

Prikazi iz stručne literature

Pripremio: Mr. sc. Samir Kalit

Praktični vodič za kontrolu randmana u sirarstvu: 1. Opći principi - Walstra, P. (1999.): Practical Guide for Control of Cheese Yield. 1. *General Principles*, 6-13.

Randman sira je od vitalne važnosti za proizvođače kao i njihovu dohodovnost. Razumijevanje čimbenika koji utječu na randman sira također je važan čimbenik u osiguranju konzistentne veličine kade za sirenje (zgotovljača) kao i karakteristika i kakvoće sira. Randman možemo definirati na više načina, ali ta definicija mora uzimati u obzir sastav sirovina u preradi. Potrebno je obratiti pažnju i na sve stadije u proizvodnji, kroz sastav mlijeka, sirenje i izradu gruša do daljnjih postupaka oplemenjivanja sira. U tom smislu sirari moraju biti u stanju utvrditi najbolju metodu s ciljem optimalizacije randmana u proizvodnji.

Praktični vodič za kontrolu randmana u sirarstvu: 2. Sastav mlijeka - Banks, J. M. (1999.): Practical Guide for Control of Cheese Yield. 2. *Milk Composition*, 14-18.

Istražen je utjecaj sastava mlijeka na randman sira. Najvažniji je sastojak mlijeka za randman sira kazein. Randman sira ovisi o količini kazeina, vrsti kazeina kao i o ostalim sastojcima suhe tvari mlijeka. Pasmina, sezona i uvjeti proizvodnje mlijeka najvažniji su čimbenici koji utječu na količinu kazeina u mlijeku.

Praktični vodič za kontrolu randmana u sirarstvu: 3. Utjecaj mastitisa na proizvodnju sira - Barbano, D. M. (1999.): Practical Guide for Control of Cheese Yield. 3. *Influence of Mastitis on Cheese Manufacture*, 19-27.

Kad krava boluje od mastitisa, koncentracija bijelih krvnih stanica (češće nazivanih somatske stanice) povećava se u mlijeku. Somatske stanice, prisutne tijekom upale u mlijeku, odgovorne su za prevođenje plazminogena u plazmin. Plazmin je proteolitički enzim kojeg proizvodi organizam muzare, a može razgraditi kazein i time smanjiti randman sira. Smanjeni randman kod visokog broja somatskih stanica posljedica je povećanih gubitaka kazeina i masti

sirutkom tijekom proizvodnje sira. Varijacijama u broju somatskih stanica možemo objasniti tek polovicu varijacija plazminske aktivnosti mlijeka i razgradnje kazeina. Ostali utjecaji na varijaciju plazminske aktivnosti i razgradnju kazeina su: stadij laktacije, prijašnje zdravstveno stanje životinje i broj laktacije. Ovi čimbenici mogu se ispreplitati s visokim brojem somatskih stanica u mlijeku što može uvjetovati veće gubitke kazeina kao postotka ukupnog proteina od očekivanih, a time i na efikasnost randmana.

Praktični vodič za kontrolu randmana u sirarstvu: 4. Standardizacija u sirarskom pogonu - McKenna, D. (1999.): Practical Guide for Control of Cheese Yield. 4. *Standardization in cheese plants*, 28-35.

Često je nužno utvrditi koncentraciju pojedinih sastojaka sirovog mlijeka kako bi udovoljili za htjevima tipa sira kojega proizvodimo te povećali funkcionalnost. Opisani su različiti načini kako to postići, kao i neki izračuni. Automatizacija ovog postupka često je opisana kao standardizacija u liniji, pa zahtijeva infracrveni analizer mlijeka u kontrolni prsten proizvodnje. Funkcije različitih tipova automatiziranih sustava u standardizaciji mlijeka za sirenje i WPC-a kao i neki osnovni ekonomski pokazatelji opisani su.

Praktični vodič za kontrolu randmana u sirarstvu: 5. Termička obrada - Banks, J. (1999.): Practical Guide for Control of Cheese Yield. 5. *Heat Treatment*, 39-60.

Mlijeko za proizvodnju sira treba termički obraditi kako bi bili uništeni svi patogeni mikroorganizmi, te povećao randman sira. Istražena je pasterizacija, termizacija i visoka termička obrada. U svim je slučajevima istražen utjecaj denaturacije sirutkinih proteina na randman sireva.

Praktični vodič za kontrolu randmana u sirarstvu: 6. Kontrola gubitaka i iskoristivost masti i proteina - Johnston, K. A. (1999.): Practical Guide for Control of Cheese Yield. 6. *Control and Recovery of fat and protein losses*, 40-48.

Uvjeti tijekom proizvodnje sira, za koje se smatara da imaju najveći utjecaj na randman sireva, uključuju: sastav mlijeka i tretiranje mlijeka prije proizvodnje sira, vrsta kulture i priprema, koagulacija (vrsta koaguluma, čvrstoća gruš, rezanje i miješanje sirnog zrna), sušenje i pranje, sistem rukovanja sirnom grudom nakon ispuštanja sirutke, te iskoristivost sastojaka suhe tvari iz sirutke.

Praktični vodič za kontrolu randmana u sirarstvu: 7. Rasprostranjeni sistem za procjenu i poboljšanje karakteristika randmana sira - Barbano, D. M. (1999.): Practical Guide for Control of Cheese Yield. 7. A Spreadsheet System for Evaluation and Improvement of Cheese Yield Performance, 49-54.

Menadžment u sirarnama troši ogromnu svotu novaca u skupljanju podataka koji su potom slabo iskoristivi u mjerenjima randmana i sastava sireva. Opisan je primjer korištenja dijela rasprostranjenog sistema u analizi podataka iz sirarskog pogona sa svrhom poboljšanja konzistencije sira i karakteristike randmana. Početak rasprostranjenog sistema jednostavan je korak učenja kako kontrolirati karakteristike sirarskog pogona. Najveća prednost ovog pristupa je pomoći menadžmentu u razumijevanju svakog dijela informacije i stupnja odstupanja od točnosti različitih podataka unutar sirarskog pogona. Kada jednom ovaj sistem bude dovršen, dobit ćemo sistem baze podataka sa znatno više informacija o menadžmentu koji se može razviti korištenjem prednosti i mogućnosti modernih kompjutera.

Pripremila: Dr. sc. Rajka Božanić

Utjecaj dodataka na preživljavanje probiotičkih bakterija u jogurtu - R. I. Dave, N. P. Shah (1998): Ingredient supplementation effects on viability of probiotic bacteria in yogurt (Victoria Univ Technol, Dept Biol & Food Sci, POB 144228, Melbourne City MAIL CTR. Melbourne VIC 8001 Australia) *Journal of Dairy Science* 81(11), 2804-2816.

U radu je istražen utjecaj cistina, sirutke u prahu, koncentrata proteina sirutke, kiselog kazeinskog hidrolizata ili triptona na preživljavanje *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* i bifidobakterija. Tijekom 24 sata fermentacije i 35 dana čuvanja jogurta u hladnjaku (4°C) praćene su promjene pH-vrijednosti, titracijske kiselosti, redoks potencijala i preživljavanja bakterija. Dodaci su značajno utjecali na vrijeme inkubacije potrebno za postizanje pH-vrijednosti 4,5, na pad pH-vrijednosti te na porast kiselosti i redoks potencijala. Dodatak cistina, koncentrata proteina sirutke, kiselog kazeinskog hidrolizata ili triptona poboljšao je preživljavanje bakterija za razliku od sirutke u prahu. Na morfologiju *S. thermophilus*, proučavanu elektronskim mikroorganizmom, utjecao je dodatak 500 mg/L cistina, vjerojatno radi snižavanja redoks potencijala. SDS-PAGE i analiza amino kiselina ukazuje da izvor dušika u obliku peptida i amino kiselina poboljšava preživljavanje bifidobakterija u jogurtu proizvedenom komercijalnom ABT (*Lactobacillus acidophilus*, bifidobakterije i *Streptococcus thermophilus*) starter kulturom koja je pokazala dramatičan pad broja mikroorganizama u ranijim studijama.

Usporedba udjela mineralnih tvari i kolesterola u različitim proizvodima iz kozjeg mlijeka proizvedenim u SAD - Park, Y. W. (2000.): Comparison of mineral and cholesterol composition of different commercial goat milk products manufactured in USA (parky@mail.fvsu.edu; Ft Valley State Univ, Coll Agr, Home Econ Program, Georgia Small Ruminant Res & Extens Ctr, Ft Valley, GA 31030, USA) *Small Ruminant Research* 37 (1-2), 115-124.

U komercijalnom kozjem tekućem mlijeku, ugušćenom mlijeku, mlijeku u prahu, jogurtu i sirevima proizvedenim u SAD određene su koncentracije 12 glavnih i u tragovima mineralnih tvari te kolesterola. Mineralne tvari su određivane ICAP metodom (Inductively Coupled Argon Plasma Emission Spectroscopy), dok je kolesterol analiziran kolorimetrijskom metodom i plinskom kromatografijom. Prosječan udjel suhe tvari (%) u tekućem mlijeku, ugušćenom mlijeku, mlijeku u prahu, jogurtu, punomasnom mekanom siru i siru tipa Monterey Jack bio je 11,3; 20,9; 94,1; 11,5; 32,5 i 57,7. Prosječan udjel kalcija i fosfora (ppm, suha osnova) u navedenim proizvodima bio je: 103, 125; 440, 393; 7715, 7471; 161, 144; 691, 1105 i 3492, 3067, a udjel željeza i cinka (ppm): 0,062, 0,349; 1,518, 1,635; 3,33, 30,21, 0,117, 0,338, 7,16, 3,64; 8,86, 3,81. Nivo kalija u sirevima bio je najniži između svih proizvoda uključivši i svježe kozje mlijeko, što ukazuje da se značajna količina kalija gubi tijekom procesa proizvodnje sira. Nivo svih mineralnih tvari u tragovima bio je viši u jogurtu i sirevima nego u tekućem mlijeku. Nivo mineralnih tvari u tragovima u sirevima bio je veći nego u jogurtima. Udjel željeza i aluminijska u nekim proizvodima od kozjeg mlijeka bio je znatno viši od normalnog, osobito zahvaljujući kontaminaciji mineralnim tvarima iz opreme tijekom proizvodnje te korištenju metalnih konzervi. Udjel sumpora u fermentiranim proizvodima bio je značajno veći nego u tekućem mlijeku, što su vjerojatno tijekom proizvodnje prouzrokovale mikrobne sinteze proteina koji sadrže sumpor. Udjel kolesterola (mg/100 g, vlažna osnova) u tekućem, ugušćenom te kozjem mlijeku u prahu i siru tipa Monterey Jack određen metodom plinske kromatografije bio je: 11,0; 24,9; 119,5 i 91,7. Udjel kolesterola u proizvodima od kozjeg mlijeka određen kolorimetrijski bio je bitno veći nego određivanjem metodom plinske kromatografije.

Distribucija globula masti u kozjem mlijeku - Attaie, R., Richter, R. L. (2000.): Size distribution of fat globules in goat milk (RhmatAttaie@pvamu.edu; Prairie View A&M Univ, Cooperat Agr Res. Ctr, Prairie View, TX 77446, USA) *Journal of Dairy Science* 83 (5), 940-944.

Mlijeko French-Alpine koza i Holstein krava uzeto je iz sabirnog tanka neposredno prije analiza. Veličina masnih globula određivana je laserskim analizama veličine čestica. Veličina pojedinih globula masti u kozjem mlijeku kre-

tala se od 0,73 do 8,58 μm u promjeru. Prosječan promjer čestica baziran na udjelu volumena površine (d_{vs}) bio je 2,76 μm i bio je manji nego prosjek (d_{vs}) od 3,51 μm za kravlje mlijeko, u kojem se veličina masnih globula kretala od 0,92 do 15,75 μm u promjeru. Specifična površina čestice u kozjem mlijeku bila je 21,778 cm^2/mL , dok je specifična površina čestice u kravljem mlijeku iznosila 17,117 cm^2/mL . 90% ukupnih čestica u kozjem mlijeku imale su promjer manji od 5,21, dok je 90% ukupnih čestica u kravljem mlijeku bilo manje od 6,42 μm , bazirano na volumnoj frekvencijskoj distribuciji.

Utjecaj uzgoja na viskoznost izraelskog jogurta od kozjeg mlijeka - Merin, U. (2000.): Influence of breed and husbandry on viscosity of Israeli goat milk yogurt (uzmerin@yahoo.com; Agr Res Org, Volcani Ctr, Dept Food Sci, POB 6, IL-50250 Bet Dagan, Israel) *Small Ruminant Research* 35 (2), 175-179.

Jogurt proizveden iz kozjeg mlijeka dobivenog iz različito uzgajanih koza na različitim tipovima farmi rezultira različitom viskoznošću. Jogurt iz mlijeka koza koje brste na pašnjacima bogatiji je suhom tvari te ima značajno veću viskoznost u usporedbi s jogurtom proizvedenim iz mlijeka koza hranjenih sijenom i koncentratima. Mlijeko koza koje brste na pašnjacima razrijeđeno je tako da suha tvar bude slična suhoj tvari mlijeka koza hranjenih sijenom i koncentratima. Jogurt proizveden iz takvog mlijeka i dalje je imao veću viskoznost. Pokazalo se da mlijeko koza koje brste na pašnjacima sadrži neke sastojke koji utječu na povećanje viskoznosti jogurta proizvedenog iz takvog mlijeka.

Određivanje nekih specijalnih svojstava praha od kravljeg, ovčjeg i kozjeg mlijeka - Yetismeyen, A. Uraz, T. (2000.): Determination of some special properties of powdered cow, sheep and goat milk [German] (Ankara Univ, Fak Agr Wissensch, Abt Milchwissensch, TR-06110 Diskapi Ankara Turkey) *Milchwissenschaft-Milk Science International* 55 (5), 270-272.

U ovom radu od prvog do šestog mjeseca čuvanja istraživana su fizikalna, kemijska, bakteriološka i organoleptička svojstva mlijeka u prahu proizvedenog iz kravljeg, ovčjeg i kozjeg mlijeka. Uzorci mlijeka u prahu pokazivali su normalan kemijski sastav. Međutim, pH-vrijednost i disperibilnost bile su prilično niske u prahu ovčjeg mlijeka. Tijekom čuvanja u svim uzorcima došlo je do porasta HMF-vrijednosti. S obzirom na topljivost, disperznost, volumnu gustoću i HMF-sadržaj, mliječni prah iz kravljeg mlijeka bio je bolji nego prah iz ovčjeg i kozjeg mlijeka. Promjena u broju ukupnih živih bakterija na početku čuvanja i nakon šest mjeseci bila je prilično velika. Tijekom čuvanja došlo je do povećanja broja bakterija. To povećanje broja bakterija, mijenjalo se između

48.000-81.000 CUF/g, na kraju perioda čuvanja (šest mjeseci), osim mlijeka u prahu iz punomasnog ovčjeg i obranog kozjeg mlijeka. Broj kvasaca, plijesni i koliformnih mikroorganizama u ovoj studiji bio je 16-26 CUF/g i 6 CUF/g ili manje.

Fizikalno-kemijski sastav i priroda kozjeg mlijeka križanih sanskih koza tijekom perioda laktacije - Chornobai, C. A. M.; Damasceno, J. C.; Visentainer, J. V.; de Souza, N. E.; Matsushita, M. (1999.): Physical-chemical composition of in natura goat milk from cross Saanen throughout lactation period (State Univ Maringa, Fed Ctr Tecnol. Educ Parana State, Maringa, Parana, Brazil) *Archivos Latinoamericanos de Nutricion* 49 (3), 283-286.

Analizirani uzorci mlijeka su sakupljeni od križanih sanskih koza različite starosti i različitog načina hranjenja tijekom perioda laktacije od rujna 1996. do prosinca 1997. godine. Za fizikalno-kemijska svojstva izmjerena u tom pokusu, dobivene su slijedeće prosječne vrijednosti sa pratećim standardnim devijacijama: pH-vrijednost (6,69±0,20); kiselost (12,96±3,64 °D); gustoća (1,030±0,009 mgcm⁻³); mliječna mast (3,83±1,04%); sirovi proteini (3,34±0,73%) i suha tvar (12,25±1,94 g(100g)⁻¹). Laktacijski je period utjecao na vrijednosti kiselosti, masti, sirovih proteina i suhe tvari. Njihove vrijednosti su opadale tijekom početnih mjeseci i povećale se na kraju laktacije. Između proučavanih karakteristika tijekom laktacije ustanovljena je pozitivna korelacija (p<0,05) između kiselost/gustoća (r=0,2115), te također pozitivna korelacija (p<0,01) između mast/suha tvar (r=0,7715) i sirovi proteini/suha tvar (r=0,6228).

Enzimatsko-kolorimetrijska metoda kvantifikacije Bifidobakterija - Bibiloni, R.; Perez, P. F.; De Antoni, G. L. (2000): An enzymatic-colorimetric assay for the quantification of Bifidobacterium (gdantoni@nahuerrl.biol.unlp.edu.ar; Natl Univ La Plata, Fac Ciencias Exactas, CIDCA, Calle 47 & 116, RA-1900 La Plata, Argentina) *Journal of Food Protection* 63(3), 322-326.

U radu je razvijena metoda enzimatsko-kolorimetrijske kvantifikacije bifidobakterija. Ova metoda je bazirana na standardnoj detekciji fruktoza-6-fosfat fosfoketolazne aktivnosti te optimizirana s obzirom na predtretman bakterijske stanice, vrijeme inkubacije i koncentraciju substrata. Odnos između bakterijske biomase i fosfoketolazne aktivnosti bio je linearan u širokom spektru bakterijske gustoće. Visoka osjetljivost u odnosu na standardne metode dosegnuta je korištenjem 0,25% Triton X-100 u reakcijskoj smjesi pri predtretmanu bakterijske stanice. Radi autoagregacije koja je učestala između sojeva bifido-

bakterija, ta jednostavna i reproducibilna metoda ima prednost pred standardnom metodom određivanja broja živih bakterija i turbidometrijskih tehnika. Ova metodologija može imati primjenu pri utvrđivanju adheziranih sojeva bifidobakterija na ljudske epitalne stanice.

Genska tehnologija i proizvodnja mlijeka - Debeljak, M.; Sušnik, S.; Milošević - Berlič, T.; Medrano, J. F.; Dovč, P. (2000): Gene Technology and Milk Production (peter.dovc@bfro.uni-lj.si; Department of Animal Science, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Groblje 3, SI-1230 Domžale, Slovenija) *Food Technology and Biotechnology* 38 (2), 83-89.

Uvođenje genske tehnologije u praksu uzgoja životinja otvorilo je nove mogućnosti pri prijelazu u 21. stoljeće. Koristeći tipizaciju gena na osnovi DNA, identificirane su nove genetičke varijante gena za proteine mlijeka te otkriveni osnovni regulacijski mehanizmi za ekspresiju laktoproteinskih gena. Genomske i cDNA sekvencije svih glavnih laktoproteinskih gena pohranjeni su u banci gena (GenBank), a opsežnom analizom tih podataka otkrivena je molekularna baza nekih kvantitativnih učinaka, opisanih u literaturi, koji su povezani sa specifičnim genetičkim varijantama. Osim toga, iscrpna analiza životinjskog genoma omogućila je kromosomsku lokalizaciju u određenim područjima što sadržavaju bitne kvantitativne lokuse s utjecajem na značajke mlijeka. Mogućnost postizanja majčinskog i očinskog naslijeđa za određene laktoproteinske alele može se koristiti za djelotvornu selekciju poželjnih haplotipova. Osim mogućnosti promjene sastava mlijeka, selekcijom poželjnih laktoproteinskih alela, postoji i mogućnost mijenjanja sastava mlijeka metaboličkim putovima koji reguliraju sintezu masti i ugljikohidrata. Dva interesantna cilja u budućnosti su smanjenje količine masnih kiselina i laktoze u kravljem mlijeku, kako bi se ono prilagodilo zahtjevima suvremene prehrane i omogućilo da bude prihvatljivo specijalnoj skupini potrošača. Konačno, postojanje rekombinantnog hormona rasta omogućuje nove tehnologije u proizvodnji mlijeka, čime se postiže produljena laktacija uz trajno održavanje količine mlijeka.

Genetičke varijante laktoproteina stoke i sposobnost proizvodnje sira - Buchberger, J.; Dovč, P. (2000): Lactoprotein Genetic Variants in Cattle and Cheese Making Ability (peter.dovc@bfro.uni-lj.si; Department of Animal Science, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Groblje 3, SI-1230 Domžale, Slovenija) *Food Technology and Biotechnology* 38 (2), 91-98.

Proizvodnja sira iz mlijeka povezana je s velikim udjelom proteina, kazeina (CN) i masti, visokim kazeinskim brojem, kratkim vremenom koagulacije

renetom (RCT), velikom čvrstoćom gruš (CF) i velikim iskorištenjem na siru. Postoji više od 60 genetičkih varijanti za četiri CN lokusa, kao i za lokuse β -laktoglobulina (LG) i α -laktalbumina (LA). Zasada najveći broj tih varijanti još nije istražen s obzirom na njihovu sposobnost stvaranja sira. U mlijeku Holstain frizijskih krava κ -CN BB povezan je s većim udjelom proteina i kazeina nego κ -CN AA. Nasuprot tome, kod simentalki i smeđih krava to povezivanje nije tako jasno; u usporedbi s β -LG AA izgleda da je veći udjel masti u mlijeku povezan s β -LG BB. U mnogim podacima iz literature objavljeno je da β -LG BB ima veću količinu kazeina od β -LG AA. U svim radovima koji donose podatke o kazeinskom broju vidi se da mlijeko što sadržava β -LG BB ima približno 3 % (apsolutno) viši kazeinski broj od mlijeka s β -LG AA. Što se tiče genotipova α_1 -CN BC i CC objavljeni su proturječni rezultati za vrijednosti RTC i CF u usporedbi s genotipom α_{s1} -CN BB. U svim publikacijama β -CN BB pokazuje najkraće vrijeme koagulacije renetom (RTC) između svih β -CN genotipova, dok objavljeni rezultati za CF toga genotipa nisu u skladu ako se usporede s tipovima A^1A^2 ili A^2A^2 . Na osnovi objavljenih podataka može se zaključiti da mlijeko koje sadržava κ -CN BB ima bitno kraći RTC i viši CF od κ -CNAA mlijeka. Svi rijetki genotipovi na κ -CN lokusu, kao AC, BC, AE, BE i EE, imaju slabije RTC vrijednosti od κ -CN BB. Vrijednost CF kod κ -CN genotipova povećava se u nizu $AE/AA < AB/AC < BC/BB$. U najvećem broju istraživanja, koja su obuhvatila "Parmigiano-Reggiano", "Cheddar" i druge vrste sira, utvrđeno je da je iskorištenje na siru od 0,3 do 10 % bolje kod κ -CN BB u usporedbi s κ -CN AA. S obzirom na viši kazeinski broj povezan s β -LG BB, u literaturi je objavljeno veće iskorištenje na siru (u rasponu od 1 do 10 %) za taj genotip nego kod β -LG AA. Stoga su κ -CN B i β -LG B najpovoljnije varijante s obzirom na sposobnost stvaranja sira. Međutim, u najvećem broju publikacija pozornost je bila usredočena na utjecaj samo jednog mliječnog proteinskog lokusa, ali zbog usporedne povezanosti kazeinskih lokusa haplotipova, istraživanje bi trebalo biti puno intezivnije.