

UDC 636.2/.3:616.9]:636.09

Pregledni naučni rad DOI: 10.5937/zaoardz25111B

SLINAVKA I ŠAP U EVROPI - EPIZOOTIOLOŠKA SITUACIJA I MERE PROFILAKSE

Dragan Bacić

*Dr Dragan Bacić, vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu, Fakultet
veterinarske medicine, Bulevar oslobođenja 18, 11000, Beograd, R. Srbija*

e/mail kontakt osobe: bacicd@vet.bg.ac.rs

Kratak sadržaj

Slinavka i šap je akutno veoma kontagiozno virusno oboljenje domaćih i divljih papkara. Bolest izaziva velike ekonomske gubitke i zahteva najstrože mere kontrole, uključujući: eutanaziju i bezbedno uklanjanje zaraženih i potencijalno zaraženih životinja, uspostavljanje zona zaštite i nadzora oko zaraženog područja, zabranu premeštanja živih životinja i proizvoda životinjskog porekla, stroge mere dezinfekcije i kontrole kretanja ljudi i vozila. Periodične pojave epizootija slinavke i šapa u zemljama Bliskog istoka i Afrike ozbiljna su zdravstvena pretnja evropskim državama, naročito zemljama Mediterana i Balkanskog poluostrva. Zbog intenzivnog prometa hrane životinjskog porekla, usluga i kretanja ljudi, kulturnih i turističkih veza između Bliskog istoka i zemalja Evrope, postoji stalna i realna opasnost od brzog i nekontrolisanog širenja slinavke i šapa na teritoriju Evrope. U Republici Srbiji slinavka i šap nije zabeležena od 1996. godine. Pojava slinavke i šapa zabeležena je 2001 i 2007. u Ujedinjenom Kraljevstvu (Samuel i Knowles, 2001) i 2011. u Bugarskoj. Nedavni slučajevi slinavke i šapa u Turskoj, Mađarskoj, Slovačkoj i Nemačkoj, pokrenule su veterinarsku službu u celoj Evropi i ukazale na značaj saradnje i praćenja epizootiološke situacije na celom kontinentu (WOAH, 2025).

UVOD

Slinavka i šap se javlja endemski u Aziji i Južnoj Americi. U Africi perzistira u divljim životinjama što njegovu eradikaciju čini nemogućom. Razlozi za često pojavljivanje ove bolesti u Africi i na teritoriji Bliskog istoka su višestruki i svi su posledica nedovoljne razvijenosti država u navedenim geografskim regijama. Epizootije slinavke i šapa se teško kontrolišu u ovim regionima zbog ograničene mogućnosti delovanja veterinarskih službi, nedovoljno razvijenih dijagnostičkih kapaciteta za brzu i preciznu laboratorijsku dijagnostiku, slabe prosvetćenosti seoskog stanovništva i tradicionalnog načina uzgoja preživara (Brown i Torres,

2008). Nedavno je virus slinavke i šapa otkriven u Evropi, koja je inače slobodna od ove bolesti, a sada se bori sa najgorom epidemijom od 2001. godine (WOAH, 2025). Nemačka je prijavila epidemiju u januaru 2025. godine, ali je u međuvremenu proglašena slobodnom od SIŠ. U Republici Srbiji nije zabeležena nijedna sumnja, niti potvrđen slučaj bolesti slinavke i šapa, dok kada je reč o Evropi, osim primarnog žarišta u Nemačkoj, slinavka i šap do sada je registrovana na 5 farmi u Slovačkoj i na četiri farme u Mađarskoj. Poslednji slučaj prijavljen je 02. aprila 2025. godine u Mađarskoj, u okrugu Giőr-Moson-Sopron. (FAO, 2025).

Etiologija, epizootiologija i patogeneza slinavke i šapa

Uzročnik slinavke i šapa je RNK virus koji pripada familiji *Picornaviridae* i rodu *Aphthovirus*. Postoji 7 različitih serotipova virusa koji izazivaju iste simptome bolesti kod životinja. Serotipovi virusa O, A i C mogu se naći na svim kontinentima, serotipovi SAT1, SAT2 i SAT3 su Južnoafrički sojevi, serotip Azija-1 može se naći u Aziji (Knowles i sar., 2005, Fauquet i sar., 2005). Virus ima afinitet prema epitelnim i mišićnim ćelijama. Virus je neotporan na visok i nizak pH i na visoku temperaturu. Može da preživi temperaturu pasterizacije u trajanju od 15 do 17 sec. na 72°C. Njegova otpornost zavisi od temperature i sredine u kojoj se nalazi. U mleku na temperaturi od 4°C može da izdrži oko 15 dana, na tlu i u senu 3 dana u toplim periodima godine, mesec dana u jesen, a zimi i do 60 dana. U zamrznutom mesu virus opstaje 80 dana, a u izmetu 39. Osetljiv je na 2% rastvor NaOH kao i na pare formaldehid (Grubman i Baxt, 2004). Najznačajniji rezervoari virusa su papkari, prvenstveno goveda. Značajni rezervoari su divlji papkari i primitivne rase goveda koji ne pokazuju simptome bolesti, ali su kliconoše. Svinje mogu biti veoma značajan izvor zaraze za goveda (Orsel i sar., 2009). U regionima gde se bolest ne javlja endemski i gde se ne radi vakcinacija, bolest se najčešće unosi kliconošama, mesom ili proizvodima od mesa. Kliconoše mogu biti i rekonvalescenti i vakcinisane životinje koje su bile u kontaktu sa divljim životinjama kliconošama ili obolelim životinjama. Bolest se može preneti direktnim ili indirektnim kontaktom, uzročnik se nalazi u sekretima i ekskretima obolelih životinja i kliconoša. Tokom perioda inkubacije, nekoliko sati nakon inficiranja životinje virus se može izlučivati pljuvačkom. Virus je prisutan u sadržaju afti, mleku, fecesu, spermi i urinu (Valčić i sar., 2004). Nakon prebojenja, životinje dugo mogu biti izvor zaraze (Alexandersen i sar., 2005). Virus se zadržava na farinksu goveda do 8 meseci nakon ozdravljenja, a kod ovaca i koza do 7 meseci. Infekcija kod bivola je latentna, a izlučivanje virusa traje i do 5 godina. Virus se česticama prašine i kapljicama može preneti na udaljenosti do 100 km, naročito kada je vetrovito i na taj način se bolest najčešće širi. Ljudi mogu indirektno da šire infekciju, preko raznih predmeta, veterinarskih instrumenata, odeće, obuće i dr. Ptice, glodari, psi i neke druge životinje mogu mehanički preneti virus u nezaraženi region ili farmu. Virus se u

organizam unosi aerogenim putem, peroralno, preko sperme i instrumenata (Blood i Radostits, 1988). Nakon inhalacije ili ingestije virus prodire kroz najsitnije lezije na sluzokoži prednjih partija respiratornog i digestivnog sistema. Na mestu prodora uzročnika dolazi do primarne replikacije virusa i nastanka afti. Posle toga nastaje viremija i širenje virusa po organizmu i predilekcionim mestima (sluzokoža usta, koža papaka, krana papaka, koža vimena i skrotuma) gde se odvija sekundarna replikacija virusa. Dolaskom u epitel, virus se umnožava i dolazi do degeneracije epitelnih ćelija kao posledica naakupljanja seroznog eksudata. Ćelije se razdvajaju, nabubre i pretvaraju se u okrugle tvorevine koje konfluiraju, postaju veće, sve do formiranja afti koje se vide golim okom. Sadržaj afti čini serozni eksudat sa degenerisanim epitelnim ćelijama, polimorfonuklearnim leukocitima, nešto eritrocita i fibrina. Virus može da se razmnožavaju skeletnoj muskulaturi i srcu gde dovodi do degenerativnih promena, naročito na srcu kod mlađih životinja (Valčić i sar., 2004).

Klinička slika i patomorfološki nalaz

Period inkubacije traje od 2-14 dana. Bolest se javlja kao tipična forma sa groznicom i specifičnim aftoznim egzantomom, kao maligna (najčešće kod novorođenčadi) i može biti sa komplikacijama. Bolest počinje povećanjem telesne temperature koja može biti od 41,0 do 41,5°C. Životinje imaju smanjen apetit i preživljanje, dolazi do pada proizvodnje mleka, a nakon 24 časa dolazi do pojačane salivacije. Na sluznici usta i na jeziku za 1 do 2 dana zapažaju se tipične vezikule (afte) koje mogu biti veličine trešnje do golubijeg jajeta. Istovremeno se pojavljuju afte na krani i između papaka, a ređe na vimenu. Afte prskaju za 1 do 2 dana nakon čega opada telesna temperatura, a na mestu prsnutih afti ostaju erozije. Iz usta se cedi sekret koji može da visi do zemlje. Promene na jeziku brzo zarastaju, a promene na koži nešto sporije zbog razvoja sekundarnih bakterijskih infekcija. Iz nosa se takođe cedi sekret koji je mukopurulentan. Iako virus ne prolazi placentarnu barijeru, gravidne životinje mogu da pobace usled visoke telesne temperature. Usled promena na papcima životinja, javlja se hromost koja može trajati nekoliko nedelja. Imunitet nakon preboljenja traje 6 meseci do 4 godine. Kod mlade teladi slinavka i šap može da se javi u blagoj bezaftoznoj formi sa simptomima akutnog abomazitisa i enteritisa. Bolest može da se javi i u malignom obliku sa promenama na srčanom mišiću, a smrt nastupa za 12 do 36 časova (Valčić i sar., 2004, Coetzer i Tustin, 2004).

Kod svinja je prvi simptom bolesti hromost zbog oštećenja na papcima. Na koži između papaka se javi crvenilo i edem koji je bolan, a zatim se javljaju afte između papaka, na mekušci i krani papaka. Promene na papcima mogu dovesti do razvoja sekundarnih infekcija i izuvanja papaka. U slučaju izuvanja papaka hromost traje nedeljama. Afte se ređe javljaju na sluznici usta, rilu, koži vimena

i abdomena. Bolest traje 8 do 25 dana. Kod sasvim mlade prasadi nastaju uginuća.

Kod ovaca i koza su blaži simptomi bolesti. Nakon tri dana od infekcije javljaju se afte između papaka i na kruni papaka usled čega životinje šepaju. Na sluznici usta nalaze se sitne afte koje su često neprimjetne. Kod mladih životinja javlja se maligni tok sa uginućem (Kitching i Hughes 2002). Imunski odgovor kod domaćih životinja je najčešće prolazan i slab, najkraći je kod svinja. Trajanje imuniteta je najduže kod goveda iznosi oko 6 meseci (Sallt, 1993). Najranije se uočavaju vezikule, zatim afte, a nakon njihove rupture mogu se uočiti crvene erozije presvučene fibrinoznim eksudatom i nekroze. Promene su najizraženije u usnoj duplji, kruni papaka, ekstremitetima, vimenu, kao i na srčanom mišiću i skeletnoj muskulaturi (Burrows i sar., 1981).

Na sluzokoži sirišta i creva, uočava se hiperemija i mnogobrojna tačkasta krvarenja. U plućima se javlja hiperemija, edem i intersticijalni emfizem. Na ekstremitetima se javlja pododermatitis, a u mlečnoj žlezdi mastitis. Promenjeni su i regionalni limfni čvorovi. Kod maligne forme SIS-a, u srčanom mišiću nalaze se sivo žute pruge različite veličine i lokalizacije koje predstavljaju hijalinu degeneraciju miokarda (tigroidno srce), (Alexandersen i sar., 2003).

Dijagnoza i diferencijalna dijagnoza

Sumnja na slinavku i šap se postavlja na osnovu epizootiološke anamneze i kliničke slike, a konačna dijagnoza u laboratoriji: dokazivanjem uzročnika i serološkim metodama. Može da se radi biološki ogled na bebi miševima i zamorcu. Za dokazivanje uzročnika koristi se indirektna sendvič ELISA i RVK, aradi se i PCR metoda za dokazivanje virusne nukleinske kiseline. Od seroloških metoda u dijagnostici slinavke i šapa koristi se virus neutralizacioni test i ELISA (Kahn i Line 2010, WOA, 2012).

Diferencijalno dijagnostički treba isključiti papulozni stomatitis goveda, vezikularni stomatitis, vezikularni egzantem svinja, vezikularnu bolest svinja, bolest sluznica goveda, kugu, koricu goveda, zarazni ektim ovaca, bolest plavog jezika, mamilitis goveda, opekotine i mehaničke lezije (WOA, 2012).

PROFILAKSA

Mere opšte profilakse obuhvataju zoosanitarnu kontrolu, kontrolu uvoza i izvoza, kontrolu kretanja ljudi, kontrolu transporta, prometa robe i dr. U slučaju da se bolest pojavi u određenom regionu sprovode se stroge zoosanitarne mere, zoohigijenske mere, vakcinacija u ugroženim zonama, blokira se žarište, ubijaju se i neškodljivo uklanjaju obolele i životinje sumnjive na zarazu i prekidaju se svi mogući putevi infekcije (Sutmoller i sar., 2003)

Januara 2025. godine u Nemačkoj je prijavljena epidemija slinavke i šapa u krdu vodenih bivola u blizini Berlina. Uvedena je zaražena zona od 3 kilometra

i ugrožena zona od 10 kilometara, a nakon četiri dana nijedan novi slučaj nije otkriven u krugu od jednog kilometra (EuFMD, WOA, 2025).

U petak, 7. marta 2025. godine, Mađarska je obavestila o potvrdi izbijanja slinavke i šapa na farmi mlečnih goveda u županiji Đer-Mošon-Šopron, u neposrednoj blizini mađarsko-slovačke granice, koje je uključivalo grupu junica koje su pokazivale kliničke simptome. Već nakon sumnje, Mađarska je odmah sprovela mere kontrole zdravlja životinja u skladu sa Uredbom (EU) 2016/429 i delegiranom uredbom (EU) 2020/687, uključujući eutanaziju svih goveda u pogođenom objektu i u kontaktnom objektu, i uspostavljanje privremene zone ograničenja, koja se sastoji od zaražene zone u radijusu od najmanje 3 km i ugrožene zone nadzora u radijusu od najmanje 10 km. Dalja epidemiološka istraživanja su u toku. Slovačka je odmah sprovela mere nadzora nakon potvrde izbijanja u Mađarskoj. Rezultati Nacionalne referentne laboratorije i referentne laboratorije EU za slinavku i šapu ukazuju da je virus slinavke i šapu serotip O, sa najbližom sekvencom serotipa iz Pakistana 2018. godine (EuFMD, WOA, 2025).

U petak, 21. marta 2025. godine, Slovačka je obavestila o potvrdi izbijanja slinavke i šapa u objektima blizu mađarske granice. Veterinarski tim EU za vanredne situacije je odmah raspoređen kako bi pružio pravovremenu podršku i Mađarskoj i Slovačkoj. Referentna laboratorija EU za slinavku i šap potvrdila je da se virus slinavke i šapu iz uzoraka uzetih u Slovačkoj u potpunosti podudara sa virusom otkrivenim u Mađarskoj. Od ponedeljka, 11. marta 2025. godine, Komisija je usvojila nekoliko implementacionih odluka Komisije sa hitnim merama kojima se razgraničava regionalizacija na nivou EU, uključujući zone ograničenja u Mađarskoj, Slovačkoj i Austriji koje uključuju uobičajene zone zaštite (3 km) i nadzora (10 km) sa strogim ograničenjima i 3 dovoljno velike „dodatne zone ograničenja“ sa umerenim ograničenjima koje pružaju zaštitu ostatku EU (EuFMD, WOA, 2025).

Nemačka je u međuvremenu vratila službeni status države slobodne od slinavke i šapa od strane Svetske organizacije za zdravlje životinja (WOA) dok je status za Mađarsku i Slovačku do daljnjeg suspendovan (WOA, 2025).

Obzirom na nedavne slučajeve slinavke i šapa u Turskoj, Nemačkoj i sada u Mađarskoj i Slovačkoj, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede 21. januara 2025. godine donelo je Naredbu o merama za sprečavanje unošenja slinavke i šapa (“Službeni glasnik RS 6/2025”). Ova naredba propisuje:

1. Pojačanu kontrolu životinja, stočnih proizvoda i hrane za životinje iz zemalja sa potvrđenim slučajevima;
2. Obavezno prijavljivanje svih sumnjivih slučajeva veterinarskim službama;
3. Stroge mere biosigurnosti na farmama, uključujući dezinfekciju, kontrolu ulaska i izlaska ljudi i vozila, kao i ograničenje kontakta sa životinjama iz rizičnih područja.

Ministarstvo apeluje na sve stočare, veterinare i druge aktere u sektoru stočarstva da pokažu maksimalnu odgovornost i preduzmu sve neophodne mere kako bi sprečili potencijalni unos bolesti u Srbiju: Stočari su dužni da pažljivo

prate zdravstveno stanje svojih životinja i strogo se pridržavaju svih biosigurnosnih mera. U slučaju simptoma poput plikova na ustima, papcima ili vimima, otežanog kretanja i obilne pljuvačke, obavezno je hitno obavestiti nadležnog veterinara. Veterinarske službe su u obavezi da reaguju bez odlaganja i sprovedu sve neophodne mere u slučaju sumnje na infekciju.

Pojačane mere biosigurnosti

Ograničavanje ulaska na farmu – Dozvoljen samo neophodan pristup, uz obaveznu dezinfekciju;

Kontrola kretanja životinja i vozila – Zabrana unosa životinja iz rizičnih područja, dezinfekcija vozila;

Redovna kontrola zdravstvenog stanja stoke – Svaka sumnja na simptome bolesti mora odmah biti prijavljena veterinaru;

Čišćenje i dezinfekcija objekata i opreme – Korišćenje odobrenih dezinfekcionih sredstava;

Bezbedno skladištenje hrane i vode – Korišćenje proverenih izvora stočne hrane.

Ministarstvo upozorava građane koji dolaze iz Nemačke i Mađarske da je unos proizvoda životinjskog porekla strogo zabranjen, jer predstavlja najveći rizik za unošenje virusa u Srbiju. Uprava carina će pojačati kontrolu putnika, vozila i ličnog prtljaga, uključujući sve vrste sendviča i drugih proizvoda životinjskog porekla. Granična veterinarska inspekcija će u saradnji sa Upravom carina sprovoditi sve propisane mere u skladu sa Naredbom.

Kontinuirani nadzor i zaštita stočarske proizvodnje

Ministarstvo je u stalnoj komunikaciji sa veterinarskom inspekcijom, veterinarskim subjektima i nadležnim organima u Srbiji i Evropi, kako bi osiguralo blagovremeno sprovođenje preventivnih mera. Samo zajedničkim naporima, strogom primenom biosigurnosnih mera i brzim reagovanjem možemo sačuvati domaću stočarsku proizvodnju i sprečiti širenje ove opasne bolesti. Ministarstvo nastavlja da prati situaciju i o svim novim okolnostima će blagovremeno obavestavati javnost.

Terapija i prognoza:

Terapija se ne sprovodi. Primjenjuje se *stamping out* metoda kod oboljelih i životinja sumnjivih na oboljenje. Prognoza zavisi od patogenosti soja koji je izazvao oboljenje. Kod mladih životinja, stepen mortaliteta može da bude visok.

Imunoprofilaksa

U nekim zemljama sprovodi se vakcinacija i to tipom i suptipom koji je izazvao infekciju (Orsel i sar., 2007). Postoje tri međunarodne banke vakcina u svetu: U Severnoj Americi, Evropskoj uniji i Internacionalna banka vakcina. Vakcina je inaktivisana, aplikuje se s/c. imunitet nastaje za 10-14 dana, a traje do 6 meseci. Vakcinisana grla se u tom periodu ne smeju premeštati na druge teritorije gde nije bilo vakcinacije (Grubman, 2005, WOAHA, 2012).

Naša zemlja se opredelila za radikalne mere u slučaju pojavljivanja SIŠ-a - *stamping out*, neškodljivo uklanjanje leševa i temeljna dezinfekcija.

Postoji nekoliko scenarija u slučaju pojavljivanja bolesti:

1. *stamping out* metod sa strogim sprovođenjem veterinarsko-sanitarnih mjera;
2. *stamping out* u kombinaciji sa vakcinacijom u takozvanoj ugroženoj zoni i primena strogih veterinarsko sanitarnih mera;
3. primena redovne vakcinacije u zemljama u kojima se bolest pojavljuje.

Značaj za javno zdravlje

Čovek od slinavke i šapa oboli izuzetno retko. Kod ljudi dolazi do pojave aftoznog egzantema po rukama, nogama, ustima, ali promene mogu da budu i po celom telu. Bolest se najčešće javlja u benignoj formi, mogu se javiti simptomi slični gripu, a retko dolazi do komplikacija (WOAH, 2025).

ZAKLJUČAK

Slinavka i šap je teško, veoma kontagiozno, brzo šireće virusno oboljenje koje prvenstveno pogađa papkare, goveda, svinje, ovce, koze i jelene. Jedno je od ekonomski najrazornijih i najtežih bolesti životinja koje nanosi ogromnu štetu u stočarstvu. Širenje bolesti se veoma teško kontroliše, a potpuna eradikacija je praktično nemoguća, a većina pogođenih stada se eliminiše (epidemija slinavke i šapa u Velikoj Britaniji 2001. godine, eutanazirano više od 10 miliona životinja).

Nemačka je poslednji put prijavila epidemiju slinavke i šapa 1988. godine u Donjoj Saksoniji. Poslednja epidemija slinavke i šapa u Austriji dogodila se 1981. godine. Evropa nije imala nijedan prijavljen slučaj od pojave bolesti u Bugarskoj 2011. godine. Međutim, slinavka i šap se pojavljuje endemski u Turskoj, na Bliskom istoku i u Africi, u mnogim azijskim zemljama i delovima Južne Amerike. Zbog intenzivnog prometa hrane životinjskog porekla, usluga i kretanja ljudi, kulturnih i turističkih veza između Bliskog istoka i zemalja Evrope, postoji stalna i realna opasnost od brzog i nekontrolisanog širenja slinavke i šapa na teritoriju Evrope.

Zahvalnica

Ovaj rad je podržan na osnovu ugovora o realizaciji i finansiranju naučnoistraživačkog rada Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu u 2025. godini, evidencioni broj: 451-03-136/2025-03/200143).

LITERATURA

1. Alexandersen S, Zhang Z, Donaldson AI, Garland AJM, (2003).: The Pathogenesis and Diagnosis of Foot and mouth Disease, J. Comp. Path 129, 1–36.
2. Alexandersen S. and Mowat N.: Foot-and-Mouth Disease Virus. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005, Germany, pp, 9-42.
3. Blood DC and Radostits OM, Veterinary medicine: A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses, 7th edition, Printed in Baillière Tindall, London, 1988, pp, 824 – 831.
4. Brown C, Torres A, Eds. (2008), USAHA Foreign Animal Diseases, Seventh Edition, Committee of Foreign and Emerging Diseases of the US Animal Health Association, Boca Publications Group, Inc.
5. Burrows R, Mann JA, Garland AJ, Greig A, Goodridge D, (1981): The pathogenesis of natural and simulated natural foot and mouth disease infection in cattle, J, Comp, Pathol, 91, 599–609.
6. Coetzer JA, Tustin RC, (2004), Infectious Diseases of Livestock, 2nd Edition. Oxford University Press.
7. DAERA, Direct Regional offices, (2025), <https://www.daera-ni.gov.uk/articles/foot-and-mouth-disease>
8. European Commission for the Control of Foot and mouth Disease (EuFMD), 2025, <https://www.fao.org/eufmd/en/>
9. Fauquet C, Fauquet M, Mayo MA, (2005), Virus Taxonomy: VIII Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses, Academic Press.
10. Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO, 2025, [https://www.fao.org/animal-health/our-programmes/the-european-commission-for-the-control-of-foot-and-mouth-disease-\(eufmd\)/en](https://www.fao.org/animal-health/our-programmes/the-european-commission-for-the-control-of-foot-and-mouth-disease-(eufmd)/en)
11. Grubman MJ, and Baxt B, (2004): Foot and mouth Disease, Clinical Microbiology Reviews, pp, 465–493.
12. Grubman MJ, (2005): Development of novel strategies to control foot-and-mouth disease: Marker vaccines and antivirals. Biologicals 33, 227-234.
13. Kahn CM, Line S, (2010), eds. Merck Veterinary Manual, 10th ed. Whitehouse Station, New Jersey, Merck & Co, Inc, pp, 574 – 577.
14. Kitching RP, Hughes GJ, (2002): Clinical variation in foot and mouth disease: sheep and goats, Rev, sci, tech, Off, int, Epiz. 21(3), 505-512.

15. Knowles NJ, Samuel AR, Davies PR, Midgley RJ, Valarcher JF, (2005): Pandemic Strain of Foot and mouth Disease Virus Serotype O, Emerging Infectious Diseases, Vol, 11, No, 12, December.
16. Orsel K, De Jong MCM, Boumaa A, Stegeman JA, Dekker A, (2007): The effect of vaccination on foot and mouth disease virus transmission among dairy cows. *Vaccine* 25: 327–335.
17. Orsel K, Bouma A, Dekker A, Stegeman A, De Jong MCM, (2009): Foot and mouth disease virus transmission during the incubation period of the disease in piglets, lambs, calves, and dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 88, 158–163.
18. Sallt JS, (1993): The carrier state in foot and mouth disease virus. An immunological review, *Br, Vet, J*, 149, 207–223.
19. Samuel AR, Knowles NJ, (2001): Foot-and-mouth disease virus: cause of the recent crisis for the UK livestock industry, *Trends in Genetics* Vol, 17, No, 8.
20. Suttmoller P, Barteling SS, Olascoaga RC, Sumption KJ, (2003): Control and eradication of foot and mouth disease, *Virus Research*, 91, 101-144.
21. World Organisation for Animal Health (2012), *Terrestrial Animal Health Code*. OIE, Paris.
22. World Organisation for Animal Health (2012), *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*, OIE, Paris.
23. World Organisation for Animal Health (2025), <https://www.woah.org/en/statement-on-recent-foot-and-mouth-disease-fmd-outbreak-in-germany/>
24. World Organisation for Animal Health (2025), <https://rr-europe.woah.org/en/news/foot-and-mouth-disease-fmd-cases-in-europe/>
25. Valčić M, Robertson I, Kulišić Z, Goss S, (2004), *Specijalna epizootiologija, Compendium bolesti sa liste A i značajnih bolesti sa liste B Međunarodne organizacije za epizootije (OIE-a)*, Beograd.