

UDK: 338.3+637.12/.13 (497.11)

Originalni naučni rad

## **PERSPEKTIVE EKSTENZIVNE PROIZVODNJE MLEKA U RURALNIM PODRUČJIMA JUŽNE SRBIJE U SVETLU NOVE ZAKONSKE REGULATIVE**

*D. Pešić Mikulec, P. Puđa\**

**Izvod:** Proizvodnja i prerada mleka u ruralnom području južne Srbije se nalazi na niskom nivou organizacije. Sektor proizvodnje odlikuju veoma usitnjeni posedi, a organizacija otkupa mleka je opterećena brojnim problemima, što kao rezultat ima prisustvo značajne količine mleka u sistemu otkupa koje ne ispunjava ni osnovne kriterijume u pogledu mikrobiološke ispravnosti. Očuvanje proizvodnje mleka na ovim prostorima je od vitalnog značaja za ostanak stanovništva u regionu južne Srbije. Stoga je neophodno da se preduzme široka akcija koja podrazumeva organizovani pristup u edukaciji svih učesnika u lancu proizvodnje i otkupa mleka, ali istovremeno i materijalnu podršku društvene zajednice koja bi omogućila da se unapredi kako sektor proizvodnje mleka, tako i sistem njegovog otkupa.

**Ključne reči:** proizvodnja, prerada mleka, južna Srbija.

### **Uvod**

Sektor proizvodnje i prerade mleka će u periodu približavanja Srbije EU neminovno prolaziti kroz značajne promene, kako u strukturi, tako i u načinu poslovanja. Prema statističkim podacima mlečnost krava u Srbiji po grlu iznosi 2.585 litara, što je za oko pedeset odsto manje od proseka Evropske unije (EU) i za oko 18% manje od svetuskog proseka. Broj mlečnih grla u Srbiji poslednjih 10 godina se kontinuirano smanjuje, tako da je sa 817.000 u 2.000. godini pao na 586.000 u 2.010. godini. U rasnom sastavu preovlađuje simentalско goveće i mešanci, a mlečna grla rase holnštajn čine oko 10% ukupnog broja goveda. Sektor proizvodnje mleka odlikuje velika usitnjenost, a potrošnja mleka po stanovniku iznosi 180 litara i po tom osnovu Srbija se nalazi na samom začelju Evrope (Dragana Pešić-Mikulec i sar., 2005).

Pravilnik o kvalitetu sirovog mleka, kojim su regulisani osnovni parametri kvaliteta koje sirovo mleko mora da ispuni pri otkupu je donešen u 2009. godini („Sl. glasnik RS“, br. 21/2009) Novi Pravilnik je značajno pooštrio kriterijume u pogledu kvaliteta

---

\* Dr sci. vet. Dragana Pešić Mikulec, Naučni Institut za veterinarstvo Srbije, Beograd, e-mail: namirnice@nivs.rs; dr Predrag Puđa, profesor, Poljoprivredni fakultet, Zemun – Beograd.

Rad je realizovan uz podršku Ministarstva Poljoprivrede, Šumarstava i vodoprivrede Republike Srbije u okviru Teme br.2: Unapređenje nadzora i kontrole bezbednosti hrane i proizvoda životinjskog porekla.

mleka, što se pre svega odnosi na mikrobiološki status, prema kome sirovo mleko koje se otkupljuje može da ima ukupan broj bakterija maksimalno do 400 000 cfu po ml mleka.

U Srbiji danas ima oko 150 malih privatnih mlekarara. Pooštravanje zakonskih uslova vezanih za mikrobiološki kvalitet sirovog mleka će veoma snažno uticati na poslovanje malih pogona za preradu mleka. U tom smislu, mali pogoni, kao i njihovi dobavljači među kojima preovlađuju sitni proizvođači mleka, će biti suočeni sa neophodnošću promena u načinu svog poslovanja.

Ispitivanja mikrobiološkog kvaliteta sirovog mleka prikazana u ovom radu, koja su obavljena pre donošenja novog Pravilnika, su sprovedena sa ciljem da se sagleda kvalitet mleka koje otkupljuju mali pogoni za preradu mleka na području južne Srbije, kao i da se ukaže na moguće načine prilagođavanja, kako proizvođača, tako i prerađivača mleka novoj realnosti koja proističe iz odredaba Pravilnika o kvalitetu mleka. Rezultati prikazani u radu mogu biti iskorišćeni kao jedno od polaznih osnova za pripremu šireg plana podrške usitnjenim proizvođačima mleka kao i malim mlekararama koje takvo mleko otkupljuju i prerađuju.

### **Materijal i metode rada**

Istraživanja su sprovedena u periodu od marta do septembra meseca 2009. godine na području opština Vladičin Han, Surdulica i Vranje, koje je po kategorizaciji razvrstano u brdsko planinsko područje. Uzorkovanje je sprovedeno u mlekararama kapaciteta od 5000 do 10.000 litara dnevne prerade mleka, a obavljano je po prijemu mleka u mlekaru.

### **Uzimanje uzoraka**

Ispitivanjem je obuhvaćeno uzorkovanje ukupno 223 uzoraka, kod kojih je urađen ukupan broj mikroorganizama i utvrđeno prisustvo *Esherichia coli*, dok su ostale analize urađene na redukovanom broju uzoraka i to: a) kao i određivanje pH vrednosti mleka obavljeno je kod 167 uzoraka sirovog mleka; b) koagulaza pozitivne streptokoke su ispitane na 158 uzoraka, pri čemu je kod pozitivnih uzoraka određivan broj kontaminenata; c) prisustvo *Listeria spp.* je ispitano kod 149 uzoraka; d) koliformni mikroorganizmi su određivani kod 73 uzoraka; e) broj somatskih ćelija je određen kod 40 uzoraka; i f) broj *Esherichia coli* na hromogenoj podlozi je određen kod 16 pozitivnih uzoraka.

### **Metode rada**

Za ispitivanje mleka korišćene su sledeće metode: ukupan broj mikroorganizama u skladu sa Pravilnikom o metodama vršenja mikrobioloških analiza i superanaliza životnih namirnica (Sl.list SFRJ br.25/1980) II stav Postupak za određivanje prisustva, izolovanje i identifikaciju mikroorganizama tačka 1.; prisustvo *Esherichia coli* u skladu sa Pravilnikom o metodama vršenja mikrobioloških analiza i superanaliza životnih namirnica (Sl.list SFRJ br.25/1980) tačka II stav Postupak za određivanje prisustva, izolovanje i identifikaciju mikroorganizama tačka 12; koagulaza pozitivne streptokoke mikroorganizama u skladu sa Pravilnikom o metodama vršenja mikrobioloških analiza i superanaliza

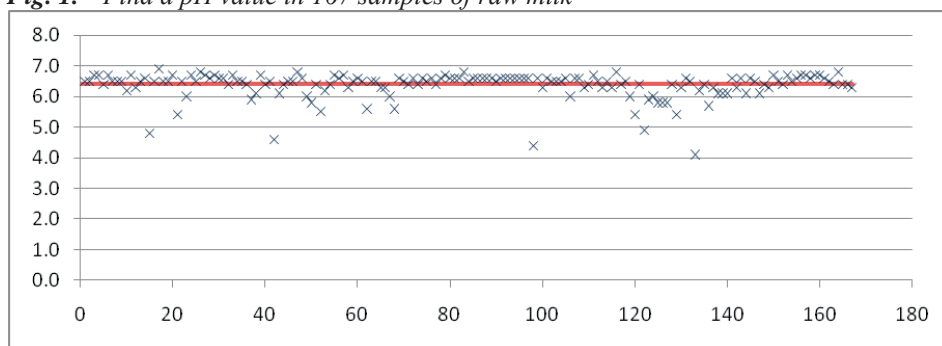
životnih namirnica (Sl.list SFRJ br.25 1980) II stav Postupak za određivanje prisustva, izolovanje i identifikaciju mikroorganizama tačka 9; *Listeria spp.* na hromogenoj podlozi HAL002-A; koliformni mikroorganizmi na hromogenoj podlozi HAL008-A; broj *Esherichia coli* na hromogenoj podlozi HAL008A; određivanje pH vrednosti mleka na pH metru Hanna instruments 301; broj somatskih ćelija na elektronskom brojaču Coulter Couter model D u skladu sa Pravilnikom o metodama vršenja mikrobioloških analiza i superanaliza životnih namirnica (Sl.list SFRJ br.25/1980), tačka 6 stav 2.

## Rezultati i diskusija

Mala domaćinstva u brdsko planinskim područjima koja su bila obuhvaćena ispitivanjima najčešće poseduju po jednu do dve krave, pri čemu se postupak muže krava razlikuje u higijeni u razuđenim domaćinstvima koja su teškog finansiskog stanja i nisu u mogućnosti da mnogo ulažu u ovu vrstu proizvodnje. Mleko se donosi u kantama i čuva na otkupnim mestima koja su u letnjem periodu neredovno snabdeveni vodom i strujom, što sve doprinosi veoma lošim uslovima, pre svega higijenskim. Imajući u vidu da se mleko transportuje jednom dnevno, a da se meša mleko večernje i jutarnje muže, uz često neadekvatan režim hlađenja mleka, jasno je zašto je konstatovana mikrobiološka slika mleka u velikom broju slučajeva vrlo nepovoljna. Na grafikonu 1 prikazana je pH vrednost ispitivanih uzoraka mleka.

**Graf. 1.** Prikaz pH vrednosti kod 167 uzoraka sirovog mleka

**Fig. 1.** Find a pH value in 167 samples of raw milk



Posmatrajući sve ispitivane uzorke u celini, uočava se visok stepen varijabilnosti pH vrednosti mleka sa srednjom vrednošću od 6,4, standardnom devijacijom od 0,4 i koeficijentom varijacije (CV) od 6,8%. Posmatrajući pH vrednosti pojedinih uzoraka uočavaju se vrlo značajna odstupanja od srednje vrednosti, tako da imamo uzorke mleka sa pH vrednošću od čak 4,1, kao i uzorke sa pH vrednošću od 6,9. Ukoliko se u obradi podataka izuzmu 19 uzoraka sa pH vrednostima nižim od 6,0, kao i uzorak sa pH vrednošću od 6,9, tada se srednja pH vrednost uzorkovanog mleka pomera na 6,5, uz standardnu devijaciju od 0,2 i koeficijent varijacije od 2,8%. Velika varijabilnost, neujednačenost, i posebno ekstremno niske pH vrednosti mleka su rezultat pre svega neadekvatnih uslova na mestu proizvodnje i tokom transporta mleka do mlekare. Ovakva situacija je prvenstveno rezul-

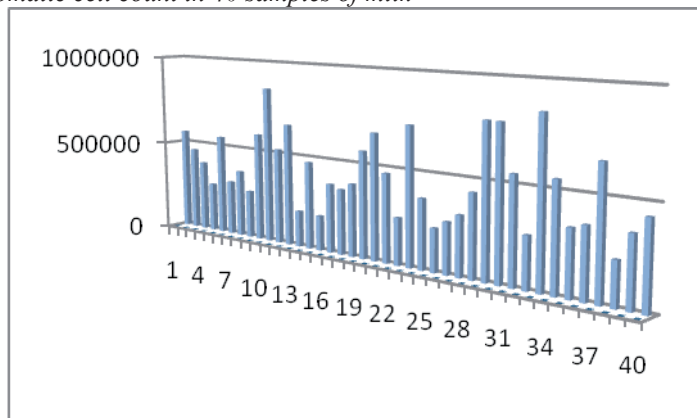
tat postojanja velikog broja malih domaćinstava u brdsko planinskim područjima ovoga kraja koja imaju po jednu do dve krave pri čemu se muža krava razlikuje u higijeni u razućenim domaćinstvima koja su teškog finansiskog stanja i nisu u mogućnosti da mnogo ulažu u ovu vrstu proizvodnje. Mleko se na otkupno mesto doprema u kantama. Otkupna mesta su u letnjem periodu neredovno snabdevena vodom i strujom, što sve doprinosi veoma lošim uslovima za očuvanje kvaliteta mleka, pre svega u pogledu higijene. Takođe, transport mleka nije optimalno usmeren na očuvanje kvaliteta mleka, već se često sprovode uštede u transportu na račun opadanja kvaliteta doveženog mleka.

Imajući u vidu prezentirane rezultate pH vrednosti otkupljenog mleka, može se zaključiti da je neophodno na sistematičan način sprovesti mere u cilju popravljanja kvaliteta otkupljenog mleka. Kao prioritetu meru neophodno je sprovesti odgovarajući proces edukacije proizvođača mleka, čime bi se omogućilo da se eliminiše, ili makar značajno smanji, praksa da se u promet stavlja mleko kome se progresivno povećava kiselost. Takođe, neophodno je uvesti adekvatan režim hlađenja mleka, a proces transporta prioriteto podrediti očuvanju kvaliteta mleka. Istovremeno, neophodno je uvesti praksu da se mleko sa velikom kiselošću ne prihvata u sistem otkupa mleka. Uvođenje ovakvih mera predstavlja jedinu mogućnost koja otvara perspektivu daljeg poslovanja malih mlekara, jer bi dalje tolerisanje neadekvatnog rukovanja mlekom na mestu proizvodnje i u lancu otkupa mleka u potpunosti onemogućilo takve pogone za preradu mleka da ispoštuju odredbe Pravilnika o kvalitetu mleka. U realizaciji navedenih mera poseban značaj pripada stručnjacima poljoprivredne i veterinarske struke na terenu, kao i državnim organima koji bi trebalo da povoljnim programima za unapređenje proizvodnje mleka podrže prevazilaženje ovako nepovoljnog stanja mlekarstva na najnerazvijenijim područjima južne Srbije (Dragana Pešić-Mikulec i Larisa Jovanović, 2004).

Broj somatskih ćelija po 1 ml mleka prikazan je u grafikonu 2. Iz prikazanih podataka se vidi da je srednja vrednost broja somatskih ćelija u 40 ispitanih uzoraka iznosila 455.250 ćelija po 1 ml mleka, što je, prosečno posmatrano, za oko 13% više u odnosu na graničnu dozvoljenu vrednost od 400.000 ćelija. Uzorci kod kojih je broj somatskih ćelija bio veći od 400.000 ćelija /ml mleka čine 22.5% od ukupnog broja ispitivanih uzoraka. Takođe, uočava se da je značajan broj uzoraka imao manje od 300.000 somatskih ćelija po 1 ml mleka, a da je izvestan broj uzoraka imao manje i od 200.000 somatskih ćelija po ml, što ukazuje na neujednačen odnos proizvođača mleka prema zdravstvenom stanju muznih grla (Bennie, 2001).

**Graf. 2.** Broj somatskih ćelija kod 40 uzoraka mleka

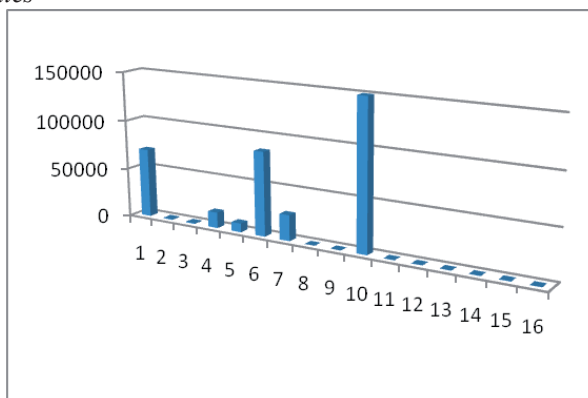
**Fig. 2.** Somatic cell count in 40 samples of milk



Prisustvo *Escherichia coli* je ispitano kod 223 uzoraka sirovog mleka, pri čemu je kod 90 uzoraka nađeno prisustvo *Escherichia coli*, dok je 133 uzoraka bilo negativno na prisustvo ovog mikroorganizma. (Donkor i sar., 2007) Procentualno broj pozitivnih uzoraka mleka na *Escherichia coli* iznosio je 42.17%. Brojanjem *Escherichia coli* na podlozi utvrđena je srednja vrednost broja kolonija od 22.438 kolonija, a raspon broja kolonija iznosio je od 10 do 85.000 kolonija. U grafikonu 3a prikazan je broj kolonija *Escherichia coli* kod 16 uzoraka gde su kolonije brojane.

**Graf. 3a.** Broj kolonija *Escherichia coli* kod 16 uzoraka gde su brojane kolonije

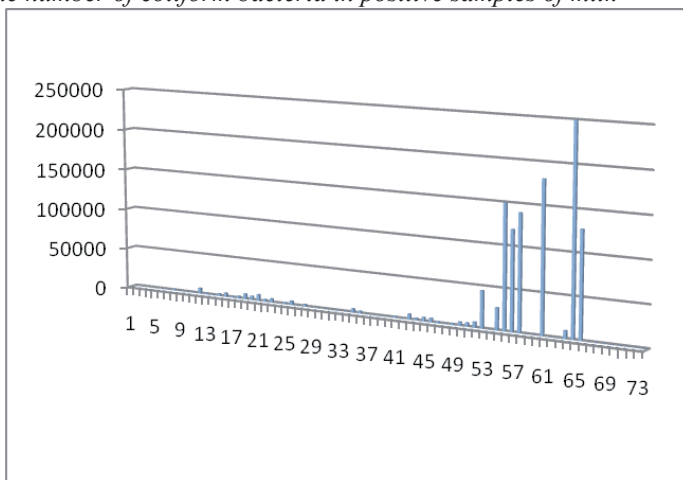
**Fig. 3a.** The number of colonies of *Escherichia coli* in 16 samples which were counted colonies



Broj koliformnih mikroorganizama određen je kod 73 pozitivnih uzoraka, srednja vrednost broja kolonija iznosio je 16.115 kolonija. Prikaz kretanja broja kolonija koliformnih mikroorganizama dat je na grafikonu 3b.

**Graf 3b.** Broj koliformnih bakterija kod pozitivnih uzoraka mleka

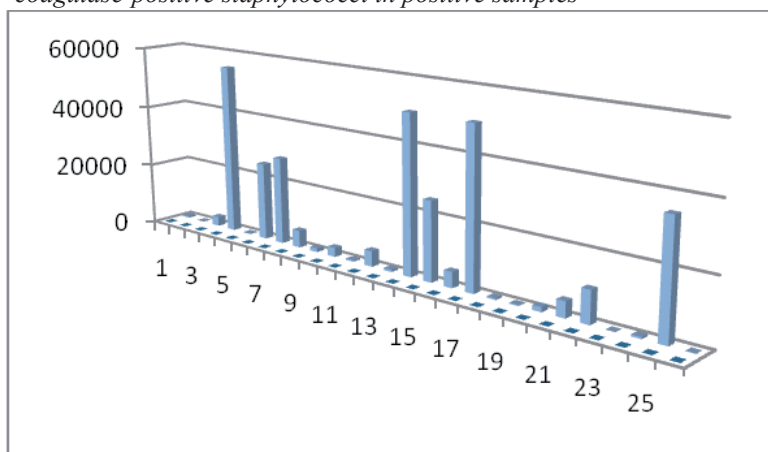
*Fig. 3b. The number of coliform bacteria in positive samples of milk*



Koagulaza pozitivne stafilokoke su nađene kod 61 uzorka sirovog mleka od 158 ispitanih uzoraka odnosno 38.60%. Kolonije koagulaza pozitivnih stafilokoka su brojane kod 26 uzoraka (Mikulec i sar., 2005). Srednja vrednost broja kolonija kod pozitivnih uzoraka iznosio je 11.943, raspon broja kolonija kretao se od 30 do 55.000 kolonija bakterija. Na grafikonu 4 prikazana je varijacija broja koagulaza pozitivnih stafilokoka.

**Graf 4.** Varijacija broja kolonija koagulaza pozitivnih stafilokoka kod pozitivnih uzoraka

*Fig. 4. A variation of the number of colonies of coagulase-positive staphylococci in positive samples*



*Listeria* spp. ispitivana je kod 149 uzoraka sirovog mleka. Ispitivanjem je utvrđeno da je 11 uzoraka, odnosno 7.38% bilo pozitivno.

Ukupan broj mikroorganizama određen je kod 223 uzoraka mleka. Od ispitivanih uzoraka čak 178 uzoraka je imalo više od 3.000.000 cfu/ml, što čini 79,82% dok je više od 400.000 cfu/ml imalo čak 186 uzoraka, odnosno 83,41%. (Isabelle Verdier Metz i sar., 2009). U tabeli 1 prikazane su vrste analiza i nalaz mikroorganizama koje smo ispitivali.

**Tab. 1.** Vrsta analiza i nalaz vrsta bakterija  
*Type of analysis and findings of bacterial species*

Vrsta analiza / <i>Type of analysis</i>	Nalaz / <i>Finding</i>
Srednja pH vrednost / <i>Medium pH</i>	6,4
Broj somatskih ćelija veći od 400.000 ćelija po ml <i>Somatic cell greater then 400.000 cell per ml</i>	22,5%
Nalaz <i>Escherichia coli</i> / <i>Detection of Escherichia coli</i>	42,17%,
Nalaz koagulaza pozitivnih stafilocoka <i>Detection of coagulase-positive staphilococcy</i>	38,60%
Nalaz <i>Listeria spp.</i> / <i>Detection of Listeria spp.</i>	7,38%

U celini posmatrano parametri mikrobiološkog kvaliteta mleka uzorkovanog na ispitivanom području ukazuju na veoma loše stanje u proizvodnji mleka, i posebno na neadekvatne postupke u organizaciji otkupa mleka. Postojanje velikog broja uzoraka koji ne ispunjavaju minimalne kriterijume u pogledu mikrobiološke ispravnosti mleka ukazuje na neophodnost korenite promene ponašanja na poslovima otkupa mleka.

Mali pogoni za preradu mleka moraju značajno pojačati rad na popravljajući kvaliteta mleka na terenu, ali istovremeno moraju uspostaviti adekvatnu selekciju mleka prilikom prijema u mlekaru. Takođe, ovde je neophodno obezbediti veće angažovanje šire društvene zajednice, jer se mora imati u vidu da je za brojna domaćinstva ovog područja otkup mleka jedan od značajnijih izvora prihoda.

U tom smislu, proizvođačima mleka bi trebalo pružiti podršku, kako stručnu, tako i finansijsku, čime bi veliki broj domaćinstava ispunio minimalne uslove za proizvodnju mleka dobrog kvaliteta.

## Zaključak

Iz prezentiranih rezultata može se zaključiti da je stanje u otkupu mleka na brdsko planinskom području opština Vladičin Han, Surdulica i Vranje veoma loše i da postoji veliki broj uzoraka koji ne ispunjavaju minimalne zahteve u pogledu mikrobiološke ispravnosti mleka. Veoma je važno sagledati da otkup mleka predstavlja jedan od najvažnijih izvora prihoda za stanovništvo ovoga područja, tako da bi gašenje otkupa mleka ugrozilo egzistenciju stanovništva i doprinelo daljem iseljavanju ljudi sa ovog područja. Stoga je neophodno da šira društvena zajednica prepozna ovaj problem i da preduzme odgovarajuće mere, koje bi bile usmerene, kako na sprovođenje efikasnog procesa edukacije proizvođača mleka, tako i na materijalnu podršku proizvođačima mleka u cilju poboljšanja uslova za proizvodnju mleka.

## Literatura

1. *Bennie, C.V. (2001):*The interaction between yeasts and bacteria in dairy environments. International Journal of Food Microbiology Vol. 69 , 1-2, p. 37-44
2. *Donkor, E.S., Aning, K.G., Quaye, J.(2007):* Bacterial contaminations of informally marketed raw milk in Ghana .Ghana Medical Journal, v 41(2) 58-61
3. *Fook, Y.C., Aminah, A.h , Mohd K. A. (2004):*Bacteriological quality and safety of raw milk in Malaysia, Food Microbiology 21 (535-541).
4. *Isabelle Verdier Metz, Valerie Michel, Celine Delbes, Marie Christine Montel (2009):* Do milking practices influence the bacterial diversity of raw milk , Food Microbiology 26 (305-310).
5. *Mikulec Dragana, Stojanović, L., Katić Vera (2005):* Ecological parametres and quality of raw milk in different geographical location in Serbia. Journal of mountain agriculture on the Balkans Vol.8 No.2, 135- 146.
6. *Pešić Mikulec Dragana, Jovanović Larisa (2004):*The influence of ecologic factors on the microorganisms content in raw milk. Proceedings Vol.41,book 1,3, Rousse ISSN 1311-3321.
7. Pravilnik o kvalitetu sirovog mleka („Sl. glasnik RS“, br. 21/2009)
8. Pravilnikom o metodama vršenja mikrobioloških analiza i superanaliza životnih namirnica (Sl.list SFRJ br.25/ 1980).



UDC:338.3+637.12/.13 (497.11)

Originalni scientific paper

## **PERSPECTIVES EXTENSIVE PRODUCTION MILK IN THE RURAL AREAS OF SOUTH SERBIAN IN THE LIGHT OF NEW LEGISLATION**

*D. Pešić Mikulec, P. Puđa\**

### **Summary**

Production and processing of milk in a rural area of southern Serbia is at a low level of organization. Manufacturing sector is characterized by highly fragmented holdings, and the organization of milk purchase was plagued by numerous problems, which results in the presence of significant amounts of milk in the system of purchase that does not meet the basic criteria in terms of microbiological safety. Preservation of milk production in these areas is vital to stay population in the region of southern Serbia. It is therefore necessary to take a broad action that implies bought, an organized approach to the education of all participants in the milk production and purchase chain, as well as the financial support of the community that would enable the sector to improve milk production and purchase system.

**Key words:** production milk, south Serbia.

---

\* Dragana Pešić Mikulec, Ph.D., Scientific Veterinary Institute of Serbia, Belgrade, e-mail: namirnice@nivs.rs; Predrag Puđa, Ph.D, professor, Faculty of Agriculture, Zemun – Belgrade.

This paper is financed by project of the Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management.