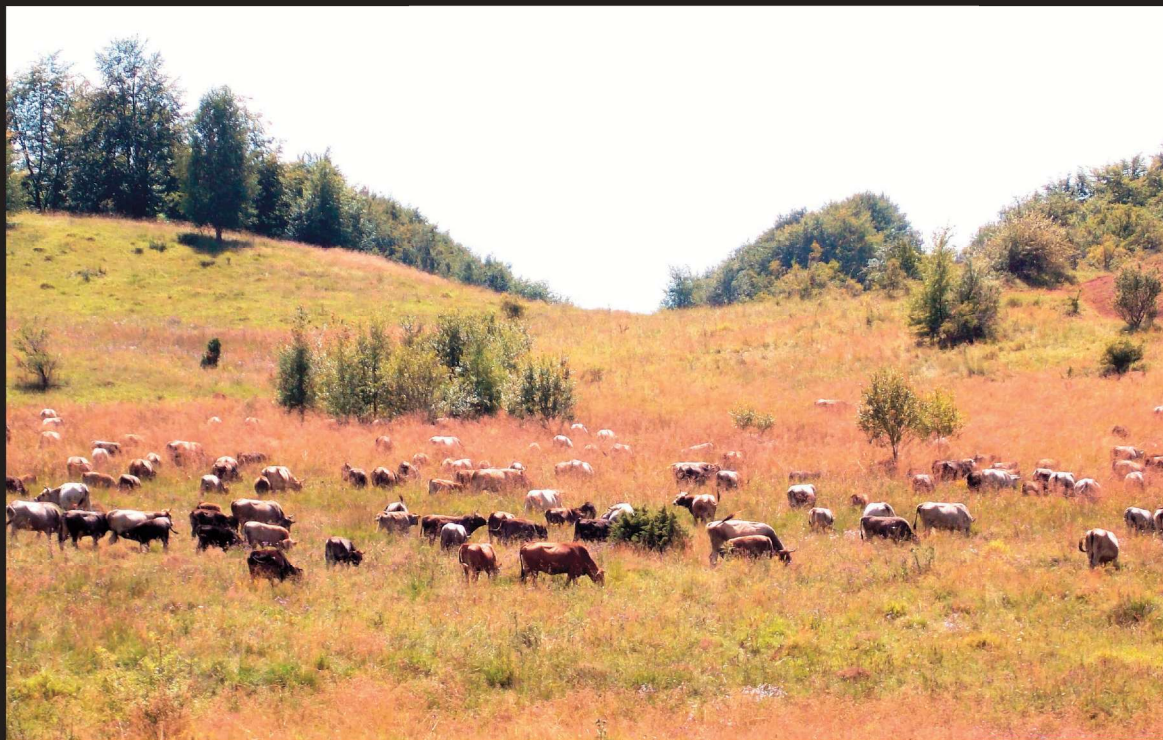


UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET VETERINARSKJE MEDICINE



ZBORNIK PREDAVANJA IV REGIONALNOG SIMPOZIJUMA
PROCEEDINGS OF THE IV REGIONAL SYMPOSIUM

ZAŠTITA AGROBIODIVERZITETA I OČUVANJE AUTOHTONIH RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA

*PROTECTION OF AGROBIODIVERSITY AND PRESERVATION OF
AUTOCHTHONOUS BREEDS OF DOMESTIC ANIMALS*

DIMITROVGRAD, 29.06. - 01.07.2023.

Univerzitet u Beogradu
Fakultet veterinarske medicine

ZBORNİK PREDAVANJA ČETVRTOG REGIONALNOG SIMPOZIJUMA
PROCEEDINGS OF THE FOURTH REGIONAL SYMPOSIUM

ZAŠTITA AGROBIODIVERZITETA I OČUVANJE
AUTOHTONIH RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA
PROTECTION OF AGROBIODIVERSITY AND PRESERVATION OF
AUTOCHTHONOUS BREEDS OF DOMESTIC ANIMALS

Dimitrovgrad, 29. jun – 1. jul, 2023.

Četvrti regionalni simpozijum:
**ZAŠTITA AGROBIODIVERZITETA I OČUVANJE AUTOHTONIH
RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA**
Dimitrovgrad, 29.06. – 1.07. 2023.

Organizator:

Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

Suorganizatori:

Akademija veterinarske medicine Srpskog veterinarskog društva
Centar za očuvanje autohtonih rasa, Beograd
Veterinarska komora Srbije

Organizacioni odbor:

Milorad Mirilović (predsednik), Suzana Đorđević Milošević, Darko Đorđević,
Vladimir Džabirski, Sergej Ivanov, Dobrila Jakić Dimić, Ljiljana Janković, Mišo
Kolarević, Sava Lazić, Dragan Mančev, Cvijan Mekić, Jelena Nikitović, Predrag
Perišić, Miloš Petrović, Ivan Pihler, Čedomir Radović, Zoran Rašić, Slobodan Simić,
Zoran Stanimirović, Dragiša Trailović, Milivoje Urošević, Miroslav Urošević,
Radka Vlaeva

Programski odbor:

Milan Maletić (predsednik), Pančo Dameski, Toni Dovenski, Vladan Đermanović,
Stefan Đoković, Milutin Đorđević, Zoran Kulišić, Kalin Hristov, Radomir Mandić, Ivan
Pavlović, Nikica Prvanović Babić, Marko Ristanić, Srđan Stojanović, Ružica Trailović,
Slobodanka Vakanjac, Miloš Vučićević, Ervin Zečević

Sekretarijat:

Tamara Petrović (sekretar), Darko Davitkov, Lazar Marković, Elmin Tarić, Branislav
Vejnović, Darko Drobnjak, Maja Gabrić

Izdavač:

Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

Za izdavača:

Prof. dr Milorad Mirilović, dekan

Urednik:

Prof. dr Milan Maletić

Redaktor teksta:

Prof. dr Dragiša Trailović

Štampa:

Naučna KMD, Beograd, 2023.

Tiraž:

300 primeraka

ISBN-978-86-80446-65-3

**EPIZOOTIOLOGIJA Q GROZNICE I NJEN DRUŠTVENO
EKONOMSKI UTICAJ I IMPLIKACIJE NA JAVNO ZDRAVLJE**
*EPIZOOTIOLOGY OF Q FEVER, ITS SOCIOECONOMIC IMPACT, AND
PUBLIC HEALTH IMPLICATIONS*

Slobodan Stanojević, Dragica Vojinović, Nemanja Zdravković, Bojan
Milovanović, Jadranka Žutić

Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd

Kratak sadržaj

Q groznica je zoonoza rasprostranjena u celom svetu osim na Novom Zelandu, predstavlja značajan uzrok oboljevanja ljudi širom sveta. Bolest izaziva Coxiella burnetii, intracelularna, Gram-negativna bakterija. Endemski je prisutna u Srbiji ali uprkos činjenici da je važna za javno zdravlje i ekonomiju stanovišta, o njoj se malo izveštava dok je nadzor slabo razvijen. Postoji veliki broj rezervoara u prirodi koje uglavnom čine sisari, ptice i krpelji. Domaći preživari se smatraju glavnim izvorom infekcije od kojih se može zaraziti veliki broj drugih domaćina. Serološke studije koje smo sprovedi pokazale su prisustvo antitela na C. burnetii u Beogradskoj epizootiološkoj oblasti. Seroprevalencija kod goveda na farmama je iznosila 18%, dok je u porodičnim gazdinstvima bila 1,5%. Kod krava na farmama koje su pobacile prevalencija je iznosila 49%, dok je u porodičnim gazdinstvima bila 1,9%. Infekcija kod domaćih životinja najčešće prolazi asimptomatski i obično se primeti tek kada nastanu reproduktivni poremećaji i pobačaji. Tokom abortusa i porođaja obolele životinje izlučuju u spoljašnju sredinu veliku količinu bakterija, i do 1 milijarde po gramu placente. Pojave epidemija kod ljudi najčešće su povezane sa klanicama i farmama sa intenzivnim gajenjam ovaca i koza. Klinički Q groznica se i kod ljudi načešće javlja asimptomatska, ali i u formi nespecifične groznice, atipične pneumonije, hepatitisa i endokarditisa. Pošto su klinički znaci bolesti nespecifični, laboratorijski dokazi infekcije su neophodni za postavljanje tačne dijagnoze i otpočinjanje specifične terapije. Bolest se leči upotrebom specifičnih antibiotika, a kod nelečenih pacijenata stopa smrtnosti može biti visoka. Q groznica se uglavnom prenosi udisanjem kontaminiranog aerosola, kontaktom sa obolelim životinjama i kontaminiranom okolinom ili konzumiranjem zaraženog mleka i životinjskih proizvoda. Prevencija je usmerena na izbegavanje izlaganja ljudi, posebno rizičnih osoba, životinjama i zagađenoj životnoj sredini. Dobrim upravljanjem procesima na farmama snižava se stepen kontaminacije okoline i sprečavaju kontakti ljudi i životinja sa izvorima infekcije. Poboljšanja u nad-

zoru i izveštavanje o infekcijama kod životinja omogućava blagovremeno reagovanje veterinarskih i zdravstvenih službi, kao sastavnih delova sistema jednog zdravlja, čime se postiže veća efikasnost u kontroli i sprečavanju nastanka Q groznice i njenom blagovremenom lečenju.

Ključne reči: *Coxiella burnetii*, Q groznica, rezervoari, zoonoza.

Summary

Q fever is a zoonosis spread throughout the world except in New Zealand, and presents a significant cause of human illness worldwide. The disease is caused by Coxiella burnetii, an intracellular, Gram-negative bacterium. It is endemic in Serbia, but despite the fact that it is important for public health and economy, it is reported rarely and surveillance is poorly developed. There are numerous reservoirs in nature, which are mainly mammals, birds and ticks. Domestic ruminants are considered the main source of infection from which a large number of different hosts can be infected. The serological studies we conducted showed the presence of antibodies to C. burnetii in the Belgrade epizootic area. Seroprevalence in cattle on intensive farms was 18%, while in family farms it was 1.5%. In cows that aborted on farms, the prevalence was 49%, while in family farms it was 1.9%. Infection in domestic animals is usually asymptomatic and usually noticed only when reproductive disorders and abortions occur. During abortion and labor, infected animals excrete large amount of bacteria into the external environment, up to 1 billion per gram of placenta. Epidemics in humans are most often associated with slaughterhouses and farms with intensive breeding of sheep and goats. Clinically, Q fever is often asymptomatic in humans, but also occurs in the form of non-specific fever, atypical pneumonia, hepatitis and endocarditis. Since the clinical signs of the disease are nonspecific, laboratory evidence of infection is necessary to establish an accurate diagnosis and initiate specific therapy. The disease is treated with the use of specific antibiotics, and in untreated patients the mortality rate can be high. Q fever is mainly transmitted by inhalation of contaminated aerosols, contact with infected animals and contaminated environment, or by consumption of infected milk and animal products. Prevention is directed to avoid exposure of people, especially persons at risk, to animals and the polluted environment. Good process management on farms lowers the level of environmental contamination and prevents people and animals from coming into contact with sources of infection. Improvements of the monitoring and reporting of infections in animals enable the timely response of veterinary and health services, as integral parts of one health system, thus achieving greater efficiency in controlling and preventing the occurrence of Q fever and allowing the timely treatment.

Key words: *Coxiella burnetii*, Q fever, reservoirs, zoonosis.

UVOD

Zoonoze su bolesti i infekcije, koji se prirodno prenose između čoveka i kičmenjaka. Trenutno je opisano preko 300 zoonoza različite etiologije u svetu. Za njihov nastanak i pojavu odgovoran je veliki broj faktora. Ove bolesti rezultiraju visokim morbiditetom i mortalitetom kod ljudi i životinja zbog čega dobijaju globalnu pažnju organa javnog zdravlja. Q groznica jeste jedna od sveprisutnih zoonoza u celom svetu i predstavlja globalni zdravstveni problem u više od 59 zemalja sveta (Angelakis i Raoult, 2010). Prvi put je primećena kod klaničnih radnika u Brizbejnu, Australija, 1933. godine. Zbog nepoznate etiologije bolest je nazvana “Query“ groznica, danas je poznata kao Q groznica, kvislenska groznica, klanična groznica, balkanski grip i koksioleza. Nakon pojave prijavljeno je da je to veoma zarazna bolest kod zamoraca tokom eksperimentalnih intraperitonealnih infekcija. Međutim, infekcija Q groznicom ostaje slabo shvaćena i kod životinja i kod ljudi, a njena rasprostranjenost mnogo godina je bila potcenjena (Boroduske i sar., 2017). Frenk Burnet i Freeman (Burnet i Freeman, 1937) su izolovali intracelularnu bakteriju iz zamoraca kojima su prethodno ubrizgavali krv ili urin od zaraženih radnika u klanici i nazvao je *Rickettsia burnetii*. U istom periodu, došlo je do laboratorijske infekcije groznicom u laboratoriji Rocki Mountain u Hamiltonu, Montana, SAD (Davis i Cox, 1938). Istraživači u Sjedinjenim Američkim Državama su 1937. godine izolovali rikeciski agens iz krpelja sa zarženih zamoraca, koji su nazvali “devet milja” (*nine mile creek*), koji je naknadno povezan sa laboratoriskom infekcijom kod čoveka. Američka i australijska istraživanja su pokazala da australijska Q groznica i agens “*nine mile*” su zapravo izolati istog mikroorganizma koji je klasifikovan kao *Rickettsia burnetii* (Maurin i Raoult 1999). Godine 1948, Filip je klasifikovao *R. burnetii* prema kulturelnim i biohemijskim karakteristikama i u čast ova dva istaknuta rana istraživača ove bolesti Harolda Coksa i Frenka Mac Farlana Burneta, pionira Q groznice, preimenovali su je u *Coxiella burnetii* (Filip, 1948).

U Evropi, Q groznica je prvi put prijavljena kod ljudi tokom Drugog svetskog rata, kada je uzročnik otkriven u serumima okupacionih nemačkih vojnika na Balkanu, koji su imali groznicu poznatu kao “balkanski“ grip (Caminopetros, 1946). Američki vojnici koji su se 1945. godine vratili u SAD iz Italije, razvili su akutnu febrilnu bolest praćenu upalom pluća. Uzrok epidemije je identifikovan serološkim testom kao rikecija Q groznice (Komisija za akutne respiratorne bolesti 1946). Q groznica se nalazi na Listi zraznih bolesti više životinjskih vrsta Svetske organizacije za zdravlje životinja (OIE, 2016). Veliki broj vrsta domaćih i divljih životinja, kao i ptice, gmizavci i zglavkari (posebno krpelji), mogu da nose koksiele. Domaći preživari – goveda, ovce i koze su glavni rezervoari, od kojih se inficira veliki broj raznih vrsta domaćina sisara (ljudi, preživari, glodari, psi i mačke), ptice, ribe, gmizavci i zglavkari. *Coxiella burnetii* se najčešće prenosi na ljude putem direktnih kontakata sa reproduktivnim tkivima goveda, ovaca i koza u kojima se nalazi uzročnik u velikim

količinama. Izbijanja epidemija bolesti su bila povezane sa klanicama i farmama sa intenzivnim gajenjem ovaca i koza. Sporadično infekcije kod ljudi mogu biti povezane i sa pomaganjem prilikom porođaja kod pasa i mačaka. Velike epidemije povezane su sa aerogenim prenosa aerosola sa *C. burnetii* i udisanjem kontaminiranih materijala raširenih vetrom sa lokacije na kojima se drže zaražene životinje (Burnet i Freeman, 1937).

Etiologija

Q groznicu izaziva obligatno intracelularna bakterija *Coxiella burnetii*, koja se razlikuje od drugih rikecija u filtrabilnosti i visokoj otpornosti na fizička i hemijska sredstva. Zahvaljujući novijim istraživanjima, uzročnik je reklasifikovan i pripada porodici *Coxiellaceae*, redu *Legionellales*, klasa *Gammaproteobacteria*, tip *Proteobacteriae* (Raoult i sar., 2005; Shav i Voth, 2019). Vrsta *C. burnetii* je jedini član roda *Coxiella*. Koksijejele su nepokretne gram-negativne bakterije, male veličine 0,2–0,4 x 0,4–1 µm, polimorfnog, najčešće kokoidnog oblika (Eldin i sar., 2017; Abnave i sar., 2017). Životni ciklus se odvija u dve faze, koji se manifestuje u dva različita morfološka oblika – varijanti velikih ćelija (LCV) i varijanti malih ćelija (SCV). SCV je veličine 0,2 do 0,5 µm, dok je LCV veće veličine > 0,5 µm (Maurin i Raoult, 1999; Eldin i sar., 2017). SCV se pojavljuje u obliku spore sa izraženom otpornošću na osmotske, fizičke i hemijske agense i faktore isušivanja. Ova osobina joj obezbeđuje opstanak u spoljašnjoj sredini i ekološku stabilnost i vijabilnost uzročnika (Arriau-Bouveri i Rodolakis, 2005; Clark i sar., 2018). Sitno-ćelijski SCV morfološki tip je metabolički neaktivan i predstavlja glavni zarazni stadijum. Krupno-ćelijski morfološki oblik LCV je metabolički aktivan i omogućava replikaciju unutar vakuole u ćeliji domaćina (Maurin i Raoult, 1999; Shav i Voth, 2019). *C. burnetii* pokazuje izuzetnu otpornost u okruženju. Sitnoćelijski morfološki oblici (SCV) bakterije preživljavaju ekstracelularno kao infektivne čestice, što je važna osobina za izuzetnu otpornost i opstanak bakterija u okruženju i prenos infekcije (ECDC, 2010; Kersh i sar., 2010). Ekološki stabilan SCV (endospore) je forma fagocitirana od strane makrofaga tokom ranih infekcija i oblik koji je povezan sa rizikom od mogućeg širenja infekcije hranom (EFSA, 2010). Endospore iskazuju tropizam za reproduktivne organe uključujući i mlečne žlezde, luče se u mleko zaraženih životinja, kako kod kliničkih slučajeva tako i kod asimptomatskih nosilaca, a takođe se izlučuju i u detritusu normalnih porođaja i abortusa, kao i u urinu i fecesu zaraženih životinja. Endospore se oslobađaju nakon lize matične ćelije i pošto su metabolički neaktivne, ostaju stabilne u zemljištu i prašini mnogo godina (Angelakis i Raoult, 2010) i mogu da se šire u prašini ili aerosolima koji se prenose vetrom do 18 km (Havker i sar., 1998). *C. burnetii* je otporna na kiseline (do pH 4,5), temperaturu (62°C – 30 minuta), UV svetlo i pritisak do 300.000 kPa (Frangoulidis, 2010). *C. burnetii* može da preživi više od šest meseci u 10% rastvoru soli, ubija je izlaganje od 30 minuta u 5% H₂O₂, 0,5% hipohloritu, 70% etanolu, a za manje od 30 minuta u 5%

hloroformu ili gasu formaldehida (u 80% vlažnoj sredini). Za efikasno uništenje potrebna je pasterizacija mleka na 71,66°C u trajanju od 15 sekundi (Frangoulidis, 2010). Endospore ostaju održive u mleku preko 40 meseci, duže od mesec dana u svežem mesu i mesnim preradevinama, vodi, pobačenim fetusima, stajnjaku, vuni, senu, opremi i odeći, u uslovima visoke vlažnosti, niske temperature i bez sunčeve svetlosti (EFSA, 2010). Na primer, *C. burnetii* može da prežive 12 do 16 meseci u vuni, 120 dana u prašini, 49 dana u osušenom urinu i 30 dana u osušenom sputumu (NABC, 2010).

Prema antigenskoj strukturi, *C. burnetii* se deli na dve antigenske faze: virulentnu fazu I i manje virulentnu fazu II (Arricau-Bouveri i Rodolakis, 2005; Abnave, 2017). Obe faze su morfološki identične, ali se razlikuju po nekim biohemijskim osobinama, uključujući i njihov sastav lipopolisaharida. Sojevi izolovani iz zaraženih organizama imaju kompletan LPS i ekspiriraju antigen faze I, pokazujući visoku infektivnost, dok su oni sa antigenom fazom II manje infektivni i imaju nekompletan LPS (Porter i sar., 2011; Gvida i sar., 2012). *C. burnetii* je u stanju da preživi trajno unutar makrofaga, uzrokujući infekciju nakon akutne epizode (Gvida i sar., 2012). Zbog svoje izražene otpornosti i stabilnosti u okruženju, aerosolnog prenosa vetrom i značajno niske infektivne doze, Centar za kontrolu bolesti (CDC) klasifikovao je *C. burnetii* u grupu agensa pogodnih za bioterorizam kategorije B (Eldin i sar., 2017; CDC, 2018). Navedene karakteristike uzročnika ukazuju na potrebu stroge kontrole rada u laboratoriji u skladu sa standardom biološke bezbednosti nivoa BSL 3 (OIE, 2018). *C. burnetii* je visoko virulentna bakterija (Shrestha, 2020), a istraživanja su pokazalo da je 1–10 živih bakterija (Savier i sar., 1987) dovoljno da izazove infekciju (Vaag, 2007).

Q groznica je nekada bila retka i regionalno ograničena bolest. Međutim, početkom ovog veka bolest se proširila kao zoonoza u mnogim evropskim zemljama (Gvida i sar., 2012; Dijkstra i sar., 2012; Pandit i sar., 2016). Mleko je najčešći put izlučivanja patogena kod domaćih preživara. Međutim, trenutno i dalje postoje kontroverze u vezi sa mogućnošću nastanka infekcije oralnim putem. Rezultati ranijih studija na ovu temu smatraju se neuverljivim. OIE pritom savetuje da se ne pije sirovo mleko poreklom sa zaraženih stočnih farmi.

Prenos sa čoveka na čoveka se obično ne dešava i ako su opisani slučajevi nakon kontakta sa inficiranim porodiljama. Pored toga, prijavljeni su i slučajevi seksualnog prenosa Q groznice. Rizik od prenosa putem transfuzije krvi smatra se zanemarljivim.

Epizootiologija

Smatra se da se *C. burnetii* u prirodi održava u dva različita ciklusa: **divljem**, u koji su uključeni krpelji i mnoge divlje životinjske vrste i **domaćem**, gde su preživar i druge životinjske vrste kao što su psi i mačke glavni rezervoari. Veze

između ova dva ciklusa slabo su poznate, verovatno je jedan od razloga to što je domaći ciklus glavni izvor infekcija kod ljudi i zato je bio istraživan u većini studija.

Glavni put prenosa zaraze kod preživara je aerogeni, udisanjem zaraženog aerosola vazduha i prašine (Tissot-Dupont i sar., 2004). Preživari se, takođe, mogu zaraziti ispašom na kontaminiranim pašnjacima, senom i slamom (Maurin i Raoult, 1999). Kontaminirani stajnjak može igrati važnu ulogu u održavanju infekcije kod životinja u populaciji (EFSA, 2010). Krpelji takođe mogu igrati važnu ulogu u enzootskom ciklusu prenosa kod domaćih preživara (Beaman i Hung, 1989). Prisustvo Q groznice kod životinja je takođe povezano i sa karakteristikama određenih sojeva *C. burnetii*, posebno njena infektivnost, virulencija i rezistencija na uslove životne sredine (Barberio, 2015). Na održavanje infekcije *C. burnetii* kod životinja u populaciji mogu uticati i drugi faktori, kao što je upravljanje stajnjakom (skupljanje, skladištenje, tretman i korišćenje), načini gajenja (ekstenzivni, poluekstenzivni), karakteristike farme (veličina stada i gustine stada) i uslovi životne sredine na farmi, pre svega temperatura i relativna vlažnost (EFSA, 2010).

Epidemiologija

Q groznica je široko raširena zoonoza u sveta, koja se javlja sporadično i u epidemijskoj formi. Mnoge životinje i zglavkari su rezervoari infekcije za ljude. Međutim, najčešće identifikovani izvori infekcija kod ljudi su farmske životinje – goveda, koze i ovce. Kućni ljubimci – mačke, zečevi i psi, mogu takođe biti potencijalni izvori urbanih izbijanja bolesti. Mačke se sumnjiče kao potencijalno važan rezervoar *C. burnetii* u urbanim sredinama i mogu biti izvor urbanih epidemija. U Kanadi od 6 do 20% mačaka poseduje antitela protiv *C. burnetii*. Divlji pacov je takođe bio sumnjičen kao važan rezervoar *C. burnetii* u Velikoj Britaniji. Sve ove životinje, kada su zaražene, izlučuju koksije koje su izuzetno otporne u spoljašnjoj sredini. Mleko je najčešći put izlučivanja ovog patogena kod preživara. Trenutno i dalje postoje kontroverze u vezi sa mogućnošću infekcije oralnim putem. Rezultati prethodnih studija na tu temu smatraju se neuverljivim, a OIE savetuje da se ne pije sirovo mleko poreklom sa zaraženih farmi. Slučajevi akutne Q groznice kod ljudi u Evropi su češći prijavljivani u proleće i rano leto kod muškaraca nego kod žena. Klinički tok Q groznice je obično blag, ali se kod pacijenti sa hroničnom Q groznicom smrtnost kreće od 1 do 11%. Klinička slika je pleomorfna i nespecifična, njena učestalost kod ljudi je verovatno potcenjena, a dijagnoza se posebno oslanja na svest lekara o simptomima Q groznice i pouzdane dijagnostičke laboratorije. Bolest se i kod ljudi najčešće javlja asimptomatski, ali i u formi nespecifične groznice, atipične pneumonije, hepatitisa i endokarditisa. U južnoj Francuskoj, od 5 do 8% slučajeva endokarditisa je uzrokovano sa *C. burnetii*, a prevalencija akutne Q groznice je 50 slučajeva na 100.000 stanovnika. Q groznica je prvi put

dijagnostikovana u Holandija kod tri pacijenta 1956. godine (Dekking i Zanen, 1958), pri čemu je od 1978. bolest obavezna za prijavljivanje. Između 1978. i 2006. godine, Q groznica je dijagnostikovana u prosku kod 17 pacijenata (1–32) godišnje (Schimmer i sar., 2009). Od 2007. godine učestalost se povećava – te godine je bolest prijavljena kod 176 pacijenta (Van Steenbergen i sar., 2007). U naredne tri godine, oko 3.500 pacijenata je obolelo od Q groznice (van der Hoek i sar., 2010). Izvor epidemije bile su farme koza za proizvodnju i preradu kozjeg mleka (Van Steenbergen i sar., 2007). Bolest je takođe prijavljena u mnogim afričkim i azijskim zemljama. Q groznica je takođe važna profesionalna zoonoza, bolest klaničara, mesara, pastira, odgajivača stoke, radnika u stočarstvu i veterinaru.

Klinički znaci Q groznice kod preživara

Klinička bolest je prilično retka, infekcija je uglavnom asimptomatska ali može izazvati reproduktivne poremećaje, po čemu se i razlikuje među vrstama preživara. Zaražene ovce mogu jagnjiti živu ili mrtvu jagnjad, uz pojavu talasa abortusa, uglavnom na kraju gestacije, bez specifičnih prethodnih znakova sve dok abortus ne postane neizbežan (Roest i sar., 2013). Za razliku od ovaca, koze ostaju hronično inficirane i mogu dvaput abortirati nakon infekcije (Berri i sar., 2007). Martinov (Martinov, 2007) je opisao respiratorne manifestacije kod ovaca eksperimentalno inficiranih Q groznicom. Opisani simptomi bolesti kod goveda do sada nisu bili dosledni. Faktori povezani sa bolešću kod goveda su neplodnost, abortus, metritis i mastitis u mnogim studijama (Arricau-Bouveri i Rodolakis, 2005, Barlov i sar., 2008). Međutim, prisustvo *C. burnetii* u mlečnim stadima još uvek se nije jasno pokazalo da negativno utiče na reproduktivne performanse. Jedna nedavna studija je čak pokazala da su seropozitivne krave izlučivači imale bolju reprodukciju nego nezaražene krave (Garcia-Isperto i sar., 2013). Izlučivanje *C. burnetii* u sredinu uglavnom nastaje tokom abortusa i porođaja. Međutim, velike količine *C. burnetii* u životnu sredinu podjednako izlučuju životinje sa izraženim simptomima kao i one bez simptoma. Jedan gram tkiva placente zaraženih koza i ovaca može da sadrže preko 109 infektivnih doza za hrčka (Fournier i sar., 1998). Koze mogu izlučivati bakterije preko placente i vaginalne sluzi dva uzastopna porođaja nakon infekcije Q groznicom (Berri i sar., 2007). Na prvom jarenju, mlade koze oslobađaju više ćelija *C. burnetii* nego odrasle (de Cremouk i sar., 2012). Sličan obrazac se primećuje i u stadima kod goveda (Guatteo i sar., 2008). Nasuprot tome, ovce koje su abortirale obično nisu izlučivale patogene u vaginalnoj sluzi pri naknadnom jagnjenju (Berri i sar., 2002). Izlučivanje patogena se takođe može javljaju u fecesu, mleku i urinu. Izlučivanje *C. burnetii* može trajati dugo vremena. Kod koza izlučivanje *C. burnetii* u vaginalnoj sluzi traje od 1 do 5 nedelja; fekalijama 2 do 5 nedelja i mlekom 1 dan do 6 nedelja. Kod ovaca izlučivanje je trajalo 71 dan, 8 dana nakon jagnjenja i 8 dana u vaginalnoj sluzi, fecesu i mleku. Kod krava je najduže zabeleženo trajanje izlučivanja *C. burnetii*

fecesom i mlekom: 14 dana i 13 meseci, (Arricau-Bouveri i Rodolakis, 2005). Koze i krave uglavnom izbacuju *C. burnetii* u mleku (Guatteo i sar., 2006, Rodolakis i sar., 2007) dok ovce uglavnom izlučuju patogene u fecesu (Rodolakis i sar., 2007). U asimptomatskim stada, očigledno zdrave koze i krave mogu izlučivati bakterije u mleko nekoliko meseci ili godina (Rodolakis i sar., 2007). Uloga bikava u perzistiranju infekcije nije dovoljno ispitana, mada je *C. burnetii* izolovana i iz semenu bikova (Kruszevska i sar., 1997).

Raširenost u svetu

Serološkim ispitivanjima otkrivene su značajne razlike u rasprostranjenosti, između zemalja i pojedinih regiona. Tako je 82% seropozitivnih testova pronađeno u Holandiji (van Engelen i sar., 2014), 72% u Nemačkoj (Bottcher i sar., 2011), 48% u Velikoj Britaniji (McCaughey i sar., 2010), 40% u Poljskoj (Jodełko i sar., 2015), 38% u Italiji (Galluzzo i sar., 2019) i 36% u Francuskoj (Gache i sar., 2017). Znatno manji procenat je zabeležen u zemljama severne Evrope: 0,24% u Finskoj (EVIRA, 2016). Rezultati studija ukazuju na korelaciju između abortusa preživara i infekcije *C. burnetii* (Žutić i sar., 2019). Na Kipru je 35% krava, 33% ovaca i 50% koza sa pobačajem bilo pozitivno na *C. burnetii* (Cantas i sar., 2011). Niži procenat seropozitivnih je zabeležen u Italiji, gde je 11,6% krava i 21,5% ovaca i koza koje su abortirale bilo pozitivno na Q groznicu (Parisi i sar., 2006). U Francuskoj je od 2.695 ispitanih stada krava, 658 stada ovaca i 105 stada koza, u kojima je bilo pobačaja, seroprevalencija na *C. burnetii* iznosila 36% kod krava, 55,7% kod ovaca i 61% kod koza (Gache i sar., 2017). U Letoniji je seroprevalencija zabeležena u 13,4% stada kod mlečnih goveda gde je bilo pobačaja (Boroduske i sar., 2017). Istraživanja u Srbiji na području Vojvodine pokazala su da se Q groznica nalazi u 9,5% stada (Vidić i sar., 2008), dok se procenat zaraženih grla u populaciji kretao od 5 do 80% (Radinović i sar., 2014).

U toku epizotije koju smo istraživali tokom 2017–2019. godine, ispitali smo 862 seruma mlečnih krava (797 sa tri farme i 65 uzoraka od krava poreklom sa porodičnih gazdinstava), od toga je 145 bilo pozitivno (16,8%) i samo je jedan pozitivan serum bio sa porodičnih gazdinstava. Kumulativna seroprevalencija po farmama u ispitivanom periodu je iznosila 17,4%, 9,0% i 39,2%. Ukupno je ispitano 226 seruma od krava nakon pobačaja, pri čemu je 175 uzoraka bilo pozitivno kod farmskih životinja i 51 uzorak iz porodičnih gazdinstava. Seroprevalencija Q groznice kod krava nakon abortusa iznosila je 38%, odnosno, pozitivno je bilo 87 uzoraka (86 farmskih i 1 uzorak sa porodičnog gazdinstava). Korelacija seroprevalencije i pobačaja kod krava na farmama je očigledna i iznosila je 49% (86 pozitivnih uzoraka od 175 ispitanih), za razliku od 1,96% (1 pozitivni uzorak od 51 ispitane krave) na porodičnim gazdinstvima. Dobijeni rezultati upućuju na zaključak da se Q groznica nakon što se unese u farmu dosta brzo širi kohabitacijom među životinjama koje nisu stvorile imu-

nološku zaštitu. Jedan od prvih simptoma kada se na ovu bolest može posumnjati i klinički zapaziti jesu pojave masovnih ili učestalih pobačaja među životinjama. Ova intenzivna pojava pobačaja u početku prati dinamiku širenja infekcije unutar stada i porasta seroprevalencije, da bi kasnije počela da jenjava kada seroprevalencija dostigne vrhunac, odnosno plato. Nakon toga se izvesno vreme održava, potom počinje da opada i u zavisnosti od menadžmenta stada i načina držanja može da se vrati na sporadičnu pojavu. Međutim, nikada iz stada Q groznica u potpunosti neće nestati, asimtomatske životinje u spoljašnju sredinu izlučuju velike količine koksijela, dok će stepen pojave abortusa znatno zavisiti i od pojave mladih neimunih junica u stadu i prisustva drugih abortogenih faktora.

Društveno ekonomske aspekti i socioekonomski uticaji pojave Q groznice

Gajenjem stoke uvećavaju se prihodi od ratarske poljoprivredne proizvodnje. Intenziviranje stočarske proizvodnje i prateće prerađivačke industrije predstavlja jedini ispravan put razvoja domaće poljoprivrede. Preko 60% poljoprivrednih gazdinstava u Srbiji (391.190) bavi se nekom vrstom stočarske proizvodnje. Poljoprivrednici u ruralnim područjima posebno u brdsko-planinskim, kojima je osnovna delatnost poljoprivreda, odnosno stočarstvo, zavise od stoke kao glavnog izvora prihoda. Vrste i kategorije stoke koje se gaje u većini seoskih domaćinstava uglavnom su goveda, svinje, ovce, koze i živina, znatno su manje zastupljeni psi, mačke, konji i magarci. Stočari pretežno gaje goveda, ovce, koze, konje i magarce, pse i mačke dok agrostočari pored nabrojanih vrsta gaje još svinje i živinu. Prosečna veličina poseda naših gazdinstava je mala i iznosi svega 5,44 ha/PG ili 2,6 puta je manje od prosečne veličine poseda u EU, tako da se naša zemlja nalazi na 24. mestu od 28 rangiranih zemalja (ispred Grčke sa 4,8 ha/PG, Kipra sa 3,6 ha/PG, Rumunije sa 2,4 ha/PG i Malte sa 0,5 ha/PG). Veličina poseda je dobar pokazatelj male ekonomske snage poljoprivrednih gazdinstava posebno porodičnih.

Ako se ovome dodaju i izrazito nepovoljne demografske karakteristike stanovništva kao što su veća prosečna starost, izraženiji proces starenja stanovništva na selu i nepovoljniji odnos između radnog stanovništva, dece i starih, očigledan je trend opadanja radno sposobnog seoskog stanovništva u starosnoj dobi od 30–50 godina i dominacija staračkih poljoprivrednih gazdinstava. Obrazovna struktura takođe pokazuje veći udeo osoba bez škole ili samo sa završenom osnovnom školom i izrazito mali broj ljudi sa završenom višom i visokom školom. Navedene karakteristike jasno su pokazatelj da je poljoprivreda naša najslabija privredna grana od koje živi najsiromašniji deo stanovništva. Ova velika socijalna grupacija je izložena različitim negativnim uticajima i osetljiva je na svaku nestabilnost i promenu od drugih grupacija. Posebno je osetljiva na faktore koji mogu da ugroze osnovne izvore njihovih prihoda i egzistencije kao što su klimatske i meteorološke prilike i pojave zaraznih bolesti koje ugrožavaju

njihovu biljnu i stočnu proizvodnju. Ovde se posebno ističu zoonoze koje osim što ugrožavaju zdravlje stoke koja je izvor prihoda i egzistencije, mogu da ugroze i zdravlje ljudi na gazdinstvima i stanovništvu u selima.

Tabela 1. Broj i struktura poljoprivrednih gazdinstava u Srbiji prema tipu poljoprivredne proizvodnje (izvor popis 2012)

Tip poljoprivredne proizvodnje na gazdinstvu	Broj PG	Učešće %
Mešovita gazdinstva za biljnu i stočarsku proizvodnju	198.383	31,4
Ostalo (razni mešoviti usevi i stoka);	97.347	15,4
Za ratarske useve i uzgoj svinja i živine (kombinovano);	61.523	9,7
Specijalizovana gazdinstva za ratarstvo	128.901	20,4
Za žita (osim pirinča), uljarice i proteinske useve;	98.073	15,5
Mešovita gazdinstva za stočarsku proizvodnju	84.340	13,3
Za mešovitu stočarsku proizvodnju, pretežno za gajenje stoke na ispaši (goveda, ovce, koze);	62.118	9,8
Za mešovitu stočarsku proizvodnju, pretežno uzgoj svinja i živine;	22.222	3,5
Mešovita gazdinstva za biljnu proizvodnju	56.906	9,0
Za mešovitu biljnu proizvodnju, pretežno ratarstvo;	17.680	2,8
Za ratarske useve i stalne zasade, kombinovano;	16.885	2,7
Specijalizovana gazdinstva za uzgoj svinja i živine	55.562	8,8
Za svinjarstvo;	28.777	4,6
Za živinarstvo;	9.998	1,6
Specijalizovana gazdinstva za uzgoj stoke na ispaši:		
Goveda, ovce, koze	52.905	8,4
Za uzgoj ovaca, koza i ostale stoke na ispaši;	25.397	4,0
Za mlekarnstvo;	18.071	2,9
Za mlekarnstvo i tov goveda, kombinovano;	7.963	1,3
Za uzgoj i tov goveda;	1.474	0,2
Specijalizovana gazdinstva sa stalnim zasadima:		
vinova loza i voće	44.058	7,0
Za voće (osim južnog, tropskog i jezgrastog voća);	34.885	5,5
Za vinogradarstvo;	1.740	0,3
Specijalizovana gazdinstva za povrtarstvo, cvečarstvo i ostale hortikulture	8.807	1,4
Za povrće na otvorenom;	3.185	0,5
Za povrće u zaštićenom prostoru;	2.081	0,3
Neklasifikovana gazdinstva	1.690	0,3
U K U P N O	631.552	100,0

Stoka je izvor prihoda najsiromašnijem delu stanovništva na selu, obezbeđuje snabdevanje hranom, mlekom i mesom i proizvodima od mleka i mesa koji se koriste za ishranu u domaćinstvima, a viškovi prodaju ili služe za razmenu. Q groznica je zoonoza koja zbog svojih epizootičkih karakteristika poseduje potencijal koji može da nanese ovakvu vrstu štete i probleme seoskim zajednicama i njihovoj stočarskoj i tradicionalnoj zanatskoj proizvodnji hrane i seoskom turizmu.

Socio-ekonomski uticaji pojave Q groznice i implikacije na javno zdravlje

Kao zoonoza, Q groznica ima globalno javno-zdravstveni značaj. Domaći preživari su glavni rezervoar izazivača Q groznice *C. burnetii*. Uzročnik se najčešće na ljude prenosi direktnim kontaktom sa izlučevinama iz reproduktivnih organa životinja ili proizvodima životinjskog porekla. Međutim, izbijanje velikih epidemija kod ljudi uglavnom je povezano sa aerosolnim prenosom i raznošenjem prašine vetrom sa mesta gde se drže ili kreću zaražene životinje.

Zbog negativnog odnosa i straha investitori izbagavaju da ulažu u razvoj područja na kojima se Q groznica javlja enzootski, čime se smanjuju mogućnosti razvoja ovih ruralnih područja. Pojavom Q groznice ograničene su i mogućnosti proizvodnje prehrambenih proizvoda na tradicionalan način, kao što su razne vrste sireva i mlečnih proizvoda od nepasterizovanog mleka ili mesnih proizvoda od termički neobrađenog mesa, kao i drugi vidovi proizvodnje i usluga kojima se bolest može širiti, kao što su turizam na seoskim gazdinstvima, narodna radinost, proizvodnja vune ili proizvodnja komposta od stajnjaka za cvečarsku industriju i potenciraju psihosocijalni problemi, strah od konzumiranja namirnica i proizvoda životinjskog porekla i troškovi lečenja obolelih članova domaćinstva. Gubici izazvani strahom od ograničenja prometa životinja i njihovih proizvoda su neminovni. Pojava Q groznice zahteva i prilagođavanje i izmene u tradicionalnim tehnologijama obrade sirovina u proizvodnji namirnica od kontaminiranih i potencijalno kontaminiranih sirovina. Potrebna je edukacija stočara i odgajivača prilagođavanju načina rada sa bolesnim i pozitivnim životinjama radi sopstvene zaštite i zaštite okoline. Društvenom stigmatizacijom, područja u kojima se javlja Q groznica može se naneti velika šteta lokalnim zajednicama koje su već demografski i ekonomski slabe, što ih čini izuzetno osetljivim na ove vrste uticaja. Ako se ima u vidu da su ruralna područja već izložena demografskom pražnjenju, postoji stvarna opasnost da bi u tom slučaju došlo do ubrzanja već postojećeg procesa depopulacije i nepovratnog gubljenja područja pogodnih za poljoprivrednu proizvodnju i život na selu. Od 1960. godine do danas, pod uticajem raznih faktora, u Srbiji je nestalo preko 300.000 ha poljoprivrednog zemljišta. Ovaj podatak treba uzeti sa izvesnom rezervom, jer je stanje verovatno znatno lošije, posebno kada su u pitanju livade i pašnjaci. Pojava Q groznice može imati negativan uticaja i na ove procese u ruralnim područjima, osobito kad je krizni menadžment upravljanja epidemijom slab, što

je kod nas česta pojava. Negativni uticaj je posebno naglašen u brdsko-planinskim područjima u kojima je već izražena ubrzana devastacija poljoprivrednog zemljišta.

Brdsko-planinska agroekološka zona sa svojim specifičnostima i sistemom proizvodnje epizootiološki je značajna za praćenje pojave i izučavanje biodiverziteta Q groznice kod domaćih preživara. U poluekstezivnim sistemima držanja životinja na paši, kretanje životinja u potrazi za pašom, njihovo grupisanje na pojilištima, kao i mešanje različitih životinjskih vrsta i deljenje pašnjaka sa divljim životinjama, doprinose većoj transmisiji Q groznice među stadima i razmeni sojeva *Coxiela burnetti* između različitih životinjskih vrsta. Ove ekološke zone su specifična vrsta prirodnih biolaboratorija u kojima se odvija neposredna razmena različitih sojeva patogena između domaćih sisara i različitih vrsta divljih životinja iz brdskoplaninskog ekosistema.

Implikacije Q groznice na javno zdravlje u endemskim područjima

1. Da bi se mogli kontrolisati faktori rizika za prenošenje *C. burnetii* između životinja i ljudi, potreban je integrisani nadzor kod životinja i ljudi i socio-ekonomska studija Q groznice koja treba da da informacije o merama javnog zdravlja čiji je cilj smanjenje rizika od prenošenja infekcije kod domaćih preživara i kod ljudi, smanjujući tako uticaj bolesti na ove populacije.
2. Q groznica je zoonoza, zato osobe koje su profesionalno izložene i rade sa životinjama, trebalo bi redovno da se pregledaju na Q-groznicu.
3. Seropozitivnost kod ljudi ukazuje na to da su osobe u riziku i o tome moraju biti informisane i pod nadzorom.
4. Poboljšanjem sanitarnih uslove na farmama i poljoprivrednim gazdinstvima, uz primenu dobre higijenske prakse i kontrolu parazita i glodara, može se smanjiti stopa infekcije.
5. Treba podizati svest veterinarara i lekara o kliničkoj slici Q groznice, kao i o značaju ovaca, koza i goveda kao potencijalnih izvora infekcije *C. burnetii*.
6. Državne zdravstvene ustanove i službe zadužene za praćenje zoonoza prevažno trebaju da sprovode preventivne, mere kako bi se smanjili troškovi lečenja u cilju efikasnijeg rada i očuvanja života i zdravlja ljudi.
7. Istovremene procene veterinarskih i humanih seroloških istraživanja uz povezivanje sa etiološkim studijama febrilnih bolesti u lokalnim klinikama, dale bi važne informacije o značaju zoonotskih patogena kao što je *C. burnetii*.
8. Da bi se izbegle netačne dijagnoze kod febrilnih bolesti, koje rezultiraju prekomernom upotrebom antibiotika, važno je da se uzmu u obzir i drugi

preovlađujući uzroci koji se mogu dijagnostikovati. Q groznica je jedna od bolesti koje treba uzeti u obzir.

9. Za razumevanje epidemiologije Q groznice i zaštitu zdravlja stanovništva značajno je sprovođenje nazora Q groznice i istraživanje i praćenje pojave diverziteta visoko patogenih *C. burnetii* u područjima gde se gaje preživari.
10. Potrebno je vršiti dalja istraživanja na većem uzorku i unaprediti metode molekularne detekcije, u cilju boljeg razumevanja epizootologije i epidemiologije *C. burnetii*.

LITERATURA

1. Abanave P, Muracciole X, Ghigo E, 2017. *Coxiella burnetii* lipopolysaccharide: What do we know. International Journal of Molecular Sciences, 18, (2509), 1–7.
2. Angelakis E, Raoult D, 2010. Review: Q fever. Veterinary Microbiology, 140, 297–309.
3. Arricau-Bouvery N, Rodolakis A, 2005. Is Q fever an emerging or re-emerging zoonosis. Veterinary Research, 36, 327–349.
4. Boroduske A, Trofimova J, Kibilds J, et al, 2017. *Coxiella burnetii* (Q fever) infection in dairy cattle and associated risk factors in Latvia. Epidemiology and Infection, 145, 10, 2011–2019.
5. Burnet FM, Freeman M, 1937. Experimental studies on the virus of Q fever. Medical Journal of Australia, 2, 299–305.
6. Bötthner J, Vossen A, Janowety B, et al, 2011. Insights into the dynamics of endemic *Coxiella burnetii* infection in cattle by application of phasespecific ELISAs in an infected dairy herd. Veterinary Microbiology, 151, 291–300.
7. Barberido DA, 2015. *Coxiella burnetii* infection in dairy cows and goats: assessment of diagnostic methods, and evaluation of immune response in shedders. The University of Milan, Italy. Available online: https://air.unimi.it/retrieve/handle/2434/352272/515810/phd_unimi_R10106.pdf
8. Beaman MH, Hung J, 1989. Pericarditis associated with tick-borne Q fever. Australian and New Zealand Journal of Medicine, 19, 254–256.
9. Beri M, Rousset E, Champion JL, Russo P, Rodolakis A, 2007. Goats may experience reproductive failures and shed *Coxiella burnetii* at two successive parturitions after a Q fever infection. Research in Veterinary Science, 83, 47–52.
10. Berri M, Souriau A, Crosby M, 2002. Shedding of *Coxiella burnetii* in ewes in two pregnancies following an episode of *Coxiella* abortion in a sheep flock. Veterinary Microbiology, 26, 55–60.
11. Cantas H, Muwonge A, Sareyyupoglu B, Yardimci H, Skjerve E, 2011. Q fever abortions in ruminants and associated on-farm risk factors in northern Cyprus. Veterinary Research, 7, 13.
12. Clark NJ, Ricardo J, Soares Magalhaes RJ, 2018. Airborne geographical dispersal of Q fever from livestock holdings to human communities: a systematic review and critical appraisal of evidence. BMC, Infectious Diseases, 18, 218, 1–9.

13. Davis G, Cox HR, 1938. A filter-passing infectious agent isolated from ticks: isolation from *Dermatocentor andersoni*, reaction in animals, and filtration experiments. Public Health Reports, 53, 2259–2267.
14. Dijkstra F, Van der Hoek W, Wijers N, et al, 2012. The 2007–2010 Q fever epidemic in the Netherlands: characteristics of notified acute Q fever patients and the association with dairy goat farming. FEMS Immunology Medical Microbiology, 64, 3–12.
15. Dekking F, Zanen HC, 1958. Q fever in The Netherlands. Nederlads Tijdschrift voor Geneeskude, 102, 65–68.
16. De Cremoux R, Rousset E, Touratier A, Audusseau G, Nicollet P, Ribaud D, David V, Le Pape M, 2012. Assessment of vaccination by a phase I *Coxiella burnetii*-inactivated vaccine in goat herds in clinical Q fever situation. FEMS Immunology Medical Microbiology, 64, 104–106
17. Eldin C, Melenotte C, Mediannikov O et.al. 2017. From Q fever to *Coxiella burnetii* infection: a paradigm change. Clinical Microbiology Reviews, 30, 115–190.
18. EVIRA Finnish Food Safety Authority, 2016. [http:// www.evira.fi/portal/en/animals/current+issues/archive/](http://www.evira.fi/portal/en/animals/current+issues/archive/).
19. EFSA (European Food Safety Authority), 2010. Panel on animal health and welfare (AHAW), Scientific opinion on Q fever. EFSA Journal, 8, 1595–1909.
20. Fournier PE, Marrie TT, Raoult D., 1998. Diagnosis of Q fever. Journal of Clinical Microbiology, 36, 1823–1834.
21. Frangoulidis D, 2010. *Coxiella burnetii* – stability in the environment and molecular typing. In 25.
22. Garcia-Ispuerto I, Lopez-Helguera I, Tutusaus J, Serrano B, Monleon E, Badiola JJ, Lopez F, 2013. *Coxiella burnetii* shedding during the peripartum period and subsequent fertility in dairy cattle. Reproduction in Domestic Animals, 48, 441–446.
23. Gache K, Rousset E, Perrin B et al, 2017. Estimation of the frequency of Q fever in sheep, goat and cattle herds in France: results of a 3-year study of the seroprevalence of Q fever and excretion level of *Coxiella burnetii* in abortive episodes. Epidemiological Infection, 145, 3131–3142.
24. Galluzzo P, Villari S, Geraci F et al, 2019. Seroprevalence of *Coxiella burnetii* in dairy cattle from Sicily. Veterinaria Italiana, 55, (3), 247–252.
25. Gwida M, EL-Ashker M, Khan I, 2012. Q fever: A re-emerging disease? Journal of Veterinary Science and Technology, 3(5), 1–5.
26. Guatteo R, Beaudeau F, Berri M, Rodolakis A, Joly A, Seegers H, 2006. Shedding routes of *Coxiella burnetii* in dairy cows: implications for detection and control. Veterinary Research, 37, 827–833.
27. Guatteo R, Seegers H, Joly A, Beaudeau F, 2008. Prevention of *Coxiella burnetii* shedding in infected dairy herds using a phase I *C. burnetii* inactivated vaccine. Vaccine, 26, 4320–4328.
28. Hawker JI, Ayres JG, Blair I, Evans MR, Smith DL, Smith EG, Burge PS, Carpenter MJ, Caul EO, Coupland B, Desselberger U, Farrell ID, Saunders PJ, Wood MJ, 1998. A large outbreak of Q fever in the West Midlands: windborne spread into a metropolitan area? Communicable Diseases and Public Health, 1, 180–187.

29. Jodelko A, Niemczuk K, Szymanska-Czerwinska M, 2015. Seroprevalence of *Coxiella burnetii* in Polish cattle herds. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy, 59, 47–482.
30. Kersh GJ, Wolfe TM, Fitzpatrick KA, Candee AJ, Oliver LD, Patterson NE, Self JS, Priestley RA, Loftis AD, Massung RF, 2010. Presence of *Coxiella burnetii* DNA in the environment of the United States. Applied and Environmental Microbiology, 76(13):4469–4475, doi: 10.1128/AEM.00042-10.
31. Kruszewska D, Tylewska-Wierzbanowska S, 1997. Isolation of *Coxiella burnetii* from bull semen. Research in Veterinary Science, 62, 299–300.
32. Lopez-Gatius F, Almeria S, Garcia-Ispuerto I, 2012. Serological screening for *Coxiella burnetii* infection and related reproductive performance in high producing dairy cows. Research in Veterinary Science, 93, 67–73.
33. Maurin M, Raoult D, 1999. Q fever. Clinical Microbiology Review, 12, (4), 518–553.
34. McCaughey C, Murray L, McKenna J, 2010. *Coxiella burnetii* (Q fever) seroprevalence in cattle. Epidemiological and Infection, 38, 21–27.
35. Martinov S, 2007. Contemporary state of the problem Q fever in Bulgaria. Biotechnology and Biotechnological Equipment, 21, 353–361.
36. NABC (National Agricultural Biosecurity Centre), 2010. Kansas State University, <http://nabc.ksu.edu/content/factsheets/category/Q%20Fever>.
37. Parisi A, Fraccalvieri R, Cafiero M. et al, 2006. Diagnosis of *Coxiella burnetii*-related abortion in Italian domestic ruminants using singletube nested PCR. Veterinary Microbiology, 118, 1–2, 101–106.
38. Porter SR, Czaplicki G, Mainil J, Guateo R, Saegerman C, 2011. Q Fever: current state of knowledge and perspectives of research of a neglected zoonosis. International Journal of Microbiology, 248418, doi: 10.1155/2011/248418
39. Rodolakis A, Berri M, Hechard C, Caudron C, Souriau A, Bodier CC, Blanchard B, Camuset P, Devillechaise P, Natorp JC, Vadet JP, Arricau-Bouvery N, 2007. Comparison of *Coxiella burnetii* shedding in milk of dairy bovine, caprine and ovine herds. Journal of Dairy Science, 90, 5352–5360.
40. Roest HI, Bossers A, Rebel JM, 2013. Q fever diagnosis and control in domestic ruminants. Developments in Biologicals (Basel), 135, 183–189.
41. Radinović M, Boboš S, Pajić M, Galfi A, Davidov I, Vidić B, 2014. Izlučivanje *Coxiella burnetii* mlekom kod seropozitivnih krava. Letopis naučnih radova, 38, 161–164.
42. Sawyer LA, Fishbein DB, McDade JE, 1987. Q fever: Current concepts. Reviews of Infectious Diseases, 9, 935–946.
43. Shrestha SP, Kaphle K, Pant H, Shrestha SP, 2020. Q-fever an undermined zoonotic threat. Journal of Agriculture and Natural Resources, 3, 1, 321–332.
44. Schimmer B, Dijkstra F, Vellema P, Schneeberger PM, Hackert V, Ter Schegget R, Wijkmans C, Van Duynhoven Y, Van Der Hoek W, 2009. Sustained intensive transmission of Q fever in the south of The Netherlands. Eurosurveillance, 14 (19):19210. doi: 10.2807/ese.14.19.19210-en.
45. Tissot-Dupont H, Amadei MA, Nezri M, Raoult D, 2004. Wind in november, Q fever in december. Emerging Infectious Diseases, 10, 1264–1269.
46. Vidić B, Boboš S, Savić S, Prica N, 2008. Nalaz *Coxiella burnetii* u mleku i njen značaj za nastanak infekcija kod ljudi. Savremena poljoprivreda, 57, 3–4, 208–214.

47. Van Engelen E, Schotten N, Schimmer B, Hautvast J, 2014. Prevalence and risk factors for *Coxiella burnetii* (Q fever) in Dutch dairy cattle herds based on bulk tank milk testing. Preventive Veterinary Medicine, 117, 103–109.
48. Van Der Hoek W, Dijkstra F, Wijers N, Rietveld A, Wijkmans CJ, Steenbergen JE, Notermans DW, Schneeberger PM, 2010. Three years of Q fever in The Netherlands: faster diagnosis. Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde, 154, A1845.
49. Van Steenbergen JE, Morry G, Groot CAR, Ruikes FGH, Marcelis JH, Speelman P, 2007. An outbreak of Q fever in The Netherlands – possible link to goats. Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde, 151, 1998–2003.
50. Žutić J, Maksimović-Zorić J, Milićević V, Vojinović D, Veljović Lj, Stanojević S, Kureljušić B, 2019. Rezultati dijagnostičkih ispitivanja kod pobačaja goveda. Zbornik radova i kratkih sadržaja, Simpozijum “Aktuelni trendovi u zdravstvenoj zaštiti životinja i bezbednosti hrane“, 5. Jun, Beograd, 19–29.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

636.082(082)

СИМПОЗИЈУМ Заштита агробiodиверзитета и очување
аутохтоних раса домаћих животиња (4 ; 2023 ; Димитровград)
Zbornik predavanja četvrtog simpozijuma Zaštita
agrobiodiverziteta i očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja
= Proceedings of the fourth regional Symposium Protection
of agrobiodiversity and preservation of autochthonous
breeds of domestic animals : Dimitrovgrad, 29. jun – 1. jul,
2023. / [urednik Milan Maletić]. - Beograd : Fakultet veterinarske
medicine Univerziteta, 2023 (Beograd : Naučna KMD). - 310 str.
: ilustr. ; 24 cm

Radovi na srp. i engl. jeziku. - Tiraž 300. - Bibliografija uz svaki
rad. - Summaries.

ISBN 978-86-80446-65-3

а) Домаће животиње -- Размножавање -- Зборници

COBISS.SR-ID 119156489
