

**SRPSKO VETERINARSKO DRUŠTVO
SEKCIJA ZA DDD
KATEDRA ZA ZOOHIGIJENU
FAKULTETA VETERINARSKJE MEDICINE
UNIVERZITETA U BEOGRADU**



ZBORNİK RADOVA

33. SAVETOVANJE

DEZINFEKCIJA, DEZINSEKCIJA I DERATIZACIJA

- Jedan svet jedno zdravlje -



**BAJINA BAŠTA, Hotel „Zepter Drina 4*“
26 – 29. maja 2022. godine**

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



SRPSKO VETERINARSKO DRUŠTVO



ZBORNIK RADOVA

33. SAVETOVANJE

DEZINFEKCIJA, DEZINSEKCIJA I DERATIZACIJA

– Jedan svet jedno zdravlje –



**BAJINA BAŠTA, Hotel „Zepter Drina 4*“
26 – 29. maja 2022. godine**

**33. SAVETOVANJE
DEZINFEKCIJA, DEZINSEKCIJA I DERATIZACIJA**

Organizatori:

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

Organizacioni odbor:

Predsednik: Prof. dr Ljiljana Janković
Počasni predsednik: Mr Miodrag Rajković, vet. spec.
Potpredsednici: Prof. dr Radislava Teodorović
Prof. dr Milutin Đorđević
Sekretar: Dr sci. vet. Vladimir Drašković
Tehnički sekretar: Spec. sanit. ekol. inž. Tamara Petrović

Programski i naučni odbor:

Milorad Mirilović, Miodrag Rajković, Mišo Kolarević, Novica Stajković, Nenad Budimović,
Vitimir Čupić, Zoran Kulišić, Jakov Nišavić, Neđeljko Karabasil, Ljiljana Janković,
Radislava Teodorović, Milutin Đorđević, Saša Trailović, Katarina Nenadović, Vladimir Drašković,
Marijana Vučinić, Nada Plavša, Nevenka Aleksić, Tamara Ilić, Tanja Antić,
Olivera Vukićević-Radić, Dobrila Jakić-Dimić, Sobodan Marić, Renata Reljić, Milena Krstić,
Marko Nadaškić, Armin Tomašić, Zoran Jovanović, Božidar Ljubić, Zoran Đerić, Vladimir Vuković,
Štefan Pintarić, Svetozar Milošević, Jovanka Bodiroga, Živan Dejanović, Predrag Čurčić, Zoran
Dunderski, Jovan Ivačković, Ivan Pavlović, Saša Maričić, Dragan Banjac, Snežana Radivojević,
Branislav Mauković, Tanja Antić, Radoslava Savić Radovanović, Laslo Matković

Pokrovitelj Simpozijuma:

VETERINARSKA KOMORA SRBIJE

Sponzori:

AVENIJA MBNS1
VISAN
EKOSAN
EKO SISTEM CO.
VSI KRALJEVO
PANAGRO N&G
EKOZAŠTITA
SANUS-M

Izdavač:

SRPSKO VETERINARSKO DRUŠTVO, BEOGRAD

Urednici:

Prof. dr Ljiljana Janković
Dr sci. vet. Vladimir Drašković

Tehnički urednici:

Dr sci. vet. Vladimir Drašković
Spec. sanit. ekol. inž. Tamara Petrović

Priprema teksta za štampu: Gordana Lazarević

Štampa: Naučna KMD, Beograd, 2022.

Tiraž: 100

ISBN-978-86-83115-46-4

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.

SADRŽAJ

PREDAVANJA PO POZIVU

- ◆ **Jasna Stevanović:**
Zašto je važno poresko oslobađanje za usluge dezinfekcije, dezinskcije i deratizacije, koje se pružaju kao veterinarska delatnost3
- ◆ **Radoslava Savić Radovanović:**
Sanitacione mere u industriji mleka9
- ◆ **Vladimir Drašković, Milica Glišić, Radislava Teodorović, Milutin Đorđević, Katarina Nenadović, Ljiljana Janković:**
Rezistencija glodara na antikoagulantne rodenticide20

OKRUGLI STO

UKLANJANJE ANIMALNOG OTPADA U REPUBLICI SRBIJI - STANJE I PERSPEKTIVA

- ◆ **Ljiljana Janković, Milutin Đorđević, Radislava Teodorović, Vladimir Drašković, Katarina Nenadović, Renata Relić, Ivan Pavlović:**
Neškodljivo uklanjanje životinjskih leševa i značaj izgradnje transfer stanica33
- ◆ **Milutin Đorđević, Ljiljana Janković, Zoran Kulišić, Radislava Teodorović, Marijana Vučinić, Katarina Nenadović, Vladimir Drašković, Branislav Pešić:**
Mere za suzbijanje trihineloze životinja na teritoriji Republike Srbije41
- ◆ **Mirjana Bojanić Rašović:**
Sistem i metode upravljanja nusproizvodima animalnog porijekla u Crnoj Gori61
- ◆ **Nada Plavša, Nikolina Novakov, Mira Majkić, Nikola Plavša, Ivan Pavlović:**
Potencijalno zagađenje životne sredine animalnim otpadom72

I TEMATSKO ZASEĐANJE

DEZINFEKCIJA

- ◆ **Mišo Kolarević, Miodrag Rajković, Milovan Stojanović:**
Mere DDD u zaštiti od zaraznih bolesti81
- ◆ **Radislava Teodorović, Ljiljana Janković, Milutin Đorđević, Vladimir Drašković:**
Povećani nusprodukti dezinfekcije kao rezultat pojačane dezinfekcije:88
- ◆ **Novica Stajković:**
Koinfekcija infektivnih agenasa zoonoznog porekla93
- ◆ **Milena Krstić, Ana Bakračević, Jovan Mladenović, Srđan Lazić, Dolores Opačić:**
Mere prevencije infekcije virusom SARS-CoV-2103
- ◆ **Tanja Kovačević:**
Sanitarno - higijenske mere u objektima pod sanitarnim nadzorom112
- ◆ **Marina Radojičić, Isidora Prošić, Jožef Ezved, Dejan Krnjaić:**
Značaj sprovođenja dezinfekcije u zoo vrtovima – aspergiloza pingvina (*Spheniscus humboldti*) – prikaz slučaja119

II TEMATSKO ZASEDANJE

DEZINSEKCIJA

- ◆ **Maja Janković , Milica Rajković, Ivana Đurić Maslovara, Olivera Vukićević-Radić, Marko Popović:**
Praćenje brojnosti krpelja i detekcija uzročnika lajmske bolesti, bakterije *B. burgdorferi* S.L u uzorcima izlovljenim na teritoriji grada Beograda tokom 2021. godine 129
- ◆ **Vitomir Čupić, Saša Ivanović, Sunčica Borozan, Indira Mujezinović, Andreja Prevendar Crnić, Dejana Čupić Miladinović:**
Primena pesticida, njihova klasifikacija i uticaj na životnu sredinu..... 135
- ◆ **Aleksandra Tasić, Ivan Pavlović, Tatjana Šolević Knudsen:**
Rasprostranjenost ostataka organohlornih pesticida u hrani životinjskog porekla: 149
- ◆ **Ana Bakračević, Milena Krstić, Jovan Mladenović, Srđan Lazić, Dolores Opačić:**
Primena mera dezinfekcije i deratizacije tokom pandemije COVID-19 160
- ◆ **Vitomir Čupić Arturo Anadon, Saša Ivanović, Sunčica Borozan, Gordana Žugić, Indira Mujezinović, Andreja Prevendar Crnić, Romel Vele, Dejana Čupić Miladinović:**
Primena piretroida u veterinarskoj medicini 166
- ◆ **Vitomir Čupić, Saša Ivanović, Sunčica Borozan, Gordana Žugić, Indira Mujezinović, Andreja Prevendar Crnić, Romel Vele, Dejana Čupić Miladinović:**
Mehanizam repelentnog delovanja piretroida 180
- ◆ **Katarina Nenadović, Marijana Vučinić, Radislava Teodorović, Ljiljana Janković, Milutin Đorđević, Vladimir Drašković, Tamara Ilić:**
Kontrola bubašvaba i njihov značaj za javno zdravlje 190

III TEMATSKO ZASEDANJE

BIOSIGURNOSNE MERE

- ◆ **Štefan Pintarić, Stanka Vadnjal:**
Biosigurnosne mere u peradarstvu: 205
- ◆ **Ivan Pavlović, Ljiljana Janković, Slobodan Stanojević, Jovan Bojkovski, Nemanja Zdravković, Aleksandra Tasić, Dragica Vojinović:**
Biosigurnosne mere u kontroli parazitskih infekcije svinja u farmskim objektima 213
- ◆ **Renata Relić, Ljiljana Janković, Ivan Pavlović:**
Biosigurnost i pašno držanje životinja 220

KONTROLA BUBAŠVABA I NJIHOV ZNAČAJ ZA JAVNO ZDRAVLJE

CONTROL OF COCKROACH AND THEIR IMPORTANCE FOR PUBLIC HEALTH

**Katarina Nenadović^{1*}, Marijana Vučinić¹, Radislava Teodorović¹,
Ljiljana Janković¹, Milutin Đorđević¹, Vladimir Drašković¹, Tamara Ilić²**

¹Dr sc. vet. med. Katarina Nenadović, vanredni profesor; dr sc. vet. med. Marijana Vučinić, redovni profesor; dr sc. vet. med. Radislava Teodorović, redovni profesor; dr sc. vet. med. Ljiljana Janković, vanredni profesor; dr sc. vet. med. Milutin Đorđević, redovni profesor; dr sc. vet. med. Vladimir Drašković, asistent, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za Zoohigijenu, Beograd, R. Srbija

²Dr sc. vet. med. Tamara Ilić, redovni profesor, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za Parazitologiju, Beograd, R. Srbija

Kratak sadržaj

Bubašvabe su među najstarijim i najprimitivnijim insektima. Evoluirali su pre oko 350 miliona godina i danas predstavljaju red insekata koji broji više od 4400 vrsta. Bubašvabe pripadaju podredu Blattodea koji obuhvata nekoliko vrsta štetnih bubašvaba u domaćinstvima, skladištima, pekarama, restoranima, bolnicama i sličnim mestima, kao što su Crna bubašvaba – *Blatta orientalis* L. iz familije Blattidae i smeđa bubašvaba (buba rusa) – *Blattella germanica* L. iz familije Blattellidae. One imaju mešoviti režim ishrane, rado se hrane otpacima, a mogu biti prenosioci (vektori) raznih oboljenja kod čoveka. Prisustvo nekih vrsta bubašvaba u domaćinstvima i komercijalnim kuhinjama često je pokazatelj loših sanitarnih uslova ili održavanja higijene. Iako su prvenstveno neprijatne štetočine, njihovo prisustvo može imati važne posledice po zdravlje ljudi i životinja.

Ključne reči: bubašvabe, kontrola, javno zdravlje

Abstract

Cockroaches are among the oldest and most primitive of insects. They evolved about 350 million years ago and today represent an order of insects numbering more than 4400 species. Cockroaches belong to the suborder Blattodea which includes several species of harmful cockroaches in households, warehouses, bakeries, restaurants, hospitals and similar places, such as Black Cockroach – *Blatta orientalis* L. from the family Blattidae and brown cockroach – *Blattella germanica* L. of the family Blattellidae. They have a mixed diet, they like to eat waste, and they can be vectors of various diseases in humans. The presence of some species of cockroaches in households and commercial kitchens is often an indicator of poor sanitation or hygiene. Although they are primarily unpleasant pests, their presence can have important consequences for human and animal health.

Key words: cockroaches, control, public health

*e-mail kontakt osobe: katarinar@vet.bg.ac.rs

Morfologija bubašvaba

Bubašvabe su zadržale svoj osnovni oblik predaka. Karakteriše ih trouglasta glava, hipognatnog položaja, dugi, čekinjasti pipci, usni aparat za grickanje, veoma razvijen prednji grudni segment, mekokožasti par krila u miru složenom jedan preko drugog, opnasti drugi par u miru presavijenom ispod prvog para, kratki višočlani cerci i što ženke polažu jajaj u ooteke (jajne kesice) (Kereši i sar., 2018). Indikator zaraze bubašvabama su njihova jaja odnosno ooteke. Ove kaspule u obliku torbice obično sadrže 5 do 40 embriona, a njihova boja varira od svetlo braon do kesten braon u zavisnosti od stepena sklerotizacija. Svaki embrion se nalazi u posebnom odeljku koji može ali i ne mora biti vidljiv spolja. Usni organi bubašvaba karakterišu snažno nazubljene mandibule za griženje i žvakanje. Sva tri para nogu kod bubašvaba su dobro razvijena, vitke sa velikim koksama, poseduju dugačke segmente koji pomažu u brzom trčanju karakterističnom za ove insekte. Svaka butna kost ima dve uzdužne kobilice koje su obično naoružane bodljama. Tibije su često zaobljene i služe za odbranu od predatora. Svaki tarsus se sastoji od pet segmenata i par kandži koji može da poseduje arolijum nalik jastučiću koji pomaže pri hodanju po glatkim površinama. Kaudalni cerci poseduju male trbušne dlačice koje su osetljive na vibracije izazvane niskofrekvencnim zvukovima i kretanjem vazduha, njihova stimulacija inicira odgovor za bekstvo. Zadnji deo nekih nimfi i svih mužjaka nosi par nečlanovitih izraštaja između cerka koji se zovu stili. Struktura ovih izraštaja služi u razlikovanju mužjaka od ženki (Mullen i Durden, 2019).

Životni ciklus bubašvaba

Bubašvabe su paurometabolni insekti, odnosno proces metamorfoze se odvija kroz tri faze – jaje, nimfa i odrasla jedinka dok stadijum lutke ne postoji (Mullen i Durden, 2019). Reprodukcijska kod bubašvaba je tipično seksualna. Ženka ispusti svoju jajnu kapsulu u roku od jednog dana nakon što se formira. Embriogeneza traje 1 do 8 nedelja u zavisnosti od vrste. Često ga ispušta na pogodno mesto u blizini izvora hrane ili u zaštićenom prostoru. Svaka kapsula u proseku poseduje od 10 do 14 jaja. Obično se proizvodi jedna kapsula svake nedelje i često se lepi za skrivenu površinu sekretima iz ženskih usta. Torbica se ili čuva unutra ili se nosi okolo dok se jaja ne izlegu. Sledeća faza je nimfa koja prolazi fazu mitarenja, svaki put postaje sve veća i menja boju. Mlade nimfe su sivkasto smeđe i kasnije postaje crvenkasto – braon boje. U idealnim uslovima odrasla ženka može da živi do 15 meseci dok mužjaci imaju nešto kraći životni vek. Izleženi mladi izgledaju isto kao odrasle bubašvabe, ali su manji i bez krila. Mitarenje prestaje kada bubašvaba postane odrasla jedinka. Životni ciklus bubašvaba može nam pomoći da identifikujemo ozbiljnost infestacije. U zavisnosti od uslova i vrste, bubašvaba može živeti do 12 meseci. Ovi insekti su hladnokrvni i uspevaju u toplim, vlažnim uslovima.

Ponašanje i ekologija bubašvaba

Parenje kod bubašvaba prethodi udvaranje inicirano polnim feromonima. Kod nekih vrsta, nevine ženke proizvode isparljiva jedinjenja kako bi privukle mužjake (Američka bubašvaba – *Periplaneta americana*, bubašvaba sa smeđim trakama – *Supella longipalpa*). Kod nemačke bubašvabe – bubaruse (*Blattella germanica*), polni feromoni su jedinjenja neisparljive i isparljive kutikularne komponente koje izazivaju udvaranje nakon palpacije integumentuma ženke od strane mužjakove antene. Kada počne udvaranje, mužjak se okreće od ženke, podiže krila kako bi otkrio dorzalne tergalne žlezde. Ženka se hrani feromonima iz ove žlezde, dok mužjak hvata njene genitalije pomoću para kaudalne kopče koje služe za držanje ženke tokom parenja. Tokom jednog sata ili više, spermatofor se formira i prelazi sa mužjaka u genitalije ženke.

Bubašvabe se mogu podeliti u tri kategorije: domaće, poludomaće i divlje bubašvabe. Domaće vrste bubašvaba skoro isključivo žive u zatvorenom prostoru i u velikoj meri njihovo preživljavanje zavisi od ljudskih resursa (hrana, voda, utočište). Iako ova grupa sadrži najmanji broj vrsta, predstavlja najveću zabrinutost za zdravlje ljudi. Poludomaće vrste su one koje opstaju u ili oko zatvorenih prostora u kojima se nalaze ljudi. Iako ne zahtevaju ljude za svoj opstanak, oni su vešti u eksploataciji resursa civilizacije. Divlje vrste su one čiji je opstanak nezavistan od ljudi. Ova grupa uključuje više od 95% svih vrsta na svetu. Oni su od malog ili nikakvog medicinskog značaja, iako nedavno istraživanje sugerise da ove vrste koje se koriste kao izvor hrane (Azija) predstavljaju rizik za imunološki kompromitovane pojedince (Zhang i sar., 2011). Fizičke karakteristike okruženja obično određuju preferencije staništa bubašvaba. Crna bubašvaba (*Blatta orientalis*) i Američka bubašvaba zahtevaju visoku vlažnost pa se najčešće javljaju u vlažnom okruženju kao što su septičke jame i kanalizacija. Braon bubašvabe (*Periplaneta brunnea*) javljaju se u staništu bogatom drvećem i lišćem, u zidnim šupljinama i blokovima zgrada. Bubašvabe sa smeđim trakama (*Supella longipalpa*) su više tolerantnije na sušnije uslove i obično se javljaju u kuhinjama, ostavama i spavaćim sobama. Nemačke bubašvabe (*Blattella germanica*) zauzimaju stanište blizu hrane i vode pa se mogu naći prvenstveno u kuhinjama i ostavama a sekundarno u kupatilima kada je njihova populacija velika.

Bubašvabe su vešti puzači i sposobni su za brzo kretanje čak i preko prozora i plafona. Sposobnost letenje zavisi od vrste. Posebno opasne bubašvabe koje se javljaju u zatvorenom prostoru su noćne (nokturne) i imaju tendenciju da izbegavaju osvetljena područja (Hayati i Susanna, 2020). Ovo omogućava da povećaju svoj broj i da se učvrste u okruženju čoveka pre nego što on postane svestan njihovog prisustva (Mullen i Dirten, 2019).

Značaj bubašvaba za javno zdravlje

Prisustvo bubašvaba u stanovima i na radnim mestima predstavlja intimnije i hronični društvo nego što to predstavljaju druge štetočine od medicin-

sko-veterinarskog značaja. Velike populacije bilo koje vrste bubašvaba mogu negativno uticati na zdravlje ljudi na više načina. To podrazumeva kontaminaciju hrane sa njihovim izmetom, mehaničko širenje patogena, alergije, psihološki stres i ujede. Iako su podaci o ugrizima ograničeni, postoje izveštaji o bubašvabama koje se hrane noktima, trepavicama, žuljevima kože ruku i stopala, ostacima hrane na licu ljudi koji spavaju, što izaziva plikove i sitne rane (Roth i Willis, 1960). Postoje i drugi izveštaji o ujedima oko usana odojčadi u veoma zaraženim domovima pa čak i u bolnicama. Ujedi crne bubašvabe dovode do zapaljenja kože, degeneraciju epitelnih ćelija i nekroze zahvaćenih tkiva. Dok mnogi pojedinci razvijaju toleranciju na prisustvo bubašvaba, drugi mogu doživeti psihološki stres. Nivo stresa ima tendenciju da bude proporcionalan veličini bubašvabe i broju prisutnih bubašvaba. Averzija prema bubašvabama može da postane toliko jaka da ljudi postaju iracionalni u svom ponašanju, zamišljajući njihovo prisustvo čak i kada ih nema. Velike populacije bubašvaba takođe proizvode karakterističan miris koji može da bude neprijatan i da izazove mučninu kod ljudi. Namirnice mogu postati kontaminirane izmetom bubašvaba, koje pri gutanju mogu izazvati povraćanje i dijareju.

Prisustvo bubašvaba u domaćinstvu ne predstavlja nužno loše održavanje higijene. Poludomaće vrste, kao što su Američka i crna bubašvaba, obično infestiraju kanalizacione sisteme i septičke jame i mogu se useliti u domove kroz kanalizacione cevi. Američke bubašvabe mogu razviti velike populacije na otvorenom, podstičući pojedince da traže prostor sa manjim brojem insekata. Tražeći takva okruženja, bubašvabe ulaze u domaćinstva kroz ventilacione otvore i kroz pukotine u građevinskim spojevima. Ovo se obično dešava u ranu jesen. Dok su aktivne noću, bubašvabe pronadju svoj put čak i do najbolje održavanih domaćinstava.

U živinarske objekte, bubašvabe upadaju u objekte za rukovanje i smeštaj jaja, gde njihov veliki broj smeta i dovodi do neprijatnog mirisa. Bubašvabe ostavljaju fekalne naslage na jajima i lako se prenose u druge objekte u slučajevima kontaminiranih jaja.

Loše održavanje domaćinstava i nehigijenski uslovi značajno doprinose infestaciju bubašvabama.

Patogeni agensi

Prenošenje patogenih agenasa sa bubašvaba na čoveka igra značajnu ulogu u javnom zdravlju. Brenner (1995) je ustanovio da postoji preko 32 vrste bakterija, 15 vrsta gljivica i plesni, 7 vrsta gastrointestinalnih parazita, 3 vrste protozoe i dva soja polimijelitis virusa koje su izolovane iz bubašvaba a koje se prenose na čoveka. Među patogenim agensima su *Bacillus subtilis* uzročnik konjuktivitisa, *Escherichia coli* i devet sojeva *Salmonella* uzročnika dijareja, gastroenteritisa i trovanje hranom, *Salmonella typhi* uzročnik tifusa, četiri vrste *Proteus* spp. koji obično inficiraju rane (Tabela 1). U mnogim radovima ustanovljena je distribucija patogenih uzročnika oboljenja sa bubašvabe na čoveka

(Zahradnik i Raulf, 2014; Wannigama i sar., 2014; Vazirianzadeh i sar., 2014; Hamu i sar., 2014; Kassiri i Quaderi, 2014; Motevali Haghi i sar., 2014; Brown i Alhassan, 2015; Menasria i sar., 2015; Tatang i sar., 2017).

Tabela 1. Patogeni agensi koji se prenose sa bubašvabe na čoveka (Mullen i Durden, 2019)

Bakterija	Bolest	Vrsta bubašvabe
<i>Aeromonas sp.</i>	Rane i druge infekcije, dijareja	<i>B. germanica</i> , <i>Diploptera punctata</i>
<i>Bacillus subtilis</i>	Konjuktivitis, trovanje hranom	<i>Blaberus craniifer</i> , <i>B. orientalis</i> , <i>B. germanica</i> , <i>P. americana</i>
<i>Campylobacter jejuni</i>	Enteritis	<i>B. orientalis</i> , <i>P. americana</i>
<i>Citrobacter sp.</i>	Infekcije urinarnog trakta, meningitis kod novorođenčeta	<i>B. germanica</i> , <i>D. punctata</i> , <i>P. americana</i>
<i>Clostridium novii</i>	Gasna gangrena	<i>B. orientalis</i>
<i>Clostridium perfringens</i>	Trovanje hranom, gasna gangrena	<i>B. orientalis</i> i ostale vrste
<i>Enterobacter sp.</i>	Bakterijemija	<i>B. germanica</i> , <i>D. punctata</i> , <i>P. americana</i>
<i>Enterococcus sp.</i>	Infekcije urinarnog trakta i infekcije rana	<i>B. germanica</i> , <i>P. americana</i>
<i>Escherichia coli</i>	Dijareja, infekcije rana	<i>B. orientalis</i> , <i>B. germanica</i> , <i>D. punctata</i> , <i>P. americana</i>
<i>Klebsiella sp.</i>	Pneumonija, infekcije urinarnog trakta	<i>B. germanica</i> , <i>D. punctata</i> , <i>P. americana</i>
<i>Leptospira ssp.</i>	Leptospiroza	<i>Periplaneta spp.</i>
<i>Mycobacterium leprae</i>	Lepra	<i>B. germanica</i> , <i>P. americana</i> , <i>P. australasiae</i>
<i>Morganella morganii</i>	Infekcije rana	<i>B. germanica</i> , <i>P. americana</i>
<i>Proteus vulgaris</i>	Infekcije rana	<i>B. craniifer</i> , <i>B. orientalis</i> , <i>D. punctata</i> , <i>P. americana</i>
<i>Pseudomonas sp</i>	Respiratorne infekcije, gastroenteritis	<i>D. punctata</i> , <i>Blaberus craniifer</i> , <i>B. orientalis</i> , <i>B. germanica</i> , <i>P. americana</i>
<i>Salmonella sp.</i>	Trovanje hranom, gastroenteritis	<i>D. punctata</i> , <i>P. americana</i> , <i>B. orientalis</i> , <i>B. germanica</i>
<i>Sphingobacterium sp.</i>	Sepsa	<i>B. germanica</i> , <i>P. americana</i>

Iako su mnogi patogeni agensi izolovani iz bubašvaba, to ne znači obavezno da bubašvabe služe kao prenosioci. Izolacija patogena iz bubašvaba jednostavno može biti indikator za prirodnu mokrobnu floru i faunu u našoj domaćoj

sredini. Međutim, pod određenim okolnostima, bubašvabe imaju potencijala da budu sekundarni vektori navedenih patogenih agenasa.

Bubašvabe mogu da budu posredni domaćini za parazite. Pronađeno je sedam vrsta endoparazita povezanih sa bubašvabama: ankilostomatide (*Ancylostoma duodenale* i *Necator americanus*), dečja glista (*Ascaris lumbricoides*), druge vrste *Ascaris* spp., mala dečja glista (*Enterobius vermicularis*), pantljičare (*Hymenolepis* sp.), i nematoda *Trichuris trichuria*. Postoje brojni izveštaji o bronhopulmonalnim infekcijama sa *Lophomonas blattarum*, multiflagelarnom protozoozom koja parazitira u crevima bubašvaba i termita (*Soldana* i sar., 2017). Kada protozoa dospe putem fecesa bubašvaba u spoljašnju sredinu, parazit formira cistu koja je prilično otporna u okruženju.

Alergije

Alergija na bubašvabe je važan zdravstveni problem povezan sa razvojem astme, kao posledica hronične izloženosti niskim nivoima alergena kod osetljivih osoba. U poslednjih 20 godina napredak u razumevanju bolesti je moguć zahvaljujući identifikaciji i molekularnom kloniranju alergena bubašvaba i njihovoj ekspresiji kao rekombinantnim proteinima (Pomés i Arruda, 2014). Alergijske reakcije nastaju nakon početne senzibilizacije na antigene bubašvaba posle udisaja, gutanja ili abrazija na koži. Alergeni koji proizvode bubašvabe su prepoznati kao jedni od najznačajnijih alergena u zatvorenom prostoru modernog društva (Mullen i Durden, 2019). Među asmaticarima, polovina je alergična na bubašvabe. Ovu stopu premašuju samo alergije na grinje kućne prašine. Osetljivost na bubašvabe takođe pogađa i 10% nealergičnih osoba, što sugeriše subklinički nivo alergije. Simptomi koje ispoljavaju osobe alergične na bubašvabe su kijanje i iscedak iz nosa, reakcije na koži i iritacije oka. U težim slučajevima, osobe mogu imati poteškoće sa disanjem, ili, što je još alarmantnije, anafilaktički šok nakon izlaganja bubašvabama. Takve alergijske reakcije mogu biti opasne po život (Brenner i sar., 1991).

Od 1990-ih godina istraživanja su se fokusirala na utvrđivanju specifičnih komponenti bubašvaba koje izazivaju alergiju. Utvrđeno je da laboratorijski tehničari i većina pacijenata na klinikama za alergije reaguju prvenstveno na proteine iz delova kože i fecesa nemačkih bubašvaba. Većina ovih proteina je veoma otporna i može preživeti ključalu vodu, ultraljubičastu svetlost i promenu pH vrednosti ostajući alergeno moćni decenijama. Proteini bubašvaba koji izazivaju alergiju i koji se izlučuju iz bubašvaba su Bla g 1 i Bla g 2. Drugi alergeni sa strukturnim funkcijama poput tropomiozina iz grupe 7 i alergena iz grupe 6 i 8, rezultat su degradacije ostatka delova tela bubašvaba (Pomés i sar., 2007).

Svetska zdravstvena organizacija (WHO) i Međunarodna unija imunološkog društva (IUIS) izveštava samo o alergenima Američke i Nemačke bubašvabe. Međutim, i druge vrste bubašvaba su pronadene kao potencijalni uzročnici alergija u različitim delovima sveta. Nekoliko studija proteklih godina potvrdilo je povezanost izloženosti bubašvabama i povećanom oboljenju od astme u

mnogim delovima sveta (Arshad, 2003; Salo i sar., 2008; Sarinho i sar., 2004; Sheehan i sar., 2010).

Razvoj alergije na jednu vrstu insekta može rezultirati širokom unakrsnom reaktivnošću na druge vrste zglavkara, uključujući škampe, jastoge, rakove i grinje kućne prašine (Mullen i Durden, 2019). Takođe, jedan nedavni članak objašnjava vezu između alergijske bolesti, alergijske senzibilizacije i poremećaja deficita pažnje/hiperreaktivnosti kod dece (Yang i sar., 2018). Bubašvabe i drugi člankonošci (grinje i rakovi) su bili značajni korelati.

Značaj bubašvaba u tradicionalnoj medicini

Zanimljivo je da literatura takođe podržava koristan aspekt bubašvaba na zdravlje ljudi. Kangfuksin je popularni tradicionalni kineski lek zasnovana na ekstraktima etanola od američke bubašvabe, *Periplaneta americana*. Četiri jedinjenja izolovana iz ovih ekstrakata pokazala su da imaju farmakološke vrednosti u lečenju opekotina, rana i čireva (Zhui sar., 2018). Ranija studija (Zhang i sar., 2013) takođe je pokazala da postoji vrednost u korišćenju ekstrakta *Periplaneta americana* kao zaštita crevne mukozne barijere kod pacijenata sa sepsom.

Značaj bubašvaba u veterinarskoj medicini

Bubašvabe služe kao posredni domaćini za mnoge vrste parazita kod životinja (Tabela 2). Većina ovih odnosa nema ekonomski značaj. Najznačajniji paraziti su nematode iz reda Spirurida, koji koriste artipode kao posredne domaćine. Vrste koje infestiraju pse i mačke, pored drugih domaćina, vezuju se za sluzokožu gastrointestinalnog trakta gde dolazi do erozije tkiva na mestima vezivanja. Iako se retko javljaju ozbiljna oboljenja i oštećenja, može se javiti anemija i usporen rast. Živina je takođe pogođena parazitima koji se prenose sa bubašvaba. Surinamska bubašvaba (*Pycnoscelus surinamensis*) je posredni domaćin za *Oxyspirura mansoni* i *Oxyspirura parvorum*, očne crve živine (Mullen i Durden, 2019). *Oxyspirura* sp. mogu izazvati patologiju od blagog konjuktivitisa do teškog oboljenja oka. Nemačka bubašvaba je posredni domaćin parazita kod kokošaka i ćuraka, uključujući gastrične crve *Tetrameres americana*, *Tetrameres fissispina* i *Cyrnea colini* koja je nađena i kod Američke bubašvabe. *Tetrameres fissispina* može izazvati ozbiljna oštećenja voljke infestirane živine.

Egzotične životinje u zoološkim vrtovima takođe mogu postati zaražene nematodama gde bubašvabe služe kao posredni domaćini. *Protospirura bonnei* i *P. muricola*, na primer, pronađeni su kod bubašvaba sakupljenih u kavezima kod majmuna.

Acanthocephala (crvi sa bodljikavom glavom) obično infestiraju primata u zoološkim vrtovima i istraživačkim ustanovama. *Prostenorchis elegans* i *P. spirula* se prirodno javljaju u Južnoj i Centralnoj Americi. Njihovi prirodni posredni domaćini su nepoznati.

Tabela 2. Bubašvabe kao posredni domaćini parazita od veterinarskog značaja (Mullen i Durden, 2019)

Vrsta i parazit	Naziv parazita	Domaćin	Prelazni domaćin
ACANTHOCEPHALA	<i>Moniliformis moniliformis</i>	Pacov, miš, pas, mačka, primati	<i>Blatta orientalis</i> , <i>Blattella germanica</i>
	<i>Moniliformis dubius</i>	Pacov	<i>B. germanica</i> , <i>Periplaneta americana</i> , <i>Periplaneta brunneus</i>
	<i>Prosthenorchis elegans</i> <i>Prosthenorchis spirula</i>	Primati u zatočeništvu	<i>B. germanica</i> , <i>Leucophaea maderae</i> , others
PENTASTOMIDA	<i>Raillietiella hemidactyli</i>	Reptili	<i>P. americana</i>
NEMATODA			
Želudačni parazit	<i>Abbreviata antarctica</i>	Reptili	<i>Nauphoeta cinerea</i>
Gastrointestinalni parazit i parazit jednjaka	<i>Abbreviata caucasica</i>	Primati	<i>B. germanica</i>
Želudačni parazit	<i>Cyrnea colini</i>	Kokoške, ćurke, prepelice	<i>B. germanica</i> , <i>P. americana</i>
Parazit jednjaka	<i>Gongylonema neoplasticum</i>	Glodari, zečevi	<i>B. orientalis</i> , <i>P. americana</i>
Parazit jednjaka	<i>Gongylonema pulchrum</i>	Goveda	<i>B. germanica</i>
Parazit jednjaka	<i>Gongylonema sp.</i>	Tamarini	<i>P. americana</i>
Želudačni parazit	<i>Mastophorus muris</i>	Glodari, mačke	<i>Leucophaea maderae</i> , <i>P. americana</i>
Parazit oka	<i>Oxyspirura mansoni</i>	Kokoške, ćurke	<i>Pycnoscelus surinamensis</i>
Parazit oka	<i>Oxyspirura parvorum</i>	Kokoške, ćurke	<i>P. surinamensis</i>
Parazit jednjaka	<i>Physaloptera rara</i>	Psi, mačke, rakun, kojot, vuk, lisica	<i>B. germanica</i>
Parazit jednjaka	<i>Physaloptera praeputialis</i>	Psi, mačke, kojot, lisica	<i>B. germanica</i>
Okrugli parazit	<i>Protospirura bonnei</i> <i>Protospirura muricola</i>	Majmuni	<i>B. germanica</i> , <i>Supella longipalpa</i>
Želudačni parazit	<i>Spirura rytiplerites</i>	Mačka, pacov	<i>B. orientalis</i>
Želudačni parazit	<i>Tetrameres americana</i>	Kokoške	<i>B. germanica</i>

U zatočeništvu, primati se zaraze nakon konzumacije neke od bubašvaba u kojima se nalazi parazit. Jako infestirani primati često umiru u roku od nekoliko dana. *Proboscis* odraslih akantocelalana obično prodiru creva primata domaćina, izazivajući sekundarne infekcije, perforaciju crevnog zida i peritonitis. Jedan pentastomid (jezični crv), *Raillietiella hemidactili*, razvija se kod bubašvaba i reptilskih domaćina (gekon).

Prevenција i kontrola

Za kontrolu i prevenciju infestacije bubašvabama obično se koriste integrisane strategije za kontrolu štetočina. Integrisana kontrola štetočina je višestruki pristup koji podrazumeva eliminaciju staništa i uslova za opstanak populacije bubašvaba koristeći mehanička, biološka, fizička i/ili hemijska sredstva (Mullen i Durden, 2019).

1. Higijena

Čišćenje, kao mera za smanjenje populacije bubašvaba trebalo bi da se fokusira na uklanjanje ostataka hrane oko frižidera, aparata za kafu, sudopera, šporeta, mikrotalasnih, kanti za otpatke i nameštaja gde se uglavnom nakupljaju ostaci hrane. Uklanjanje nereda je posebno važno jer pruža odlično utočište za bubašvabe.

2. Uklanjanje skloništa (utočišta)

Trajno smanjenje populacije bubašvaba može da se postigne eliminisanjem utočišta kroz zatvaranje pukotina. Ako se zatvaranje ne izvrši pravilno, može se stvoriti dodatni problem stvaranjem nedostupnih površina i delova.

3. Fizička kontrola

Ovo podrazumeva različite mehaničke tehnike kao što su usisavanje, lepljive zamke, klopke i drugo. Toplota, hladnoća i para mogu takođe da budu korisni u ubijanju bubašvaba.

4. Biološka kontrola

Poslednjih godina se sve više priča o biološkom načinu kontrole populacije bubašvaba. Među prirodnim agensima koji su istraženi su parazitske ose, nematode i sporulirajuće gljive. Ženke osa *Aprostocetus hagenowii* i *Comperia merceti* polažu svoja jaja u ootke pojedinih poludomaćih bubašvaba. Glavni nedostaci u korišćenju ovih osa su teškoće povezane sa njihovom proizvodnjom i to što ne eliminišu u potpunosti infestaciju bubašvaba. *Aprostocetus hagenowii* je pokazala da dovodi do smanjenja populacije poludomaće bubašvabe *Periplaneta sp* nakon oslobađanja osa. *Comperia merceti* parazitira na ootekama bubašvabe sa smeđim trakama i jedini je poznati parazit kod domaće vrste bubašvaba.

Upotreba parazitskih nematoda (*Steinernema carpocapsae*) i nekoliko gljivičnih patogena nisu se pokazali efikasni kao praktični alati za smanjenje populacije bubašvaba. Još jedan nedostatak njihove upotrebe je alergena priroda nekoliko komponenti nematoda i sporulirajućih gljivica koje se mogu prenositi vazduhom i udisanjem izazvati asmatske reakcije kod ljudi.

Tradicionalno, bubašvabe su se kontrolisale upotrebom rezidualnih pesticida, kao što su organofosfati i karbamati (većina više nije registrovana za upotrebu) aplikovana u područjima gde se kreću bubašvabe (Ebling, 1975; Rust i sar, 1995). Drugi široko korišćeni preparati za ove namene uključuju piretroide i botaničke supstance kao što su piretrini, kao i nekoliko novih klasa insekticida koji su metabolički inhibitori (npr. pirol, makrociklični laktoni, amidinohidrazon i fenilpirazol). Ovi aktivni sastojci su formulisani u razne proizvode kao što su vlažni praškovi, emulzifikujući koncentracije, aerosoli, mikrokapsule i mamci (Mullen i Durden, 2019). Druge supstance sa različitim režimom delovanja takođe se koriste. Na primer, borna kiselina se pakuje kao fini prah ili razblaženi rastvor koji kada se proguta oštećuje epitel creva bubašvaba i usmrćuje ih tako što ometa apsorpciju hranljivih materija. Neorganska silicijumska prašina je apsorpciona, smanjujući kutikularne lipide dovodeći do isušivanja. U današnje vreme, najčešće se koriste mamci koji sadrže nekoliko aktivnih sastojaka. Mamci se nanose u pukotine i rupe, čineći ih nedostupnim za decu i kućne ljubimce.

5. Regulatori rasta bubašvaba

Regulatori rasta insekata mogu se koristiti za sprečavanje dostizanja zrelosti bubašvaba. Dva najčešća regulatora su analozi juvenilnih hormona i inhibitori sinteze hitina. Analogni juvenilnih hormona regulišu morfološko sazrevanje i reproduktivni proces. Oni su veoma specifični za člankonošce, imaju veoma nizak nivo toksičnosti za sisare i efikasni su pri izuzetno niskoj stopi primene (Mullen i Durden, 2019). Takva jedinjenja uključuju hidropren i piriproksifen.

Inhibitori sinteze hitina sprečavaju normalno formiranje hitina tokom mitarenja. Ova jedinjenja uzrokuju da mnoge nimfe uginu tokom procesa mitarenja. Mužjaci koji prežive do odraslog stadijuma često imaju skraćeni životni vek, dok ženke imaju tendenciju da pobace svoje ooteke (Mullen i Durden, 2019).

LITERATURA

1. Arshad, S.H. (2003). Indoor allergen exposure in the development of allergy and asthma. *Curr Allergy Asthma Rep.* 3(2), 115-20.
2. Brenner, R.J. (1991). Asian Cockroaches: Implications to the food industry and complexities of management strategies. In J. R. Gorham (Ed.), *U.S. Food & Drug Administration Technical Bulletin No. 4 Ecology and management of food-industry pests* (pp. 121e130).
3. Brenner, R.J. (1995). Economics and medical importance of German cockroaches. Rust MK, Owens JM, Reiersen DA (editors). *Understanding and controlling the German cockroach*. Oxford: Oxford University Press, pp. 77-92.

4. Brown, C., Alhassan, A.N. (2015). Multiple-antibiotic-resistant bacteria from cockroaches trapped from a public hospital and a nearby students' hostel in Accra, Ghana. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 8, 1859–1864
5. Ebling, W. (1975). *Urban entomology*. Berkeley: University of California., Div. Agr. Sci.
6. Hagi, M.S., Aghili, S., Gholami, S., Salmanian, B., Nikokar, S., Khangolzadeh, M., et al. (2014). Isolation of medically important fungi from cockroaches trapped at hospitals of Sari, Iran. *Bull. Environ. Pharmacol. Life Sci.* 3, 29–36.
7. Hamu, H., Debalke, S., Zemene, E., Birlie, B., Mekonnen, Z., Yewhalaw, D. (2014). Isolation of intestinal parasites of public health importance from cockroaches (*Blattella germanica*) in jimma town, southwestern Ethiopia. *J. Parasitol. Res.* 186240.
8. Hayati, R.Z., Susanna, D. (2020). The Human Pathogens Carried by the Cockroaches in the Food-Related Environment Potentially Causing a Foodborne Diseases: A Systematic Review. *Malays. J. Public Health Med.* 20, 159–170.
9. Kassiri, H., Quaderi, A. (2014). Detection and prevalence rate of American cockroaches bacterial infections in human dwellings, south western Iran. *Iran. J. Pub. Health* 43, 190.
10. Kereši, T., Sekulić, R., Konjević, A. (2018). *Posebna entomologija I*, Univerzitet u Novom Sadu, str. 268.
11. Menasria, T., Tine, S., Mahcene, D., Benammar, L., Megri, R., Boukoucha, M., et al. (2015). External bacterial flora and antimicrobial susceptibility patterns of *Staphylococcus* spp and *Pseudomonas* spp. isolated from two household-cockroaches, *Blattella germanica* and *Blatta orientalis*. *Biomed. Environ. Sci.: BES* 28, 316–320.
12. Mullen, G., and Durrdn, L. (2019). *Medical and Veterinary Entomology*, 3rd Edition, pp 794.
13. Pomes, A., Wunschmann, S., Hindley, J., Vailes, D.L., and Chapman, D.M. (2007). Cockroach Allergens: Function, Structure and Allergenicity, *Protein & Peptide Letters* 14(10).
14. Pomés, A., & Arruda, L.K. (2014). Investigating cockroach allergens: Aiming to improve diagnosis and treatment of cockroach allergic patients. *Methods*, 66(1), 75e85.
15. Roth, L.M., & Willis, E.R. (1960). The biotic associations of cockroaches. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 141, 1e470.
16. Rust, M.K., Owens, J.M., & Reiersen, D.A. (Eds.). (1995). *Understanding and controlling the German cockroach*. Oxford University Press, 430 pp.
17. Salo, P.M., Arbes, S.J. Jr, Crockett, P.W., Thorne, P.S., Cohn, R.D., Zeldin, D.C. (2008). Exposure to multiple indoor allergens in US homes and its relationship to asthma. *J Allergy Clin Immunol.* 121(3), 678-684.e2.
18. Sarinho, E.D., Schor, M.A., Veloso, J.A., Rizzo. (2004). There are more asthmatics in homes with high cockroach infestation, *Braz J Med Biol Res* 37 (4).
19. Sheehan, W.J., Rangsihienchai, P.A., Wood, R.A., Rivard, D., Chiratanapisit, S., Perzanowski, M.S., Chew, G.L., Seltzer, J.M., Matsui, E.C., Phipatanakul, W. (2010). Pest and allergen exposure and abatement in inner-city asthma: a work group report of the American Academy of Allergy, Asthma & Immunology Indoor Allergy/Air Pollution Committee. *J Allergy Clin Immunol.* 125(3), 575-81.
20. Soldana, N.G., Mendoza, F.J., Larrauri, F.R., Trujillo, D.M., Montoya, E.V., Del LaGarza, E.A., et al. (2017). Bronchopulmonary infection by *Lepthomonas blattarum* in a pediatric patient after hematopoietic progenitor cell transplantation: First report in Mexico. *Journal of Thoracic Disease*, 9(10), E899eE902.

21. Tatang, A.R., Tsila, H., Wabo Poné, J. (2017). Medically important parasites carried by cockroaches in Melong Subdivision, Littoral, Cameroon. *J. Parasitol. Res.* 7967325
22. Vazirianzadeh, B., Dehghani, R., Mehdinejad, M., Sharififard, M., Nasirabadi, N. (2014). The first report of drug resistant bacteria isolated from the brown-banded cockroach, *Supella longipalpa*, in Ahvaz, south-western Iran. *J. Arthropod Borne Dis.* 8, 53–59.
23. Wannigama, D.L., Dwivedi, R., Zahraei-Ramazani, A. (2014). Prevalence and antibiotic resistance of gram-negative pathogenic bacteria species isolated from *Periplaneta americana* and *Blattella germanica* in Varanasi, India. *J. Arthropod Borne Dis.* 8, 10–20
24. Yang, C.F., Yang, C.C., & Wang, I.J. (2018). Association between allergic diseases, allergic sensitization and attention-deficit/hyperactivity disorder in children: A large-scale, population-based study. *Journal of the Chinese Medical Association*, 81, 277e283.
25. Zahradnik, E., Raulf, M. (2014). Animal allergens and their presence in the environment. *Front. Immunol.* 5, 76.
26. Zhang, X., Xu, L., Wang, L. L., et al. (2011). Bronchopulmonary infection with *Lophomonas blattarum*: A case report and literature review. *Journal of International Medical Research*, 39, 944e949.
27. Zhang, H., Wei, L., Xiang, Z., Liu, S., Shao, G., Xiang, J., et al. (2013). Protective effect of *Periplaneta americana* extract on intestinal mucosal barrier function in patients with sepsis. *Journal of Traditional Chinese Medicine*, 33, 70e73.
28. Zhu, J.J., Yao, S., Guo, X., Yue, B.S., Ma, X.Y., & Li, J. (2018). Bioactivity-guided screening of wound-healing active constituents from American cockroach (*Periplaneta americana*). *Molecules*, 23(1).

CIP - Каталогизација у публикацији - Народна библиотека Србије, Београд

614.44/.48(082)

САВЕТОВАЊЕ Дезинфекција, дезинсекција и дератизација (33 ; 2022 ; Бајина Башта)

Jedan svet jedno zdravlje : zbornik radova / 33. Savetovanje
Dezinfekcija, dezinfekcija i deratizacija, Bajina Bašta, 26 % 29. maja
2022. godine ; [organizatori] Srpsko veterinarsko društvo, Sekcija za DDD
[i] Fakultet veterinarske medicine, Beograd, Katedra za zoohigijenu ;
[urednici Ljiljana Janković, Vladimir Drašković]. - Beograd : Srpsko
veterinarsko društvo, 2022 (Beograd : Naučna KMD). - II, 226 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 100. - Bibliografija uz svaki rad. - Abstracts.

ISBN 978-86-83115-46-4

1. Српско ветеринарско друштво (Београд). Секција за дезинфекцију,
дезинсекцију и дератизацију 2. Факултет ветеринарске медицине (Београд).
Катедра за зоохигијену

a) Дезинфекција - Зборници b) Дезинсекција - Зборници c) Дератизација
- Зборници

COBISS.SR-ID 66732041