

**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**



SRPSKO VETERINARSKO DRUŠTVO



**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 Pintarić, 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 Dobrikj, 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**

## KONTROLA VAŠI (*PHTHIRAPTERA*) I NJIHOV ZNAČAJ ZA ZDRAVLJE LJUDI I ŽIVOTINJA

**Katarina Nenadović<sup>1\*</sup>, Marijana Vučinić<sup>1</sup>, Milutin Đorđević<sup>1</sup>,  
Ljiljana Janković<sup>1</sup>, Radislava Teodorović<sup>1</sup>, Vladimir Drašković<sup>1</sup>,  
Ružica Cvetković<sup>1</sup>, Dejan Bugarski<sup>2</sup>, Tamara Ilić<sup>3</sup>**

### **Kratak sadržaj**

Vaši mogu da predstavljaju pretnju po zdravlje ljudi, kućnih ljubimaca i farm-skih životinja, ne samo kroz svoje navike hranjenja krvlju ili grickanje, već i zbog sposobnosti da prenose patogene. Humana vaš je indirektno uticala na istoriju prenoseći patogene uzročnike epidemijskog tifusa i rovovske groznice. Identifikovano je skoro 5000 vrsta vaši, od kojih oko 4000 parazitira na pticama i 800 na sisarim. Vaši su prisutne na svim kontinentima i staništima koje zauzimaju životinje i ptice domaćini. Ima ih čak i na Antarktiku, gde pingvini nose 15 vrsta vaši (iz rodova *Austrogonoides* i *Nesiotinus*). *Phthiraptera* se dele na dve glavne morfološki različite grupe prema tipu usnog aparata: *Anoplura*, koje poseduju usni aparat za sisanje, i *Mallophaga*, sa usnim aparatom za grickanje. Sve vaši koje sisaju krv su obligatni, hematofagni ektoparaziti sisara, dok su vaši koje grickaju raznovrsniji i mogu se naći kod sisara, ptica i torbara. Iako se grickanjem može uneti i krv, većina vrsta vaši koje grickaju hrane se perjem, krznom, kožom i proizvodima od kože domaćina. Usled različitih strategija hranjenja ove dve grupe, vaši koje se hrane krvlju su daleko važnije od vaši koje grickaju zbog prenošenja patogena na svoje domaćine.

**Ključne reči:** Kontrola, javno zdravlje, vaši

### **Abstract**

Lice can be a menace to humans, pets, and livestock, not only through their blood-feeding or chewing habits but also because of their ability to transmit pathogens. The human body louse has been indirectly responsible for influencing

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

<sup>2</sup> Dr sci. vet. med. Dejan Bugarski, viši naučni saradnik, Naučni veterinarski institute, Novi Sad, Srbija

<sup>3</sup> Dr sci. vet. med. Tamara Ilić, redovni profesor, Katedra za Parazitologiju, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Srbija

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



*human history through its ability to transmit the causative agents of epidemic typhus and trench fever. Almost 5000 species of lice have been identified, of which about 4000 parasitize birds and 800 mammals. Lice are present on all continents in all habitats occupied by host animals and birds. There are even in Antarctica, where penguins carry 15 species of lice (from the genera Austrogonoides and Nesiotinus). The Phthiraptera are divided into two main morphologically distinct groups: sucking lice and chewing lice. All sucking lice are obligate, hematophagous ectoparasites of placental mammals, whereas the more diverse chewing lice include species that are obligate associates of birds, marsupials, or placental mammals. Although certain chewing lice imbibe blood, most species ingest host feathers, fur, skin, or skin products. Because of the different feeding strategies of the two groups, the blood-feeding sucking lice are far more important than the chewing lice in transmitting pathogens to their hosts.*

**Key words:** Control, public health, lice

### **Morfologija vaši**

Vaši su mali (0,35-10 mm odrasle), bez krila, dorzoventralno spljoštene insekti. Izduženi stomak ima sklerotizovane dorzalne, ventralne i/ili bočne ploče kod mnogih vaši, koje daju izvesnu rigidnost stomaka kada se napuni krvlju ili drugom hranom. Kod odraslih vaši, stomak ima jedanaest segmenata i završava se genitalijama i pripadajućim sklerotizovanim pločama. Kod ženki, genitalije prate dva para gonopoda nalik prstima koje služe za vođenje, manipulaciju i lepljenje jaja na dlaku ili perje domaćina. Stomak je ukrašen sa brojnim setama kod većine vaši. Nezrele vaši veoma liče na odrasle, ali su manje, imaju manje seta i nedostaju genitalije. Posle svakog linjanja nimfi, abdomen se ukrasi sa više seta tako da se veličina vaši povećava.

Muške genitalije vaši su relativno velike, ponekad zauzimaju skoro polovinu dužine stomaka. Kod ženki, vagina vodi do velike materice u kojima nekoliko ovariola podržava jaja u različitim fazama razvoja. Dve ili više velikih pomoćnih žlezdi koje luče materijal za pričvršćivanje jaja na dlaku ili perje domaćina, i jedna spermatoka u kojoj se sperma čuva nakon parenja, nalaze se pozadi u stomaku. Jaja vaši se obično nazivaju gnjide. Jaja su obično subcilindrična sa zaobljenim krajevima i poklopcem koji se naziva operkulum. Na vrhu operkuluma je otvor ili područje sa tankom kutikulom, zvana aeropili, kroz koje embrion diše. Većina jaja je jako hitinizovana, što štiti embrion od mehaničkih oštećenja i isušivanja (i od insekticida u mnogim slučajevima). Šav od tanke kutikule okružuje osnovu operkuluma. U vreme izleganja, nimfa prvog stepena izlazi iz jaja pucanjem ovog šava i guranjem operkuluma. Ženke uši lepe svoja jaja na kosu domaćina vrlo blizu kože. Gnjide su tada ovalne, žuto bele boje veličine 0,3-0,8 mm.

Vaši koje grickaju (*Malophaga*) predstavljaju najveću grupu sa oko 4500 vrsta. Vaši koje grickaju su mali spljoštene insekti bez krila, imaju široku glavu, pipci su im kratki (3-5 članaka) koji se mogu sklopiti uz glavu, oči su smanjene

ili odsutne, usni organi za grickanje su modifikovani na poseban način, većina vrsta ima 2 mala klešta, stopalo se sastoji od 1 do 2 zglobova sa jednom ili dve kandžice.

Vaške koje sisaju krv (*Anoplura*) se hrane sisanjem telesnih tečnosti domaćina, imaju manju glavu, sa usnim aparatom za peckanje i sisanje. Usisna cev se sastoji od gornje usne i kožnog nabora koji se nalazi uz nju. Bodlja za bušenje formira hipofarinks, na koji su pričvršćeni tanki bodeži iz donjih vilica. Gornje vilice su zakržljale. Pipci su kratki, sastavljeni od 3 do 5 člankova, oči su smanjene ili odsutne. Svi prstenovi na grudima su spojeni zajedno. Kratke noge sa dužim kandžicama se transformišu za kačenje, a njima se drže za dlake. Usni organi su uvučeni u glavu i zaštićeni izbočinom nalik nosu (*haustellum*), predstavljajući visoko modifikovanu gornju usnu. „Nos“ (*haustellum*) je ispunjen sitnim zubima koji su povijeni nadole i koji se prilikom hranjenja zarivaju u kožu domaćina. Hranjenje na koži i sisanje krvi izaziva veliku iritaciju kože domaćina i stoga izazivaju i brojne prenosive bolesti ljudi i domaćih životinja, što uzrokuje ekonomske probleme, jer smanjuju stočarsku proizvodnju.

### Životni ciklus vaši

Vaši su hemimetabolni insekti, odnosno insekti koji u razviću prolaze kroz tri stadijuma: jaje, larva (nimfa) i imago (odrasla jedinka). Jaja se izlegu u vremenu od 4 do 15 dana, zavisno od vrste i temperature. Nimfe prolaze kroz tri stadijuma i postaju potpuno razvijene kroz tri nedelje. Dakle, od jaja do odrasle vaši potrebno je 25 do 28 dana. Ženke su obično veće od mužjaka, a na dlaci mogu živeti i do 35 dana. Tokom dana moraju više puta piti krv, a ukoliko ostanu bez takvih „obroka“, umiru kroz 1-2 dana na domaćinu. Budući da vaši nemaju krila, raspršivanje na nove domaćine životinja je ograničeno na prilikama kada pripadnici vrste domaćina dolaze u direktan dodir s drugima. U optimalnim uslovima, mnoge vrste vaši mogu postići 10-12 generacija godišnje, ali se ovo retko postiže u prirodi. Nega domaćina, imuni odgovor, linjanje ili mitarenje, hibernacija, hormonske promene, paraziti i nepovoljni vremenski uslovi mogu smanjiti broj generacija vaši. Plodnost oplođenih ženki vaši varira od 0,2 do 10 jaja dnevno.

### Ponašanje i ekologija vaši

Krv domaćina je neophodna za uspešan razvoj svih vaši koje sisaju. Anoplura su solenofagi, odnosno hrane se direktno iz krvnog suda. Vaške koje grickaju hrane se ugrizom ili struganjem mandibule. Vaške koje grickaju obično koriste svoje mandibule kako bi odsekle male komade perja koji se spuštaju na labrum a zatim se guraju u usta. Neke vrste vaši koje grickaju su obligantni, ili češće fakultativni hematofagi. Vrste vaši koje grickaju a koje unose krv obično strugaju pokrov domaćina dok ne prokrvari. *Haematomyzus elephantis* koji parazitira na afričkim i azijskim slonovima, hrani se na ovaj način. Smatra se da su simbioti

prisutni u svim vaškama koje se hrane krvlju. Simbioti u micetomima (stomačnim diskovima) sintetišu vitamine neophodne za rast i razmnožavanje, a vaške lišene od njih uginjavaju posle nekoliko dana dok ženke postaju sterilne.

Mnoge vrste vaši pokazuju specifičnost domaćina, tako da parazitiraju samo na jednoj vrsti domaćina. Sa druge strane, neke vrste vaši koje su od veterinarskog značaja parazitiraju na dve ili više blisko srodnih vrsta domaćina. Na primer, tri vrste vaši koje parazitiraju na domaćim psima (*Trichodectes canis*, *Heterodoxus spiniger* i *Linognathus setosus*) mogu se naći na lisicama, vukovima, kojotima i povremeno na drugim mesojedima. Takođe, *Haematopinus asini*, konjska vaška, parazitira na konjima, magarcima, mazgama i ponekad na zebra-ma, dok *Linognathus africanus*, parazitira na ovcama i kozama. Najmanje šest vrsta vaši koje grickaju, mogu se naći na domaćoj živini, od kojih većina parazitira na pilićima, ali neke se hrane i ćurkama i fazanima. Vaši koje se nađu na atipičnom domaćinu nazivaju se lutalice.

Neke vrste vaši, ne samo da su specifični za domaćina, već se mogu nastaniti na specifičnim delovima tela iz kojih se mogu širiti u teškim infestacijama. Vaši koje naseljavaju različite delove tela na istom domaćinu obično imaju razvijeme morfološke adaptacije u odnosu na specifične karakteristike delova tela domaćina kao što su morfološke razlike dlaka, debljina kože, dostupnost krvnih sudova i aktivnosti čišćenja.

Zbog važnosti održavanja trajne ili bliske veze sa domaćinom, vaši su razvile specijalizovane mehanizme vezivanja za domaćina koji mogu da se odupru higijenskom obliku ponašanja odnosno negovanju tela domaćina. Snažne tibiotarzalne kandže vaški kao i razni rasporedi kukica i bodlji su veoma važne u procesu pričvršćivanja za domaćina. Neke vrste vaški poseduju „češljeve” koji su po morfologiji slični onima kod buva. Najčešće se javljaju kod vaški koje parazitiraju na grubodlakim, arborealnim i letećim domaćinima.

Sve vrste vaši koje sisaju su obligatni hematofagi, tako da ih nekoliko sati udaljenosti od domaćina može dovesti do smrti. Neke vaši koje grickaju su takođe hematofagi i shodno tome, ne mogu preživeti duži period van domaćina. Međutim, mnoge vaši koje grickaju, posebno one koje se hrane perjem, krznom ili drugim proizvodima od kože, mogu preživeti nekoliko dana van domaćina. Na primer, goveđa vaš može da preživi do 11 dana hraneći se odstruganim delovima kože. Opstanak van domaćina je uglavnom veći na niskim temperaturama i visokoj vlažnosti. Na 26°C i 65% relativne vlažnosti vazduha, 4% čovečije vaši uginu u roku od 24h, 20% u roku od 40h, a 84% uginu u roku od 48h.

Higijenski oblik ponašanja životinja odnosno higijena kože, dlake i perja je važan uzrok smrtnosti vašaka. Laboratorijski miševi zaraženi sa mišjom vaši, *Polyplax serrata*, redovnim čišćenjem svog tela smanjuju populaciju ovih vaši do 10 ili manje jedinki po mišu. Usled povrede zuba ili udova kod miševa ili kljuna kod ptica, zbog nemogućnosti samočišćenja, populacija vaši može da se poveća. Griženje, grebanje, trljanje i lizanje su takođe strategije domaćina koje mogu smanjiti populaciju vaši.

Dok većina vrsta vaši na malim i srednjim sisarima ispoljavaju manje sezonske razlike u nivou populacije, neke vrste vaši koje parazitiraju na većim domaćinima pokazuju jasne sezonske trendove. Ovi sezonski trendovi razlika u populaciji vaši se pripisuju linjanju domaćina, gustini i dužini krzna, nivou hormona u krvi, ili klimatskim faktorima kao što su intenzivne letnje vrućine, sunčeva svetlost ili isušivanje. Na domaćim kopitarima u umerenim klimatskim regionima, populacija vaši obično dostiže vrhunac tokom zime ili u rano proleće a opada tokom leta. Izuzetak od ovog trenda je goveđa repna vaš, *Haematopinus quadripertusis*, u kome populacija dostiže vrhunac u toku leta.

Drugi važan aspekt ponašanja vaški je način transfera između domaćina. Direktni kontakt domaćina je primarni mehanizam razmene vaši. Važan način prenosa vaši je od zaražene majke na potomstvo tokom sisanja (kod sisara) ili tokom deljenja gnezda (kod ptica i sisara). Vaške se mogu preneti i preko drugih oblika fizičkog kontakta između domaćina kao što je parenje ili borba. Prenos vaši takođe može da se desi između domaćina koji nisu u kontaktu. Ovčija vaš može preživeti nekoliko dana van domaćina i doći do novog puzeći po pašnjaku.

Prenos nekih vaši se dešava putem forezije u kojoj se vaši privremeno vežu za druge člankonošce (muve) i prenose se sa jednog domaćina na drugog.

Parenje vaški se dešava na domaćinu i inicira ga mužjak.

## Vaši od medicinskog značaja

Tri taksona vaši parazitiraju na ljudima širom sveta: vaši glave, tela i stidna vaš. Svi su specifični ektoparaziti ljudi. Retko, psi ili druge životinje mogu imati privremene, samoograničavajuće infestacije.

### 1. Telesna vaš (*Pediculus humanus humanus*)

Ljudska telesna vaš je nekada bila često prisutan pratilac ljudi. Danas se ređe javlja, posebno u razvijenim zemljama, dok u manje razvijenim zemljama Afrike, Azije, Centralne i Južne Amerike, predstavlja značajan problem. Veliko smanjenje infestacije telesnim vašima širom sveta dovelo je do istovremenog smanjenja prevalencije bolesti koje se prenose telesnim vašima. Međutim, situacije koje rezultiraju prenatrpanošću ljudi i nehigijenskim uslovima (ratovi, glad, prirodne katastrofe, beskućništvo) mogu često da dovedu do ponovnog izbijanja infestacija telesnim vašima i prenosa zaraznih bolesti.

Odrasle telesne vaši su dugačke 2.3 do 3.6mm. Telesne vaši obično infestiraju odevni predmet i puze po telu samo da bi se hranile. Ženke ležu u proseku četiri ili pet jaja dnevno, a ona se obično izlegu posle osam dana. Jedinstveno među ovim vaškama je da ženke ne postavljaju jaja na kosu već na odeću, posebno duž šavova i nabora. Svaki stadijum nimfe traje 3 do 5 dana, a odrasli mogu da žive do 30 dana.

Grickanje vaši često izaziva iritaciju, a na mestu ugriza se obično razvija mala crvena papula sa sićušnim centralnim ugruškom. Ujedi obično izazivaju svrab nekoliko dana, povremeno nedelju dana ili duže. Osobe izložene brojnim

ugrizima tokom dugog perioda često postaju desenzibilizovani i pokazuju malu ili nikakvu reakciju na naknadne ujede. Kod osoba sa hroničnim infestacijama vaši mogu da se jave zadebljanja kože i promene boje tzv. Vagabandova ili Hoobova bolest. Od ostalih simptoma koje mogu da prate hronične infestacije su limfadenitis, edem, povećanje telesne temperature često praćenje groznicom, difuzni osip, bol u zglobovima i ukočenost mišića. Neki ljudi razvijaju alergije na telesne vaši. Povremeno, pacijent ispoljava generalizovani dermatitis na samo jedan ili mali broj ugriza vaši. Impetigo i septikemija, kao posledica sekundarne infekcije, takođe mogu biti posledica infestacije telesnim vašima. Telesne vaši imaju tendenciju da napuste osobe sa povišenom telesnom temperaturom i mogu puzati po podlozi do nove osobe. Ovo ima epidemiološki značaj jer visoke temperature se najčešće javljaju kod ljudi sa infekcijama izazvanim patogenima koje prenose vaši.

### **2. Vaši glave (*Pediculus humanus capitis*)**

Vaši glave obično infestiraju kožu i region glave. Ne razlikuju se morfološki i u pogledu životnog ciklusa od telesne vaši, ali imaju tendenciju da se češće hrane. Ženke vezuju svoja jaja do osnove pojedinačnih dlačica. U današnje vreme, ove vaši se mnogo češće susreću u odnosu na telesne vaši, posebno u razvijenim zemljama.

Prenos vaši se dešava kontaktom osobe do osobe i putem zajedničkih predmeta kao što su češljevi, četke, slušalice i kape. Deca školskog uzrasta su u visokom riziku jer je najveća verovatnoća da će deliti ove predmete.

Vaši glave mogu mehanički preneti *Staphylococcus aureus* i *Streptococcus pyogenes* koji mogu izazvati infekcije kože, kao i epidemijski tifus, odnosno uzročnika *Rickettsia prowazekii*.

Jake infestacije vaši mogu izazvati jake iritacije, svrab što može dovesti do sekundarnih infekcija usled češanja, kao što su impetigo, pioderma ili septikemija. Ozbiljne infestacije vašima povremeno dovode do formiranja krastastih kora ispod kojih vaši teže da agregiraju. Takođe, velike infestacije mogu pratiti uvećani limfni čvorovi vrata.

### **3. Stidna vaš (*Pthirus pubis*)**

Stidna vaš je veličine 1.1 do 1.8 mm, sa čvrstim tibiotarzalnim kandžama koje se koriste za hvatanje debelih dlaka, posebno one u stidnoj regiji. Takođe, mogu se naći i na grubim dlaka na drugim delovima tela, kao što su obrve, trepavice, dlake na grudima, brada, brkovi i pazuh. Ova vaš se obično prenosi između partnera tokom polnog odnosa ili preko zaražene posteljine, sofe ili toaleta.

Ženke stidnih vaši obično daju tri jaja dnevno koja se izlegu posle 7 do 8 dana. Prolaze kroz tri nimfalne faze koje traju od 13 do 17 dana.

Intenzivan svrab uzrokovan ovim vašima često je praćeno purpurnim lezijama na mestima ugriza i malim krvnim mrljama od zgnječenih vaši. Ove vaši su široko rasprostranjene širom sveta. Do sada nije poznato prenošenje patogena stidnim vašima.

## Značaj vaši za javno zdravlje

Najvažniji patogeni koji se prenose vašima su *Rickettsia prowazekii* (uzrokuje epidemijski tifus), *Borrelia recurrentis* (uzrokuje povratnu groznicu) i *Bartonella quintana* (uzrokuje rovovsku groznicu). U današnje vreme rasprostranjenost i značaj ovih bolesti je niska u poređenju sa vremenom kada su telesne vaši bile sastavni deo ljudskih života i pre široke upotrebe antibiotika počevši od 1940te. Međutim, rovovska groznica ponovo se pojavila kao oportunistička bolest oslabljenog organizma pojedinaca, uključujući i osobe koje su pozitivne sa virusom humane imunodeficijencije (HIV). Ova tri patogena uzročnika se prenose telesnim vašima, mada se sporadično mogu naći i kod vaši glave. Takođe, *Acinetobacter baumannii*, oportunistička nova bakterija koja može da zarazi ljude, pronađena je kod telesne i vaši glave.

### a) Epidemijski tifus

Epidemijski tifus je uzrokovan *Rickettsia prowazekii* i danas se može naći u nekim delovima sveta, posebno u Burundiji, Demokratskoj Republici Kongo, Etiopiji, Nigeriji, Ruandi, centralnoj i južnoj Americi i severnoj Kini. Epidemijski tifus je u velikoj meri bolest hladne klime, uključujući veće nadmorske visine u tropima. Uspeva u uslovima velikih infestacija telesnim vašima, prenaseljenosti i lošim higijenskim uslovima. Glavni vektor ove rikecije je telesna vaš. Infektivne rikecije napadaju ćelije koje oblažu creva vaši gde se i razmnožavaju, što na kraju dovodi do rupture ćelija. Oslobođene rikecije ili ponovo napadaju ćelije zida creva vaši ili se izbacuju putem izmeta. Ostali delovi tela vaši se ne inficiraju. Infekcija ljudi se dešava putem izmeta vaši na izgrebanom mestu kao odgovor na ujede vaši. *Rickettsia prowazekii* može ostati zarazna u osušenom izmetu vaši 60 dana. Infekcija udisanjem osušenog izmeta vaši su redak put prenosa. Početak bolesti se javlja 10 do 14 dana nakon infekcije. Nagli početak groznice je praćen slabošću, bolovima u mišićima i glavi, kašljem i opštoj slabosti. Crvenkastoplavi osip se širi sa stomaka na grudni koš, a zatim često prekriva veći deo tela obično u roku od 4 do 7 dana nakon početka simptoma. Koma i veoma nizak krvni pritisak često signalizira fatalne slučajeve. Stopa smrtnosti se kreće od 10 do 20 %. Lečenje antibioticima, tetraciklinom ili doksiciklinom, obično rezultira brzim i potpunim oporavkom.

### b) Povratna groznica

Povratnu groznicu izaziva spiroheta *Borrelia recurrentis*. Ovaj patogen se na ljude prenosi telesnim vašima. Klinički simptomi uključuju iznenadni početak groznice, glavobolju, bol u mišićima, anoreksiju, vrtoglavicu, mučninu, kašalj i povraćanje. Trombocitopenija se takođe javlja što može dovesti do krvarenja, simptom koji se u početku može pomešati sa hemoragičnom groznicom. Kako bolest napreduje, jetra i slezina se povećavaju što dovodi do bolova u abdomen i bolnog disanja. Stopa smrtnosti je u rasponu od 5 do 40 %. Lečenje se sprovodi antibioticima penicilinom ili tetraciklinom. Telesne vaši se zaraze kada se hrane

zaraženim osobama sa cirkulišućim spirohetama. Većina spiroheta propada kada stigne u creva vaši, ali one koje prežive prodiru kroz zid creva i razmnožavaju se u hemolimfi, nervima i mišićnom tkivu vaši. Spirohete ne napadaju pljuvačne žlezde, tkivo jajnika i ne izbacuju se fecesom vaši. Prenošenje na ljude se obično dešava kada se vaši zgnječe prilikom grebanja što omogućava spirohetama iz infektivne hemolimfe da napadnu telo domaćina kroz ogrebotine ili druge lezije kože. Međutim, ove spirohete su sposobne da prodru i kroz netaknutu kožu. Ova bolest se u današnje vreme javlja u slabo razvijenim krajevima pogođenim ratovima i gladi kao što su Burundi, Ruanda, Sudan, Uganda, Kenija, Centralna Amerika i peruanski Andi.

### c) Rovovska groznica

Rovovska groznica, takođe poznata kao petodnevna groznica ili volhinijska groznica, je bolest koju prenose vaši i krpelji a uzročnik je *Bartonella quintana* ili *B. henselae*, a prvi put je zapažena kod vojnika u I i II svetskom ratu. Simptomi su akutna, recidivirajuća febrilna bolest, ponekad sa osipom. Nakon 14-30 dana inkubacije dolazi do naglog početka sa groznicom, slabošću, vrtoglavicom, glavoboljom, jakim bolovima u nogama. Temperatura može da poraste do 40,5 °C i trajati 5-6 dana. Pojavljuje se prolazni papularni osip a ponekad hepato- i splenomegalija. Recidivi su česti, a do njih dolazi i do 10 godina nakon prvog napada. Vaške se inficiraju *Bartonella Quintana* nakon hranjenja sa krvlju zaražene osobe. Patogen se umnožava u lumenu i epitelnim ćelijama srednjeg creva. Bakterije se izlučuju izmetom vaši i prenose se na ljude preko ogrebotina nastale češanjem na mestima uboda vaši. *Bartonella quintana* može da ostane zarazna u izmetu nekoliko meseci, doprinoseći da se prenese aerogenim putem. Infekcija nije štetna za vaši i ne utiče na njihovu dugovečnost. Dugo se smatralo da je rovovska groznica antroponoza. Nedavno je utvrđeno da *Bartonella quintana* može inficirati tri vrste makakia u Jugoistočnoj Azijisugerišući mogućnost životinjskog (zoonotskog) porekla ove bolesti (Li i sar., 2013).

### d) Drugi patogeni koje prenose telesne vaši

*Acinetobacter baumannii* je još jedna bakterija koja se može preneti telesnim i vašima glave. Izaziva infekcije kože, rana, urinarnog trakta, pluća i moždanih ovojnica i često je otporan na lekove. Ove bakterije se izlučuju putem izmeta vaški i mogu se preneti na ljude.

### e) Vaši kao prelazni domaćini parazita

Povremeno, ljudi mogu da se zaraze cestodom *Dipylidium caninum*. Iako su mesožderi krajnji domaćini ovog parazita, ljudi mogu da se zaraze ako slučajno progutaju infestiranu vaš psa (*Trichodectes canis*) koja predstavlja prelaznog domaćina *Dipylidium caninum*. Retki su slučajevi da se ovo desi, ali deca koja se igraju na tepisima ili drugim oblastima koje posećuje pas, može uneti zaraženu vaš u usta, progutati i zaraziti se.

## Vaši značajne za veterinarsku medicinu

Razne vrste vaši mogu da zaraze farmske životinje, kućne ljubimce i laboratorijske životinje.

### 1. Vaši goveda

Vaši kod mlečnih i tovnih goveda izazivaju ekonomske gubitke širom sveta. Domaća goveda su često domaćini vrstama *Haematopinus*, *Linognathus*, *Solenopotes* i *Bovicola*. Kosmopolitska goveđa vaš (*Bovicola bovis*) je jedina vrsta vaši koja grize. Ova vrsta je prvenstveno partenogenetska, ali se povremeno vide i mužjaci. Odrasla ženka je oko 1,7 mm dužine. Ženke polažu u proseku 0,7 jaja na dan koja se izlegu 7 do 10 dana kasnije. Nimfalni stadijum traje 5 do 7 dana, adugovečnost odraslih može biti i do 10 nedelja. Najčešće se nalaze na vrhu leđa, posebno područje grebena iz kojeg se šire na prednji deo tela oko rogova i zadnji deo tela ka repu. Kod jakih infestacija ove vaši se šire na druge delove tela a u najtežim infestacijama, mogu se naći ispod zadebljanih krasta na koži.

*Linognathus vituli* je takođe vaš koja napada goveda širom sveta. Odrasle ženke i mužjaci su dugi 2.4 i 1.8 mm. Ženke polažu jedno jaje dnevno, a životni ciklus se završava za oko 21 dan. Ova vaš se češće javlja na teladima nego na odraslim govedima. Mogu se naći po celom telu ali poželjna mesta su ramena, leđa, vrat i podbradak.

Mala plava goveđa vaš (*Solenopotes capillatus*) je takođe rasprostranjena širom sveta. Odrasle ženke su dužine 1,5 mm do su mužjaci 1,1 mm. Ženke polažu jedno ili dvajaja na dan. Jaja se izlegu nakon 12 dana. Infestacija ovim vašima obično se primećuje na licu domaćina odnosno na njušci, oko očiju i na obrazima u vidu plavih mrlja. Kako se proleće približava, infestacija se može proširiti do vrata i podlaktice.

Kosmopolitska *Haematopinus eurysternus* je jedna od najvećih vaši pronađena na govedima. Odrasle ženke i mužjaci su dužine 2,9 i 2,3 mm. Ženka u proseku polaže 1,4 jaja dnevno oko dve nedelje. Nimfe dostižu sazrevanje za oko 14 dana, a prosečna dugovečnost je 10 dana za mužjake i 15 dana za ženke. Životni ciklus od jajeta do jajeta je obično 28 dana. Mogu se naći na vrhu vrata, podbratku i prsima. U teškim infestacijama ceo region od osnova rogova do korena repa može biti zaražen. U toplijim danima ova vrsta vaši se može naći unutar i na vrhovima ušiju.

Goveđa repna vaš (*Hematopinus quadripertusus*) je najzastupljenija tokom leta. Ova vaška je blisko srodna *Haematopinus eurysternus* ali je veća od nje gde odrasle ženke dostižu dužinu od 4 mm a mužjaci 3,2 mm.

### 2. Vaši ostalih farmskih životinja

Konjska vaš (*Bovicola equi*) je rasprostranjena kod kopitara širom sveta. Ženke ove vaši polažu jaja na finim dlakama blizu kože, izbegavajući grube dlake na grivi i repu. Ova vaš obično napada vrat, bokove i osnovu repa, ali se može



proširiti na veći deo tela osim grive, repa, ušiju i podkolenica. Dugodlake rase konja su sklonije zarazi sa *B. equi*. *Haematopinus asini*, vaš koja sisa krv je rasprostranjena širom sveta ali je češća u oblastima sa hladnijom klimom. Obično parazitira na konjima, magarcima i mazgama. Odrasle ženke i mužjaci su veličine 3 i 2.3 mm. Ova vaš se nalazi na mestima sa grubom dlakom kao što su griva, rep, čuperak i deo iznad kopita.

Infestacija obe vrste konjske vaši su teže tokom zimskih meseci. Kao i kod drugih vrsta vaški, velike infestacije se mogu proširiti i na druge delove tela. Ova vaš se obično prenosi direktno kontaktom ali se može preneti i preko ćebadi i kontaminirane opreme za negu.

*Haematopinus suis*, svinjska vaš, parazitira na svinjama. Ovo je vrsta vaši koja sisa gde ženke dostižu dužinu od 5,6 mm a mužjaci 4,1 mm. Rasprostranjen je širom sveta ali se češće nalazi u oblastima sa hladnijom klimom. Pod optimalnom klimom ženke polažu od tri do šest jaja dnevno. Smatra se da odrasli žive oko jedan mesec, a može biti dvanaest generacija godišnje. Svinjske vaši se najčešće nalaze na naborima na koži vrata, ušima (često se mogu naći duboko unutar kanala), iza ušiju, unutar nogu i unutrašnjoj strani bokova.

Na ovacama i kozama parazitiraju nekoliko vrsta vaši koje sisaju i grickaju. Široko rasprostranjena je ovčja vaš (*Bovicola ovis*) koja parazitira na ovcama. Ova vaš pripada vrstama koje grickaju. Ženke su dugačke 1.8 mm a mužjaci 1 mm. Inkubacioni period je deset dana, a tri nimfalna stadijuma traju tri denelje. Ženke polažu jaja relativno sporo, jedno jaje na dva do četiri dana i mogu da žive do trideset dana. Uprkos niskoj stopi reprodukcije, inestacija može dostići stotine hiljada ili čak milion na jednoj ovci. Ovčja vaš se uglavnom hrani ljuskama epidermisa i dermalnim sekretom. Najčešće se nalazi na leđima tokom zime dok u letnjim mesecima mogu se naći duž rebara i stomaka. Afrička plava vaš, *Linognathus africanus*, parazit je ovaca i koza. Poreklom je iz Afrike ali u današnje vreme je široko distribuirana. Ova vrsta se takođe može naći i na jelenima. Ženke su dugačke 2,2 mm a mužjaci 1,7 mm. Zimi, kada su zaraze najveće, ova vaš se može naći na slabinama, leđima, rebrima i ramenom delu ovaca. Broj vaši može dostići nekoliko hiljada po ovci. Kod koza se nalaze na gornjem delu vrata, dnu ušima, ventralnoj površini vilice i temenu.

### 3. Vaši pasa i mačaka

Kod mačaka parazitira jedna vrsta vaši za grickanje, dok kod psa dve vrste vaši za grickanje i jedna vrsta za sisanje.

Vaši koje grickaju (*Felicola subrostrata*) parazitiraju na domaćim i divljim mačkama. Mogu se pojaviti skoro svuda po telu. Vaši koje grickaju (*Trichodectes canis*) i vaši koje sisaju (*Linognathus setosus*) parazitiraju kod pasa i blisko srodnim kanidama, kojotima, lisicama i vukovima. *Trichodectes canis* obično napada glavu, vrat i rep psa, gde se pričvršćuje za osnovu dlake. *Linognathus setosus* se javlja prvenstveno na glavi i vratu i mogu biti česti ispod okovratnika.

#### 4. Vaši laboratorijskih životinja

Na miševima obično parazitira mišja vaš (*Polyplax serrata*). Populacije ovih vaši su obično niske, sa deset ili manje vaši po zaraženom mišu, osim ako miš ne može da ispolji higijenski oblik ponašanja, čišćenje tela. Jaja ovih vaši se izlegu sedam dana nakon polaganja. Tri nimfalna stadijuma traju samo šest dana pod optimalnim uslovima. Na pacovima parazitiraju vaši *Polyplax spinulosa* i *Hoplopleura pacifica*. Kod zečeva parazitira *Haemodipsus ventricosus*, koja se prvo javila u Evropa zatim se proširila širom sveta.

#### 5. Vaši živine

Najmanje devet vrsta vaši za grickanje napadaju živinu širom sveta. Mogu se naći više vrsta vaši na jednoj jedinci.

*Menacanthus stramineus* je najčešća i najrazornija vaš kod domaćih kokošaka. Za razliku od drugih vaši, nalazi se na koži a ne na perju. Mogu se otkriti razgrtanjem perja, posebno u ventralnom delu kokoške. Najzastupljenija je na delovima slabo prekrivenim perjem, grudima i ekstremitetima. Međutim, kod jako zaraženih životinja, vaši se mogu naći na svim delovima tela. Odrasle jedinke imaju dužinu od 3 do 3,5 mm. Ženke polažu jedno do dva jaja dnevno u grozdove na osnovu perja. Jaja se obično izlegu nakon 4 do 5 dana.

*Menopon gallinae* je dužine 2 mm i može se naći u liniji duž osnove repa. Iako se ove vaši ne nalaze na koži, brzo se raspršuju ako su primećene. *Lipeurus caponis* se izlegu 4 do 7 dana od kako je ženka zalepila jaja do osnove pera. *Goniocotes gallinae*, pahuljasta vaš, je mala vaš koja često napada celo telo kokošaka, posebno u pahuljastim predelima na osnovi perja. *Menacanthus cornutus* je velika vaš kokošaka koja se može pojaviti u velikom broju, posebno u dvorištu u jatima živine.

Vaši živine se obično prenose direktno. Međutim, većina vrsta vaši može da preživi nekoliko sati ili dana van domaćina, može doći do zaraze tokom transporta u neadekvatno dezinfikovanim kavezima ili vozilima.

#### Značaj vaši za veterinarsku medicine

Veliki broj vaši za sisanje i žvakanje parazitira na domaćim životinjama. Potencijalni efekti na stočarsku proizvodnju su mnogobrojni. Takođe, zaraze koje su blažeg oblika mogu da imaju negativan uticaj na životinju. Inestacija vašima, zbog njihovog kretanja i hranjenja na domaćinu može da bude neprijatna. Vaši mogu na životinji da izazovu dermatitis, alergijske reakcije i sekundarne infekcije. Životinje često postaju nemirne, reaguju na iritaciju kože lizanjem, češanjem i trljanjem zahvaćenih delova tela, što može proizvesti negativne posledice kao što je gubitak dlake, vune i perja što može poremetiti termoregulaciju. Životinje zbog lošeg fizičkog izgleda usled gubitka delova dlačnog pokrivača gube tržišnu vrednost. Ogrebotine na koži smanjuju njenu vrednost kod zaklanih životinja jer nedostatke treba ukloniti. Lizanje može dovesti do formiranja kuglica dlaka

u stomaku najčešće kod mačaka i teladi, što može uticati na gastrointestinalni trakt. Velike životinje mogu uništiti kapije, ograde i drugu stočnu opremu trljanjem tela kako bi ublažile iritaciju izazvane ujedima vaši. Ishrana vaši može direktno ili kroz imunološki odgovor domaćina, dovesti do povrede kože. Hranjenje i lučenje pljuvačke vaši može stimulisati imunološke i nespecifične odbrambene mehanizme koji utiču na ponašanje i fiziologiju domaćina. Ovaj efekat može uticati na smanjenje telesne mase životinja i smanjenje proizvodnje mleka, mesa i jaja. Mlade, stare, bolesne i životinje u stresu su najviše pogođene infestacijama vašima zbog neefikasnog čišćenja ili zato što su imunokompromitovani. Velike infestacije vašima utiču na vitalnost domaćina, promovišući anemiju, abortus, povećanu osetljivost na druge patogene i smrt (Campbell, 1988).

### a) Vaši kod farmskih životinja

Vaši uzrokuju velike ekonomske gubitke stočnog fonda, smanjuju produktivnost, narušavaju zdravlje životinja i povećavaju troškove lečenja životinja. U toku hladnijih meseci u godini može doći do najezde na hiljade vaši, ili čak million po životinji. Pod ovim uslovima najviše se javljaju ozbiljna oštećenja na domaćinu, uključujući smrt. Infestacijama vašima najviše su pogođene mlade, bolesne, nutritivno lišene i imunokompromitovane životinje. Kod goveda se javlja iritacija na mestu ujeda vaši, oštećenje kože, ogrebotine i mesta bez dlake koja se manifestuju kao lezije od 1 do 3 mm. Značaj goveđih vaši u prenošenju patogena u prirodi je niska. Mehaničkim putem preko vaši mogu da se prenesu spore gljivica *Trichophyton verrucosum* koje izazivaju dermatomikozu.

Vaši konja i drugih kopitara utiču na zdravlje kada su prisutne u velikom broju. Kod jako zaraženih životinja javlja se svrab na mestu ujeda, gubitak i propadanje dlake. Konji sa teškom infestacijom vaši ili konji koji su izuzetno osetljivi na infestaciju, su nervozni i razdražljivi, lupaju kopitama, ližu i trljaju mesta kao odgovor na ujed vaši. Dlaka može biti oštećena na vratu, ramenima, bokovima i osnovi repa što rezultira neprijatnim izgledom i smanjenju tržišne vrednosti konja. Nije poznat prenos patogena konjskim vašima.

Svinjske vaši, *Haematopinus suis*, su izuzetno iritantni za domaćina, a često ishrana vaši izaziva svrab i češanje svinja o predmete do tačke krvarenja. Dlaka se gubi a koža postaje gruba i ljuskava sa lezijama. Jako zaražene životinje su nemirne i manje jedu što ometa njihov rast. Svinjske vaši mogu da upiju značajne količine krvi, posebno kod prasadi, kod kojih se javlja anemija. Svinjske vaši su potencijalni vektori nekoliko uzročnika bolesti svinja. *Haematopinus suis* je mehanički vektor virusa koji izaziva svinjske boginje, ozbiljnu i smrtonosnu bolest koju karakterišu velike lezije uglavnom na stomaku zaraženih životinja. Neke studije su utvrdile da ova vaš predstavlja vektor za *Mycoplasma suis* i *Mycoplasma parvum* i virusa afričke svinjske kuge.

Vaši koje parazitiraju na ovacama i kozama može prouzrokovati ozbiljne gubitke zbog oštećenja vune i dlake, čak i kad su prisutni u relativno malom broju. Usled ujeda vaši javlja se iritacija i oštećenje kože, vuna postaje raščupana sa

polomljenim vlaknima, može odpasti stvarajući gole površine. Vuna postaje kontaminirana vašima, egzoskeletom, jajnim ćelijama i izmetom. Vaške koje sisaju krv mogu zaprljati vunu sa krvlju zvog nesvarene krvi u fecesu. Takođe, neke ovce razvijaju preosetljivost na *B. ovis* odnosno nastaje nodularno stanje kože kao odgovor na infestaciju ovčje vaši i preosetljivosti na antigene vaši (Heath i sar., 1996). Kod ovaca koje su zaražene sa afričkom plavom vaši (*Linognathus africanus*) javljaju se ogoljena mesta na bočnim stranama tela. Vuna klizi sa zaraženog područja, ostavljajući goli prostor okružen zaraženom vunom. Usled infestacije vašima mogu se javiti anemija i smrt koza, posebno jagnjadi kao i iritacija kože i oštećenje dlake kod angorskih koza.

### **b) Vaši kod pasa i mačaka**

Infestacija vašima kod pasa i mačaka je najuočljivija na bolesnim, neuhrañjenim domaćinima, onima koji nisu u stanju da ispoljavaju higijenski oblik ponašanja, ili na veoma mladim i starim životinjama. Kućni ljubimci će se lako zaraziti kada su izloženi zaraženim životinjama. Teške infestacije vašima izazivaju nemir domaćina, češanje, grebanje delova tela, inflamaciju kože, anemiju, naboranu dlaku ili gubitak dlake. *Trichodectes canis* se javlja na glavi, vratu i telu domaćina. Infestacije su obično teže kod štenaca i starijih životinja. Ova vaš je srednji domaćin za cestodu *Dipylidium caninum*. Vaši se zaraze kada progutaju jaja *D.caninum* iz osušenog izmeta domaćina. U crevima vaši, cestoda se razvija u cisticerkoidni stadijum i ostaje mirna sve dok ne dospe u digestivni trakt psa, obično tokom lizanja dlake. U crevima psa se oslobađa cisticerkoid i metamorfozira u odraslog parazita.

*Linognathus setosus*, vaš koja sisa krv kod psa se javlja na vratu, ramenu i ispod brade uglavnom kod dugodlakih pasa. Ove vaši mogu izazvati anemiju i iritaciju što rezultira nesanicom, nervozom, ujedanju i grebanju, gubitku dlake i sekundarnim bakterijskim infekcijama. Prenosioci su nezrelih filarija nematode *Acanthocheilonema reconditum*.

*Felicola subrostrata*, parazitira najčešće kod nezdravih, starih i dugodlakih mačaka ili mačaka koje ne mogu da ispolje higijenski oblik ponašanja. Intenzivna iritacija izazvana ovom vrstom vaši mogu dovesti do grebanja delova tela, dermatitis, sekundarne bakterijske infekcije i gubitak dlake na leđima zaraženih mačaka.

### **c) Vaši kod laboratorijskih životinja**

Neke vrste vaši koje parazitiraju na laboratorijskim životinjama izazivaju ozbiljne tdravstvene problem kao što je svrab, lezije kože, formiranje krasti na koži, anemiju i gubitak dlake. Druge vrste vaši su vektori za patogene koji mogu izazvati ozbiljne probleme u životinjskim kolonijama. *Polyplax serrata*, mišja vaš, je vektor bakterije *Mycoplasma coccoides* koja izaziva potencijalno smrtonosnu infekciju miševa koja se javlja širom sveta. *Polyplax spinulosa*, vaš kod pacova je

vektor *Mycoplasma muris* koja izaziva tešku anemiju kod laboratorijskih pacova. Kod laboratorijskih i divljih zamoraca parazitiraju dve vrste vaši za grickanje: *Gli-ricola porcelli* i *Gyropus ovalis*. Slabe infestacije ovim vašima ne izazivaju primetne štete, dok velike populacije mogu izazvati svrab i češanje delova tela (posebno iza ušiju), gubitak dlake i naboranu kožu. Velike infestacije zečje vaši *Haemodip-sus ventricosus* može izazvati jak svrab i češanje što rezultira gubitkom dlake. Ova vaš je takođe vektor uzročnika tularemije kod populacije divljih zečeva.

#### **d) Vaši kod živine**

Iako se na živini mogu naći veliki broj različitih vrsta vaši, nije poznato da prenose druge patogene. Telesna vaš kokošaka, *Menacanthus stramineus*, izaziva značajne iritacije kože i crvenilo na mestu hranjenja. Brojnost populacije ovih vaši zavisi od sposobnosti živine da održava higijenu. Kod živine sa skraćenim kljunovima postoji tendencija da se infestacija vašima poveća zbog nemogućnosti ispoljavanja higijenskog oblika ponašanja. *Menopon gallinae*, takođe uzrokuje značajne gubitke u živinarskoj industriji, uključujući uginuća mladih sa teškim zarazama. Velike infestacije ovih vaši mogu naneti štetu domaćinu uzrokujući gubitak perja, hromost, lošiji kapacitet polaganja jaja i smrt.

Neke vrste vaši za grickanje kod vodenih i drugih ptica uključujući guske, labudove, liske i gnjurce, su vektori filarnih nematoda kao što su *Pelecitus fulicaeatrae*, *Sarconema eurycera* i vrste Eulimdana. Papagaji su takođe podložni vašima za grickanje što se obično primećuje češanjem domaćina i naboranim ili izgubljenim perjem. Takođe, vaši za grickanje napadaju i izazivaju štetne efekte pticama kao što su noj, emu i nandu.

#### **Prevenција i kontrola**

Postoji više vrsta tehnika za sprečavanje i smanjenje infestacije vašima kod ljudi i životinja kao što su sprečavanje fizičkog kontakta sa zaraženim ljudima, životinjama i predmetima i razni hemijski, hormonski i biološki mehanizmi kontrole. Hemijska sredstva koja se koriste za ubijanje vaši nazivaju se pedikulicidi.

Odeću osoba sa telesnim vašima treba često menjati, poželjno svakodnevno i prati u veoma vrućoj vodi sa hemijskim sredstvima koje uništavaju vaši i gnjide. Takođe, pranje posteljine na ovaj način je preporučljivo. Zaražene osobe sa telesnim vašima bi trebale primiti istovremeni tretman celog tela sa pedikulo-cidom. Tokom izbijanja zaraza telesnim vašima treba izbegavati prenaseljene i nehigijenske smeštajne uslove. Sve popularniji metod za izbegavanje infestacije vašima je impregniranje odeće permetrinom koju najčešće koriste zdravstveni radnici ili vojnici u interakciji sa izbeglicama zaraženim vašima.

Stidne vaši se mogu izbeći uzdržavanjem od menjanja partnera i pranjem posteljine na kojoj su takve osobe spavale. Pedikulocidi bi se trebali nanositi na pubičnu oblast i druge zaražene delove tela.

Da bi se smanjilo širenje vaši glave treba izbegavati razmenu kapa, slušalica, češalja i čebeta posebno kod dece. Razni pedikulocidni šamponi, gelovi i losioni su široko rasprostranjeni za suzbijanje vaši. Obično se lokalno primenjuje 1% permetrina ili 0.33% piretrina i losioni koji sadrže 0.5% malationa. Međutim, pedikulocidi koji se lokalno primenjuju nisu toliko efikasni protiv telesnih vaši koji provode većinu svog života u odeći. Ovi tretmani obično ubijaju sve nimfalne i odrasle vaši ali samo deo jaja. Zbog toga, tretmane treba ponavljati u nedeljnim intervalima do 4 nedelje kako bi se ubile sve izlegle vaši. Takođe, korišćenje češljeva za vaši je veoma poželjno kako bi se gnjide koje ostaju zalepljene na kosi uklonile. Pošto su vaške veoma podložne isušivanju, jedna od tehnika ubijanja vaši glave i njihovih jaja je upotreba mlaza toplog vazduha (Goates i sar., 2006).

Širok spektar pedikulocida je komercijalno dostupan. Iako je njegova upotreba zabranjena u mnogim razvijenim zemljama, organohlorni DDT se široko koriste, posebno u manje razvijenim zemljama, za kontrolu vaši kod ljudi i životinja. U različitim delovima sveta se koriste lindan, hlorspirifos, diazinon, malation, permetrin i piretrin. Pedikulocidi za tretiranje nameštaja i prostorija u kojima se nalaze vaši mogu se koristiti u prahu, puderu i sprejevima. Neki od opštih parazitika mogu da se koriste za ubijanje vaši ljudi i životinja kao što su avermektini (abamektin, doramektin i ivermektin). Razvoj novih kontrolnih agenasa u borbi protiv vaši je u stalnom procesu jer se otpornost vaši na razne pedikulocide razvila u mnogim delovima sveta (Eremeeva i sar., 2017).

Kod zdravih, negovanih i dobro uhranjenih životinja je manja verovatnoća da će se razviti infestacija vašima. Izbegavanje kontakta sa zaraženim životinjama i kontaminiranom opremom je takođe jedna od metoda smanjenja infestacije životinja vašima, ali uprkos ovome, zaraze se dešavaju. Iz tog razloga, za lečenje su dostupni raznoliki insekticidni proizvodi i metode lečenja. Sledeće klase insekticida se koriste protiv vaši kod životinja: organohlori, organofosfati, karbamati, piretrini, sintetički piretroidi, makrociklični laktoni (avermetini i milbemicini), formadini, hloronikotilini i spinozini, regulatori rasta insekata i sinergisti (Kahn, 2016).

Male životinja poput pasa i mačaka, mogu se tretirati lokalno šamponima, puderima, aerosolima, ispiranjem i spot-onima niske toksičnosti za sisare. Vaši se kontrolišu tako što se zaražena dlaka životinje ošiša i domaćin okupa nakon čega sledi upotreba blagog insekticida. Drugi tretman može da sledi za dve nedelje.

Kod životinja u laktaciji odobren je mali broj insekticida. Postoji mogućnost zadržavanja rezidua insekticida u mleku i mesu. Takođe, mlade, stare ili oslabljene životinje moraju se oprezno tretirati jer mogu biti podložni toksičnosti upotrebljenih insekticida.

Farmske životinje se najčešće tretiraju protiv infestacije vašima raspršivanjem insekticida po telu. Sistemski insekticidi za životinje, koji su stekli široku primenu među proizvođačima farmskih životinja, su oni koji ulaze u krvni sistem i na taj način kontrolišu parazite koji se hrane krvlju kao što su vaši za sisanje. Ovi insekticidi se mogu davati lokalno/dermalno, oralno ili subkutano.

Najrasprostranjeniji način je primena tečnosti duž srednje linije leđa. Ovaj način primene takođe suzbija vaške za grickanje, uglavnom kroz apsorpciju i širenje kroz kožu i dlaku tretirane životinje.

Većina metoda za suzbijanje vaši kod goveda se koristi u hladnim mesecima kao što je korišćenje tečnosti duž linije leđa kako životinje ne bi bile vlažne i sklone hlađenju kao kod korišćenja metoda prskanja ili pranja. Takođe, kese za prašinom impregnirane pedikulicidom, podmazivači i gumice za leđa, mogu pomoći u kontroli vaši. Insekticidne markice za uši, koje se primenjuju tokom leta za suzbijanje muva, mogu pomoći u kontroli vaši jer su one prisutne i u letnjim mesecima.

Konji se mogu tretirati tečnim insekticidom brisanjem tela ili sprejom za telo. Za kontrolu teških infestacija svinja, može se primeniti insekticidna prašina na mestu odmora. Kontakt domaće živine sa potencijalno zaraženim divljim pticama treba izbegavati. Kada živina napusti živinarnik, važno je ukloniti svo perje koje može biti zaraženo gnjidama. Živina i smeštajni prostor mogu biti tretirani pedikulocidnim sprejevima ili prašinom za telo što treba ponoviti za sedam do deset dana.

## LITERATURA

1. Anderson, J. O., and Andersson, S. G. E. (2000). A century of typhus, lice and Rickettsia. *Research in Microbiology*, 151, 143e150.
2. Ayyadurai, S., Sebbane, F., Raoult, D., and Drancourt, M. (2010). Body lice, *Yersinia pestis Orientalis* and black death. *Emerging Infectious Diseases*, 16, 892e893.
3. Bonilla, D. L., Durden, L. A., Eremeeva, M. E., and Dasch, G. A. (2013). The biology and taxonomy of human head and body lice – implications for louse borne disease prevention. *PLoS Pathogens*, 9(11). e1003724.
4. Burgess, I. F. (2004). Human lice and their control. *Annual Review of Entomology*, 49, 457e481
5. Butler, J. F. (1985). Lice affecting livestock. In R. E. Williams, R. D. Hall, A. B. Broce, and P. J. Scholl (Eds.), *Livestock entomology* (pp. 101e127). New York: Wiley.
6. Campbell, J. B. (1988). Arthropod induced stress in livestock. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 4, 551e555.
7. Eremeeva, M. E., Capps, D., Winful, E. B., Warang, S. S., Braswell, S. E., Tokarevich, N., et al. (2017). Molecular markers of pesticide resistance and human pathogens in human head lice (Phthiraptera: Pediculidae) from rural Georgia, USA. *Journal of Medical Entomology*, 54, 1067e1072.
8. Foucault, C., Brouqui, P., and Raoult, D. (2006). *Bartonella quintana* characteristics and clinical management. *Emerging Infectious Diseases*, 12, 217e223.
9. Gibney, V. G., Campbell, J. B., Boxler, D. J., Clanton, D. C., and Deutscher, G. H. (1985). Effects of various infestation levels of cattle lice (Mallophaga: Trichodectidae and Anoplura: Haematopinae) on feed efficiency and weight gains of beef heifers. *Journal of Economic Entomology*, 78, 1304e1307.
10. Goates, B. M., Atkin, J. S., Wilding, K. G., Birch, K. G., Cottam, M. R., Bush, S. E., et al. (2006). An effective nonchemical treatment for head lice: A lot of hot air. *Pediatrics*, 118, 1962e1970
11. Heath, A. C. G., Bishop, D. M., Cole, D. J. W., and Pfeffer, A. T. (1996). The development of cackle, a sheep pelt defect, in relation to size of infestation and time of exposure to *Bovicola ovis*, the sheep-biting louse. *Veterinary Parasitology*, 67, 259e267.
12. Kahn, C. M. (Ed.). (2016). *The Merck veterinary manual* (11th ed.). Merck & Company, Inc.

13. Li, H., Bai, J. Y., Wang, L. Y., Zeng, L., Shi, Y. S., Qiu, Z. L., et al. (2013). Genetic diversity of *Bartonella quintana* in macaques suggests zoonotic origin of trench fever. *Molecular Ecology*, 22, 2118e2127.
14. Mullen, G. R., and Durden L. A. (2019). *Medical and Veterinary Entomology* (3<sup>rd</sup> Ed). London, United Kingdom
15. Mumcuoglu, K. Y. (1996). Control of human lice (Anoplura: Pediculidae) infestations: Past and present. *American Entomologist*, 42, 175e178.
16. Murillo, A. C., and Mullens, B. A. (2016). Diversity and prevalence of ectoparasites on backyard chicken flocks in California. *Journal of Medical Entomology*, 53, 707e711.
17. Nelson, W. A. (1984). Effects of nutrition of animals on their ectoparasites. *Journal of Medical Entomology*, 21, 621e635
18. Price, M. A., and Graham, O. H. (1997). Chewing and sucking lice as parasites of mammals and birds. United States Department of Agriculture Agricultural Research Service, Technical Bulletin, 1849.



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, Секција за DDD [i] Факултет ветеринарске медицине, Београд, Катедра за зоохијену ; [уредник Ljiljana Janković]. - Београд : Српско ветеринарско друштво, 2023 (Београд : Научна КМД). - 296 стр. : илустр. ; 25 cm

Тираж 200. - Библиографија уз сваки рад. - Abstracts.

ISBN 978-86-83115-49-5

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

COBISS.SR-ID 117421577