

Trihineloza domaćih svinja u Hrvatskoj (2011.-2018.) i aktualno stanje u ostalim zemljama Europe



D. Balić*, M. Agičić, M. Mitak, J. Barić, N. Antolović, Ž. Bosnić, M. Gelo i M. Škrivanko

Sažetak

Trihineloza domaćih svinja bila je krajem prošlog i početkom ovog stoljeća jedna od čestih tema u veterinarskom javnom zdravstvu u Hrvatskoj, jer je trihineloza u ljudi tih godina ocijenjena kao bolest od javno-zdravstvenog značenja. Kao izvor invadiranja ljudi u ostalim europskim državama i državama svijeta, osim svinjskog, navode se i druge vrste mesa. U Hrvatskoj su sve do 2017. godine svinjsko meso, tj. suhomesnati proizvodi napravljeni od mesa domaće svinje bili jedini službeni izvori invadiranja ljudi. Veterinarska struka je od sredine devedesetih godina prošlog stoljeća do 2017. godine sustavnim mjerama otkrivanja i uklanjanja pozitivnih svinja te mjerama sprječavanja invadiranja, broj trihineloznih svinja uspjela smanjiti na jednoznamenastu brojku da bi 2018. godine zabilježili čak 194 pozitivne svinje. Većina trihineloznih svinja nađena je u srpnju i kolovozu 2018. godine

u dvije velike epizootije na istoku Hrvatske. Ovoliko velik broj nadmašio je ukupan zbroj pozitivnih svinja u Hrvatskoj unatrag zadnjih sedam godina. Druga neočekivana vijest je bila da se epizootija s najvećim brojem pozitivnih svinja dogodila na farmi gdje se svinje tove intenzivnim načinom tova što je pojava koja nije zabilježena kroz dugi niz godina niti u Hrvatskoj, a pogotovo ne u većini drugih država EU. Cilj ovoga rada je opisati slučajeve trihineloze svinja u Hrvatskoj koji su zabilježeni u 2018. godini s posebnim naglaskom na dvije velike epizootije. Usporedit ćemo i podatke iz 2018. godine s podacima iz perioda 2011.-2017. u Hrvatskoj te prezentirati podatke o trihinelozni domaćih svinja u drugim europskim zemljama.

Ključne riječi: trihineloza, domaće svinje, Hrvatska, Europa

Dr. sc. Davor BALIĆ*, dr. med. vet., znanstveni suradnik, (dopisni autor: e-mail: balic@veinst.hr), Marija AGIČIĆ, dr. med. vet., dr. sc. Mario ŠKRIVANKO, dr. med. vet., docent, Hrvatski veterinarski institut, Veterinarski zavod Vinkovci, Hrvatska; dr. sc. Mario MITAK, dr. med. vet., znanstveni savjetnik, Hrvatski veterinarski institut Zagreb, Hrvatska; dr. sc. Josip BARIĆ, dr. med. vet., Državni inspektorat Republike Hrvatske, Područni ured Osijek-Ispostava Vinkovci, Hrvatska; Nikola ANTOLOVIĆ, dr. med. vet., Državni inspektorat Republike Hrvatske, Područni ured Osijek-Ispostava Našice, Hrvatska; Željka BOSNIĆ, dr. med. vet., Marijan GELO, dr. med. vet., Državni inspektorat Republike Hrvatske, Područni ured Osijek-Ispostava Vukovar, Hrvatska

Uvod

O trihinelozu domaćih svinja u Hrvatskoj uglavnom se pisalo prije 20-tak godina kada je trihinelozu u ljudi zadavala dosta posla liječnicima i epidemiolozima. Od tada potječe i definicija endemskih područja humane trihineloze u Vukovarsko-srijemskoj, Osječko-baranjskoj, Brodsko-posavskoj i Virovitičko-podravskoj županiji (Marinculić i sur., 2001.).

Međutim, poduzetim mjerama za suzbijanje trihineloze (Florijančić i sur., 2003.) i aktivnim radom multidisciplinarnih grupe stručnjaka (Balić i sur., 2015.) trihinelozu domaćih svinja u istočnim dijelovima Hrvatske znatno je smanjena. Velik uspjeh, na razini države zabilježen je unatrag 10-tak godina kada je broj trihineloznih svinja u gotovo kontinuiranom padu došao na samo pet pozitivnih svinja u tri domaćinstva u Osječko-baranjskoj županiji u 2017. godini. Ovaj uspješan trend, koji smo očekivali i u narednim godinama, neočekivano je prekinut 2018. godine kada je samo u Osječko-baranjskoj županiji zabilježeno 166, a u cijeloj Hrvatskoj čak 194 svinje pozitivne na trihinelozu.

Osobitosti trihineloze domaćih svinja iz 2018. godine bile su gotovo 40-struko povećanje broja trihineloznih svinja u odnosu na godinu prije pojave masovnih epizootija, masovne epizootije na dva mjesta u različitim županijama te masovna epizootija na farmi u kojoj se svinje tove na način „uslužnog“ (intenzivnog) tova. Kronologija događanja, mjere koje su poduzimane i zaključci do kojih smo došli tijekom „borbe“ s ovom zoonozom, a koja je do nedavno imala vrlo značajan javno-zdravstveni „ugled“, a koja nam još uvijek povremeno zadaje nerješiva pitanja, bit će razmatrane u ovome radu.

Materijali i metode

Svi podatci o broju zaklanih i pregledanih svinja na trihinelozu šalju se Ministarstvu poljoprivrede

u Upravu za veterinarstvo. Podatke dostavljaju ovlaštena kontrolna tijela koja pregledavaju uzorke u klaonicama od svinja koje su namijenjene javnoj potrošnji te veterinarske ambulante koje pregledavaju uzorke svinja namijenjenih vlastitoj potrošnji. Obradom tih podataka dobili smo rezultate o ukupnom broju zaklanih i pregledanih svinja, koji su podijeljeni na dio koji je zaklan za javnu i dio zaklan za vlastitu potrošnju (slika 1), o broju pozitivnih svinja na trihinelozu (slika 2) te ustvrdili županije u kojima je nađena trihinelozu (slika 3) u razdoblju 2011.-2018.

Uzorci zaklanih svinja, bez obzira na namjenu, pregledavaju se referentnom metodom umjetne probave na magnetskoj miješalici za skupne uzorke, koja je propisana Provedbenom uredbom komisije 2015/1375 (EU). Količina uzoraka koji se uzimaju za umjetnu probavu definirani su na način: od cijelog trupa svinje uzima se 1 g, a ako se radi o rasplodnim krmačama ili nerastima 2 g korijena ošita na prijelazu mišićnog u tetivasti dio. U nedostatku korijena ošita uzima se dvostruko veći uzorak, tj. 2 g od cijelog trupa ili 4 g od rasplodnih krmača i nerasta s rebrenog ili prsnog dijela ošita, ili sa žvačnih mišića, jezika ili trbušnih mišića. Od svih uzoraka formira se skupni uzorak koji se podvrgava postupku umjetne probave.

Iznimno, u slučaju epizootije u Osječko-baranjskoj županiji, Uprava za veterinarstvo naredila je povećanje mase pojedinačnog uzorka na 25 g (20 g od ošita i 5 g od međurebrene muskulature, uzetih s obje strane) a skupni uzorak, u tom slučaju, sadržavao je uzorke mišićnog tkiva od samo četiri svinje.

U slučajevima dobivanja pozitivnih ili sumnjivih rezultata u skupnom uzorku treba postupiti prema uputama: minimalna količina uzorka koja se probavlja u 1 litri vode u koju je dodano 8 mL 25 % HCl-a i 5 g pepsina (ili 15 g tekućeg pepsina) je 15, a maksimalna 50 g.

Uzorci od identificiranog pozitivnog trupa šalju se u NRL gdje se ponavlja postupak umjetne probave, određuje se razina invadiranosti (broj ličinki po gramu uzorka) te se molekularnom metodom (multiplex PCR) (Zarlenga i sur., 1999., Pozio i La Rosa, 2003.) određuje vrsta trihinele u predmetnom uzorku.

U dva slučaja "masovnih" epizootija sumnjalo se na hranu za životinje kao uzrok pojave trihineloze pa je na oba mjesta uzeto i pregledano ukupno tri uzorka hrane mikroskopskom pretragom. Ovom pretragom mogu se identificirati dijelovi kosti, mišića, hrskavice, dlake, perje, ljuske jaja, riblje ljuske i ligamenti. Mikroskopska metoda za determinaciju dijelova animalnih tkiva u krmivima i krmnim smjesama obavlja se temeljem postupka propisanog EU Direktivom 2009/152/EC navedenog u Pravilniku o metodama uzorkovanja i analitičkim metodama za provedbu službenih kontrola hrane za životinje Narodne novine broj - 146/2010 Prilog VI.

Postupak je sljedeći: od uzorka se odvaže najmanje 5 g koji se samelje u laboratorijskom mlinu (Univerzalni mlin IKA M20), samljevene čestice veličinom moraju proći kroz sito promjera 2 mm. Uzorak zatim treba prosijati kroz sito s promjerom otvora 0,5 mm. Ta prosijana frakcija promatra se mikroskopski pod različitim povećanjima, a tražimo "kosti, dlaku, mišićne fragmente...". Kao pomoć u pretraživanju uzorak se može obojiti lužinom, Fehlingovim reagensom, Lugolovom otopinom ili cistin reagensom (na taj način neki dijelovi tkiva mogu se lakše razlikovati). Frakciju koja je veća od 0,5 mm promatra se lupom. Mikroskopirati treba najmanje 1 slajd (pripremljeni preparat) prosijane frakcije.

Koncentrirani sediment je drugi dio pretrage. Dobije se postupkom da se 10 g samljevenog uzorka sedimentira u separacijskom lijevku s 100 mL

tetrakloretilena. Nakon protresivanja i sedimentacije u trajanju od najmanje 3 minute, sediment se odvoji. Mješavina se zatim još jednom promiješa i najmanje 3 minute sedimentira, sediment se tada odvoji preko naboranog filterpapira i ostavi sušiti. Ako sediment sadrži velike dijelove, potrebno ga je prosijati u dvije frakcije (sito veličine otvora 0,25 mm). Flotacijski se dio odvaža se pomoću špatule te također suši i prosijava (sito veličine otvora 0,25 mm), a promatra se pod mikroskopom kao i prosijani dio uzorka. Sediment i flotacijski dio promatra se pod lupom i mikroskopom (40 - 400 x). Za lakše promatranje pod mikroskopom upotrebljava se glicerol ili parafinsko ulje kao uklopno sredstvo. Za lakšu identifikaciju djelića kostiju, sediment se može obojiti alizarinskim crvenilom.

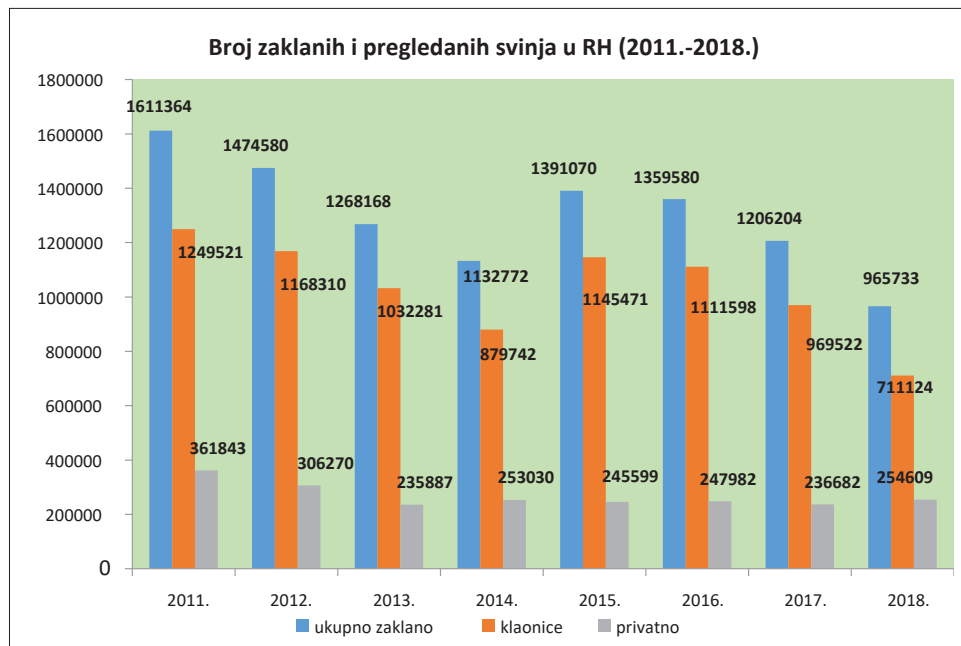
Rezultati i rasprava

Podatci o broju zaklanih i pregledanih svinja na trihinelozu prikazani su na slici 1. Zaklane smo svinje podijelili u dvije skupine: svinje zaklane u klaonicama namijenjene javnoj potrošnji i svinje zaklane u privatnim domaćinstvima namijenjene vlastitoj (osobnoj) potrošnji.

Na slici 2 prikazan je broj svinja pozitivnih na trihinelozu registriran u promatranom periodu. Suma svih pozitivnih svinja iznosila je 337, od toga 143 u periodu 2011.-2017. te 194 u 2018. godini.

Premda je iz slike 2 očito da je nalaz svinja pozitivnih na trihinelozu u Hrvatskoj redovita pojava ovakva se epizootička situacija još može naći u svega sedam europskih država. To je vidljivo iz izvješća EFSA-e (Hempfen, 2018.) u kojemu su europske države prema nalazu trihineloznih domaćih svinja iz perioda 1995. - 2016. podijeljene u tri skupine:

1. države u kojima trihinelozu u domaćih svinja nije zabilježena zadnjih 21



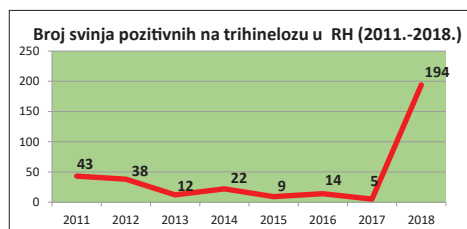
Slika 1. Broj zaklanih i pregledanih svinja u RH (2011.-2018)

- godinu: Portugal, Irska, Ujedinjeno Kraljevstvo, Norveška, Island, Švedska, Danska, Švicarska, Slovenija, Austrija, Češka, Nizozemska, Belgija, Luxemburg, Cipar, Malta,
- države u kojima je trihineloza domaćih svinja zabilježena u periodu 1995-2015., ali ne i 2016.: Finska, Litva, Latvija, Estonija, Njemačka, Slovačka, Mađarska, Italija i Grčka,
 - države u kojima je trihineloza u domaćih svinja bila redovan nalaz unazad 21 godine: Španjolska, Francuska, Rumunjska, Bugarska, Hrvatska i Poljska.

Sedma država u kojoj je trihineloza u domaćih svinja redoviti nalaz, a koja kontinuirano izvještava kroz godišnje radionice za parazitarne zoonoze zemalja članica EU, iako to nije obvezna, je Srbija, zašto postoje čvrsti razlozi. Srbija je europska zemlja u kojoj je problem trihineloze i kao bolest ljudi i kao problem u svinjogojstvu prisutan već skoro

cijelo stoljeće (Sofronić-Mirosavljević i sur., 2013.). Štoviše, prema usporedbi podataka o broju trihineloznih svinja u periodu 2011.-2018. u Srbiji je zabilježeno čak 1745 trihineloznih svinja (Sofronić-Mirosavljević i sur., 2018., Sofronić-Mirosavljević i sur., 2019.), što je veliko smanjenje u odnosu na period 2001.-2010. kada je registrirano 15312 trihineloznih svinja, ali je i to broj koji upućuje na potencijalno veliki "bazen" mogućnosti invadiranja ljudi. Ova pretpostavka potvrđena je nalazom morbiditeta u Srbiji od $1,38 \times 10^{-5}$ što ju je pozicioniralo na sam vrh popisa europskih država prema pobolu od trihineloze prema rezultatima iz razdoblja 2010.-2017. (Balić i Škrivanko, 2020.).

U ostalim europskim državama poput Bosne i Hercegovine, Crne Gore, Sjeverne Makedonije, Albanije, Ukrajine, Moldavije, Turske, Bjelorusije i Rusije, koje ne sudjeluju na radionicama ili ne objavljuju svoje podatke, broj invadiranih domaćih svinja uglavnom nije poznat.



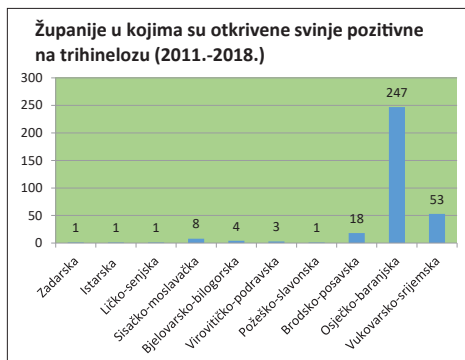
Slika 2. Broj svinja pozitivnih na trihinelozu u RH (2011.-2018)

U pozitivnim uzorcima koji su nakon primarnog pregleda dostavljeni u NRL ustvrđena je razina invadiranosti od 0,01 do 297,17 L/g. Molekularnim analizama DNK iz ličinaka izoliranih iz svih trihineloznih svinja dokazana je isključivo vrsta *T. spiralis*. Dominacija vrste *T. spiralis* u domaćih svinja, u odnosu na nalaz drugih vrsta trihineloz, nije neočekivana činjenica, budući da je upravo *T. spiralis* vrsta koja je najviše adaptirana na domaću svinju (Gottstein i sur., 2009.). Unatoč tome, u Hrvatskoj je u domaćim svinjama, dokazana i vrsta *T. britovi* (Marinculić i sur., 2001.) u dvije svinje i vrsta *T. pseudospiralis* u jednoj svinji iz okolice Donjeg Miholjca (Beck i sur., 2008.).

Zbog neuobičajenosti i osobitosti broja pozitivnih svinja u 2018. godini posebno smo analizirali i usporedili dobivene rezultate: od 194 pozitivne svinje 165 utvrđeno je na jednoj farmi u Osječko-baranjskoj županiji, a u istoj županiji nađen je još jedan sporadični slučaj. U Vukovarsko-srijemskoj županiji nađena je 21 pozitivna svinja, četiri u Brodsko-posavskoj, dvije u Sisačko-moslavačkoj i jedna u Istarskoj županiji. Analizom podrijetla pozitivnih „pojedinačnih“ slučajeva ustanovili smo da četiri pozitivne svinje iz Brodsko-posavske županije potječu iz istog sela i dvorišta u Vukovarsko-srijemskoj županiji, a pozitivna svinja nađena u Istarskoj kupljena je i dovezena iz Osječko-baranjske županije. Kako u Istarskoj županiji tradicionalno nema trihineloznih

domaćih i divljih svinja, pretpostavili smo da se predmetna svinja invadirala u Osječko-baranjskoj, a ne u Istarskoj županiji. Uz ovu pretpostavku, konačni zbroj pozitivnih svinja u 2018. godini po županijama, bi bio: Osječko-baranjska županija 167 pozitivnih uzoraka, Vukovarsko-srijemska 25 uzoraka i Sisačko-moslavačka dva uzorka.

Ovakav raspored u 2018. godini, kad je većina pozitivnih uzoraka nađena u najistočnijim županijama RH, uklapa se u raspored porijekla pozitivnih uzoraka i u periodu 2011.-2017. pa dolazimo da zaključka da su Osječko-baranjska i Vukovarsko-srijemska županija sadašnji „epicentri“ trihineloze u Hrvatskoj (slika 3) a možda su to bili i prije 2000. godine kada su sve četiri najistočnije županije proglašene endemskim područjima trihineloze u Hrvatskoj (Marinculić i sur., 2001.). Iz tog perioda važno je napomenuti da je u Vukovarsko-srijemskoj županiji krajem 90-tih godina prošlog stoljeća zabilježen najveći postotak oboljelih ljudi u Hrvatskoj (do 60 %) dok je broj pozitivnih svinja iz ove županije iznosio čak 95 % od svih trihineloznih svinja u RH (Balić i sur., 2015.). No, osnivanjem i radom Radne skupine za trihinelozu u Vukovarsko-srijemskoj županiji 2001. godine došlo je do značajnog smanjivanja broja trihineloznih svinja, a zadnji oboljeli stanovnik od trihineloze u ovoj županiji, a koji je invadiran mesom svinja iz Hrvatske, zabilježen je 2009. godine (neobjavljeni podatci). Osječko-baranjska županija kao vodeća po broju oboljelih ljudi (neobjavljeni podatci) i broju trihineloznih svinja, nije provodila sustavne mjere suzbijanja trihineloze na način kako je to rađeno u Vukovarsko-srijemskoj županiji pa su uspjeh i rezultati rada višečlane i multidisciplinarnе skupine u Vukovarsko-srijemskoj županiji opravdali sredstva, trud i aktivnosti ove skupine koji su tada uloženi kako bi se posljedice trihineloze umanjile i ublažile.



Slika 3. Županije u kojima su otkrivene svinje pozitivne na trihinelozu (2011.-2018.)

Osim Osječko-baranjske županije u zadnje vrijeme po učestalosti trihineloze je sve prisutnija i u Sisačko-moslavačkoj županiji. U toj županiji zadnjih godina zabilježeno je nekoliko epidemija trihineloze, pregledom pozitivnih uzoraka od divljih svinja ustvrđena je prisutnost sve tri vrste trihinele: *T. spiralis*, *T. britovi* i *T. pseudospiralis* (neobjavljeni podatci), a prema broju pozitivnih domaćih svinja zauzela je četvrto mjesto (slika 3).

Drugom analizom pozitivnih uzoraka, tj. grupiranjem na masovne epizootije i sporadične slučajeve trihineloze svinja u 2018. dolazimo do zaključka da je u dvije masovne epizootije (jedna u Osječko-baranjskoj županiji sa 165 pozitivnih uzoraka i jedna u Vukovarsko-srijemskoj županiji s 21 pozitivnim uzorkom plus 4 pozitivna uzorka ustvrđena u Brodsko-posavskoj županiji) samo je u ove dvije županije ukupno registrirano 190 pozitivnih uzoraka a četiri preostala sporadična pozitivna uzorka bila su nastavak trenda koji smo imali u razdoblju do 2017. godine (slika 2).

Zbog toga je bilo potrebno detaljnije analizirati osobitosti, sličnosti i razlike ove dvije masovne epizootije (tabela 1) te provjeriti jesu li uzroci njihovih pojava zajednički? Osnovna osobitost epizootije br. I. (Vukovarsko-srijemska županija) je da je samo u jednom dvorištu

utvrđena čak 21 invadirana svinja (64 %). Druga osobitost je da su invadirane svinje pripadale različitim dobnim kategorijama. Unatrag zadnjih desetak godina u Hrvatskoj nismo zabilježili ovako veliki broj pozitivnih svinja u samo jednom privatnom dvorištu, nego su to uglavnom bili pojedinačni slučajevi.

Osnovna osobitost epizootije broj II. (Osječko-baranjska županija) je da se ova epizootija dogodila na farmi tzv. „uslužnog tova“. To znači da se u registriranom objektu i uz uporabu radne snage jednog vlasnika tove svinje drugog vlasnika, tj. drugi vlasnik puni objekt prasadima u dobi od oko dva mjeseca, osigurava hranu za tov svinja te na kraju tova odvozi svinje i prodaje ih klaonici. Vlasnik objekta dobiva naknadu za držanje i tov svinja. U ovom objektu svinje su hranjene smjesom koja se prije toga miješala s vodom i nakon toga strojno distribuirala u hranilice u cijelom objektu. Druga osobitost je da je veliki broj svinja bio invadiran vrlo niskom razinom invazije (tabela 1), što je znatno otežalo postupak njihovog otkrivanja. Naime, granica detekcije referentne metode je otkrivanje najmanje 3 ličinke na 1 g pregledanog uzorka (Gajadhar i sur., 2019.), a zbog niske razine invadiranosti Uprava za veterinarstvo naredila je povećanje mase pregledanih uzorka, samo za predmetnu epizootiju, na 25 g te se na taj način znatno povećala osjetljivost metode, odnosno sigurnost otkrivanja invadiranih trupova s niskom razinom invadiranosti.

Analizom dostupnih podataka iz literature o pojavi masovnih epizootija trihineloze na farmama s intenzivnim načinima držanja nađeno je svega tri objavljena rada. Prvi potječe iz SAD-a (Handbury i sur., 1986.) i opisuje 12 godišnju analizu pojavnosti trihineloze na farmi s 1000 tovnih svinja. Nakon isključivanja uloge štakora i drugih divljih životinja u prijenosu trihinele

među svinjama, autori zaključuju da je kanibalizam bio dugogodišnji način prijenosa trihineloze među svinjama na predmetnoj farmi. Ovaj slučaj nema velikih sličnosti s našim epizootijama iz 2018. godine jer u njemu opisana dugogodišnja trihinelozu, dok su naše epizootije bile jednokratne pojave, koje nisu registrirane u isti objektima niti prije, a niti poslije 2018. godine. Druga dva rada potječu nakon 2000. godine i oba su opisana na hrvatskim farmama. Ne znamo je li razlog tome što iz drugih zemalja nitko o sličnim pojavama ne izvještava ili se one u drugim državama jednostavno nisu ni dogodile?

Ipak, na radionici o parazitarnim zoonozama pojavu trihineloznih svinja na farmama intenzivnog tipa u 2016. godini spomenuli su predstavnici NRL-a iz Rumunjske (Ciupescu i Apostu, 2017.). Inače, ova se država prema broju oboljelih ljudi, prema broju različitih životinjskih vrsta u kojima je dijagnosticirana invazija trihinelama te prema ukupnoj epizootiološkoj slici često kolokvijalno smatra "domovinom" trihineloze u Europi. Rumunjska je u 2016. godini dijagnosticirala 31 pozitivnu svinju od 4.410.939 pregledanih farmskih svinja i 120 pozitivnih svinja od 125.907 pregledanih svinja za vlastite potrebe. No, ako usporedimo udio pozitivnih svinja u odnosu na ukupan broj pregledanih domaćih svinja u 2016. godini primjećujemo da je izračunata vrijednost $7,67 \times 10^{-5}$ (178 pozitivnih od 2.319.000 pregledanih) u Srbiji (Sofronić i sur., 2018.) bila više nego dvostruko veća od $3,32 \times 10^{-5}$ (151 pozitivan od 4.536.846 pregledanih) u Rumunjskoj i više od sedam puta veća od $1,03 \times 10^{-5}$ koja je izračunata u Hrvatskoj (14 pozitivnih od 1.359.580 pregledanih) (Balić i Krovina, 2017.). Ovaj rezultat iz 2016. godine Srbiju čini potencijalno epidemiološki rizičnijom državom, uzimajući u obzir samo meso domaćih svinja, čak i za prilike u Rumunjskoj.

U prvom izvješću iz Hrvatske 2001. godine (Pavlov, 2001.) opisuje se slučaj koji se dogodio u velikoj svinjogojskoj farmi u blizini Vukovara gdje je u pojedinim boksovima za držanje i tov svinja ustvrđena invadiranost i do 80 % svinja, a kao uzrok ove pojave navodi se moguća uloga nesavjesnog rada, „sabotaže“ i nepouzdanog osoblja. U drugom slučaju opisanom 2006. godine (Beck i sur., 2006.) na farmi od 8297 tovnih svinja, nađeno je čak 1912 (23,04 %) pozitivnih na trihinelozu. Pri tome je nađeno čak 74 % uzoraka u kojima je razina invadiranosti bila manja od 1 L/g (slično kao i u "našem" primjeru epizootije broj II.). Uz velike ekonomske štete koju je izazvala ova epizootija autori navode kao mogući uzrok njezine pojave i sabotazu, koja je bila posljedica nezadovoljstva radnika koji su namjerno kontaminirali hranu za svinje mesom koje je bilo invadirano trihinelama.

Trihinelozu ljudi (bolest) odnosno invazija životinja parazitima iz roda *Trichinella* moguća je samo u slučajevima kada se termički nedovoljno tretirano meso invadirano ličinkama trihinelu pojede. Daljnji tijek invazije odvija se nakon probave u želucu, zatim u crijevu i završni čin je smještanje mlade ličinke u poprečno-prugasto mišićno tkivo domaćina, odnosno mogućeg budućeg prenositelja (Bauerfeind i sur., 2016.). Zbog toga je logično da je sumnja, odnosno pokušaj otkrivanja izvora invazije, bio usmjeren na hranu: bilo kao hranu kojom su hranjene svinje ili kao obrok/hranu do koje su svinje mogle doći tijekom tova, a koja je mogla biti inficirana ličinkama trihinelu.

Zbog isključivanja prve mogućnosti, hrana iz objekta za proizvodnju hrane za životinje, koji je snabdijevao farmu s uslužnim tovom na kojoj se dogodila epizootija broj II., uzorkovana je dva puta: 10. i 28. kolovoza 2018. kada su uzeti uzorci krmnih smjesa ST1 serija 381133, koja se proizvodila od 5. do 26.

srpnja 2018. i serija 381134 koja se počela proizvoditi 2. kolovoza 2018. Uzorci smjesa proizvedeni prije 5. srpnja 2018. nisu zatečeni u objektu proizvođača. Rezultati pretrage ova dva uzorka krmnih smjesa na prisutnost čestica porijeklom od kopnenih životinja i riba završene su negativnim rezultatima. Isključivanjem prisustva animalnih proteina posredno smo isključili i prisutnost tragova mesa životinja koji su mogli biti inficirani trihinelama u pregledanim uzorcima.

Druga pretpostavka mogućeg invadiranja je da svinja uhvati i pojede štakora koji je invadiran trihinelama.

Kako bi se procijenila vjerojatnost ova načina invadiranja veterinarski inspektori su posjetili predmetnu farmu svinja i njihove procjene i zaključci su slijedeći: na farmi i oko same zgrade za tov svinja nisu nađeni ostatci tragova koji upućuju na prisutnost glodavaca. Deratizacija se u farmi i u okolnom naselju (selo) redovito provodi dva puta godišnje (proljeće i jesen). Hrana se prije distribuiranja u valove za prehranu svinja kvasi vodom i dio ovog sustava je otvoren pa je ovaj podatak otvorio potencijalnu mogućnost objašnjenja invadiranja svinja. U takvom sustavu pri-

Tabela 1. Prikaz podataka iz dvije masovne epizootije u 2018. godini

	Epizootija broj I. Vukovarsko-srijemska županija	Epizootija broj II. Osječko-baranjska županija
Početak, tj. „otkriće“ epizootije	28. srpnja 2018.	6. kolovoza 2018.
Ukupan broj svinja u objektu	33	991
Kategorija svinja	Miješane: 5 krmača, 1 prase od 20 - 30 kg, 7 prasadi od 30 - 40 kg i 20 svinja od 50 - 100 kg	Tovne svinje pred klanje (težine oko 110 - 120 kg)
Broj pozitivnih/postotak	21 (64 %) {1 krmača, 4 praseta od 30 - 40 kg i 15 svinja od 50 - 100 kg}	165 (17 %)
Razina invazija (L/g)	0,3-58,54	0,01-23,28
Prosjek razina invazija	25,61	0,46
Postotak pozitivnih uzoraka kod kojih je razina invazije veća od 1 L/g	85 %	10 %
Vrsta	<i>T. spiralis</i>	<i>T. spiralis</i>
Epilog	Sve svinje su zaklane u roku od mjesec dana u dvorištu vlasnika	Klanje je trajalo dva mjeseca, a svinje su zaklane u klaonicama u tri županije (Osječko-baranjskoj, Brodsko-posavskoj i Međimurskoj)
	Prema odredbama Zakona o veterinarstvu (NN 82/13, NN 148/13 i NN 115/18) članak 34, oba vlasnika su ostvarili pravo na naknadu za pozitivne svinje u visini tržišne cijene na dan provođenja mjere.	

preme hrane moguće je da druge vrste životinja upadnu u sistem za miješanje smjese i vode, budu ubijene i pomiješane s hranom te tako dođu do svinja. No, s obzirom na broj invadiranih svinja ovu mogućnost invadiranja smatramo mogućom, ali manje vjerojatnom.

Treća mogućnost je hranjenje svinja mesom drugih životinja (npr. ostatci od klaonice, meso divljih svinja, lisica ili druge divljači). Iako je ova mogućnost načina prehrane svinja u intenzivnom načinu zvuči izrazito nevjerojatno i potpuno je ilegalna, ona je moguća. Naravno, prilikom inspekcijskih nadzora i anketiranja svih osoba uključenih u ovaj slučaj nitko nije prihvatio odgovornost za mogućnost namjernog dodavanja mesa drugih životinja u prehrani svinja na predmetnoj farmi.

Međutim, kao što se vidi iz tabele broj 1, gotovo u isto vrijeme, ali ipak nešto ranije, otkrivena je epizootija broj I. U privatnom gospodarstvu s 30-tak svinja trihinelozu je potvrđena nakon pregleda jedne zaklane krmače. Nakon toga veterinarska je inspekcija naredila klanje i pregled svih svinja iz dvorišta te je u roku od mjesec dana zaklano još 32 svinje, a trihinelozu je nađena u još 20 svinja, ukupno u 64 % od svih svinja iz dvorišta. Veterinarski inspektori su pri pregledu ovog gospodarstva registrirali izrazito loše zoohigijenske uvjete u objektu za držanje svinja i u njegovoj okolici te su naredili brojne mjere u smislu poboljšanja uvjeta držanja i uzgoja stoke. No unatoč tome, nalaz ovako velikog broja i velikog postotka inficiranih svinja u jednom privatnom gospodarstvu također je neočekivan slučaj s obzirom na iskustva iz prethodnih godina kada je trihinelozu ustvrđena uglavnom u jednoj ili dvije svinje u istom gospodarstvu. Pred kraj ove epizootije ponovno smo postavili pitanje jesu li i na koji način ove dvije epizootije povezane?

Udaljenost među njima je oko 70 km, nalaze se u dvije različite županije i ne-

maju nikakvih poveznica među sobom. Ipak, tijekom inspekcijskih nadzora ustvrđeno je da se svinje u oba gospodarstva hranilo stočnom hranom (smjesom) koju je proizveo isti proizvođač. Uzorkovanje hrane iz dvorišta u kojem se dogodila epizootija broj I. obavljeno je 14. kolovoza 2018. pri čemu je uzet za tečeni uzorak ST 3 % predsmjese za tov svinja koji je proizveden 27. lipnja 2018. Rezultat pretrage i ovog uzorka krmne smjese na prisutnost čestica podrijetlom od kopnenih životinja i riba završen je negativnim rezultatom. No, dobivanjem negativnih rezultata u pretragama navedenih uzoraka nismo do kraja isključili potencijalnu mogućnost invadiranja predmetnih svinja stočnom hranom jer se invazija mogla dogoditi ranije nego su navedene serije stočne hrane proizvedene. Nažalost, uzorci prethodno proizvedenih serija stočne hrane nisu više bili dostupni za uzorkovanje.

Zaključci

U ovom trenutku ne možemo sa sigurnošću potvrditi, ali ni isključiti, vjerojatnost invadiranja svinja u obje epizootije stočnom hranom koja je korištena za prehranu svinja od istog proizvođača. Za razliku od prethodno opisana dva slučaja namjernog invadiranja koji su napravili nezadovoljni farmski radnici, u predmetnom slučaju nismo mogli naći nikakav motiv koji bi bio povodom ovakvog postupka s namjerom izazivanja štete.

Mogućnost invadiranja svinja direktnim konzumiranjem invadiranog mesa drugih životinja je moguća opcija, ali je sigurnost tog scenarija, prema našoj procjeni, mala.

Iako se čini da su svi pokušaji u rasplitanju ove dvije epizootije u ovom trenutku zastali u „slijepoj“ ulici, ipak ostaje još jedna mogućnost: za rješavanje ovih neočekivanih i u ovom trenutku neobjašnjivih epizootija, osim institucija

u Hrvatskoj, zainteresiran je i EURLP (European Reference Laboratory for Parasites). U njihovim laboratorijima, u dogledno vrijeme, provest će se metoda analize mikrosatelita iz izolata *T. spiralis* koje smo izdvojili iz uzoraka u ove dvije epizootije kao i mikrosatelita iz izolata *T. spiralis* koje su nađene u drugim epizootijama diljem Hrvatske i susjednih zemalja.

Naime, svi izolati su karakteristični po svojim alelima i njihovom učestalošću, a usporedba rezultata ove analize omogućuje otkrivanje podrijetla pojedinih epizootija (La Rosa i sur., 2012.). Ova metoda nedavno je uspješno poslužila za praćenje traga izvora trihineloze ljudi koja se dogodila 2015. godine u Nici vrstom *T. britovi* iz svinjskih proizvoda podrijetlom s otoka Korzike (La Rosa i sur., 2018.). No, autori ovog rada unatoč uspješnoj analizi i usporedbi rezultata izolata *T. britovi* s otoka Korzike i Sardinije ističu da je za analizu podrijetla epidemija unutar neke zemljopisne regije potrebno pretražiti znatno više izolata da bi se dobili upotrebljivi i korisni rezultati. U našem slučaju cilj će biti ustvrditi razlike mikrosatelita izolata *T. spiralis* iz Hrvatske koji će nam pomoći u određivanju geografskih granica raširenosti izolata *T. spiralis* na našem području. Osim toga, nadamo se i odgovoru na jedno od osnovnih pitanja vezano uz trihinelozu svinja iz 2018. godine: potječu li ličinke *T. spiralis*, izolirane iz ove dvije epizootije, iz istog izvora?

Literatura

- BALIĆ, D. and M. ŠKRIVANKO (2020): The most important parasitic zoonoses and their public health significance in European countries. *Vet. stn.* 51, 559-569. (in Croatian).
- BALIĆ, D. and Z. KROVINA (2017): Croatian Veterinary Institute, Department Vinkovci: Reference Laboratory for Parasites (genus *Trichinella*). (http://old.iss.it/binary/crlp/cont/Croatia_2017.pdf)
- BALIĆ, D., A. MARINCULIĆ, K. KREŠIĆ, J. BARIĆ, M. PERIŠKIĆ, M. ŠKRIVANKO, Z. KOVAČ and M. KRZARNIĆ (2015): Working Group for Trichinellosis-A Way of Systematic Prevention, Control and Eradication of Trichinellosis in the Republic of Croatia. *Coll. Antropol.* 39, 253-259.
- BAUERFEIND, R., A. von GRAEVENITZ, P. KIMMIG, H. G. SCHNIEFER, T. SCHWARTZ, W. SLENCZKA and H. ZAHNER (2016): Zoonoses-Infectious Diseases Transmissible from Animals to Humans. Washington, DC: ASM Press. 4th Edition, 390-399.
- BECK, R., A. MARINCULIĆ, D. STOJČEVIĆ, T. ŽIVIČNJAK, S. LUČINGER and E. POZIO (2006): Trichinellosis in a pig farm: an evidence of well planned sabotage. 11th International Congress of Parasitology (ICOPA XI). Glasgow, Scotland.
- BECK, R., A. BECK, S. LUČINGER, T. FLORIJAČIĆ, I. BOŠKOVIĆ and A. MARINCULIĆ (2008): *Trichinella pseudospiralis* in pig from Croatia. *Vet. Parasitol.* 159, 304-307.
- CIUPESCU, L. and S. APOSTU (2017): National Reference Laboratory for parasites, Romania: 2016 activity on trichinosis (http://old.iss.it/binary/crlp/cont/Romania_2017.pdf).
- FLORIJAČIĆ, T., D. RIMAC, B. ANTUNOVIĆ, A. MARINCULIĆ, H. GUTZMIRTL i I. BOŠKOVIĆ (2003): Značaj monitoringa i mjera za suzbijanje trihineloze u svinjogojstvu Istočne Hrvatske. *Poljoprivreda* 2, 69-73.
- GAJADHAR, A. A., K. NOECKLER, P. BOIREAUC, P. ROSSI, B. SCANDRETT and H. R. GAMBLE (2019): International Commission on Trichinellosis: Recommendations for quality assurance in digestion testing programs for Trichinella. *Food Waterborne Parasitol.* 16, 1-20.
- GOTTSTEIN, B., E. POZIO and K. NOECKLER (2009): Epidemiology, Diagnosis, Treatment, and Control of Trichinellosis. *Clin. Microbiol. Rev.* 127-145.
- HANDBURY, R. H., P. B. DOBY, H. O. MILLER and K. D. MURELL (1986): Trichinosis in a Herd of Swine: Canibalism as a major Mode of Transmission. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 15, 1155-1159.
- HEMPEN, M. (2018): Reporting of parasitic zoonoses in the EU: Overview of EUSR 2016. (<https://iss-eurlp.azurewebsites.net/wp-content/uploads/2018/02/Reporting-of-parasitic-zoonoses-in-the-EU-Overview-of-EUSR-2016-M.-Hempen.pdf>).
- LA ROSA, G., G. MARUCCI, B. M. ROSENTHAL and E. POZIO (2012): Development of a single larva microsatellite analysis to investigate the population structure of *Trichinella spiralis*. *Infect. Genet. Evol.* 12, 369-376.
- LA ROSA, G., I. VALLEE, G. MARUCCI, F. CASABIANCA, E. BANDINO, F. GALATI, P. BOIREAU and E. POZIO (2018): Multilocus genotype analysis outlines distinct histories for *Trichinella britovi* in the neighboring Mediterranean islands of Corsica and Sardinia. *Parasite Vector* 11, 353-372.

15. MARINCULIĆ, A., A. GAŠPAR, E. DURAKOVIĆ, E. POZIO and G. LAROSA (2001): Epidemiology of swine trichinellosis in the Republic of Croatia. *Parasite* 8, Suppl: 92-94.
16. PAVLOV, B. (2001): Trihinelozna na farmi: kronologija događanja. 2. hrvatski simpozij o trihinelozni s međunarodnim sudjelovanjem. Zbornik sažetaka. Vinkovci (48-49).
17. POZIO, E. and G. La ROSA (2003): PCR-derived methods for the identification of *Trichinella* parasites from animal and human samples. In: Sachse, K., Frey, J. editors. *Methods in Molecular Biology PCR Detection of Microbial Pathogens*. Totowa: Humana Press Inc., Totowa; 216.NJ:299-309.
18. SOFRONIĆ-MILOSAVLJEVIĆ, LJ., B. PLAVŠIĆ and B. GRGIĆ (2013): *Trichinella* Infection in Serbia in the First Decade of the Twenty-First Century. *Vet. Parasitol.* 194, 145-149.
19. SOFRONIĆ-MILOSAVLJEVIĆ, Lj., S. VASILEV, J. CVETKOVIĆ and M. GNJATOVIĆ (2019): Epidemiological and epizootological data on *Trichinella* spp. presence in Serbia for 2018. (<https://iss-eurlp.azurewebsites.net/wp-content/uploads/2018/02/Serbian-NRL-Epidemiological-and-epizootological-data-on-Trichinella-spp.-presence-in-Serbia-for-2018.pdf>).
20. SOFRONIĆ-MILOSAVLJEVIĆ, Lj., S. VASILEV and M. GNJATOVIĆ (2018): News from NRLT Serbia for 2017. (<https://iss-eurlp.azurewebsites.net/wp-content/uploads/2018/02/Sofronic-Milosavljevic-et-al.-Poster-Rome-2018.pdf>).
21. ZARLENGA, D. S., M. B. CHUTE, A. MARTIN, M. O. KAPEL (1999): A multiplex PCR for unequivocal differentiation of six encapsulated and three non-encapsulated genotypes of *Trichinella*. *Int. J. Parasitol.* 29, 1859-1867.

Trichinellosis of domestic pigs in Croatia (2011-2018) and the current situation in other European countries

Davor BALIĆ, DVM, PhD, Scientific Associate, Marija AGIČIĆ, DVM, Mario ŠKRIVANKO, DVM, PhD, Assistant Professor, Croatian Veterinary Institute, Department Vinkovci, Vinkovci, Croatia; Mario MITAK, DVM, Scientific Advisor, Croatian Veterinary Institute Zagreb, Zagreb, Croatia; Josip BARIĆ, DVM, PhD, State Inspector's Office of Republic of Croatia, District Office Osijek-Vinkovci, Croatia; Nikola ANTOLOVIĆ, DVM, State Inspector's Office of Republic of Croatia, District Office Osijek-Našice, Croatia; Željka BOSNIĆ, DVM, Marijan GELO, DVM, Inspector's Office of Republic of Croatia, District Office Osijek-Vukovar, Croatia

The infection of domestic pigs with *Trichinella* spp. was one of the most important veterinary public health issues in Croatia. At the end of the last and the beginning of this century, human trichinellosis was evaluated as a disease of public health importance. Whereas the source of trichinellosis in other countries of Europe and elsewhere was both pork and other types of meat, in Croatia, only pork and pork meat products were official sources of trichinellosis until 2017. From the mid-1990s to 2017, the veterinary profession managed to reduce the number of infected pigs to a single digit by systematic measures to detect and remove positive pigs and prevent infection. However, in 2018 we recorded altogether 194 positive pigs and the majority of them were registered in mid summer in two large epizootic outbreaks in

eastern Croatia. Such a high and unexpected number exceeded the total number of positive carcasses in Croatia for the previous seven years. Another unexpected discovery was that the outbreak with the largest number of positive pigs occurred on a farm where pigs are fattened in intensive fattening, an occurrence not reported for many years in Croatia, or in most other EU countries. The objective of this study was to describe the cases of infections of pigs with *Trichinella* spp. in Croatia in 2018, with special emphasis on the two major epizootic outbreaks. Data for 2018 were also compared with the 2011-2017 data for Croatia, and the present data on *Trichinella* spp. positive pigs in other European countries.

Key words: *trichinellosis; domestic pig; Croatia; Europe*