

MJERE ZA SPRJEČAVANJE POJAVE I ŠIRENJA TE KONTROLU INFLUENCE PTICA

Čudina, Nikola

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:318226>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-24**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -
Repository of PHD, master's thesis](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
VETERINARSKI FAKULTET

Nikola Čudina

**MJERE ZA SPRJEČAVANJE POJAVE I ŠIRENJA TE
KONTROLU INFLUENCE PTICA**

Diplomski rad

Zagreb, 2022.

ZAVOD ZA HIGIJENU, PONAŠANJE I DOBROBIT ŽIVOTINJA

Predstojnik: izv. prof. dr. sc. Mario Ostović

Mentorica: prof. dr. sc. Kristina Matković

Članovi Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Mario Ostović
2. prof. dr. sc. Željko Pavičić
3. prof. dr. sc. Kristina Matković
4. izv. prof. dr. sc. Željko Gottstein (zamjena)

Zahvaljujem mentorici prof. dr. sc. Kristini Matković na predanom znanju, vremenu i pomoći pri pisanju ovog diplomskog rada.

Baki Kati hvala na svim napravljenim doručcima tijekom studija.

Tati Predragu hvala na tome što je u mene usadio znatiželju i ljubav.

Svojoj Dori i najdražim prijateljima od srca zahvaljujem za sve dane koji su mojem studiranju dali dublji smisao.

POPIS PRILOGA

Slika 1. Peritonealna šupljina s tekućim žutim sadržajem i upalnim promjenama uzrokovanim egg-peritonitisom.....	4
Slika 2. Potkožna krvarenja na stopalima i potkoljenicama kokoši uzrokovana influencom ptica.	5
Slika 3. Hemoragije i nekroza krijeste.....	5
Slika 4. Potvrđeni slučajevi visoko patogene influence ptica u peradi u Europskoj uniji tijekom 2020. godine.	7
Slika 5. Potvrđeni slučajevi visoko patogene influence ptica u divljih ptica u Europskoj uniji od 1.9.2019. do 19.1.2021.	7
Slika 6. Dekontaminacija zaštitnih odijela	19
Slika 7. Uklanjanje lešina preventivno zaklane peradi.....	20
Slika 8. Potpuna dezinfekcija peradarskih objekata.	22
Slika 9. Čišćenje i dezinfekcija vanjskih dijelova vozila.	23
Tablica 1. Popis djelotvornih dezinficijensa i njihovih koncentracija s načinom primjene protiv influence ptica.....	21

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. OPĆI PODATCI O INFLUENCI PTICA	2
3. EPIZOOTIOLOŠKI PODATCI O INFLUENCI PTICA.....	6
3.1. Slučajevi i izbijanja visoko patogene influence ptica u Europskoj uniji u divljih ptica, ptica u zatočeništvu i domaće peradi	6
3.2. Slučajevi i izbijanja visoko patogene influence ptica u Republici Hrvatskoj u divljih ptica i domaće peradi	8
4. PROPISI KOJI REGULIRAJU INFLUENCU PTICA.....	9
4.1. Aktualna naredba	9
4.2. Program nadziranja influence ptica u peradi u 2021. godini	11
4.3. Program nadziranja influence ptica u divljih ptica u 2021. godini	13
4.4. Pravilnik o mjerama za suzbijanje i kontrolu influence ptica.....	13
5. BIOSIGURNOSNE I ZOOHIGIJENSKE MJERE KOD POJAVE INFLUENCE PTICA	18
6. RASPRAVA.....	24
7. ZAKLJUČAK.....	25
8. LITERATURA	26
9. SAŽETAK	30
10. SUMMARY	31
11. ŽIVOTOPIS	32

1. UVOD

Influenca virusi pripadnici su raznolike porodice virusa *Orthomyxoviridae*. To su segmentirani, jednolančani RNK virusi među kojima razlikujemo četiri glavne grupe: A, B, C i *Thogotovirusi*. Influenca virusi posjeduju ovojnica te su ovisno o situaciji i tipu virusa osjetljivi na okoliš. Osjetljivi su na klasične deterdžente i lipidna otapala. Njihova vrlo bitna karakteristika je visoka varijabilnost i sklonost mutacijama. To je posebno izraženo kod influenza virusa A. Mutacije su najizraženije na površinskim antigenskim proteinima hemaglutininu (H/HA) i neuraminidazi (N/NA) kroz genetski „drift“ i genetski „shift“. Genetski „drift“ je kumulativni učinak niza točkastih mutacija zbog kojeg imamo potrebu za ažuriranjem sezonskih cjepiva kod bolesti ljudi (ROTA i sur., 1990.; NEROME i sur., 1998.; Arbeitskreis Blut, 2009), dok je antigenski „shift“ reorganizacija segmenata koja može rezultirati sasvim novim influenza virusom s pandemijskim potencijalom (SCHOLTISSEK i sur., 1978.; KAWAOKA i sur., 1989.; Arbeitskreis Blut, 2009.). Imajući to na umu, službena nomenklatura influenza virusa prema Američkom centru za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC) zasniva se na 18 različitih podtipova hemaglutinaze i 11 podtipova neuraminidaze. Dok rod influenzavirusa B uglavnom zaražava ljude, influenzavirusi A najčešći su uzročnici zoonoza (WEBSTER, 1998.; WEBSTER, 2002.; Arbeitskreis Blut, 2009.). Influenca ptica uzrokuje jedan od pripadnika skupine influenzavirusa A s aktualnim javnozdravstvenim značajem.

U svrhu prevencije i kontrole te suzbijanja zaraznih bolesti, na različitim organizacijskim razinama provodi se niz postupaka koje zovemo biosigurnosnim mjerama (EAST, 2007.; VUČEMILO, 2008.; MATKOVIĆ i sur., 2013.), što podrazumijeva zoohigijenske postupke, nadzor zdravstvenog stanja populacija peradi i divljih ptica, određivanje preporuka za rukovanje proizvodima, nusproizvodima, lešinama i otpacima, kontrole trgovine i kretanja životinja te preventivne postupke.

U ovom radu će biti riječ o influenci ptica uzrokovanom virusima roda *Influenzavirus* A i mjerama za sprječavanje i kontrolu te suzbijanje bolesti, s naglaskom na biosigurnosne i zoohigijenske mjere.

2. OPĆI PODATCI O INFLUENCI PTICA

Influenca ptica je vrlo kontagiozna virusna zarazna bolest mnogih vrsta ptica koju uzrokuje virus influence iz roda *influenzavirus A*, porodice *Orthomyxoviridae*. Kako postoji njihova visoka genetska varijabilnost, tako postoji i razlika u kontagioznosti, kliničkoj slici i njenom intenzitetu. Stoga se sojevi virusa grupiraju u dvije glavne skupine koje zovemo visoko patogeni sojevi influence ptica (VPIP) te nisko patogeni sojevi influence ptica (NPIP) (GOTTSTEIN, 2005.). U skladu s binomnom nomenklaturom influenza virusa, ovisno o površinskim antigenima hemaglutinina i neuraminidaze, razlikujemo barem šesnaest različitih HA i devet NA receptora unutar roda Influenzavirus A (HINSHAW i sur., 1982.; KAWAOKA i sur., 1990.; RÖHM i sur., 1996.; FOUCHIER i sur., 2005.). Hemaglutinin ima ulogu receptora kojim se virus influence veže za stanicu domaćina, ali je za to preduvjet cijepanje hemaglutinina proteazama na HA1 i HA2 uz oslobađanje fuzijskog proteina. Neuraminidaza ima suprotnu ulogu pošto služi za kidanje veze između hemaglutinina i rezidua sijalinske kiseline na površini stanica domaćina što omogućava izlazak virusa iz stanice (WHITE i sur., 1997.; ISIN i sur., 2002.). Uz hemaglutinin i neuraminidazu kao bazu imena se pri nomenklaturi soja, prema napatku Svjetske zdravstvene organizacije (WHO), još dodaje slovo kao oznaka roda (npr. A), životinja iz koje je izoliran (npr. chicken), geografsko mjesto izoliranja (npr. Hong Kong), broj izolata (npr. 120) te godinu izoliranja (npr. 97.) (WHO, 1980.).

Virusi influence tipa A mogu zaraziti mnoge vrste ptica i sisavaca. Prirodni domaćini tih virusa su ptice iz porodica *Anseriformes* u koje ubrajamo patke, guske i labudove te *Charadriiformes* u koje ubrajamo galebove, ćurline i čigre. Najčešći prirodni domaćini su patke. Aberantni domaćini su domaća perad poput kokoši i purana te sisavci poput svinja, konja i čovjeka. Većina virusa influence A kod prirodnih domaćina ne izaziva znakove bolesti zbog visokog stupnja prilagođenosti i za njih se smatra da evolucijski stagniraju, dok kod aberantnih domaćina dolazi do intenzivnog selekcijskog procesa za viruse u svrhu prilagođavanja novim vrstama domaćina zbog čega je visoka virulencija, odnosno moguća je teška klinička slika (SUAREZ, 2000.; SAVIĆ, 2011.).

Visoko patogeni sojevi influence ptica nastaju mutacijama nisko patogenih sojeva influence ptica podtipova H5 i H7. Od visoko patogenog soja H5N8 obolijeva više vrsta sisavaca, uključujući ljude. Smrtnost u ljudi iznosi preko 50% i svi zaraženi su bili u kontaktu sa zaraženom peradi. Prethodno navedeni prirodni domaćini virusa, s naglaskom na migratorne ptice vodarice, predstavljaju rezervoare influence ptica i izvor su zaraze za ostale ptice, domaće

sisavce i ljude. Divlje migratorne ptice vodarice virus najčešće prenose prilikom sezonskih migracija bez pokazivanja vidljivih kliničkih znakova. Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane (UVSH) upozorava da veliki problem stvara činjenica što još nije poznat skup mjera koji bi učinkovito smanjio cirkulaciju virusa među divljim pticama. Pošto postoji stalni rizik prijenosa virusa na domaću perad preko ptica vodarica, nužno je poznavati rasprostranjenost i kretanje virusa influence ptica u divljih ptica. Posljedično postoji opasnost od prijenosa virusa s jednog zaraženog gospodarstva na okolna (UVSH, 2021.a).

Kod eksperimentalno inficiranih ptica, virus se može dokazati u fecesu i respiratornim kapljicama već 1 do 2 dana nakon inokulacije. Inokulacijom visoko patogenih varijanti, uzročnik se nekad može dokazati u sirovom mesu nakon 1. dana, a u jajima od 3. dana. Sami klinički znakovi se pojavljuju najčešće unutar nekoliko dana od početka izlučivanja virusa, ali kod nekih H5 i H7 varijanti početak kliničkih znakova može biti i nakon tjedan dana. Ptice zaražene nisko patogenom influencom ptica mogu kao asimptomatski nositelji širiti virus u okolinu bez pojave kliničkih znakova. Isto tako postoji mogućnost da virus prenose cijepljene jedinke pa je redovno testiranje jata najpouzdanija metoda dobivanja pravovremenog saznanja o izbijanju bolesti na nekom gospodarstvu (SPICKLER i sur., 2008.).

Nisko patogenu influencu ptica karakterizira smrtnost ispod 5% te morbiditet iznad 50%. Smrtnost se može povećati zbog sekundarnih bakterijskih infekcija. Infekcija zahvaća respiratorni, probavni, mokraćni i reproduktivni sustav. Najčešće su prisutni blagi znakovi poremećaja respiratornog sustava u vidu kašljanja, kihanja, dispneje i pojačanog iscjetka iz oči i nosa. Ptice mogu biti potištene i nezainteresirane te dolazi do smanjene proizvodnosti i prinosa. Pojavljuju se neuredna opernaćenost, letargija i smanjeni unos hrane i vode. Patološke promjene uključuju rinitis, sinusitis, edem infraorbitalnih sinusa, edem i crvenilo traheje, upale zračnih vrećica i pojava „egg-peritonitisa“ (slika 1) (PANTIN-JACKWOOD i sur., 2009.).



Slika 1. Peritonealna šupljina s tekućim žutim sadržajem i upalnim promjenama uzrokovanim *egg-peritonitisom*.

(Izvor: https://www.researchgate.net/figure/Egg-peritonitis-Peritoneal-cavity-containing-watery-yellowish-fluid-with-inflammatory_fig3_257459879)

Kod infekcije visoko patogenim sojevima influence ptica, klinički znakovi ovise o obliku bolesti. U perakutnom obliku bolesti može doći do iznenadnog uginuća životinja bez prethodnih kliničkih znakova. Prije pojave naglih uginuća može doći do smanjene aktivnosti, proizvodnosti i unosa hrane i vode na razini zahvaćene populacije. Kod akutnog i subakutnog oblika koji traju 3 do 10 dana, dolazi do neuroloških simptoma tremora, opistotonusa, tortikolisa, konvulzija te nekontroliranog kretanja. Visoko patogena influenza ptica zahvaća više organskih sustava i u njima uzrokuje edeme, nekroze i krvarenja. Edemi se pojavljuju na krijesti, periorbitalno, intermandibularno te na vratu i nogama. Na tim se područjima nalaze i potkožna krvarenja (slika 2). Dolazi do hiperemije očnih kapaka i konjunktiva. Krvarenja s nekrotičnim žarištima pojavljuju se po mukoznim i seroznim površinama više unutarnjih organa. Navedene lezije u tom opsegu nastaju pošto je uzročnik bolesti epiteliotrop, endotelotrop i neurotrop, a nekroze (slika 3) nastaju u stadiju viremije zbog vaskulitisa koji rezultiraju trombozama i embolijama, ali i izravnim oštećenjem parenhimalnih stanica (PANTIN-JACKWOOD i sur., 2009.).



Slika 2. Potkožna krvarenja na stopalima i potkoljenicama kokoši uzrokovana influencom ptica.

(Izvor: <https://www.msdivetmanual.com/poultry/avian-influenza/avian-influenza>)



Slika 3. Hemoragije i nekroza krijeste.

(Izvor: <https://www.msdivetmanual.com/poultry/avian-influenza/avian-influenza>)

Zbog visokog mortaliteta i morbiditeta, sklonosti mutacijama i zoonotskog potencijala virusa, influenza ptica je bolest koja s vremenom dobiva na sve većem ekonomskom značaju (CHEN i sur., 2004.; SHARIF i sur., 2014.) i ima mogućnost značajno poremetiti peradarsku proizvodnju nekog područja (SHANE, 2002.; SHARIF i sur. 2014.).

3. EPIZOOTIOLOŠKI PODATCI O INFLUENCI PTICA

3.1. Slučajevi i izbijanja visoko patogene influence ptica u Europskoj uniji u divljih ptica, ptica u zatočeništvu i domaće peradi

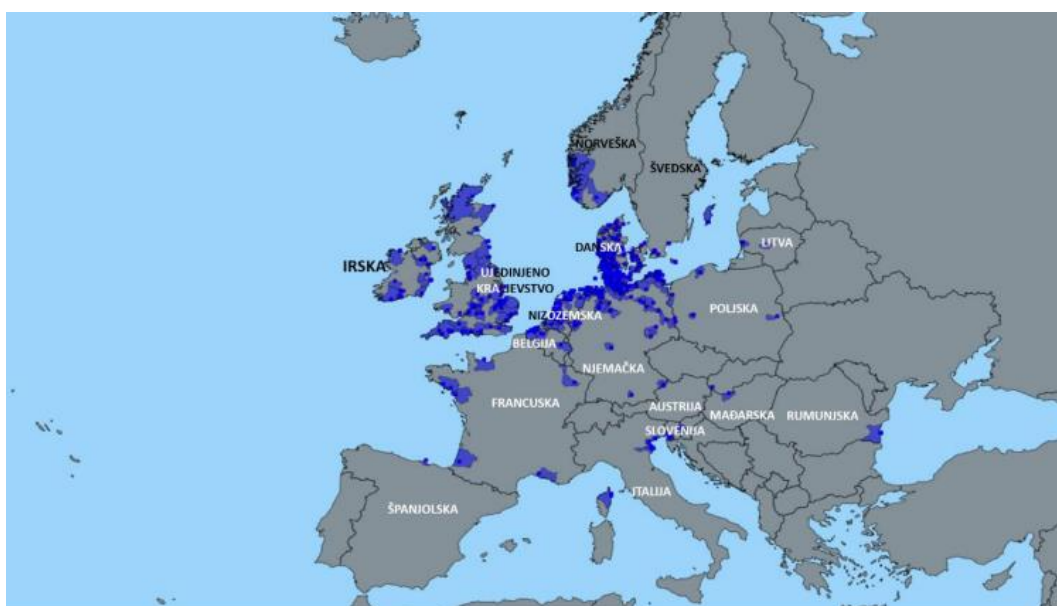
Epizootiološka situacija unazad 6 godina progresivno je povoljnija i uspješno kontrolirana, uzevši u obzir da je tijekom 2016. i 2017. godine trajala epidemija visoko patogene influence ptica (VPIP) u Europi. Podtip H5N8 VPIP prvi puta otkriven je u mrtvih labudova u Mađarskoj u listopadu 2016. godine, da bi iste godine bio identificiran u čak 19 država članica Europske unije. H5N8 je tada identificiran u peradi, ptica u zatočeništvu te divljih ptica pa su tako najviše pogođene države bile one s velikom populacijom ptica vodarica, poput pataka i gusaka. U Finskoj, Irskoj, Litvi, Portugalu, Sloveniji i Cipru virus visoko patogene influence ptica tada je identificiran samo u divljih ptica. Iako je do kraja travnja 2017. godine epidemijska situacija bila sve povoljnija, s bitno manjim brojem potvrđenih slučajeva naspram prijašnje godine, od srpnja do prosinca opet dolazi do potvrđivanja podtipa H5N9 VPIP na farmama peradi u Italiji i Bugarskoj. U prosincu iste godine potvrđen je drugi podtip VPIP, H5N6, u Nizozemskoj na farmi peradi te kod ptica u zatočeništvu. Molekularnim metodama dokazano je da za razliku od tadašnjih azijskih sojeva, virusi influence ptica epidemije u Europi nisu imali zoonotski potencijal pa tako nije dokazan niti jedan slučaj zaraze s VPIP u ljudi tijekom 2016. i 2017. godine (UVSH, 2021.a).

U 2018. godini epidemiološka situacija daleko je povoljnija pa je u peradi podtip H5N8 potvrđen samo u Bugarskoj i Italiji, a podtip H5N6 u Nizozemskoj i Njemačkoj. Podtip H5N6 također je potvrđen u ptica u zatočeništvu u Švedskoj. U divljih ptica potvrđen je samo podtip H5N6 u Danskoj, Finskoj, Švedskoj, Nizozemskoj, Njemačkoj, Irskoj, Slovačkoj te jugu Ujedinjenog Kraljevstva. U 2019. godini potvrđeni su neki slučajevi podtipa H5N6 u divljih ptica za koje se smatra da su neposredno povezani sa slučajevima iz prijašnje godine. U 2020. je dominantni podtip virusa bio H5N8, a VPIP je potvrđena kod domaće peradi u 16 država članica Europske unije (slike 4 i 5). Virus je također potvrđen kod ptica u zatočeništvu u Slovačkoj, Njemačkoj, Belgiji, Danskoj, Nizozemskoj, Ujedinjenom Kraljevstvu, Švedskoj i Nizozemskoj (UVSH, 2021.b).



Slika 4. Potvrđeni slučajevi VPB u peradi u Europskoj uniji tijekom 2020. godine.

(Izvor: <http://www.veterinarstvo.hr/>)



Slika 5. Potvrđeni slučajevi VPB u divljih ptica u Europskoj uniji od 1.9.2019. do 19.1.2021.

(Izvor: <http://www.veterinarstvo.hr/>)

3.2. Slučajevi i izbijanja visoko patogene influence ptica u Republici Hrvatskoj u divljih ptica i domaće peradi

Tijekom epidemije VPIP 2016. i 2017. godine podtipovi H5N5 i H5N8 kod divljih ptica potvrđeni su u 7 županija Republike Hrvatske, u 39 mrtvih labudova i 2 velika vranca. Između prosinca 2016. i travnja 2017. godine potvrđeno je izbijanje VPIP u domaće peradi na 4 primarne lokacije u 11 gospodarstava na područjima Zagrebačke, Virovitičko-podravske, Krapinsko-zagorske te Vukovarsko-srijemske županije. Posljedično su na 65 gospodarstava provedene mjere iskorjenjivanja i usmrćivanja. Važno je napomenuti da su izbijanja influence utvrđena uz vodene tokove i površine koje su pogodna mjesta za obitavanje divljih ptica što omogućava kontakt s domaćom peradi i prijenos virusa. U svrhu provedbe mjera usmrćeno je 3067 jedinki peradi i uništeno 21 016 jaja. Iako tijekom 2020. godine nije bilo potvrđenih slučajeva VPIP u divljih ptica, 21. studenog iste godine potvrđen je podtip H5N8 na farmi tovnih purana u Koprivničko-križevačkoj županiji te je sukladno propisima usmrćeno 60 187 jedinki u svrhu iskorjenjivanja i suzbijanja bolesti. U okviru „Programa nadziranja influence ptica u peradi u 2020. godini“ pretraženo je 296 gospodarstava te su sva bila negativna (UVSH, 2021.a). Provođenjem pasivnog nadziranja nad populacijom divljih ptica ukupno su pretražene 92 divlje ptice te kod ni jedne nije utvrđen podtip H5 ili H7 (UVSH, 2021.b). U trenutku pisanja ovog rada, 3. ožujka 2021. godine potvrđen je H5N8 podtip kod uginulog labuda u Vukovarsko-srijemskoj županiji, 23. studenoga 2021. godine potvrđena je influenza ptica podtip H5N1 u jednog uginulog crvenokljunog labuda na području Varaždinske županije te je potvrđen podtip H5N1 na jednom gospodarstvu u Sisačko-moslavačkoj županiji (MP RH, 2021.). U tijeku su laboratorijska istraživanja s ciljem utvrđivanja patogenosti potvrđenog soja i provođenje mjera poput usmrćivanja sve peradi na gospodarstvu, čišćenja i dezinfekcije. Zbog opće prisutnosti influence ptica u Republici Hrvatskoj i Europskoj uniji te epidemijskog potencijala virusa očigledna je potreba za kontinuiranim nadzorom i provedbom mjera za sprječavanje i kontrolu bolesti u ovoj i nadolazećim godinama.

4. PROPISI KOJI REGULIRAJU INFLUENCU PTICA

4.1. Aktualna naredba

U Republici Hrvatskoj su na snazi preventivne mjere za sprječavanje pojave i rano otkrivanje influence ptica u skladu s Naredbom o mjerama za sprječavanje pojave i širenja influence ptica na području Republike Hrvatske (NN 132/21) koja se donosi na temelju članka 11. stavka 8. Zakona o veterinarstvu (NN 82/13, 148/13, 115/18 i 52/21). U vrijeme pisanja ovog rada 5. prosinca 2021. godine, u Republici Hrvatskoj su na snagu stupile stroge preventivne mjere zbog pojave visoko patogene influence ptica. Zbog velikog rizika širenja i pojave, a u svrhu ranog otkrivanja i sprječavanja daljnjeg širenja, određene su mjere kako slijedi:

1. sva perad i ptice u zatočeništvu moraju se držati u zatvorenim nastambama;
2. domaće patke i guske mora se držati odvojeno od ostale peradi;
3. zabranjena je uporaba vanjskih spremnika za vodu;
4. perad se ne smije opskrbljivati vodom iz spremnika površinskih voda kojima pristup imaju divlje ptice;
5. na svim objektima i lokacijama na kojima se drži perad i ptice u zatočeništvu obavezno je osigurati i održavati higijenske uvjete, odnosno biosigurnosne mjere koje uključuju:
 - a. korištenje obuće i odjeće, dezinfekciju ruku i obuće pri ulasku na objekt, čišćenje te čišćenje, pranje i dezinfekciju obuće pri izlasku iz objekta;
 - b. zabranu izlaska iz objekta u upravo korištenoj zaštitnoj odjeći i obući;
 - c. zabranjen ulaz neovlaštenim osobama u objekt;
 - d. dezinfekciju objekata i opreme u skladu s tehnološkim zahtjevima te korištenjem odobrenih dezinficijensa u propisanoj koncentraciji;
 - e. držanje hrane i stelje za životinje na način da su zaštićeni od divljih ptica i glodavaca;
6. provođenje higijenskih i biosigurnosnih mjera obavezno je i tijekom prijevoza peradi, jaja za valjenje te ptica u zatočeništvu, njihovih proizvoda i nusproizvoda što uključuje lešine peradi i ptica u zatočeništvu;

7. prijavu ovlaštenoj veterinarskoj organizaciji svih promjena u zdravstvenom stanju i ponašanju peradi, smanjenje proizvodnih sposobnosti, smanjenje unosa hrane i vode te uginuća peradi i ptica u zatočeništvu;
8. osiguranje provedbe biosigurnosnih mjera iz dodatka 1. ove naredbe sa strane lovoovlaštenika

Po članku 2. ove naredbe uspostavljaju se zone ograničenja, odnosno zona zaštite i zona nadziranja. U zonama ograničenja se prema članku 3. uz već navedene mjere iz 1. članka određuju i iduće mjere:

1. zabrana premještanja peradi i ptica u zatočeništvu te njihovih proizvoda, nusproizvoda i drugih materijala kojima bi moglo doći do širenja influence ptica;
2. u skladu s procjenom rizika od strane lokalnog kriznog stožera veterinarski inspektor može rješenjem odobriti odstupanja od zabrane premještanja iz točke 1. ovog članka;
3. provedba popisa i posjeta objektima na kojima se drže perad i ptice u zatočeništvu sukladno Uputi Uprave za veterinarstvo i sigurnost hrane (NN, 132/21.).

U dodatku 1. ove naredbe utvrđene su mjere biosigurnosti koje se moraju primjenjivati prije, tijekom i nakon lova na pernatu divljač. Lovoovlaštenici su dužni izraditi plan biosigurnosti što podrazumijeva određivanje odgovorne osobe za provođenje biosigurnosnih mjera, navođenje kontakata odgovornih osoba te nadležne veterinarske organizacije, proceduru za vođenje evidencije o lovcima, proceduru za evisceraciju i čišćenje lešina te neškodljivo odlaganje i uništavanje nusproizvoda. Popis minimalnih biosigurnosnih mjera uključuje:

1. dezinfekciju obuće, opreme i pribora nakon lova na pernatu divljač;
2. evisceracija koja se obavlja na području lovišta mora se organizirati na za to predviđenom mjestu s lokacijom za prikupljanje otpada;
3. evisceracija pernate divljači se, ako se provodi u kući, mora odraditi na mjestu kojem perad i ptice u zatočeništvu nemaju pristup;
4. za evisceraciju i čišćenje pernate divljači treba se koristiti poseban pribor te je taj pribor i radnu površinu potrebno oprati i dezinficirati;
5. otpad od evisceracije i čišćenja valja odložiti u zasebnu vrećice kojoj perad, ptice u zatočeništvu i ostale životinje nemaju pristup te propisno zbrinuti;
6. pronalazak bolesnih i uginulih divljih ptica obavezno je prijaviti ovlaštenoj veterinarskoj organizaciji te uginule dostaviti u dvostrukoj pvc vrećici;

7. obavezno je koristiti jednokratne ili gumene rukavice prilikom rukovanja s uginulim divljim pticama pa iste rukavice neškodljivo odložiti, odnosno oprati vodom i sapunom te dezinficirati;
8. perad, pse i mačke se ne smije hraniti ostacima odstrijeljene pernate divljači.

U svrhu osobne zaštite prilikom evisceracije i čišćenja pernate divljači je potrebno koristiti zasebnu odjeću i obuću koju se, ako nije jednokratna, potom mora dezinficirati. Također je tijekom evisceracije i čišćenja zabranjeno jesti, piti i pušiti. Ruke je nakon rukovanja pernatom divljači potrebno oprati vodom i sapunom te dezinficirati, a termički neobrađeno meso pernate divljači se drži odvojeno od ostale hrane te ga se prije konzumacije valja termički obraditi s minimalno 70 °C u sredini (NN, 132/21.).

Mjere određene naredbama ostaju na snazi sve dok se procjenom rizika u odnosu na influencu ptica ne utvrde uvjeti za promjenu.

4.2. Program nadziranja influence ptica u peradi u 2021. godini

Program nadziranja influence ptica u peradi izrađuje se s ciljem prikupljanja podataka, ranog otkrivanja i praćenja kretanja H5 i H7 podtipova niskopatogene influence ptica u sve peradi te visokopatogene influence ptica u domaćih ptica vodarica. Sama priprema, organizacija, provedba te izvješćivanje je u nadležnosti Uprave za veterinarstvo i sigurnost hrane, dok laboratorijsko istraživanje uzoraka provodi Hrvatski veterinarski institut. Za uzimanje i dostavu uzoraka pojedinih područja odgovorne su odgovarajuće nadležne veterinarske organizacije, a nadzor nad svim aktivnostima provode veterinarski inspektori. Nadzor nad peradi provodi se serološkim pretraživanjem peradi u dvije komponente, s izuzećem tovnih pilića od uzorkovanja. Prva komponenta je nadziranje temeljeno na reprezentativnom uzorku, a druga nadziranje temeljeno na riziku. Time se dobiva realan uvid u cjelokupnu populaciju peradi u Republici Hrvatskoj (UVSH, 2021.a).

Nadziranje temeljeno na reprezentativnom uzorku provodi se na način da se odabere broj gospodarstava, ovisno o gustoći, rasprostranjenosti te vrsti i kategoriji peradi u gospodarstvima, na kojima će se provesti uzorkovanje s kojim će se osigurati otkrivanje najmanje jednog zaraženog gospodarstva ako je prevalencija zaraženih gospodarstava najmanje 5%, s 95%-tnim intervalom povjerenja. U obzir se uzimaju gospodarstva s više od 100 jedinki određene vrste i

proizvodne kategorije peradi. U ovu komponentu nadziranja uključene su kokoši nesilice u kaveznom načinu držanja, kokoši nesilice u slobodnom uzgoju, kokoši nesilice u ekološkom i stajskom načinu držanja, rasplodne kokoši, rasplodni purani, rasplodne patke, rasplodne guske, tovni purani, tovne patke te tovne guske (UVSH, 2021.a).

Druga komponenta jest nadzor onih gospodarstava koja su smještena na lokacijama visokog rizika od pojave influence ptica. Za procjenu rizika koriste se idući kriteriji:

1. blizina gospodarstva vodenim površinama pogodnim za okupljanje divljih ptica vodarica selica;
2. područje u kojem se nalazi gospodarstvo je područje visoke gustoće ciljanih vrsta divljih ptica za VPIP, ili se prethodno pojavila influenza ptica;
3. smještaj gospodarstva je u blizini mjesta za gniježđenje divljih ptica vodarica, odnosno na putu kretanja vodarica selica koje dolaze s drugih područja na kojima se pojavljuje VPIP;
4. slobodni uzgoji peradi, odnosno gospodarstva na kojima je perad držana na način da nije onemogućen kontakt s divljim pticama;
5. gospodarstva s niskom razinom biosigurnosti;
6. prisutnost više od jedne vrste peradi na gospodarstvu;
7. gospodarstva s vrstom peradi i vrstom uzgoja za koju se pokazala veća učestalost otkrivanja influence ptica;
8. visoka gustoća gospodarstava za uzgoj peradi na jednom području;
9. oblici trgovine i premještanja životinja, sirovina, proizvoda te nusproizvoda;
10. gospodarstva s dugoživućim kategorijama peradi i skupinama peradi različite životne dobi;
11. naselja u kojima je potvrđena VPIP u posljednjih 5 godina u uzgojima peradi.

Kada se odrede sva gospodarstva na kojima će se provoditi uzorkovanje, mora se odrediti broj ptica za uzorkovanje na način da se osigura vjerojatnost od 95% za otkrivanje najmanje jedne seropozitivne ptice ako je prevalencija seropozitivnih veća ili jednaka 30%. Uzorkuje se perad u proizvodnoj dobi. Po mogućnosti se krv uzima od peradi izležene u tekućoj godini kako bi se izbjegla detekcija eventualnih protutijela iz prijašnjih infekcija. Uzorkovanje se provodi na način da se uzima 2 ml krvi bez antikoagulansa koju se potom drži na temperaturi od 2 do 10 °C (UVSH, 2021.a).

4.3. Program nadziranja influence ptica u divljih ptica u 2021. godini

Nadzor influence ptica u divljih ptica provodi se radi pravovremenog otkrivanja sojeva H5 i H7 visoko patogene influence ptica u divljih ptica s ciljem smanjenja mogućnosti infekcije domaće peradi. Nadzor se provodi uzorkovanjem bolesnih i uginulih divljih ptica s naglaskom na ciljane vrste za koje se smatra da su pod većim rizikom od zaraze visoko patogenim sojevima podtipa H5 ili su rezervoar nisko patogenim sojevima influence ptica. Nadzor se intenzivnije provodi na područjima s vodenim površinama u blizini većeg broja gospodarstava s uzgojem peradi (UVSH, 2021.b).

Organizacije i tijela nadležne za brigu o divljim pticama dužni su obavijestiti Hrvatski veterinarski institut o svakom odstupanju od uobičajenih promjena u zdravlju ili ponašanju divljih ptica. U slučaju pojave veće smrtnosti divljih ptica na nekom području ili kliničkih znakova tipičnih za influencu ptica, nadležna veterinarska organizacija dužna je po primitku obavijesti provesti uzorkovanje u svrhu isključivanja ili potvrde influence ptica (UVSH, 2021.b).

Samo uzorkovanje provodi se na način da se na lokaciji uzorkovanja uzorak mora uzeti od barem 5 uginulih ili bolesnih životinja, ili od svih ako ih je manje od 5. Od uzoraka se uzima mozak i ostale organe uključujući crijeva, bubrege, dušnik, srce i pluća te bris sluznica, odnosno kloake i ždrijela. Ti se uzorci ne smiju smrzavati. Ako se iz nekog razloga ne mogu ispravno uzorkovati životinje, na pretragu se šalje cijela lešina dobro zatvorena u dvije nepropusne vrećice. Uzorci se ispituju „real-time polymerase chain reaction“ (RT-PCR) metodom i izolacijom virusa. Najviše se uzorkovanja odvija za vrijeme prirodnih migracija ptica tijekom proljeća i jeseni (UVSH, 2021.b).

4.4. Pravilnik o mjerama za suzbijanje i kontrolu influence ptica

Pravilnik o mjerama za suzbijanje i kontrolu influence ptica (NN 131/06) definira mjere za prevenciju, rano otkrivanje i suzbijanje influence ptica, propisuje mjere u slučaju izbivanja influence ptica kojima se kontrolira i suzbija bolest te smanjuje mogućnost prelaska na druge životinje i ljude. Također navodi i mjere pri postavljenoj sumnji na influencu peradi.

Članak 7. ovog pravilnika opisuje mjere koje se provode na onim gospodarstvima na kojima je postavljena sumnja na influencu ptica. Takvo gospodarstvo se stavlja pod nadzor te se

trenutno pokreće istraživanje s ciljem potvrde ili isključenja influence ptica na tom gospodarstvu. Prebrojavaju se i popisuju sve domaće životinje, perad i zatočene divlje ptice na tom gospodarstvu te se kategoriziraju ovisno o zdravstvenom stanju ili uginuću. Popis se svakodnevno ažurira ovisno o događanjima. Sve ptice s istog gospodarstva moraju se zatvoriti, odnosno smjestiti na način da je onemogućen kontakt s ostalom peradi i divljim pticama. Zabranjen je prijevoz peradi i njenih proizvoda s ili na farmu u svrhu trgovine, a i odvoz nusproizvoda i otpada koji su potencijalni izvori zaraze influencom ptica. Također, ostali sisavci, ljudi i vozila ne smiju dolaziti ili odlaziti s farme bez suglasnosti nadležnog veterinarskog inspektora. Na ulazima i izlazima peradarskih objekata postavljaju se dezinfekcijske barijere s djelotvornim agensom protiv influence ptica. Na gospodarstvima s postavljenom sumnjom se provode epidemiološka istraživanja i eventualna uzorkovanja.

U članku 11. ovog pravilnika navedene su mjere koje vrijede za gospodarstva na kojima je potvrđena visoko patogena influenza ptica. Na tim gospodarstvima vrijede sve mjere kao i na onima s postavljenom sumnjom na izbijanje uz dodatak strožih mjera. Na takvim gospodarstvima sve ptice u zatočeništvu i perad moraju biti usmrćene te neškodljivo uklonjene, uključujući jaja. Neškodljivo se uklanja i meso peradi zaklane između pretpostavljenog unosa zaraze na gospodarstvo i početka primjene mjera. Perad izvaljena u istom periodu se stavlja pod službeni nadzor uz provedbu epidemiološkog istraživanja. Sav otpad i kontaminirane tvari se uništavaju ili procesiraju na način koji osigurava eliminaciju virusa influence ptica. Kontaminirane zgrade, oprema i vozila se na odgovarajući način raskužuju. Bliska gospodarstva koja se smatraju kontaktnim gospodarstvima se, sve dok se dijagnostički ne dokaže suprotno, također smatraju gospodarstvima sa sumnjom na izbijanje influence ptica te se sukladno tome provode i mjere. Po epidemiološkoj procjeni se mogu primjenjivati i mjere za gospodarstva s potvrđenim izbijanjem visoko patogene influence ptica (NN, 131/06.).

Nakon potvrđenog izbijanja visoko patogene influence ptica, kreiraju se u odnosu na gospodarstvo zaraženo i ugroženo područje. Zaraženo područje čini pojas od minimalno 3 kilometra od gospodarstva s potvrđenim izbijanjem bolesti, a ugroženo područje pojas od minimalno 10 kilometara. Na tim područjima se uspostavlja intenzivni nadzor i informiranje dionika. Ako epidemiološka slika tako nalaže, na tim područjima može se provesti preventivni eradikacijski program. Službeni veterinari moraju obići sva gospodarstva s peradi na zaraženom području te ptice klinički pregledati i po mogućnosti uzorkovati. Članak 19. Pravilnika o mjerama za suzbijanje i kontrolu influence ptica određuje mjere za zaražena područja. Na gospodarstvima sa zaraženog područja sve ptice moraju se držati na zatvorenom, odnosno na

način da je onemogućen kontakt s divljim pticama. Lešine se neškodljivo uklanjaju, a vozila, tvari, materijali, hrana i gnoj koji su moguće kontaminirani se primjereno dezinficiraju. Ostala perad, ptice i sisavci ne smiju ući ili izaći s gospodarstva bez ovlaštenja veterinarskog inspektora, osim ako ulaze u objekte s ljudima gdje ne postoji kontakt s pticama s gospodarstva. U svrhu detaljnijeg istraživanja, veterinarskom inspektoratu mora se prijaviti povećanje mortaliteta i morbiditeta te pad proizvodnosti. Gospodarstva moraju voditi evidenciju svih osoba koja uđu na njihove prostore koje se moraju pridržavati biosigurnosnih mjera. Zabranjen je prijevoz ptica i njihovih proizvoda te lešina, uključujući stelju i gnojiva. Također je zabranjeno organiziranje sajмова i tržnica peradi na zaraženom području. Navedene mjere za zaražena područja vrijede barem 21 dan od prvotnog čišćenja i dezinfekcije. Preostalo vrijeme vrijede iste mjere kao za ugrožena područja.

Članak 30. istog pravilnika propisuje mjere za ugrožena područja. Na takvom području se također popisuju gospodarstva s peradi. Zabranjeno je premještati perad i proizvode na lokacije van ugroženog područja, a unutar ugroženog područja prijevoz je dozvoljen uz primjenu biosigurnosnih mjera. Izuzetak od zabrane prijevoza van ugroženog područja su perad poslana na neodgodivo klanje, pilenke koja idu na gospodarstva bez drugih ptica uz karantenu na određitu od 21 dan trajanja te jednodnevnih pilića uz poseban nadzor i biosigurnosne mjere. Opravdani izuzetak od zabrane mogu biti i jaja. Osobe koje ulaze na gospodarstvo moraju se pridržavati biosigurnosnih mjera, a vozila i oprema za koje postoji sumnja da su zbog kontakta kontaminirana moraju se prikladno raskužiti. Kao i u zaraženom području, drugi sisavci i ptice ne smiju bez odobrenja veterinarskog inspektora ulaziti ili napuštati gospodarstvo osim u slučaju da ulaze na dio gospodarstva gdje je osiguran izostanak kontakta s peradi i peradarskim objektima. Pad proizvodnje ili porast mortaliteta i morbiditeta obavezno se prijavljuju nadležnom veterinarskom inspektoratu. Na ugroženom području vrijedi zabrana odnošenja stelje i gnojiva s gospodarstva, održavanje peradarskih sajмова i tržnica te obnova populacija pernate divljači uz pomoć ptica u zatočeništvu. Mjere za ugrožena područja vrijede barem 30 dana od prvotnog čišćenja i dezinfekcije.

U 5. poglavlju, članku 39. pravilnika definiraju se mjere u slučaju potvrde izbijanja nisko patogene influence ptica. Odluka o primjeni mjera donosi se na temelju sljedećih kriterija: vrsta peradi, broj okolnih gospodarstava, lokacija, primijenjene biosigurnosne mjere, prijevozni putevi, dokazi širenja, javnozdravstvena opasnost i ostali društveni ekonomski učinci. Pri pojavi nisko patogene influence ptica sve jedinke one vrste ptica kod koje je utvrđena zaraza moraju se usmrtniti ili zaklati. Ako epidemiološka situacija tako nalaže, moraju se usmrtniti i ptice

drugih vrsta. Prije nego se klanje ili usmrćivanje provede, ne smije se uvoditi niti izvoditi ptice s gospodarstva bez odluke nadležnog veterinarskog inspektora. Ovisno o situaciji, životinje se treba usmrtiti trenutno ili zaklati u određenoj klaonici. U potonjem slučaju, životinje se mora dodatno nadzirati i testirati, te se u određenu klaonici smiju prevoziti tek kada je procijenjen trenutak minimalnog i prihvatljivog rizika od širenja zaraze. Perad se tada mora izravno prevesti u klaonicu u zapečaćenim pošiljkama, poštujući biosigurnosne mjere te se naknadno prijevozno sredstvo i pribor moraju dezinficirati i neškodljivo ukloniti nusproizvode. Na zaraženom gospodarstvu moraju se neškodljivo uništiti lešine i rasplodna jaja. Jaja koja su skupljena u periodu između pretpostavljenog unosa influence na gospodarstvo i trenutka primjene mjera moraju se valiti pod nadzorom. Perad izležena u tom istom periodu mora se nadzirati i pretražiti u dijagnostičke svrhe. Gnoj, materijali i tvari za koje postoji legitimna pretpostavka da su kontaminirani neškodljivo se uklanjaju ili tretiraju sukladno pravilniku. Nakon što su perad i ptice u zatočeništvu uklonjeni iz objekata, prostorije, hrana i svi materijali moraju se trenutno propisno očistiti i dezinficirati. Ako je riječ o primarnom izbijanju bolesti, provodi se uzorkovanje u svrhu tipiziranja virusa.

Po potvrdi izbijanja nisko patogene influence ptica uspostavlja se zona pod ograničenjem s radijusom od 1 km od gospodarstva s potvrđenom nisko patogenom influencom ptica. Na tom području moraju se popisati gospodarstva s peradi i provesti dijagnostička testiranja. Perad i jaja se ne smiju prevoziti unutar zone pod ograničenjem bez odobrenja nadležnog veterinarskog inspektora, osim putevima i sredstvima bez prekida. Prijevoz ptica na područja izvan zone pod ograničenjem je zabranjen, osim u slučaju prijevoza u klaonicu radi klanja, ili ako odredišno gospodarstvo ne drži perad ili ptice u zatočeništvu. Jednodnevni pilići smiju se prevoziti uz uvjet da na odredišnom gospodarstvu ostanu barem 21 dan, ili ako su izvaljeni iz jaja s gospodarstva ne uključenog u zonu pod ograničenjem. Jaja se smiju prevoziti u valionicu ako su odgovarajuće dezinficirana, a konzumna jaja u objekt za pakiranje. Sve lešine moraju se neškodljivo ukloniti. Prijevozna sredstva za koja postoji mogućnost kontaminacije moraju se očistiti i dezinficirati. Ostale ptice i sisavci ne smiju ulaziti na gospodarstva unutar zone pod ograničenjem, osim u prostorije gdje obitavaju samo ljudi. Stelja i gnojivo s istih gospodarstava se ne smije prevoziti bez odobrenja nadležnog veterinarskog inspektora i adekvatne obrade u svrhu eliminacije mogućeg prijenosa virusa. Također, zabranjeno je održavanje sajмова, tržnica i nadopunjavanje populacija divljih ptica s pticama iz zatočeništva. Mjere za zone pod ograničenjem vrijede minimalno 21 dan od prvotnog čišćenja i dezinfekcije, odnosno 42 dana

od potvrde izbijanja nisko patogene influence peradi ili ako epidemiološka prosudba nije utvrdila dovoljno smanjenje rizika od širenja bolesti (NN, 131/06.).

U Republici Hrvatskoj vrijedi opća zabrana cijepljenja protiv influence ptica, osim u određenim situacijama. Perad i ptice u zatočeništvu se smije hitno cijepiti u slučaju da je procjenom rizika utvrđena opravdana potreba za cijepljenjem kako bi se umanjila mogućnost širenja bolesti. Osim hitnog, cijepljenje je dozvoljeno kao preventivna mjera na onim područjima na kojima je utvrđen dugotrajni povećani rizik od izbijanja bolesti zbog specifičnosti poput lokacija blizu vodenih površina, većeg broja vrsta na gospodarstvu, velike populacije divljih ptica i čestih prijašnjih izbijanja.

Naredbe i programi aktualiziraju se ovisno o epidemiološkoj situaciji u Republici Hrvatskoj, Europskoj uniji, ali i ostatku svijeta. Da je donošenje mjera dinamičan proces, dokazuje i izvještaj Europske agencije za sigurnost hrane (EFSA) o influenci ptica za period između listopada 2016. i kolovoza 2017. U navedenom vremenskom periodu evidentirana je potreba za postroživanjem mjera unutar svih ispitanih država članica Europske unije s naglaskom na onemogućavanje kontakta između domaćih i divljih ptica zbog pogoršanja epidemiološke situacije. Uvedene su mjere poput fizičkog zatvaranja peradi i ptica u zatočeništvu te obaveznog natkrivenog skladištenja vode, hrane i raznih zaliha. EFSA također upozorava na važnost suradnje između uzgajivača, odnosno lovoovlaštenika s nadležnim tijelima. Potrebno je podizati svijest svih dionika o negativnom učinku influence ptica na dobrobit i zdravlje životinja, proizvodnost i ekonomiju. Pridržavanje higijenskih standarda i redovni monitoring omogućuju pravovremenu reakciju u slučaju izbijanja bolesti kako bi se izbjegle velike štete (EFSA, 2017.).

5. BIOSIGURNOSNE I ZOOHIGIJSKE MJERE KOD POJAVE INFLUENCE PTICA

Intenzivni sustavi proizvodnje, što jest peradarska proizvodnja, zbog gustog smještaja velikog broja jedinki na malom prostoru pružaju idealne uvjete za brzi prijenos zaraznih bolesti među životinjama kao i na ljude u slučaju zoonoza. To se osim obolijevanja životinja osjeti i na njihovoj narušenoj dobrobiti te posljedičnoj smanjenoj proizvodnosti (THORNS, 2000.; GUARD-PETTER, 2001.; MATKOVIĆ i sur., 2013.). Kako bi se osigurali zdravlje i dobrobit životinja, sigurnost hrane za ljude i spriječilo širenje bolesti na ostale jedinke iste ili različite vrste, obavezna je primjena čitavog skupa biosigurnosnih i zoonohigijenskih mjera. Pod to spadaju mjere za prevenciju bolesti, higijensko sanitarni postupci, zdravstveni nadzor, praćenje proizvoda i nusproizvoda peradarske proizvodnje, odgovarajuće zbrinjavanje lešina i otpada te kontrola mikroklimatskih uvjeta u objektima za držanje peradi (EAST, 2007.; VUČEMILO, 2008.; MATKOVIĆ i sur., 2013.)

Influenca ptica izrazito je kontagiozna zarazna bolest čije varijante imaju opasan zoonotski potencijal. Imajući to na umu, ne iznenađuje naglasak mjera na biosigurnost unutar hrvatskih pravilnika i naredbi. Shodno tome, Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) u svojem osvrtu na kretanje influence ptica na području Europske unije za period između rujna i prosinca 2021. godine detaljno opisuje biosigurnosne javnozdravstvene mjere za osoblje u potencijalnom kontaktu sa zaraženom peradi. Tehničke mjere uključuju održavanje fizičkog razmaka, pojačanu ventilaciju, izbjegavanje prašine i aerosola te korištenje ispravne zaštitne odjeće i obuće. Radna i osobna odjeća moraju biti spremljene na različitim mjestima te se mora osigurati odvajanje potencijalno kontaminiranih prostorija od čistih. U slučaju češćih izbijanja influence ptica bitno je sekvencionirati viruse kako bi se pravovremeno mogle prilagoditi mjere pri detekciji zoonotskih podtipova virusa. Kako su divlje ptice i pernata divljač bitan faktor pri prijenosu zaraze, stanovnici zahvaćenih područja trebaju izbjegavati dodirivanje bolesnih ptica, lešina ili izlučevina. Preporučena zaštitna oprema za radnike u kontaktu s pticama uključuje zaštitne maske za lice, vizir, zaštitne naočale, rukavice i zaštitne pregače (EFSA, 2021.). Kada na gospodarstvu izbije influenza ptica, osoblje uključeno u dekontaminaciju mora koristiti navedenu zaštitnu odjeću, kasnije je se ispravno riješiti, a pri izlasku se moraju otuširati. U te svrhe uputno je ustanoviti službenu točku osobne dekontaminacije blizu izlaza zaraženog objekta. Podloga te točke mora biti lako periva i pogodna za dezinfekciju, po mogućnosti obložena plastičnom prevlakom. Bitno je osigurati čistu vodu i ispravan odvod kako bi se izbjegla rekontaminacija. Na točki za osobnu dezinfekciju mora postojati mjesto za odlaganje

jednokratne zaštitne opreme, ili posuda s dezinficijensom za višekratnu zaštitnu odjeću koju je prvotno potrebno oprati vodom i deterdžentom kako bi se uklonila velika onečišćenja koja mogu oslabiti učinkovitost dezinficijensa (slika 6). U slučaju da se na gospodarstvu tijekom sumnje na izbijanje bolesti nalaze neslužbene osobe, one se moraju popisati, po mogućnosti presvući, otuširati i pričekati službenu procjenu rizika. U eventualnom nedostatku odobrenih dezinfekcijskih pripravaka moraju odjeću dezinficirati domaćim preparatima poput natrijevog karbonata pomiješanim s vodom u omjeru 1:10, sapunom i vrućom vodom te kućanskim izbjeljivačem (CAPUA i ALEXANDER, 2009.).



Slika 6. Dekontaminacija zaštitnih odijela.

(Izvor: <https://gulfnews.com/world/europe/bird-flu-outbreak-high-alert-as-avian-influenza-spreads-in-europe-and-asia-1.1637139008573>)

Kako prema Pravilniku o mjerama za suzbijanje i kontrolu influence ptica postoji lista opravdanih situacija za depopulaciju ptica određenog područja, bitni su način i trenutak repopulacije. Repopulacija ptica na nekom gospodarstvu smije se provesti najranije 21 dan nakon završnog čišćenja i dezinfekcije. Očistiti i dezinficirati moraju se sve prostorije, materijali i tvari za koje postoji mogućnost kontaminacije. Sve što se ne može ispravno očistiti i dezinficirati se mora uništiti (NN, 131/06.). Institut za eksperimentalnu zooprofilaksu u Veneciji (IZSve) preporuča da se neškodljivo uklanjanje lešina nakon usmrćivanja životinja

provodi zakapanjem ili odvozom u kafilerije (slika 7). U područjima gdje se zakapanje smatra prigodnim, iskopana rupa mora biti barem 2 metra duboka i široka što omogućuje zakapanje cca. 300 jedinki s prosječnom težinom od 1,8 kg. Lešine se potom prekriva slojem kalcijevog hidroksida i slojem zemlje od minimalno 40 cm debljine. Pri prijevozu u kafileriju, vozilo mora osigurati nemogućnost istjecanja sadržaja u okoliš (IZSVe, s.a.).



Slika 7. Uklanjanje lešina preventivno zaklane peradi.

(Izvor: <https://edition.cnn.com/2011/12/31/world/asia/china-bird-flu/index.html>)

Pri dezinfekciji bitno je obuhvatiti sve potencijalno kontaminirane objekte, a to obuhvaća sve objekte koji su fizički ili funkcionalno povezani s uzgojem peradi. To su objekti poput valionika, objekta za skladištenje jaja, objekta za pakiranje i vozila za prijevoz životinja, hrane i proizvoda. Zidove, stropove i podove svih prostorija treba temeljito oprati i dezinficirati kako bi se uklonila sva organska tvar, a metalne strukture može se toplinski dezinficirati. Pojilice i hranilice također se moraju oprati i tretirati dezinficijensima u trajanju od barem 48 sati. Spremnike za vodu se isprazni, opere i dezinficira, a silose za hranu nakon pražnjenja se opere vrućom vodom pod pritiskom i obradi postupkom fumigacije. Uputno je i ostale objekte nakon čišćenja i dezinfekcije dvokratno fumigirati s razmakom od 2 tjedna (IZSVe, s.a.).

U tablici 1 dan je prikaz dezinficijensa pogodnih za uporabu protiv influence ptica, njihova preporučena koncentracija i primjena prema kontingencijskom priručniku Instituta za eksperimentalnu zooprofilaksu u Veneciji (IZSVe) (s.a.).

Tablica 1. Popis djelotvornih dezinficijensa i njihovih koncentracija s načinom primjene protiv influence ptica.

DEZINFICIJENS	KONCENTRACIJA	PRIMJENA
Natrijev hipoklorit (izbjeljivač)	2%	Dezinfekcija opreme
Kvarterne amonijeve soli	4%	Dezinfekcija zidova, podova, stropova i opreme
Kalijev peroksimonosulfat + sulfaminska kiselina + natrij alkilbenzen sulfonat	Industrijska mješavina	Dezinfekcija zidova, podova, stropova i opreme
Kalcijev hidroksid (vapno)	3%	Dezinfekcija podova i zidova
Krezolna kiselina	2,2%	Dezinfekcija podova
Sintetski fenoli	2%	Dezinfekcija podova
Formalin i permanganat	/	Fumigacija

(Izvor: <http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Aviar/pdf/ing/doc16104/doc16104-contentido.pdf>)

Proces dekontaminacije mora biti sustavan i isplaniran. Okvirna strategija dekontaminacije pogođenog gospodarstva sastoji se od procjene stanja, preliminarnе dezinfekcije, primarnog čišćenja, potpune dezinfekcije te popratnih inspekcija. Preliminarna dezinfekcija provodi se odmah po potvrdi izbijanja bolesti, s posebnim naglaskom na mjesta klanja i odlaganja lešina. Čišćenje se provodi nakon klanja i zbrinjavanja lešina kako bi se eliminirale sve kontaminirane stavke koje se ne mogu klasično dezinficirati i uklonila velika organska onečišćenja koja umanjuju učinkovitost dezinficijensa. Potpuna dezinfekcija mora obuhvatiti sve kontaminirane površine i objekte (slika 8). To uključuje i vodovodne cijevi u koje se na 48 sati ostavlja otopina dezinficijensa. Popratnom inspekcijom provjerava se jesu li uklonjeni svi objekti koji se ne mogu dezinficirati, je li ostalo organskog onečišćenja, je li uništena kontaminirana hrana i jesu li sve površine adekvatno dezinficirane. Drugo potpuno dezinficiranje i inspekcije obavljaju se 14 dana nakon završetka prve dezinfekcije (CAPUA i ALEXANDER, 2009.).



Slika 8. Potpuna dezinfekcija peradarskih objekata.

(Izvor: <http://www.koreaherald.com/view.php?ud=20201101000164>)

Prije nego što se provede dekontaminacija gospodarstva, sva vozila imaju zabranu odlaska. Bitno je omogućiti pristup donjem dijelu vozila pošto je ono često najviše kontaminirano. Gumene prostirke moraju se izvaditi i zasebno dezinficirati. Unutrašnje dijelove auta poput komandne ploče, mjenjača i volana treba se prebrisati s dezinficijensom, a vanjske dijelove poput kotača može se prvo očistiti vodom pod snažnim pritiskom pa dodatno prije dezinficiranja oprati vrućom vodom i sapunom, te osušiti, kako bi dezinficijens uspješnije djelovao (slika 9). Svu auto opremu i dodatke također se mora dezinficirati. Pri inspekciji bitno je utvrditi da nema ostataka organske tvari po vozilima pošto se svu organsku tvar ptičjeg podrijetla smatra potencijalno kontaminiranom (CAPUA i ALEXANDER, 2009.).



Slika 9. Čišćenje i dezinfekcija vanjskih dijelova vozila.

(Izvor: https://www.chinadaily.com.cn/china/2015-01/11/content_19290836.htm)

U prilog važnosti biosigurnosnih mjera govore radovi u kojima se opisuje dokazani utjecaj pridržavanja mjera na kontrolu i prevenciju širenja influence ptica. Tako se u istraživanju provedenom od strane ZHOU i sur. (2018.) odradio sustavni pregled i metaanaliza 79 radova iz znanstvenih baza na kineskom i engleskom jeziku koji su procjenjivali učinkovitost biosigurnosnih mjera na širenje influence ptica na perad i ljude na razini tržnica živom peradi. Istraživanjem je utvrđena učinkovitost smanjenja veličina tržnica, ograničavanja na jednu vrstu peradi, čišćenja, dezinficiranja i odmora tržnica, kupovanja peradi s lokalnog područja i zabrana držanja životinja preko noći na smanjenje infekcija i prijenosa influence peradi na ostale ptice i ljude. Potvrđena je opravdanost uvođenja takvih mjera i naglašena važnost njihove implementacije na male gradske tržnice koje prodaju više vrsta žive peradi. S obzirom na to da je utvrđen veći rizik od infekcija kod radnika koji su uključeni u čišćenje, klanje i evisceraciju ptica, afirmirana je važnost njihove edukacije o biosigurnosnim mjerama (ZHOU i sur., 2018.). Općenito, osiguravanje higijenskih standarda na uzgojnim gospodarstvima omogućuje peradi izražavanje vrsti svojstvenog ponašanja i ostvarivanje ciljane proizvodnosti. U konačnici, zoonozne mjere rezultiraju higijenski ispravnom hranom animalnog podrijetla za ljudsku konzumaciju (MATKOVIĆ i sur., 2013.).

6. RASPRAVA

Virus influence ptica je kao pripadnik roda *Influenzavirusa* sklon mutacijama i bogat raznim sojevima s različitim morbiditetima, letalitetima i kliničkim slikama. Sve ih povezuje jednako ozbiljan utjecaj na peradarsku proizvodnju i sigurnost proizvoda od peradi.

Unatoč zajedničkom trudu država članica Europske unije, influenza ptica i dalje je prisutna opasnost što je razvidno iz rezultata kontinuiranog praćenja prisutnosti visoko i nisko patogenih sojeva na području Europske unije i ponovnog porasta broja zabilježenih slučajeva u 2021. godini. Kako nisko patogeni sojevi često prolaze neprimijećeno zbog slabije kliničke slike, kontinuirani nadzor i testiranja pokazuju se od ključnog značaja za pravovremenu reakciju.

Osim utjecaja na proizvodnost jata, opasnost nisko patogenih sojeva postoji zbog njihove mogućnosti mutacije u opasnije oblike. Bitnu ulogu u širenju zaraze imaju divlje ptice i zato se veliki dio donesenih mjera, naredbi i odluka tiče populacija divljih ptica, odnosno onemogućavanja njihovog kontakta s domaćim pticama i pticama u zatočeništvu.

Programi nadziranja u Republici Hrvatskoj izrađuju se za svaku kalendarsku godinu ovisno o situaciji iz prijašnje godine te se izrađuju odvojeno za perad i za divlje ptice. Naredbe o mjerama za sprječavanje pojave i širenja donose se dinamično, u skladu s epidemiološkom situacijom, što je vidljivo na primjeru postrožavanja mjera krajem 2021. godine zbog zabilježenih izbijanja influence ptica na više lokacija u Republici Hrvatskoj.

Dosadašnja istraživanja potvrđuju učinkovitost pridržavanja biosigurnosnih mjera u prevenciji i suzbijanju influence ptica. Mjere se moraju sustavno provoditi i planirati na svim razinama uključujući prostorije, vozila, materijale, proizvode, nusproizvode, životinje, lešine i osoblje. U slučaju pogoršavanja epidemiološke slike u svim državama članicama Europske unije evidentirano je pooštavanje biosigurnosnih i zoohigijenskih mjera.

Kako je influenza ptica bolest sa zoonotskim potencijalom, pri određivanju biosigurnosnih mjera uzima se u obzir čovjek kao čimbenik pri širenju, ali i kao potencijalni domaćin bolesti s mogućim ozbiljnim zdravstvenim posljedicama.

Nakon svih odrađenih postupaka dekontaminacije bitna je popratna inspekcija uspješnosti kako bi se mogla provesti repopulacija depopuliranih područja i osigurala sigurna proizvodnja.

7. ZAKLJUČAK

Influenca ptica jedna je od aktualnih opasnosti suvremene peradarske industrije te je pandemijski potencijal influence opetovano zabilježen kroz prošlost. Iako pod kontrolom, influenza ptica je sveprisutna i unazad desetak godina ima povremene skokove u pojavnosti diljem Europske unije. Znanstvene spoznaje potvrđuju biosigurnosne mjere kao jedno od najefikasnijih oružja u borbi protiv zaraznih bolesti poput influence. Kako je zdravlje svijeta povezano kroz univerzalni koncept „jednog zdravlja“, preventivne mjere stavljaju naglasak na onemogućavanje kontakta između domaćih i divljih ptica i drugih potencijalnih prenositelja zaraze. Vrlo bitnu ulogu u prijenosu ima i čovjek pa se pri određivanju higijenskih standarada omogućava sigurnost osoblja te umanjuje rizik od širenja influence ptica preko ljudi. Kada se pristupa procesu dekontaminacije, važno je cijeli postupak isplanirati, provesti temeljito čišćenje, odabrati odgovarajući dezinficijens i metodu dezinfekcije te sve popratiti inspekcijama. Naredbe i programe na razini države nužno je aktualizirati ovisno o epidemiološkoj situaciji unutar same države, ali i okolnih država s kojima postoji izravni ili neizravni kontakt. Osim same provedbe mjera, od presudne je važnosti postići osviještenost svih sudionika u uzgoju i držanju peradi, ptica u zatočeništvu i pernate divljači o svim tekućim odlukama i promjenama te osigurati kvalitetne kanale dvosmjerne komunikacije kako bi postojao održivi sustav koji omogućuje pravovremene reakcije i kontrolu influence ptica.

8. LITERATURA

Arbeitskreis Blut, Untergruppe «Bewertung Blutassoziierter Krankheitserreger» (2009): Influenza virus. Transfus. Med. Hemother. 36, 32-39.

CAPUA, I., D. J. ALEXANDER, ur. (2009): Avian influenza and newcastle disease: a field and laboratory manual. Springer, Milan, Italy.

Centers for Disease Control and Prevention: Types of Influenza Viruses. [<https://www.cdc.gov/flu/about/viruses/types.htm>, (5.12.2022.)]

CHEN, H., G. DENG, Z. LI, G. TIAN, Y. LI, P. JIAO, L. ZHANG, Z. LIU, R. WEBSTER, K. YU (2004): The evolution of H5N1 influenza viruses in ducks in southern China. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 101, 10452-10457.

EAST, I. (2007): Adoption of biosecurity practices in the Australian poultry industries. Aust. Vet. J. 85, 107-112.

EFSA, ECDC, EURL: BROWN, I., P. MULATTI, K. SMIETANKA, C. STAUBACH, P. WILLEBERG, C. ADLHOCH, D. CANDIANI, C. FABRIS, G. ZANCANARO, J. MORGADO, F. VERDONCK (2017): Scientific report: Avian influenza overview October 2016-August 2017. EFSA Journal 15, 5018.

EFSA, ECDC, EURL: ADLHOCH, C., A. FUSARO, J. L. GONZALES, T. KUIKEN, S. MARANGON, É. NIQUEUX, C. STAUBACH, C. TERREGINO, I. AZNAR, I. MUÑOZ GUAJARDO, F. BALDINELLI (2021): Scientific report: Avian influenza overview September - December 2021. EFSA Journal 19, 7108.

FOUCHIER, R., V. MUNSTER, A. WALLENSTEN, T. BESTEBROER, S. HERFST, D. SMITH, G. RIMMELZWAAN, B. OLSEN, A. OSTERHAUS (2005): Characterization of a novel influenza A virus hemagglutinin subtype (H16) obtained from black-headed gulls. J. Virol. 79, 2814-2822.

GOTTSTEIN, Ž., H. MAZIJA (2005): Influenca ptica. Hrvatski veterinarski vjesnik 28, 77-98.

GUARD-PETTER, J. (2001): The chicken, the egg and Salmonella enteritidis. Environ. Microbiol. 3, 421-430.

HINSHAW, V. S., G. M. AIR, A. J. GIBBS, L. GRAVES, B. PRESCOTT, D. KARUNAKARAN (1982): Antigenic and genetic characterization of a novel hemagglutinin subtype of influenza A viruses from gulls. *Viol. J.* 42, 865-872.

ISIN, B., P. DORUKER, I. BAHAR (2002): Functional motions of influenza virus hemagglutinin: a structure-based analytical approach. *Biophys. J.* 82, 569–581.

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, OIE reference laboratory for newcastle disease and avian influenza (s.a.): Contingency manual for avian influenza. [<http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Aviar/pdf/ing/doc16104/doc16104-contenido.pdf>, (28.12.2021.)]

KAWAOKA, Y., S. KRAUSS, R. WEBSTER (1989): Avian-to-human transmission of the PB1 gene of influenza A viruses in the 1957 and 1968 pandemics. *Viol. J.* 63, 4603-4608.

KAWAOKA, Y., S. YAMNIKOVA, T. M. CHAMBERS, D. K. LVOV, R. G. WEBSTER (1990): Molecular characterization of a new hemagglutinin, subtype H14 of influenza A virus. *Virology* 179, 759-767.

MATKOVIĆ, K., M. VUČEMILO, S. MATKOVIĆ, Ž. PAVIČIĆ, M. OSTOVIĆ (2013): Utjecaj mjera biosigurnosti na ponašanje i dobrobit tovnih pilića. *Krmiva* 55, 115-121.

Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske (2021): Potvrđena influenza ptica kod divljih ptica i domaće peradi u Hrvatskoj. [<https://veterina.com.hr/?p=90375>, (12.12.2021.)]

Naredba o mjerama za sprječavanje pojave i širenja influence ptica na području Republike Hrvatske (Narodne novine 132/2021)

NEROME, R., Y. HIROMOTO, S. SUGITA, N. TANABE, M. ISHIDA, M. MATSUMOTO, S. LINDSTROM, T. TAKAHASHI, K. NEROME (1998): Evolutionary characteristics of influenza B virus since its first isolation in 1940: dynamic circulation of deletion and insertion mechanism. *Arch. Virol.* 143, 1569-1583.

PANTIN-JACKWOOD, M. J., D. E. SWAYNE (2009): Pathogenesis and pathobiology of avian influenza virus infection in birds. *Sci. Tech. Rev.* 28, 113-136.

Pravilnik o mjerama za suzbijanje i kontrolu influence ptica (Narodne novine 131/2006)

- ROTA, P. A., T. R. WALLIS, M. W. HARMON, J. S. ROTA, A. P. KENDAL, K. NEROME (1990): Cocirculation of two distinct evolutionary lineages of influenza type B virus since 1983. *Virology* 175, 59-68.
- RÖHM, C., N. ZHOU, J. SÜSS, J. MACKENZIE, R. G. WEBSTER (1996): Characterization of a novel influenza hemagglutinin, H15: criteria for determination of influenza A subtypes. *Virology* 217, 508-516.
- SAVIĆ, V. (2011): Influenca ptica i drugih životinja. *Medicus* 20, 19-23.
- SCHOLTISSEK, C., W. ROHDE, V. VON HOYNINGEN, R. ROTT (1978): On the origin of the human influenza virus subtypes H2N2 and H3N2. *Virology* 87, 13-20.
- SHANE, S. M. (2002): Avian influenza: the current situation. Eighth Avimix Symp., Mexico City, str. 1-15.
- SHARIF, A., M. UMER, T. AHMAD (2014): Prevention and control of avian influenza in poultry production. *Int. J. Agric. Innov. Res.* 2, 976-981.
- SPICKLER, A. R., D. W. TRAMPEL, J. A. ROTH (2008): The onset of virus shedding and clinical signs in chickens infected with high-pathogenicity and low-pathogenicity avian influenza viruses. *Avian Pathol.* 37, 555-577.
- SUAREZ, D. L. (2000): Evolution of avian influenza viruses. *Vet. Microbiol.* 74,15-27.
- THORNS, C. (2000): Bacterial food-borne zoonoses. *Rev. - Off. Int. Epizoot.* 19, 226-239.
- Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane (2021a): Program nadziranja influence ptica u peradi u 2021. godini. [<http://www.veterinarstvo.hr/default.aspx?id=1284>, (15.12.2021.)]
- Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane (2021b): Program nadziranja influence ptica u divljih ptica u 2021. godini. [<http://www.veterinarstvo.hr/default.aspx?id=1284>, (15.12.2021.)]
- VUČEMILO, M. (2008): Higijena i bioekologija u peradarstvu. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.
- WEBSTER, R. G. (1998): Influenza: an emerging disease. *Emerg. Infect. Dis.* 4, 436- 441.
- WEBSTER, R. G. (2002): The importance of animal influenza for human disease. *Vaccine* 20, S16-S20.

WHITE, J., L. HOFFMAN, J. AREVALO, I. WILSON (1997): Attachment and entry of influenza virus into host cells. Pivotal roles of hemagglutinin. U: Structural biology of viruses (Chiu W., R. M. Burnett, R. L. Garcea, ur.), Oxford University Press, Oxford, United Kingdom, str. 80-104.

World Health Organization (1980): A revision of the system of nomenclature for influenza viruses: a W.H.O. memorandum. Bull. W. H. O. 58, 585-591.

Zakon o veterinarstvu (Narodne novine 82/2013, 148/2013, 115/2018, 52/2021)

ZHOU, X., Y. WANG, H. LIU, F. GUO, S. A. DOI, C. SMITH, A. C. A. CLEMENTS, J. EDWARDS, B. HUANG, R. J. SOARES MAGALHÃES (2018): Effectiveness of market-level biosecurity at reducing exposure of poultry and humans to avian influenza: A systematic review and meta-analysis. J. Infect. Dis. 218, 1861-1875.

9. SAŽETAK

Influenca ptica kontagiozna je zarazna bolest sa zoonotskim potencijalom uzrokovana virusom iz roda *influenzavirusa A*, porodice *Orthomyxoviridae*, te može značajno utjecati na proizvodnost peradarske industrije. Influenca ptica dijeli se na nisko patogene i visoko patogene sojeve. Obje vrste sojeva kontinuirano se nadziru i kontroliraju primjenom mjera unutar populacija peradi, domaćih ptica, pernate divljači i divljih ptica. S obzirom na to da je influenza ptica prisutna u većem dijelu Europske unije, prijedlozi i revizije mjera provode se na razini pojedinačnih država, ali i na razini Europske unije. Europska agencija za sigurnost hrane izdaje redovna znanstvena izvješća o učinkovitosti mjera za određeni period kalendarske godine. U Republici Hrvatskoj, ovisno o epidemiološkoj situaciji, izdaje se Naredba o mjerama za sprječavanje pojave i širenja influence, a za svaku godinu izrađuju se programi nadziranja influence ptica u peradi te divljih ptica. Mjere se primjenjuju u skladu s Pravilnikom o mjerama za suzbijanje i kontrolu influence ptica (NN, 131/06). Među mjerama posebnu važnost imaju biosigurnosne i zoohigijenske mjere kao neophodan vid prevencije i kontrole zaraze. Biosigurnosnim mjerama obuhvaćen je čitav proces od nadzora zdravstvenog stanja, prikladnog uklanjanja lešina i kontaminiranih materijala, proizvoda i nusproizvoda, dezinfekcije, smanjenja rizičnih kontakata između bolesnih i zdravih jedinki do higijene svih djelatnika i ostalih osoba koje dolaze u kontakt sa sumnjivim i bolesnim životinjama, odnosno kontaminiranim objektima i materijalima. Ispravnost provođenja svih mjera mora se osigurati popratnim inspekcijama i dvosmjernom komunikacijom između nadležnih tijela i dionika i javnosti.

Ključne riječi: influenza ptica, biosigurnosne mjere, dezinfekcija, nadzor

10. SUMMARY

MEASURES FOR PREVENTING THE OCCURRENCE AND SPREADING, AND CONTROLLING THE AVIAN INFLUENZA

Avian influenza is a contagious viral disease with zoonotic potential caused by a virus of the *Influenzavirus A* genus, *Orthomyxoviridae* family, which has the potential to disrupt poultry industries. Avian influenza is divided into low pathogenicity and high pathogenicity subtypes. Both subtypes are continuously monitored and controlled by application of measures to poultry, domestic bird, bird game and wild bird populations. Since avian influenza is present in the majority of the European Union states, measure recommendations and revisions are carried out on both the individual state level, and the European Union level. The European Food Safety Authority regularly issues Scientific Reports on the effectiveness of the measures against the emergence and spreading of the avian influenza for a specific period of the year. The Republic of Croatia issues a decree on the measures for prevention of emergence and spreading of the avian influenza in accordance to the current epidemiological situation. In addition, for each year, an avian influenza-monitoring program is made for monitoring domestic and wild birds. Measures are made analogously to the official Croatian Regulation on the measures for prevention and control of the avian influenza. Biosafety and zoohygienic measures play a vital role in the prevention and control of avian influenza. Biosafety measures encompass the whole disease combat process, including health monitoring, appropriate waste and carcass disposal, disinfection, reduction of contact between animals and personnel hygiene and biosafety. Supervision, follow up revisions and functioning communication between competent bodies and stakeholders are essential for proper disease management.

Key words: avian influenza, biosecurity measures, disinfection, surveillance

11. ŽIVOTOPIS

Rođen sam 7.6.1995. u Zagrebu. U Zagrebu završavam Osnovnu školu Jure Kaštelana te XV. gimnaziju. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisao sam 2015. godine. Tijekom studija radio sam kao demonstrator u Zavodu za prehranu i dijetetiku životinja te u Zavodu za kemiju i biokemiju. Aktivno sudjelujem u izvannastavnim studentskim aktivnostima kao član akademskog zbora Veterinarskog fakulteta „Ab ovo“, predsjednik studentske sekcije „Debatni klub Veterina“ te član studentskog uredničkog odbora znanstveno-stručnog časopisa studenata veterinarske medicine „Veterinar“. Ljeto 2021. godine provodim u Rzeszówu, Republika Poljska, kao CEEPUS stipendist za ljetnu školu „Ecological determinants of food quality“. Dobitnik sam Rektorove nagrade za individualni znanstveni rad za akademsku godinu 2020./2021. Uz studij veterinarske medicine pohađao sam i završio preddiplomski stručni studij marketinga i komunikacija pri Poslovnom veleučilištu Zagreb.