



VETERINARSKI SPECIJALISTIČKI
INSTITUT POŽAREVAC



FAKULTET VETERINARSKЕ MEDICINE
UNIVERZITETA U BEOGRADU



ZBORNİK RADOVA

DVADESETOG SIMPOZIЈUMA
SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM

~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIЈA I REPRODUKCIЈA SVINЈA~

Srebrno jezero - Veliko Gradište, 08. i 09. јun 2023. године
Kongresni centar „Danubia“

VELIKI SPONZOR



SPONZORI



Zbornik radova dvadesetog simpozijuma
sa međunarodnim učešćem
"Zdravstvena zaštita, selekcija i reprodukcija svinja"
Srebrno jezero - Veliko Gradište,
8. i 9. juna, 2023. godine

Organizatori:

Veterinarski specijalistički institut "Požarevac" i
Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

Izdavač:

SITOGRAF RM, Požarevac
Zmaj Jovina 71

Za izdavača:

Milivoje Ristić

Urednik:

Ana Vasić

Priprema za štampu i štampa

"Sitograf RM" Požarevac, Zmaj Jovina 71

ISBN 978-86-6419-056-5

Tiraž: 200 primeraka

Požarevac 2023.

**SEROLOSKA ISPITIVANJA INFLUENCE KOD RAZLICITIH
UZRASNIH KATEGORIJA SVINJA UZGAJANIH NA
KOMERCIJALNIM FARMAMA**

**Jelena Maksimović Zorić¹*, Ljubiša Veljović¹, Dimitrije Glišić¹, Božidar Savić¹,
Nemanja Jezdimirović¹, Bojan Milovanović¹, Jelena Maletić¹, Ljiljana Spalević¹,
Branislav Kureljušić¹**

¹*Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd, Srbija*
**e-mail kontakt osobe: jelena.maksimovic@nivs.rs*

Uvod

Influenca svinja predstavlja veoma važan zdravstveni i ekonomski problem u komercijalnom uzgoju svinja. U etiologiji respiratornih oboljenja do kojih dovode dominiraju tri podtipa virusa influence tipa A - H1N1, H1N2 i H3N2, različitih genetskih i antigenskih karakteristika (Detmer, 2017). Iako u neimunom zapatu influenza može ostvariti visok morbiditet (i do 100%), mortalitet je uglavnom nizak (manji od 1%) i zavisi od soja virusa i prisustva drugih infekcija u zapatu (Van Reeth i sar., 2012, Zell i sar., 2013). Kao posledica cirkulacije virusa na farmi dolazi do direktnih, i mnogo značajnijih, indirektnih gubitaka koji se ogledaju u smanjenju dnevnog prirasta, povećanju utroška hrane za kilogram prirasta, produžetku tova i dr. (Došen i sar., 2008). Na ekonomičnost proizvodnje najznačajnije utiče smanjenje dnevnog prirasta (Calderón Díaz i sar., 2020), a Haden i sar., 2012, su ustanovili da gubici po grlu u slučaju monoinfekcije virusom influence iznose 3,23\$. Pored direktnih i indirektnih gubitaka u proizvodnji, cirkulacija virusa influence u populacijama svinja predstavlja i problem od javnog značaja zbog zoonotskog potencijala koji ovi virusi poseduju i mogućih uzrokovanja oboljenja ljudi. Posle pandemije 2009. godine za koju je utvrđeno da je nastala prilagođavanjem i širenjem reasortiranog virusa svinja u humanoj populaciji (Smith i sar., 2009) opisani su mnogobrojni slučajevi oboljenja ljudi nastali prenošenjem virusa sa svinja na ljude (Hennig i sar., 2022). Iako su to najčešće incidentni slučajevi oboljenja, a tek u nekoliko navrata oboljenje manje grupe ljudi (Hennig i sar., 2022), potencijal za prenos svinjskih virusa u humanu populaciju je evidentan, što upućuje na neophodnost praćenja raširenosti ove infekcije u zapatima svinja primenom kliničke opservacije i laboratorijskih ispitivanja obolelih.

Cirkulaciju virusa i stepen raširenosti infekcije u jednom zapatu svinja u kome se ne primenjuje vakcinacija kao mera kontrole, najlakše i najekonomičnije je utvrditi primenom laboratorijskog ispitivanja prisustva specifičnih antitela protiv virusa influence tipa A. Imunološki odgovor u vidu sinteze antitela je detektabilan već trećeg dana od nastanka infekcije (Lee i sar., 1995), pri čemu pik dostiže obično između 14. i 21. dana (Radojičić i sar., 2011). Nakon primarne infekcije nastali imunitet je dugotrajan i pruža zaštitu od infekcije istim ili drugim antigeno sličnim sojem (Van Reeth i sar., 2012). Humoralni imunološki odgovor se ogleda u sintezi specifičnih antitela protiv hemaglutinina, neuraminidaze, nukleoproteina i matriks proteina virusa

DVADESETI SIMPOZIJUM
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~
Srebrno jezero-Veliko Gradište, 08. – 09. jun 2023.

(Wright i sar., 2007), a laboratorijske metode koje se koriste za njihovu detekciju su imunoenzimski testovi (ELISA), virus neutralizacioni test (VNT) i inhibicija hemaglutinacije (IHA) (Detmer i sar., 2013). Za testiranje velikog broja uzoraka seruma koje za cilj ima utvrđivanje seroprevalencije u jednom zapatu najpogodnije je koristiti ELISA test, dok se titar antitela kod pojedinačnih životinja kao i podtip cirkulišućih virusa utvrđuju primenom VNT ili IHA. S' obzirom na činjenicu da je cirkulacija virusa influence tipa A potvrđena na većini velikih komercijalnih farmi u Srbiji (Maksimović Zorić i sar., 2020), izvršeno je ispitivanje seroprevalencije u različitim uzrasnim kategorijama i serotipizacija cirkulišućih virusa.

Materijal i metode

Ispitivanje prisustva specifičnih antitela protiv virusa influence tipa A obuhvatilo je 625 krvnih seruma svinja sa 6 komercijalnih farmi (A, B, C, D, E, F) koje ne primenjuju vakcinaciju kao meru kontrole bolesti. Uzorci seruma su poticali od četiri uzrasne kategorije: prasadi u prasilištu (20), prasadi u odgoju (508), krmača (64) i nerastova (33). Uzorkovanje je sprovedeno kao deo pasivnog nadzora na respiratorne bolesti na farmama i za potrebe sprovođenja ispitivanja propisanih Pravilnikom o utvrđivanju Programa mera zdravstvene zaštite životinja u slučaju pobačaja i kod priplodnih životinja u period od 2021. do 2023. Svi uzorci su testirani komercijalnim ELISA testom kojim se detektuju specifična antitela protiv nukleoproteina virusa influence tipa A (Influenza A Ingezim kit, Ingenasa, Španija).

U cilju utvrđivanja podtipa cirkulišućih virusa i titra antitela 64 ELISA pozitivna seruma (33 seruma krmača, 17 seruma prasadi iz odgoja, 12 seruma nerastova i 2 seruma prasadi iz prasilišta) je ispitano i metodom IHA korišćenjem četiri referentna svinjska soja (tabela 1) (Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell Emilia Romagna "Bruno Ubertini" - IZSLER). Metoda je izvedena po Uputstvu Svetske zdravstvene organizacije za dijagnostiku i nadzor influence kod životinja (WHO, 2002). U cilju uklanjanja nespecifičnih inhibitora serumi su tretirani RDE rastvorom (RDE (II) "SEIKEN", Denka CO., LTD., Japan) prema uputstvu proizvođača, a potom su nespecifični aglutinini uklonjeni adsorpcijom na ispranim kokošijim eritrocitima. Inicijalno razređenje seruma pri izvođenju metode IHA iznosilo je 1:10.

Tabela 1. Referentni svinjski sojevi virusa influence tipa A korišćeni za izvođenje metode inhibicije hemaglutinacije

Naziv soja (skraćenica)	Podtip	Linija ¹
A/sw/It/282866/13/H1N1pand (H1N1pdm09)	H1N1	A(H1N1)pdm09

1. ¹ Naziv linija u skladu sa Simon G. i sar., 2014.: European Surveillance Network for Influenza in Pigs: Surveillance Programs, Diagnostic Tools and Swine Influenza Virus Subtypes Identified in 14 European Countries from 2010 to 2013. PLoS ONE 9(12): e115815. doi:10.1371/journal.pone.0115815.

DVADESETI SIMPOZIJUM
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~
Srebrno jezero-Veliko Gradište, 08. – 09. jun 2023.

A/sw/311368/13/H1N1 (H1avN1)	H1N1	Eurasian avian-like H1avN1
A/sw/It/311349/13/H3N2 (H3N2)	H3N2	A/swine/Gent/1/1984-like H3N2
A/sw/284922/09/H1N2 (H1huN2)	H1N2	A/swine/Scotland/410440/1994-like H1huN2

Rezultati

Primenom ELISA testa specifična antitela protiv virusa influence tipa A su dokazana u 455 uzorka, odnosno ukupna seroprevalencija iznosi 72,8%. Najviša seroprevalencija je detektovana u kategoriji krmača (95,3%), potom kod nerastova (75,8%), dok je kod prasadi u prasilištu i kod prasadi u odgoju iznosila 70%. Od 64 pozitivna seruma metodom IHA uspesno je tipizirano 52 seruma svinja sa 4 farme (B, C, D, E). U 12 uzoraka primenom metode IHA korišćenjem dostupnih referentnih sojeva specifična antitela nisu potvrđena, čime je ustanovljena snižena dijagnostička osetljivost ovog testa u odnosu na ELISA test ($D_{se}=81,25\%$). Na svakoj od pozitivnih farmi potvrđena je cirkulacija H1N1 i H3N2 virusa, dok antitela protiv H1N2 podtipa nisu dokazana ni u jednom od uzoraka (tabela 2). Rezultati dobijeni IHA metodom u odnosu na farmu, uzrasnu kategoriju i podtip virusa su prikazani u tabeli 2.

Tabela 2. Prikaz rezultata ispitivanja metodom IHA po farmama

Farma	Kategorija	Br. testiranih uzoraka	Br. pozitivnih uzoraka	Rezultat IHA		
				Broj pozitivnih na podtip/%		
				H1N1	H3N2	H1N2
B	K	1	1	1/100%	1/100%	0
	O	12	10	7/70%	4/40%	0
	P	2	2	1/50%	1/50%	0
C	K	12	10	10/100%	5/50%	0
	N	12	10	7/70%	6/60%	0
D	K	1	1	1/100%	1/100%	0
E	K	19	16	15/93.75%	8/50%	0
	O	5	3	4/80%	2/40%	0
Ukupno		64	52	44	28	0

K - krmače, N - nerastovi, P - prasad iz prasilišta, O - prasad iz odgoja

DVADESETI SIMPOZIJUM
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~
Srebrno jezero-Veliko Gradište, 08. – 09. jun 2023.

Rezultati u odnosu na liniju/soj virusa koji ukazuju na infekciju jednim ili infekciju sa više različitih sojeva virusa prikazani su u tabeli 3.

Tabela 3. Prikaz serološkog odgovora u odnosu na soj virusa

Seroloski odgovor na:	Br. pozitivnih (%)	Br. odreagovalih na određeni soj/sojeve (%)		
		H1avN1	H1N1pdm09	H3N2
1 soj	18 (34,62%)	2 (11,1%)	8 (44,45%)	8 (44,44%)
2 soja	20 (38,46%)	H1avN1+H1N1pdm09	H1avN1+H3N2	H1N1pdm09+H3N2
		14 (70%)	3 (15%)	3 (15%)
3 soja	14 (26,92%)	H1avN1+H1N1pdm09+H3N2		
		14 (100%)		

Rezultati titra detektovanih antitela u odnosu na uzrasnu kategoriju i liniju virusa prikazani su u tabeli 4.

Tabela 4. Utvrđeni titri antitela protiv određenih svinjskih sojeva virusa influence tipa A u odnosu na uzrasnu kategoriju

Br. ispitanih uzoraka	Uzrasna kategorija				Ukupno
	krmače	nerastovi	prasad na sisi	prasad iz odgoja	
	33	12	2	17	
Ustanovljena antitela	Br. IAV seropozitivnih (najviši titar)				
H1avN1	20 (1:320)	4 (1:40)	1 (1:160)	8 (1:40)	33
H1N1pdm09	25 (1:640)	6 (1:320)	1 (1:640)	7 (1:80)	39
H3N2	15 (1:160)	6 (1:160)	1 (1:40)	6 (1:160)	28

Diskusija

U današnje vreme influenza svinja je prisutna u većini populacija svinja širom sveta. Potvrđena je i enzootski rasprostranjena u 53 zemlje na šest kontinenata (Chauhan i sar., 2020). Ispitivanjima na prisustvo virusa influence u populacijama svinja u Srbiji još 1982. godine

DVADESETI SIMPOZIJUM
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~
Srebrno jezero-Veliko Gradište, 08. – 09. jun 2023.

potvrđena je cirkulacija H1N1 podtipa kod svinja u Vojvodini (Đurišić i sar., 2005). Nedavnim istraživanjem sprovedenim na komercijalnim farmama detektovan je i H3N2 podtip virusa (Maksimović Zorić i sar., 2020).

Našim ispitivanjem primenom ELISA testa kojim se detektuju antitela na nukleoprotein virusa utvrđena je cirkulacija virusa influence tipa A na šest komercijalnih svinjskih farmi, sa visokom ukupnom seroprevalencijom koja je iznosila 72,8%. Najviša seroprevalencija je ustanovljena u kategoriji krmača (93,5%), što se podudara sa zaključkom Li i sar., 2021, koji su povezali visoku seroprevalenciju u ovoj kategoriji sa dužim životnim vekom i verovatnoćom češćeg dolaska u kontakt sa virusima. Visoka seroprevalencija u kategoriji krmača je u skladu sa rezultatima iz okruženja. Jungić i sar., 2021. godine su takođe detektovali najvišu seroprevalenciju u ovoj kategoriji (61,4%) iako se deo istraživanja odnosio i na nekomercijalna seoska gazdinstva. Pored krmača, našim istraživanjem je ustanovljena visoka seroprevalencija i u ostalim kategorijama (kod nerastova 75,8%, kod prasadi u prasilištu i odgoju 70%). Iako su serumi prasadi uzorkovani od životinja sa respiratornim simptomima, visoka prevalencija u ovim kategorijama se ipak ne može u potpunosti posmatrati kao reakcija na infekciju. Kod ovih jedinki u serumu se mogu nalaziti i maternalna antitela, koja kod prasadi oprušenih od nevakcinisanih ali imunih majki mogu biti detektabilna do 12. nedelje starosti (Tacher i sar., 1998). U prilog ovoj pretpostavci ide i nalaz prosečno najnižih titara antitela ustanovljenih IHA metodom (do 1:160, tabela 4) u odnosu na ostale uzrasne kategorije.

Primenom metode IHA prisustvo antitela je potvrđeno u 52 uzorka. Iako je ova metoda "zlatni standard" kada je potrebno izvršiti serotipizaciju virusa influence tipa A, njeno izvođenje je zahtevnije u odnosu na ELISA test zbog heterogenosti virusa koji cirkulišu na određenom području (Li i sar., 2021). Slabija osetljivost IHA u odnosu na ELISA test (81,25%) se u našem slučaju može biti prouzrokovana antigenskom različitošću korišćenih referentnih sojeva i virusa koji cirkulišu na ispitivanim farmama, odnosno odsustva unakrsne reaktivnosti prisutnih antitela sa korišćenim referentnim virusima. Manja osetljivost ovog testa u odnosu na ELISA test se može dovesti i u vezu sa činjenicom da se antitela na nukleoprotein virusa sintetišu ranije od antitela na hemaglutinin (Jungić i sar.2021). Disproporciju u broju pozitivnih životinja primenom ove dve serološke metode ustanovili su i istraživači u Sloveniji i Hrvatskoj, kod kojih se procenat lažno negativnih životinja na IHA testu u zavisnosti od uzrasne kategorije kretao od 6,8% do 73,7% u Hrvatskoj, odnosno 65% u Sloveniji (Jungić i sar., 2021, Plut i sar., 2023).

Tipizacijom korišćenjem dostupnih referentnih virusa potvrđena je cirkulacija H1N1 i H3N2 podtipova virusa na 4 farme, pri čemu su među testiranim životinjama dominirale one sa prisutnim antitelima protiv H1N1 podtipa (tabela 2). Ovakav nalaz je u skladu sa nalazom Plut i sar., 2023, koji su takođe kod ispitanih svinja detektovali serološki odgovor protiv H1N1 i H3N2 podtipa virusa. U odnosu na pojedine sojeve monoinfekcija je ustanovljena kod 18 životinja (34,62%) sa dominacijom jedinki pozitivnih na H1N1pdm09 soj i H3N2 soj, dok je prisustvo

DVADESETI SIMPOZIJUM
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~
Srebrno jezero-Veliko Gradište, 08. – 09. jun 2023.

antitela na sojeve H1N1 i H3N2 podtipa detektovano kod 20 (38,46%) životinja (tabela 3). U slučaju pozitivne reakcije na dva referentna soja H1N1 podtipa (H1avN1 i H1N1pdm09) što je utvrđeno kod 28 životinja (H1avN1+H1N1pdm09 i H1avN1+H1N1pdm09+H3N2, tabela 3) nije bilo moguće sa sigurnošću tvrditi da li su životinje bile u kontaktu sa oba soja H1N1 virusa u različitim momentima tokom života, te poseduju obe vrste antitela ili je u pitanju potencijalna unakrsna reaktivnost koja je za sojeve H1avN1 linije i H1N1pdm09 linije prethodno opisana (Dürwald i sar., 2020). Ono što se može zaključiti na osnovu ustanovljenih razlika u visini titara (četvorostruka razlika u titru) je da su kod sedam životinja dominantna antitela na H1N1pdm09 soj, a kod tri na H1avN1 soj. Na osnovu visine titara antitela na tri analizirana soja, kao i broja životinja koje su odreagovale, može se zaključiti da su u većini ispitanih kategorija dominantno prisutna antitela na H1N1pdm09 soj virusa influence tipa A (tabela 4).

Zaključak

Serološka ispitivanja influence svinja zauzimaju značajno mesto u laboratorijskoj dijagnostici ove infekcije. U odnosu na metode kojima se dokazuje virus su jeftinije, jednostavnije za izvođenje na velikom broju uzoraka, ne zahtevaju posebne biosigurnosne mere, dok uzorkovanje nije vezano za tačno određeni moment infekcije jer su antitela detektabilna nekoliko meseci. Ipak, unakrsna reaktivnost između različitih linija virusa u okviru istog podtipa i maternalna antitela kod mlađih kategorija su karakteristike koje utiču na preziznost i pouzdanost rezultata seroloških metoda. Pored toga, ovim metodama se može isključivo utvrditi sa kojim su virusima životinje dolazile u kontakt, dok se genetske karakteristike i zoonotski potencijal koji neki virus sa sobom nosi mogu isključivo utvrditi primenom molekularnih metoda dijagnostike i sekvencioniranjem genoma. Ono što smo utvrdili našim istraživanjem jeste visoka seroprevalencija pozitivnih jedinki na komercijalnim farmama, nezavisno od uzrasne kategorije. Na četiri od šest ispitivanih farmi potvrđena je cirkulacija H1N1 i H3N2 podtipa virusa, sa dominantnim antitelima protiv H1N1pdm09 linije. Kod najvećeg broja ispitivanih životinja ustanovljena je serološka reakcija na dva ili tri različita soja svinjskih virusa influence tipa A.

Zahvalnica

Ovo istraživanje je finansiralo Ministarstvo za nauku, tehnološki razvoj i inovacije Republike Srbije (Ugovor 451-03-47/2023-01/200030).

Literatura

1. Calderón Díaz, J.A., Fitzgerald, R.M., Shalloo, L., Rodrigues da Costa, M., Niemi, J., Leonard, F.C., Kyriazakis, I., García, E.M. (2020): Financial Analysis of Herd Status and Vaccination Practices for Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus, Swine Influenza Virus, and Mycoplasma hyopneumoniae in Farrow-to-Finish Pig Farms Using a Bio-Economic Simulation Model. *Front. Vet. Sci.* 7:556674. doi: 10.3389/fvets.2020.556674

DVADESETI SIMPOZIJUM
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~
Srebrno jezero-Veliko Gradište, 08. – 09. jun 2023.

2. Chauhan, P. R., Gordon, L. M. (2020): A Systematic Review Analyzing the Prevalence and Circulation of Influenza Viruses in Swine Population Worldwide. *Pathogens*. 9 (5): 335. doi:10.3390/pathogens9050355.
3. Detmer, E.S. (2017): The clinical features, pathobiology, and epidemiology of influenza infections in pigs. In *Animal Influenza, Second Edition* edited by David E. Swayne. Section III, Subsection IIIa, Chapter 16, 439 – 452.
4. Detmer, E.S., Gramer, M., Goyal, S., Torremorell, M. Torrison, J. (2013): Diagnostics and Surveillance for Swine Influenza. In: Richt, A. J. and Webby, J. R. Editors. *Swine influenza*. Springer, USA. 370: 85-112.
5. Došen, R., Prodanov, J., Pušić, I., Stojanov, I., Maljković, M. (2008): Uticaj oboljenja respiratornog trakta na zaostajanje svinja u porastu. *Arhiv veterinarske medicine*, vol. 1, br. 2, 37-42.
6. Dürrwald, R., Wedde, M., Biere, B., Oh, D. Y., Heßler-Klee, M., Geidel, C., Volmer, R., Hauri, A. M., Gerst, K., Thürmer, A., Appelt, S., Reiche, J., Duwe, S., Buda, S., Wolff, T., & Haas, W. (2020). Zoonotic infection with swine A/H1_{av}N1 influenza virus in a child, Germany, June 2020. *Euro surveillance: bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*, 25(42), 2001638. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.42.2001638>
7. Đurišić, S., Milanov, D., Petrović, T. (2005): Influenza A infekcije životinja i ptica i njihov značaj za epidemiologiju influence ljudi. *Veterinarski glasnik*. 59(3-4): 405 - 418.
8. Haden C., Painter T., Fangman T., Holtkamp D. (2012): Assessing production parameters and economic impact of swine influenza, PRRS and *Mycoplasma hyopneumoniae* on finishing pigs in a large production system. In: *Proceedings of the 2012 American Association of Swine Veterinarians Annual Meeting*. Perry, IA. p. 75–6.
9. Hennig, C., Graaf, A., Petric, P.P., Graf, L., Schwemmler, M., Beer, M. (2022): Are pigs overestimated as a source of zoonotic influenza viruses? *Porc Health Manag* 8, 30. <https://doi.org/10.1186/s40813-022-00274-x>
10. Jungić, A., Savić, V., Madić, J., Barbić, L., Roić, B., Brnić, D., Prpić, J., Jemeršić, L., Novosel, D. (2021): Improving Current Knowledge on Seroprevalence and Genetic Characterization of Swine Influenza Virus in Croatian Pig Farms: A Retrospective Study. *Pathogens*. 10(11):1527. doi: 10.3390/pathogens10111527. PMID: 34832682; PMCID: PMC8623915.
11. Lee, W. B., Bey, F. R., Baarsch, J. M., Larson, E. M. (1995): Class Specific Antibody Response to Influenza A H1N1 Infection in Swine. *Veterinary Microbiology* 43:241-250.
12. Li, Y., Robertson, I. (2021): The epidemiology of swine influenza. *Anim Dis*. 1(1):21. doi: 10.1186/s44149-021-00024-6. Epub 2021 Sep 28. PMID: 34778883; PMCID: PMC8476212.

DVADESETI SIMPOZIJUM
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~
Srebrno jezero-Veliko Gradište, 08. – 09. jun 2023.

13. Maksimović Zorić, J., Milićević, V., Stevančević, O., Chiapponi, C., Potkonjak, A., Stojanac, N., Kureljušić, B., Veljović, Lj., Radosavljević, V., Savić, B. (2020). Phylogenetic analysis of HA and NA genes of swine influenza viruses in Serbia in 2016-2018. *Acta Vet-Beograd*, **70** (1), 110-125.
14. Plut, J., Slavec, B., Golinar, O. I., Štukelj, M. (2023): The monitoring of swine influenza virus in pig herds in Slovenia. COST ESFLU project. Scientific Meeting, Barcelona, 25-27th April 2023.
15. Radojičić, S., Valčić, M., Đuričić, B.: Familija Ortomixoviridae. U odeljku: Bolesti virusne etiologije. U knjizi: Infektivne bolesti životinja - Specijalni deo. Izdavač: Sonja Radojičić. 2011, 2:441-459.
16. Smith, J. D. G., Vijaykrishna, D., Bahl, J., Lycett, J. S., Worobey, M., Pybus, G. O., Ma, SK., Cheung, CL., Raghvani, J., Bhatt, S., Peiris, J. S. M., Guan, Y., Rambaut, A. (2009): Origins and Evolutionary Genomics of the 2009 Swine-Origin H1N1 Influenza A Epidemic. *Nature*. 459: 1122-1126. doi:10.1038/nature08182.
17. Thacker, J.B., Cain, M.C., Janke, H.B., Kinker, R.D. (1998): Swine Influenza Virus Passive Antibody Levels in Pigs from Vaccinated or Nonvaccinated Sows. *Swine Research Report*, 1997. 46.
18. Van Reeth, K., Brown, H. I., Olsen, W. C. (2012): Influenza virus. In Zimmerman J.J., Karriker L. A., Ramirez A., Schwartz K. J., Stevenson W.G. Editors. *Diseases of swine*. Section III Viral diseases, Chapter 40, 557-571.
19. Van Reeth, K. and Ma, W. (2013): Swine Influenza Virus Vaccines: To Change or Not to Change—That's the Question. In: Richt, A. J. and Webby, J. R. Editors. *Swine influenza*. Springer, USA. 370: 69–83.
20. WHO manual for the diagnosis and surveillance of influenza in animals, 2002. WHO/CDS/CSR/NCS/2002.5
21. Wright, P.F, Neumann, G, Kawaoka, Y. (2007): Orthomyxoviruses. In DM Knipe, PM Howley, eds. *Fields Virology*, 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, pp. 1691–1740.
22. Zell, R., Scholtissek, C., Ludwig, S. (2013): Genetics, Evolution, and the Zoonotic Capacity of European Swine Influenza Viruses. In: Richt, A. J. and Webby, J. R. Editors. *Swine influenza*. Springer, USA. 370: 29–55.