mjere**

#### **Mjera 10.1.17 - Poticanje uporabe stajskog gnoja na oraničnim površinama (NN 67/2021)**

Jedna od novih potpora koju poljoprivrednici mogu ostvariti kroz IAKS mjere Programa ruralnog razvoja je i tip operacije 10.1.17 Poticanje uporabe stajskog gnoja na oraničnim površinama.

Ovaj tip operacije može se provoditi na površinama koje su u ARKOD sustavu registrirane kao oranice, a mogu biti i površine pod travom, travolikom pašom i djetelinom. Stajski gnoj se primjenjuje na istu ARKOD parcelu svake godine. Može se koristiti na poljoprivredne površine u proljeće ili u jesen, a mora se primijeniti u skladu s dobrom poljoprivrednom praksom najkasnije do 15. prosinca u godini podnošenja zahtjeva (stajski gnoj treba jednakomjerno rasporediti po površini tla, a gnojovku prije primjene promiješati, na nezasijanim površinama potrebno je stajski gnoj što prije unijeti u tlo).

Za potporu nisu prihvatljive površine trajnih travnjaka, trajnih nasada, plastenici, staklenici, kao i zemljište na ugaru te zemljište na kome se uzgaja cvijeće i ukrasno bilje. Zahtjev za potporu može se podnijeti i za dio ARKOD parcele (vrsta uporabe oranica) unosom geoprostornih podataka o korištenju dijela parcele putem Agroneta.

Prilikom ulaska u sustav potpore potrebno je:

- obaviti analizu tla (dostaviti je na uvid samo prve godine prilikom ulaska u sustav potpore, a račun obavljene analize ne smije biti stariji od 3 godine. Priznaju se računi iz 2019., 2020. i 2021. godine),
- obaviti analizu stajskog gnoja koji će se primjenjivati na određenoj parceli (ovu je analizu potrebno dostaviti na uvid svake godine,
- u skladu s rezultatima ovih dviju analiza treba se izraditi i provoditi petogodišnji plan gnojidbe (prema potrebi plan možete ažurirati, a isto mora biti vidljivo u Obrascu 38.

Petogodišnji plan gnojidbe, analizu tla i analizu stajskog gnoja zajedno s računima poljoprivrednici su obvezni dostaviti na uvid podružnici Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju najkasnije do 15. prosinca u godini podnošenja zahtjeva.

Obavezno je korištenje stajskog gnoja (kruti ili tekući) na oranici u količini koja odgovara primjeni dušika iz stajskog gnoja od najmanje 70 kg N/ha do najviše 170 kg N/ha.

### **3.2 Analiza stajnjaka**

Iako su danas poljoprivrednicima dostupne mnoge inovacije koje život čine lakšim, a obavljanje posla bržim, ponekad nema dostojne zamjene za staromodni način. U najmanju ruku, tako smatraju mnogi poljoprivrednici kada je u pitanju gnojidba njihovih usjeva. Stajski gnoj je ponekad bolji od umjetnih gnojiva, zbog svojih ugljikovih spojeva (organski materijali) koji grade strukturu tla, a koju sintetička gnojiva ne mogu. Iako je upotreba stajnjaka u posljednjih 50 godina općenito smanjena na mnogim poljoprivrednim gospodarstvima, što zbog specijalizacije gospodarstva na odvojeni uzgoj usjeva i stočarske proizvodnje, troškova transporta gnojiva ili zbog povećane dostupnosti umjetnih gnojiva, stajski gnoj je vrijedno gnojivo za bilo kakav poljoprivredni uzgoj koje poboljšava tlo i proizvodnju usjeva općenito. Kontinuirano korištenje gnojiva gradi organsku tvar u tlu i poboljšava njegovu strukturu. Takva modifikacija strukture tla pomaže u poboljšanju kapaciteta tla za vodu, aeraciju, lomljivost i drenažu. Osim toga, stajsko gnojivo daje mnoge hranjive tvari u tragovima, potrebne za optimalan rast biljaka. Hranjive tvari se također otpuštaju znatno sporije i kroz duži vremenski period nego kod većine komercijalnih gnojiva. Stajski gnoj je također vrijedan izvor organske tvari. Povećanje organske tvari tla poboljšava strukturu tla, povećava kapacitet tla za vodu (posebno na pjeskovitim tlima), poboljšava drenažu tla fine glinene teksture, daje izvor

hranjivih tvari koje se sporo otpuštaju, smanjuje eroziju vjetrom i vodom, te potiče povećanje brojnosti glisti i drugih korisnih organizama tla.

### **3.2.1. Primjena stajskog gnoja**

Pravilna upotreba stajskog gnoja i komposta bitna je ne samo za biljnu proizvodnju, već i za zaštitu okoliša. Za gnojidbu polja ne preporučuje se upotreba svježeg, nedozrelog stajskog gnoja, već dobro kompostiranog, dozrelog gnoja. Svježi gnoj sadrži velike količine dušika u lako topljivim obliku, što uslijed prekomjerne upotrebe može dovesti do povećanog sadržaja soli u tlu, te gubitka dušika ispiranjem. Svježi stajnjak može sadržavati i velike količine vijabilnih sjemena korova, što može dovesti do problema s korovima tijekom uzgoja usjeva. Osim toga, svježi gnoj može sadržavati i razne patogene poput E. Coli koji mogu uzrokovati bolesti kod onih koji jedu svježe proizvode, u slučaju da se ne poduzmu odgovarajuće mjere (kuhanje, pečenje). Iako svježi, nekompostirani stajski gnoj ima veći sadržaj dušika od kompostiranog, korištenje kompostiranog gnoja više pridonosi povećanju sadržaja organske tvari u tlu. Dok premale količine stajskog gnoja mogu dovesti do nedostatka hranjivih tvari i niskih prinosa, s druge strane, prevelike količine mogu dovesti do ispiranja nitrata i fosfora, ubrzane eutrofikacije jezera i pretjeranog vegetativnog rasta pojedinih usjeva. Stoga je razumijevanje kako pravilno primjenjivati stajski gnoj važno za sve oblike poljoprivredne proizvodnje, bilo da je u sklopu s uzgojem stoke za dobivanje stajskog gnoja kao glavnog izvora hranjivih tvari, ili da gnoj kupuju ili dobivaju sa stočnog gospodarstva.

### **3.2.2. Hranjivi sastav stajskog gnoja**

Mnogo je vrsta stajskog gnoja koje se mogu koristiti u proizvodnji usjeva. Većina poljoprivrednika upotrebljava kruti stajski gnoj s ili bez slame, dok neki koriste tekući gnoj (gnojovku i gnojnicu). Važno je zapamtiti da sadržaj hranjiva u gnojivima varira ovisno o dobi životinja, životinjskoj hrani, sadržaju vlage, stupanju raspadanja, te količini slame ili stelje pomiješane s gnojem. Jedini precizan način određivanja sadržaja hranjiva u gnojivu je pomoću laboratorijske analize.

	Dušik	Fosfor	Kalij	Kalcij	Magnezij	Organska tvar	Sadržaj vlage
	(N)	(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	(K <sub>2</sub> O)	(Ca)	(Mg)		
<b>SVJEŽI GNOJ</b>	%	%	%	%	%	%	%
Goveđi	0.5	0.3	0.5	0.3	0.1	16.7	81.3
Ovčji	0.9	0.5	0.8	0.2	0.3	30.7	64.8
Pileći	0.9	0.5	0.8	0.4	0.2	30.7	64.8
Konjski	0.5	0.3	0.6	0.3	0.12	7.0	68.8
Svinjski	0.6	0.5	0.4	0.2	0.03	15.5	77.6
<b>TRETIRANI SUHI GNOJ</b>	%	%	%	%	%	%	%
Goveđi	2.0	1.5	2.2	2.9	0.7	69.9	7.9
Ovčji	1.9	1.4	2.9	3.3	0.8	53.9	11.4
Pileći	4.5	2.7	1.4	2.9	0.6	58.6	9.2

**Tablica1: Dostupnost hranjiva u stajskom gnoju**

Analiza gnoja ili komposta daje točan sadržaj hranjivih tvari, ali sama dostupnost hranjivih tvari za rast biljaka ovisi o njihovoj razgradnji i oslobađanju iz organske tvari. Općenito, 70 do 80% fosfora (P) i 80 do 90% od kalija (K) biti će dostupno već prve godine nakon primjene stajskog gnoja. Nakon primjene na tlo, stajski gnoj i kompost podliježu transformacijama mikroba koje tijekom vremena otpuštaju dušik dostupan biljkama. Isparavanje, denitrifikacija i ispiranje rezultira gubicima dušika iz tla koji smanjuju količinu dušika dostupnog biljkama. Preporuka je stoga stajski gnoj unijeti u tlo u roku od 12 sati od primjene, kako bi se izbjegao prekomjeren gubitak dušika. Kao što je upravljanje pravilnom primjenom stajskog gnoja važno za pravilan rast usjeva, tako je i praćenje primjene gnoja važno za pravilno upravljanje poljoprivrednim gospodarstvom.

### **3.3. Analiza na aflatoksine B1, B2, G1 i G2**

Aflatoksini su prirodni mikotoksini koje proizvode mnoge vrste *Aspergillus* gljiva. Aflatoksini su otrovni i spadaju među najkancerogenije poznate supstance. Aflatoksini se stvaraju na polju i tokom skladištenja, a najčešće se mogu naći u kukuružu, kikirikiju, pamuku, riži, sjemenkama bundeve, bademu, lješnjaku, suncokretu, soji, sušenom voću, začinima, mlijeku i mliječnim proizvodima i mesu. Aflatoksini su prirodne obrambene supstance koje proizvode mnoge vrste *Aspergillus* gljiva koje rastu na žitaricama poput kukuruza. Ove materije su i u maloj količini otrovne za najveći broj životinjskih vrsta, kao i za ljude. Za sada nije razvijen efikasan industrijski postupak kojim bi se u potpunosti spriječilo inficiranje žitarica ovim *Aspergillus* gljivama, kao ni efikasan postupak za uklanjanje njihovih toksina iz zaražene hrane. Pojedina istraživanja sprovedena na području Europske Unije pokazuju da je osjetljivim naučnim instrumentima u čak oko 80% prehrambenih proizvoda za čiju se proizvodnju koriste bilo žitarice bilo mliječne i mesne prerađevine, bilo moguće otkriti prisustvo aflatoksina, naravno u količinama koje nisu opasne po zdravlje. B1 aflatoksin je jedina supstanca iz grupe aflatoksina koja se nalazi na listi kancerogenih materija. Pokazuje štetne utjecaje prije svega na ćelije jetre, kako u smislu toksičnosti, tako i u smislu povećanja rizika za pojavu raka jetre.

Regionalni centar u 2023. godini u svom Pedološkom laboratoriju planira uvesti još neke nove usluge ovisno o potrebama poljoprivrednih proizvođača.

### **3.4. Analiza na ostatke pesticida**

U svrhu ispitivanja zdravstvene ispravnosti hrane i hrane za životinje, u našem laboratoriju planiramo provoditi ispitivanje ostataka pesticida multirezidualnom metodom kojom se kvantitativno određuje više od 400 aktivnih tvari pesticida.

Multirezidualna metoda temelji se na višestrukoj spektrometriji masa vezanoj na tekućinsku i plinsku kromatografiju (LC-MS/MS i GC-MS/MS) kojom se određuju različite kemijske skupine pesticida – (organofosforni, organoklorni, triazinski, strobilurinski, nikotinski, karbamati, avermektini i dr.) koji ujedno imaju različite namjene (insekticidi, fungicidi, akaricidi, herbicidi, limacidi itd.)

Fungicidi iz skupine ditiokarbamata (propineb, tiram, ciram, mankozeb, metiram) određuju se kao CS2 tehnikom plinske kromatografije uz uzorkivač za lakohlapive uzorke (headspaceautosampler) i detektor zahvata elektrona (HSS-GC-ECD).

Polarni pesticidi (glifosat, klormekvat, mepikvat) i njihovi metaboliti određuju se metodom koje preporučuje Referentni laboratorij EU (QuPPE metoda), tehnikom LC-MS/MS.

Spojevi bakra određuju se kao bakar tehnikom atomske apsorpcijske spektrometrije (AAS).

Ostaci pesticida iz skupine fenoksikarboksilnih kiselina (klodinafop, haloksifop, fluazifop i kizalofop) određuju se metodom čiji je sastavni dio hidroliza. Analizom ostataka pesticida bez hidrolize nije moguće zadovoljiti zahtjeve Uredbe (EZ) br. 396/2005 o maksimalnim razinama ostataka pesticida u ili na hrani i hrani za životinje biljnog i životinjskog podrijetla kojom su propisane definicije ostataka pesticida.

### **3.5. Analiza sastava šećera hplc metodom u uzorcima meda**

Za određivanje udjela i sastava šećera u medu, danas se koriste međunarodno propisane standardizirane analitičke metode (Harmonised Methods of the International Honey Commission - IHC, 2009). Prema IHC metodologiji postoje nespecifične i specifične metode za određivanje udjela i sastava šećera u medu. Nespecifičnim metodama mogu se mjeriti sadržaji reducirajućih šećera, prije svega fruktoze i glukoze, ali i sadržaj saharoze u medu pomoću Fehling-ove metode. Preciznost ove metode je prihvatljiva za monosaharide, ali ne i za saharozu. U specifične metode ubraja se: tekućinska kromatografija visoke djelotvornosti (HPLC), plinska kromatografija (GC) i tekućinska kromatografija visoke djelotvornosti s pulsnom amperometričnom detekcijom (High-performance Liquid Chromatography with Pulsed Amperometric Detection). Tim specifičnim metodama može se odrediti sadržaj fruktoze, glukoze i saharoze. Ostali šećeri, primjerice izomaltoza, erloza, melecitoza također se mogu odrediti ovim metodama (koristeći odgovarajuće standarde), što može biti od velikog 13 značaja za specifične ciljeve istraživanja i analize. Metoda HPLC pokazala je najmanje međulaboratorijske varijacije te se stoga smatra najpreciznijom metodom za određivanje udjela šećera u medu.

### **3.6. Pronalaženje recepture za najugroženije vrste**

Regionalni centar će i u 2023. godini istraživanja provoditi u područjima kao i do danas. Tu je poseban naglasak na bobičasto voće, jer tu vidimo veliku perspektivu za razvoj poljoprivrednih gospodarstava, mogućnost kasnijeg samozapošljavanja na poljoprivrednim gospodarstvima i ostanak mladih u ruralnim područjima.

U 2023. godini biljne vrste na koje stavljamo naglasak u *in vitro* proizvodnji su: sibirska borovnica, američka borovnica, crni ribiz, dud, pasiji trn, drijenak kao i ukrasne vrste posebno ruže.

Također, svjesni problema izumiranja šumskog drveća na području Hrvatske, naglasak ćemo staviti na usavršavanje tehnologije proizvodnje najugroženijih vrsta (hrast, brijest, jasen).

#### **4. ODJEL ZA SAVJETOVANJE**

Regionalni centar u 2023. godini nastaviti davati stručne savjete i promicati znanja u području poljoprivrede. Nitko od poljoprivrednih proizvođača neće ostati uskraćeni za neophodan savjet. U suradnji s predstavnicima hrvatskog poljoprivredno-prehrambenog sektora usuglašena je sljedeća vizija razvoja poljoprivrede: »proizvoditi veću količinu visokokvalitetne hrane po konkurentnim cijenama, održivo upravljati prirodnim resursima uz povećanje otpornosti na klimatske promjene te doprinijeti poboljšanju kvalitete života i povećanju zaposlenosti u ruralnim područjima«.

##### **4.1. Savjetodavne usluge iz područja poljoprivrede**

1.) Savjeti korisnicima Centra:

*a. stručni savjeti korisnicima direktnim kontaktom tzv. individualne metode,*

*b. stručni savjeti ciljanim korisnicima,*

2.) Instrukcije i praktična predočenja iz područja poljoprivredne proizvodnje,

3.) Upoznavanje novih načina gospodarenja, novih tehnologija i tehnika,

4.) Usvajanje vještina i znanja potrebnim korisnicima za ovladavanje novim tehnologijama,

5.) Stručni savjeti u biljnoj proizvodnji:

*a. zasnivanje proizvodnje jagodičastog voća,*

*I. proizvodnja jagoda u zatvorenom prostoru sa svom tehnološkom opremom,*

*II. proizvodnja jagoda na otvorenom prostoru sa svom tehnološkom opremom,*

*b. zasnivanje nasada malina i kupina,*

*c. zasnivanje nasada drugog bobičastog voća,*

- d. zasnivanje višegodišnjih nasada koštuničavog voća,*
- 6.) Savjetodavne usluge u razvojnim programima seoskog prostora,
- 7.) Savjetodavne usluge u izradi poslovnih planova za poljoprivredna gospodarstva,
- 8.) Očuvanje biološke i krajobrazne raznolikosti, stjecanje znanja u poljoprivredi
- a. zasnivanje tradicijskih vrtova - radionica,*
- b. održavanje tradicijskih vrtova, okućnica – radionica,*
- c. tradicijski vrtovi u svrsi seoskog turizma (marketing) - radionica,*
- 9.) Stručni prilozi u svim medijima i savjetovanje korisnika putem pisanih materijala,
- a. tiskanje i podjela letaka, brošura za potrebe razvoja poljoprivrede na gospodarstvima i u seoskom prostoru,*
- b. tiskanje i postavljanje panoa,*
- 10.) Laboratorijska ispitivanja,
- 11.) Tumačenje rezultata laboratorijskih ispitivanja, analiza biljnog materijala, tla i dr.,
- 12.) Savjetodavni rad sa stručnim službama u poljoprivredi,
- 13.) Stručni tečajevi iz područja poljoprivrede i seoskog okružen

## **4.2 Ostale programske aktivnosti**

### **4.2.1. Kongresi i savjetovanja**

- sudjelovanje na Kongresima Agronomskog društva
- sudjelovanje na znanstvenim predavanjima i radionicama vezanih za poljoprivredu na području naše Županije,
- sudjelovanje na Kongresima Hrvatskog tloznanstvenog društva čiji smo članovi
- pohađanje stručnih skupova i radionica u organizaciji Agronomskog fakulteta u Zagrebu i Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku,
- usavršavanja na području analitike i laboratorijskih metoda u suradnji s tvrtkom Alphachrom iz Zagreba te svi stručni skupovi na temu analize tla i kvalitete poljoprivrednih proizvoda,

- sudjelovanje u organizaciji sajmova te nastup u svojstvu izlagača na sajmovima koje organizira Brodsko-posavska županija: Novogradiške poduzetničko poljoprivredne ideje, Međunarodna stočarska izložba, te Sajam Slavonski Brod,
- izlaganje na Sajmu cvijeća u Slavonskom Brodu,

#### **4.2.2. Publicistička djelatnost**

Regionalni centar za biotehnoška istraživanja i razvoj Brodsko-posavske županije d.o.o. sudjeluje u izdavanju i suizdavanju publikacija s rezultatima istraživačkog rada, ali također potiče znanstvenike uključene u rad Centra da rezultate znanstvenih istraživanja objavljuju u domaćoj i inozemnoj periodici (zasebni članci i temati) te u formi monografskih znanstvenih djela i znanstvenih zbornika.

Cilj je stečeno znanje proširiti poljoprivrednim proizvođačima koji će ga na brz i jednostavan način implementirati u vlastitu proizvodnju, rezultat čega bi bila efikasnija proizvodnja i kvalitetniji proizvod.

#### **4.2.3. Informatički poslovi Regionalnog centra**

Aktivan rad i održavanje web stranice te Instagram i Facebook stranice Regionalnog centra. Izrada prezentacija za sajmove, predavanja, radionice i druga događanja. Izrada grafičkih analiza, digitalizacija dnevnika rada s foto dokumentacijom.

#### **4.2.4. Ostalo**

Izrada mjesečnih i dnevnih izvješća za svaku aktivnost provedenu u Regionalnom centru. Uz navedeno važna stavka za istraživački rad Centra je kreiranje fotodokumentacije i zapisa o rastu i praćenju svih parametara u radu.

#### **4.2.5. Suradnja sa Sveučilištem u Slavonskom Brodu**

Anamarija Mađarević mag.ing.agr., direktorica Regionalnog centra, izabrana je u naslovno suradničko zvanje asistenta na Sveučilištu u Slavonskom Brodu kao vanjski suradnik u znanstvenom području - Biotehničke znanosti i znanstvenom polju - Poljoprivreda, pa tako usavršava svoja znanja i vještine te ih usmjerava u spajanju sa visoko obrazovnim institucijama.

Nastavit će pružati korisne informacije i savjete studentima, učenicima i svima onima koji žele započeti posao u poljoprivredi, kao i svim drugim pojedincima koji iskažu interes i zanimanje. U poslovanju Regionalnog Centra smatramo bitnim suradnju sa studentima i učenicima Srednje škole Matija Antun Reljković koji konstantno stječu vještine i znanja koja su „up to date“ usvojenome u školi, a koja će ih učiniti kompetentnijima na tržištu rada.

## **5. RAZVOJ I ULAGANJE REGIONALNOG CENTRA**

Kao što znamo, unaprjeđenje poljoprivredne proizvodnje u Brodsko-posavskoj županiji primarni je cilj Regionalnog centra. Regionalni centar uložio je vlastita sredstva u opremanje laboratorija za analizu tla – Pedološkog laboratorija i nabavku opreme i uređaja za vršenje analiza prvenstveno kvalitetu ratarskih kultura kojih je prema strukturi proizvodnje najviše na prostorima Brodsko-posavske županije.

Laboratorij mora biti opremljen svom opremom za uzorkovanje, mjerenje i ispitivanje koja je potrebna za ispravnu provedbu ispitivanja određenih parametara te zadovoljiti određenu Normu.

Za napredak poljoprivrede izuzetno je važno poznavati svojstva i kvalitetu tla prije sjetve kako bi se izvršila prilagodba kulturi koja se planira sijati ili promijeni iste.

Na temelju kratko izloženog Centar svoja ulaganja nastoji usmjeriti upravo prema ovom području.

Jedna analiza uzorka tla sadrži:

1. uzimanje uzoraka na terenu
2. pH reakcija tla (na temelju koje se po potrebi, ovisno o tome da li je tlo kiselo, provodio kalcizacija tla)
3. sadržaj karbonata
4. sadržaj humusa
5. količina N u tlu
6. pristupačna hranjiva u tlu: P, K,
7. izrada preporuka za gnojidbu krajnjem korisniku

Regionalni centar ima u planu i u 2023.godini provoditi projekt „Kontrola plodnosti tla na obiteljskim-poljoprivrednim gospodarstvima“ u suradnji s Brodsko-posavskom županijom te općinama.

### **5.1 Predstavljanje na sajmovima**

U 2023. godini Regionalni centar nastavit će se predstavljati na svim sajmovima gdje je i do danas prisustvovao sa svojim *in vitro* programom. Regionalni centar će se u 2023. godini izuzev na sajmovima predstaviti i na Gradskoj tržnici u Slavonskom Brodu, gdje će svake srijede i subote u vremenu od 07:00-15:00 sati organizirati rad na tržničkoj klupi gdje će osim prodaje proizvoda Centar biti dostupan za savjete i upite svih poljoprivrednih proizvođača diljem županije.

### **5.2 Suradnici Regionalnog centra**

Regionalni centar danas ostvaruje suradnju s nekoliko znanstvenih institucija od kojih je potrebno izdvojiti Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Poljoprivredni institut u Osijeku, Agronomski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Centar za tlo iz Osijeka, Inspecto d.o.o. itd.

Unaprijeđena je i suradnja s partnerima iz projekta: Županijom Brodsko-posavskom, CTR-om Razvojnoum agencijom Brodsko-posavske županije, te posebice Srednjom školom Matija Antun Reljković koja u svim aktivnostima prati i podupire rad Regionalnog centra.

Učvršćena je i još više povezana suradnja i s Fakultetom agrobiotehničkih znanosti Osijek s kojim će naši djelatnici i u narednoj godini razmjenjivati znanje i iskustvo u području poljoprivredne djelatnosti. Regionalni centar će i u budućnosti ostati poveznica između znanstvenih institucija i realnog sektora gdje ćemo vršiti implementaciju novih znanja, vještina i tehnologija koje smo sami stekli u procese poljoprivredne proizvodnje naše županije. Stoga se nadamo da ćemo i u danima koji dolaze imati podršku i potporu naših osnivača i institucija koje su osnivanjem Regionalnog centra učinile značajan iskorak u organizaciji i unaprjeđenju poljoprivredne proizvodnje ovoga kraja.

Direktor:

Anamarija Mađarević mag.ing.agr.