

UDK: 634.6 : 579.62

Pregledni rad

NOVE VIRUSNE BOLESTI SVINJA - IZAZOV ZA MIKROBIOLOGE ILI ZA TEHNOLOGE

*M. A. Valčić**

Izvod: Razmatrajući nove bolesti svinja koje idu rame uz rame sa novim tehnologijama uzgoja, potrebno je naglasiti da je broj jedinki ove vrste, tokom istorije pratio broj ljudi. Na primer, u najmnogoljudnijoj zemlji sveta, Kini danas se nalazi oko 500 miliona svinja, slede USA sa 61 milion, Brazil sa 31 i Nemačka sa 25 miliona. To je jedan od razloga što se danas smatra da se savremeni uzgoj ove vrste životinja, pratkično ne razlikuje od brojlerskog načina uzgoja peradi. Kod živine je takav način već tradicionalan i mnogi problemi su već rešeni. Međutim, kod svinja, obzirom na anatomske, fiziološke a moglo bi se reći i socijalne karakteristike vrste, „brojlerski“ način tova tek je u povoju.

Oboljenja kao što su klasična kuga svinja, Morbus Aujeszky, crveni vetar, slinavka i šap još se uvek javljaju u pojedinim regionima sveta. Međutim, novi metodi u genetici, tehnologiji držanja i ishrane i strategije kontrole oboljenja, ne mogu priuštiti sebi takav luksuz koji će na primer, na celoj farmi ili čak regionu u državi, izvršiti depopulaciju svih jedinki zbog pojave neke od navedenih oboljenja.

Ključne reči: svinje, virusi, nove bolesti, epizootiologija

Uloga genetike u budućnosti svinjarske proizvodnje

Proteklih stotina godina, genetika u svinjarstvu se svodila prevashodno na praćenje fenotipskih karakteristika u cilju selekcije najpoželjnije osobine kod neke od linija (*Ollivier, L. 1998*). Noviji pristup je svakako statistička analiza proizvodnih karakteristika i favorizovanje nekih genetskih karakteristika na osnovu ovih podataka. Nasledne karakteristike kao što su prijemčivost na oboljenja i reproduktivne osobine su manje promenljive. Takođe, treba napomenuti da je upotreba heterozisa uslovlila poboljšanje proizvodnih karakteristika za 10 do 20%.

Sasvim drugačije stvar stoji kada se govori o osobinama koje se ne mogu menjati selekcijom ili manipulacijom genetskog materijala. Naime, u okviru genetskog mate-

* Dr Miroslav A. Valčić, vanredni profesor, Katedra za zarazne bolesti životinja i bolesti pčela, Fakultet veterinarske medicine, Univerziteta u Beogradu, Bul. JA 18. 685 080, E-mail: mvalcic@mail.com

rijala svinje kao vrste, najveći je broj gena koji su mogli da se definišu samo primenom novih metoda analize i dešifrovanja genetske mape. Fizička mapa poznatih gena kod svinje danas broji 1500 gena i markera a određeni kvantitativni lokusi su označeni kao značajni lokusi na hromozomima koji su povezani sa ekonomskim parametrima u svinjarstvu. Naime, radi se o lokusima koji determinišu toвне karakteristike (konverziju hrane, debljinu leđne slanine i reprodukciju). Današnje stanje na ovom polju je obećavajuće. U toku je projekat pod nazivom PiGMaP koji obuhvata 18 laboratorija u Evropi a slični su projekti inicirani i na drugim kontinentima. Rezultati ovih projekata su doveli do toga da je danas poznato preko 2000 gena svinja (*Marklund L. i sar. 1996*).

Karakteristike prirasta i performansi u tovu. Kriterijumi su bili vezani za fenotipske varijacije prosečne debljine leđne slanine, abdominalnog masnog tkiva na četvrtom hromozomu kao i za prirast, na 13-om hromozomu. Ustanovljeno je da se u okviru ovih hromozoma mogu očekivati fenotipske varijacije od 7 do 13% (*Milan D. i sar., 1998*). Istovremeno, ustanovljeno je da se na sedmom hromozomu nalaze geni koji determinišu kvalitet i debljinu leđne slanine, telesnu težinu prasića pri prašenju i prirast (*Nielsen, V. H. i sar. 1996*).

Kvalitet mesa. Osobine mesa svinja u smislu pH, zadržavanje vode i pigmentiranost, vezane su za hromozome 2 i 12. U novije vreme je dokazan uticaj gena na hromozomima 4 i 7 (*Wang, L. i sar. 1998*) a broj miofibrila, na hromozomu 3. Intramuskularno masno tkivo je povezano sa genom na hromozomu 6 a neki geni kod svinja su markirani i dovedeni u vezu sa dijabetesom kod ljudi (*Milan, D. i sar. 2000*).

Sa druge strane, nisu samo poželjne karakteristike definisane svojom osnovom u genetskom materijalu. Dobro je poznata povezanost gena na hromozomu 6 sa pojavom bledog, mekanog i vodnjikavog mesa svinja.

Analiza genoma u reprodukciji. Do danas je ustanovljena povezanost gena na hromozomu 8 sa dužinom uterusa i ovulacijom (*Wilkie, P. J. i sar. 1996*) a samim tim i brojem prasadi u leglu. Reproductivne karakteristike u svinjarstvu, povezane su sa genima na hromozomima 4, 6, 7 i 13 i 15 što još više dodaje kompleksnosti ove problematike.

Otpornost na oboljenja i imuni odgovor. Pionirski radovi na ovom polju, odnosili su se na istraživanje povezanosti genetskog uticaja na osnovni nivo kortizona u krvi (samim tim i sklonosti stresu) i gena na sedmom hromozomu (*Milan D. i sar. 1998*). Nedavno su naučnici iz Nemačke ukazali na povezanost gena i osetljivosti na Morbus Aujeszky (*Reiner, G. i sar. 2002*).

Odavno je poznata genetska osnova prijemčivosti nekih rasa svinja na infekciju sa *E. coli* (*Sellwood, R. 1979*). Danas se zna da se radi praktično o ekspresiji specifičnih receptora za K88 faktor virulencije bakterije. Isto tako, poznato je da je osetljivost na edemsku bolest povezana sa ekspresijom gena na hromozomu 6 a na hromozomu 14 je definisan gen koji je odgovoran za vitamin C deficijenciju (*Hasan L. i sar. 1999*).

Globalizacija u proizvodnji svinja - tehnološki izazov

Imajući na umu da je populacija ljudi od 2,5 milijardi/1955 godine porasla na današnjih 6 milijardi sa perspektivom od 9 milijardi 2050 godine, osnovano je zaključiti da će potrebe u animalnim proteinima biti jedno od strateških globalnih pitanja. Što se tiče proizvoda industrije stočarstva treba naglasiti da je potrošnja od 64 grama proteina, za 30

godina porasla u pojedinim zemljama, na 76 grama po stanovniku dnevno a da je proizvodnja mesa porasla 225%. Ovi statistički pokazatelji govore o napretku ne samo u genetici životinja koje se drže radi ishrane ljudi već i na polju primene novih tehnologija uzgoja u stočarstvu a samim tim i u svinjarstvu.

Smatra se da će promene u demografiji sveta usloviti i promene u svinjarstvu. Ovaj segment stočarstva, koji zahteva mladu radnu snagu po svemu sudeći će se seliti u regione koji tu radnu snagu mogu i obezbediti. Istovremeno, predviđa se relativno mali broj globalnih kompanija koje će praktično zaokružiti sve aspekte uzgoja i proizvodnje u svinjarstvu. Sa druge strane, ekonomski i epizootiološki razlozi će diktirati da farme ostanu relativno male, sa prosečnim brojem krmača od 100 do 250. Međutim, ono što će ih povezivati to je rasni sastav odnosno, genetska osnova populacije i tehnologija koja se primenjuje.

Globalizacija je realnost koja podrazumeva integracije i komunikacije koje ne poznaju granice. Podaci govore da svinjsko meso učestvuje sa 27% u ukupnoj količini mesa koje se utroši za ishranu ljudi. Ovaj podatak, zajedno sa povećanjem utroška svinjskog mesa za 50% od 1972 godine, ukazuje da se radi o veoma perspektivnoj i dinamičkoj industriji (FAO 2002) a ono što je najznačajnije jeste da je ovaj napredak ostvaren prevashodno progresom u tehnologiji uzgoja svinja.

Ono što može opterećivati ovaj segment stočarstva jeste činjenica da svinje ne proizvode samo meso. Izmet svinja nije pogodan za fertilizaciju polja u ratarstvu. Pored ovog, ekološkog i socijalni momenat svakako može uticati da se neka farma premesti na neku drugu lokaciju. Tehnički gledano, osnovni problem u svinjarstvu je odlaganje otpada koji ima veliku koncentraciju fosfora i azota. Ovi elementi mogu kontaminirati vode i tle sa jedne strane a sam otpad može uticati na aero zagađenje okoline. Jedno od osnovnih pitanja je kako sačuvati hranljive vrednosti za ratarsku industriju a istovremeno, sačuvati vodotokove od kontaminacije. Jedan od prilaza rešavanju ovog problema svakako jeste maksimalno smanjivanje količine otpada upotrebom sintetskih aminokiselina, dodavanje fitaza i faznom ishranom. Na ovaj način je moguće smanjiti količinu otpada a naročito fosfora i azota, za 20% (Tokach, M. 2001). Svakako je ovo jedan od prvih koraka u tehnologiji koja se danas popularno naziva tehnologija bez otisaka.

Ovi, ekološki i socijalni razlozi će u svakom slučaju uticati na lokaciju u kojoj će se nalaziti svinjarska industrija regionalno i globalno, na veličinu farmi i na tehnologiju uzgoja svinja. Sa druge strane, ovakva rešenja će uticati na zdravstveno stanje svinja i produktivnost a samim tim i na brzinu kojom se razvija svinjarstvo.

Oboljenja se u svinjarskoj industriji danas pojavljuju kao kritično „usko grlo“ ka boljim ekonomskim efektima. Primenom novih tehnologija u poslednjih 30 godina, pištignut je značajan napredak u kontroli i eradikaciji mnogih oboljenja:

- Odvajanje različitih uzrasnih kategorija značajno je redukovalo pojavu mnogih endemskih bakterijskih i virusnih oboljenja,
- Tehnologija multiplih lokacija (Alexander, T. J. L. i sar. 1980) uslovlila je manju zavisnost od profilaktičke premedikacije, naročito u mlađim uzrastima,
- Novi hemioterapeutici i biološki preparati uslovlili su kontrolu i eradikaciju velikog broja do nedavno uobičajenih oboljenja (šuga, dizenterija, atrofični rinitis, Morbus Aujeszky).
- Striktna kontrola biosigurnosti na farmi uslovlila je da visoko vredni genetski materijal na farmama bude zaštićen od oboljenja (Amass, S. F. 2002).

Ono što danas predstavlja problem je činjenica da sa primenom novih tehnologija dolazi do pojave oboljenja za koja se ranije nije znalo. U nekim slučajevima radi se o novo izolovanim uzročnicima koji su se pojavili na mapi patogenih mikroorganizama (PRRS) pri čemu su mutacije najčešći mehanizam sticanja virulencije za svinju, kao domaćina. Sa druge strane, primena novih tehnologija uslovljava da se već ranije poznati mikroorganizmi pojave kao uzročnici oboljenja (Cirkovirusne infekcije).

Evolucija oboljenja u svinjarstvu

Tradicionalno, oboljenje je posledica međuzavisnosti prijemčivog makroorganizma, uzročnika i spoljašnje sredine. Uzimajući u obzir hijerarhiju u okviru koje patolog vidi jednu sliku, kliničar vidi niz slika koje u odnosu na fazu oboljenja, predstavljaju kliničku sliku bolesti a epizootiolog vidi ceo film uzimajući u obzir sve aktere smeštene u vreme i prostor, postavlja se pitanje ekoloških i evolucionih procesa u evoluciji i faktora rizika nastanka oboljenja.

U svinjarstvu, postoji velika razlika u odnosu na broj oboljenja koja su se registrovala i bila od značaja početkom dvadesetog veka (40) i danas (300). Logično je postaviti pitanja o poreklu ovih oboljenja. Da li se radi o oboljenjima koja su uvek bila prisutna i tek se danas otkrivaju? Odakle je došao uzročnik? Zašto isti uzročnici izazivaju različite kliničke slike kod različitih rasa svinja držanih pod različitim uslovima? Da li novi proizvodni sistemi dovode do pojave oboljenja kojih ne bi bilo u drugačijim uslovima?

Evolucija mikroorganizama je jedan od osnovnih razloga pojave novih oboljenja. Po pravilu, rezervoari ovakvih uzročnika su divlje rase svinja a oboljenje se kod domaćih pasmina javi kada dođe do međusobnog efikasnog kontakta (*Weiss, R. A.* 2001). Klasičan primer je Afrička kuga svinja ali i novi uzročnici oboljenja kao što je Nipah virus (Malezija). Takođe, i neke druge vrste divljih životinja mogu biti rezervoari virusa za svinje (slepi miš i Menengle virus u Australiji). Čak i čovek može doprineti patologiji u svinjarstvu. Smatra se da je evolucija virusa koji je potekao od ljudi dovela do oboljenja svinja poznatog kao vezikularna bolest svinja (*Zhang, G. i sar.* 1999).

Potrebno je naglasiti da se praktično u svim slučajevima nastanka novih patogenih mikroorganizama na ovaj način, radi o RNK virusima. Poznato je da je genetski kod koji se nalazi u okviru RNK virusa, daleko podložniji promenama u poređenju sa tzv. DNK virusima. Otuda je adaptacija na nove vrste ovih virusa, lakša a samim tim i prelazak sa jedne vrste na drugu, brži.

Još uvek nerešeno pitanje je postanak novih virusa. Na primer, virus uzročnik PRRS-a ili Cirko virusne infekcije. U prvom slučaju, nezavisno jedan od drugoga, javila su se dva izolata (Američki i Evropski) sa različitim kliničkim i epizootiološkim karakteristikama (*Meng, X. J.* 2000). U drugom slučaju, isti virus (Cirkovirus svinja tip 2), izaziva različite kliničke simptome u zavisnosti od kontinenta i tehnologije uzgoja svinja.

Izmene već poznatih uzročnika je takođe jedan od načina nastanka novih oboljenja. Na primer, adaptacija virusa Slinavke i Šapa, na svinje uslovljava je značajno uvećanu virulenciju za ovu vrstu. Isto tako i bakterije mogu menjati virulenciju postajući više adaptirane na svinju kao vrstu pa čak i adaptirane na određene organe (*Actinobacillus pleuropneumoniae*).

Još karakterističniji primer je influenza virus koji menjajući svoje antigene karakteristike menja vrste, cirkulišući između svinja, ptica i ljudi (Brown, I. H. 2000).

Evolucija odnosa domaćin-mikroorganizam i evolucija oboljenja u okviru domaćina može se posmatrati kao uticaj domaćina na evoluciju mikroorganizma (PRRS virus), evoluciju mehanizama transmisije (TGE) i evoluciju dinamike transmisije oboljenja (SiŠ).

Posebno pitanje predstavlja evolucija oboljenja na nivou stada. Ekstenzivni način proizvodnje podrazumeva držanje svinja u malim grupama u kontaktu sa ostalim vrstama na farmi i manje ili više u susedstvu sa divljim životinjama i pticama. Radi se o sistemu koji olakšava cirkulaciju uzročnika među vrstama. Istovremeno, obzirom da je svinja životinja koja služi u velikom broju slučajeva, za „reciklažu“ hraniva ljudi i ostalih vrsta, velika je šansa da dođe u kontakt sa različitim uzročnicima oboljenja. U ovakvom sistemu se isti nerastovi koriste za oplodjenje krmača sa različitim farmi prenoseći oboljenja na veće udaljenosti.

Intenzivni način proizvodnje podrazumeva smanjivanje broja patogenih mikroorganizama koji mogu doći u kontakt sa svinjama na farmi. Međutim, čak i u okolnostima rigoroznih biosigurnosnih mera, dolazi do cirkulacije „novih“ oboljenja kao što su PRRS ili Cirkovirusne infekcije. Istovremeno, intenzivni način proizvodnje, uklanjajući pojedine patogene mikroorganizme (*Brachyspira hyodysenteriae*), dovodi do pojave nekih koji se inače ne bi javili (*Lawsonia intracellularis*).

Evolucija bolesti na nivou ekosistema i globalno: Neka oboljenja, kao na primer klasična kuga svinja u Evropi, menjaju se usled povezanosti različitih populacija i izmene u tehnologiji držanja svinja, tokom desetina godina. Takozvano prelivanje virusa iz populacije divljih svinja u populaciju domaćih rasa sa jedne strane, intenzivni način proizvodnje i nejednake zakonske regulative u smislu vakcinacije, uslovile su pojave mnogobrojnih manjih žarišta klasične kuge svinja i izmenu antigenog sastava samog virusa.

Ono što karakteriše savremeni način uzgoja svinja jeste na izgled apsurd da je mešanje i transport ove vrste lokalno, praktično postao zanemarljiv. Međutim, transport svinja na velike udaljenosti, u cilju popravljavanja rasnog sastava, postao je praksa. Ovo je još jedan od razloga što se pojedine bolesti javljaju nepovezano. To znači da se epizootiološka analiza mora proširiti na nova polja interesovanja. Na primer, poznato je da se sindrom multisistemskog slabljenja prasadi po zalučanju (Cirko virus), javlja neravnomerno i da čak ima različite kliničke sindrome u zavisnosti od kontinenta na kome se javlja oboljenje.

Promena globalne populacione strukture u svinjarstvu praktično podrazumeva izmenu u načinu uzgoja svinja. Do pre dvadesetak godina, preovladavao je veliki broj malih grupa rasnog sastava. Danas se u svetu ide ka globalnim kompanijama koje raspolažu jedinkama sa jedinstvenim genetskim potencijalom koji sa jedne strane omogućava karakteristične efekte u proizvodnji ali, sa druge strane, utiče da se oboljenja javljaju praktično na svim mestima gde te kompanije imaju svoje proizvodne kapacitete.

Promena klime je još jedan od faktora nastanka novih oboljenja kod svinja. Naročito se to odnosi na oboljenja koja se šire vektorima (Gubler, D. J. 1998).

Zaključak

Ono što se može očekivati u odnosu na perspektive evolucije oboljenja u svinjarstvu je da će stalni epizootiološki izazovi u zaštiti zdravlja ove vrste, globalno uticati na ovu industriju. Stalni naponi koje ne samo veterinari već i ljudi uopšte, ulažu u kontroli, suzbijanju i eradikaciji oboljenja usloviće da se sa rešavanjem problema jedne bolesti ja-

vljaju drugih nekoliko. Radi se o ratu koji niti jedna strana ne može dobiti ali se možemo truditi da održimo kakav takav ekvilibrijum koji bi bio prihvatljiv. Prognozirati koje od oboljenja će u narednih deset godina biti aktuelno, nije stvar nas, praktičara. Većinom se ovim pitanjem bave astrolozi pa se može reći da će svaka prognoza u stvari biti pogrešna. Međutim, dubljom analizom evolucionih pritisaka i epizootioloških procesa, možemo predvideti šta će nam biti neophodno da bismo bili spremniji za nove bolesti u poređenju sa našom spremnošću da se borimo sa oboljenjima sa kojima se sada suočavamo.

Izvod iz rada

Razmatrajući „brojlerski“ način uzgoja u svinjarstvu, u radu je ukazana mogućnost pojave novih oboljenja svinja koje su jedinstvene sa etiološkog aspekta. Naime, radi se o oboljenjima koja se verovatno ne bi javljala u slučaju da je proizvodnja ostala na nivou prve polovine dvadesetog veka. Definisanjem genetske mape svinja, formiranjem globalnih kompanija za uzgoj ove vrste, potrebe u animalnim proteinima stanovništva sveta i evolucijom već poznatih mikroorganizama pod pritiskom ekoloških i epizootioloških faktora, stvorena je arena u kojoj se moramo truditi da barem održimo balans između brojnih negativnih uticaja, izazivača oboljenja sa jedne strane i proizvodnih karakteristika sa druge.

Literatura

1. *Alexander, T. J. L. i sar. (1980) Vet. Rec. 114-119.*
2. *Amass, S. F. (2002) Biosecurity: What does it all mean. Proc. AASV, Kansas City, MO.*
3. *Brown, I. H. (2000) Vet. Microbiol. 74:29-46.*
4. *FAO UN, Statistical Database Service <gttp//apps.fao.org.default.htm> Mart, 2002.*
5. *Gubler, D. J. (1998) Emerg. Inf. Dis. 4: No. 3.*
6. *Hasan L. i sar. (1999) Anim. Genet. 30:309-312.*
7. *Marklund L. i sar (1996) Anim Genet, 27:255-269.*
8. *Meng, X. J. (2000) Vet. Microbiol. 74: 309-329.*
9. *Milan D. i sar. (1998) Proc 6th World Congress Quantitative Genetics of Livestock 26: 414-417.*
10. *Milan, D. i sar. (2000) Science 288: 1248-1251.*
11. *Nielsen, V. H. i sar. (1996) Anim Genet 27 (Suppl. 2): 115.*
12. *Ollivier, L. i sar. (1998) The genetics of the Pig. CABI Publishing, Wallingford U. K.str. 511-540.*
13. *Reiner, G. i sar. (2002) J. General Virology (u štampi)*
14. *Rohrer G. A. i sar (1996) Genome Res. 6:371-391.*
15. *Sellwood, R. (1979) Ver. Record, 105:228-230.*
16. *Tokach, M. (2001) Usmeno saopštenje, Kansas State University, Manhattan, KS.*
17. *Wang, L. i sar. (1998) J. Anim. Sci. 76:2560-2567.*
18. *Weiss, R. A. (2001) Phil Trans r. Soc. Lon B. 356:957-977*
19. *Wilkie, P. J. i sar (1996) Anim Genetics 27 (Suppl. 2): 117.*
20. *Zhang, G. i sar. (1999) J. Gen. virol. 80:639-651.*

UDC: 634.6 : 579.62

Review paper

NEW VIRAL DISEASES OF SWINE - CHALANGE FOR MICROBIOLOGISTS OR FOR TECHNOLOGISTS

*M. Valčić**

Summary

By investigating the "broiler" type of swine rearing, the paper indicates the possibility for the appearance of new diseases of swine which are unique from the etiological aspect. Namely, these are diseases which probably would not have appeared had production remained at the level which existed during the first half of the twentieth century. Defining of the genetic map of swine, formation of global companies for rearing this animal, requirements of animal proteins for the world population, and the evolution of already existing microorganisms under the pressure of ecological and epizootiological factors, resulted in the formation of an arena in which an attempt must be made to at least maintain a balance between a multitude of negative influences, causative agents of diseases on one side, and production characteristics on the other.

Key words: swine, viruses, new diseases, epizootiology

* M.Valčić, PhD, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Yugoslavia.