

**SEKCIJA ZA DDD**  
SRPSKO VETERINARSKO DRUŠTVO  
KATEDRA ZA ZOOHIGIJENU  
FAKULTETA VETERINARSKE MEDICINE,  
UNIVERZITET U BEOGRADU

generalni sponzor



**34. SAVETOVANJE**  
**DEZINFEKCIJA, DEZINSEKCIJA I**  
**DERATIZACIJA**  
**JEDAN SVET – JEDNO ZDRAVLJE**



Vrnjačka Banja, Hotel „Vrnjačke Terme 4“  
8–11. jun 2023. godine

**SRPSKO VETERINARSKO DRUŠTVO  
SEKCIJA ZA DDD**

**KATEDRA ZA ZOOHIGIJENU  
FAKULTET VETERINARSKE MEDICINE  
UNIVERZITET U BEOGRADU**



**ZBORNIK RADOVA  
34. SAVETOVANJE  
DEZINFEKCIJA, DEZINSEKCIJA  
I DERATIZACIJA  
– Jedan svet jedno zdravlje –**



**VRNJAČKA BANJA, Hotel „Vrnjačke Terme 4\*“  
8 - 11. jun 2023. godine**

### **34. SAVETOVANJE DEZINFEKCIJA, DEZINSEKCIJA I DERATIZACIJA**

ORGANIZATORI:

SRPSKO VETERINARSKO DRUŠTVO I SEKCIJA ZA DDD  
KATEDRE ZA ZOOHIGIJENU FAKULTETA VETERINARSKE MEDICINE,  
UNIVERZITETA U BEOGRADU

POKROVITELJ:

**MINISTARSTVO NAUKE, TEHNOLOŠKOG RAZVOJA I INOVACIJA  
VETERINARSKA KOMORA SRBIJE**

GENERALNI SPONZOR:  
**AVENIJA MBNS1**

SPONZORI:  
**VSI KRALJEVO  
EKO SISTEM CO.**

MEDIJSKI SPONZORI:  
**AGROPRESS  
AGROBIZNIS**

ORGANIZACIONI ODBOR:

Predsednik: Prof. dr Ljiljana Janković

Počasnai predsednik: mr Miodrag Rajković, spec. vet. med.

Podpredsednik: Prof. dr Milutin Đorđević

Sekretar: Dr sci. vet. med. Vladimir Drašković

Tehnički sekretar: Spec. sanit. ekol. inž. Tamara Petrović

ORGANIZACIONI I PROGRAMSKI ODBOR:

Milorad Mirilović, Miloš Petrović, Mišo Kolarević, Miodrag Rajković, Nenad Budimović, Ljiljana Janković, Milutin Đorđević, Radislava Teodorović, Marijana Vučinić, Katarina Nenadović, Vladimir Drašković, Jakov Nišavić, Radoslava Savić-Radovanović, Zoran Kulišić, Neđeljko Karabasil, Saša Trailović, Renata Relić, Štefan Pintarič, Miroslav Kjosevski, Nada Plavša, Nevenka Aleksić, Maja Andrijašević, Tanja Kovačević, Dragana Despot, Olivera Vukićević-Radić, Dobrila Jakić-Dimić, Ivan Pavlović, Nenad Stevanović, Biserka Milunović, Cvijo Mrđan, Zoran Đerić, Predrag Ćurčić, Miodrag Ćurčić, Marko Nadaškić, Zoran Dunderski, Jovan Ivačković, Svetozar Milošević, Saša Maričić, Laslo Matković, Vitomir Ćupić, Branislav Mauković, Nemanja Zdravković, Oliver Radanović, Jasna Kureljušić

IZDAVAČ:

SRPSKO VETERINARSKO DRUŠTVO, BEOGRAD

UREDNIK:

Prof. dr Ljiljana Janković

TEHNIČKI UREDNICI:

Dr sci.vet. Vladimir Drašković

Spec. sanit. ekol. inž. Tamara Petrović

Štampa: NAUČNA KMD, Beograd

Tiraž: 200 primeraka

ISBN 978-86-83115-49-5

Uz manje dopune i izmene koje nisu uticale na stručni deo teksta, a sa lektorskom korekcijom i tehničkim uređenjem u skladu sa zahtevima izdavača, u Zborniku radova su štampani originalni tekstovi autora.

## SARDŽAJ

<b>50. JUBILARNO SAVETOVANJE SEKCIJE ZA DEZINFEKCIJU, DEZINSEKCIJU I DERATIZACIJU .....</b>	<b>1</b>
<b>I TEMATSKO ZASEDANJE: DEZINFEKCIJA.....</b>	<b>3</b>
❖ Milutin Đorđević, Ljiljana Janković, Vladimir Drašković, Ružica Cvetković, Oliver Radanović, Nemanja Zdravković, Marijana Vučinić, Katarina Nenadović, Radislava Teodorović, Branislav Pešić: <b>Mogućnost primene nano srebra u dezinfekciji vimena krava .....</b>	<b>5</b>
❖ Štefan Pintarič: <b>Dekontaminacija stanovništva biocidom nove generacije .....</b>	<b>12</b>
❖ Mišo Kolarević, Milovan Stojanović, Zoran Debeljak, Aleksandar Tomić, Milanko Šekler, Dejan Vidanović, Bojana Tešović, Kazimir Matović, Aleksandar Žarković, Marko Dmitrić, Mihailo Debeljak, Nikola Vasković, Miodrag Rajković, Katarina Anđelković, Miroljub Dačić: <b>Mere i postupci u suzbijanju afričke kuge svinja na teritoriji opština Jagodina i Despotovac u periodu od aprila 2022. do aprila 2023. godine .....</b>	<b>19</b>
❖ Radoslava Savić Radovanović, Milijana Sindić: <b>Kontrola higijene površina u industriji hrane .....</b>	<b>23</b>
❖ Nemanja Zdravković, Oliver Radanović, Zorica Zdravković, Teodora Grujović, Đorđe Marjanović, Dragana Medić, Ružica Cvetković, Milan Ninković: <b>Dezinfekciono delovanje UV lampi.....</b>	<b>32</b>
❖ Radislava Teodorović, Milutin Đorđević, Vladimir Drašković, Ružica Cvetković, Nada Plavša, Katarina Nenadović, Ljiljana Janković: <b>Mehanizam otpornosti mikroorganizama na dezinfekciona sredstva. ....</b>	<b>38</b>
❖ Ružica Cvetković, Vladimir Drašković, Ljiljana Janković, Radislava Teodorović, Katarina Nenadović, Marijana Vučinić, Nemanja Zdravković, Milutin Đorđević: <b>Uloga i značaj dezinfekcije u prevenciji parvoviroze u odgajivačnicama pasa .....</b>	<b>44</b>
❖ Nada Plavša, Ivan Pavlović, Mira Majkić, Nikola Plavša: <b>Higijena na pčelinjaku .....</b>	<b>52</b>
❖ Novica Stajković, Milutin Đorđević: <b>Biocidi i globalne klimatske promene.....</b>	<b>60</b>

<b>II TEMATSKO ZASEDANJE: BIOSIGURNOSNE MERE</b> .....	75
❖ Marijana Vučinić, Milutin Đorđević, Janković Ljiljana, Ružica Cvetković, Vladimir Drašković, Katarina Nenadović: <b>Biosigurnost i dobrobit čoveka</b> .....	77
❖ Štefan Pintarič: <b>Korišćenje elektrooksigenirane vode za produženje roka trajanja namirnica</b> .....	88
❖ Jasna Kureljušić, Dragana Ljubojević Pelić, Jelena Maletić: <b>Biosigurnost u lancu proizvodnje hrane: Podrška proizvođačima ili zaštita potrošača?</b> .....	94
❖ Jelena Maletić, Jasna Kureljušić, Bojan Milovanović, Vesna Milićević, Vladimir Radosavljević, Ljiljana Spalević, Branislav Kureljušić: <b>Značaj procene nivoa biosigurnosti na brojlerskim farmama</b> .....	102
❖ Ena Dobrikić, Elena Mitrevska, Monika Dovenska, Miroslav Kjosevski: <b>Ispitivanje vode za piće za životinje kao mera biosigurnosti na farmama mlečnih krava</b> .....	110
❖ Vladimir Radosavljević, Dimitrije Glišić, Oliver Radanović, Nemanja Zdravković, Jelena Maksimović-Zorić, Jelena Maletić, Ljubiša Veljović: <b>Biosigurnost u akvakulturi</b> .....	118
❖ Ivan Pavlović, Violeta Caro-Petrović, Slobodan Stanojević, Nemanja Zdravković, Marija Pavlović, Aleksandra Tasić, Ana Vasić, Jovan Bojkovski, Ljiljana Janković: <b>Biosigurnosne mere u kontroli parazitskih infekcija malih preživara</b> .....	124
 <b>III TEMATSKO ZASEDANJE: DEZINSEKCIJA I DERATIZACIJA</b> .....	133
❖ Milovan Stojanović, Mišo Kolarević, Zoran Debeljak, Aleksandar Tomić, Milanko Šekler, Dejan Vidanović, Bojana Tešović, Kazimir Matović, Aleksandar Žarković, Marko Dmitrić, Mihailo Debeljak, Nikola Vasković, Miodrag Rajković: <b>Morfološka identifikacija odraslih formi komaraca prikupljenih tokom monitoringa virusa groznice Zapadnog Nila u 2022. godini na teritoriji koju pokriva Veterinarski specijalistički institut Kraljevo</b> ....	135
❖ Ivan Aleksić, Dragana Despot, Sanja Brnjoš: <b>Detekcija virusa Zapadnog Nila u populacijama komaraca na teritoriji Republike Srbije, 2013-2022. godina</b> .....	141
❖ Maiga Hamadahamane, Saša Lazić: <b>Značaj tretiranja komaraca iz vazduha</b> .....	152

❖ Ivan Aleksić, Dragana Despot, Maja Mihajlović, Ivana Krstić: <b>Groblja u urbanoj sredini kao žarišta invazivne vrste komarca <i>Aedes albopictus</i> (Skuse, 1894)</b> .....	160
❖ Bojana Petričević: <b>Suzbijanje larvi komaraca</b> .....	167
❖ Velizar Ristić, Dragana Despot, Ivan Aleksić, Tatjana Ćurčić: <b>Iskustva u suzbijanju insekata iz porodice smrdibuba (<i>Pentatomidea</i>) na bazi aktivne materije Etofenproks-a</b> .....	174
❖ Jovan Vučetić, Boris Vučetić: <b>Smrđibube (<i>Pentatoma rufipes</i>) i primena inovativnih preparata na prirodnoj bazi za suzbijanje smrdibuba</b> .....	179
❖ Katarina Nenadović, Marijana Vučinić, Milutin Đorđević, Ljiljana Janković, Radislava Teodorović, Vladimir Drašković, Ružica Cvetković, Dejan Bugarski, Tamara Ilić: <b>Kontrola vaši (<i>Phthiraptera</i>) i njihov značaj za zdravlje ljudi i životinja</b> .....	184
❖ Vitomir Ćupić, Mirjana Bartula, Saša Ivanović, Sunčica Borožan, Indira Mujezinović, Dejana Ćupić Miladinović: <b>Insekticidi, neželjeni efekti i uticaj na životna sredinu</b> .....	201
❖ Aleksandra Tasić, Ivan Pavlović, Slobodan Stanojević, Ksenija Nešić, Dušan Nikolić: <b>Pregled upotrebe PoPs pesticida, sa akcentom na sadržaj DDT u mleku</b> .....	220
❖ Vladimir Drašković, Milica Glišić, Radislava Teodorović, Milutin Đorđević, Katarina Nenadović, Ružica Cvetković, Ljiljana Janković: <b>Prošlost, sadašnjost i budućnost deratizacije u praksi</b> .....	229
❖ Vitomir Ćupić, Mirjana Bartula, Saša Ivanović, Sunčica Borožan, Indira Mujezinović, Dejana Ćupić Miladinović, Vlada Vuković: <b>Efikasnost vitamina D<sub>3</sub> kao rodenticida</b> .....	238
❖ Renata Relić, Vesna Davidović, Aleksandra Ivetić, Željana Prijjić, Ivan Pavlović, Ljiljana Janković: <b>Lekovito i začinsko bilje u kontroli parazita životinja i ljudi</b> .....	249
<b>OKRUGLI STO: FUMIGACIJA U VETERINARSKOJ DELATNOSTI</b> .....	259
❖ Ljiljana Janković, Milutin Đorđević, Radislava Teodorović, Vladimir Drašković, Katarina Nenadović, Ružica Cvetković, Renata Relić, Ivan Pavlović, Štefan Pintarić: <b>Dezinfekcija nasadnih jaja fumigacijom sa formaldehidom</b> .....	261

- ❖ Ksenija Prpa, Igor Jovanović:  
**Sigurno rukovanje i primena fosfinskih fumiganata .....270**
- ❖ Nada Plavša, Ivan Pavlović, Mira Majkić, Nikola Plavša:  
**Značaj fumigacije u dezinfekciji američke kuge pčelinjeg legla .....283**
- ❖ Marijana Mačužić, Dragana Despot, Dejan Mitrović:  
**Primena etilen oksida u procesima sterilizacije i fumigacije -  
uloga i značaj .....290**

## MEHANIZMI OTPORNOSTI MIKROORGANIZAMA NA DEZINFEKCIJNA SREDSTVA

### MECHANISMS OF RESISTANCE OF MICROORGANISMS TO DISINFECTANTS

**Radislava Teodorović<sup>1\*</sup>, Milutin Đorđević<sup>1</sup>, Vladimir Drašković<sup>1</sup>,  
Ružica Cvetković<sup>1</sup>, Nada Plavša<sup>2</sup>, Katarina Nenadović<sup>1</sup>,  
Ljiljana Janković<sup>1</sup>**

#### **Kratak sadržaj**

*Redovna primena dezinfekcionih sredstava, predstavlja ključnu meru za kontrolu broja mikroorganizama prisutnih u objektima. Različiti tipovi dezinfekcionih sredstava imaju i različite mehanizme delovanja na mikroorganizame. Efikasnost dezinfekcionih sredstava je pod uticajem mnogobrojnih spoljašnjih faktora kao što su koncentracija dezinfekcionog sredstva, dužina kontakta, temperatura, spektar delovanja, ali i način primene. Takođe, efikasnost primenjenog sredstva zavisi i od karakteristika mikroorganizama. Najveći problem prilikom odabira dezinfekcionog sredstva predstavlja pojava velikog broja mikroorganizama koji su rezistentni prema nekim grupama dezinfekcionih sredstava. Rezistencija na dezinfekciona sredstva ima ozbiljan potencijal da promeni naš način života, posebno zbog otežanog procesa dezinfekcije usled formiranja biofilmova na površinama u industriji hrane kao i u zdravstvenim ustanovama.*

**Ključne reči:** *Biofilm, dezinfekciona sredstva, kontrola kontaminacije, mehanizmi rezistencije, mikroorganizmi*

#### **Abstract**

*The regular application of disinfectants is a key measure for controlling the number of microorganisms present in the facilities. Different types of disinfectants have different mechanisms of action on microorganisms. The effectiveness of disinfectants is influenced by many external factors, such as the concentration of the disinfectant, length of contact, temperature, spectrum of action, as well as the method of application. Also, the effectiveness of the applied agent depends on*

<sup>1</sup> Dr sci. vet. med. Radislava Teodorović, redovni profesor; dr sci. vet. med. Milutin Đorđević, redovni profesor; dr sci. vet. med. Vladimir Drašković, asistent; dr vet. med. Ružica Cvetković, istraživač-pripravnik, dr sci. vet. med. Katarina Nenadović, vanredni profesor; dr sci. vet. med. Ljiljana Janković, vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za zoohigijenu, Bul. oslobođenja 18, 11000 Beograd, R. Srbija

<sup>2</sup> Dr sci. vet. med. Nada Plavša, redovni profesor; Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za veterinarsku medicine, Novi Sad, R. Srbija



*the characteristics of the microorganisms. The biggest problem when choosing a disinfectant is the appearance of a large number of microorganisms that are resistant to some groups of disinfectants. Resistance to disinfectants has a serious potential to change our way of life, especially due to the difficult process of disinfection due to the formation of biofilms on surfaces in the food industry as well as in healthcare institutions.*

**Key words:** *Biofilm, disinfectants, control of contamination, mechanisms of resistance, microorganisms*

## UVOD

Dezinfekciona sredstva imaju značajnu ulogu u medicini, industriji hrane, poljoprivrednoj proizvodnji, ekologiji, ali i u drugim oblastima (Chaturvedi i sar., 2021). Najnovija istraživanja su pokazala da dezinfekciona sredstva mogu uticati na mutacije određenih gena koji su odgovorni za antimikrobnu rezistenciju (Guo i Tian, 2019; Zhu i sar., 2020). Uzrok ove pojave je neadekvatna primena dezinfekcionih sredstava, čime se povećava broj genetskih mutacija koje mogu dovesti do rezistencije na antibiotike (Kim i sar., 2018). Odnosno, primenom previše razređenih dezinfekcionih sredstava može se povećati tolerancija bakterija na dezinficijense (Sharma i sar., 2020). Takođe, česta primena dezinficijensa kao i njihovo zadržavanje na površinama nakon dezinfekcije može povećati otpornost bakterija preko fenotipske adaptacije, mutacije gena i horizontalnog transfera gena (Cloete, 2003).

Prema izveštajima Svetske zdravstvene organizacije, više od 2,8 miliona infekcija koje su prouzrokovane patogenima rezistentnim na antibiotike se dogode u Sjedinjenim Američkim Državama svake godine, što za posledicu ima preko 35.000 smrtnih slučajeva (WHO, 2019). Do 2016. godine svake godine je prijavljeno čak 700.000 letalnih ishoda usled infekcija prouzrokovanih bakterijama rezistentnim na antibiotike. Procenjuje se da će do 2050. godine, rezistencija bakterija na antibiotike uzrokovati 10 miliona smrtnih slučajeva svake godine (O'Neill, 2014).

Zbog svega navedenog sveobuhvatan pristup prema ovom problemu i poznavanje faktora koji utiču na rezistenciju od suštinskog su značaja za rešavanje ovog problema (Zhu i sar., 2020).

## Mehanizmi rezistencije na dezinfekciona sredstva

Nakon kontakta sa dezinfekcionim sredstvom bakterije aktiviraju mehanizme odbrane. Formiranjem biofilmova na svojoj površini bakterije one-mogućavaju prodiranje dezinfekcionog sredstva do membrane. Smanjenjem permeabilnosti membrane mikroorganizmi sprečavaju ulazak velike količine dezinfekcionog sredstva u citoplazmu (Morones i sar., 2005; Zhang i sar., 2019). Nakon toga, aktiviraju se efluks sistemi pomoću kojih se dezinfekciono sredstvo izbacuje iz ćelije (Vergalli i sar., 2020).

Bakterije mogu razgraditi dezinfekciona sredstva uz pomoć enzimske aktivnosti, čime se smanjuje efekat njegovog baktericidnog delovanja. U toku proučavanja membrane bakterija koje su otporne na dezinfekciona sredstva, utvrđeno je da neki porini nedostaju ili je smanjena njihova ekspresija (Chapman, 2003).

Ukoliko dezinfekciono sredstvo prodire kroz ćelijsku membranu bakterije, aktivira se odgovor na oksidativni stres i dolazi do proizvodnje reaktivnih vrsta kiseonika (RVK), koje imaju baktericidna svojstva i indukuju mutaciju gena (Machado i sar., 2013).

### **Rezistencija mikroorganizama na dezinfekciona sredstva**

Rezistenciju na dezinfekciona sredstva bakterije mogu razviti pomoću ekspresije gena. Geni odgovorni za rezistenciju mogu se klasifikovati u dve grupe na osnovu njihove lokacije. Jednu grupu čine geni koji su posredovani hromozomima (Paulsen i sar., 1996; Sikora i Turner, 2005), dok drugoj grupi pripadaju geni posredovani plazmidom (Opacic i sar., 2010). Geni koji su posredovani plazmidom mogu se prenositi i vertikalnim i horizontalnim putem (Li i sar., 2016). Horizontalni put prenosa gena se smatra odgovornim za tako brzo širenje rezistencije između različitih bakterijskih sojeva (Partridge i sar., 2018).

### **Faktori koji utiču na rezistenciju mikroorganizama na dezinfekcionim sredstvima**

Razumevanje i poznavanje faktora koji utiču na rezistenciju moglo bi u potpunosti da reši ovaj problem i da poboljša efikasnost dezinfekcionih sredstava. Poznato je da rezistencija zavisi od karakteristika mikroorganizma. Najveću otpornost na dezinfekciona sredstva imaju spore bakterija, zatim mikobakterije, gram-negativne bakterije i koke (Russell, 1999). Smatra se da su bakterije (npr. *Streptococcus mucus*) koje imaju veliki broj nezasićenih masnih kiselina otpornije na dezinficijense (Machado i sar., 2013). Osim karakteristika samih bakterija, otpornost prema dezinfekciji zavisi i od faktora okoline u kojoj se nalaze, kao što su temperatura, pH, vreme izlaganja dezinficijensu i sadržaj huminske kiseline (Naitali i sar., 2009; Wang i sar., 2019). Povećanjem temperature u određenom opsegu može se značajno povećati debljina i kompaktnost biofilma, čime se povećava i otpornost na dezinfekciona sredstva (Zhu i sar., 2020). Većina dezinficijenasa imaju svoj optimalni pH opseg u kojem ispoljavaju svoju efikasnost. Tokom istraživanja koje su sprovedi Yang i saradnici (2009), dokazano je da su kvaternarna amonijumova jedinjenja bila efikasnija protiv biofilma bakterije *Listeria monocytogenes* na višim pH vrednostima od 10,42 do 11,46 u odnosu na pH vrednost od 6,24 do 8,70.

### **Prisustvo biofilma u industriji hrane**

U prehrambenoj industriji na linijama za preradu hrane postoje idealni uslovi za formiranje biofilma na raznim površinama koje su u kontaktu sa hranom, uglavnom zbog složenosti proizvodnje, dugih proizvodnih ciklusa i pre svega

zbog dostupnosti hranljivih materija (Lindsay i Holy, 2006). Biofilmovi formirani na ovim površinama predstavljaju izvor mikrobne kontaminacije, što predstavlja pretnju za mikrobiološki kvalitet i bezbednost prehrambenih proizvoda (Brooks i Flint, 2008). Iz tog razloga, efikasno čišćenje i dezinfekcija u industrijama hrane su od ključnog značaja za održavanje mikrobiološke ispravnosti hrane. Hemijska dezinfekciona sredstva se često koriste da inaktiviraju mikroorganizme kako bi se sprečila mikrobiološka kontaminacija prehrambenih proizvoda. Međutim, bakterijske ćelije koje se nalaze unutar matriksa biofilma su rezistentne na hemijska dezinfekciona sredstva. Ovako zaštićene bakterijske ćelije su otpornije čak i do 1.000 puta u odnosu na bakterijsku ćeliju koja se ne nalazi ispod biofilma (Van Acker i sar., 2014).

Visoka otpornost biofilma na dezinfekciona sredstva može povećati rizik od neuspeha dezinfekcije, što posledično dovodi do ozbiljnih zdravstvenih problema i ekonomskih gubitaka. Istraživanja Yuan i sar. (2020) su pokazala da je otpornost biofilma na dezinfekciona sredstva kompleksan proces koji je rezultat različitih mehanizama kao što su:

1. Smanjeno prodiranje dezinfekcionih sredstava u biofilm,
2. Izmenjena fiziologija bakterijskih ćelija koje stvaraju biofilm,
3. Biofilmovi poreklom od više različitih vrsta bakterija,
4. Pojava rezistentnih ćelija.

Biofilmovi poreklom od više različitih vrsta bakterija su do skoro smatrani mnogo otpornijim u odnosu na biofilme koji potiču od jedne bakterijske vrste. Međutim, dokazano je da osetljivost prema dezinfekcionim sredstvima zavisi od vrste površine, dezinfekcionog sredstva, metode dezinfekcije, mikroorganizama kao i njihove specifične interakcije (Yuan i sar., 2020).

U poslednjih nekoliko godina sproveden je veliki broj istraživanja u cilju pronalaska efikasnog načina dezinfekcije površina koje su u kontaktu sa hranom kako bi se sprečilo pojavljivanje, ali i uklanjanje biofilma. Za sada je najveću efikasnost uklanjanja biofilмова pokazala primena „tehnologije preprekama” – „hurdle technology”, tj. kombinacija fizičko-hemijskih, hemijsko-hemijskih ili biološko-hemijskih metoda dezinfekcije (Khan i sar., 2017).

## ZAKLJUČAK

Nesavesna i prekomerna upotreba dezinfekcionih sredstava sa neadekvatnim koncentracijama, uz nepoštovanje dobre terenske prakse tj. čestom upotrebom istih dezinficijenasa bez njihove rotacije, dovela je do pojave otpornosti mikroorganizama na dezinfekciona sredstva. Smanjena efikasnost dezinfekcionih sredstava, mogla bi dovesti do pojave velikih zdravstvenih problema kako kod ljudi tako i kod životinja. Sve ovo bi potencijalno uticalo na globalnu ekonomsku situaciju, koja je još uvek nije oporavljena nakon pandemije izazvane SARS CoV-2. Razvijanjem novih dezinficijenasa i njihovu upotrebu koja prati dobru higijensku praksu u velikoj meri će držati pod kontrolom dalji razvoj rezistencije mikroorganizama. U budućnosti se očekuje sve više istraživanja na ovom polju.

### Zahvalnica:

„Rad je podržan sredstvima Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-47/2023-01/200143)“.

### LITERATURA

1. Brooks, J. D., & Flint, S. H. (2008). Biofilms in the food industry: problems and potential solutions. *International journal of food science & technology*, 43, 2163-2176.
2. Chapman, J. S. (2003). Disinfectant resistance mechanisms, cross-resistance, and co-resistance. *International biodeterioration & biodegradation*, 51, 271-276.
3. Chaturvedi, P., Shukla, P., Giri, B. S., Chowdhary, P., Chandra, R., Gupta, P., & Pandey, A. (2021). Prevalence and hazardous impact of pharmaceutical and personal care products and antibiotics in environment: A review on emerging contaminants. *Environmental research*, 194, 110664.
4. Cloete, T. E. (2003). Resistance mechanisms of bacteria to antimicrobial compounds. *International biodeterioration & biodegradation*, 51, 277-282.
5. Guo, M. T., & Tian, X. B. (2019). Impacts on antibiotic-resistant bacteria and their horizontal gene transfer by graphene-based TiO<sub>2</sub>&Ag composite photocatalysts under solar irradiation. *Journal of hazardous materials*, 380, 120877.
6. Khan, I., Tango, C. N., Miskeen, S., Lee, B. H., & Oh, D. H. (2017). Hurdle technology: A novel approach for enhanced food quality and safety—A review. *Food control*, 73, 1426-1444.
7. Kim, M., Weigand, M. R., Oh, S., Hatt, J. K., Krishnan, R., Tezel, U., Pavlostathis, S.G., & Konstantinidis, K. T. (2018). Widely used benzalkonium chloride disinfectants can promote antibiotic resistance. *Applied and environmental microbiology*, 84, e01201-18.
8. Li, L., Ye, L., Kromann, S., & Meng, H. (2017). Occurrence of extended-spectrum  $\beta$ -lactamases, plasmid-mediated quinolone resistance, and disinfectant resistance genes in *Escherichia coli* isolated from ready-to-eat meat products. *Foodborne pathogens and disease*, 14, 109-115.
9. Lindsay, D., & von Holy, A. (2006). What food safety professionals should know about bacterial biofilms. *British food journal*.
10. Machado, I., Coquet, L., Jouenne, T., & Pereira, M. O. (2013). Proteomic approach to *Pseudomonas aeruginosa* adaptive resistance to benzalkonium chloride. *Journal of proteomics*, 89, 273-279.
11. Morones, J. R., Elechiguerra, J. L., Camacho, A., Holt, K., Kouri, J. B., Ramírez, J. T., & Yacaman, M. J. (2005). The bactericidal effect of silver nanoparticles. *Nanotechnology*, 16, 2346.
12. Naïtali, M., Dubois-Brissonnet, F., Cuvelier, G., & Bellon-Fontaine, M. N. (2009). Effects of pH and oil-in-water emulsions on growth and physicochemical cell surface properties of *Listeria monocytogenes*: Impact on tolerance to the bactericidal activity of disinfectants. *International journal of food microbiology*, 130, 101-107.
13. O’neill, J. I. M. (2014). Antimicrobial resistance: tackling a crisis for the health and wealth of nations. The review on *antimicrobial resistance*, 1-20.
14. Opacic, D., Lepsanovic, Z., & Sbutega-Milosevic, G. (2010). Distribution of disinfectant resistance genes qacA/B in clinical isolates of meticillin-resistant and-susceptible *Staphylococcus aureus* in one Belgrade hospital. *Journal of hospital infection*, 76, 266-267.
15. Partridge, S. R., Kwong, S. M., Firth, N., & Jensen, S. O. (2018). Mobile genetic elements associated with antimicrobial resistance. *Clinical microbiology reviews*, 31, e00088-17.
16. Paulsen, I. T., Brown, M. H., Littlejohn, T. G., Mitchell, B. A., & Skurray, R. A. (1996). Multidrug resistance proteins QacA and QacB from *Staphylococcus aureus*: membrane topology and identification of residues involved in substrate specificity. *Proceedings of the national academy of sciences*, 93, 3630-3635.
17. Russell, A. D. (1999). Bacterial resistance to disinfectants: present knowledge and future problems. *Journal of hospital infection*, 43, 57-68.

18. Sharma, A., Shukla, A., Attri, K., Kumar, M., Kumar, P., Suttee, A., Singh, G., Barnwal, P. R., & Singla, N. (2020). Global trends in pesticides: A looming threat and viable alternatives. *Eco-toxicology and environmental safety*, 201, 110812.
19. Sikora, C. W., & Turner, R. J. (2005). SMR proteins SugE and EmrE bind ligand with similar affinity and stoichiometry. *Biochemical and biophysical research communications*, 335, 105-111.
20. Van Acker, H., Van Dijck, P., & Coenye, T. (2014). Molecular mechanisms of antimicrobial tolerance and resistance in bacterial and fungal biofilms. *Trends in microbiology*, 22, 326-333.
21. Vergalli, J., Bodrenko, I. V., Masi, M., Moynié, L., Acosta-Gutierrez, S., Naismith, J. H., Davin-Regli, A., Ceccarelli, M., Van den Berg, B., Winterhalter, M., & Pagès, J. M. (2020). Porins and small-molecule translocation across the outer membrane of Gram-negative bacteria. *Nature reviews microbiology*, 18, 164-176.
22. Wang, Z., Fang, Y., Zhi, S., Simpson, D. J., Gill, A., McMullen, L. M., Neumann, N.F. & Gänzle, M. G. (2020). The locus of heat resistance confers resistance to chlorine and other oxidizing chemicals in *Escherichia coli*. *Applied and environmental microbiology*, 86, e02123-19.
23. World health organisation. Ten threats to global health in 2019.
24. Yang, H., Kendall, P. A., Medeiros, L. C., & Sofos, J. N. (2009). Efficacy of sanitizing agents against *Listeria monocytogenes* biofilms on high-density polyethylene cutting board surfaces. *Journal of food protection*, 72, 990-998.
25. Yuan, L., Hansen, M. F., Røder, H. L., Wang, N., Burmølle, M., & He, G. (2020). Mixed-species biofilms in the food industry: Current knowledge and novel control strategies. *Critical reviews in food science and nutrition*, 60, 2277-2293.
26. Yuan, L., Sadiq, F. A., Wang, N., Yang, Z., & He, G. (2020). Recent advances in understanding the control of disinfectant-resistant biofilms by hurdle technology in the food industry. *Critical reviews in food science and nutrition*, 61, 3876-3891.
27. Zhang, J., Li, W., Chen, J., Wang, F., Qi, W., & Li, Y. (2019). Impact of disinfectant on bacterial antibiotic resistance transfer between biofilm and tap water in a simulated distribution network. *Environmental pollution*, 246, 131-140.
28. Zhu, Z., Shan, L., Zhang, X., Hu, F., Zhong, D., Yuan, Y., & Zhang, J. (2021). Effects of bacterial community composition and structure in drinking water distribution systems on biofilm formation and chlorine resistance. *Chemosphere*, 264, 128410.

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

614.44/.48(082)

**САВЕТОВАЊЕ Дезинфекција, дезинсекција и дератизација (34 ; 2023 ; Врњачка Бања)**

Jedan svet jedno zdravlje : zbornik radova / 34. Savetovanje Dezinfekcija, dezinsекција i deratizacija, Vrnjačka Banja, 8 - 11. jun 2023. godine ; [organizatori] Srpsko veterinarsko društvo, Sekcija za DDD [i] Fakultet veterinarske medicine, Beograd, Katedra za zoohigijenu ; [urednik Ljiljana Janković]. - Beograd : Srpsko veterinarsko društvo, 2023 (Beograd : Naučna KMD). - 296 str. : ilustr. ; 25 cm

Tiraž 200. - Bibliografija uz svaki rad. - Abstracts.

ISBN 978-86-83115-49-5

а) Дезинфекција -- Зборници б) Дезинсекција -- Зборници  
в) Дератизација -- Зборници

COBISS.SR-ID 117421577