

**28. ГОДИШЊЕ САВЈЕТОВАЊЕ ДОКТОРА ВЕТЕРИНАРСКЕ
МЕДИЦИНЕ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (БНХ)
МЕЂУНАРОДНИ НАУЧНИ СКУП**

**28th Annual Counselling of Doctors of Veterinary Medicine
of Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina)
*International Scientific Meeting***



**ЗБОРНИК РАДОВА
И КРАТКИХ САДРЖАЈА
*Proceedings
and short contents***

28.

**Требиње, Град Сунца, 15-17. јуна 2023.
Trebinje, Grad Sunca, June, 15th–17th, 2023.**



Покровитељ / Patron:

МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ, ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
MINISTRY OF AGRICULTURE, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT

ЈУ Ветеринарски институт Републике Српске "Др Васо Бутозан"
PI Veterinary Institute of Republic of Srpska "Dr. Vaso Butozan"

Организатори / Organizers:

ВЕТЕРИНАРСКА КОМОРА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ
Veterinary Chamber of Republic of Srpska

и / and

ДРУШТВО ДОКТОРА ВЕТЕРИНАРСКЕ МЕДИЦИНЕ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ
Association of Doctors of Veterinary Medicine of the Republic of Srpska

Суорганизатори / Co-organizers:

Факултет ветеринарске медицине Универзитета у Београду
Faculty of Veterinary medicine University of Belgrade

ЈУ Ветеринарски институт Републике Српске "Др Васо Бутозан"
PI Veterinary Institute of Republic of Srpska "Dr. Vaso Butozan"

Департман за ветеринарску медицину, Пољопривредни факултет,
Универзитет у Новом Саду

Department of Veterinary Medicine, Faculty of Agriculture, University of Novi Sad

Организациони одбор / Organisational board:

Предсједник: Велибор Кесић / *President: Velibor Kesic*

Чланови: Драгана Окљеша, Владимир Милијевић, Саша Бошковић, Драган Кнежевић, Давор Јефтић, Ратко Мијатовић, Игор Чегар, Славиша Спасојевић, Јелена Павић, Перица Бургић, Александар Брадић, Младен Драгичевић, Драган Малиш, Стеван Радић, Бранислав Галић, Богослав Готовац, Зоран Дамјанац, Предраг Новаковић, Благоје Бирчаковић, Ненад Крстић, Горан Костић

Members: *Dragana Oklješa, Vladimir Milijević, Saša Bošković, Dragan Knežević, Davor Jeftić, Ratko Mijatović, Igor Čegar, Slaviša Spasojević, Jelena Pavić, Perica Burgić, Aleksandar Bradić, Mladen Dragičević, Dragan Mališ, Stevan Radić, Branislav Galić, Bogoslav Gotovac, Zoran Damjanac, Predrag Novaković, Blagoje Birčaković, Nenad Krstić, Goran Kostić*

Секретаријат: Бранко Стевановић, Велибор Тодоровић, Данијел Ковачевић, Радојица Ђекановић, Оливер Стевановић

Secretariat: *Branko Stevanović, Velibor Todorović, Danijel Kovačević, Radojica Đekanović, Oliver Stevanović*

Технички секретар: Тијана Тимарац;

Technical Secretary: Tijana Timarac

Научни и програмски одбор / *Scientific and Programme Committee:*

Предсједник: Драго Н. Недић / **President:** Drago N. Nedić

Чланови: Родољуб Тркуља, Милорад Мириловић (СРБ), Жељко Цветнић (ХР), Нихад Феџић, Мухамед Смајловић, Андреј Кирбиш (СЛО), Лазо Пендовски (МК), Јанко Иванов (БГ), Драган Шефер (СРБ), Предраг Слијепчевић (ВБ), Мајкл Гилсдорф (САД), Кос Атила (МАЂ), Иван Станчић (СРБ), Весна Ђорђевић (СРБ), Бранко Велебит (СРБ), Добрила Јакић Димић (СРБ), Ђорђе Савић, Миливоје Надаџдин, Весна Калаба, Жељко Сладојевић, Драган Касагић, Бојан Голић, Рајко Латиновић, Виолета Сантрач, Миленко Шарић, Синиша Гатарић, Славен Грбић, Зоран Ђерић, Новалина Митровић, Горан Параш, Негослав Лукић.

Members: Rodoljub Trkulja, Milorad Mirilović (SRB), Željko Cvetnić (CRO), Nihad Fejzić, Muhamed Smajlović, Andrej Kirbiš (SLO), Lazo Pendovski (MK), Janko Ivanov (BG), Dragan Šefer (SRB), Predrag Slijepčević (GB), Michael Gilsdorf (USA), Koószt Attila (HU), Ivan Stančić (SRB), Vesna Đorđević (SRB), Branko Velebit (SRB), Dobrila Jakić Dimić (SRB), Đorđe Savić, Milivoje Nadaždin, Vesna Kalaba, Željko Sladojević, Dragan Kasagić, Bojan Golić, Rajko Latinović, Violeta Santrač, Milenko Šarić, Siniša Gatarić, Slaven Grbić, Zoran Đerić, Novalina Mitrović, Goran Paraš, Negoslav Lukić.

Адреса организатора:

- Ветеринарска комора Републике Српске:

Предсједник коморе и Предсједник организационог одбора: Велибор Кесић, ДВМ

Бања Лука, Царице Милице 46; Тел/факс: 051/466-321

E-mail: vetkomrs@teol.net; веб сајт: www.vetkom.rs.ba

- Научни и програмски одбор, предсједник: Проф.др Драго Н. Недић;

E-mail: drago.nedic@virs-vb.com; тел: +38751229210; 229231

Address of the organizer:

- Veterinary Chamber of Republic of Srpska:

President of the Chamber and President of the Organizing Committee: Velibor Kesić, DVM

Banja Luka, Carice Milice 46; Tel / fax: 051 / 466-321

E-mail: vetkomrs@teol.net; Web site: www.vetkom.rs.ba

- Scientific Committee, Chairman: Prof. Dr. Drago N. Nedić;

E-mail: drago.nedic@virs-vb.com; tel: +38751229210; 229231

Мјесто одржавања / *Venue:*

Требиње, Град Сунца, 15-17. јуна 2023.

Trebinje, Grad Sunca, June, 15th – 17th 2023.

Предавање по позиву

ВОДА У ИНДУСТРИЈИ ХРАНЕ – МИКРОБИОЛОШКИ ОСВРТ

Бојан ГОЛИЋ^{1*}, Драго НЕДИЋ^{2,3}, Биљана ПЕЋАНАЦ⁴

¹ др Бојан Голић спец. др вет., виши научни сарадник, Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“ Бања Лука, Бања Лука, Босна и Херцеговина

² др Драго Недић редовни професор, Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“ Бања Лука, Бања Лука, Босна и Херцеговина

³ др Драго Недић редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине, Београд, Србија

⁴ др Биљана Пећанац научни сарадник, Јавна установа Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“ Бања Лука, Бања Лука, Босна и Херцеговина

* Коресподентни аутор: Бојан Голић, bojan.golic@virs-vb.com

Кратак садржај

Вода се користи на различите начине у производњи хране, чиме постаје дио хране намјерно, неизбјежно или случајно. Контаминација хране микроорганизмима који се преносе водом дешава се директно, много чешће, међутим, индиректно након умножавања ових микроорганизама на очишћеним површинама опреме која се користи.

Микробиолошки квалитет воде се обично дефинише као максимално прихватљив број или концентрација бактерија које не представљају опасност по здравље. Ниво нулте вјероватноће микробиолошке контаминације воде за пиће не постоји. Нетачно је рећи да системи за дистрибуцију и испоруку воде за пиће треба да буду стерилни, а активни раст микроорганизама се сматра показатељем кварова у јединицама за прераду воде или дистрибуцији.

Вода за прање у прехранбеној индустрији може бити извор бактеријске контаминације и додатно угрозити квалитет и безбједност хране. Такође, вода која се користи током руковања и обраде хране може бити потенцијални извор микробне контаминације с могућим негативним посљедицама по безбједност хране.

Производња и дистрибуција биолошки стабилне воде за пиће може се постићи само адекватним праћењем и контролом микробних процеса током третмана и дистрибуције воде. Снабдјевање водом у просторијама за производњу хране треба да буде предмет процјене ризика и опасности како би се обезбиједило одржавање одговарајућег квалитета воде током процеса производње.

Многе заразне болести животиња и људи преносе се водом контаминираном људским и животињским излучевинама, која постаје извор патогених бактерија, вируса и паразита (протозоа, јаја паразита) способних да преживе у различитим периодима и повећавају ризик по здравље многих људи, широм свијета. Температура воде је суштински фактор који утиче на кинетику раста бактерија и процесе конкуренције. Температуре воде за пиће се обично крећу између 3 и 25°C у европским земљама и сезонски варирају унутар овог температурног распона чак и унутар једног система дистрибуције воде за пиће. Повишене температуре воде се често повезују с повећаном заступљеношћу бактерија у системима за дистрибуцију воде за пиће, и са већим бројем индикаторских организама као што су колиформи. Да би се елиминисао ризик

од преношења болести, вода намијењена масовној потрошњи се прије употребе третира и дезинфикује. На основу резултата могу се предузети адекватне мјере које укључују превенцију контаминације и системску дезинфекцију. Многи патогени су присутни само под одређеним условима и, када су присутни, јављају се у малом броју у поређењу с другим микроорганизмима.

Индикаторски организми се користе за процјену микробиолошког квалитета воде. Употреба индикаторских бактерија, посебно *Escherichia coli* и колиформних бактерија, као средства за процјену потенцијалног присуства патогена који се преносе водом, је кључна за заштиту јавног здравља. *Escherichia coli* је колиформна бактерија и сматра се примарним индикатором контаминације фекалне воде. Ентерококе укључују бројне врсте које се јављају у фецесу људи и топлокрвних животиња. Главни разлог за њихово набрајање је процјена значаја присуства колиформних бактерија у одсуству *Escherichia coli* или давање додатних информација приликом процјене степена могуће фекалне контаминације. Као такви, они се сматрају секундарним индикаторима фекалног загађења. Иако присуство колиформних бактерија не указује увијек на пријетњу по јавно здравље, њихово откривање је корисна индикација да треба истражити операције третирања воде.

Оцјена усаглашености узорака у односу на Правилник о здравственој исправности воде намијењене за људску употребу (Службени гласник Републике Српске 88/17) извршена је на основу параметара испитивања и микробиолошких критеријума приказаних у следећој табели:

Параметар	Критеријум
Број микроорганизама на 22°C	100/1 ml
Број микроорганизама на 37°C	20/1 ml
Цријевне ентерококе	0/100 ml
<i>Escherichia coli</i>	0/100 ml
Колиформи	0/100 ml

Циљ истраживања је утврђивање микробиолошког статуса воде у прехранбеној индустрији.

Истраживањем су обухваћени узорци воде која се користи у прехранбеној индустрији. Узорци долазе из индустрије меса, млијека и рибе и угоститељских објеката (храна готова) са територије Републике Српске (Босна и Херцеговина). Испитивање је обављено током 2022. године и обухватило је 192 узорка, од којих је 75% из водовода, а 25% из бунара.

Лабораторијско испитивање воде врши се следећим методама:

- број микроорганизама на на 22°C и 37°C према BAS EN ISO 6222,
- број колиформних бактерија и *Escherichia coli* према BAS EN ISO 9308,
- број цријевних ентерокока према BAS EN ISO 7899-2.

Истраживањем је утврђено 79,69% задовољавајућих узорака и 20,31% незадовољавајућих узорака воде. Анализирајући резултате задовољавајућих узорака у односу на поријекло узорака, 79,17% задовољавајућих узорака било је из водовода, а 81,30% из бунара. У односу на испитиване параметре, 12,50% узорака је било због повећаног броја укупног броја микроорганизама на 22°C и 10,42% узорака због повећаног броја микроорганизама на 37°C. Када су у

питању патогени, 8,85% узорака је било због присуства цријевних ентерокока, 5,73% због присуства *Escherichia coli* и колиформа.

С обзиром на присуство колиформних бактерија, *Escherichia coli* и цријевних ентерокока у води која се користи у прехранбеној индустрији, постоји ризик од микробиолошке контаминације хране путем воде. Ово је посебно значајно с обзиром на удио бунарске воде у односу на укупну воду која се користи у индустрији хране.

Литература: 1. Dawson, D. (2000). Water Quality for the Food Industry: Management and Microbiological Issues CCRFA Guideline No. 27. Chipping Campden, UK: Campden and Chorleywood Food Research Association; 2. Dawson, D. (1998). Water Quality for the Food Industry: An Introductory Manual CCRFA Guideline No. 21. Chipping Campden, UK: Campden and Chorleywood Food Research Association; 3. EU (2020). Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council on the quality of water intended for human consumption (recast). Official Journal of European Union L435, 1-62; 4. Gottschal, J. C. (1992): Substrate capturing and growth in various ecosystems. J. Applied Bacteriol. Symp. Suppl., 73:39-48; 5. Prest, E. I., Hammes, F., van Loosdrecht, M. C. M., & Vrouwenvelder, J. S. (2016). Biological Stability of Drinking Water: Controlling Factors, Methods, and Challenges. Front. Microbiol. 7, 45.

Кључне ријечи: индустрија хране, вода, микробиологија.

Lecture by invitation

WATER IN THE FOOD INDUSTRY – MICROBIOLOGICAL REVIEW

Bojan GOLIĆ¹, Drago NEDIĆ^{2,3}, Biljana PEĆANAC⁴

¹ Dr. Sci. Bojan Golić Specialist Dr. Vet., Senior Research Associate, Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska "Dr. Vaso Butozan" Banja Luka, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

² Dr. Sci. Drago Nedić Full Professor, Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska "Dr. Vaso Butozan" Banja Luka, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

³ Dr. Sci. Drago Nedić Full Professor, University of Belgrade, Faculty of veterinary medicine, Belgrade, Serbia

⁴ Dr. Sci. Biljana Pećanac, Research Associate, Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska "Dr. Vaso Butozan" Banja Luka, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

* Corresponding author: Bojan Golić, bojan.golic@virs-vb.com

Abstract

Water is used in various ways in food production, thereby becoming part of the food intentionally, inevitably or accidentally. The contamination of the food by water-borne microorganisms occurs directly, much more often, however, indirectly after multiplication of these microorganisms on the cleaned surfaces of the equipment used.

The microbiological quality of water is commonly defined as a maximum acceptable number or concentration of bacteria that do not constitute a health hazard. Zero-probability level of microbiological contamination of drinking water does not exist. It is incorrect to state that drinking water distribution and delivery systems should be sterile, the active growth of microorganisms is considered indicative of failures in water processing units or distribution.

Wash water in food industry can be source of bacterial contamination and further compromise the quality and safety of food. Also, the water used during handling and processing of food can be potential sources of microbial contamination with possible negative consequences on food safety.

The production and distribution of biological stable drinking water can only be achieved by adequate monitoring and control of microbial processes during water treatment and distribution. Water supplies within food production premises should be subject to risk and hazard assessment to ensure that appropriate water quality is maintained throughout the production process.

Many infectious diseases of animals and humans are transmitted by water contaminated with human and animal excrement, which becomes a source of pathogenic bacteria, viruses and parasites (protozoa, parasite eggs) capable of surviving for different periods, and raise the health risk for many people throughout the world. Water temperature is an essential factor influencing bacterial growth kinetics and competition processes. Drinking water temperatures typically range between 3 and 25°C in European countries, and fluctuate seasonally within this temperature range even within a single drinking water distribution system. Elevated water temperatures have often been associated with increased bacterial abundance in drinking water distribution systems, and with higher numbers in indicator organisms such as coliforms. In order to eliminate

the risk related to disease transfer, water intended for mass consumption is treated and disinfected before use. On the basis of the results, adequate measures can be taken that include prevention of contamination and systemic disinfection. Many pathogens are present only under specific conditions and, when present, occur in low numbers compared with other micro-organisms.

Indicator organisms are used to assess the microbiological quality of water. The use of indicator bacteria, in particular *Escherichia coli* and the coliform bacteria, as a means of assessing the potential presence of water-borne pathogens has been paramount to protecting public health. *Escherichia coli* is a coliform bacteria and it is considered a primary indicator of fecal water contamination. Enterococci include a number of species that occur in the faeces of humans and warmblooded animals. The main reason for their enumeration is to assess the significance of the presence of coliform bacteria in the absence of *Escherichia coli*, or to provide additional information when assessing the extent of possible faecal contamination. As such, they are regarded as secondary indicators of faecal pollution. Whilst the presence of coliform bacteria does not always indicate a public health threat, their detection is a useful indication that treatment operations should be investigated.

Assessment of conformity of the samples in relation to the Rulebook on the health safety of water intended for human consumption (Official Gazette of Republic of Srpska 88/17) was carried out on the basis of the test parameters and microbiological criteria shown in following Table:

Parameter	Criteria
Total count at 22°C	100/1 ml
Total count at 37°C	20/1 ml
Intestinal enterococci	0/100 ml
<i>Escherichia coli</i>	0/100 ml
Coliform bacteria	0/100 ml

The aim of the research is to determine the microbiological status of water in the food industry.

The research included samples of water used in the food industry. The samples come from the meat, milk and fish industry and catering facilities (ready to eat food) from the territory of Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina). The examination was carried out during 2022 and included 192 samples, of which 75% originated from the water supply system, and 25% from wells.

Laboratory testing of water is performed by the following methods:

- enumeration of colony forming units expressed as total count of bacteria cultivated at 22°C and 37°C according to BAS EN ISO 6222,
- enumeration of coliform bacteria and *Escherichia coli* according to BAS EN ISO 9308,
- enumeration of intestinal enterococci according to BAS EN ISO 7899-2.

The research determined 79.69% satisfactory samples and 20.31% unsatisfactory water samples. Analyzing the results of satisfactory samples in relation to the origin of the samples, 79.17% of the satisfactory samples were from the water supply system, and 81.30% were from wells. In relation to the tested parameters, 12.50% of samples were due to an increased number of total count of bacteria cultivated at 22°C and 10.42% of samples were due to an increased number of

total count of bacteria cultivated at 37°C. When it comes to pathogens, 8.85% of the samples were due to the presence of intestinal enterococci, 5.73% due to the presence of *Escherichia coli* and coliform.

Considering the presence of coliform bacteria, *Escherichia coli* and intestinal enterococci in water used in the food industry, there is a risk of microbiological contamination of food through water. This is particularly significant considering the share of well water in relation to the total water used in the food industry.

References: 1. Dawson, D. (2000). Water Quality for the Food Industry: Management and Microbiological Issues CCRFA Guideline No. 27. Chipping Campden, UK: Campden and Chorleywood Food Research Association; 2. Dawson, D. (1998). Water Quality for the Food Industry: An Introductory Manual CCRFA Guideline No. 21. Chipping Campden, UK: Campden and Chorleywood Food Research Association; 3. EU (2020). Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council on the quality of water intended for human consumption (recast). Official Journal of European Union L435, 1-62; 4. Gottschal, J. C. (1992): Substrate capturing and growth in various ecosystems. J. Applied Bacteriol. Symp. Suppl., 73:39-48; 5. Prest, E. I., Hammes, F., van Loosdrecht, M. C. M., & Vrouwenvelder, J. S. (2016). Biological Stability of Drinking Water: Controlling Factors, Methods, and Challenges. Front. Microbiol. 7, 45.

Key words: food industry, water, microbiology.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна и универзитетска библиотека
Републике Српске, Бања Лука

636.09(082)(086.76)

МЕЂУНАРОДНИ научни скуп "Годишње савјетовање доктора ветеринарске медицине Републике Српске (Босна и Херцеговина)" (28 ; 2023 ; Требиње)

Зборник радова и кратких садржаја [Електронски извор] / Међународни научни скуп "28. годишње савјетовање доктора ветеринарске медицине Републике Српске (БиХ)", Требиње, 15-17. јуна 2023. = Proceedings and short contents / International scientific meeting "28th Annual Counselling of Doctors of Veterinary Medicine of Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina)", Trebinje, 15th-17th, 2023 ; [организатори Ветеринарска комора Републике Српске и Друштво доктора ветеринарске медицине Републике Српске ; организациони одбор Велибор Кесић... [и др.] ; научни и програмски одбор Драго Н. Недић ..[и др.]]. - [Бања Лука : Ветеринарска комора Републике Српске], 2023 ([Јелах-Тешањ : График-комерц]). - 1 електронски оптички диск (CD-ROM) : слика ; 12 cm

Систематски захтјеви: нису наведени. - Насл. са насл. екрана. - Ел. публикација у ПДФ формату опсега 202 стр. - Упор. срп. текст и енгл. превод. - Тираж 300.

ISBN 978-99976-186-1-0

COBISS.RS-ID 138411009