

N. Adžić, I.F. Vujičić, S. Mirecki, B. Marković, Z. Adžić

## HIGIJENSKA ISPRAVNOST NJEGUŠKOG SIRA THE HYGIENIC QUALITY OF NJEGUŠKI CHEESE

### IZVOD

Ispitivana je, tokom zrenja, higijenska ispravnost njeguškog sira proizvedenog od ovčjeg, kozjeg i miješanog (ovčijeg, kozijeg i kravljeg) mlijeka, autohtonom tehnologijom tokom 1995. godine na području cetinjske, kotorske i budvanske opštine u Crnoj Gori.

Ispitivanjem je utvrđeno da veliki procenat (oko 70%) analiziranih uzoraka sira nije u potpunosti bio higijenski ispravan zbog prisustva *Escherichia coli*. Nijesu nađene *Salmonella sp.*, *Clostridia sp.* i *Pseudomonas aeruginosa*.

Ključne riječi: Njeguški sir, higijenska ispravnost, zrenje, mikroorganizmi, kvasci, plijesni.

### ABSTRACT

The hygienic quality of Njeguški cheese, made from ewe's, goat's and mixed (ewe's, goat's and cow's) milk, was made by autochthonous technology during 1995 in Cetinje, Kotor and Budva's regions.

It was established that most of the analysed samples of the Njeguški cheese (about 70%) did not meet the regulation requirements, because of presence of *Escherichia coli*.

The *Salmonella sp.*, *Clostridia sp.* and *Pseudomonas aeruginosa* were not found in any sample.

Key words: Njeguški cheese, hygienic quality, ripening, microbes, molds, yeasts.

### UVOD

Njeguški sir, zahvaljujući dobroj nutritivnoj vrijednosti, pikantnom ukusu i viševjekovnoj tradicionalnoj proizvodnji, jedan je od najpoznatijih autohtonih mlječnih proizvoda Crne Gore. Dosadašnja istraživanja odnosila su se, uglavnom, na izučavanje njegove tehnologije i hemijskih, fizičkih i senzornih svojstava (Rakočević, 1950; Adžić i sar., 1984; Dozet i sar., 1987; Mirecki, 1996).

Ispitivanjem autohtonih sireva i drugih mlječnih proizvoda koji se proizvode od svježeg, nepasterizovanog mlijeka utvrđeno je da se kod tih proizvoda mogu sresti, u većem ili manjem broju, uzorci kontaminirani mikroorganizmima štetnim za zdravlje potrošača (Kršev, 1983; Škrinjar i sar., 1987; Vujičić i sar., 1988; Vujičić i Vulić, 1992; Popović i sar., 1995; Rackov i Stojanov, 1995).

dr Nikola Adžić, naučni savjetnik, mr Slavko Mirecki, Božidarka Marković, istraživač pripravnik, Poljoprivredni institut Podgorica

dr Ivica Vujičić, redovan profesor, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Zoran Adžić, dipl.inž., Mljekara, Podgorica

Budući da se i Njeguški sir proizvodi od sirovog nepasterizovanog mlijeka, autohtonom tehnologijom, to je mogućnost kontaminacije nepoželjnim bakterijama i u ovom siru veoma realna.

Polazeći od istaknutog i od činjenice da do sada nije bilo detaljnijeg ispitivanja mikrobiološke ispravnosti Njeguškog sira, cilj ovog rada bio je ispitati eventualno prisustvo patogenih i uslovno patogenih mikroorganizama u njemu tokom njegovog zrenja.

### MATERIJAL I METODIKA

Ogledom, koji je izveden 1995. godine, obuhvaćeno je 18 sireva, po 6 od kozijeg, ovčijeg i miješanog (kozijeg + ovčijeg + kravljeg) mlijeka. Sirevi su proizvedeni na području cetinjske, kotorske i budvanske opštine, gdje se njeguški sir i inače tradicionalno proizvodi i to u domaćinstvima koja u proizvodnji primjenjuju autohtonu tehnologiju.

Sirevi su proizvedeni u dva različita vremenska perioda, u julu i u septembru. Za mikrobiološku analizu uzimani su uzorci sireva iz tri, za ovaj tip sira, karakteristična perioda zrenja: neposredno poslije izrade sira, 15-og dana i 30-og dana zrenja. Ukupno je analizirano 54 uzorka, po 3 uzorka od svakog sira.

U svakom siru, pored ukupnog broja bakterija, kontrolisano je prisustvo patogenih i uslovno patogenih mikroorganizama: *Salmonella sp.*, *Staphylococcus sp.*, *Clostridium sp.*, *Proteus sp.*, *Escherichia coli*, *Bacillus sp.* (aerobni, sporogeni), kvasci, plijesni, lipolitičke bakterije, *Pseudomonas aeruginosa* i *Enterococcus sp.* Mikrobiološka analiza uzoraka Njeguškog sira vršena je u Zavodu za zdravstvenu zaštitu Podgorica prema metodologiji iz "Pravilnika o metodama vršenja mikrobioloških analiza i superanaliza životnih namirnica" (1980), a ocjena ispravnosti prema "Pravilniku o mikrobiološkoj ispravnosti namirnica u prometu" (1993).

### REZULTATI I ISTRAŽIVANJA

Rezultati mikrobiološke analize njeguškog sira proizvedenog od ovčjeg mlijeka prikazani su u tabeli 1.

Rezultati analize njeguškog sira od ovčijeg mlijeka pokazali su da usljed prisustva *Staphylococcus sp.* i *Escherichia coli*, prvog dana zrenja 3 uzorka su bila higijenski neispravna, 15-og 5 uzoraka i 30-og dana zrenja 6.

Rezultati mikrobioloških analiza njeguškog sira proizvedenog od kozijeg mlijeka prikazani su u tabeli 2.

Od ukupno 18 analiziranih uzoraka, slično kao i za sir od ovčijeg mlijeka, prvog dana zrenja sira od kozijeg mlijeka bila su 3, 15-og dana 4, a 30-og dana zrenja 2 higijenski neispravna uzorka njeguškog sira, što je uzorkovano prisustvom *Staphylococcus sp.*, *Escherichia coli* i *Proteus sp.*

Rezultati mikrobiološke analize tokom zrenja njeguškog sira proizvedenog od miješanog mlijeka prikazani su u tabeli 3.

Od ukupno 18 ispitivanih uzoraka sira od miješanog mlijeka, čak 15 je bilo neispravno (4 prvog dana, 6 15-og i 5 uzoraka 30-og dana zrenja) usljed prisustva *Escherichiacoli* i *Proteus sp.*

### DISKUSIJA

Za sva tri tipa sira utvrđeno je da je ukupan broj bakterija najveći prvog dana zrenja, a znatno manji 15-og i 30-og dana zrenja. Ukupan broj bakterija u našim oglednim sirevima je bio manji nego u mokrinskom siru tvrdog tipa (Vujičić i sar., 1988).

Prvog dana zrenja sira najzastupljenije su bile *Citrobacter sp.*, *Enterobacter sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Hafnia alvei*, *Proteus vulgaris* i *Pseudomonas*

Tab. 1. Mikrobiološka analiza sira od ovčjeg mlijeka  
 Tab. 1. Microbiologic analysis of cheese from ewe's milk

Mikroorganizmi Microbs	Zastupljenost izolovanih mikroorganizama po periodima (danima) zrenja sira Number of isolated microbs from cheese during the ripening (days)		
	1.	15.	30.
Ukupan broj bakterija ( $\times 10^7$ ) Total count of bacteria ( $\times 10^7$ )	64-1024	39-520	65-190
<i>Salmonella sp.</i>	-*	-	-
<i>Staphylococcus sp. (S.aureus)</i>	+ (1)**	-	-
<i>Clostridium sp.</i>	-	-	-
<i>Proteus sp.</i>	-	-	-
<i>Bacillus sp. (aerob., sporog.)</i>	-	-	-
<i>Escherichia coli</i>	+ (2)	+ (5)	+ (6)
<i>Enterococcus sp.</i>	+ (2)	+ (1)	-
<i>Citrobacter sp.</i>	+ (5)	-	-
<i>Enterobacter sp.</i>	+ (3)	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	-	-
<i>Hafnia alvei</i>	+ (1)	+ (1)	-
<i>Klebsiela pneumoniae</i>	+ (1)	-	-
Kvasci - Yeast	+ (3)	445-9700 (3)	4560-13000 (2)
Plijesni - Molds	+ (3)	20-150 (3)	250 (3)
Lipolitičke bakterije Lipolitic bacteria	+ (2)	3660-16250 (5)	10-1000 (3)

\* (+, -) - pozitivan ili negativan nalaz određenog mikroorganizma,

\*\* (n) - broj sireva u kojima su pronađeni određeni mikroorganizmi

\* (+, -) - positive or negative finding of certain microb

\*\* (n) - number of cheeses that contain certain microb

*sp.* Poslije 30 dana zrenja većina ovih bakterija iščezava, tako da se uglavnom mogu naći *E. coli*, *Enterococcus sp.*, kvasci, plijesni i lipolitičke bakterije.

S obzirom da je u svim analizama utvrđen veliki raspon variranja između pojedinih uzoraka ne može se reći da li postoji neka značajnija razlika u brojnosti bakterija između pojedinih tipova sireva.

Od svih analiziranih uzoraka, samo je u dva uzorka (3,70%), i to prvog dana zrenja sira od ovčijeg i od kozijeg mlijeka utvrđeno prisustvo *Staphylococcus sp.* Popović i sar. (1995) utvrdili su da je 12,75% sireva sa zaječarskog područja bilo higijenski neispravno upravo zbog prisustva *Staphylococcus sp.*

*Proteus sp.* je takođe nađen u dva uzorka sira od kozijeg i od miješanog mlijeka prvog dana zrenja. Prisustvo aerobnih sporogenih bacila u siru je bilo takođe minimalno. Utvrđeni su samo u jednom uzorku sira od kozijeg mlijeka 15-og dana zrenja.

Nasuprot tome, kod svih tipova ispitivanih sireva, tokom zrenja, utvrđeno je prisustvo

Tab. 2. Mikrobiološka analiza sira od kozijeg mlijeka  
 Tab. 2. Microbiologic analysis of cheese from goat's milk

Mikroorganizmi	Zastupljenost izolovanih mikroorganizama po periodima (danima) zrenja sira		
Microbs	Number of isolated microbs from cheese during the ripening (days)		
	1.	15.	30.
Ukupan broj bakterija ( $\times 10^3$ )			
Total count of bacteria ( $\times 10^3$ )	48-1024	49,6-520	51-520
<i>Salmonella sp.</i>	-*	-	-
<i>Staphylococcus sp. (S.aureus)</i>	+ (1)**	-	-
<i>Clostridium sp.</i>	-	-	-
<i>Proteus sp. (p. vulgaris)</i>	+ (1)	-	-
<i>Bacillus sp. (aerob., sporog.)</i>	+ (1)	-	-
<i>Escherichia coli</i>	+ (3)	+ (4)	+ (2)
<i>Enterobacter sp.</i>	+ (2)	-	-
<i>Citrobacter sp.</i>	+ (3)	+ (1)	-
<i>Enterococcus sp.</i>	-	-	+ (1)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	-	-
<i>Hafnia alvei</i>	+ (2)	-	-
<i>Klebsiela pneumoniae</i>	+ (1)	-	-
Kvasci - Yeast	+ (3)	120-26000 (4)	6500-52000 (3)
Plijesni - Molds	+ (3)	- 250 (2)	
Lipolitičke bakterije	+ (3)	975-6500 (4)	2600-52000 (5)
Lipolitic bacteria			

\*(+, -) i \*\*(n) - kao u Tab.1. \*(+,-) i \*\*(n) - as in Tab.1.

*E. coli* u većini uzoraka, oko 68%, što je saglasno rezultatima Popovića i sar. (1995) da 62% sireva sa zaječarske zelene pijace nije bilo higijenski ispravno zbog prisustva *E. coli*.

U znatno manjem broju slučajeva, (oko 15% uzoraka) utvrđene su bakterije *Enterococcus sp.*

U ispitivanim uzorcima sira, bez obzira na vrstu mlijeka od koga su proizvedeni, gotovo redovno u svim fazama zrenja nađeni su kvasci, plijesni i lipolitičke bakterije. Broj kvasaca i plijesni pokazuje izvjestan rast tokom zrenja, dok broj lipolitičkih bakterija uglavnom opada. Zastupljenost kvasaca, plijesni i lipolitičkih bakterija u ispitivanim uzorcima, prema navedenom redosljedu, iznosila je 57, 50 i 65%.

Značajno je naglasiti da ni u jednom analiziranom uzorku sira, bez obzira na tip, nijesu utvrđene *Salmonella sp.* ni *Clostridia sp.* ni *Pseudomonas aeruginosa*.

Ipak, veliki procenat (oko 70%) uzoraka sireva nije bio u potpunosti higijenski ispravan. Ovi rezultati su saglasni rezultatima Popovića i sar. (1995) koji su utvrdili da 66% sireva na zaječarskoj zelenoj pijaci higijenski nije ispravno.

Tab. 3. Mikrobiološka analiza sira od miješanog mlijeka

Tab. 3. *Microbiologic analysis of cheese from mixed milk*

Mikroorganizmi Microbs	Zastupljenost izolovanih mikroorganizama po periodima (danima) zrenja sira Number of isolated microbs from cheese during the ripening (days)					
	1.		15.		30.	
Ukupan broj bakterija (x 10 <sup>3</sup> ) Total count of bacteria (x 10 <sup>3</sup> )	211-1792		64-1300		68-530	
<i>Salmonella sp.</i>	-*		-		-	
<i>Staphylococcus sp. (S.aureus)</i>	-		-		-	
<i>Clostridium sp.</i>	-		-		-	
<i>Proteus sp.</i>	+ (1)**		-		-	
<i>Bacillus sp. (aerob., sporog.)</i>	-		-		-	
<i>Escherichia coli</i>	+ (4)		+ (6)		+ (5)	
<i>Enterococcus sp.</i>	+ (1)		+ (2)		+ (1)	
<i>Citrobacter sp.</i>	+ (4)		+ (2)		-	
<i>Enterobacter sp.</i>	+ (2)		-		-	
<i>Enterocococcus sp</i>	+ (1)		+ (2)		+ (1)	
<i>Havnia alvei</i>	+ (1)		+ (1)		-	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-		-		-	
<i>Klebsiela pneumoniae</i>	+ (3)		-		-	
Kvasci - Yeast	+ (3)		1300-13000 (5)		3250-26000 (5)	
Plijesni - Molds	+ (3)		10-380 (5)		10-1000 (5)	
Lipolitičke bakterije Lipolitic bacteria	+ (3)		16250-32500 (5)		1300-13000 (5)	

\*(+, -) i \*\*(n) - kao u Tab.1. \*(+,-) i \*\*(n) - as in Tab.1.

## ZAKLJUČAK

Prema našim istraživanjima higijenska ispravnost njeguškog sira proizvedenog u seoskim gazdinstvima autohtonom tehnologijom nije bila u potpunosti dobra.

Najčešći uzročnik nedovoljne higijenske ispravnosti njeguškog sira je *Escherichia coli*, što znači da se higijeni muže, tehnološkim postupcima i uslovima prerade sira, ne poklanja dovoljna pažnja u našim seljačkim gazdinstvima. Budući da se takav (higijenski nedovoljno ispravan) sir pojavljuje i plasira preko seljačkih pijaca može negativno uticati na zdravlje potrošača, o čemu nadležne inspekcije treba da vode računa.

Poboljšanjem higijenskih uslova, počev od muže, pa kroz sve faze proizvodnje prisustvo patogenih i uslovno patogenih bakterija, prevashodno *E. coli*, znatno bi se smanjilo, čime bi se umnogome poboljšala higijenska ispravnost njeguškog sira. Djelimičnom izmjenom tehnologije, uz primjenu pasterizacije mlijeka, još više bi se poboljšala higijenska ispravnost njeguškog sira.

## LITERATURA

1. Adžić, N., Ljumović, M., Perović, S., Tomović, M., Dozet, (1984): Kvalitet mlijeka u proizvodnji njeguškog sira. *Mljekarstvo*, 34, (3), 76.
2. Dozet, N., Adžić, N., Stanišić, M., Ljumović, M., (1987): Kvalitet i tehnologija autohtonih mlječnih proizvoda Crne Gore. Zbornik radova, Poljoprivredni institut Titograd.
3. Kršev, Lj., (1983): Analiza tehnologije i mikroflore ličke base, te izbor startera za industrijsku proizvodnju. I. II i III dio. *Mljekarstvo*, 33, 99-108, 167-173, 201-209.
4. Mirecki, S., (1996): Sadržaj holesterola u kozjem njeguškom siru. Magistarska teza. Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
5. Popović, S., Ilić, H., Marinković, Z., Vojinović, S., Mihajlović, P., Macić, R., (1995): Mikrobiološka ispravnost sireva sa individualnog sektora. Zbornik rezimea, VII Kongres mikrobiologa Jugoslavije, Društvo mikrobiologa Jugoslavije. Herceg-Novi, 187.
6. Rackov, O., Stojanov, L., (1995): Stepent kontaminacije koagulaza pozitivnim stafilokokama proizvoda od mlijeka. Zbornik mikrobiologa Jugoslavije. Herceg-Novi, 187.
7. Rakočević, (1950): "Njeguški sir". *Stočarstvo*, IV, 6, 170-175.
8. Škrinjar, M., Žakula, R., Stojanović, E., (1987): Kontaminacija mleka i sira bakterijama. *Mljekarstvo*, 37, (7), 211.
9. Vujičić, I., E., Škrinjar, M., Vulić, M., (1988): Tvrdi tip mokrinskog sira. *Mljekarstvo*, 38, (6), 151-171.
10. Vujičić, I., F., Vulić, M., (1992): Buterne bakterije u kozjem mlijeku. *Savremena poljoprivreda*, 40, (3), 37-40.
11. Vujičić, I., F., Vulić, M., (1992): Buterne bakterije u ovčijem mlijeku. *Savremena poljoprivreda*, 40, (4), 21-24.
12. (1980): "Pravilnik o metodama vršenja mikrobioloških analiza i superanaliza životnih namirnica". Službeni list SFRJ, br. 25.
13. (1993): "Pravilnik o mikrobiološkoj ispravnosti namirnica u prometu". Službeni list SRJ, 26.

## THE HYGIENIC QUALITY OF NJEGUŠKI CHEESE

by

N. Adžić, I.F. Vujičić, S. Mirecki, B. Marković, Z. Adžić

## SUMMARY

Presence of pathogenic microbes in Njeguški cheese at 1st, 15th and 30th day of ripening, was investigated. The cheeses were made from goat's, ewe's and mixed (goat's, ewe's and cow's) milk. It was manufactured 6 cheeses from each origine of milk during the experiment. Total number of tested samples were 54.

The most frequently isolated microbes were *Escherichia coli* and *Enterococcus sp.*, that contaminated 68% and 15% of all samples, respectively.

*Salmonella sp.*, *Clostridia sp.* and *Pseudomonas aeruginosa* were not found in any sample.

Regardless to the origin of milk from wich the cheeses were manufactured, in all stages of ripening (1st, 15th and 30th day), yeasts, molds and lipolytic microbs were found in quantity of 57, 50 and 65%, respectively.

According to these results, analysed samples of Njeguški cheese did not meet the regulation requirements in 75% cases.