

## UČEŠĆE SADRŽAJA PROTEINA DOBIJENIH OD SVINJSKIH KOŽICA U BARENIM KOBASICAMA PROIZVEDENIM OD SVINJSKOG MESA

D. Andronikov<sup>1</sup>, A. Kuzelov<sup>2</sup>, E. Sofljanova<sup>3</sup>, N. Taskov<sup>4</sup>, D. Saneva<sup>4</sup>

**Izvod:** Cilj našeg istraživanja bio je da se utvrdi učešće sadržaja proteina dobijenih od svinjskih kožica u barenim kobasicama proizvedenim od svinjskog mesa i ekonomska isplativost njihove primene. Uzete su zamrznute svinjske kožice makedonskog porekla i ispitan je hemijski i mikrobiološki sastav svinjskih kožica i emulzije od kožica, pre i nakon kuterovanja. Prvo su svinjske kožice odmrznute i 24 časa potopljene u rastvor kiseline, potom isprane vodom i iscedene. Emulzija od kožica je pripravljena u odnosu: 20 kg svinjske kožice + 20 kg vode (leda) + 200 g proteina od soje. Približno, 20% od emulzija kožice je bilo ugrađeno u sedam različitih šarži barene svinjske kobasice, kojoj je nakon termičke obrade određivan hemijski i mikrobiološki sastav. Hemijskom analizom utvrdili smo da je sadržaj proteina u svinjskoj kožici nekoliko puta niži od sadržaja proteina u emulziji kožice, dok je sadržaj proteina u barenoj svinjskoj kobasici u opsegu od 12,20 do 14,82%. Mikrobiološkom analizom nismo utvrdili bakterije iz roda *Clostridium*, *Staphylococcus*, *Proteus*, *Escherichia* u kožicama, emulziji od kožica i u barenoj svinjskoj kobasici. Ukupan broj bakterija (*Bacillus*) je uvećan posle kuterovanja u emulziji od kožica (2,90 log CFU/g) u poređenju sa svinjskim kožicama (2,44 log CFU/g) dok je u gotovom proizvodu posle termičke obrade ukupan broj bakterija u granici od 1,30 do 1,69 log CFU/g.

**Ključne reči:** barene svinjske kobasice, proteini, emulzija svinjske kožice, hemijska i mikrobiološka analiza

### Uvod

Osnovne komponente koje ulaze u sastav sirovih svinjskih kožica i emulzije od kožica su voda, masti i proteini. Barene kobasice su proizvodi od mesa koji u nadevu kao osnovu sadrže mesno testo (kombinacija mesa različitih kategorija, masnog i vezivnog tkiva, emulzije kožica, kuhinske soli, začina, aditiva i vode) i konzerviraju se toplotnom obradom, najčešće pasterizacijom do središnje temperature proizvoda od 70 - 72 °C. Hemijski i mikrobiološki sastav svinjskih kožica i barenih svinjskih kobasica

<sup>1</sup> Tehnološki fakultet, Univerzitet Goce Delčev Štip, Krste Misirkov bb, Štip, R. Makedonija (autor za kontakt: darko.andronikov@ugd.edu.mk)

<sup>2</sup> Poljoprivredni fakultet, Univerzitet Goce Delčev Štip, Krste Misirkov bb, Štip, R. Makedonija

<sup>3</sup> Ekonomski fakultet, Univerzitet Goce Delčev Štip, Krste Misirkov bb, Štip, R. Makedonija

<sup>4</sup> Fakultet za turizam i poslovnu logistiku, Univerzitet Goce Delčev Štip, Krste Misirkov bb, Štip, R. Makedonija

nakon termičke obrade su istraživali mnogi autori (Radetic, 2000; Eero i sar., 2001; Hayes i sar., 2011; Chaine i sar., 2013; Andronikov i sar., 2013a).

Cilj našeg istraživanja je bio da se utvrdi učešće sadržaja proteina dobijenih od svinjskih kožica u barenim kobasicama proizvedenim od svinjskog mesa i ekonomska isplativost dodavanja svinjskih kožica.

### Materijal i metode rada

Odabrane su bile zamrznute svinjske kožice domaćeg porekla metodom slučajnog izbora. Isečene su na gilotinji i potopljene u rastvor kiseline tokom 24 časa. Potom su isprane vodom i dobro iscedene. Potom su svinjske kožice stavljene u kuter u odnosu: 20 kg svinjske kožice + 20 kg vode (leda) + 200 g proteina od soje. Kuterovane su do temperature od 12 °C i fine strukture. Uzorci su uzeti posle potapanja u rastvoru kiseline tokom 24 časa i posle kuterovanja.

Receptura za barene svinjske kobasice: Svinjsko meso II kategorije 25 kg; Svinjsko meso III kategorije 30 kg; Emulzija kožica 20 kg; Voda (led) 25 kg. Dodaci i aditivi za 100 kilograma mesa: Nitritna so 1.7 kg; Polifosfat 0.3 kg; Emulgator 2.0 kg; Začinska smeša je dodata posebno u količini od 0.4 kg.

Tehnološki postupak: meso se prvo usitni na kuteru, dodaju se polifosfati, nitritna so, aditivi i led, dok na kraju dodajemo začine. Cela smesa se kuteriše do temperature od 12 °C. Posle toga se cela smesa obradi u mikrokuteru. Smesa se puni u veštački omotač ( $\varnothing = 60$  mm).

Termička obrada: Grejanje komore 15 do 20 minuta i potom kuvanje proizvoda ili termička obrada dok se u termalnom centru proizvoda postigne najmanje 70 do 72 °C. Hlađenje se vrši tuširanjem proizvoda sa vodom 10-15 minuta.

### Hemijske analize

Ukupni azot (Total nitrogen - TN) je određivan metodom prema Kjeldahl-u. Sadržaj vlage je određivan sušenjem na temperaturi od  $(103 \pm 2$  °C) do konstantne mase. Sadržaj intramuskularnih masti je određivan prema oficijelnom AĀĀĀ metodom, sa petrol etrom kao rastvaračem. Minerali su određivani putem spaljivanja i sagorevanja uzoraka tokom 4 - 5 časova, na 525 do 550 °C.

### Mikrobiološke analize

Određivano je prisustvo i broj sledećih bakterija: Ukupni broj bakterija (*Bacillus*) referentnom metodom ISO 4833/2003, zasejavanjem na hranljivom agaru na 37 °C tokom 24 sata. *Staphylococcus* je dokazivan referentnom metodom ISO 6888 - 1/1999, zasejavanjem na ETGP agar (Barit Parker agar) i termostatiranjem na 37 °C tokom 24 sata. *Enterobacteriaceae* su određivane referentnom metodom ISO 21528 - 1/2004; ISO 21528 - 2/2009. *Escherichia coli* se zasejava na podloge laktoza bujon i brilijant zelene, i termostatira na 37 °C tokom 24 - 48 sati. *Clostridium* je zasejan na sulfitnom agaru, i

termostatiran na 37 °C tokom 24 - 48 časova. Dobijeni podaci su transformisani u log10 CFU/g.

Rezultati su statistički obrađeni korišćenjem programa Microsoft EXCEL ANOVA (single factor) 2009/2013.

### Rezultati istraživanja i diskusija

Hemijski sastav svinjske kože i emulzije svinjskih kožica je prikazan u tabeli 1.

Tabela 1: Hemijski parametri: voda, masti, proteini, minerali u svinjskoj kožici i u emulziji od svinjskih kožica

Table 1: Chemical parameters: water, fats, proteins, minerals in pork skins and emulsion of pork skins

Parametri	Svinjska kožica X ± Sd	Emulzija svinjskih kožica X ± Sd
Voda	54.60 ± 0.59	55.20 ± 0.72
Masti	31.56 ± 0.81	30.28 ± 0.25
Proteini	12.76 ± 0.13	14.10 ± 0.65
Minerali	0.53 ± 0.41	0.44 ± 0.45

Sadržaj vode i proteina u svinjskoj kožici je nešto manji u poređenju sa količinom u emulziji svinjskih kožica. Sadržaj minerala je niži u emulziji od kožica u odnosu na sadržaj u svinjskim kožicama. Količina masti ne odstupa previše kod svinjskih kožica u odnosu na sadržaj u emulziji od kožica. Naši podaci su slični podacima drugih istraživača (Andronikov i sar., 2013b).

U tabeli 2 je prikazana bakteriologija zamrznute svinjske kože i emulzija kože.

Kao što se vidi iz tabele 2 u svinjskim kožicama i emulziji od svinjskih kožica nismo dokazali prisustvo bakterija roda *Clostridium*, *Staphylococcus*, *Proteus*, *Escherichia*, dok se ukupan broj bakterija (*Bacillus*) uvećao posle kuterovanja u emulziji od kožica u poređenju sa svinjskim kožicama.

Tabela 2: Bakteriologija zamrznute svinjske kože i emulzije od kože

Table 2: Bacteriology of frozen pork skins and emulsion of pork skins

Bakterije	Bakteriologija Zamrznute kože	Bakteriologija Emulzija od kožica
<i>Staphylococcus</i>	/	/
<i>Proteus</i>	/	/
<i>Echerichia</i>	/	/
<i>Clostridium</i>	/	/
Ukupan broj bakterija ( <i>Bacillus</i> )	2.44 log CFU/g	2.90 log CFU/g

Rezultati hemijske analize su prikazani u tabeli 3.

Tabela 3: Hemijski parametri: voda, masti, proteini, minerali u različitim ponavljanja  
 Table 3: Chemical parameters: water, fat, proteins and minerals in different repetitions

Hemijski parametri	N=1	N=2	N=3	N=4	N=5	N=6	N=7
Voda	55.25	54.22	54.28	53.78	55.20	54.18	54.12
Masti	27.00	27.22	30.82	29.52	27.28	29.92	29.50
Proteini	12.20	14.82	12.55	14.28	12.22	15.28	12.58
Minerali	4.10	4.20	4.22	4.28	4.28	4.22	4.50

Iz tabele 3 se vidi da se sadržaj vode kreće u granicama od 53.78 do 55,20 %. Sadržaj masti se kreće od 27,0 do 30,82 %. Dok sadržaj proteina u gotovom proizvodu je od 12,20 do 15,28 %, a mineralne materije se kreću od 4,10 do 4,50 %.

Rezultati mikrobiološke analize barene svinjske kobasice su prikazani u tabele 4.

Tabela 4: Mikrobiološka analiza barene svinjske kobasice u različitim ponavljanja  
 Table 4: Microbiological analysis of cooked pork sausages in different repetitions

Bakterije	N=1	N=2	N=3	N=4	N=5	N=6	N=7
<i>Staphylococcus</i>	/	/	/	/	/	/	/
<i>Proteus</i>	/	/	/	/	/	/	/
<i>Echerichia</i>	/	/	/	/	/	/	/
<i>Clostridium</i>	/	/	/	/	/	/	/
Ukupan broj bakterija ( <i>Bacillus</i> )	1.69 log CFU/g	1.69 log CFU/g	1.69 log CFU/g	1.47 log CFU/g	1.47 log CFU/g	1.30 log CFU/g	1.30 log CFU/g

Iz tabele 4 se vidi da u barenim svinjskim kobasicama nismo našli bakterije iz rodova *Clostridium*, *Staphylococcus*, *Proteus*, *Escherichia*, dok je ukupan broj bakterija najviši u prva tri uzorka (1.69 log CFU/g), a najniži u zadnja dva (1.3 log CFU/g).

### Zaključak

Hemijskom analizom smo utvrdili da je sadržaj proteina u barenoj svinjskoj kobasici u opsegu od 12.20 do 14.82 %. Mikrobiološkom analizom nismo potvrdili prisustvo bakterija iz rodova *Clostridium*, *Staphylococcus*, *Proteus*, *Escherichia* u uzorcima svinjskih kožica, emulzije od kožica i barenih svinjskih kobasica. Ukupan broj bakterija (*Bacillus*) je rastao posle kuterovanja u emulziji od kožica u poređenju sa svinjskim kožicama, dok je u gotovom proizvodu (posle termičke obrade) ukupan broj bakterija bio znatno niži.

### Literatura

Andronikov D., Naseva D., Dimitrovski Z., Saneva D., Kuzelov A. (2013a). The amount of protein and influence of various acid solution and water in microbiology

- of fresh and frozen pork skins, International scientific on-line journal " Science & Technologies" 3 (5), 11-15.
- Andronikov D., Naseva D., Taskov N., Saneva D., Kuzelov A (2013b). Chemical and microbiological analysis of fresh, frozen and emulsions of pork skins. 10<sup>th</sup> International Symposium: Modern trends in livestock production, 697-704.
- AOAC Official Method No. 920.153, (1997). Ash of Meat, AOAC International, Gaithersburg, MD, USA.
- AOAC Official Method No. 991.36 (1997): Fat (Crude) in Meat and Meat Products, AOAC International, Gaithersburg, MD, USA.
- AOAC Official Method No. 950.46 (1997): Moisture in Meat, AOAC International, Gaithersburg, MD, USA.
- AOAC Official Method No. 928.08 (1997): Nitrogen in Meat, AOAC International, Gaithersburg, MD, USA.
- Chain, A., Arnaud, E., Kondjoyan, A., Collignan, A., Sarter., S. (2013). Effect of steam and lactic acid treatments on the survival of Salmonella Enteritidis and Campylobacter jejuni inoculated on chicken skin. International Journal Of Food Microbiology 162(3), 276-282.
- Eero J. P., Marita H. R., Jukka I. V. (2001). Combined effects of NaCl and raw meat pH on water-holding in cooked sausage with and without added phosphate. Meat Science 58(1), 1-7.
- Hayes J.E., Stepanyan V., Allen P., O'Grady M. N., Kerry J.P. (2011). Evaluation of the effects of selected plant-derived nutraceuticals on the quality and shelf-life stability of raw and cooked pork sausages. Food Science and Technology 44, 164-172.
- ISO 21528 - 1/2004; ISO 21528 - 2, 2009. Enterobacteriaceae
- ISO 4833, (2003). Total bacteria (Bacillus) number, Official Method
- ISO 6888 - 1, (1999). Staphylococcus, Official Method
- Radetić P. (2000): Barene kobasice. Tehnologija hrane, 34 - 39.

## THE PARTICIPATION OF PROTEIN CONTENT RECEIVED FROM PORK SKINS IN COOKED PORK SAUSAGE

D. Andronikov<sup>1</sup>, A. Kuzelov<sup>2</sup>, E. Sofijanov<sup>3</sup>, N. Taskov<sup>4</sup>, D. Saneva<sup>4</sup>

### Abstract

The aim of our study was to determine the participation of protein content received from pork skins in cooked pork sausage and their economic cost-effectiveness. Taken were frozen pork skins from Macedonian origin. Tested were chemical and microbiological composition of pork skins and emulsion before and after cuterring. First, the pork skins are thawed and 24 hours immersed in a solution of the acid, then washed with water and well drained. Emulsion of skins are prepared in that manner: 20 kg skins + 20 kg water (ice) + 200 g soy proteins. Approximately, 20% of the emulsion of skins were been installed in seven different batches of cooked pork sausage, in which after the heat treatment is determined by the chemical and microbiological composition. With chemical analysis we found, the amount of protein in the pork skin several lower of emulsions of the skin, while the quantity of protein in cooked pork sausage in the range of 12.20 to 14.82 %. With microbiological analysis we not found bacteria of the genus *Clostridium*, *Staphylococcus*, *Proteus*, *Escherichia* in the skin and emulsion of skins and cooked pork sausages. The total number of bacteria (*Bacillus*) is increased after cuttering in the emulsion of skins (2.90 log CFU/g) in comparisons with pork skins (2.44 log CFU/g), while the finished product after thermal treatment of the total number of bacteria in the border from 1.30 to 1.69 log CFU/g.

**Keywords:** cooked pork sausage, proteins, emulsion of skins, chemical and microbiological analysis

---

<sup>1</sup>Faculty of Technology, University Goce Delcev Stip, Krste Misirkov bb, Stip, R. Macedonia (corresponding author: darko.andronikov@ugd.edu.mk)

<sup>2</sup>Faculty of Agriculture, University Goce Delcev Stip, Krste Misirkov bb, Stip, R. Macedonia

<sup>3</sup>Faculty of Economics, University Goce Delcev Stip, Krste Misirkov bb, Stip, R. Macedonia

<sup>4</sup>Faculty of Tourism and Business Logistics, University Goce Delcev Stip, Krste Misirkov bb, Stip, R. Macedonia