

27. ГОДИШЊЕ САВЈЕТОВАЊЕ ДОКТОРА ВЕТЕРИНАРСКЕ  
МЕДИЦИНЕ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (БОСНА И ХЕРЦЕГОВИНА)  
МЕЂУНАРОДНИ НАУЧНИ СКУП

27<sup>th</sup> Annual Counselling of Doctors of Veterinary  
Medicine of Republic of Srpska (Bosnia and Hercegovina)  
International Scientific Meeting

# **ЗБОРНИК РАДОВА И КРАТКИХ САДРЖАЈА**

## **Proceedings and short contents**

# **27.**

Требиње, Град Сунца, 15–18. јуна 2022.  
Trebinje, Grad Sunca, June, 15–18, 2022.

Покровитељи:  
**МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ, ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ**  
**ЈУ Ветеринарски Институт Републике Српске "Др Васо Бутозан"**

Организатори:  
**ВЕТЕРИНАРСКА КОМОРА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ/VETERINARY**  
**и**  
**ДРУШТВО ВЕТЕРИНАРА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ/VETERINARY**

Суорганизатори:  
**Факултет ветеринарске медицине Универзитета у Београду**  
**ЈУ Ветеринарски институт Републике Српске "Др Васо Бутозан"**  
**Департман за ветеринарску медицину, Пољопривредни факултет,**  
**Универзитет у Новом Саду**

**Организациони одбор:**

**Предсједник: Велибор Кесић**

**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

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

**Технички секретар:** Тијана Тимарац;

**Научни и програмски одбор:**

**Предсједник: Драго Н. Неђић**

**Чланови:** Родољуб Тркуља, Милорад Мириловић (СРБ), Жељко Цветнић (ХР), Нихад Фејзић, Мухамед Смајловић, Андреј Кирбиш (СЛО), Нектариос Гиادينис (ГР), Лазо Пендовски (МК), Јанко Иванов (БГ), Драган Шефер (СРБ), Предраг Слијепчевић (ВБ), Миломир Ковач (РУС), Мајкл Гилсдорф (САД), Коосз Атилла (МАЂ), Иван Станчић (СРБ), Драган Касагић, Ђорђе Савић, Миљивоје Надаждин (СРБ), Жељко Сладојевић, Весна Калаба, Рајко Латиновић, Виолета Сантрач, Горан Параш, Весна Ђорђевић (СРБ), Добрила Јакић Димић (СРБ), Синиша Гатарих, Славен Грбић, Бранко Велебит (СРБ), Зоран Ђерић, Новалина Митровић, Негослав Лукић.

Мјесто одржавања: Требиње, Град Сунца, 15-18. јуна 2022.

**Patron:**

**MINISTRY OF AGRICULTURE, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT**  
**PI Veterinary Institute of Republic of Srpska "Dr. Vaso Butozan"**

**Organizers:**

**VETERINARY CHAMBER OF REPUBLIC OF SRPSKA**  
and  
**VETERINARY ASSOCIATION OF REPUBLIC OF SRPSKA**

*Co-organizers:*

**Faculty of Veterinary medicine University of Belgrade**  
**PI Veterinary Institute of Republic of Srpska "Dr. Vaso Butozan"**  
**Department of Veterinary Medicine, Faculty of Agriculture,**  
**University of Novi Sad**

**Organisational board:**

**President: Velibor Kesić**

**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

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

**Technical Secretary:** Tijana Timarac

**Scientific and Programme Committee:**

**President: Drago N. Nedić**

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

Venue: Trebinje, Grad Sunca, June, 15<sup>th</sup> – 18<sup>th</sup> 2022.

Предавање по позиву штампано у цјелости

## МИКРОБИОЛОШКИ РИЗИЦИ У ХРАНИ ЗА ЖИВОТИЊЕ

Бојан Голић<sup>1</sup>, Драго Недић<sup>2,3</sup>

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

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

<sup>3</sup>Факултет ветеринарске медицине Универзитета у Београду, Београд, Србија  
\*Коресподентни аутор: Бојан Голић, bojan.golic@virs-vb.com

### Кратак садржај

За разлику од микробиолошких критеријума у храни, микробиолошки критеријуми за храну за животиње нису усаглашени на нивоу Европске уније, него су утврђени националним законодавством држава чланица. Изузетак су максимални садржаји и оријентационе вредности за микотоксине и захтјеви за нуспроизводе животињског поријекла који се могу користити као сточна храна и храна за кућне љубимце. Због овога, Европска комисија разматра успостављање специфичних микробиолошких критеријума за храну за животиње. Ови критеријуми би морали да узму у обзир утицај на јавно здравље и здравље животиња, при чему, свакако, морају бити научно засновани. У Босни и Херцеговини ова област је дефинисана Правилником о микробиолошким критеријумима у храни за животиње (Службени гласник Босне и Херцеговине 67/12). Овај правилник разликује пет категорија хране за животиње (крмива биљног и крмива животињског поријекла, крмне смјесе за младе и одрасле животиње и пелетиране смјесе, а микробиолошки критеријуми дефинишу максимално дозвољени број сапрофитских микроорганизама (бактерије, квасци и плијесни) и одсуство патогена у 50 грама (салмонеле, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus pyogenes* и остали патогени микроорганизми). Недостатак овог правилника је што не узима у обзир све категорије хране за животиње (пастеризована конзервисана храна за животиње, стерилизована храна за животиње, премикси, витаминско-минерални додаци, адсорбенци, пробиотици, пребиотици). Европска агенција

за безбједност хране (EFSA) је става да при изради мишљења о изложености животиња хранљивим компонентама које се користе за производњу хране за животиње, треба узети у обзир храну за животиње биљног и животињског поријекла, додатке храни за животиње, предсмјесе и крмне смјесе за различите врсте и категорије животиња, а ризици се могу ријешити посебно за сваку популацију животиња за које је обавезан програм контроле (бројлери, коке носиле, приплодне коке, ћурке, товне свиње, приплодне свиње) и за друге узгајане животиње (говеда, овце, рибе, итд.). Државе из региона на сличан начин су дефинисале микробиолошке критеријуме у храни за животиње, с изузетком Републике Хрватске, која је утврдила микробиолошке критеријуме за сваку врсту хране и категорију животиња, при чему је уврстила *Listeria spp.* као обавезни параметар за силажу, за коју је, као и за *Salmonella spp.*, дефинисала критеријум одсуство у 25 грама.

За узгајање животиња користи се велики избор хране за животиње биљног и животињског поријекла, произведене на фарми или у фабрикама хране за животиње и складиштене под различитим условима. Ово указује на различите могућности контаминације патогеним бактеријама и представља изазов за постизање адекватних нивоа безбједности хране за животиње. Доступни подаци показују да се различити патогени могу ширити храном за животиње, посебно *Salmonella spp.* и *Listeria monocytogenes*, док за остале патогене има мало доказа. Већина крмива биљног и животињског поријекла је подложно контаминацији салмонелама. *Listeria monocytogenes* је уобичајена у земљишту, канализацији, храни за животиње и води, па због тога може бити присутна у крмивима биљног поријекла. Познато је да је ризик од присуства *Listeria monocytogenes* у силажи повезан с листериозом животиња. Преживари као фармске животиње имају кључну улогу у одржавању *Listeria spp.* у руралном окружењу помоћу континуираног фекално-оралног циклуса, а ризик од листериозе преживара повећава се лошим квалитетом ферментисане хране за животиње, нпр. када се млијечна говеда хране силажом. *Clostridium perfringens* је често присутан у фецесу и земљишту, па лако може доћи до контаминације хране за животиње. Уобичајени извор ботулинусног токсина је силажа или сјенажа лошег квалитета и лешеви уинулих животиња.

Циљ истраживања је анализа и утврђивање микробиолошких ризика у храни за животиње, заснована на резултатима лабораторијских испитивања, особинама и врстама хране за животиње, микроорганизмима и њиховом утицају на здравље животиња.

Лабораторијско испитивање хране за животиње врши се следећим методама:

- бројање микроорганизама *BAS EN ISO 4833-1* или *BAS EN ISO 4833-2*,
- бројање квасаца и плијесни *BAS ISO 21527-1* или *BAS ISO 21527-2*,
- детекција *Salmonella spp.* *BAS EN ISO 6579-1*,
- бројање *Clostridium perfringens* *BAS EN ISO 7937*,
- бројање сулфиторедукујућих анаеробних бактерија *BAS ISO 15213*,
- бројање коагулаза позитивних стафилокока и *Staphylococcus aureus* *BAS EN ISO 6888-1* или *BAS EN ISO 6888-2*,
- детекција *Listeria monocytogenes* *BAS EN ISO 11290-1*.

На почетку анализе микробиолошких ризика у храни за животиње потребно је поћи од стварног стања у погледу микробиолошке исправности хране за животиње, које је у Републици Српској (Босна и Херцеговина) за период 2014-2021. година приказано на следећи начин:

Година	Број узорака	Незадовољавајући узорци %
2014.	367	27,25
2015.	326	39,57
2016.	489	34,15
2017.	442	29,41
2018.	374	24,06
2019.	337	25,52
2020.	179	30,70
2021.	264	33,71
2014-2021.	2335	= 30,55

Приказани резултати су забрињавајући имајући у виду да се проценат незадовољавајућих узорака креће од приближно једне четвртине до преко једне трећине, а да је просјечно око 30% незадовољавајућих узорака.

Ситуација у погледу сапрофитских микроорганизама (бактерије, квасци и плијесни) је следећа:

Врста испитивања	% незадовољавајућих узорака								
	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2014-2021.
Број микроорганизама	20,90	30,67	30,08	19,68	15,24	21,66	28,50	25,76	24,06
Број квасаца и плијесни	14,53	22,39	28,33	20,59	16,31	13,95	23,50	21,59	20,15

Уочава се да је број микроорганизама и број квасаца и плијесни изузетно висок. Разлог за ово може бити лош квалитет односно неповољан

микробиолошки статус сировина за производњу хране за животиње, незадовољавајућа хигијена у процесу производње хране за животиње, проблеми у процесу производње хране за животиње и неадекватна легислатива која дефинише микробиолошке критеријуме у храни за животиње. Последњих година изражени су изузетно неповољни климатски услови који доводе до смањеног приноса и лошег квалитета житарица, условљеног сушама. Додатно треба указати на чињеницу повећања производње одређених категорија животиња (музна говеда, коке носиле, бројлери, риба) и потребу већих количина хране за животиње. Због наведеног, често нема великог избора при одабиру компоненти за производњу хране за животиње, што доводи до тога да се свјесно улази у ризик и узимају крмива неповољног микробиолошког статуса, која на крају доводе до производње крмних смјеса које нису задовољавајуће са микробиолошког становишта. Повећање броја сапрофита у храни за животиње првенствено, али постепено и непримјетно, доводи до смањења производних капацитета, а мање до видљивог нарушавања здравља животиња. Имајући у виду да нису евидентирана обољења животиња као посљедица конзумације хране за животиње, узрокована микробиолошким контаминацијом, разлог за овакво стање може бити и у постављеним граничним вриједностима и немогућности сврставања свих категорија хране за животиње у постојећи законски оквир. Ово значи да се поставља питање да ли су оне оправдане односно да ли су исправно постављене у важећем правилнику, а посебно у случају за број микроорганизама и број квасаца и плијесни, када се има у виду да је велика већина узорака незадовољавајућа управо због повећаног броја микроорганизама и повећаног броја квасаца и плијесни. Сматрамо да би се одговор на ово питање и на питање великог броја незадовољавајућих узорака могао добити дефинисањем различитих категорија хране за животиње, по аналогији код микробиолошких критеријума за храну. На овај начин, за одређене микроорганизме биле би утврђене граничне вриједности у складу са специфичностима технолошког поступка, за сваку категорију хране за животиње. Овакав приступ треба примјенити на све категорије хране за животиње и на све параметре. Оно што је важно је да храна за животиње с повећаним бројем микроорганизама и квасаца и плијесни, под условом да у њој нису присутни патогени, може да се оспособи и користи за исхрану животиња, претходно помијешана с крмивима или крмним смјесама без или с ниском микробиолошким контаминацијом, што ће на крају довести до хране за животиње прихватљивог микробиолошког статуса.

Када је у питању ризик од патогена у храни за животиње и дефинисање микробиолошких критеријума, исто би требало размотрити и са становишта досадашњих резултата испитивања хране за животиње, који су приказани како слиједи:

Врста испитивања	% незадовољавајућих узорака								
	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2014-2021.
<i>Salmonella spp.</i>	1,66	0,30	0,26	0,90	0,27	0	0	0	0,42
Коагулаза позитиван стафилокок и <i>Staphylococcus aureus</i>	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0,03
<i>Clostridium perfringens</i>	0	0	0,84	0,90	0	0	0	0	0,22

На основу посматраног осмогодишњег периода, ризик од патогена у храни за животиње је веома низак, при чему, збирно, за сва три патогена, не прелази 1% незадовољавајућих узорака. Коагулаза позитивне стафилококе и *Staphylococcus aureus* утврђени су само током 2017. године у занемарљивом проценту, па се поставља питање оправданости овог микробиолошког критеријума. Посебан аргумент у прилог сумње у оправданост, а који треба узети у обзир, је научно заснована, опште прихваћена чињеница, при којим вриједностима коагулаза позитивних стафилокока се врши продукција ентеротоксина ( $>10^5$ CFU/g), а које су узете и као граничне вриједности за ентеротоксин стафилокока у храни, као и могућност њиховог присуства и опстанка у храни за животиње. Ово значи да је ризик од коагулаза позитивних стафилокока и *Staphylococcus aureus* односно од стварања ентеротоксина стафилокока у храни за животиње занемарљив. Када су у питању клостридије, испитивање хране за животиње се углавном не врши директно на *Clostridium botulinum*, с обзиром на непостојање стандардне методе, него индиректно методом *BAS ISO 15213*. Ово значи да тренутно у Босни и Херцеговини ниједна лабораторија не врши испитивање на *Clostridium botulinum*, а храна за животиње се константно производи и њом се прометује без обзира што није задовољен овај критеријум. Разлог дефинисања *Clostridium botulinum* као микробиолошког критеријума заснован је на инцидентима и стручним анализама раних 80-их и 90-их година двадесетог вијека, гдје је утврђено да су нервни токсини ове клостридије били узрок тровања животиња. Из приказаних резултата се види да је ризик од *Clostridium perfringens* занемарљив, па претпостављамо да је идентична ситуација и у погледу



*Clostridium botulinum*. Чињеница је да ни у случају стафилокока, као ни у случају клостридија нису пријављена тровања животиња токсинима ових бактерија, настала као посљедица конзумирања хране за животиње. Што се тиче *Salmonella spp.*, иако минимално присутна у храни за животиње, она реално представља највећи ризик када су патогене бактерије у питању, имајући у виду посљедице на здравље животиња, а посљедично и на здравље људи, тако да испитивање на *Salmonella spp.* треба вршити у свим категоријама хране за животиње. Остaje ипак кристеријум шј. да ли да буде одсуство у 50 или у 25 грама. До сада, у дугогодишњој пракси, критеријум је одсуство у 50 грама. Резултати истраживања у Републици Српској (Босна и Херцеговина) током 2014. године указују да нема разлике у броју узорака у којима је изолована *Salmonella spp.* у тест узорку од 50 и 25 грама, што је у складу с резултатима научних истраживања у Европској унији. Веома значајна и олакшавајућа околност је да је присуство патогених бактерија у занемарљивом проценту. Ово је посебно значајно по питању клостридија, јер услови производње и састав хране за животиње омогућају њихов развој (повезаност са тлом, опстанак спора клостридија у неповољним условима), док је за салмонеле и стафилококе ово и очекивано због особина и састава хране за животиње (ниска влажност, неповољни услови опстанка, одсуство или мала учесталост крмива анималног поријекла). Када је у питању *Listeria monocytogenes*, иако нису вршена испитивања и не постоје доступни подаци за простор Републике Српске и Босне и Херцеговине, постоји реалан ризик од њеног присуства у силажи и сјенажи, због специфичног начина и услова производње, као и састава ове врсте хране за животиње.

Као ипак, *Salmonella spp.* представља највећи ризик за микробну контаминацију хране за животиње. Ризик од *Listeria monocytogenes* и клостридија је мањи и ограничен само на поједине категорије хране за животиње (силажа, сјенажа и фекална контаминација), док ризик од коагулаза позитивних стафилокока и *Staphylococcus aureus* у храни за животиње практично не постоји. За *Listeria monocytogenes* у храни за животиње је оправдан микробиолошки критеријум одсуство у 25 грама, који би требало поставити у законски оквир. Ризик од повећаног броја сапрофитских микроорганизама у храни за животиње је јако изражен и константан. Приликом утврђивања микробиолошких критеријума за храну за животиње на првом мјесту је неопходно дефинисати све категорије хране за животиње.

**Кључне ријечи:** храна за животиње, микробиологија, ризици, *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*.

Lecture on invitation printed in full

## MICROBIOLOGICAL RISKS IN FEED

Bojan Golić<sup>1\*</sup>, Drago Nedić<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Dr. Sci. Bojan Golić Specialist Dr. Vet., Research Associate, Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska “Dr. Vaso Butozan” Banja Luka, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

<sup>2</sup>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

<sup>3</sup>Faculty of Veterinary Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

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

### Abstract

Unlike the microbiological criteria in food, the microbiological criteria for feed are not harmonized at the level of the European Union, but are determined by the national legislation of the Member States. Exceptions are maximum contents and guide values for mycotoxins and requirements for animal by-products that can be used as feed and pet food. For this reason, the European Commission is considering establishing specific microbiological criteria for feed. These criteria should take into account the impact on public and animal health, and must, of course, be scientifically based. In Bosnia and Herzegovina, this area is defined by the Rulebook on Microbiological Criteria in Feed (Official Gazette of Bosnia and Herzegovina 67/12). This ordinance distinguishes between five categories of feed (plant and animal feed, feed for young and adult animals and pelleted mixtures, and microbiological criteria define the maximum number of saprophytic microorganisms (bacteria, yeasts and molds) and the absence of pathogens in 50 grams (*Salmonella*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus pyogenes* and other pathogenic microorganisms). The disadvantage of this rulebook is that it does not take into account all categories of feed (pasteurized canned feed, sterilized feed, premixes, vitamin-mineral supplements, adsorbents, probiotics, prebiotics). Food Safety Authority (EFSA) is of the opinion that in preparing an opinions on the exposure of animals to nutrients used in the production of feed should take into account feed of

plant and animal origin, feed additives, premixes and compound feed for different species and categories animals, and the risks can be addressed separately for each population of animals for which a control program is mandatory (broilers, laying hens, breeding hens, turkeys, fattening pigs, breeding pigs) and for other farmed animals (cattle, sheep, fish, etc.). Countries in the region have similarly defined microbiological criteria in food, with the exception of the Republic of Croatia, which has established microbiological criteria for each type of feed and category of animals, including *Listeria spp.* as an obligatory parameter for silage, for which, as for *Salmonella spp.*, she defined the criterion of absence in 25 grams.

For breeding animals, a large selection of feed of plant and animal origin is used, produced on the farm or in feed factories and stored under different conditions. This points to different possibilities of contamination with pathogenic bacteria and presents a challenge to achieve adequate levels of feed safety. Available data indicate that various pathogens can be spread by feed, especially *Salmonella spp.* and *Listeria monocytogenes*, while for other pathogens there is little evidence. Most feeds of plant and animal origin are susceptible to salmonella contamination. *Listeria monocytogenes* is common in soil, sewage, feed and water, and may therefore be present in feeds of plant origin. The risk of the presence of *Listeria monocytogenes* in silage is known to be associated with animal listeriosis. Ruminants as farm animals play a key role in the maintenance of *Listeria spp.* in a rural environment through a continuous fecal-oral cycle, and the risk of ruminant listeriosis is increased by poor quality fermented feed, e.g. when dairy cattle are fed with silage. *Clostridium perfringens* is often present in feces and soil, so contamination of feed can easily occur. Common sources of botulinum toxin are poor quality silage or haylage and the carcasses of dead animals.

The aim of the research is to analyze and determine microbiological risks in feed, based on the results of laboratory tests, properties and types of feed, microorganisms and their impact on animal health.

Laboratory testing of feed is performed by the following methods:

- enumeration of microorganisms *BAS EN ISO 4833-1* or *BAS EN ISO 4833-2*,
- enumeration of yeasts and molds *BAS ISO 21527-1* or *BAS ISO 21527-2*,
- detection of *Salmonella spp.* *BAS EN ISO 6579-1*,

- enumeration of *Clostridium perfringens* BAS EN ISO 7937,
- enumeration of sulphite-reducing anaerobic bacteria BAS ISO 15213,
- enumeration of coagulase positive staphylococci and *Staphylococcus aureus* BAS EN ISO 6888-1 or BAS EN ISO 6888-2,
- detection of *Listeria monocytogenes* BAS EN ISO 11290-1.

At the beginning of the analysis of microbiological risks in feed, it is necessary to start from the actual situation regarding the microbiological safety of feed, which is in the Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina) for the period 2014-2021 shown as follows:

Year	Number of samples	Unsatisfactory samples %
2014.	367	27,25
2015.	326	39,57
2016.	489	34,15
2017.	442	29,41
2018.	374	24,06
2019.	337	25,52
2020.	179	30,70
2021.	264	33,71
2014-2021	2335	= 30,55

The presented results are worrying considering that the percentage of unsatisfactory samples ranges from approximately one quarter to over one third, and that on average about 30% of unsatisfactory samples.

The situation regarding saprophytic microorganisms (bacteria, yeasts and molds) is as follows:

Parameter	% of unsatisfactory samples								
	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2014-2021
Number of microorganisms	20,90	30,67	30,08	19,68	15,24	21,66	28,50	25,76	24,06
Number of yeasts and molds	14,53	22,39	28,33	20,59	16,31	13,95	23,50	21,59	20,15

The number of microorganisms and the number of yeasts and molds are extremely high. The reason for this may be poor quality or unfavorable microbiological status of raw materials for feed production, unsatisfactory hygiene in the process of feed production, problems in the process of feed production and inadequate legislation defining microbiological criteria in feed. In recent years, extremely unfavorable climatic conditions have been expressed, which lead to reduced yields

and poor quality of cereals, due to droughts. In addition, the fact of increasing the production of certain categories of animals (dairy cattle, laying hens, broilers, fish) and the need for larger amounts of feed should be pointed out. Due to the above, there is often not much choice when choosing components for feed production, which leads to consciously taking risks and taking feeds of unfavorable microbiological status, which ultimately lead to the production of compound feeds that are not satisfactory from a microbiological point of view. The increase in the number of saprophytes in feed primarily, but gradually and imperceptibly, leads to a decrease in production capacity, and less to a visible deterioration in animal health. Bearing in mind that animal diseases as a result of consumption of feed, caused by microbiological contamination, have not been recorded, the reason for this situation may be the set limit values and the impossibility of classifying all categories of feed into the existing legal framework. This means that the question is whether they are justified or whether they are correctly set in the current regulations, especially in the case of the number of microorganisms and the number of yeasts and molds, given that the vast majority of samples are unsatisfactory due to increased numbers of microorganisms and an increased number of yeasts and molds. We believe that the answer to this question and to the question of a large number of unsatisfactory samples could be obtained by defining different categories of feed, by analogy with the microbiological criteria for food. In this way, limit values would be determined for certain microorganisms in accordance with the specifics of the technological procedure, for each category of feed. This approach should be applied to all categories of feed and to all parameters. What is important is that feed with an increased number of microorganisms and yeasts and molds, provided that it does not contain pathogens, can be prepared and used for animal nutrition, pre-mixed with feeds or compound feeds without or with low microbiological contamination, which will eventually lead to feed of acceptable microbiological status.

When it comes to the risk of pathogens in feed and the definition of microbiological criteria, the same should be considered from the point of view of the results of previous studies of feed, which are presented as follows:

Parameter	% of unsatisfactory samples								
	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2014-2021
<i>Salmonella spp.</i>	1,66	0,30	0,26	0,90	0,27	0	0	0	0,42
Coagulase positive staphylococci and <i>Staphylococcus aureus</i>	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0,03
<i>Clostridium perfringens</i>	0	0	0,84	0,90	0	0	0	0	0,22

Based on the observed eight-year period, the risk of pathogens in feed is very low, with, in total, for all three pathogens, not exceeding 1% of unsatisfactory samples. Coagulase-positive staphylococci and *Staphylococcus aureus* were determined only in 2017 in a negligible percentage, so the question of the justification of this microbiological criterion arises. A special argument in favor of doubting the justification, which should be taken into account, is the scientifically based, generally accepted fact, which values of coagulase-positive staphylococci produce enterotoxins ( $>10^5$ CFU/g), and which are taken as limit values for enterotoxin staphylococci in food, as well as the possibility of their presence and survival in feed. This means that the risk of coagulase-positive staphylococci and *Staphylococcus aureus* and the production of staphylococcal enterotoxins in feed is negligible. When it comes to clostridia, testing of feed is generally not performed directly on *Clostridium botulinum*, due to the lack of a standard method, but indirectly on the basis of *BAS ISO 15213*. This means that currently in Bosnia and Herzegovina no laboratory tests *Clostridium botulinum*, and feed is constantly produced and marketed regardless of the fact that this criterion is not met. The reason for defining *Clostridium botulinum* as a microbiological criterion is based on incidents and expert analyzes of the early 80s and 90s of the twentieth century, where it was determined that nerve toxins of this clostridia were the cause of animal poisoning. The presented results show that the risk of *Clostridium perfringens* is negligible, so we assume that the situation is identical with regard to *Clostridium botulinum*. The fact is that neither in the case of staphylococci, nor in the case of clostridia, poisoning of animals with toxins of these bacteria, resulting from the consumption of feed, has been reported. As for *Salmonella spp.*, although minimally present in feed, it realistically poses the greatest risk when pathogenic bacteria are involved, given the consequences for animal health and consequently for human health, so testing for *Salmonella spp.* should be performed in all categories of feed. The question of criteria remains, ie. whether to be absent in 50 or in 25

grams. So far, in the long-term practice, the criterion is the absence of 50 grams. The results of research in the Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina) during 2014 indicate that there is no difference in the number of samples in which *Salmonella spp.* in a test sample of 50 and 25 grams, which is in line with the results of scientific research in the European Union. A very important and mitigating circumstance is that the presence of pathogenic bacteria is in a negligible percentage. This is especially important when it comes to clostridia, because the conditions of production and composition of feed allow their development (soil connection, survival of clostridium spores in adverse conditions), while for *Salmonella* and *staphylococci* this is expected due to the properties and composition of feed (low humidity, unfavorable conditions of survival, absence or low frequency of feed of animal origin). When it comes to *Listeria monocytogenes*, although no tests have been performed and no data are available for the Republic of Srpska and Bosnia and Herzegovina, there is a real risk of its presence in silage and haylage, due to the specific way and conditions of production and composition of this type of feed.

As a pathogen, *Salmonella spp.* poses the highest risk for microbial contamination of feed. The risk of *Listeria monocytogenes* and clostridia is lower and limited to certain categories of feed (silage, haylage and faecal contamination), while the risk of coagulase-positive staphylococci and *Staphylococcus aureus* in feed is virtually non-existent. For *Listeria monocytogenes* in feed, the microbiological criterion of absence in 25 grams is justified, which should be set in the legal framework. The risk of increased number of saprophytic microorganisms in feed is very pronounced and constant. When determining the microbiological criteria for feed in the first place it is necessary to define all categories of feed.

**Key words:** feed, microbiology, risks, *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*.

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

636.09(082)

МЕЂУНАРОДНИ научни скуп "Годишње савјетовање доктора ветеринарске медицине Републике Српске (Босна и Херцеговина)" (27 ; Требиње ; 2022)

Зборник радова и кратких садржаја / Међународни научни скуп "27. годишње савјетовање доктора ветеринарске медицине Републике Српске (Босна и Херцеговина)", Требиње, Град Сунца, 15-18. јуна 2022. = Proceedings and short contents / International scientific meeting "27th Annual Counselling of Doctors of Veterinary Medicine of Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina)", Trebinje. Grad Sunca, June, 15th-18th, 2022. ; [организатори Ветеринарска комора Републике Српске и Друштво ветеринара Републике Српске ; организациони одбор Велибор Кесић... [и др.] ; научни и програмски одбор Драго Н. Неђић ..[и др.]]. - [Бања Лука] : Ветеринарска комора Републике Српске, 2022 (Бања Лука : Атлантик). - 363 стр. ; 24 cm

Текст ћир. и лат. - Упор. срп. текст и енгл. превод. - Насл. над текстом: 27. годишње савјетовање доктора ветеринарске медицине Републике Српске (Босна и Херцеговина) - 2022 = 27th Annual Counselling of Doctors of Veterinary Medicine of Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina) - 2022. - Тираж 400.

ISBN 978-99955-770-9-4

COBISS.RS-ID 136311041