

UNIVERSITETI I PRISHTINËS
FAKULTETI I BUJQËSISË DHE VETERINARISË

MERGIM MESTANI

**KARAKTERIZIMI I PRODHIMEVE TRADICIONALE TË
QUMËSHTIT NË KOSOVË, ME FOKUS TË VEÇANTË
TE DJATHI I SHARRIT**

PUNIMI I DOKTORATËS

Prishtinë, 2017

UNIVERSITY OF PRISHTINA
FACULTY OF AGRICULTURE AND VETERINARY

MERGIM MESTANI

**CHARACTERIZATION OF THE KOSOVO
TRADITIONAL DAIRY PRODUCTS WITH A ESPECIAL
FOCUS ON SHARRI CHEESE**

DOCTORAL THESIS

Prishtina, 2017

UNIVERSITETI I PRISHTINËS
FAKULTETI I BUJQËSISË DHE VETERINARISË

MERGIM MESTANI

**KARAKTERIZIMI I PRODHIMEVE TRADICIONALE TË
QUMËSHTIT NË KOSOVË, ME FOKUS TË VEÇANTË
TE DJATHI I SHARRIT**

PUNIMI I DOKTORATËS

Mentori: Prof. Dr. Tahire Maloku-Gjergji

Bashkëmentori: Prof. Dr. Hajrip Mehmeti

Prishtinë, 2017

Përmbledhje

Pjesa më e madhe e popullësisë në Kosovë (rreth 60%) jeton në vendbanime rurale dhe bujqësia konsiderohet si njëra ndër lëmitë kryesore të zhvillimit të këtyre trevave. Qumështi dhe produktet e qumështit sigurojnë një pasuri të të ushqyerit me përmbajtjen e tyre të shëndetshme së bashku me mikroflorën që mbartin këto produkte. Ndër prodhimet tradicionale që i prodhojnë fermeret kosovarë, janë kryesisht: djathi, xhiza, jogurti, kosi, gjalpi etj. Njëri nga këto prodhime tradicionale që ka qenë qysh në kohërat e hershme dhe është ruajtur deri më tash është djathi i Sharrit. Djathi i Sharrit origjinën e ka nga malet e Sharrit nga ku e ka marr emrin, zonë kjo që shtrihet ndërmjet Kosovës dhe Maqedonisë. Djathrat e prodhuar në mënyrë tradicionale nga qumështi i pa pasterizuar, me përbërjen e tyre fiziko-kimike dhe me shumëllojshmerinë e prezencës së mikroorganizmave kontribuojnë në krijimin e elementeve të ndryshëm, prej të cilëve përfitojnë karakteristika dalluese nga djathrat e tjerë. Në këtë kategori hynë edhe djathi i Sharrit, ku prania e florës mikrobiale veçanërisht Bakteret e Acidit Laktik (BAL) që gjenden si në qumështin e lopëve, paisjet, ashtu dhe në etapat e ndryshme të maturimit të tij, i jep këtij prodhimi një shije dhe aromë tipike ku e bënë këtë prodhim tradicional lehtë të dallueshem nga shumë lloje djathrash tjerë tradicional Ballkanik dhe më gjerë. Ky grup i mikroorganizmave konsiderohet si një ndër grupet më të rëndësishme me shumanshmeri dhe efekte të ndryshme në organizëm duke filluar nga ajo se shërbejn si kultura stratuese në teknologjinë ushqimore e deri në faktin se shkaktojnë sëmundje si në organizmin e njerëzve ashtu edhe të kafsheve (patogjenik). Në anën tjetër, si faktor tjerë që ndikojnë në cilësinë e djathit është vetë procesi teknologjik i prodhimit (prej fazës së përgaditjes së qumështit deri në prodhimin final) dhe procesi i maturimit të djathit, ku rol të veçantë luajnë temperatura e maturimit dhe kripa si shtesë për përmirësimin e shijes dhe për konzervim. Roli i kriposjes është i shumfishtë. Përmes saj arrihet shija, nga masa e djathit tërhiqet lagështia e tepërt, ndryshohen vetitë fiziko-kimike të brumit, pengohet zhvillimi intensiv i proceseve mikrobiologjike dhe shërben si mjet për konservim. Kripa në djathë ndryshon presionin osmotik, krijohen ndryshime të uji i lidhur dhe jo i lidhur, e kjo ndikon në bymimin e brumit, plasticitetin dhe viskozitetin e djathit. Në bazë të hulumtimeve të më parshme është vertetur se sasia e madhe e kripës në prodhime ushqimore dhe përdorimi i tyre si ushqim nga ana e njeriut shkakton shumë probleme shëndetsore dhe sëmundje. Ndër to mund të veçohen: rritja e tensionit të gjakut dhe probleme me sistemin kardiovaskular të zemres, sëmundja e osteoporozes dhe shumë sëmundje tjera. Gjithashtu, në

kuadër të vetive sensorike rëndësi të madhe për cilësinë e djathit kanë pamja e jashtme, pamja e brendshme, aroma, shija dhe konsistenca e djathit.

Qëllimi i këtij hulumtimi ishte studimi i disa parametrave fiziko-kimik, mikrobiologjik me theks të veçant BAL dhe vetive sensorike të djathit të Sharrit në mënyrë që të ndikojmë në vendosjen e një lloj standardizimi të këtij prodhimi, duke pasur gjithnjë në konsideratë ruajtjen e cilësisë së tij. Studimi përfshiu efektin e kripës në shëllirë (3, 6, 9 dhe 12%) dhe temperaturës (8 dhe 22 ° C) në ditët (1, 3, 7, 15, 30, 45 dhe 60, respektivisht) në parametrat mikrobiologjik (numërimi i përgjithshëm i mikroorganizmave, psikrofilet dhe bakteret e acidit laktik-BAL) e fiziko-kimik dhe sensorik të djathit të Sharrit. Metodot tradicionale duke përdorur pllakat e numërimit për numërimin e përgjithshëm të mikroorganizmave u përdorën dhe terrenet ushqyese selektive për numërimin e BAL. Metodot molekulare të tilla si sekuencimi i gjeneve 16S rRNA u përdorën për të identifikuar ADN e BAL. Për analizat fiziko-kimike të djathit janë përdorur metodat dhe teknikat të pershkruara nga Standardet ISO dhe AOAC. Të dhënat u analizuan duke përdorur versionin e programit statistikor R 3.0.1. Modeli ANOVA (ANalysis Of VAriance) është përdorur për të testuar efektin e trajtimeve të ndryshme, ndërsa “Tukey HSD” (Honestly Significant Difference- Test Calculator for comparing multiple treatm) është aplikuar për të testuar ndryshime të rëndësishme midis trajtimeve të ndryshme (kripë dhe temperaturë) deri në nivelin e ndryshueshmërisë 0.01 (1%) dhe 0.05 (5%). Rezultatet tregojnë rënie të ndjeshme në të gjitha parametrat mikrobiologjik duke filluar nga numërimi i përgjithshëm i mikroorganizmave, psikrofilet dhe BAL duke rritur përqëndrimin e kripës në shëllirë gjatë përpunimit deri në produktin përfundimtar. Në qumështin e papërpunuar u shfaq një diversitet i BAL e ndërsa tek djathi lloji më dominues i BAL i identifikuar nga sekuencimi i gjeneve 16S rRNA ishte i ndryshëm. Në 3 dhe 6% të kripës dominimi më i madh ishte nga *Leuconostoc pseudomesenteroides* (rreth 60%) pasuar nga *Lactococcus lactis* dhe *Enterococcus faecium*, ndërsa në përqendrim më të lartë, *Enterococcus faecalis* dhe *L. garvieae* u bënë më dominuese. Rezultatet e arritura treguan vlera të rritura (5%) të përmbajtjes së proteinave (26.5-29.1%), lëndës së thatë (56.8-59.9%) dhe aciditetit të përgjithshëm (36.1-45.3%) të djathit gjatë maturimit. Megjithatë, asnjë ndryshim i rëndësishëm nuk u pa në nivelin e pH ose përmbajtjen e yndyrës gjatë kohës së maturimit. U konstatua gjithashtu se përqendrimi i shtuar i kripës (nga 3% deri në 12% NaCl) në shëllirë shkaktoi një rënie në numrin e përgjithshëm të bakteve në

djathë. Djathi i ruajtur në 6% dhe 22 °C kishte marrë rezultate më të larta ndijore nga panelistët vlerësues.

Llojet e BAL që mbizotëruan përfaqësimin e tyre në qumështin e papërpunuar u karakterizuan nga; *Enterococci* (37 nga 110 izolate), *lactococci* (31 nga 110 izolate), *leuconostoc* (12 nga 110 izolate), *lactobacilli* (22 nga 110 izolate) ndërsa llojet e tjera të pranishme në qumështin e papërpunuar ishin dhe *pediococcus* (3 nga 110 izolate), *streptococcus* (2 nga 110 izolate) dhe *weisella* (3 nga 110 izolate).

Llojet mbizotëruese të BAL në prodhimet tradicionale kosovare u karakterizuan nga; *Enterococci* (53 nga 252 izolate), *lactococci* (12 nga 252 izolate), *leuconostoc* (120 nga 252 izolate), *lactobacilli* (63 nga 252 izolate) ndërsa llojet e tjera të pranishme ishin dhe *pediococcus* (4 nga 252 izolate).

Përveç tjerash, rezultatet tregojnë se kontrolli i cilësisë së qumështit të papërpunuar në aspektin mikrobiologjik përpara përpunimit është i domosdoshëm. Në të njëjtën kohë për të bërë djathë Sharri, përqendrimi i rekomanduar i kripës në shëllirë është 6-9% dhe temperatura 22 °C rekomandohet gjatë fazës së maturimit të djathit. Duke përdorur këto rekomandime ne do të kemi nën kontroll numrin e përgjithshëm të mikroorganizmave, nuk do të ketë ndryshime të rëndësishme të llojllojshmërisë së BAL midis qumështit të papërpunuar dhe produktit përfundimtar dhe nuk do të ketë efekte negative në shëndetin e njeriut. Studimi tregon nevojën për të përcaktuar përqendrimin adekuat të kripës në shëllirë dhe temperaturën adekuate gjatë prodhimit dhe maturimit të djathit Sharri. Rezultatet tona rreth llojeve të BAL të pranishme në prodhimet tradicionale janë në përputhje me gjetjet nga studimet e tjera për llojet e ngjashme të djathrave dhe prodhimeve tradicionale nga vendet e Ballkanit Perëndimor. Kjo tregon se prodhimet tradicionale Kosovare janë të pasura me llojllojshmëri të Baktereve të Acidit Laktik dhe janë një mundësi e mirë për hulumtime të mëtutjeshme si në aspektin e aktivitetit antimikrobial të tyre, ashtu edhe si një mundësi e artë për të përzgjedhur kultura autoktone me potencial të mirë prodhues.

Fjalët kyçe: Prodhime tradicionale, djathi i Sharrit, numërimi i përgjithshëm i mikroorganizmave, bakteret e acidit laktik, NaCl, shëllirë, temperatura, parametra fiziko-kimik, analiza sensorike

The summary

The majority of the population in Kosovo (about 60%) lives in rural settlements, and agriculture is considered as one of the main businesses of these regions. Milk and dairy products provide a wealth of nutrition with their healthy content along with microflora that carry these products. As in any other country even in Kosovo there are rural settlements that have their traditional products. Among the traditional products produced by Kosovar farmers are mainly: cheese, curd (gjiz), yogurt, butter, etc. One of these traditional products that has been from the early times and has been preserved so far is Sharr's cheese. According to USAID data, 2008, the total output of Sharr's cheese is about 25 tons a year, produced mainly in the Dragash region by sheep milk and cows. Sharr's cheese originates from the Sharr Mountains, from where it has been named, an area that is located between Kosovo and Macedonia. Sharr's cheese is traditionally produced and consumed by the local population. Over time and with the advancement of technology as well as the ever-increasing demand for this type of cheese, production has begun outside the Sharr region, furthermore the industrial production of this cheese has begun.

Cheeses traditionally produced from unpasteurised milk, their physicochemical composition, and the variety of microorganisms present contribute to the creation of different elements, which benefit from distinctive features from other cheeses. In this category includes the Sharr's cheese, where the presence of microbial flora, especially Lactic Acid Bacteria (LABs) found in cows' milk, equipment and the various stages of its maturation, gives this production a taste and typical flavor, making this traditional product easy to distinguish from many other traditional cheeses and beyond. In the microbiological aspect, earlier research on microbial diversity and LAB representation in traditional cheeses shows the presence of all LAB groups. This group of microorganisms is considered to be one of the most important groups with multiplicity and different effects on the organism, starting from that they serve as a starter culture in food technology, to the fact that they cause disease both in humans and animals (pathogenic).

Despite the fact that some of them, nowadays, have been found to be pathogenic such as enterococci and streptococci, still worth mentioning that they were used as in earlier times without consciousness and in time today with the knowledge of technologists as the starting culture in food technology where the products are more quality and taste better. This is because the food product except that they give form, they give the flavor, aroma and color.

Lactic acid bacteria that are quite dominant in traditional products can be considered to be cultures of *Lactococcus* spp, *Lactobacillus* spp., *Leuconostoc* spp., and many others. A very important and valuable element in traditional products is the preservation of origin and methodology of production. The shortcoming of traditional products and especially of this cheese is that it has not kept its origin properly and its production process is not well standardized.

In the quality of any food production in general, even in Sharr's cheese, the physico-chemical, microbiological and sensory properties play a very important role. On the other hand, as other factors affecting the quality of cheese is the technological production process itself (from the dairy stage to the final production) and the cheese maturation process with particular role playing maturation temperature and salt as a component for improving taste and for conservation. Salting the cheese is one of the most important stages of cheese with good taste.

By salting the cheese whey comes out, and made the selection of microflora. It can be done by dry salting of the cheese surface, salting with brine or pouring salt into the dough of cheese. For the salting of cheese, the kitchen salt (NaCl) must be used, which must be cleaned and must not contain heavy metals. The role of salt is multifaceted. Through it, the taste is obtained, excessive humidity is removed from the cheese, the physicochemical properties of the dough are changed, the intensive development of the microbiological processes is prevented and, above all, serves as a means of conservation. The salt in the cheese changing the osmotic pressure, affects the plasticity and viscosity of the cheese. Based on earlier research, it has been proven that the large amount of salt in food products and their use as food by humans, causes many health problems and illnesses. Among them can be distinguished: increased blood pressure and problems with the cardiovascular system of the heart, osteoporosis and many other illnesses.

The daily human requirement for sodium according to the suggestions of the World Health Organization is 2.4 g per day. However, it has been noted that in countries that are in development, and that do not have a proper functional inspection, this amount is 10 to 35 times higher than in other countries. Dairy products, especially cheese occupies a very large percentage of the human organism on increasing or decreasing the amount of salt. It reaches 10 to 20% of the amount of salt in general. So, reducing the amount of salt in the cheese would greatly reduce the amount of salt in the body, and many diseases will be less visible. Also, within sensory properties, great importance for the quality of cheese have; external appearance, internal appearance, aroma, taste and consistency of cheese. From this research, it is expected to establish

a kind of standard about the salt percentage to be used during the process of maturation of the cheese and will determine the appropriate temperature maturation (storage) of Sharri cheese. Also, other solutions will be offered on how to reduce the amount of salt. This will be attempted by recommending the replacement of salt with any other component that is less harmful to the human organism, each time given that the quality of the product is not changed, which will be controlled through tests that will be made by the taster (sensory assessor), through the grading form. The aim of this research is to study some of the physico-chemical, microbiological parameters with particular emphasis on LAB, and the sensory properties of Sharr's cheese in order to influence the standardization of this production. Having always considered, maintaining quality cheese.

The research will also present knowledge on the variety of lactic acid bacteria in some traditional local products. Most of the cheeses consumed in Kosovo are white cheeses produced mainly in traditional form with high salt content in brine. One of the most popular cheeses in the country is Sharr's cheese produced in the Sharr Mountains between Kosovo, Macedonia and Albania. Most consumed cheeses in Kosovo are white brined cheeses produced mostly in traditional form. One of the most popular cheeses in this country is Sharri cheese produced in mountains called Sharri between Kosovo, Macedonia and Albania.

The study included the effect of salt in the brine (3, 6, 9 and 12%) and temperature (8 and 22°C) on microbiological parameters (total viable count, psychrophile and total lactic acid bacteria LAB) and sensory quality of Sharri cheese.

Traditional methods by using plate counts for total viable count and selective media for counting LAB are used. Molecular methods such as 16S rRNA DNA gene sequencing was used to identify LAB. ISO and AOAC standards for physico-chemical analysis have been used.

The one-way analysis of variance, ANOVA model was used to test the effect of different treatments, while Tukey's HSD was applied to the test for significant difference at a level of significance 0.01 (1%) among the different treatments (salt and temperature).

The results show significant decrease in all microbiological parameters starting from total viable count, psychrophile and total LAB by increasing the brine salinity during a processing until a final product. In raw milk diversity of LAB was shown while on cheese the most dominant strain of LAB identified by 16S rRNA gene sequencing was different. In 3 and 6% of salt most dominant strain was *Leuconostoc pseudomesenteroides* (around 60%) followed by *Lactococcus*

lactis, and *Enterococcus faecium*, while in higher concentration *Enterococcus faecalis* and *L. garvieae* became more dominant.

Analyses of physical and chemical parameters such as protein, fat, dry matter, acidity and pH as well as analyses of the total number of bacteria were performed using traditional methods in different periods of ripening (on days 1, 3, 7, 15, 30, 45 and 60, respectively).

The results obtained showed significantly increased (5%) values of protein content (26.5-29.1%), dry matter (56.8-59.9%) and total acidity (36.1-45.3%), of the cheese during ripening. However, no significant changes were seen in pH level or fat content during ripening time. It was also found that the added concentration of salt (from 3% to 12% NaCl) in the brine caused a decrease in the total number of bacteria in the cheese.

Cheese stored on 6% and 22°C had higher scores from the panelists. The results show that, controlling the raw milk quality in microbiological aspects before processing is necessary. In same time for making Sharri cheese the recommended concentration of brine solution is 6-9% and 22°C of storage condition.

Types of BAL that dominated their representation in raw milk, characterized by; *Enterococci* (37 out of 110 isolates), *lactococci* (31 out of 110 isolates), *leuconostoc* (12 out of 110 isolates), *lactobacilli* (22 out of 110 isolates) while other types present in raw milk were and *pediococcus* (3 out of 110 isolates), *streptococcus* (2 out of 110 isolates) and *weisella* (3 out of 110 isolates). The predominant types of LAB in traditional Kosovo products were characterized by; *Enterococci* (53 of 252 isolates), *lactococci* (12 of 252 isolates), *leuconostoc* (120 of 252 isolates), *lactobacilli* (63 of 252 isolates) while the other species present were *pediococcus* (4 of 252 isolates).

In addition, the results show that raw milk quality control in the microbiological aspect before processing is indispensable. At the same time to make Sharri cheese, the recommended salt concentration in the brine is 6-9% and the temperature of 22 ° C is recommended during the cheese maturation phase. By using these recommendations we will have under a control total viable counts, no significant changes between raw milk and final product of LAB diversity and no negative effects in human health.

The study shows the need to determine the adequate concentration of salt in brine and adequate temperature during the production and maturation of Sharri cheese. In addition, our results on LAB types present in traditional products are consistent with findings from other studies on

similar types of cheeses and traditional products from Western Balkan countries. This shows that Kosovo's traditional products are rich in variety of lactic acid bacteria and are a good opportunity for further research both in terms of their antimicrobial activity and as a golden opportunity to select autochthonous cultures with a good manufacturing potential.

Keywords: Key words: Traditional products, Sharri cheese, total viable count, lactic acid bacteria, brine solution, temperature, physical-chemical parameters, sensory analysis.