



XXI SAVETOVANJE O BIOTEHNOLOGIJI

sa međunarodnim učešćem

- ZBORNİK RADOVA 2 -



XXI SAVETOVANJE O BIOTEHNOLOGIJI

sa međunarodnim učešćem

- Zbornik radova -

ORGANIZATOR I IZDAVAČ

**Univerzitet u Kragujevcu,
Agronomski fakultet u Čačku**

Organizacioni odbor

dr Milomirka Madić, dr Gorica Paunović, dr Pavle Mašković, dr Vladimir Dosković, dr Duško Brković, mr Ranko Koprivica, dipl. inž. Dalibor Tomić, dipl. inž. Dušan Marković, dipl. inž. Jelena Pantović

Programski odbor

prof. dr Leka Mandić, prof. dr Vladeta Stevović, prof. dr Dragutin Đukić, dr Snežana Pašalić, prof. dr Snežana Bogosavljević-Bošković, prof. dr Tomo Milošević, prof. dr Milica Cvijović, prof. dr Radojica Đoković, prof. dr Milomirka Madić, prof. dr Goran Dugalić, prof. dr Aleksandar Paunović, prof. dr Radoš Pavlović, prof. dr Milena Đurić, prof. dr Gordana Šekularac, prof. dr Biljana Veljković, dr Nikola Bokan, dr Drago Milošević, dr Lenka Ribić-Zelenović, dr Vladimir Kurćubić, dr Ljiljana Bošković-Rakočević, dr Gorica Paunović, dr Milun Petrović, dr Milan Lukić, dr Slavica Vesković, dr Vera Đekić

Tehnički urednici

dipl. inž. Dušan Marković, dipl. inž. Dalibor Tomić

Tiraž: 180 primeraka

Štampa

Grafička radnja štamparija Bajić, V. Ignjatovića 12, Trbušani, Čačak

SADRŽAJ

Sekcija: Stočarstvo

<i>Miroslav Lalović, Tatjana Pandurević, Maja Janković: REPRODUKTIVNI POKAZATELJI KRAVA NA FARMI POLJOPRIVREDNO DOBRO „ROGATICA” - BORIKE (1).....</i>	479
<i>Boban Jašović, Radojica Đoković, Vladimir Kurčubić, Milun Petrović, Vladimir Dosković, Miloš Petrović, Simeon Rakonjac: PROCENA FUNKCIONALNOG STANJA ČELIJA JETRE KOD MLEČNIH KRAVA NA OSNOVU PROMENA SERUMSKE AKTINOSTI AST,ALT,GGT I LDH.....</i>	485
<i>Jašović Boban, Đoković Radojica, Kurčubić Vladimir, Milun D. Petrović, Dosković Vladimir, Petrović Miloš, Rakonjac Simeon: KONCENTRACIJE KALCIJUMA, NEORGANSKOG FOSFORA I MAGNEZIJUMA U KRVNOM SERUMU KRAVA TOKOM TRANZICIONOG PERIODA I PUNE LAKTACIJE.....</i>	491
<i>Jelena Nikitović, Nermin Pračić, Borut Bosančić: KONCENTRACIJA Ca, P I Mg U SERUMU KOD KRAVA SIMENTALSKE RASE SA RAZLIČITIH GEOGRAFSKIH PODRUČJA.....</i>	499
<i>Tatjana Pandurević, Sreten Mitrović, Miroslav Lalović, Milica Mojević, Ivan Rankić: UTICAJ STAROSTI NOSILJA NA DNEVNI UTROŠAK HRANE PO NOSILJI I JAJETU.....</i>	505
<i>M. Lazić, M. D. Petrović, Z. Spasić, Bisva Radović, Ružica Rajčić: ANALIZA UKUPNOG BROJNOG STANJA GOVEDA U REPUBLICI SRBIJI.....</i>	513
<i>Milun Petrović, Snežana Bogosavljević-Bošković, Simeon Rakonjac, Nikola Bokan, Vladimir Dosković: KONTROLA I SERTIFIKACIJA ORGANSKE PROIZVODNJE I PERIOD KONVERZIJE KONVENCIONALNE U ORGANSKU FARMU.....</i>	519
<i>Milun Petrović, Vladan Bogdanović, Snežana Bogosavljević-Bošković, Simeon Rakonjac, Radojica Đoković, Miloš Petrović: UTICAJ FIKSNIH I KONTINUELNIH AMBIJENTALNIH FAKTORA NA PROIZVODNJU 4% MAST-KORIGOVANOG MLEKA U PRVE TRI LAKTACIJE KOD KRAVA SIMENTALSKE RASE.....</i>	525
<i>Milanka Drinić¹, Aleksandar Kralj: EFEKTI ISKLJUČENJA VITAMINSKO-MINERALNIH DODATAKA IZ HRANE NA SADRŽAJ PEPELA I MIKROELEMENTATA U BATAKU PILIĆA.....</i>	535
<i>Siniša Bjedov, Lidija Perić, Mirjana Đukić Stojčić, Dragan Žikić: EFEKAT RAZLIČITIH IZVORA PROTEINA NA PROIZVODNE REZULTATE I KVALITET TABANSKIH JASTUČIĆA BROJLERA.....</i>	541
<i>Dušan Radivojević, Biljana Veljković, Ranko Koprivica, Dušan Radojičić: STANJE I TENDENCIJE RAZVOJA TEHNIKE U STOČARSTVU U REPUBLICI SRBIJI.....</i>	547
<i>Dušan Radivojević, Dušan Radojičić, Biljana Veljković, Ranko Koprivica: PROCENA EKONOMSKE EFIKASNOSTI PROIZVODNJE KOMPOSTA NA BAZI TEČNOG STAJNJAKA I SLAME.....</i>	553
<i>Bunevski Gj., Kocevski D., Dzabirski V., Porcu K., Saltamarski Z.: CREATING A GENE BANK FOR BUSHA CATTLE IN THE R. OF MACEDONIA.....</i>	559

<i>Simeon Rakonjac, Snežana Bogosavljević-Bošković, Zdenka Škrbić, Vladimir Dosković, Veselin Petričević, Milun Petrović: MASA I UDEO OSNOVNIH DELOVA TRUPA KOKOŠI NOSILJA IZ ALTERNATIVNIH SISTEMA GAJENJA.....</i>	565
<i>Tatjana Pandurević, Sreten Mitrović, Milica Mojević, Ivan Rankić: ANALIZA TEHNOLOGIJE I REZULTATA PROIZVODNJE JAJA ZA KONZUM NA FARMIMA „NATURA“.....</i>	571
<i>Miloš Petrović, Neđeljko Karabasil, Radojica Đoković, Marko Cincović, Milun Petrović, Zoran Ilić, Zoran Stanimirović: UTICAJ ZAVRŠNE MASE MLADIH BIKOVA SIMENTALSKE RASE NA RANDMAN.....</i>	577
<i>Sonja Samardžić, Božidar Milošević, Izeta Omerović, Boban Jašović: EFEKTI PREBIOTIKA NA PROIZVODNE PERFORMANSE BROJLERA.....</i>	581
<i>Goran Mirjanić, Nebojša Nedić: UTICAJ GODINE I VRSTE HRANE NA KONZUMACIJU HRANE ZIMSKIH PČELA.....</i>	587
<i>B. Jašović, R. Đoković, J. Stojković, B. Milošević, Bisa Radović, Z. Spasić: KONCENTRACIJA Ca, P i Mg U KRVNOM SERUMU JAGNJADI HRANJENIH SMEŠAMA SA RAZLIČITIM DODATKOM PREPARATA NA BAZI PRIRODNOG ZEOLITA.....</i>	593
<i>M. Lazić, Z. Spasić, M. D. Petrović, N. Stolić, Sonja Samardžić, Ž. Savić, S. Rakonjac: UTICAJ LETNJE I ZIMSKOG PERIODA ISHRANE NA TELESNU RAZVIJENOST KRAVA SIMENTALSKE RASE.....</i>	599

Sekcija: Prehrambena tehnologija

<i>Vladimir Pavlović, Steva Lević, Pavle Mašković, Viktor Nedović: NANOTECHNOLOGY PERSPECTIVES IN AGRO AND FOOD INDUSTRIES (- Uvodno sekcijско izlaganje -)...</i>	605
<i>Marija Radojković: MOGUĆNOST PRIMENE BILJNIH EKSTRAKATA U FORMULACIJI FUNKCIONALNE HRANE (- Uvodno sekcijско izlaganje -).....</i>	611
<i>Vladimir Filipović, Milica Nićetin: TEHNOLOŠKI, ENERGETSKI I EKOLOŠKI ASPEKTI PROCESA OSMOTSKE DEHIDRATACIJE HRANE (- Uvodno sekcijско izlaganje -).....</i>	619
<i>Gokhan Zengin, Abdurrahman Aktumsek, Pavle Mašković: A NEW SOURCE OF NATURAL ANTIOXIDANTS FROM TURKEY: LINARIA ENISTIFOLIA SUBSP. GENISTIFOLIA.....</i>	625
<i>Aleksandra Cvetanović, Saša Đurović, Pavle Mašković, Marija Radojković Jaroslava Švarc-Gajić, Zoran Zeković: POLYPHENOLIC PROFILE OF AMBUCUS EBULUS ROOT, LEAF AND FRUIT EXTRACTS.....</i>	631
<i>Marijana Kosanić, Branislav Ranković, Svetlana Ristić, Nedeljko Manojlović: BIOACTIVE CONSTITUENTS FROM LICHENS.....</i>	639
<i>Marijana Kosanić, Branislav Ranković: BIOACTIVITY OF EDIBLE MUSHROOMS.....</i>	645
<i>Biljana M. Bojović, Dragana Jakovljević and Milan Stanković: VARIABILITY OF PHOTOSYNTHETIC PARAMETERS IN SELECTED WHEAT (TRITICUM AESTIVUM L.) VARIETIES.....</i>	651
<i>Zvonko Nježić, Đorđe Psodorov, Đorđe Okanović, Jasmina Živković, Ana Varga, Šandor Kormanjoš: ISKORIŠĆENJE SMEŠE STAROG HLEBA I MLINSKOG OTPADA UZ DODATAK OTPADNOG ULJA PROCESA HLADNOG CEĐENJA SOJE.....</i>	657

<i>Dragana Z. Jakovljević, Marina D. Topuzović, Biljana B. Bojović, Milan S. Stanković:</i> CHARACTERISTICS OF GERMINATION AND BIOMASS PRODUCTION OF <i>Ocimum basilicum</i> L. CULTURED IN VITRO.....	663
<i>Nebojša Č. Mitić, Staniša T Stojiljković, Dragan T. Stojiljković, Sanja M. Petrović, Milena S. Stojiljković, Bratislav Ž. Todorović, Nataša Č. Mitić:</i> KONVEKTIVNO SUŠENJE PARČIČA PLODA BATATA (<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam), ZAVISNOST OD PREDTRETMANA.....	667
<i>Zoran Kukrić, Ivan Samelak, Tanja Marić, Goran Vučić, Nataša Lakić, Ladislav Vasilišin:</i> NEENZIMSKI ANTIOKSIDATIVNI STATUS PARADAJZA SORTE „VOLOVSKO SRCE“ SA PODRUČJA LIJEVČE POLJA.....	673
<i>Vladimir Kurčubić, Pavle Mašković, Slobodan Lilić:</i> SENZORNI I HEMIJSKI KVALITET SUDŽUKA PROIZVEDENOG RAZLIČITIM TEHNOLOŠKIM POSTUPCIMA.....	679
<i>Branislav Vlahović, Ljiljana Radišić:</i> MEĐUNARODNO TRŽIŠTE PIVA – STANJE I TENDENCIJE.....	685
<i>Mirjana Petronijević, Pavle Mašković:</i> IMPACT OF OZONE DOSE ON BROMATE FORMATION IN WATER WITH HIGH BROMIDE CONTENT AND HEALTH EFFECT.....	691
<i>Monika Stojanova, Igor Ivanovski, Marina Todor Stojanova, Sandra Milenkovska:</i> THE INFLUENCE OF DRYING TECHNOLOGY ON THE CHEMICAL CONTENT OF OYSTER MUSHROOMS (<i>Pleuropus ostreatus</i> E.).....	697
<i>Branko Popović, Ninoslav Nikićević, Vele Tešević, Ivan Urošević, Olga Mitrović, Miodrag Kandić:</i> SENZORNI KVALITET TROSORTNIH ŠLJIVOVIKA.....	705
<i>Ladislav Vasilišin, Goran Vučić, Nataša Lakić, Đorđe Vojinović, Zoran Kukrić:</i> MINERALNI SASTAV HIBRIDNE SORTE PAPRIKE BIBIC F1.....	711
<i>Nedeljko Manojlović, Branko Ranković, Marijana Kosanić, Perica Vasiljević, Selena Rančić, Pavle Mašković, Jovica Tomović, Miroslav Sovrlić:</i> HPLC ANALIZA I ANTIMIKROBNA AKTIVNOST BIOLOŠKI AKTIVNIH JEDINJENJA IZOLOVANIH IZLIŠAJA <i>Hypogymnia physodes</i>	717
<i>Darko Andronikov, Aco Janevski, Kiro Mojsov, Aco Kuzelov, Elenica Sofijanov, Nako Taskov, Klime Mitev:</i> UTICAJ POLA NA HEMIJSKI SASTAV PILEĆEG MESA I EKONOMSKE BENEFITE.....	725
<i>Radoslava Savić Radovanović, Vera Katić, Nemanja Zdravković:</i> FIZIČKOHEMIJSKE KARAKTERISTIKE I KVALITET MEKIH SIREVA NA TRŽIŠTU BEOGRADSKIH PIJACA.....	731
<i>Radoslava Savić Radovanović, Vera Katić, Silvana Stajković, Tamás Csordás:</i> PROIZVODNJA I KARAKTERISTIKE “BANATSKOG SIRA”.....	739
<i>Slavica Vesković Moračanin, Dragutin Đukić, Pavle Mašković, Vladimir Kurčubić, Leka Mandić, Miloš Veličić:</i> ANTILISTERIJSKI EFEKAT DODATOG <i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i> TOKOM PROIZVODNJE MEKOG BELOG SIRA.....	747
<i>Slaviša Stajić, Nikola Stanišić, Saša Novaković, Nataša Kovjanić, Vladimir Tomović, Marija Jakanović, Dušan Živković:</i> UTICAJ BILJNIH ULJA NA FIZIČKO-HEMIJSKA I SENZORNA SVOJSTVA SUVIH FERMENTISANIH KOBASICA.....	755
<i>Jelena Popović-Đorđević, Dragan Vujović, Renata Ristić, Dragoljub Žunić, Aleksandra Dramićanin, Boris Pejin:</i> OSVRT NA HEMIJSKI SASTAV VINA ODABRANIH KLONOVA SORTE MERLO.....	761

<i>Slađana Čestić, Marija Radojković, Aleksandra Cvetanović, Pavle Mašković, Zoran Zeković:</i> FITOHEMIJSKI PROFIL I BIOLOŠKI POTENCIJAL ČAJNOG NAPITKA DUDA (<i>MORUS NIGRA</i> L.).....	767
<i>Zoran Morković, Svetlana Jeremić, Miloš Filipović, Dejan Milenković, Jelena Đorović:</i> QSAR MODEL FOR PREDICTING ANTIOXIDAN CAPACITY OF SOME POLYPHENOLIC ANTIOXIDANTS.....	775
<i>Zoran Marković, Dejan Milenković, Svetlana Jeremić, Jelena Đorović, Jasmina Dimitrić Marković:</i> EXAMINATION OF ELECTRON TRANSFER MECHANISM OF CYANIDIN.....	781
<i>Zoran Marković, Zorica Petrović, Dušica Simijonović, Vladimir Petrović, Jelena Đorović:</i> EXPERIMENTAL AND THEORETICAL STUDY OF UV-VIS SPECTRA OF SCHIFF BASES.....	787
<i>Hanadija Omanović, Alma Mičijević, Nina Bijedić, Amna Bijedić, Enisa Herić:</i> TEHNOLOŠKA SVOJSTVA DŽEMA OD KUPINE NA TRŽIŠTU GRADA MOSTARA.....	793
<i>Milan Stanković, Nenad Zlatić, Biljana Bojović, Dragana Jakovljević:</i> BIOLOŠKA AKTIVNOST VRSTE <i>PETTORHAGIA SAXIFRAGA</i> (L.) Link CARYOPHYLLACEAE).....	799
<i>Jelena Popović-Đorđević, Milica Pantelić, Maja Natić, Dragana Dabić-Zagorac, Uroš Gašić, Dragana Vujović:</i> SADRŽAJ POLIFENOLA U GROŽĐU RAZLIČITIH KLONOVA SORTE CABERNET FRANC ELEKCIONISANIH U SRBIJI.....	805
<i>Jelena Tošović, Svetlana Marković, Jasmina M. Dimitrić Marković:</i> STRUKTURA HLOOROGENSKE KISELINE: SPEKTROSKOPSKI I KVANTNO-MEHANIČKI PRISTUP.....	809
<i>Dragutin Đukić, Milica Zelenika, Leka Mandić, Vladeta Stevović, Vladimir Pavlović, Pavle Mašković:</i> MINERALNI SASTAV I ANTIMIKROBNA AKTIVNOST ETANOLSKOG EKSTRAKTA ŽUTOG ZVEZDANA.....	815
<i>Snežana Tanasković, Goran Topisirović, Darko Kozarski, Vesna Poleksić, Dušan Petrić, Cosmin Salasan, Danijela Šećepanović:</i> NaRA - NACIONALNI REPOZITORIJUM ZA OBRAZOVANJE U OBLASTI POLJOPRIVREDE – REZULTAT CaSA PROJEKTA....	821

FIZIČKOHEMIJSKE KARAKTERISTIKE I KVALITET MEKIH SIREVA NA TRŽIŠTU BEOGRADSKIH PIJACA

Radoslava Savić Radovanović¹, Vera Katić¹, Nemanja Zdravković¹

Izvod: Sir kao namirnica, zbog svoje hranljive vrednosti, zauzima važno mesto u ishrani ljudi. U Republici Srbiji sirevi se proizvode u industrijskim pogonima, ali značajan deo se proizvodi u zanatskim pogonima, kao i u individualnim domaćinstvima. Na tržištu beogradskih pijaca su svakodnevno zastupljeni sirevi, koji se proizvode u individualnim domaćinstvima i potiču iz različitih geografskih lokaliteta u Republici Srbiji. Cilj rada je bio da se ispituju fizičko-hemijske karakteristike sireva na tržištu beogradskih pijaca. U uzorcima sireva su ispitani sledeći parametri: suva materija, mast u suvoj materiji, voda u bezmasnoj materiji, pH vrednost, aktivnost vode (a_w) i sadržaj NaCl. Rezultati su pokazali da su svi ispitani uzorci sireva sa osam beogradskih pijaca pripadali grupi mekih sireva na osnovu sadržaja vode u bezmasnoj materiji (>67%). Od 83 ispitana uzorka najveći broj uzoraka sireva 40 (48,19%) je pripadao grupi punomasnih sireva, 32 (38,55%) grupi ekstramasnih, 10 (12,05%) grupi polumasnih i 1 (1,20%) uzorak grupi niskomasnih sireva. Nijedan uzorak sira nije pripadao grupi obranih sireva. U pogledu senzornih karakteristika svi sirevi su odgovarali senzornim karakteristikama za tu vrstu sira.

Ključne reči: meki sir, fizičko-hemijske karakteristike, kvalitet

Uvod

Kao jedna od najstarijih namirnica, sir, zbog svoje hranljive vrednosti, zauzima važno mesto u ishrani ljudi. Prema definiciji FAO/WHO, sir predstavlja svež, ili sazreo proizvod od mleka, koji se dobija posle koagulacije proteina i odvajanja surutke iz mleka, pavlake, delimično obranog mleka, mlaćenice, ili mešavine ovih poluproizvoda. U Evropi se danas oko 10% sireva proizvodi od sirovog mleka (Hunt i sar., 2012). U Republici Srbiji ima oko 200 pogona za proizvodnju i preradu mleka, a među njima je 20 industrijskih. Ukupna proizvodnja svih vrsta sira se procenjuje na 55.200 t, od čega industrijski pogoni proizvode 14.650 t, odnosno 26,5 % ukupne proizvodnje, a zanatski pogoni 44.550 t. U industrijskim pogonima je proizvedeno 10.472 t belog sira, tvrdog 2.895 tona (<http://www.agroservis.rs>). Sirevi, koji se mogu naći na tržištu gradskih pijaca se najvećim delom proizvode na tradicionalan način u individualnim domaćinstvima od kuvanog ili nekuvanog mleka, a poreklom su iz različitih geografskih lokaliteta u Srbiji. U procesu proizvodnje ovih sireva koagulacija se odvija dodavanjem sirila u mleko, bez dodavanja poznatih starter kultura, što znači da u procesu zrenje učestvuje samo prirodna mikroflora mleka. Prema važećoj zakonskoj regulativi (Pravilnik o kvalitetu proizvoda od mleka i starter kultura (Sl. glasnik RS 33/10, 69/10, 43/13, 34/14) sirevi se u promet mogu staviti kao: sirevi sa zrenjem i sirevi bez zrenja.

¹ Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Bulevar Oslobođenja 18 11000 Beograd, Srbija (mimica@vet.bg.ac.rs).

Sirevi sa zrenjem su sirevi, koji moraju imati proces zrenja sa definisanim periodom u toku kojeg se dešavaju odgovarajuće biohemijske i fizičke promene i na taj način poprimaju svoje specifične senzorne karakteristike, što mora biti naznačeno u proizvođačkoj specifikaciji. Nasuprot tome, sirevi bez zrenja su sirevi koji se mogu koristiti neposredno posle proizvodnje. U Beogradu je prisutan na tržištu gradskih pijaca veliki broj sireva koji se proizvodeu individualnim domaćinstvima, kao deo tradicije, i mogu sevrstati u grupu sireva bez zrenja, a prodaju se kao neupakovana hrana. Budući da je veliki broj ovih sireva zastupljen na tržištu beogradskih pijaca, za cilj ovog rada je postavljeno da se ispituju njihove fizičkohemijske karakteristike.

Materijal i metode rada

Materijal za ispitivanje predstavljalo je 83 uzorka sira (79 uzoraka proizvedenih od nekuvanog i 4 uzorka od kuvanog mleka). Uzorci sira uzeti su sa 8 beogradskih pijaca (Kalenić, Zeleni venac, Bajlioni, Cvetko, Banjica, Banovo brdo, Novi Beograd-blok 44 i Zemun) (Slika 1), bili su različite starosti i proizvedeni u individualnim domaćinstvima poreklom iz različitih geografskih lokaliteta u Srbiji. Kriterijum po kojem su razvrstani sirevi u slatko-koagulišuće i kiselo-koagulišuće sireve je bila pH vrednost sira. Svi sirevi u kojima je pH vrednost bila viša od 4,6 su svrstani u slatkokoagulišuće, a sirevi sa pH vrednošću nižom od 4,6 u kiselokoagulišuće (Jovanović i sar., 2000). Starost sireva je određivana na osnovu ankete proizvođača i svi sirevi starosti do 7 dana su svrstani u sireve bez zrenja, a sirevi čija je starost bila duža od 7 dana u sireve sa zrenjem. Uzorci su uzimani u količini od oko 250 g u polietilenske kese, označavani i u ručnom frižideru pri 4°C dostavljani u laboratoriju, gde su odmah započete analize.

Određivanje suve materije sira: Suva materija sira je određivana metodom sušenja u sušnici pri 102±2°C (Katić, 2007)

Sadržaj masti je određivan acidobutirometrijskom metodom po Gerberu (IDF/ISO/AOAC) (Katić, 2007).

Određivanje sadržaja vode u siru

Sadržaj vode u siru izračunavan je računskim putem pomoću obrasca:

$$H_2O (\%) = 100 - SM(\%)$$

Sadržaja masti u suvoj materiji sira je određivan računskim putem prema sledećem obrascu :

$$\% \text{ masti u suvoj materiji sira} = \frac{a}{b} \times 100$$

Gde je: a - % masti u originalnoj materiji sira b - % suve materije sira

Određivanje sadržaja vode u bezmasnoj materiji sira

Sadržaj vode u bezmasnoj materiji sira izračunavan je računskim putem pomoću obrasca (Bylund, 1995): % VBMS = % H₂O / (100 - % MM) x 100

Gde je: % VBMS- sadržaj vode u bezmasnoj materiji sira

% H₂O- sadržaj vode u siru

% MM- % masti u originalnoj materiji sira

pH vrednost sira je merenapotenciometrijski u rastvoru sira pripremljenom mešanjem jednakih količina sira i destilovane vode (Carić i sar., 2000). Merenje je

vršenu vrednost pH-metrom (pH-vision 246071, Ex tech instruments) uz prethodnu kalibraciju standardnim rastvorima (pH 4,01 i 7,0).

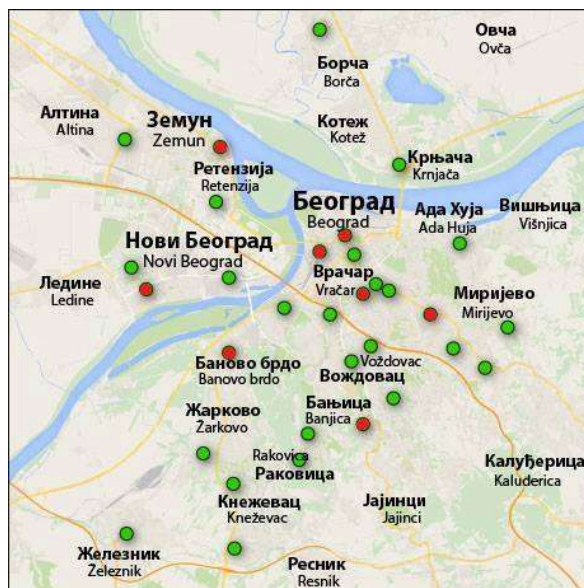
Određivanje aktivnosti vode (a_w)

Za određivanje aktivnosti vode u uzorcima sireva korišćen je a_w -metar (GBX Scientific Instrument, FA-st/1 tastatura: Model MX 3700/ML 4700), koji radi na principu određivanja tačke rose. Rezultati merenja su dobijeni posle 3-5 minuta i očitavani na displeju aparata i štampani na traci.

Određivanje sadržaja natrijum hlorida (NaCl) u siru

Za određivanje sadržaja natrijum hlorida (NaCl) u siru korišćena je titrimetrijska metoda (IDF/ISO/AOAC), koja se zasniva na razaranju organske supstance sira uz pomoć kalijum-permanganata ($KMnO_4$) i kiseline (HNO_3). Hloridni joni su određivani titracijom sa 0,1 mol/L amonijum rodanidom ($(NH_4)_2SCN$) (Carić i sar., 2000).

Statistička obrada podataka je vršena u MicrosoftWord (Excell) programu.



Slika.1 Pijace na teritoriji Beograda sa kojih su uzeti uzorci sireva za ispitivanje

Zelene tačke – lokacije pijaca u Beogradu

Crvene tačke – lokacije pijaca sa kojih su uzeti uzorci

Picture 1. Markets in Belgrade area where the cheese samples were collected

Green points – Markets in Belgrade

Red points – Sampling location markets in Belgrade

Rezultati istraživanja i diskusija

Rezultati određivanja fizičko-hemijskih parametara u mekim sirevima su prikazani u Tabeli 1,2 i 3.

Tabela 1. Fizičko-hemijski parametri u mekim sirevima proizvedenim od nekuvanog mleka i kuvanog

Table 1. Physicochemical parameters in soft cheese made of raw and cooked milk

Ispitivani parametri/ Investigated parameters	Sir od nekuvanog mleka Cheese of raw milk				Sir od kuvanog mleka Cheese of cooked milk			
	n	$\bar{X} \pm SD$	Xmin	Xmax	n	$\bar{X} \pm SD$	Xmin	Xmax
SM/TS (%)	79	36,87±6,10	21,88	51,47	4	41,13±4,97	36,43	45,58
mast u SM (%) fat in TS(%)		56,39±9,36	25,29	69,99		42,63±17,68	16,47	55,25
voda u BM (%) MFFB (%)		79,55±4,86	67,89	88,72		71,95±4,46	67,63	76,54
pH		5,06±0,63	4,10	6,94		5,35±0,49	4,50	6,25
a _w		0,95±0,01	0,92	0,98		0,95±0,02	0,87	0,98
NaCl (%)		1,08±0,68	<0,01	3,04		1,14±0,79	<0,01	3,48

Tabela 2. Fizičko-hemijski parametri u mekim sirevima bez zrenja i sa zrenjem

Table 2. Physicochemical parameters in soft cheese with and without ripening

Ispitivani parametri/ Investigated parameters	Sir bez zrenja Cheese without ripening period				Sir sa zrenjem Cheese with ripening period			
	n	$\bar{X} \pm SD$	Xmin	Xmax	n	$\bar{X} \pm SD$	Xmin	Xmax
SM/TS (%)	76	36,92±6,19	21,88	51,47	7	38,14±3,76	31,96	45,58
mast u SM (%) FTS (%)		55,34±10,32	16,47	69,86		59,90±7,80	48,42	69,99
voda u BM (%) MFFB (%)		79,37±4,99	67,63	88,72		77,41±6,22	70,67	88,42
pH		5,12±0,63	4,10	6,94		4,88±0,31	4,39	5,50
a _w		0,95±0,02	0,87	0,98		0,94±0,02	0,91	0,96
NaCl (%)		1,06±0,67	<0,01	3,04		1,74±1,06	0,73	3,48

Analizom rezultata utvrđeno je da je u svih 83 uzorka sira sadržaj suve materije bio veći od 20%, odnosno 18% za sireve proizvedene od obranog mleka što je bilo u saglasnosti sa uslovima propisanim Pravilnikom o kvalitetu proizvoda od mleka i starter kultura (Sl. glasnik RS 33/10, 69/10, 43/13,34/14). Na osnovu sadržaja vode u bezmasnoj materijisira (>67%) svih 83 uzoraka sira, koji su proizvedeni od kuvanog ili nekuvanog mleka se mogu svrstati u kategoriju mekih sireva. Naši rezultati se slažu sa rezultatima Vidojević i sar. (2013), Dozet i sar. (2004), a naše vrednosti su više od vrednosti, koji su dobili drugi autori (Volken de Souza i sar., 2013; Delamare i sar., 2012). Od 83 uzorka sira na osnovu rezultata određivanja sadržaja masti u suvoj materiji 40 (48,19%) uzorka se moglo svrstati u grupu punomasnih sireva, 32 (38,55%) uzorka u grupu ekstramasnih, 10 (12,05%) uzorka u polumasne i 1 (1,20%) uzorak u niskomasne sireve. Nijedan uzorak nije pripadao grupi obranih sireva. Najveća vrednost

zamast u suvoj materiji je utvrđena u uzorku sira proizvedenom od sirovog mleka (69,99%) i veća je u odnosu na vrednosti, koje su dobili Dozet i sar. (2004), Delamare i sar.(2012), Jovanović i sar. (2004) ispitujući druge vrste autohtonih sireva. Najmanja vrednost sa sadržaj masti u suvoj materije je dokazana u uzorku sira od kuvanog mleka (16,47%),što se može objasniti tradicijom daindividualni proizvođači,koji proizvode sir od kuvanog mleka istovremeno proizvode i kajmak,pa se za proizvodnju sira koristi,obrano,ili poluobrtano mleko. Najniža pH vrednost je utvrđena u kiselokoagulisućem siru proizvedenom od nekuvanog mleka (4,10), što se može objasniti acidifikacionom aktivnošću prirodne mikroflore mleka,koja nije uništena termičkom obradom mleka i u siru sa zrenjem (4,39), jer je tokom perioda zrenja bilo dovoljno vremena za aktivnost mikroflore i posledično tome snižavanja pH vrednosti.Najviša pH vrednost je je utvrđenu u uzorcima slatkokoagulisućeg sira bez zrenja proizvedenog od nekuvanog mleka. Vrednost za aktivnost vode se kretala od 0,87 do 0,98. Najviša vrednost je utvrđena u uzorcima slatkokoagulisućih sireva bez zrenja proizvedenim od nekuvanog mleka. Rezultateslične našim rezultatima dobili su Volken de Souza i sar. (2003). Pri ovim vrednostima je moguć rast patogenih mikroorganizama, stoga sirevi proizvedeni od sirovog mleka mogu da predstavljaju potencijalni rizik za zdravlje ljudi.Sadržaj NaCl se kretao od vrednosti manje od detektabilne vrednosti propisane metodom do 3,48%, utvrđene u uzorcima sireva sa zrenjem, koji su proizvedeni od kuvanog mleka. Različit sadržaj NaCl je posledica neujednačenih tehnologija iodsustva standarda za postupak soljenja.Neki individualni proizvođači dodaju so u mleko, drugi sole već formirane kriške sira, dok neki uopšte ne dodaju NaCl zbog zahteva potrošača da se na tržište iznose proizvodi bez soli, ili sa smanjenim sadržajem soli. Rezultate slične našim sudobiliDozet i sar. (2004) za meke sireve i Vidojević i sar. (2013) za autohtoni sir proizveden od kozijeg mleka.

Tabela 3.Fizičko-hemijski parametri u slatkokoagulisućim i kiselokoagulisućim sirevima
Table 3. *Physicochemical parameters in sweet and acid coagulated cheeses*

Ispitivani parametri/ <i>Investigated parameters</i>	Slatkokoagulisući sir <i>Sweet coagulated cheese</i>				Kiselokoagulisući sir <i>Acid coagulated cheese</i>			
	n	$\bar{X} \pm SD$	Xmin	Xmax	n	$\bar{X} \pm SD$	Xmin	Xmax
SM/TS (%)	64	38,22±5,62	21,88	51,47	19	33,47±6,23	24,92	46,92
mast u SM (%) <i>FTS (%)</i>		54,92±10,83	16,47	69,99		58,45±7,52	43,72	69,86
voda u BM (%) <i>MFFB (%)</i>		77,98±4,58	67,63	88,42		83,23±4,56	70,67	88,72
pH		5,32±0,54	4,61	6,94		4,39±0,14	4,10	4,60
a_w		0,95±0,02	0,87	0,98		0,95±0,02	0,92	0,97
NaCl (%)		1,16±0,67	<0,01	3,48		0,87±0,80	<0,01	3,04

Legenda: SM-sadržaj suve materija sira, mast u SM-mast u suvoj materiji sira, voda u BM-sadržaj vode u bezmasnoj materiji sira, pH-pH vrednost, a_w -aktivnost vode, NaCl-sadržaj NaCl u siru

Legend: TS-total solids in cheese, FTS-fat in total solids of cheese, MFFB-moisture on a freefat basis, pH-pH value, a_w -water activity, NaCl-sodium chloride content in cheese

Svi ispitani uzorci su bili bele sa nijansom žućkaste boje, što je zavisilo od sadržaja masti, meke ili mazive ujednačene konzistencije i prijatanog karakterističnog ukusa.

Zaključak

Na osnovu sadržaja vode u bezmasnoj materiji (>67%) svih 83 ispitanih uzorka sireva sa osambeogradskih pijaca pripadalo grupi mekih sireva. Svi uzorci sireva su ispunjavali kriterijum kvaliteta u pogledu sadržaja suve materije (>20%). Od 83 ispitana uzorka najveći broj uzoraka sireva 40 (48,19%) je pripadao grupi punomasnih sireva, 32 (38,55%) uzorka grupi ekstramasnih, 10 (12,05%) uzorka grupi polumasnih i 1 (1,20%) uzorak grupi niskomasnih sireva. Nijedan uzorak sira nije pripadao grupi obranih sireva. Svi ispitani uzorci sireva su bili svojstvenih senzornih karakteristika.

Napomena

Istraživanja u ovom radu su bila u okviru projekta III 46009, kojim finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije. Zahvalnost dugujemo veterinarskim inspektorima Julijani Vrhunc i Siniši Bradonjiću oko pomoći u uzorkovanju sireva na beogradskim pijacama.

Literatura

- Bylund, G. (1995). Dairy processing handbook. Tetra Pak, Processing Systems, Lund, Sweden.
- Carić Marija, Milanović Spasenija, Vucelja Dragica (2000). Standardne metode analize mleka i mlečnih proizvoda. Prometej, Novi Sad, 137-138.
- Delamare Longaray Ana Paula, Paim de Andrade, C.C., Mandelli Fernanda, de Aleida Chequeller Renata, Echeverrigaray, S. (2012). Microbiological, physico-chemical and sensorial characteristics of Serrano, an artisanal Brazilian cheese. Food and Nutritional Science, 3, 1068-1075.
- Dozet Natalija, Mačej, O., Jovanović Snežana (2004). Autohtoni mlečni proizvodi osnova za razvoj specifičnih originalnih mlečnih preradevina u savremenim uslovima. Biotechnology in Animal Husbandry, 20, 3-4, 31-48.
- Hunt Karen, Schelin Jenny, Rådström, P., Butler, F., Jordan, K. (2012). Classical enterotoxins of coagulase-positive *Staphylococcus aureus* isolates from raw milk and products for raw milk cheese production in Ireland. Dairy Sci and Technol., 92, 5, 487-499.
- <http://www.agroservis.rs/uvozni-trapist-na-juris-osvaja-srbiju>
- Jovanović Snežana, Stanišić, M., Mačej, O. (2000). Specifičnosti proizvodnje kiselokoagulišućih sireva. Acta periodica technologica, 31, 109-115.
- Jovanović Snežana, Mačej, O., Barać, M. (2004). Karakteristike autohtone proizvodnje Sjeničkog sira na području sjeničko-pešterske visoravni. Biotechnology in Animal Husbandry, 20, 1-2, 131-139.
- Katić Vera (2007). Praktikum iz higijene mleka, Naučna knjiga, Beograd, 141-143.

- Pravilnik o kvalitetu proizvoda od mleka i starter kultura (Službeni glasnik RS 33/10, 69/10, 43/13,34/14).
- Vidojević-Terzić Amarella, Tolinacki Maja, Veljović Katarina, Jovanović Snežana, Maćej, O., Topisirović, Lj.(2013). Artisanal Vlasina raw goats milk cheese:Evaluation and selection of autochthonous lactic acid bacteria as starter cultures. Food Technol.Biotechnol., 51, 4, 554-563.
- Volken de Souza Claucia Fernanda, Rosa, D.T., Zachia Ayub, A.(2003). Changes in the microbiological and physicochemical characteristics of Serrano cheese during manufacture and ripening,Brazilian Journal of Microbiology, 34, 260-266.

PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS AND QUALITY OF SOFT CHEESES AT BELGRADE MARKETS

Radoslava Savić Radovanović¹, Vera Katić¹, Nemanja Zdravković¹

Abstract

Cheese as food due to its nutritional value takes an important place in human diet. In Republic Serbia cheeses are produced in industrial dairy plants, but a significant portion are produced in small scale plants and in the individual households, as well. At Belgrade markets cheeses are daily present and produced in the individual household's originating from different geographic localities in Serbia. The aim of this article was to determine the physicochemical characteristics of cheeses at Belgrade markets. Following parameters in cheese samples were determined: total solids, fat in total solids, moisture on a free fat basis, pH value, water activity (a_w) and NaCl content. The results showed that all cheese samples collected at eight Belgrade markets belonged to the group of soft cheeses according to the values of moisture on a free fat basis (>67%). Out of 83 examined samples most number, 40 (48,19%) belonged to the group of full-fat cheeses, 32 (38,55%) to the group of extra-fat, 10 (12,05%) to the group of semi-fat and 1 (1,20%) sample to the group of low-fat cheeses. None of samples belonged to the skimmed cheeses. Sensory characteristics of all cheeses were in accordance to sensory characteristics for that type of cheese.

Key words: soft cheese, physicochemical characteristics, quality

¹ University of Belgrade, Faculty of Veterinary Medicine, Bulevar Oslobođenja 18, 11000 Belgrade, Serbia (mimica@vet.bg.ac.rs).

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

63(082)

60(082)

САВЕТОВАЊЕ о биотехнологији са међународним учешћем (21 ; 2016 ; Чачак)

Zbornik radova. 2 / XXI savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Čačak, 11.-12. mart 2016. godine ; [organizator] Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku = [organized by] University of Kragujevac, Faculty of Agronomy, Čačak. - Čačak : Univerzitet, Agronomski fakultet, 2016 (Čačak : Bajić). - Str. 479-825 : ilustr. ; 24 cm

Radovi na srp. i engl. jeziku. - Tiraž 180. - Napomene i bibliografske reference uz radove. - Bibliografija uz svaki rad. - Abstracts.

ISBN 978-86-87611-41-2

ISBN 978-86-87611-42-9 (niz)

1. Агрономски факултет (Чачак)

а) Пољопривреда - Зборници б) Биотехнологија - Зборници

COBISS.SR-ID 221904396