

*NACIONALNI PROGRAM BIOTEHNOLOGIJA I AGROINDUSTRIJA*  
PROGRAM UNAPREĐENJA STOČARSTVA  
I PROIZVODA ANIMALNOG POREKLA

STUDIJA PROJEKTA "OPTIMIZACIJA I STANDARDIZACIJA  
AUTOHTONE TEHNOLOGIJE SJENIČKOG SIRA  
SA ZAŠTITOM OZNAKE POREKLA "  
Ev.br. BTN.5.1.0.7141.B

*M.M. Petrović i sar.*<sup>1</sup>

Lokacija-mesto realizacije projekta:  
Sjeničko – pešterska visoravan

Organizacija - korisnik rezultata istraživanja:  
PIK "Pešter", Sjenica

*Predmet istraživanja*

Istraživanja su zasnovana na korišćenju prirodnih potencijala šireg regiona Sjeničko-pešterske visoravni. U okviru ovih istraživanja obavlja se snimanje i proučavanje određenih parametara na odabranim lokalitetima (zemljište, vegetacija, stočarstvo, tehnologija mleka i sira).

*Sadržaj ispitivanja*

Na odabranim lokalitetima, farmama i preradivačkim kapacitetima obavljaju se detaljna istraživanja, zemljišta, prirodnih i veštačkih travnjaka i livada, reproduktivnih i proizvodnih potencijala goveda i ovaca, determinacija genetskih i negetskih faktora na svojstva mlečnosti, kvantitet i kvalitet mleka, proteini, mlečna mast, laktoza i dr., tehnološka i mikrobiološka svojstva mleka i sira.

---

<sup>1</sup> Rukovodilac projekta:

Dr Milan M. Petrović, naučni savetnik, Institut za stočarstvo, Beograd-Zemun

\*Istraživači na projektu Dr Ognjen Mačej, redovni profesor, Dr Snežana Jovanović, docent, Dr Dragica Zorić, vanredni profesor, Dr Dragojlo Obradović, redovni profesor, Mr Zorica Radulović, asistent, Dr Vladan Bogdanović, docent, Dr Milutin Đorović, redovni profesor, Dr Savo Vučković, vanredni profesor, Aleksandar Simić, asistent pripravnik, Dr Aleksandar Đorđević, docent, Poljoprivredni fakultet, Zemun-Beograd, Dušica Ostojić, istraživač pripravnik, Institut za stočarstvo, Zemun-Beograd, Dr Milenko Gutić, vanredni profesor, Mr Milun Petrović, asistent, Agronomski fakultet, Čačak

### *Cilj istraživanja*

Osnovni ciljevi ovog istraživačko-razvojnog projekta je da se korišćenjem sopstvenih naučnih potencijala dođe do naučno-tehnoloških rešenja u primarnoj stočarskoj proizvodnji, koja će obezbediti porast produktivnosti, povećanje broja robnih proizvođača osposobljenih za konkurentnu proizvodnju na domaćem i stranom tržištu sa prepoznatljivim finalnim proizvodom zaštićenog geografskog porekla, odnosno Optimizaciju i standardizaciju autohtone tehnologije Sjeničkog sira sa zaštitom oznake porekla.

Izbor lokaliteta i uzorkovanje zemljišta obavljeno je na Sjeničko-Peštarskoj visoravni. Ovaj deo zadatka je organizovan radi utvrđivanja identifikacije tipova zemljišta na reprezentativnim lokacijama za proizvodnju stočne hrane. Na delu lokacija otvoren je po jedan profil i uzeti su uzorci zemljišta za kasnija istraživanja. U drugom delu prve faze izvođenja projekta nastavljeno je sa identifikacijom tipova zemljišta za analizu. Obavljena je identifikacija zemljišta na osnovu ektomorfoloških i endomorfoloških karakteristika. U naredne dve godine istraživanja nastaviće se sa morfološko-hemijskim ispitivanjima zemljišta i rezultati obavljenih istraživanja će naći svoje mesto pri izradi glavnog elaborata o optimizaciji i standardizaciji autohtone tehnologije sjeničkog sira a posebno pri izradi elaborata za zaštitu oznake geografskog porekla.

Definisani su lokaliteti u cilju ocenjivanja tehnološke vrednosti sejanih i prirodnih travnjaka, koji služe za ispašu i kosidbu i proizvodnju zrnastih hraniva koja se proizvode na tom području. Ocena poljoprivredne vrednosti prirodnih travnjaka je izvršena po glavnim grupama biljaka i procenom težinskog udela po pojedinim vrstama. Obavljena je ocena poljoprivredne vrednosti sejanih travnjaka i utvrđivanje zrnastih stočnih hraniva (vrste i sorte) koja se gaje i koriste za ishranu na ispitivanom području.

Ispitivanje je obavljeno uz korišćenje standardnih i priznatih metoda u svetu. Uzorci za analize su uzeti s više površina od 1-4 kvadratna metra. To su izolovane površine peštarskih pašnjaka. Sa istraživanjima će biti nastavljeno u narednom periodu (u 2003. i 2004. godini). Na ispitivanom području ustanoviće se udeo pojedinih travnjačkih vrsta na prirodnim travnjacima (pašnjacima i livadama). Utvrdiće se udeo vrsta iz familije Poaceae - trava, leptirnjača i ostalih vrsta (zeljanice). Na osnovu udela i kvaliteta pojedine vrste odrediće se i kvalitet travnjaka. Sve to bi bilo obrađeno u trogodišnjem periodu, te bi bilo spremno za izradu planirane studije.

U prvom delu faze istraživačko-razvojnog projekta, takođe su obavljene aktivnosti na snimanju odnosno utvrđivanju fenotipova, tj. proizvodnih karakteristika stočarskih resursa ovog područja, goveda i ovaca. Na području Sjeničko-peštarske visoravni gaji se oko 16437 grla goveda, odnosno oko 12000 krava 18000 grla ovaca. Prosečan prinos mleka po kravi iznosi oko 3000-3200 kg sa oko 4% mlečne masti. Prinos mleka po ovcu varira od 40-45 kg, sa procentom ml. masti od 6.8 pa do 8 i preko 8% sto zavisi od sezone odnosno perioda laktacije. Radi uspešnije metodologije istraživanja a sa jasnim ciljem standardizacije krajnjeg proizvoda, mleka odnosno sira, odabrano je devet robnih proizvođača koji se bave proizvodnjom kravljeg mleka (prosek od 8-14 krava) i šest proizvođača koji se bave proizvodnjom mleka ovaca (prosek 80-120 grla). Pri izboru farmerskih domaćinstava ustanovljeno je da se ishrana njihovih grla goveda i ovaca zasniva na biološki karakterističnoj hrani, karakterističnoj za ovo geografsko područje.

Hraniva su najvećim delom iz sopstvene proizvodnje gde je osnovna komponenta trava odnosno seno, većinom sa prirodnih a manjim delom sa sejanih travnjaka, sa veoma malim udelom silažne mase od trava. Od koncentrovanih hraniva preovlađuju žitarice (prekrupa), takođe delom iz vlastite proizvodnje, dok je učešće kompletnih krmnih smeša zanemarljivo.

U ovom istraživačkom periodu izvedena su prva istraživanja u cilju identifikacije onih proizvođača koji su poznati po proizvodnji autohtonog sjeničkog sira. S obzirom da se sjenički sir, kao autohtoni proizvod Sjeničko-pešterske visoravni, proizvodi kao čist ovčiji sir ili kao mešani sir od ovčijeg i kravljeg mleka, izvršena je i determinacije rasa i/ili genotipova ovaca i goveda koje ti proizvođači gaje.

Na ovčarskim farmama zastupljena je sjenička ovca, kao autohtoni soj pramenke, dok se na govedarskim farmama gaje prelazni melezi ili domaće šareno goveče u tipu simentalca sa različitim udelom gena simentalke rase ili čista simentalca rasa goveda.

Sjenička ovca je autohtoni soj pramenke ovog dela republike Srbije i najprilagođenija je prirodnim uslovima koji vladaju na tom području. Iako najzastupljenija, zapaža se da sjenička pramenka nije u potpunosti ispoljila sve svoje genetske kapacitete, što sigurno ostavlja dovoljno prostora za dalji rad na unapređenju ovog soja ovaca i što će u krajnjem slučaju rezultirati u očuvanju populacije sjeničke ovce kao jednog od najvažnijih sojeva pramenke.

Domaće šareno goveče u tipu simentalca predstavlja prelaznu rasu goveda koja je naročito zastupljena u brdsko-planinskim područjima Srbije, između ostalog i na Sjeničko-pešterskoj visoravni. S obzirom da se radi o prelaznoj rasi goveda koja nije u svim svojim karakteristikama ustaljena, ispoljena je velika varijabilnost u fenotipskom ispoljavanju osobina, koja se uz pravilne mere gajenja i odgovarajući izbor roditeljskih parova može dodatno iskoristiti.

Ono što se uočava kod većine grla domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca jeste nešto slabija telesna kondicija. Za to postoji nekoliko razloga. Osnovni je da se domaće šareno goveče kao prelazna rasa odlikuje nešto manjim telesnim dimenzijama nego čista simentalca rasa, a drugi je da se, generalno posmatrano, ova goveda gaje u znatno skromnijim uslovima ishrane, držanja i nege. Međutim, iako skromnije u pogledu fenotipskog ispoljavanja proizvodnih osobina, domaće šareno goveče odlikuje se prilagođenošću na klimatske i florističke uslove Sjeničko-pešterske visoravni, tako da je upravo iz tog razloga veoma rašireno pašnjačko držanje životinja tokom sezone vegetacije što sigurno doprinosi formiranju posebnih kvalitativnih osobina sjeničkog sira. U zavisnosti od uslova ishrane i nege telesna masa umatčenih krava je prosečno oko 430, a ovaca 50-55 kg. Uzrast kod krava pri prvoj oplodnji je od 12 do 15, a kod ovaca 15-18 mesec.

Sve farme koje su posećene odlikuju se time da poseduju dovoljne površine kako obradivog zemljišta, tako i pašnjaka na kojima se organizuje proizvodnja neophodne stočne hrane. Tokom sezone vegetacije uglavnom se primenjuje pašnjački način držanja životinja sa ili bez dodavanja neophodnih količina koncentrovanih hraniva, dok se tokom zime ishrana životinja bazira na kabastim hranivima uz dodatak koncentrovanih hraniva. U narednom istraživačkom periodu posebna pažnja će se usmeriti ka analizi proizvodnih i reproduktivnih osobina kako sjeničke ovce, tako i domaćeg šarenog govečeta. Osnovni ciljevi će biti poboljšanje postojećih genotipova goveda i ovaca na području Sjeničke visoravni u cilju poboljšanja mlečnosti i kvaliteta mleka kao sirovine i sira kao osnovnog proizvoda prerade mleka na ovom području.

Kao što je predviđeno planom istraživanja za prvu godinu rada na projektu, obavljene su i aktivnosti koje se odnose na snimanje šireg područja Sjeničko-pešterske visoravni i odabiranje lokacija i domaćinstva, koja proizvode sjenički sir po autohtonoj tehnologiji. Područje na kojem se obavljaju ove aktivnosti okruženo je jugozapadnim planinama Jadovik, Ozren, Giljeva i jugoistočno sa planinama Ninaja i istočno planinom Javor. U okviru ovog područja odabrane su lokacije i domaćinstva. Odabrane su sledeće lokacije: Buđevo, Čedovo, Vapa, Krstac, Cetanoviće, Rasno i Štavalj. Ukupno je odabrano 8 domaćinstava u kojima je izvršeno detaljno snimanje tehnološkog postupka proizvodnje sjeničkog sira po autohtonoj tehnologiji i u tipu sjeničkog sira i tehnologija belog sira u salamuri-feta sir.

U ovom periodu je izvršen odabir metoda za detaljnu analizu hemijskih i biohemijskih karakteristika sjeničkog sira. Odabrane su sledeće metode: - rastvorljive azotne materije metodom po van Slyke i Hart-u; - azot primarnih i sekundarnih produkata razgradnje proteina modifikovanom metodom po Đorđević-u; - rastvorljive azotne materije metodom po Kuchroo i Fox-u; - azotne materije rastvorljive u 12% TCA metodom po O'Keeffe i sar.; - azotne materije rastvorljive u 5% PTA metodom po Stadhouers-u; - promene na proteinima u toku zrenja pomoću PAGE i SDS-PAGE. Za naredni period je planirano detaljno istraživanje autohtone tehnologije i načina proizvodnje Sjeničkog sira u odabranim domaćinstvima (podaci o domaćinstvu, količina i vrsta mleka kojim raspolažu, mesto proizvodnje i prerade mleka, vrste proizvoda osim Sjeničkog sira, realizacija prodaje, randman proizvodnje), osnovi tehnološkog procesa proizvodnje (postupci sa mlekem nakon muže, koagulacija mleka, obrada gruš, presovanje, rezanje grude-oblik i veličina kriške, soljenje, zrenje i negovanje sira). Izvršiće se detaljno snimanje tehnološkog procesa autohtone tehnologije Sjeničkog sira u odabranim domaćinstvima. Na osnovu podataka treba da se dođe do saznanja da li postoje razlike u načinu proizvodnje Sjeničkog sira u anketiranim domaćinstvima i u kojim fazama tehnološkog procesa proizvodnje one postoje. Ovi podaci bi bili od izuzetnog značaja za standardizaciju autohtone tehnologije Sjeničkog sira, kao i sagledavanja mogućnosti da se ona primeni u malim radionicama na području Sjeničko-pešterske visoravni. Predviđeno je da se u ovom vremenskom periodu izvrši ponovno uzorkovanje uzoraka zrelog Sjeničkog sira i izvrši njihova detaljna hemijska i senzorna analiza primenom savremenih metoda ocenjivanja. U odabranim domaćinstvima, koja su u anketi ocenjena kao tipični proizvođači Sjeničkog sira po autohtonoj tehnologiji postavili će se ogledi sa ciljem da se na proizvedenom siru detaljno prate biohemijske promene u različitim fazama zrenja. Na ovaj način dobili bi se po prvi put podaci, koji treba da daju karakteristike Sjeničkog sira, što ima velikog značaja za izradu Glavog elaborata za zaštitu oznake porekla.

U prethodnom periodu su odabrane mikrobiološke metode koje će biti korišćene za analiziranje sjeničkih sireva proizvedenih po autohtonim tehnologijama. Koristile su se i koristiće se mikrobiološke podloge za izolaciju sojeva iz navedenih sireva: LM<sub>17</sub> agar, MRS agar, LDC agar i LDV agar. Predviđen je nastavak izolacije sojeva bakterija mlečne kiseline iz uzoraka sjeničkog sira odabranih u domaćinstvima sjeničko-pešterske visoravni. Izolacija i determinacija termofilnih, mezofilnih, Cit + i vankomicin rezistentnih sojeva biće izvršena po metodama primenjenim u prethodnom periodu. U narednim kvartalima biće istražene detaljne karakteristike svih izolata dobijenih u prethodnim ispitivanjima. Biće izvršena selekcija u pogledu homo-heterofermentativne aktivnosti, acidogene sposobnosti, postacidifikacionih karakteristika, produkcije

egzopolisaharida, termorezistentnosti, sposobnosti rasta pri 6,5% soli i pH 9,6. Na osnovu rezultata ispitivanja u prethodnim kvartalima izvršila bi se selekcija sojeva koji bi odgovarali tehnološkim zahtevima startera koji se koriste za ovaj tip sira. Istovremeno bi se izvršila determinacija selekcionisanih sojeva primenom CHL 50 API sistema za laktobacile i ID RAPID STREP 32 za koke. Ovim postupcima dobili bi se precizno determinisani sojevi koji bi mogli da udju u sastav starter kultura značajnih za standardizaciju autohtone tehnologije sjeničkog sira. Na odabranim lokalitetima bili bi primenjeni navedeni izolati u autohtonoj tehnologiji proizvodnje sjeničkog sira. Izvršilo bi se praćenje mikrobiološke slike dobijenih sireva kako u pogledu aktivnosti startera tako i pogledu prisustva sekundarne mikroflore, koja je takodje izuzetno značajna za senzorne osobine navedenog sira. Ova ispitivanja bi se vršila u različitim fazama zrenja.

## *NATIONAL PROGRAMME BIOTECHNOLOGY AND AGROINDUSTRY*

### PROGRAMME OF IMPROVEMENT OF LIVESTOCK PRODUCTION AND ANIMAL PRODUCTS

#### STUDY OF THE PROJECT "OPTIMIZATION AND STANDARDIZATION OF NATIVE TECHNOLOGY FOR WHITE CHEESE OF SJENICA WITH PROTECTED BRAND AND ORIGIN"

No. BTN.5.1.0.7141.B

*M.M. Petrović et al.*

#### *Summary*

Investigations are based on use of natural potentials on the wide region of Sjenica-Pešter highlands. Certain parameters on selected locations are recorded (soil, vegetation, livestock production, technology of milk and cheese production).

On selected locations, farms and processing capacities detail researches are carried out relating to soil, artificial and natural grasslands, reproductive and production potential of cattle and sheep, determination of genetic and non-genetic factors affecting milk traits, quantity and quality of milk, proteins, milk fat, lactose, etc., technological and microbiological traits of milk and cheese.

Main objectives of this research and development project is to realize scientific - technological solutions in primary livestock production using our own scientific potentials in order to provide increased productivity, increased number of market farmers capable for competitive economy and production on domestic and foreign market with recognized final product with protected geographical origin, in other words - optimization and standardization of native technology of white cheese from Sjenica with protected brand and origin.