



Stalna skupina stručnjaka za afričku svinjsku kugu u Europi
u okviru GF-TAD-ova <Globalni okvir-prekogranične bolesti životinja>



Priručnik o afričkoj svinjskoj kugi kod divljih svinja i biološkoj sigurnosti tijekom lova

Glavni autori:

Vittorio Guberti, Sergei Khomenko, Marius Masiulis, Suzanne Kerba

Sadržaj

| | |
|---|----|
| Uvod..... | 3 |
| Poglavlje 1. Epidemiologija ASK-a u populacijama divljih svinja..... | 6 |
| Poglavlje 2. Neki aspekti biologije i demografije divljih svinja koji su relevantni za kontrolu ASK-a | 26 |
| Poglavlje 3. Pristupi gospodarenju populacijama divljih svinja na područjima zahvaćenim ASK om..... | 38 |
| Poglavlje 4. Biološka sigurnost u zaraženim šumama..... | 57 |
| Poglavlje 5. Biološka sigurnost tijekom lova..... | 76 |
| Poglavlje 6. Djelotvorna komunikacija između veterinarskih službi i lovaca | 85 |
| Poglavlje 7. Prikupljanje podataka..... | 92 |
| Literatura | 98 |

Uvod

Godine 2007. afrička svinjska kuga (ASK) pojavila se u Kavkazu i od tada se proširila na nekoliko zemalja istočne i sjeverne Europe. Epidemija velikih razmjera proširila se tisućama kilometara od svoje izvorne točke unosa u Gruziji te, osim endemičnog ukorjenjivanja kod domaćih svinja, bolest je napoljetku prešla na populacije divljih svinja. U razdoblju 2014.-2015. postalo je očito da se cirkulacija ovog virusa u prirodnim ekosustavima razvila u samoodrživ epidemiološki ciklus. Do sada je bolest već postala endemična u populaciji divljih svinja u nekoliko zemalja i nastavlja širiti svoj raspon u Europi, što uzrokuje ozbiljnu zabrinutost. Kontrola ove silvatične epidemije ASK vrlo je zahtjevna zadaća za veterinarska tijela, s obzirom na složenost epidemiologije bolesti, nedostatka prethodnog iskustva, zemljopisnog opsega problema bez presedana, te njezine prekogranične i višesektorske prirode.

Ovaj je priručnik pripremljen prema preporukama Stalne skupine stručnjaka o afričkoj svinjskoj kugi u regiji Baltika i istočne Europe (u dalnjem tekstu: SSS ASK), koja je uspostavljena pod okriljem GF-TAD-ova u svrhu izgradnje bliže suradnje između zemalja pogođenih afričkom svinjskom kugom (ASK), čime bi se bolest rješavala na suradnički i usklađen način diljem podregije Baltika i Istočne Europe. Na Osmom sastanku SSS ASK (SGE ASK8) u Kišinjevu, Moldaviji, od 20. do 21. rujna 2017. godine, odlučeno je da OIE, FAO i EU trebaju surađivati u pripremi tehničkog, ali istovremeno i praktički korisnog dokumenta koji sadrži popis informacija o upravljanju lovom, biološkoj sigurnosti i zbrinjavanju lešina divljih svinja.

Svrha je dokumenta pružiti činjenično utemeljen pregled ASK ekologije u sjevernoeuropskim i istočnoeuropskim populacijama divljih svinja i ukratko opisati niz praktičnih mjera ili intervencija upravljanja i biološke sigurnosti koje mogu pomoći dionicima u zemljama sa široko rasprostranjenom epidemijom ove egzotične bolesti kako bi se problem riješio na način koji je koherentniji, više suradnički i sveobuhvatan. Priručnik se ne bi trebao smatrati autoritativnim priručnikom koji pruža gotova rješenja koja se odnose na način iskorjenjivanja ASK kod divljih svinja. Činjenice, zapažanja i pristupi opisani u ovom dokumentu predstavljeni su s namjerom opsežnog informiranja veterinarskih tijela, tijela za očuvanje divljih životinja, zajednice lovaca,

poljoprivrednika i šire javnosti o složenosti ove nove bolesti i o potrebi za mudrim planiranjem i pažljivim koordiniranjem svih napora usmjerenih na prevenciju i kontrolu iste. Kako bi se smanjili rizici i spriječile negativne implikacije sada već uvelike raširene prisutnosti ASK-a u ekosustavima sjeverne i istočne Europe, ključna je bliska i kontinuirana međusektorska suradnja. Veterinarska tijela, agencije za šumarstvo i gospodarenje divljim životinjama, tijela nadležna za očuvanje prirode i lov, organizacije, zajednice i klubovi trebaju se međusobno informirati o različitim aspektima problema koji ponekad nadilaze njihove neposredne nadležnosti i konvencionalne odgovornosti. Stoga ciljana publika priručnika obuhvaća prilično širok spektar potencijalnih čitatelja, čije se odluke ili radnje na nacionalnoj ili lokalnoj razini odnose na kontrolu ASK-a među divljim svinjama i ublažavanje negativnih implikacija ove razorne bolesti po poljoprivredni sektor, kao i po sektore šumarstva i gospodarenja divljači.

Zemljopisni opseg priručnika i većina pruženih informacija ili primjera namjerno su ograničeni na zemlje sjeverne i istočne Europe koje dijele slična okruženja, argo-ekološki sustav i sustav za gospodarenje divljim životinjama, kao i iskustvo iste vrste novog silvatičnog ciklusa prijenosa ASK-a, koji se pojavio prije nekoliko godina. Budući da je epidemiološka situacija u Europi i dalje vrlo dinamična, a znanje o epidemiologiji ASK-a kod divljih svinja daleko je od potpunog, priručnik će zahtijevati revizije i ažuriranja u budućnosti kako bi odražavao nova otkrića, iskustva i pouke koje treba usvojiti.

Priručnik se sastoji od sedam poglavlja. Polazi od opisivanja epidemiološkog ciklusa ASK-a kod divljih svinja, kao što ga trenutno razumije zajednica stručnjaka i istraživača, te pojedinosti o glavnim čimbenicima rizika koji su povezani s cirkulacijom virusa u ekosustavima sjeverne i istočne Europe. Poglavlja 2 i 3 sažeto obrađuju neka pitanja i probleme (od kojih su neki prilično kontroverzni) koji se obično javljaju i bivaju raspravljeni u odnosu na biologiju divljih svinja i upravljanje populacijama u kontekstu kontrole ASK-a. Naredna 2 poglavlja (4 i 5) posvećena su detaljnom opisu praktične provedbe ključnih elemenata strategije biološke sigurnosti koja se preporučuje na razini lovišta. Navedeno se temelji na iskustvu zemalja sjeverne i istočne Europe, koje su pogodene ovom bolešću, pod uvjetima aktualne silvatične epidemije ASK-a. Priručnik se zaključuje s još dva poglavlja: jedno o prikupljanju podataka, naglašavajući potrebu za stalnim sustavnim naporima za bolje dokumentiranje promatranja na terenu kako bi se poboljšalo naše razumijevanje epidemiologije bolesti dok se razvija i proširuje svoj zemljopisni raspon; i posljednje

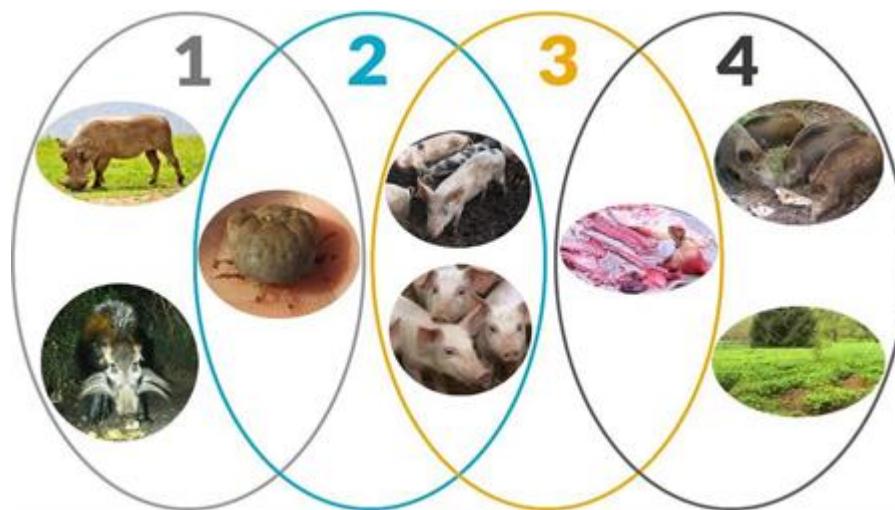
– o strategijama i pristupima komunikacije glede rizika, što je od presudne važnosti za učinkovitu međusektorsku suradnju između dionika koji se bave takvim složenim problemom poput širenja ASK-a među divljim svinjama. Svako poglavlje počinje kratkim odlomkom koji ukratko uvodi sadržaj i zaključuje se glavnim zaključcima koji su raspravljeni u glavnom tekstu poglavlja. Popis literature i predloženi radovi za daljnje čitanje pruženi su za osobe koje se žele upoznati s detaljnijim informacijama i recenziranim publikacijama o pitanjima koja su pregledana u svakom poglavlju.

Poglavlje 1. Epidemiologija ASK-a u populacijama divljih svinja

Ovo poglavlje opisuje epidemiologiju afričke svinjske kuge u populaciji divljih svinja koje žive u sjevernoj Europi. Cilj je usredotočiti najuspješnije odrednice virusa - ekološki sustav divljih svinja. Opisana je evolucija virusa na putu od Afrike do sjeverne Europe, otpornost virusa na okoliš i učinci koje će aktivno gospodarenje divljim svinjama vjerojatno postići s obzirom na epidemiologiju ASK-a. Krajnji je cilj identificirati određene točke koje, uz ispravni pristup i upravljanje, mogu pomoći u kontroli/iskorjenjivanju ASK-a.

1. Epidemiološki ciklusi i zemljopisna raspodjela ASK-a u Europi

ASK je bolest svinja, koja je izvorno povezana s ekološkom nišom krpelja roda *Ornithodoros* i bradavičaste svinje (*Phacochoerus africanus*) u subsaharskoj Africi. Bradavičaste svinje i krpelji, koji prirodno žive zajedno u jazbinama, mogu održati ciklus prijenosa ovog virusa na neograničeno vrijeme. To je čvrsto uspostavljeni prirodni sustav domaćina, vektora i patogena, takozvani „silvatični ciklus prijenosa ASK-a“ (Penrith i Voslo, 2009.), čija je distribucija ograničena na dijelove afričkog kontinenta. Bradavičaste svinje prirodno su otporne na ASK virus i obično ne razvijaju kliničku bolest. Zaražene su još kada su prasad i razvijaju cjeloživotni imunitet.



Slika 1.1. Od bradavičastih svinja do divlje svinje: adaptivne promjene ciklusa prijenosa ASKV-a na putu od Afrike do Europe. 1) prirodni silvatični ciklus u Africi; 2) antropogeni ciklus koji uključuje krpelje (Afrika i

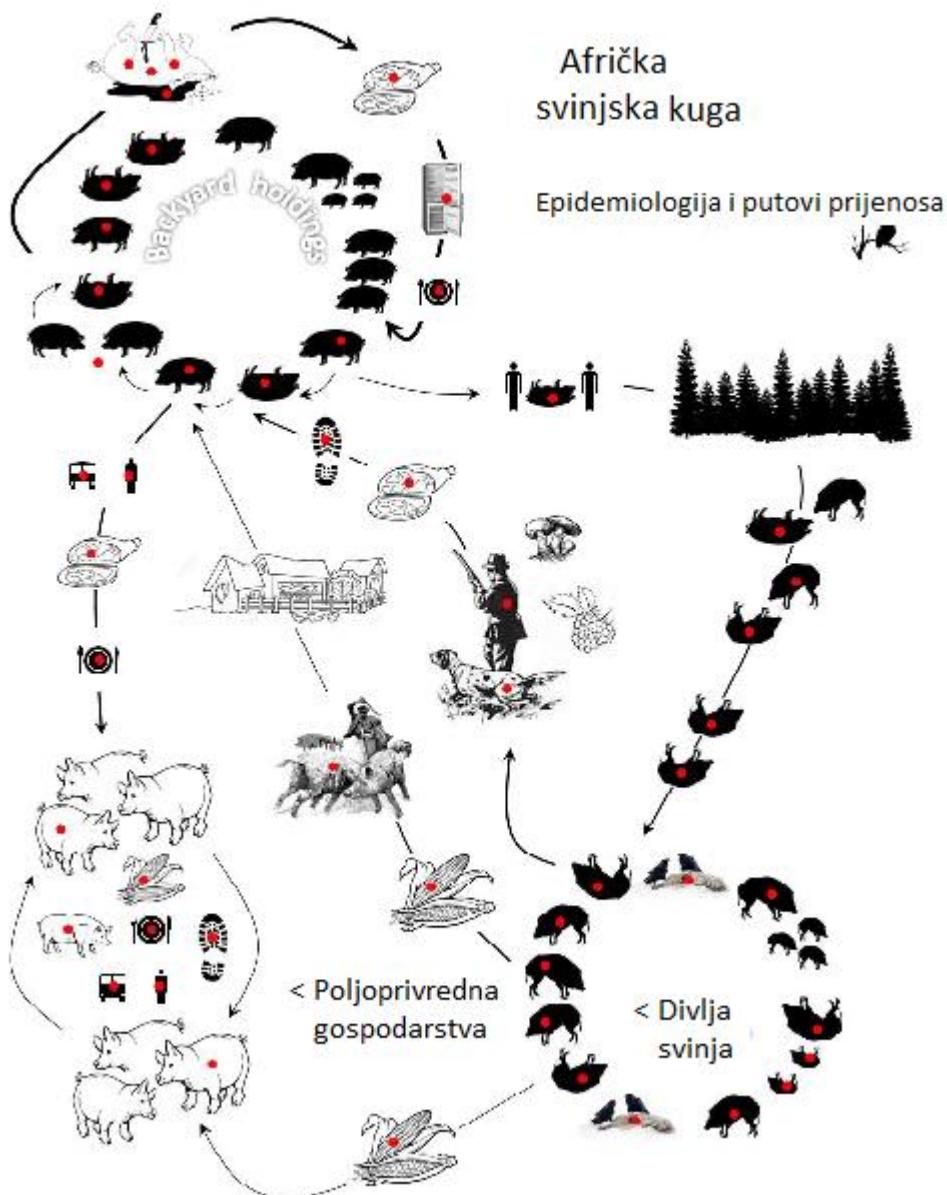
Pirinejski poluotok); 3) čisti antropogeni ciklus (Z Afrika, istočna Europa i Sardinija); 4) divlja svinja – ciklus staništa (SI Europa, 2014.-sada) (Izvor: Chenais i sur., 2018.)

Već u Africi virus je iskazao trend pomaka prema izraženije antropogenom ciklusu (Sl. 1, ciklus 2) u kojem su domaće svinje umjesto bradavičastih svinja preuzele ulogu epidemiološkog rezervoara uz povremeno uključivanje *Ornithodoros* krpelja. Takva vrsta ciklusa prijenosa također je zabilježena u prošlosti na Pirenejskom poluotoku. Ponovno u Africi, ASK se širio na područja na kojima se nikada prije nije prirodno pojavljivao potaknut rastućom ljudskom populacijom i sve većim brojem domaćih svinja. U novim područjima, njegov ciklus prijenosa više ne uključuje krpelje ili bradavičaste svinje (Sl. 1.1., ciklus 3). Ljudske aktivnosti olakšavaju širenje virusa kod domaćih svinja. Kretanje životinja zbog trgovine, prodaja zaraženog mesa i živih životinja, te povećanja broja svinja u slobodnom uzgoju glavni su čimbenici rizika u ovom sustavu (Sl. 2.). Sličan ciklus, isključivo kod domaćih svinja, također se razvio u Kavkazu, počevši od 2007. (EFSA 2010., 2015.) kada se virus genotipa II prvi put pojavio u Gruziji, a potom se proširio uglavnom na domaću populaciju svinja sjevernije od kavkaskih zemalja, do Ruske Federacije, Bjelorusije, Ukrajine, a zatim i u druge europske zemlje (Gogin i sur., 2013; Sl. 3. i 4.)

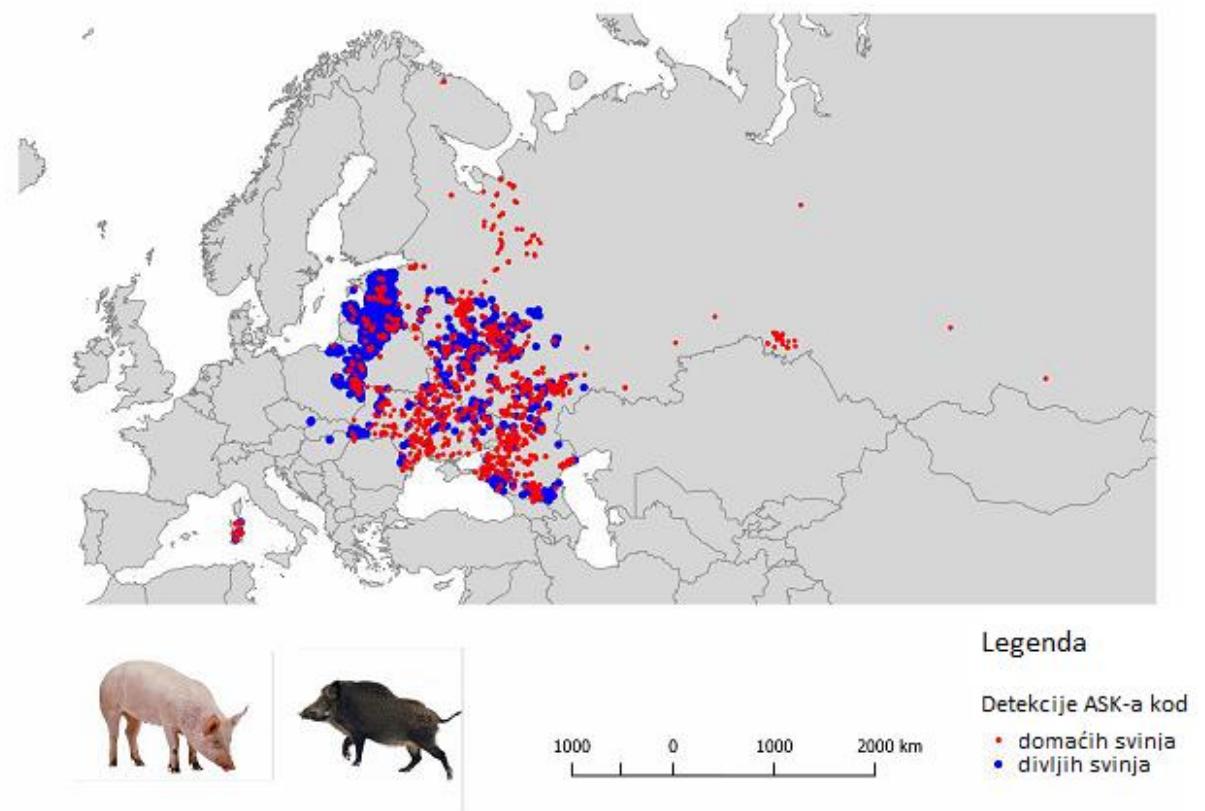


Slika 1.2.: Domaće svinje iz slobodnog uzgoja u Gruziji hrane se pokraj kante za otpad, što ocrtava jedan od glavnih mehanizama širenja bolesti kod domaćih svinja.

Naposljetu, najnoviji korak u evoluciji biološkog ciklusa virusa ASK-a i njegovog zemljopisnog širenja povezan je s formiranjem takozvanog „ciklusa staništa divljih svinja“ (Sl. 1.1., ciklus 4), koji se razvio u sjevernoj i istočnoj Europi (npr. od 2014. u baltičkim državama, Poljskoj i nedavno u Češkoj Republici (Khomenko i sur., 2013.; EFSA, 2017.), a nakon toga su uslijedile Mađarska i Rumunjska. Ovaj novi sustav domaćin-patogen-okoliš pojavio se te sada u velikoj mjeri širi svoj raspon u Europi (EFSA, 2017.), u velikoj mjeri zbog iznimne stabilnosti i otpornosti virusa ASK-a u okolišu i lešinama životinja. Stalna prisutnost virusa u zahvaćenim populacijama divljih svinja karakterizira ovaj ciklus, što predstavlja pravi izazov za svinjogojski sektor i tijela za gospodarenje divljim životinjama, kao i lovce. U posljednje 4 godine ASK je postao endemičan kod divljih svinja na izvanredno velikim područjima (Sl. 1.4.), a opseg problema se povećao i dosegnuo ono što se danas smatra glavnom prijetnjom europskom svinjogojskom sektoru (Sl. 1.3.).



Slika 1.3. Skup epidemioloških čimbenika i putova prijenosa uključenih u održavanje endemičnosti i zemljopisnog širenja virusa ASK-a u istočnoj Europi (ciklusi 3 i 4, SL. 1.1.)



Slika 4. Zemljopisna pojavnost ASK-a kod domaćih svinja i divljih svinja na temelju službenih obavijesti OIE-u u razdoblju 2008.-2011. (od dana 31.5.2018.)

2. Karakteristike ASK virusa koji cirkulira u Euroaziji

Afrička svinjska kuga uzrokovana je DNK virusom koji pripada porodici *Asfarviridae*. Utječe samo na vrste koje pripadaju porodici Suidae. Takve vrste u Europi su domaće svinje i divlje svinje, koje su jedine prijemuljive vrste. Pokazuju slične kliničke znakove i stope smrtnosti. Iako je poznato da ukupno dvadeset i tri genotipa virusa cirkuliraju u Africi, u Europi se trenutno pojavljuju samo dva genotipa. Od 2007. godine, genotip II se opsežno proširio u istočnoj Europi, dok je genotip I prijavljen samo na Sardiniji, Italija (Gabriel i sur., 2011.). Virus genotipa II koji cirkulira u Europi ima vrlo visoku stopu smrtnosti i za gotovo svaku zaraženu svinju, bez obzira je li divlja ili domaća, bolest je kobna. Genetska struktura virusa ASK prilično je stabilna, stoga je upotreba molekularne epidemiologije za određivanje izvorišta virusa od ograničene pomoći.

2.1. Otpornost na okoliš

Ekstremna otpornost na okoliš patogena, ključ je za razumijevanje epidemiologije ASK-a i razvijanje odgovarajućih mjera i intervencija u svrhu kontrole: kako u sektoru svinjogradstva, tako i

u prirodnim uvjetima, kada cirkulira u populaciji divljih svinja. Trenutno dostupne informacije o potencijalu različitih matrica za olakšanje širenja virusa nalaze se u Okviru 1.

OKVIR 1: Uloga različitih matrica za sekundarno širenje ASK-a

Oralno-nazalne izlučevine/sekreti. Virus je prisutan i u nazalnim i oralnim sekretima zaraženih životinja i može se otkriti čak i prije pojave u krvi i kliničkih znakova; količina virusa koji se umnožio i izlučio relativno je niska, međutim, dovoljna je za poticanje novih zaraza. U oralno-nazalnim tekućinama, virus se umnožava i izlučuje nekoliko dana (2-4), dok njegov poluživot nije poznat. Vjerovatno je da će oralne i nazalne tekućine biti uključene u širenje zaraze izravnim kontaktom.

Krv. Virus se detektira u krvi zaraženih divljih svinja 2-5 dana nakon izlaganja. Otkrivanje virusa u krvi istodobno je s pojavom kliničkih znakova. Virus se masivno umnožava i izlučuje u krvi gdje može preživjeti 15 tijedana na sobnoj temperaturi, mjesecima na 4 °C i neodređeno dugo kada je zamrznut. Kontaminacija tla krvlju, objekata u lovištima i alata, uključujući noževe, odjeću i automobile koji se koriste za prijevoz zaraženih lovljenih životinja važan je izvor lokalne postojanosti i daljnog širenje virusa.

Sirovo meso. Virus je prisutan i u mesu bolesnih životinja. Budući da je virus otporan na raspadanje, može preživjeti više od 3 mjeseca u mesu i iznutricama. Virus ostaje zarazan gotovo godinu dana u suhom mesu i masti, te preživljava na neodređeno vrijeme u zamrznutom mesu. Meso također predstavlja važan izvor za lokalno održavanje i moguće daljnje širenje virusa. Zamrznuto meso zaražene divlje svinje može godinama osigurati preživljavanje virusa, i time predstavlja mogući izvor novih epidemija.

Lešine. Kao i u mesu, virus može preživjeti vrlo dugo u cijelim lešinama, ovisno o temperaturi okoline. Zamrznute lešine mogu mjesecima održavati virus zaraznim, što znači da patogen može prezimeti čak i u slučaju privremenog odsustva bilo kojeg živog domaćina i ponovno započeti novi ciklus prijenosa kada divlja svinja sklona zarazi dođe u kontakt s odmrznutom lešinom narednog proljeća. U prirodnoj povijesti ASK-a, u ciklusu divljih svinja, preživljavanje virusa u lešinama igra ključnu ulogu: virus živi duže od domaćina; kada zaražena divlja svinja umre, virus ostaje zarazan u lešini tijekom duljeg vremenskog razdoblja. U takvom epidemiološkom okviru, sigurno uklanjanje lešina iz okoline i odlaganje istih jedna je od najvažnijih mjera za kontrolu bolesti, bez čega je iskorjenjivanje ASK-a iz populacije divljih svinja gotovo nemoguće.

Iznutrice. Stope preživljavanja virusa u iznutricama slične su onima u lešinama. Kad god se zaraženoj životinji vadi utroba na terenu, iznutrice (uključujući unutrašnje organe, kožu, glavu i druge dijelove tijela) postaju važan potencijalni izvor virusa. Posebno zimi, kada se odvijaju lovne aktivnosti, nepropisno zbrinute iznutrice imaju velik potencijal za povećanje rizika od sekundarnih zaraza i širenja bolesti.

Fekalije i urin. Obje izlučevine su zarazne, a temperaturu okoline određuje poluživot virusa u njima. Virus ASK genotipa II preživjava duže u urinu u usporedbi s fekalijama. Poluživot u urinu kreće se od 15 dana pri 4 °C do 3 dana pri 21 °C. Poluživot u fekalijama kreće se od 8 dana pri 4 °C do 5 dana pri 21 °C. Poluživot ostalih genotipova ASK-a u fekalijama je duži: u rasponu od 2 do 4 godine (de Carvalho Ferreira i sur., 2014.). Enzimi (proteaze i lipaze) snažno utječu na poluživot virusa, koje proizvode bakterije koje koloniziraju fekalije i urin, pa točno vrijeme preživljavanja u šumi u kojoj ASK aktivno cirkulira nije potpuno usporedivo s procjenama dobivenim u laboratorijskim uvjetima. Međutim, zaražene fekalije i urin povećavaju virusnu kontaminiranost staništa i time pridonose riziku od mogućeg sekundarnog širenja virusa putem neizravno kontaminiranih čizama, guma, alata za lov itd. Na hranilištima, na kojima su bile mnoge životinje, kontaminacija zaraženim fekalijama ili urinom vjerojatno će povećati stope sekundarnih zaraza, čak i ako su sve zarazne lešine sigurno zbrinute.

Tlo. Virusni DNK otkriven je u tlu nakon uklanjanja tijela zaraženih divljih svinja; također, tlo ispod raspadnute lešine može biti kontaminirano virusom čak i nakon što se cijela lešina raspala. Preživljavanje virusa u ovim uvjetima vjerojatno ovisi o temperaturi okoline i svojstvima tla, ali potrebno je više istraživanja kako bi se razumjeli takvi čimbenici rizika u ciklusu prijenosa bolesti.

Insekti strvinari. Pretpostavlja se da ASK virus može potencijalno preživjeti u insektima (odraslim jedinkama ili u fazama larve) koji se hrane zaraznim lešinama. Međutim, unatoč činjenici da su pronađene ličinke muhe zlatare (*Lucilla sericata*) i muhe zujare (*Calliphora vicina*) koje su bile kontaminirane DNK-om, zaravnost virusa nije mogla biti dokazana (EFSA, 2010., Forth i sur. , 2018.). Nije poznato ostaje li virus zarazan u drugim beskralješnjačkim strvinarima. Budući da se divlje svinje često hrane insektima strvinarima, njihova prisutnost mogla bi biti privlačna i povećati broj kontakata između zaraznih lešina i prijemljivih divljih svinja.

Hematofagni insekti i krpelji. Stajska muha (*Stomoxys calcitrans*) smatra se mehaničkim vektorom virusa koji može nositi virus 48 sati (Mellore i sur., 1987.), ali uloga te muhe u ciklusu prijenosa u Europi nije u potpunosti istražena. Uloga drugih člankonožaca koji se hrane krvlju nije jasna, posebice u

divljini. Krpelji iz roda Ornithodoros koji su izrazito aktivni u prirodnom ciklusu prijenosa ASK-a u Africi ne pojavljuju se u trenutno pogodenim dijelovima europskog kontinenta.

Kontaminirani predmeti. Visoka otpornost virusa na okoliš podrazumijeva da je njegov prijenos moguć putem bilo kojeg predmeta (kontaminiranog, neživog predmeta koji može prenositi zarazne organizme, kao što su cipele, odjeća, vozila, noževi, oprema itd.).

Prehrambeni/kuhinjski otpad. Zbog velike otpornosti virusa, hrana koja nije termički obrađena (kobasice, salama, šunka i sl.), kao i ostaci hrane koji potječu od zaraženih životinja (domaća svinja i divlja svinja) koji su slučajno uneseni u stanište divljih svinja mogu dovesti do epidemije ASK-a. Prehrambeni otpad smatra se glavnim izvorom virusa u širenju ASF-a na veće udaljenosti.

Trava i ostalo svježe povrće. **Zaražena divlja svinja** može kontaminirati svježe povrće (tj. zelene kukuruzne biljke koje oštećuju divlje svinje); hranjenje domaćih svinja krmivom koje sadrži zeleno povrće zabranjeno je u bilo kojem području na kojem su divlje svinje zaražene ASK-om.

U slučaju bilo koje populacije svinja zaraženih ASK-om, lovci mogu doći u kontakt s pet kategorija životinja, čija je epidemiološka uloga u širenju bolesti različita.

Prijemljiva: zdrava jedinka koja nikada nije bila zaražena virusom ASK-a i stoga je prijemljiva na virus. Takve životinje obično čine najveći dio populacije. Broj prijemljivih životinja sezonski se mijenja zbog reprodukcije i smrtnosti (uglavnom zbog lova, ali također i zbog predacije, smrti od gladovanja i bolesti).

Pod inkubacijom: jedinka koja je zaražena, ali još uvijek ne pokazuje vidljive kliničke znakove bolesti. Životinja u kojoj se virus inkubira mogla bi širiti virus nekoliko dana (obično 2) prije nego što se pokažu očiti znakovi bolesti. Broj životinja u kojima se virus inkubira obično je vrlo malen (očekivano <2%) i ovisi o fazi invazije virusa (vidi dalje u nastavku), sezonskim i drugim čimbenicima. Jedini način da se sazna je li divlja svinja koju se lovi u fazi inkubacije jest prikupljanje uzoraka i ispitivanje u laboratoriju; zaražene životinje trebaju biti uništene na siguran način.

Oboljela: divlja svinja koja pokazuje kliničke znakove. Uobičajeno je da divlje svinje pokazuju kliničke znakove 3-5 dana prije smrti; 90-95% oboljelih životinja umire (Pietschmann i sur., 2015.). Klinički znakovi nisu patognomonični, a predstavljeni su bilo kojim od mogućih

abnormalnih ponašanja (nedostatak bijega, drhtanje stražnjih nogu, malaksalost itd.) koji ukazuju tek na to da je divlja svinja bolesna. Udio bolesnih životinja u populaciji može biti nedovoljno zastupljen u odstrjelu. To se događa zato što ponašanje bolesnih životinja može odstupati od ponašanja normalnih životinja, a životinje mijenjaju svoje dnevne rutine, gube apetit i prelaze na nedostupne dijelove svog teritorija itd. Samo laboratorijsko ispitivanje može potvrditi je li bolesna divlja svinja zaražena ASK-om ili drugim patogenom, te da ju treba uništiti. Veća je vjerojatnost da će automobili udariti bolesne životinje, a također je vjerojatno da su podložnije predaciji. Zbog toga se treba ispitati prisutnost ASK-a kod svake divlje svinje koja je usmrćena u prometnoj nesreći na području koje je pogodjeno ASK-om, ili na rizičnim područjima.

Seropozitivna: životinje koje su preživjele bolest i razvile protutijela za ASK virus (obično oko 0,5-2% odstrjela). ASK protutijela ne neutraliziraju virus, pa su seropozitivne životinje još uvijek prijemljive na zarazu, čak i ako fenologija virusa u tim životnjama nije poznata (količina virusa koji se umnožio i izlučio, trajanje zaraznog razdoblja itd.). Nema dokaza da su seropozitivne životinje koje su preživjele zarazu virusom ASK genotipa II postale učinkovite u dugotraјnom širenju virusa (Petrov i sur., 2018.). Međutim, ustanovljeno je da virus može preživjeti u limfnim čvorovima seropozitivnih životinja (EFSA, 2010.), stoga ih se mora smatrati jedinkama pozitivnima na virus te ih se mora uništiti na siguran način kada ih se povremeno lovi a ispitivanja pokažu pozitivan rezultat.

Mrtva: većina divljih svinja zaraženih virusom ASK-a umire (90-95%) i ostaje u okolišu duže vrijeme, što predstavlja važan izvor zaraze zdravim jedinkama iste vrste. Otkrivanje lešina od strane lovaca ili drugih ljudi koji posjećuju staništa divljih svinja najčešći je način otkrivanja bolesti na područjima na kojima se ASK nije pojavio. Svaka mrtva divlja svinja treba biti uklonjena iz šume i uništena, a također treba izvršiti ispitivanja prisutnosti virusa ASK-a ili drugih patogena. Iako u bilo kojoj populaciji divljih svinja uvijek postoji udio životinja koje prirodno umiru (Keuling i sur., 2013.), u slučaju ASK-a, broj lešina obično bi se znatno povećao, što bi signaliziralo unos virusa ili (češće) epidemiju koja je u tijeku. U Europi, očevidna učestalost otkrivanja lešina zaraženih ASK-om povećava se tijekom zime i kasnog proljeća - ranog ljeta, dok udio zaraženih mrtvih životinja (i lešina) doseže svoj vrhunac uglavnom tijekom srpnja i kolovoza. To odražava neke obrasce ciklusa prijenosa bolesti i dinamiku populacije, kao i kumulativni učinak klimatskih i sezonskih čimbenika na razgradnju lešina i vjerojatnost njihovog otkrivanja od strane ljudi.

3. Putovi i mehanizmi zaraze

1. Izravni horizontalni prijenos

Uobičajeni fizički kontakti između divljih svinja u istoj skupini, i povremeni kontakti s jedinkama iz drugih skupina, pružaju dovoljno sredstava za prijenos virusa između zaražene i prijemljive jedinke, kao što se događa u slučaju mnogih drugih zaraznih bolesti životinja. Izravni horizontalni prijenos ima vrlo važnu ulogu u slučaju relativno visoke gustoće populacije divljih svinja, kao što je, primjerice, slučaj kada se virus po prvi puta pojavi u populaciji koja je bila zdrava.

2. Lokalni neizravni prijenos kontaminiranim okolišem

Staništa zaražene populacije divljih svinja mogu biti izrazito kontaminirana izlučevinama bolesnih životinja (urin, fekalije), ostatcima životinja koje su uginule od zaraze (cijele lešine ili njihovi dijelovi koje prenose strvinari) i zaraženim materijalima koji potječu od lova na životinje koje su pozitivne na ASK (krv, meso, iznutrice) koji su ostavljeni ili izravno odloženi u staništa. Ovisno o dobu godine, vremenski i drugi mehanizmi čimbenika prijenosa u okoliš mogu biti više ili manje učinkoviti.

a) **Izlučevine i ostatci zaraženih životinja.** Virus izlučen urinom i fekalijama kontaminira staništa divljih svinja, a tijekom povoljnijih razdoblja (zima, niske temperature) može se prenijeti na prijemljive životinje. Iznutrice koje su ostavljene od strane lovaca prilikom evisceracije zaraženih životinja na lovištu igraju važnu ulogu te povećavaju količinu virusa u okolišu. Velika je vjerojatnost da će prijemljiva divlja svinja koja živi u kontaminiranom staništu doći u kontakt sa zaraznom dozom virusa. U blizini hranilišta divljih svinja, kontaminacija okoliša mogla bi biti još važnija. Zimi, uz redovnu dopunska hranidbu, divlje svinje pokazuju sklonost smanjivanja svojeg životnog područja, te se kreću tek unutar 200-300 metara od mjesta hranjenja. Uz povećanu vjerojatnost susreta s drugim jedinkama i posljedične zaraze putem izravnog kontakta (vidi: 1. Izravni horizontalni prijenos), ovo također čini neizravni prijenos virusa vjerojatnijim.

b) **Zaražene lešine.** neizravni prijenos putem zaraženih lešina divljih svinja (ili domaće svinje) smatra se ključnim u epidemiologiji ASK-a (vidjeti rezultate prve studije o ovoj temi u Okviru 2). Zarazne lešine mogu održavati živi virus u staništu tijekom dužeg vremenskog razdoblja u odnosu na izlučevine i iznutrice (mjeseci), naročito

tijekom zime, čime se dovodi do toga da gustoća populacije divljih svinja i stopa kontakata nisu relevantni za dugoročno održavanje ciklusa prijenosa ASK-a. Također mogu biti privlačne drugim životinjama, osobito ljeti, nakon što lešine prođu prve faze raspadanja i počnu pružati dobre uvjete za razvoj mnogobrojnih zajednica insekata.

3. **Neizravni prijenos na velike udaljenosti koji uključuje ljudi.** Ljudi mogu prenositi kontaminirano meso i druge sekundarne proizvode (kože, lubanje, kljove ili druge trofeje itd.) na velike udaljenosti. Bez obzira na to potječe li virus od domaćih svinja ili divljih svinja, ovi mehanizmi pružaju sredstva (najčešće nenamjerno i slučajno) širenja bolesti na udaljenosti koje su znatno veće od onih koje su uključene u gore opisane mehanizme prijenosa. Ispuštanje virusa putem kontaminiranih materijala od strane ljudi osobito je opasno jer se bolest može rasplamsati u najmanje očekivanom području, vrlo daleko od poznatih izbijanja kod domaćih svinja ili divljih svinja. Bilo je mnogo prilika, uključujući i one u Europi, kada je neizravno širenja virusa preko velikih udaljenosti iniciralo nove izolirane skupine zaraze divljih svinja (kao i kod domaćih svinja), od kojih su se neke razvile u dugotrajne epidemije (vidjeti Sl. 1.4.). Najnoviji primjeri uloge koju neizravni prijenos na velike udaljenosti može vršiti u zemljopisnoj ekspanziji bolesti su lokalizirane epidemije ASK-a u Češkoj Republici (okrug Zlin), Poljskoj (Varšava) i nedavni unos virusa u Hevešku županiju u Mađarskoj.

Okvir 2. Uloga lešina divljih svinja u epidemiologiji ASK-a (izvadak iz Probst i sur., 2017.)

Virus afričke svinjske kuge (ASKV) iznimno je stabilan u okolišu i učinkovito se prenosi putem krvi i mesa zaraženih životinja. Može preživjeti na 4°C više od godinu dana u krvi, nekoliko mjeseci u otkoštenom mesu i godinama u smrznutim lešinama (Sanchez-Vizcaino, Martinez-Lopez i sur. 2009., Health 2015.). Divlje svinje zaražene ASK-om obično ugibaju od zaraze. Lešine tih životinja tako postaju izložene strvinarima, uključujući divlje svinje koje su prijemljive na ASK. Proces raspadanja može se značajno razlikovati ovisno o različitim čimbenicima, uključujući masu mrtve životinje, godišnje doba i vremenske uvjete. Pogotovo zimi, može proteći nekoliko mjeseci dok se lešine, uključujući i velike kosti, ne skeletoniziraju i potpuno razgrade.

Međutim, malo toga je poznato o ponašanju divljih svinja prema drugim mrtvim srodnicima, osobito s obzirom na pitanje hrane li se divlje svinje lešinama divljih svinja. Do sada nisu

objavljene studije koje bi bile izričito usmjerene na uzorce interakcije, učestalost i intenzitet kontakata, potencijalni kanibalizam i uvjete koji mogu izazvati ove pojave kod divljih svinja u odnosu na lešine divljih svinja. Međutim, ti su podatci bili od posebnog interesa za razumijevanje ustrajnosti i širenja ASK-a. Stoga je provedena opsežna studija s ciljem pružanja terenskih podataka o vezi između živih divljih svinja i lešina divljih svinja kako bi se bolje razumjela dinamika perpetuiranja ASK-a u populaciji divljih svinja. U istraživanju se pratilo 32 lešine divljih svinja na devet mjesta istraživanja u sjeveroistočnoj Njemačkoj praćeno, u terenskim uvjetima, snimanjem fotografija tijekom 13 mjeseci (od listopada 2015. do listopada 2016.). Ovisno o temperaturi i veličini lešine, skeletonizacija je završila između četiri dana (mlada ženka ljeti) i tri mjeseca (odrasli mužjak zimi).

Tijekom razdoblja istraživanja, zabilježeno je 520 posjeta divljih svinja na svim mjestima istraživanja. Oko trećine posjeta (189) dovelo je do izravnog kontakta s uginulim pripadnikom vrste; od toga 20 posjeta zimi i 169 posjeta ljeti. Većina kontakata zabilježena je u kolovozu (33), rujnu (52) i listopadu (54). Najbliskija vrsta kontakata bila je njuškanje i podbadanje lešine (bez ostavljanja znakova kanibalizma, npr. znakova ugriza), žvakanje rebara bez mesa i rovanje na mekom tlu koje se formiralo nakon raspadanja nekoliko lešina na istom mjestu. Općenito, divlje svinje su bile više zainteresirane za spomenuto određeno tlo ispod lešine, bez obzira na njihovu starost, nego za same lešine. Posebice mlade životinje pokazivale su očigledne znakove uzbuđenja (npr. nakostriješene dlake na vratu). Zimi su divlje svinje bile isključivo promatrane u mraku i nije bilo uočeno da se vraćaju lešinama tijekom iste noći. Ljeti su bile uočene tijekom dana i noći. Međutim, uz nekoliko iznimaka, samo su kratko ostajale na mjestu gdje je bila lešina (manje od tri minute). Činilo se da životinje izbjegavaju izravan kontakt sa svježim lešinama; u prosjeku je prošlo 15 dana sve dok nisu imale izravan kontakt s uginulim pripadnikom iste vrste.

Pod danim ekološkim i klimatskim uvjetima, nije bilo dokaza za hranjenje ostatcima pripadnika iste vrste (kannibalizam). Međutim, mora se prepostaviti da sve gore navedene vrste kontakata mogu predstavljati rizik od prijenosa ASKV-a.

Visoka otpornost ASKV-a i relativno mnogo vremena tijekom kojeg ostatci mrtvih divljih svinja mogu ostati u okolišu vjerojatno će značajno pridonijeti kontaminaciji staništa i dugotrajnoj prisutnosti zaraznog ASKV-a, možda mjesecima ili čak godinama, u regiji. Stoga širenje ASKV-a putem lešina može biti važnije od izravnog kontakta sa živom zaraznom životinjom.

Zaključeno je da je brzo otkrivanje i uklanjanje (ili sigurno uništenje i dekontaminacija na licu mjesa) lešina učinkovita mjera kontrole prijenosa ASKV-a u populaciji divljih svinja. Čak i ako je lešina otkrivena i uklonjena nekoliko dana nakon smrti životinje, kasno uklanjanje može i dalje biti učinkovita kontrolna mjera. Dakle, potrebno je razviti sigurne metode uklanjanja i dekontaminacije u okolišu. Lovci bi trebali biti pravilno obučeni i uključeni u mjere za nepredviđene okolnosti koje se tiču ASK-a.

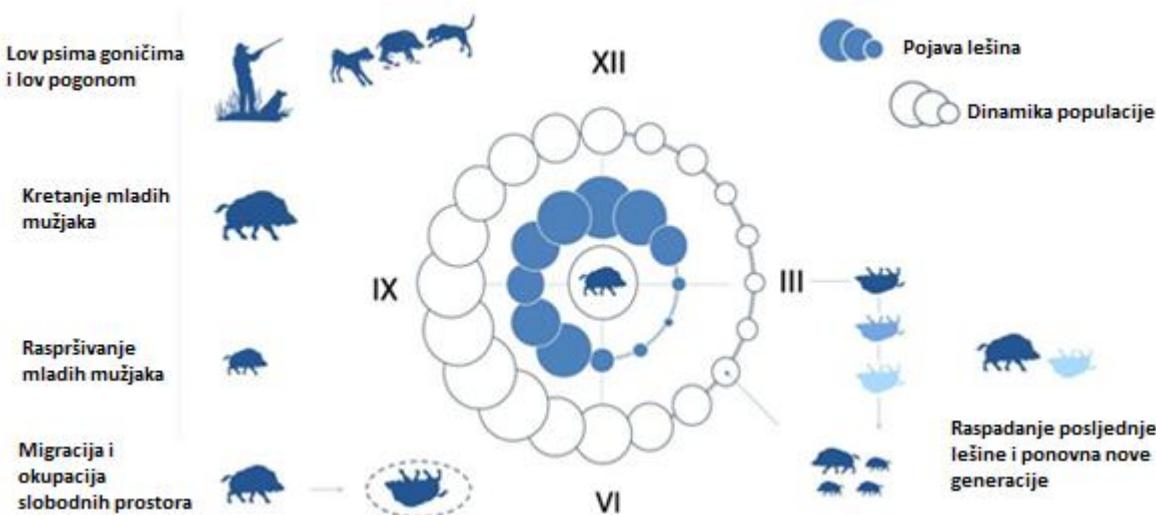
4. Lanac prijenosa u populacijama divljih svinja

Kada se virus pojavi u populaciji divljih svinja u kojoj do tada nije bilo zaraze, vjerojatno će se pojaviti epidemija. Što je učinkovitije širenje virusa, to prije dovodi do relativno bržeg opadanja populacije divljih svinja. Ako se takva pogodjena populacija istovremeno lovi u sanitарne ili rekreativne svrhe, smanjenje broja divljih svinja može postati još brže. Kao rezultat smanjenja populacije, broj kontakata između različitih vrsta također se smanjuje, a epidemija se pretvara u fazu endemije (Slika 1.6.). Na razini lovišta, često se primjećuje povlačenje virusa, ali ponovno pojavljivanje u nekoliko mjeseci nakon toga uobičajena je pojava. Divlje svinje koje su se kretale na zaraženom području i bile u doticaju s "neaktivnim" virusom u zaraznim lešinama divljih svinja vjerojatno će utjecati na ponovno pojavljivanje. Iako virus ima tendenciju da ostane endemičan u prethodno zaraženim područjima (uglavnom zbog zaraženih lešina), također se širi, također izravnim kontaktom, na još nezaražene susjedne skupine divljih svinja.

Stoga je epidemiološki ciklus ASK-a kod divljih svinja karakteriziran kombinacijom lokalne, endemične postojanosti uz istodobno stabilno zemljopisno širenje na susjedna područja bez bolesti. Izračuni pokazuju da se prirodno zemljopisno širenje ASK-a u populaciji divljih svinja s gustoćom tipičnom za sjevernu i istočnu Europu odvija brzinom od oko 1-2 km mjesечно, što rezultira ekspanzijom zone endemije od 12-25 km u jednoj godini (EFSA, 2017.), iako su uočene razlike među zaraženim područjima, a razlike su vjerojatno određene različitim lokalnim gustoćama populacija divljih svinja, vremenom unosa, vrstama intervencija i aktivnostima gospodarenja.

U takvom okviru, izravni prijenos virusa sa životinje na životinju prevladava na početku zaraze, a nakon smanjenja populacije divljih svinja neizravni način prijenosa - putem zaraznih lešina i/ili kontaminiranih staništa - postaje sve važniji za lokalno održavanje zaraze. Intenziviranje izravnog prijenosa također se može epizodno pojaviti nakon sezone parenja kada je populacija domaćina

gotovo udvostručena, a novorođene jedinke (2-6 mjeseci) istražuju stanište, što povećava kontakte između različitih vrsta, kao i pri regrupiranju ili skupljanju (npr. na poljima kukuruza i slično) čopora.



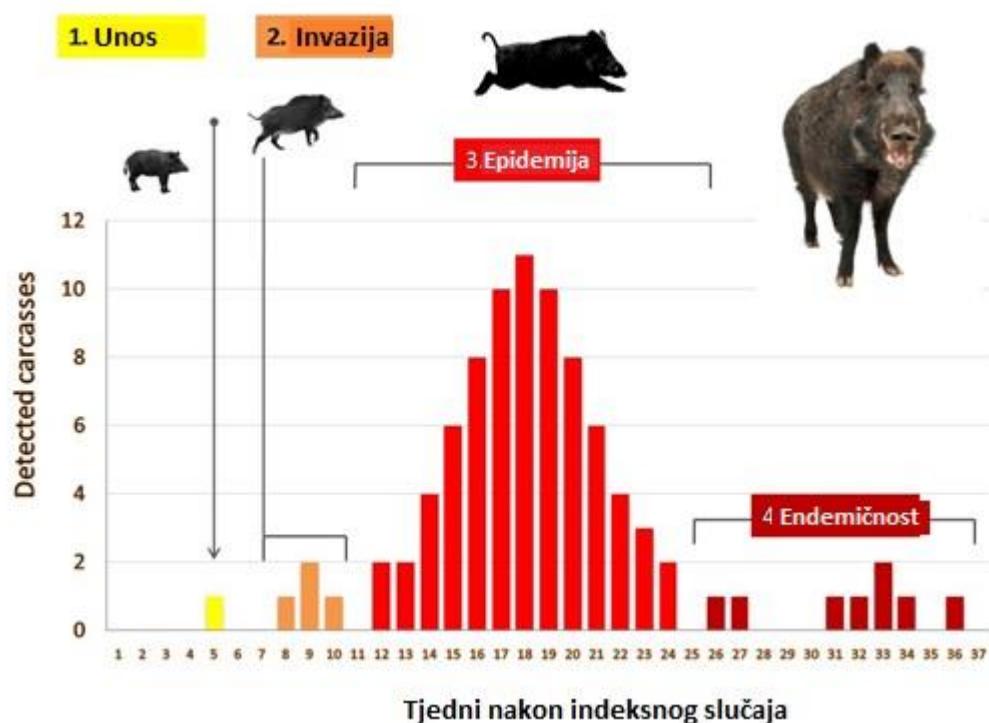
Slika 1.5.: Endemični ciklus prijenosa ASK-a u velikim, stalnim populacijama divljih svinja te glavni prirodni mehanizmi i čimbenici koji omogućavaju neprekidnu, cjelogodišnju cirkulaciju i zemljopisno širenje

Dinamika ASK-a kod divljih svinja također je obilježena povremenim epizodama širenja virusa na duge udaljenosti izvan normalnog područja kretanja divljih svinja (vidjeti 3. Putovi i mehanizmi prijenosa). Unatoč nekim vrlo povremenim kretanjima na velike udaljenosti (tj. približno 100 km u 6 mjeseci: Jerina i sur., 2014.), divlje svinje uglavnom su sedentarna vrsta (Podgórski i sur., 2013.) sa stabilnim grupnim životnim područjima koji rijetko nadilaze 50 četvornih km. Moguće kretanje većeg opsega tijekom kojih bi zarazna (faze inkubacije + bolesti) životinja mogla širiti virus (npr. mladi mužjaci tijekom razdoblja disperzije ili odrasli mužjaci u potrazi za ženkama u estrusu) trajat će samo nekoliko dana (5-7). Tijekom jednog tjedna, vrlo je malo vjerojatno da će divlja svinja (osobito kada je neometana i bolesna) prijeći velike udaljenosti. Dakle, unosi ASK-a na velike udaljenosti očito su uzrokovani ljudskim aktivnostima, ali njihova nenamjerna ili nezakonita narav (često zbog nedostatnog znanja o izvorima virusa i njegovim mehanizmima prijenosa) otežava dokazivanje toga dostatnim epidemiološkim dokazima.

Gore opisani epidemiološki uzorak često je dodatno zakomplificiran drugim čimbenicima, uključujući ulogu lovačkih aktivnosti (lov pogonom, prisustvo ljudi na mjestima hranidbe, odlaganje kontaminiranih iznutrica, prisustvo predmeta koji mogu prenositi virus) u povećanju širenja virusa; prisutnost lokalno zaraženih domaćih svinja (u slobodnom uzgoju ili lešine koje su nezakonito odložene u okolišu) u kontaktu s divljim svinjama itd.

5. Dinamika ASF-a i gustoća populacije divljih svinja

Razumijevanje odnosa ASK virusa i gustoće populacije divljih svinja od najveće je važnosti jer su glavni napor u kontroli zaraze utemeljeni na gustoći populacije i smanjenju veličine. Prirodna povijest zaraznih bolesti (Burnet i White, 1972.) naglašava kvantitativni odnos između agensa prenosive bolesti i populacije domaćina. Prepoznate su četiri glavne faze dinamike zaraze na razini populacije: uvođenje (ili unos), invazija, epidemija i endemična postojanost (Slika 1.6.).



Slika 1.6. Hipotetski primjer 4 faze dinamike infekcije u populaciji divlje svinje prikazan kroz broj lešina koje su otkrivene u tjedan dana

Faza unosa: predstavlja početnu pojavu virusa u populaciji prijemljivih divljih svinja u kojoj nije bilo te bolesti. Unos se može dogoditi širenjem virusa sa susjedne zaražene populacije divljih svinja ili slučajnim (npr. ljudskim posredovanjem) ispuštanjem virusa putem kontaminiranih materijala. Vjerojatnost pojave unosa potpuno je neovisna od veličine i gustoće lokalne populacije divljih svinja.

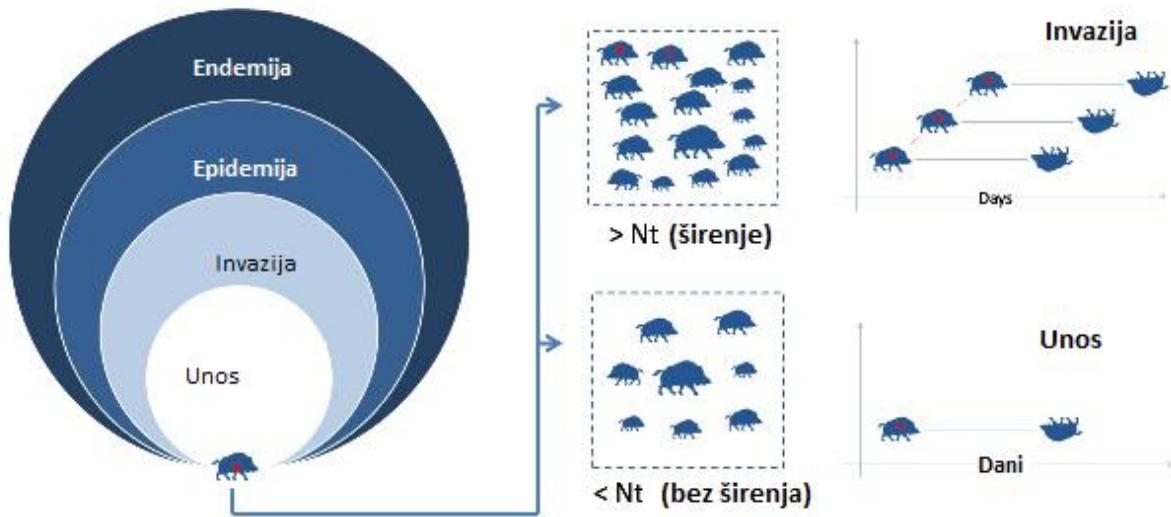
Faza invazije: predstavlja uspješno početno širenje virusa u prijemuljivoj populaciji divljih svinja nakon unosa. Vjerojatnost da će zaražena divlja svinja širiti virus ovisi o dostupnosti prijemuljivih domaćina. Očekuje se da će se svaki virus proširiti kada će biti dostupan velik broj prijemuljivih domaćina. Nasuprot tome, u odsustvu bilo kakvih prijemuljivih domaćina, virus će izumrijeti; tako da broj i gustoća populacije dostupnih domaćina određuju ishod invazije (Sl. 1.7.).

Za zaraze čija je dinamika ovisna o gustoći, moguće je procijeniti minimalni broj prijemuljivih životinja potrebnih za uspješnu invaziju. Takav se broj naziva „granična gustoća domaćina“ (Nt). Nt se može definirati kao gustoća domaćina pri kojoj zarazna jedinka ne može naići na prijemuljivu jedinku tijekom vremena kada može prenijeti zarazu (Anderson i May 1991., Lloyd-Smith i sur., 2005.). Važno je istaknuti da je Nt vrijednost uglavnom određena značajkama virusa. Praktična uporaba te vrijednosti ograničena je na početno širenje zaraze (faza invazije), te se ne upotrebljava za situacije epidemije ili endemije. (Deredec i Courchamp, 2003.; Lloyd Smith i sur., 2005.).

Među ostalim metodama kontrole bolesti, moglo bi se pokušati svesti gustoću populacije domaćina na razinu pri kojoj se unos bolesti ne bi mogao razviti u invaziju, i time spriječiti daljnje epidemije. Nt se može postići depopulacijom (izravna eliminacija svih kategorija životinja: prijemuljive, zaražene, imune) ili cijepljenjem (čime se smanjuje samo broj prijemuljivih jedinki putem imunizacije). U potonjem slučaju, veličina / gustoća populacije domaćina ostaje nepromijenjena, dok prvi slučaj uključuje takvu promjenu. U slučaju ASK-a, primjenjuje se samo smanjenje veličine / gustoće populacije, budući da nema dostupnih cjepiva protiv bolesti.

Vrijednosti svih epidemioloških parametara potrebnih za procjenu Nt-a obično se dobivaju analizom terenskih podataka dobivenih od zaraženih populacija divljih svinja. Trenutačno se takvi podatci prikupljaju u populacijama u kojima se pojavljuju dva različita mehanizama mješovitog prijenosa (npr. izravni kontakti plus zaraze posredovane lešinama). To čini matematičku procjenu Nt-a gotovo nemogućom ili vrlo nepreciznom. Drugi ograničavajući čimbenik u izračunavanju realistične vrijednosti Nt-a je nedostatak pouzdanih procjena veličina pogodjenih populacija divljih svinja. Trenutno su dostupne samo za nekoliko prigodno ispitanih populacija, od kojih je većina izvan opsega pojave ASK-a. Općenito, podatci o veličini populacije divljih svinja vrlo su slabi, te su dobiveni nestandardiziranim metodologijama s nepoznatom varijabilnošću pogrešaka i kao takvi

uglavnom su korisni za opisivanje trendova, a ne za stvarne gustoće ili veličine populacije (vidjeti Poglavlje 2).



Slika 1.7. Četiri moguće faze infekcije ASK-om i dva različita ishoda unosa u populaciju s gustoćom
<Nt i >Nt (Burnet i White, 1972?)

Praktična primjena pristupa vezanog za Nt opravdana je u populaciji divljih svinja pod rizikom od ASK-a kao preventivna mjera. Logika iza korištenja pristupa upravljanju populacijom koji je orientiran na Nt jest da čak i ako se ne može spriječiti unos virusa, njegovo daljnje uspješno širenje u populaciji s gustoćom ispod Nt neće biti vjerojatno zbog nedovoljnog broja prijemljivih divljih svinja.

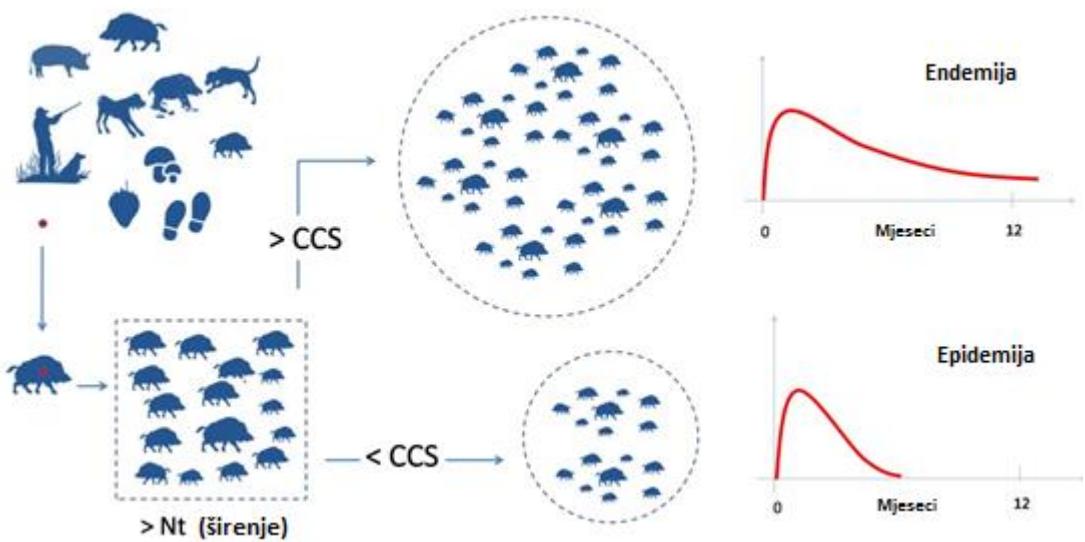
Faza epidemije. Ova faza slijedi nakon uspješne invazije. Gustoća populacije domaćina je veća od Nt-a i tako se virus može širiti i postupno vršiti invaziju u lokalnoj populaciji divljih svinja. Faza epidemije opisana je tipičnom krivuljom epidemije, čiji nagib i širina ovise o kvantitativnom odnosu između virusa i populacije domaćina. Kod visoke gustoće domaćina, krivulja epidemije je strma i uska, a šira je pri nižoj gustoći domaćina. Broj kontakata između zaraznih i prijemljivih životinja određuje oblik krivulja epidemije (Slika 1.8., desni grafikoni).

Tijekom razdoblja epidemije, smrtnost neovisna o bolesti (DIM) igra važnu ulogu u razvoju bolesti i može se koristiti za moduliranje ishoda bolesti. Budući da je najčešći izvor SNB-a divljih svinja lov, moguće je modificirati prirodni tijek zaraze jednostavnim smanjivanjem brojeva te naponsljetu stopi kontakta između prijemljivih i zaraznih divljih svinja. Glavni učinak lova je ubrzanje evolucije epidemije u situaciju endemije, što bi obično trebalo trajati duže bez SNB-a (Swinton i sur. 2002.,

Choisy i Rohani, 2006.). Međutim, u oblikovanju dugotrajne epidemije, stopa novačenja novih prijemljivih jedinki putem razmnožavanja ili migracije igra ključnu ulogu i treba biti uzeta u obzir. Neodržavanje broja jedinki ispod vrijednosti N_t -a može ponovno rezultirati ponavljačućom epidemijom.

Upravljanje ASK-om tijekom faze epidemije je visoko zahtjevan zadatak. Na početku epidemije, broj zaraženih jedinki je veći nego u bilo kojoj drugoj fazi, a svaki pokušaj depopulacije jedva se izjednačava s brzinom kojom se virus širi. Tijekom faze epidemije, vjerojatnost uspješnog lanca slučajeva ASK-a dijele sve zarazne jedinke (J) prema $p=(1 / R_0)^{1/t}$ (Lloyd-Smith i sur., 2005.); tijekom faze epidemije, vjerojatnost iskorjenjivanja zaraze je „gotovo nula“ zbog velikog broja zaraznih pojedinaca. Štoviše, budući da aktivnosti depopulacije nisu selektivne u odnosu na zarazne životine (tj. nisu sve zaražene životinje ustrijeljene i uklonjene iz lovišta), uginut će i, kao zaražene lešine, dodatno doprinijeti održavanju virusa na tom području. I teorijski i terenski dokazi pokazuju da će svaka intervencija tijekom faze epidemije vjerojatno pojačati mehanizme otpornosti populacije domaćina koji - napisljetu - omogućuju postojanost zaraze (Swinton i sur., 2002.; Choisy i Rohani, 2006.).

Štoviše, obično se samo mali postotak lešina (<10%) pronalazi i sigurno uništava u većini vrsta staništa divljih svinja (EFSA, 2015.), tako da je virus prilično kasno otkriven, tek u razdoblju epidemije nakon uspješne invazije. U praksi, ono što se percipira kao faza invazije (npr. prva detekcija zaražene lešine) zapravo je početak, ili ponekad i vrhunac tih epidemije s velikim brojem zaraženih lešina već prisutnih u tom području. Međutim, u zaraženom području, broj i vrijeme otkrivanja lešina jedini je dostupan alat za praćenje cjelokupnog procesa širenja, uključujući određivanje različitih faza razvoja zaraze.



Slika 1.8.: Unos ASK-a u populaciju divljih svinja s gustoćama iznad Nt-a (zaraza se širi) i implikacije kritične minimalne veličine zajednice za evoluciju epidemiološke situacije. U malim fragmentiranim zajednicama, zaraza ($< CCS$) prirodno nestaje, dok u velikim, nefragmentiranim populacijama ($> CCS$) opstaje i postaje endemična.

Faza endemije. Nakon vrhunca epidemije bilo koja bolest postaje endemična ili nestaje. Evolucija endemije ne ovisi samo o gustoći domaćina (kao što je gore opisano za Nt), već o dostupnosti domaćina "kritične veličine zajednice" (CCS). CCS je definiran kao minimalna veličina populacije (a ne gustoće!) pri kojoj postoji 50% vjerojatnosti da će patogen spontano nestati (Bailey, 1975.).

Vrijednost CCS-a varijabilna je za različite patogene i vrste domaćina. U slučaju ASK-a, uglavnom je određena biologijom divljih svinja, a osobito glavnim demografskim obilježjima populacije divljih svinja. Manji CCS-ovi bi održali epidemiju u slučaju da dolazi do velikih promjena u populaciji domaćina, kratkog životnog vijeka i visoke stope razmnožavanja (što je slučaj kod divljih svinja). Veličina CCS-a ne može se procijeniti matematičkim formulama, već se može dobiti samo putem *ad hoc* računalnih simulacija (McCallum i sur., 2001.).

Tijekom faze endemije, ASK virus i populacija divljih svinja dosežu ekvilibrij. Poremećivanje ovog ekvilibrija kroz neke upravljačke intervencije mogao bi biti potencijalni način da se takvu populaciju učini neprikladnom za trajni prijenos virusa i time konačno iskorijeni ASK. Međutim, mnogi čimbenici poput stvarne veličine populacije divljih svinja, kontinuiteta njihove raspodjele, promjena populacije, fertiliteta i time stopa novačenja novih jedinki - sve navedeno izvršava svoje odgovarajuće uloge u endemičnoj postojanosti zaraze. Do sada, relativni doprinos svakog

čimbenika endemičnom ciklusu prijenosa ASK-a nije ispravno ocijenjen. Snažan doprinos zaraženih lešina lokalnom održavanju ciklusa bolesti dodatno komplicira razumijevanje cjelokupne dinamike ovog novog sustava domaćin-patogen-okoliš. Intuitivno, uz moguće prezimljavanje virusa u zaraženim lešinama, vrlo je vjerojatno da jednostavan pristup depopulacije koji ima za cilj smanjenje gustoće populacije životinja vrlo vjerojatno neće iskorijeniti bolest. Pri dovoljno niskoj gustoći divljih svinja (što je obično cilj depopulacijskih nastojanja koja se provode tijekom faze epidemije), zaražene lešine bi preuzele ulogu glavnog epidemiološkog rezervoara ASK virusa. U ovom slučaju, važnost gustoće divljih svinja postaje sporedna u ciklusu.

Idealno, tijekom faze endemije, *ad hoc* lovni pritisak zajedno s brzim uklanjanjem lešina može povećati vjerojatnost iskorjenjivanja virusa. Međutim, iznimno je teško koordinirati te aktivnosti na velikim prostorima (tj. s obzirom na već jako velika područja koja su pogodjena; vidjeti Sl. 4.). Potrebni su različiti kvantitativni podatci kako bi se procijenila izvedivost takvih pokušaja. Trenutačno nema takvih podataka, što onemogućava provedbu praktičnih mjera za kontrolu bolesti na strateški način, uz potrebnu razinu točnosti i učinkovitosti.

- *ASK virus preživjava u populaciji divljih svinja koja živi u sjeveroistočnoj Europi bez ikakvog doprinsa od domaćih svinja ili krpelja*
- *ASK virus izrazito je otporan u bilo kojoj matrici, a niske temperature povećavaju njegovo preživljavanje;*
- *Zaraza se širi kako izravnim tako i neizravnim kontaktima. Lešine zaraženih divljih svinja održavaju virus na životu tijekom dugog razdoblja, posebice zimi, što omogućava neizravni prijenos prilikom kontakta s prijemušljivom divljom svinjom;*
- *Zbog epidemiološke uloge lešina, jednostavno mehaničko smanjivanje veličine populacije divlje svinje od sporedne je vrijednosti ako lešine nisu uklonjene i zbrinute na siguran način; prisutnost zaraženih lešina omogućava postojanost virusa čak i kada se zaražena populacija divljih svinja održava na iznimno maloj gustoći. Nema divljih svinja, ali virus je još uvijek ovdje.*
- *Neprecizne procjene veličine i gustoće populacije divljih svinja, uz nedostatak znanja o glavnim epidemiološkim parametrima ciklusa prijenosa, sprječavaju bilo kakvu procjenu mogućeg praga gustoće za nestanak zaraze i kritične veličine populacije divljih svinja koja je potrebna za moduliranje dinamike bolesti; ipak, depopulacijski pristup treba uzeti u obzir da:*

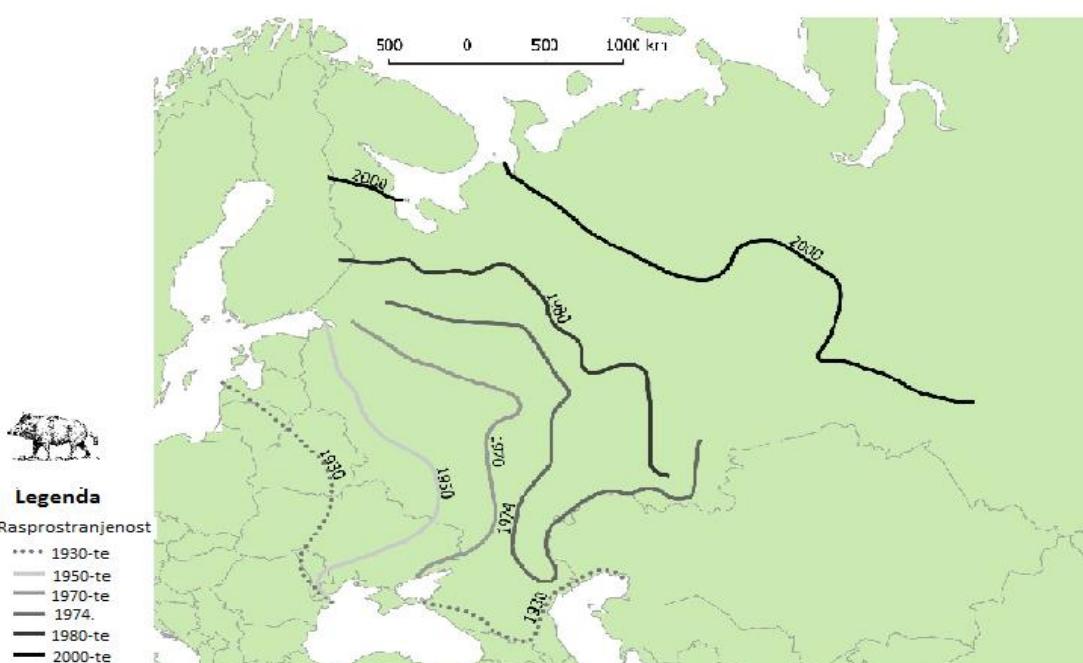
- 1. Faza uvođenja može biti izbjegnuta jedino putem intervencija i preventivnih mjera koje se provode na izvorišnoj populaciji, a nikada na populaciji koja prima virus;*
- 2. Uspješna invazija može biti spriječena ili minimizirana održavanjem gustoće populacije divljih svinja na najnižoj mogućoj vrijednosti, ali jedino prije nego što se dogodilo uvođenje;*
- 3. Tijekom faze epidemije, mogućnosti za iskorjenjivanje bolesti su male (ako uopće postoje) zbog velikog broja prisutnih zaraznih divljih svinja; a rizik poticanja daljnog zemljopisnog širenja virusa je velik;*
- 4. Tijekom faze endemije, postoji određena vjerovatnost iskorjenjivanja zaraze ako i kada populacija domaćina bude smanjena što je više moguće, uz uklanjanje lešina u sklopu strogih mjera biološke sigurnosti;*
- 5. Trajno pasivno nadgledanje glavni je alat za razumijevanje evolucije bolesti (tj. identifikaciju faza, zemljopisnog širenja itd.)*

Poglavlje 2. Neki aspekti biologije i demografije divljih svinja koji su relevantni za kontrolu ASK-a

Divlja svinja autohton je kopitar u Euroaziji koji je ponovno zadobio svoj povijesni raspon pojavljivanja u istočnoj Europi, te čija se brojnost diljem europskog kontinenta povećala. Iako trendovi dinamike populacije divlje svinje nisu dobro praćeni, postoje značajni dokazi koji povezuju klimatske promjene, ljudske aktivnosti i prakse gospodarenja divljači s ovim značajnim porastom. Uz ostale povezane probleme, veliki broj divljih svinja sve više sudjeluje u prijenosu bolesti stoke, od kojih je ASK vjerojatno najzabrinjavajuća. Ovo poglavlje pruža kratki pregled odabranih aspekata biologije i demografije ove vrste koji su relevantni za kontrolu ASK-a i objašnjava zašto i kako neki od pristupa gospodarenju divljači koji su široko rasprostranjeni u sjevernoj i istočnoj Europi (posebice dopunsko hranjenje) utječu na dinamiku populacije divljih svinja i pridonose rastu broja svinja i epidemiološkoj značajnosti.

Zbog čega su se dogodile promjene rasprostranjenosti divlje svinje?

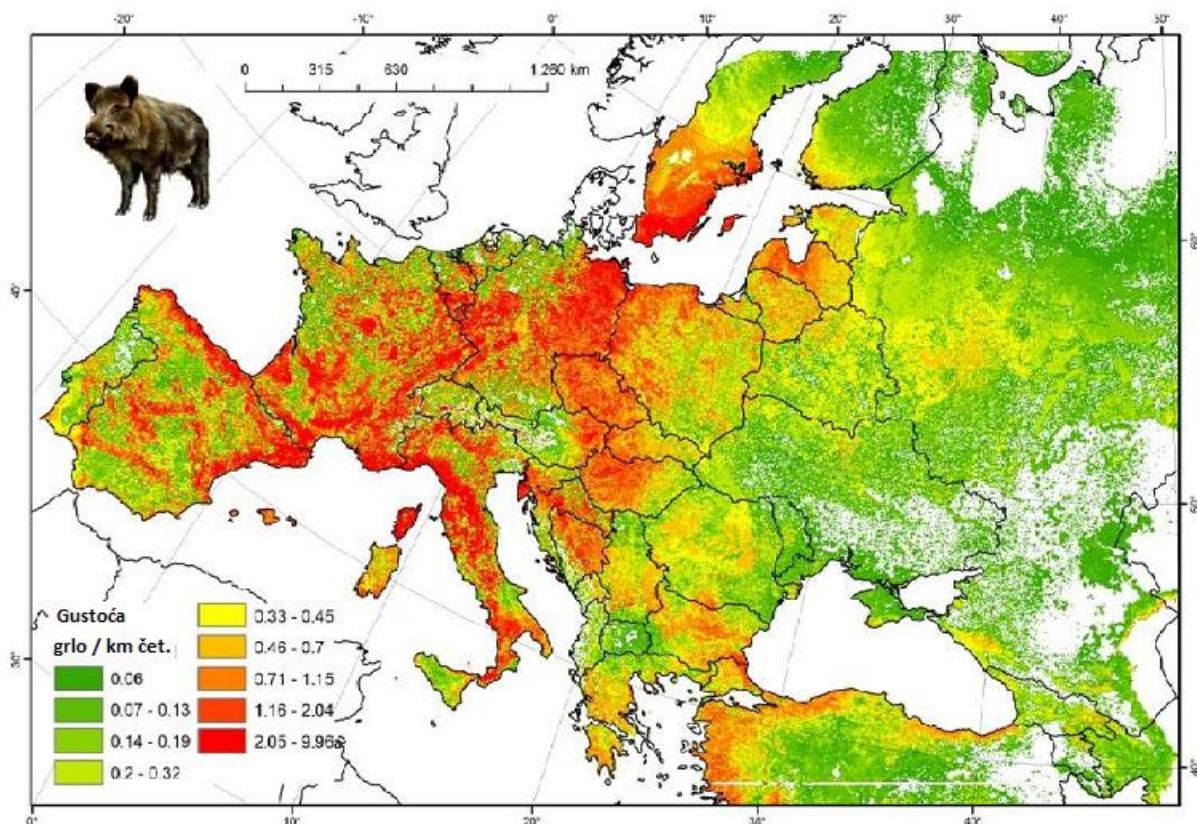
Divlja svinja je autohtona vrsta većine prirodnih zona na kontinentu, koja je bila istrijebljena u dijelovima sjeverne i istočne Europe uglavnom zbog ekstenzivnog lova, konkurenциje sa stokom ili pripitomljivanja. Veličina opsega pojavljivanja ove vrste povijesno je varirala pod utjecajem klime (Sludskiy, 1956., Fadeev, 1981., Fadeev, 1982.), ali u posljednjim stoljećima na njega je utjecaj ljudi najznačajnije utjecao. U istočnoj Europi, posljednje smanjenje područja divlje svinje dogodilo se tijekom tridesetih godina (Danilkin, 2002.). U narednim desetljećima, vrsta je ponovno dosegla svoju prijašnju povijesnu rasprostranjenost, i na nekim se područjima u Ruskoj Federaciji proširila izvan poznatih fosilnih zapisa (Sl. 2.1.).



Slika 2.1. Promjene rasprostranjenosti divljih svinja u bivšem SSSR-u nakon najnovije epizode smanjenja populacije početkom XX. stoljeća (ponovno iscrtano prema: Danilkin, 2002.).

Nekoliko je čimbenika kumulativno pridonijelo uspješnom povratku divljih svinja. Masivni razvoj industrijske poljoprivrede i povoljne promjene krajobraza omogućile su dodatne hranidbene resurse i sklonište za ovu vrstu svejeda, kako na sjeveru tako i na jugu. To se također podudaralo s

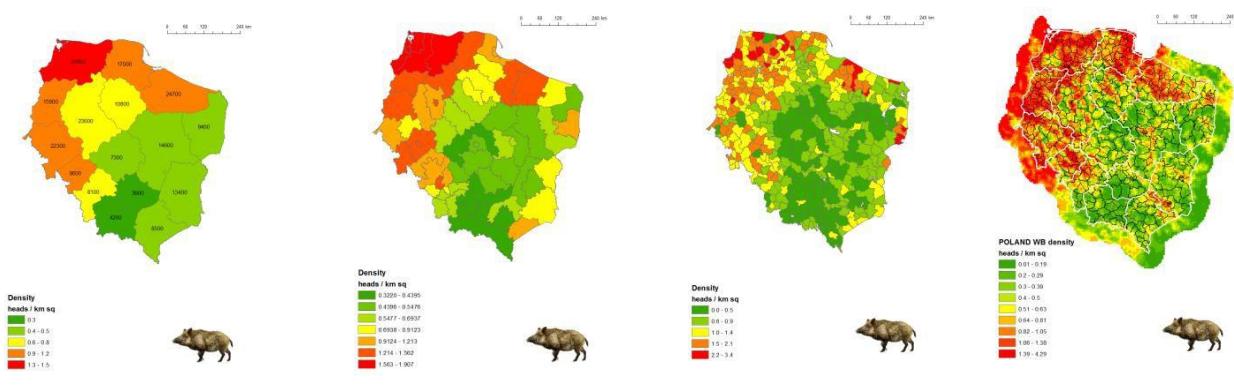
velikim nastojanjima ponovnog uvođenja (uključujući i grla s podrijetlom iz drugih zemljopisnih populacija), što je olakšano zaštitom, kontrolom grabežljivaca i dopunskom zimskom hranidbom (Danilkin, 2002.). Široko prihvaćeno cijepljenje domaćih svinja i divljih svinja protiv klasične svinjske kuge, smanjenje krivolova i umjereni lovni pritisak, kao i opći pad seoskog stanovništva koji se dogodio u posljednjim desetljećima posljednjeg tisućljeća, također su pridonijeli rastu broja divljih svinja. Daljnje zemljopisno širenje i povećanje populacije divljih svinja diljem Europe dodatno je olakšano blažim zimama (Slika 2.5.), što dovodi do boljeg preživljavanja i razmnožavanja. Dok je relativni doprinos svakog od ovih čimbenika mogao varirati tijekom vremena, kao i od mesta do mesta, kumulativni učinak je sada da se divlja svinja uspješno ponovno uspostavila diljem sjeverne i istočne Europe. Broj divljih svinja i dalje se povećava (Massei i sur., 2015.), a na nekim područjima se već smatra pretjeranim (Sl. 2.2.).



Slika 2.2. Modelirana karta gustoće populacije divljih svinja na temelju službene lovne statistike i procjena populacije za razdoblje 2000.-2010. (Izvor: FAO/ASFORCE, 2015.; Pittiglio, Khomenko, Alcrudo, 2018)

Možemo li pouzdano izmjeriti broj divljih svinja?

Jedan od problema održivog gospodarenja divljim svinjama je poteškoća u procjeni veličine populacije ove vrste. Čak i ako su za većinu zemalja dostupni službeni statistički podatci o lovu, njihova je pouzdanost često upitna. Znanstvenici i praktičari razvili su mnogo različitih metoda za mjerjenje relativne brojnosti divljih svinja u uvjetima određene prirodne zone ili staništa, ali ne postoji standardizirani pristup koji se može reproducirati te koji bi mogao pružiti usporedive rezultate o većim prostornim jedinicama, prilagoditi se svim situacijama i biti logistički izvediv i isplativ (Engeman i sur., 2013.). Na primjer, u zemljama sa stabilnim pokrovom snijega, često se koriste pristupi kao što su praćenje tragova uz indekse korekcije, ili 2-3 puta ponovljene provjere zatvorenog transekta. To se može dopuniti prebrojavanjem na lokacijama za hranjenje, prebrojavanjem uz pogon (osobito u područjima bez snijega), senzornim kamerama itd. U drugim zemljama, samo je statistika odstrjela dostupna za analizu kao relativna mjera brojnosti divljih svinja. Postojeće procjene populacije razlikuju se po metodama, vremenu, točnosti i pouzdanosti od zemlje do zemlje, pa čak i od mjesta do mjesta u istoj zemlji. Lovci i lovočuvare obično sami prijavljuju podatke o populaciji koji dolaze iz lovišta, a oni nisu uvijek dobro koordinirani i adekvatno osposobljeni za provođenje takvih istraživanja pomoću standardiziranih metoda.



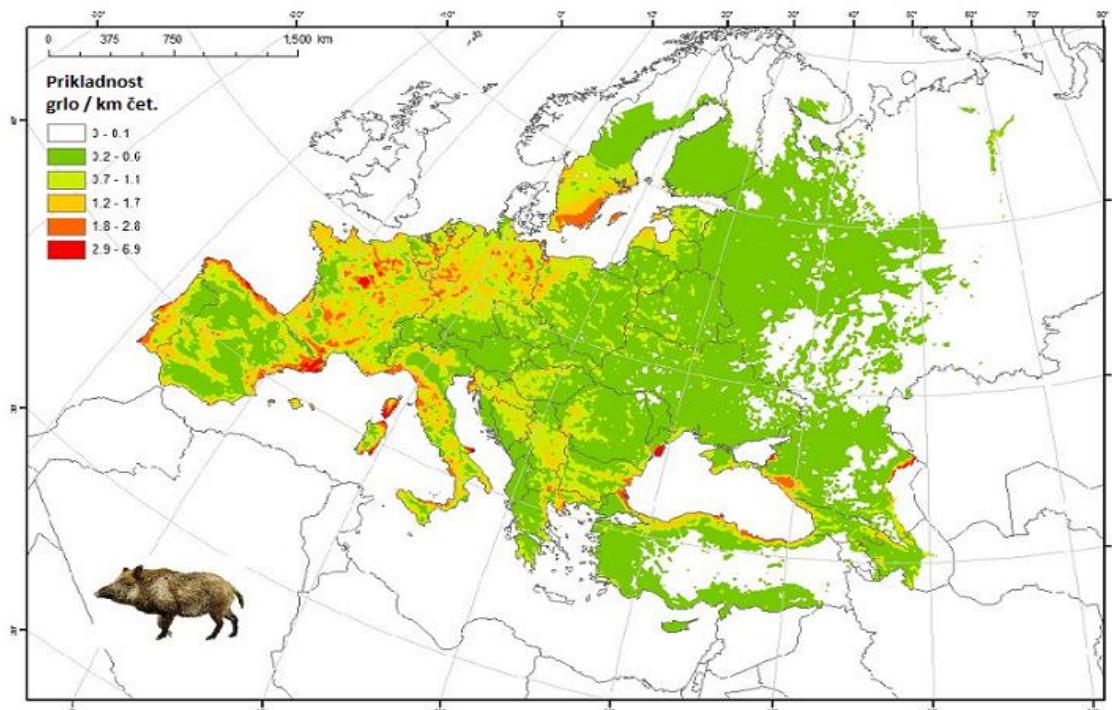
Slika 2.3. Različiti načini vizualizacije gustoće populacije divljih svinja u Poljskoj. Ovakve karte mogu lako navesti na pogrešne zaključke ako se odabere neodgovarajuće mjerilo i neodgovarajuća razlučivost podataka kako bi se zasnovale intervencije kontrole populacije (Izvor: Poljski zavod za statistiku, EFSA & Poljska Vlada, FAO/ASFORCE, 2015.)

Nadalje, podatci o populaciji dobiveni kombinacijom nepouzdanih metoda redovito se predstavljaju kao sažetci u administrativne svrhe kako bi se dobila poopćena slika za zemlju ili regiju na nekoj razini kumuliranja. Tumačenje takvih kumuliranih statističkih podataka lako može navesti na pogrešne zaključke jer pokazuje prosječne (normalizirane ili nivelirane) procjene gustoće populacije divljih svinja, što može biti prihvatljivi mjerni podatak relativne brojnosti za usporedbu s drugim područjima, ali nije vrlo korisno za utemeljenje odluka ili intervencija

gospodarenja na lokalnoj razini (Sl. 2.3). Iz tog razloga, ovisno o tome koje se metode popisa koriste, podatci o populaciji divljih svinja trebaju se prikupljati i analizirati na najvišoj prostornoj razlučivosti, po mogućnosti na razini pojedinačnih lovišta kao najmanjih jedinica popisa i gospodarenja. Dovoljna granularnost podataka o populaciji osobito je važan preduvjet za razvoj realističnih intervencija za populaciju divljih svinja na područjima koja su zaražena ASK-om. Potrebno je poticati zajednice lovaca na uključivanje biologa koji se bave divljim životnjama i stručnjaka za epidemiologiju bolesti divljih životinja kako bi poboljšale svoje metode praćenja i dobile objektivnije, pouzdanije i usporedive procjene populacije.

Koliko divljih svinja je „previše“?

Ekološki kapaciteti staništa uvelike variraju diljem evropskog kontinenta, ovisno o uvjetima okoliša. Navedeno je također zakomplificirano visokom razinom preobrazbe staništa, sezonskom raspoloživosti usjeva, klimatskim promjenama i promjenama vremenskih prilika, te praksama upravljanja lovom. Studije upućuju na to da je temperatura glavni čimbenik koji prirodno ograničava brojnost divljih svinja zimi (Melis i sur., 2006.). Što je toplije zimi, to je brojnija i stabilnija populacija divljih svinja (Sl. 2.2. i 2.4.). Dostupnost vode još je jedan čimbenik koji ograničava brojnost divljih svinja u sušnjim klimatskim uvjetima (Danilkin, 2002.). Ipak, dugotrajna svojstva klime i pokrova tla mogu objasniti približno 50% varijance brojnosti populacije divljih svinja (Sl. 2.4.), dok se ostatak uglavnom odnosi na *in situ* čimbenike kao što je gospodarenje populacijom, dostupnost hrane i promjenjivost klimatskih uvjeta (Pittiglio, Khomenko, Alcrudo, 2018.).



Slika 2.4. Predviđena karta brojnosti divljih svinja (grlo po km², dugoročni prosjek prije sezone parenja), prema očekivanjima iz statističke analize najznačajnijih dugoročnih karakteristika klime i pokrova tla (Izvor: FAO/ASFORCE, 2015.; Pittiglio, Khomenko, Alcrudo, 2018.)

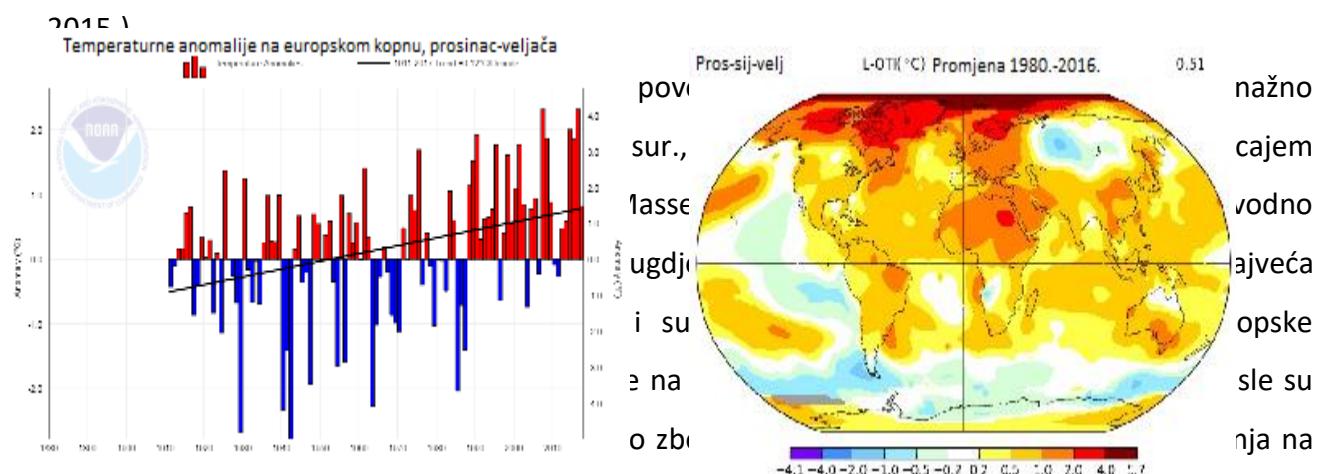
Zbog ekstenzivne rasprostranjenosti i visoke ekološke plastičnosti divljih svinja, ne postoji standardna ili prosječna gustoća koja bi se mogla univerzalno preporučiti kao „optimalna“ diljem Europe. Divlja svinja evoluirala je kao vrsta prilagođena raspoloživosti resursa za hranjenje u stadijima, kao što su varijacije produktivnosti bukve i hrasta (Groot Bruinderink i sur., 1994.; Selva i sur., 2014.). Brojnost divljih svinja obično znatno varira između godina, ovisno o vremenskim uvjetima, produktivnosti staništa, lovnom pritisku, predaciji, bolestima itd. (Bieber i Ruf, 2005., Sl. 2.6.). Izrazite varijacije gustoće životinja između godina posebno su karakteristične za „sjeverne“ ili kontinentalnije populacije, koje su snažnije ograničene klimatskim čimbenicima. Analiza uloge klimatskih varijabli i varijabli vezanih uz pokrov tla s obzirom na relativnu veliku brojnost divljih svinja u Europi pokazala je da općenito objašnjava oko 50% prostorne varijacije (Pittiglio, Khomenko, Alcrudo, 2018.). Kada se projiciraju, ustanovljene korelacije predviđaju da su neki dijelovi Europe posebno prikladni za tu vrstu, dok drugi mogu podržavati znatno niži broj životinja (Sl. 2.4.). Velika brojnost divljih svinja je parametar koji fluktuirala, a lokalne varijacije u rasponu od oko 60% prosječnog broja svinja prije razmnožavanja su uobičajena pojava koja ovisi o vremenskim uvjetima zimi, dopunskoj hranidbi, bolestima i lovnom pritisku (vidjeti, na primjer, Sl. 2.6.). Na primjer, u uvjetima stabilne klime i bez umjetnog hranjenja, prosječna dugotrajna gustoća populacije od 1,0 grla po km² fluktuirala bi u rasponu od oko 0,7 do 1,3 grla/km². Međutim, posljednjih nekoliko desetljeća u većini Europe divlje svinje pokazuju pozitivne dugoročne populacijske trendove (Massey i sur., 2015.).

Zbog čega se populacije divljih svinja povećavaju svugdje u Europi?

Divlja svinja ima vrlo visok prirodni reproduksijski potencijal. Veličina legla ove vrste ima širok raspon varijacija (u prosjeku 3-7, ponekad do 11-15) i najveća je među svim evropskim kopitarima. Veličina legla u velikoj mjeri ovisi o dobi, a vrlo izrazito ovisi o stanju ženke. Općenito je manja kod mladih ženki, a veća je kod odraslih. Prosječne veličine legla variraju u sjevernoj i istočnoj Europi (obično je veća u toplijim klimatskim uvjetima), kao i između godina (veća je u godinama s toplijim zimama i obilnijim urodom sjemena). Osim toga, životinje mogu produžiti trajanje njihove sezone razmnožavanja na razdoblje nakon proljetnih mjeseci, a u posebno

povoljnim uvjetima čak se mogu razmnožavati tijekom cijele godine. U nekim dijelovima Europe dio ženki može imati dva legla godišnje. Sudjelovanje znatnog broja ženki u prvoj godini u razmnožavanju također je sve češće u mnogim europskim zemljama.

Iako su razine smrtnosti juvenilnih divljih svinja također visoke, očito je da ne nadoknađuju produktivnost odraslih jedinki. Divlja svinja nema prirodnih predatora u većini zapadne Europe, dok neke populacije u istočnoj Europi podliježu određenoj razini predacije od strane vuka (*Canis lupus*). Čini se da fertilitet i preživljavanje divljih svinja nisu ovisni o gustoći, osim ako su pogodjene bolestima (KSK ili tuberkuloza, EFSA, 2017.) i da se stope zemljopisne raspodjele ne smanjuju, već se povećavaju uz rastuću brojnost (Truvé i sur., 2014.). Stoga, pri razinama gustoće koje su općenito prisutne u Europi, čini se da rast populacije divljih svinja nije samoograničavajući te da je jedva pod kontrolom pomoću trenutne razine rekreativnog lova (Massei,

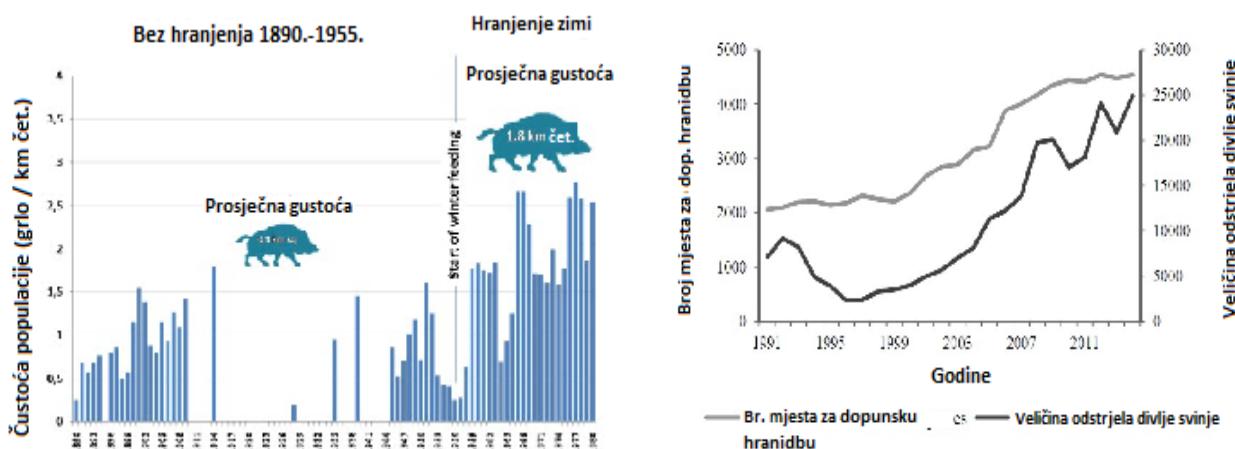


hladnoću ili zbog široko usvojene prakse dopunske hranidbe. Ipak, vrlo je vjerojatno da hranidba životinja tijekom zime u hladnijim klimama znatno pridonosi boljem preživljavanju i razmnožavanju divljih svinja, te treba biti uzeto u obzir glede povećanja populacije.

Slika 2.5. Anomalije zimske temperature od 1910. do 2017. (lijeva strana) i globalna karta prosječne promjene zimske temperature (desna strana) (Izvor: NOAA)

Kako dopunska hranidba utječe na populacije divljih svinja?

Dopunska hranidba općenito znači da je za divlje životinje osigurana dodatna hrana u njihovom prirodnom staništu. Za divlje svinje to se obično vrši iz više razloga: kao što je držanje životinja daleko od usjeva, privlačenje životinja na određenu lokaciju za lov, ili čak potpuno ispunjavanje njihovih prehrabnenih potrebama tijekom cijele godine ili sezone. Dopunska hranidba je uobičajena svugdje u sjevernoj i istočnoj Europi, ali nije dobro dokumentirana i do nedavno nije bila ispravno regulirana. Istraživanja su pokazala da je dopunska hranidba, u opsegu i količini uz koje se trenutačno provodi, u mnogim europskim zemljama prekomjerna (posebice s obzirom na trajno smanjenje intenziteta zima) i značajno doprinosi povećanju populacije divljih svinja.



Slika 2.6. Procjene dugotrajne gustoće populacije u Belovezhskaya Pushcha u Bjelorusiji 1890.-1980. (lijeva strana, na temelju podataka iz Danilkin, 2002.) i korelacija odstrjela divljih svinja i broja mesta za dopunsu hranidbu u Estoniji (iz: Oja, 2014., 2015.).

Učinak je najsnažniji u istočnoj Europi, gdje je tradicionalno promicano dugoročno pružanje zimske hrane kao ključni pristup gospodarenju divljači. Dugoročna promatranja kao što su, na primjer, ona provedena u Belovezhskaya Pushcha u Bjelorusiji od 1890. do 1980. (npr. prije nego što je nedavno zagrijavanja klime moglo imati pozitivan učinak na dinamiku populacije), dobro ilustriraju činjenicu da je pružanje hrane zimi moglo udvostručiti prosjek gustoće populacije (Sl. 2.6).

Pokazalo se da dopunska hranidba ozbiljno ometa očuvanje drugih vrsta i staništa, uključujući zaštićene prirodne rezervate, nacionalne parkove. U mnogim je zemljama prilično uobičajeno da se redovno pružanje hrane divljim svinjama u osnovi razvija u komercijalni uzgoj divljači s ciljem



ijala rasta populacije ove vrste. Dopunska 7 i 2.8), a ponekad može uključivati ne samo joj je prošao rok trajanja ili koja nije prodana (krumpir, kukuruz) u svrhu hranjenja divljih zasada i vrtova uz stambene prostore.

Slika 2.7: Lokacija za hranidbu divljih svinja u Rumunjskoj tijekom zime (Fotografija: VG)

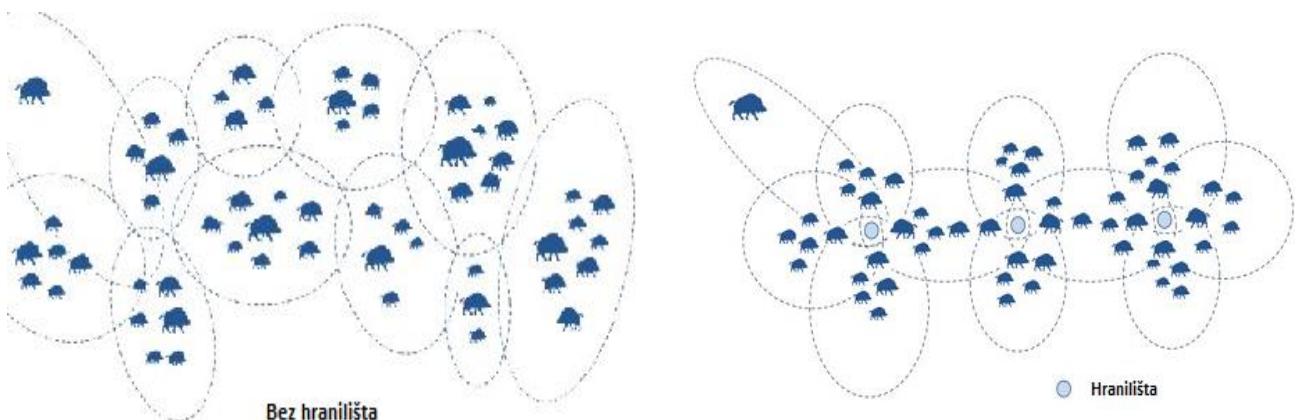
Kako dopunska hranidba ometa kontrolu ASK-a?

Lanac negativnih posljedica po gospodarenje populacijom divljih svinja zbog neuravnotežene ili prekomjerne dopunske hranidbe može se općenito sažeti kako slijedi. Hranidba povećava stope razmnožavanja na razinu koju životinje ne mogu dostići u prirodnim uvjetima, poboljšavanjem prehrambenog statusa ženki i ubrzavanjem novačenja populacije. Životinje se ranije počinju razmnožavati, više je gravidnih ženki. Imaju veće legla, a također se mogu reproducirati izvan uobičajenog razdoblja razmnožavanja.



Slika 2.8. Mjesto za hranidbu konstruirano za pružanje dopunske hrane prasadi tijekom ljeta (Fotografija: VG)

Prosječni pojedinačni fertilitet ženki u takvoj se populaciji može udvostručiti, a prosječni udio mlađih životinja značajno raste. Takav povišeni višak populacije zbog povoljnih uvjeta okoline vjerojatno će se dogoditi prirodno samo jednom u 3-4 godine, ali u populacijama koje primaju redovnu dopunsku hranidbu, životinje cijelo vrijeme imaju „dobre godine“ (Groot Bruinderink i sur., 1992.). S druge strane, umjetna hranidba smanjuje ili potpuno uklanja prirodni regulacijski učinak ograničene dostupnosti hrane tijekom zime, a tada se većina prirodne smrtnosti divljih svinja obično ostvaruje. Održavanje ove prakse tijekom godina dovodi do povećanja gustoće populacije izvan okvira kapaciteta nosivosti prirodnog okoliša i potiče iseljavanje životinja u susjedna područja, a često je da je tome protuteža pružanje još više dopunske hrane.



Slika 2.9. Shematski prikaz promjena u teritorijalnom ponašanju divljih svinja vezanih uz prisustvo hranilišta za dopunsku hranidbu

Dobro je poznato da će divlje svinje iskoristiti priliku koju pruža sezonski bogata prirodna hrana, kao što su žitarice, žir, žir bukve ili druga cijenjena hrana. Dakle, još jedna vrlo važna posljedica dopunske hranidbe je da značajno mijenja ponašanje, teritorijalnu strukturu i obrasce društvene interakcije u populaciji. Ovaj učinak je osobito učestao u hladnijim klimatskim uvjetima tijekom razdoblja zahlađenja i snježnog vremena. Lokacije za hranidbu postaju mjesta koja redovito posjećuje više obiteljskih skupina životinja, a neke životinje ili skupine posjećuju više od jednog hranilišta, ponekad i tijekom jednog dana. Dolazi ne samo do izravnog kontakta između skupina koje se istovremeno hrane, već i neizravne interakcije zbog toga što skupine dolaze na mjesto hranidbe jedna nakon druge (Sl. 2.9). Takvi obrasci upotrebe prostora osobito se intenziviraju tijekom zime, kada se više hrane daje životnjama kako bi se pružila podrška njihovoj prehrani i osiguralo da su dostupne za lov. Stope interakcije znatno su više nego što bi inače bile u populaciji bez dopunske hranidbe te uzrokuju ozbiljne probleme u kontekstu prijenosa zaraza, uključujući ASK.

Istraživanja su pokazala da praksa dopunske hranidbe rezultira povećanim rizikom od kontaminacije hranilišta endogenim parazitima (Hoja 2014.; 2015.). Povjesno gledano, najrazornija izbijanja KSK-a među divljim svinjama u istočnoj Europi bila su povezana s lokalnim prekomjernim brojem životinja i povećanim stopama interakcije, od kojih su oba čimbenika često bili posljedica dopunske hranidbe ili prirodnog stanja tijekom godina obilnog uroda sjemena (Danilkin, 2002). Sadašnje razumijevanje epidemiologije ASK-a sugerira da su povećane i grupirane populacije divljih svinja koje se održavaju uz redovnu dopunsku hranidbu prijemu ljevije na invaziju virusa, koji nalazi veću gustoću Nt-a (vidjeti Poglavlje 1) i stoga se može lakše širiti (Sorensen i sur. 2014.). Štoviše, kada se jednom uvede, bolest ima veće šanse da se razvije u postojani problem u područjima gdje postoje mreže hranilišta. To je određeno ne samo češćom interakcijom i neizravnim kontaktima između živih životinja, već i teškom virusnom kontaminacijom okoliša i nakupljanjem lešina mrtvih životinja, koje dugo ostaju zarazne.

Zašto lovci trebaju revidirati sustave gospodarenja populacijama divljih svinja?

Rizik od ASK-a i razorni učinak te bolesti na divlje svinje i industriju proizvoda od svinja nisu jedini razlozi koji snažno potiču na poboljšanja načina na koji lovačka zajednica, u regijama u kojima je populacija ove vrste prekomjerna, gospodari ovom vrstom. Sve veći broj divljih svinja sve se više smatra problemom poljoprivrede, šumarstva i očuvanja divljih životinja (Massee i sur., 2011.).

Uzrokuju velik broj prometnih sudara, osobito u zapadnoj i srednjoj Europi, ali i u nekim istočnoeuropskim zemljama. Istovremeno, divlje svinje predstavljaju važan gospodarski resurs za mnoge zemljoposjednike i organizatore lova, a važna je divljač za mnoge lovce.

Pojava i širenje ASK-a u razdoblju 2007.-2017. omogućilo je dodatno opravdanje za razmatranje pametnijih i održivijih rješenja za upravljanje problemom divljih svinja. Njihova znatna uključenost u ciklus prijenosa ASK-a u dijelovima Europe (vidjeti: Poglavlje 1), novi je i eskalirajući izazov za veterinarske službe pogodjenih zemalja. Iako trenutno nije sasvim jasno hoće li, i u kojoj mjeri kontrola populacije pomoći, očekuje se da bi smanjivanje divljih populacija kroz promjenu pristupa lovnom gospodarstvu moglo usporiti tempo zemljopisnog širenja populacija i pomoći u smanjenju rizika od uvođenja virusa u sektor svinjogoštva. Nema sumnje da će širenje ASK-a u Europi ostati prijetnja za sektor svinjogoštva i komplikirati poslovanje lovačkog sektora tijekom dužeg vremena. Za te probleme ne postoje jednostavna i brza rješenja, i vjerojatno je da će dugoročna promjena paradigme i prakse gospodarenja divljim životinjama biti potrebna.

Zemlje koje su zahvaćene ovom bolešću već su donijele neke odluke s ciljem smanjenja ili stabilizacije brojnosti divljih svinja, što uključuje niz posljedica za lovce i tijela za lovstvo i gospodarenje divljim životinjama. Važno je da lovci dobro razumiju i prihvate ciljeve, svrhu i obrazloženje predloženih rješenja za gospodarenje. Također treba prepoznati da je problem ASK-a isto tako doveo do gubitaka koji utječu na lovce, kao i lokalna poduzeća koja proizvode različite proizvode od divljih svinja na lokalnom području. Stoga je razumno rješavati probleme uz širu perspektivu, uključujući i istraživanje različitih načina kako bi se lovcima nadoknadili nastali gubitci.

- *Nedavno širenje divljih svinja i ponovna okupacija povijesnog prostora rasprostranjenosti u Europi rezultat je sinergijskog djelovanja više čimbenika (klima, poljoprivreda, gospodarenje, zaštita).*
- *Potrebno je uložiti napore u standardiziranje i poboljšavanje praćenja populacije divljih svinja diljem Europe, kao osnovni preduvjet održivijeg gospodarenja ovom vrstom i djelotvorne kontrole bolesti poput ASK-a.*
- *Velike varijacije brojnosti divljih svinja između godina normalna su značajka demografije divljih svinja kao vrste koja je prilagođena na resurse čije obilje fluktuiru i oštре klime.*
- *Klimatski i okolišni uvjeti su bolji za divlje svinje u nekim dijelovima Europe (što općenito slijedi gradijent zimskih temperatura) te mogu održati velike gustoće populacije ove vrste.*

- *Promjena klime i prekomjerna dopunska hranidba dva su glavna čimbenika koji će vjerojatno služiti kao objašnjenje lokalne prekomjerne brojnosti divljih svinja.*
- *Praksa dopunske hranidbe u klimatskim uvjetima koji postaju sve povoljniji za preživljavanje i reprodukciju divljih svinja trebala bi biti ponovno razmotrena i napuštena tamo gdje se populacija te vrste pretjerano povećala.*
- *Pametnije gospodarenje divljači i bolja kontrola populacije mogu doprinijeti smanjivanju rizika koji su povezani uz širenje ASK-a pomoću divljih svinja, a za navedeno je od najveće važnosti da lovci i osobe koje gospodare divljači razumiju ciljeve, svrhu i načela predloženih intervencija za kontrolu bolesti.*

Poglavlje 3. Pristupi gospodarenju populacijama divljih svinja na područjima zahvaćenim ASK-om

Problem kontrole brojnosti divljih svinja ne bi se trebao pomiješati sa skupom pitanja o cirkulaciji ASK virusa i kontrole njegovog širenja u ovoj vrsti u Europi. Smanjenje populacije divljih svinja samo je dio šireg skupa mjera potrebnih za minimiziranje posljedica prisutnosti i širenja bolesti. Ovo poglavlje razmatra različite pristupe gospodarenju populacijom divljih svinja na područjima koja su već zahvaćena bolesti. Neki od njih već su bili primjenjeni i ispitani u zemljama gdje postoji zaraza, dok su drugi trenutno razmatrani, uz žustru raspravu između dionika. Metode koje nisu smrtonosne imaju za cilj ograničavanje kretanja životinja (ograđivanje, distrakcija mirisima), te utječu na demografiju i preživljavanje divljih svinja, kao i smrtonosni pristupi za više ili manje intenzivno uklanjanje životinja iz populacije, ukratko su opisani u kontekstu i u svjetlu prisutnosti ASK-a u populacijama uz indikacije njihovih jakih i slabih strana te ograničenja.

Može li istrebljenje divljih svinja biti rješenje?

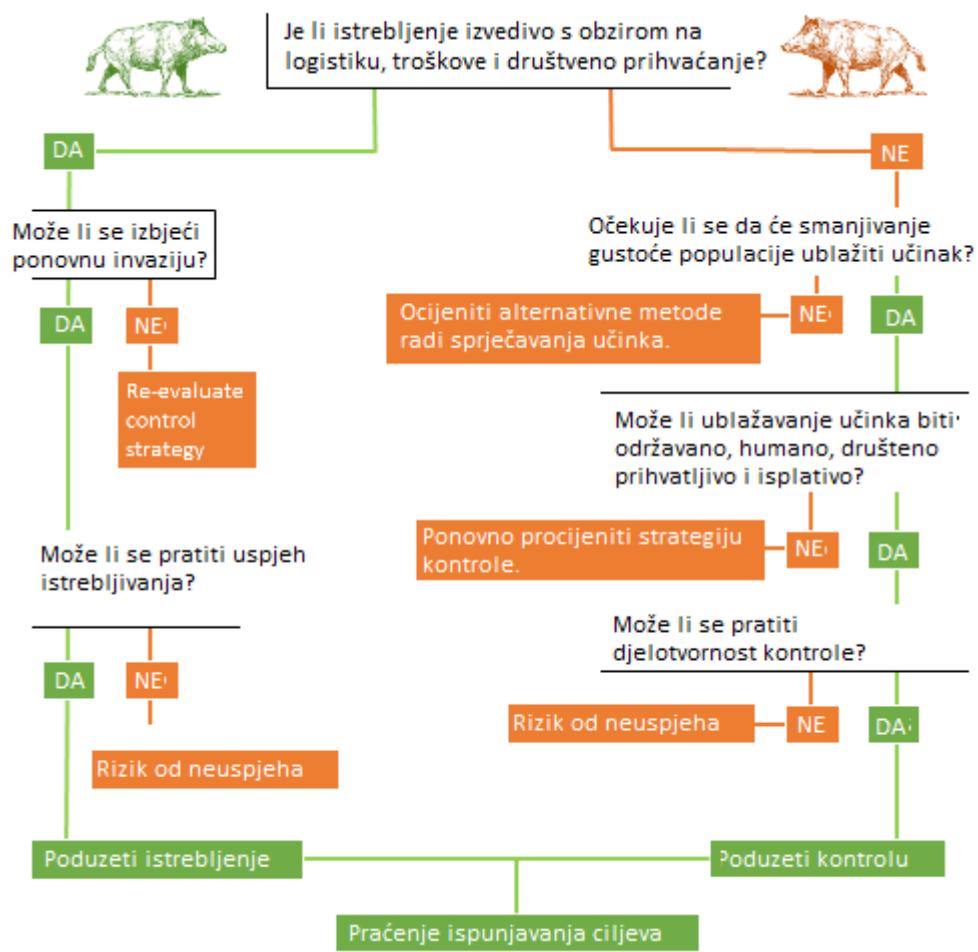
U svjetlu širenja epidemije ASK-a u Europi, sve više se argumentira u korist istrebljenja divljih svinja kao štetnika ili invazivne vrste (kao i u SAD-u, Australiji i drugim područjima izvan njezinog zavičajnog područja rasprostranjenosti u Euroaziji). U nekim od pogodjenih europskih zemalja ovo pitanje već je izazvalo žustre rasprave u medijima, među stručnjacima za gospodarenje divljači, lovcima i veterinarima. Navedeno nije iznenadujuće s obzirom da je u sjevernoj i istočnoj Europi divlji svinja vrlo cijenjena vrsta divljači čijem se istrebljenju suprotstavlja lovačka zajednica, za koju se smatra da je odgovorna za gospodarenje vrstama divljači te od koje se često formalno traži provođenje depopulacije ili kampanje istrebljivanja od strane veterinarskih tijela.

Dosadašnja iskustva pokazuju da je istrebljenje divljih svinja bilo izvedivo samo na otocima i kao dobro organizirano, sustavno i dugoročno (Massey i sur., 2011.). Glavne lekcije koje treba naučiti iz pokušaja iskorjenjivanja ove vrste jest da mogu uspjeti samo ukoliko: postoji (a) društveno prihvaćanje; i (b) logistički i ekonomski preduvjeti za takvu kampanju; (c) ponovna invazija ove vrste može biti učinkovito izbjegнута; (d) praćenje uspješnosti iskorjenjivanja se može osigurati (Sl. 17). U sjevernoj i istočnoj Europi definitivno se ne može postići ispunjavanje ovih četiri temeljnih zahtjeva, a još manje u zapadnoj Europi.

U biološkom smislu, divlja svinja nije invazivna (npr. vrsta koja nije autohton) u ekosustavima sjeverne i istočne Europe (Heptner i sur., 1961.), stoga njezino iskorjenjivanje neizbjježno dolazi u snažan sukob s nacionalnim zakonodavstvom o zaštiti prirode i divljine. Teško je postići konsenzus o tim pitanjima među nadležnim tijelima, akademskom zajednicom i nevladinim organizacijama (Danilkin, 2017.). Iako se lokalno istrebljenje divljih svinja može teoretski postići, ubrzo nakon toga doći će do ponovnih invazija iz drugih područja, a pokušaji iskorjenjivanja će propasti. Postojeće metode praćenja populacije nisu osjetljive na niske gustoće životinja i ne mogu potvrditi uspjeh iskorjenjivanja s potrebnom razinom sigurnosti.

U nekim istočnoeuropskim zemljama ASK je endemičan u populaciji svinja (EFSA, 2010.; Khomenko i sur., 2013.; EFSA, 2014.; 2015.; 2017.), pa zaraza može ostati prijetnja tijekom dugog vremenskog razdoblja s obzirom na domaće svinje i kontaminirane sekundarne proizvode, čak i kada nema divljih svinja.

Dakle, na temelju ekoloških, epidemioloških, praktičnih i etičkih razmatranja, **istrebljenje divljih svinja kao vrste svugdje u sjevernoj i istočnoj Europi ne treba smatrati glavnim ili ključnim rješenjem za problem ASK-a**, a čini se da je prikladnije stremiti promjeni praksi upravljanja lovstvom, smanjivanju veličine populacije divljih svinja na određeno vrijeme, u svrhu upravljanja situacije s ASK-om, te poduzimanju mjera predostrožnosti kako bi se izbjeglo širenje bolesti (vidjeti tekst u nastavku i Poglavlja 4 i 5), a ne donositi odluke koje stvaraju kompleksne sukobe interesa među dionicima.



Prema: Massei i sur., 2011.

Slika 3.1. Shema odlučivanja za procjenu mogućnosti kontrole kako bi se smanjio utjecaj prekomjerne populacije divljih svinja ili domaćih svinja u divljini na ljudske interese (prema Massei i sur., 2011.).

Zbog čega konvencionalno lovstvo ne uspijeva nivelerati razinu rasta populacije divljih svinja?

Točni demografski mehanizmi pozitivne populacijske ravnoteže divljih svinja mogu se razlikovati između dijelova Europe (Gamelon i sur., 2011.; Servanty i sur., 2011.), ali općenito govoreći, očito je da sadašnji primjenjeni lovni pritisak, koji je glavni uzrok smrtnosti divljih

svinja, ne može zaustaviti rast populacije ove vrste. Unatoč činjenici da je u nekim zemljama lov na divlje svinje odobren bez ograničenja i tijekom cijele godine, čini se da je izvedivost značajnog povećanja odstrjela niska (Massei i sur., 2015.). Osim demografskih aspekata, prirodnu otpornost divljih svinja na lovni pritisak potiču kompleksne bihevioralne reakcije, kao što su: individualno učenje kako bi se izbjegao rizik, promjena obrasca aktivnosti, veličina opsega životnih područja i preferencije vezane za stanište. Divlja svinja često iskorištava mrežu zaštićenih područja, koncentrira se oko gradskih ili tamponskih zona duž državnih granica gdje je lov zabranjen, ograničen ili na drugi način problematičan. Velika polja zasađena usjevima, posebice ona na kojima dozrijeva kukuruz, druga su vrsta skloništa u kojima životinje mogu izbjegći lov i ostati izvan dosega tijekom duljih vremenskih razdoblja.

U šumama umjerenog pojasa u sjevernoj i istočnoj Europi lov na divlje svinje je rekreativan i uglavnom se odvija tijekom jeseni i zime, kada je praktičniji i učinkovitiji. Pruža relativno uski prozor od 3-4 mjeseca za najučinkovitiji lov. Čak i ako se održava tijekom cijele godine, većina odstrjela ipak je izvršena tijekom tradicionalne sezone lova na divljač tijekom zime. Za absolutnu većinu lovaca to je rekreativna aktivnost i dodatni posao za lovočuvare i lovačke organizacije. Za potonje, divlja svinja je gospodarski važan resurs kojim se planski gospodari, te kojega se štiti i iskorištava, često uz značajno ulaganje novca, vremena i rada.

U ovom posebnom sustavu, neprofesionalni lovci očekuju lake i predvidljive susrete s divljim svinjama uz malo ulaganje vremena u potragu za životnjama. Stoga upravitelji za divljač obično streme povećanju gustoće i preživljavanja populacije divljih svinja i na taj način osiguravaju stabilno pružanje usluga, privlačnost i gospodarsku održivosti svojeg sezonskog lovačkog poslovanja. Najrašireniji pristup gospodarenju za postizanje tih rezultata s populacijama koje žive na slobodi je pružanje dopunske hranidbe.

Je li kontrola populacije divljih svinja univerzalno rješenje za iskorjenjivanje ASK-a?

Do sada nema empirijskih dokaza da se iskorjenjivanje ASK-a iz populacije divljih svinja može postići značajnim smanjenjem njihove brojnosti. Međutim, gospodarenje populacijom i prakse lovstva trebaju uzeti u obzir prisustvo ove važne bolesti svinja u ekosustavima kako bi se smanjili

negativni učinci rizičnih aktivnosti i spriječilo širenje virusa među divljim svinjama, kao i uvođenje virusa kod domaćih svinja i obrnuto.

Aspekt epidemiologije ASK-a koji predstavlja najveći izazov jest sposobnost virusa da dugo preživi u okolišu, osobito u ili u vezi s lešinama divljih svinja koje su uginule od zaraze. Zbog te nezgodne komplikacije, ciklus prijenosa bolesti samo djelomično ovisi o gustoći i obrascima interakcija živih životinja. Očigledno je kako dugoročno preživljavanje virusa i uključenost mehanizma prijenosa s lešine na životinju omogućuju da bolest cirkulira čak i kod niskih gustoća populacije divljih svinja.

Istraživanja i statističke simulacije zasnovane na trenutnom razumijevanju epidemiologije ASK-a među divljim svinjama pokazuju da bi mjere gospodarenja populacijom koje su potencijalno dostupne u svrhu ograničavanja širenja ASK-a trebale biti izuzetno drastične (EFSA, 2017.). U uvjetima koji prevladavaju u europskim zemljama zahvaćenim bolešću, kako bi se spriječilo širenje virusa na još uvijek nezahvaćena područja - s prosječnom brojnosi od otprilike 1-2 životinje/km² – potrebno je preventivno smanjenje u iznosu od 80% **stvarnog, realnog broja** divljih svinja na području tijekom 4 mjeseca unutar zone od 50 km uz zaraženo područje u svrhu sprječavanja širenja virusa.

U područjima gdje je ASK već endemičan, ista razina depopulacije ne može jamčiti iskorjenjivanje bolesti zbog prisutnosti zaraženih lešina.

Alternativno, ciljani lov na ženke koje se mogu razmnožavati i zabrana dopunske hranidbe mogu se primjenjivati najmanje 3 godine u tampon zoni od 100 - 200 km koja okružuje područje zaraženo ASK-om kako bi se zaustavilo zemljopisno širenje zaraze na područja bez zaraze. Međutim, treba istaknuti da su eksperimentalni dokazi o uspjehu bilo kojeg od ovih pristupa u kontroli ASK-a među divljim svinjama ograničeni. Nadalje, do sada nije pouzdano identificiran prag minimalne gustoće populacije u svrhu zaustavljanja prijenosa ASK-a (vidjeti poglavlje 1).

Opća pouka računalnih simulacija je da se istodobno treba primijeniti kombinacija nekoliko mjer koje su najprikladnije/izvedive za određeni kontekst (EFSA, 2017.) kao potencijalno rješenje za smanjivanje brojnosti divljih svinja kada se to smatra korisnim za smanjenje rizika od zaraze.

Potrebno je naglasiti da su smanjenje i kontrola populacije mjere koje mogu pomoći pri smanjenju tereta bolesti i rizika od širenja samo u kombinaciji sa skupom drugih intervencija, uključujući strogu biološku sigurnost tijekom lova, uklanjanje i sigurno odlaganje zaraženih lešina, djelotvorni nadzor i cjelokupno dobru suradnju i koordinaciju aktivnosti između tijela koja su nadležna za divlje životinja, osoba koje gospodare divlači, lovaca i veterinarskih stručnjaka.

Pregled pristupa gospodarenju populacijom divljih svinja na zaraženom području

Koordinirano učinkovito smanjenje broja divljih svinja na znatno velikim prostorima (npr. tisuće km²) izuzetno je teško postići i održavati tijekom godina, kao što bi moglo biti potrebno s obzirom na postojanost bolesti kao što je ASK. To je vrlo složen i izazovan zadatak u područjima gdje populacije divljih svinja pokazuju snažno pozitivnu populacijsku dinamiku. Sustavno prikupljanje podataka o demografiji i populaciji divljih svinja vrlo je važna osnovna komponenta održive i koherentne strategije gospodarenja.

Trebalо bi razmotriti različite pristupe gospodarenju i kontroli populacije (Masseei i sur., 2011), kao i načine ublažavanja uloge lova u širenju ASK-a, na temelju lokalnog znanja, procjena situacije i rizika od širenja bolesti, a ne usvojiti jednostavno rješenje za cijele zemlje ili regije. Različiti dijelovi zemlje, pa čak i različita lovišta, mogu zahtijevati različite metode i/ili njihove kombinacije koje bi mogle biti učinkovitije za ograničavanje dugoročnih posljedica ASK-a ili u određeno doba godine. Neke od dostupnih mogućnosti, uključujući i neka radikalna ili potencijalna rješenja (poput trovanja i imunokontracepcije, koje zakonodavstvo trenutno ne dopušta, ali o kojima se već raspravlja u nekim zemljama), sažeto su pregledana u nastavku s osvrtom na njihovu primjenjivost za upravljanje rizicima ASK-a vezanim uz cirkulaciju virusa u populacijama divljih svinja.

1. Nesmrtonosne metode koje uključuju ograničenje kretanja

1.1. Trajne ograde otporne na divlje svinje. Izgradnja pouzdanih, dugotrajnih ograda koje su otporne na divlje svinje zahtijeva resurse, vrijeme i trud. Takve ograde obično su izrađene od pletene žičane mreže i trebale bi biti minimalno 1,5-1,8 m visoke i zakopane do dubine od 0,4-0,6 m kako bi predstavljale učinkovito ograničenje kretanja divljih svinja. Može ih se opremiti namotima bodljikave žice na vrhu i na stranama mreže. Elektrifikacija ograde povećava njihovu djelotvornost. Konstrukcija ograde također ovisi o tome je li zadatak držati životinje unutar ili izvan ograđenog području. Određene su brojne specifikacije (vidjeti: <http://www.wild->

boar.org.uk/) za izgradnju ograde otporne na divlje svinje, i treba ih pažljivo razmotriti prije donošenja odluka o ograđivanju.

Kao mjera usmjerena na fizičku prevenciju bilo kojeg kretanja životinja između zaraženih i nezaraženih područja, pri čemu bi konstrukcija ograde trebala biti spremna podnijeti vjerojatni pritisak uslijed neredovitih čimbenika, kao što su: prisutnost ženki u estrusu ili poželjnih izvora hrane/gladi, zahtjeva za zaklonom za prasenje ili želja za bijegom od prijetnji poput lovaca ili drugih sredstava progona. Tamo gdje je teren surov, kamenit ili teško prohodan iz drugih razloga (npr. močvare, gusto pošumljena područja i slično), izgradnja takve ograde je problematična, a pravovremeno podizanje iste kao odgovor na slučajeve ASK-a divljih svinja predstavljaljalo bi izazov ili bi bilo neizvedivo.

U svakom slučaju, ograde neće spriječiti širenje virusa preko velikih udaljenosti. Biološki materijali i kontaminirani predmeti i dalje bi imali veliki potencijal za uvođenje bolestiiza ograde (Sl. 3.2.). Potrebno je pomno procijeniti djelotvornost sprječavanja širenja ASK-a i dugoročne ekološke implikacije opsežnog ograđivanja, također s obzirom na to da su takve mjere u neskladu s pojmovima očuvanja prirode i divljih životinja (Trouwborst i sur., 2016.; Linnell i sur., 2016.).



Slika 3.2. Primjer ograde podignute u svrhu – neuspješno – zaustavljanja širenja ASK-a u populaciji divljih svinja. (Izvor V.G.)

1.2. Električne ograde. Na tržištu su dostupne različite vrste konstrukcija električnih ograda za odvraćanje divljih svinja. Postoje i trajna i prijenosna rješenja, uključujući autonomne sustave na solarno napajanje. Većina električnih ograda konstruirana je za uporabu u naseljenim područjima kako bi se sezonski zaštitile relativno male zemljишne čestice zasađene usjevima, vrtovi i imovina od oštećenja uslijed invazije divljih svinja. Iako se često prijavačuje da električne ograde učinkovito

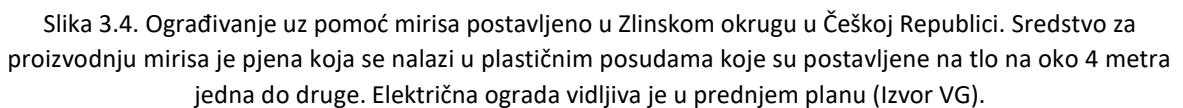
sprječavaju oštećenje usjeva, ipak ne mogu osigurati dugoročnu zaštitu većih i slabije nastanjenih područja (Reids i sur., 2008.). Ograđivanje pomoći električnih ograda zahtjeva trajne aktivnosti konstrukcije, sustav za redovito napajanje, posvećeni dnevni nadzor i održavanje. Cjelogodišnja uporaba električnih ograda u klimatskim uvjetima šuma umjerenog pojasa u sjevernoj i istočnoj Europi, sa snijegom i temperaturama zamrzavanja, problematična je. Funkcionalnost ograde također može biti ozbiljno kompromitirana većim vrstama divljih kopitara (poput običnog jelena ili kanadskog jelena). Električne ograde ne podnose veliki pritisak i ne blokiraju kretanje životinja u potpunosti. Mogu smanjiti ukupnu količinu kretanja, ali neće zaustaviti životinje koje su gladne, progonjene ili pod utjecajem seksualnog nagona.



Slika 3.3. Italija: električna ograda sa solarnom čelijom u Italiji podignuta u svrhu zaštite vinograda od šteta uzrokovanih divljim svinjama (Izvor VG) [Slika 20](#): Električna ograda u Češkoj, Zlinski okrug, postavljena kao odgovor na događaj uvođenja ASK-a 2017. godine (Izvor VG)

3.3. Ostala sredstva odvraćanja. Sredstva odvraćanja mogu biti kemijska, vizuelna, akustična, a moguće su i kombinacije navedenog. Studije i praktično iskustvo u nekoliko zahvaćenih zemalja općenito procjenjuju uporabu sredstava odvraćanja neučinkovitom u odvraćanju divljih svinja i smanjenju štete na usjevima (Schlageter i Wackernagel, 2012.). Pomnija istraživanja pokazala su zanemariv ili statistički beznačajan učinak većine komercijalnih proizvoda ove vrste (Schlageter, 2015.). Sve vrste sredstava odvraćanja vjerojatno neće biti od iznimne pomoći pri sprječavanju kretanja divljih svinja i širenju zaraze. Čak i ako se neki učinak može postići u početku, divlje svinje se obično brzo naviknu na njih.





Slika 3.4. Ograđivanje uz pomoć mirisa postavljeno u Zlinskom okrugu u Češkoj Republici. Sredstvo za proizvodnju mirisa je pjena koja se nalazi u plastičnim posudama koje su postavljene na tlo na oko 4 metra jedna do druge. Električna ograda vidljiva je u prednjem planu (Izvor VG).

2. Nesmrtonosne metode s utjecajem na demografiju populacije

2.1. Reguliranje dopunske hranidbe. Dopunska hranidba široko je rasprostranjena i vrlo popularna praksa upravljanja populacijom koja znatno doprinosi rastu populacije divljih svinja (Selva i sur., 2014. vidjeti također Poglavlje 2). Kad god je značajno smanjenje brojnosti divljih svinja cilj strateškog upravljanja, strogu regulaciju dopunske hranidbe treba smatrati prvom i najizvedivijom intervencijom. Pružanje hrane (kao mamca, a ne za hranidbu) može biti potrebno za olakšavanje lova s lovačkih čeka, ali količine hrane trebaju se dramatično smanjiti. Na primjer, u smjernicama država članica Europske unije, postavljena je granica od 10 kg po 1 km² mjesечно (Vidjeti: EU Smjernice: RADNI DOKUMENT SANTE/7113/2015), koji se može koristiti kao indikativna količina u većini dijelova sjeverne i istočne Europe. Komercijalno dostupne automatske hranilice posebno su korisne jer mogu pomoći pri smanjivanju količine hrane koja se pruža u određeno vrijeme i smanjivanju dolaska životinja na hranilišta, što je korisno za organizaciju lova, kao i za minimiziranje smetnji za životinje i rizika od širenja zaraza od lokacije do lokacije od strane ljudi. Korištenje solišta kao mamaca na lokacijama lova, što često može učinkovito privući divlje svinje, može se koristiti umjesto davanja velikih količina hrane, kao i ostala mirisna sredstva za privlačenje, kao što su dizel, kreozot ili komercijalno dostupni proizvodi (vidjeti pregled u: Lavelle i sur., 2017.). Uporaba uređaja koji otežavaju pristup hrani (npr. „[mamac s hranom u obliku cijevi](#)“ i

slično) predstavlja još jedno rješenje za smanjenje unosa hrane, ali uz daljnje privlačenje životinja koje će se dulje zadržati na određenom mjestu. Zabrana dopunske hranidbe predstavlja najmanje destruktivan pristup upravljanju populacijama i trebala bi biti dio standardnog gospodarenja divljim svinjama. Zabrana dopunske hranidbe dovest će do toga da lokalna populacija divljih svinja ima prirodniji odnos s okolišem, unatoč tome što bi to moglo uključivati zimsku smrtnost, i smanjenu sposobnost opstanka i fertiliteta reproduktivnih ženki. Prirodna regulacija može se pokazati učinkovitijim sredstvom kontrole populacije u odnosu na lov. Ostale posljedice o kojima treba voditi računa su moguće povećanje oštećivanja zimskih usjeva, prošireno životno područje životinja. Učinak zabrane hranidbe ovisi u značajnoj mjeri o zimskim vremenskim uvjetima, i najvjerojatnije će biti najistaknutiji u hladnijim klimatskim uvjetima i tijekom manje povoljnih godina, što možda neće odmah slijediti nakon uvođenja istog.

2.2. Kontracepcija. Kontracepcija je obećavajuća nesmrtonosna metoda smanjenja produktivnosti životinja koja bi potencijalno mogla pomoći u mnogim sukobima između ljudi i divljine, uključujući i problem divljih svinja. Šira javnost, koja često kritizira smrtonosne metode (Massey i Cowan, 2014.), smatra da je kontracepcija humanija i primjerenija etici. Međutim, potpuno operativna metoda kontracepcije za divlje životinske vrste trebala bi ispuniti niz bitnih obilježja bez kojih vjerojatno neće biti prihvaćena i usvojena u praksi:

- 1) Djelotvornost prilikom oralne primjene;
- 2) Stroga određenost za pojedinu vrstu;
- 3) Visoki stupanj djelotvornosti (70-80%);
- 4) Sprječavanje razmnožavanja oba spola;
- 5) Sigurnost s obzirom na okoliš;
- 6) Stabilnost i djelotvornost u širokom rasponu okolišnih uvjeta (temperatura, sunčeva svjetlost, oborine itd.)
- 7) Ne smije imati negativan utjecaj na ponašanje i dobrobit tretiranih vrsta;

Danas je takva idealna metoda kontracepcije i dalje predmet istraživanja i nije komercijalno dostupna niti službeno odobrena u programima kontrole populacije divljih životinja u bilo kojoj od zemalja sjeverne i istočne Europe, kao ni bilo gdje drugdje u Europi.

Razvijene su tri klase kontracepcije za primjenu u različitim divljim vrstama: hormonska, kemijska i imunska. Do sada, samo su imunokontracepcijska sredstva (IK) uspješno ispitana na divljim svinjama (Massei i sur., 2008). Metoda uključuje cjepiva koja, kada se primjenjuju na životinje, izazivaju imunosne reakcije koje suzbijaju njihovu reproduktivnu aktivnost. Učinak se temelji na poticanju stvaranja protutijela za bjelančevine ili hormone koji su bitni za razmnožavanje. Time se sprječava proizvodnja spolnih hormona i zbog toga su ovulacija i spermatogeneza nemogući (Massei i sur., 2008.). Što se tiče kontrole fertiliteta specifično za divlje svinje (ili domaće svinje koje žive u divljini), metode moraju prevladati nekoliko velikih poteškoća i komplikacija na putu postizanja praktične provedbe IK-a u populacijama ove vrste koje žive u divljini. O navedenom se ukratko raspravlja u nastavku.

Trenutno, komercijalno registrirani IK-ovi imaju samo formulaciju za injekcije i zahtijevaju hvatanje i ručno ubrizgavanje cjepiva, čime se izrazito ograničava primjenjivost u slučaju divljih svinja. Naravno, dostupnost sustava za oralnu primjenu IK-a mogla bi omogućiti korištenje ovog pristupa na razini populacije na potencijalno mnogo učinkovitiji način. Međutim, ovo nije jedino (trenutno nije niti najvažnije) ograničenje primjene IK cjepiva u okviru kontrole populacije divljih svinja.

U europskom kontekstu, postizanje specifičnosti IK-a s obzirom na vrstu (npr. vodeći računa o tome da utječe samo na divlje svinje) izrazito je poželjno, ali specifične oralne formulacije još nisu dostupne za uporabu izvan eksperimentalnih uvjeta. Bez ovog važnog svojstva, rizik od negativnog utjecaja na fertilitet raznih neciljnih vrsta je previsok. Nažalost, raspon potencijalno osjetljivih životinja uključuje sve sisavce. Iz tog razloga, implikacije glede očuvanja povezane s opsežnom i sustavnom primjenom IK-a, posebice s obzirom na utjecaj na populacije ugroženih ili endemskih vrsta, predstavljaju bitnu i dobro opravdanu brigu.

Drugi način rješavanja ovog problema je razvijanje sustava za unošenje IK-a koji je specifičan za pojedinu vrstu, što bi spriječilo pristup neciljnih vrsta mamcima koji su tretirani cjepivom. Istraživanja i eksperimenti s hranilicama koje aktiviraju divlje svinje (BOS) pokazuju da se navedeno u načelu može postići (Ferretti i sur., 2017.). Međutim, upotreba BOS-a podrazumijeva izrazito oslanjanje na mrežu lokacija za hranidbu, a primjena ove metode na velikim prostorima mnogo je više radno intenzivna nego bilo koji program zračne ili neograničeno ručne raspodjele mamaca. Također nije sasvim jasno može li BOS osigurati potrebnu pojedinačnu dozu i

obuhvaćanje populacije, uzimajući u obzir teritorijalnost, snažne hijerarhijske odnose i konkureniju s obzirom na hranu između i unutar obiteljskih skupina divljih svinja. Isto tako, mnogi čimbenici će vjerojatno utjecati na uspjeh pristupa u slučaju bilo kojeg drugog sustava za isporuku cjepiva koji se temelji na mamcima za divlje životinje. Svi sustavi moraju biti eksperimentalno ocijenjeni kako bi se uzele u obzir moguće varijacije zbog geografskih, klimatskih i ekoloških uvjeta koji se susreću diljem raspona populacija divljih svinja u Europi.

Odsutnost oralnih formulacija IK-a, trenutno percipirani ekološki rizik koji isti predstavljaju i brojne neizvjesnosti vezane uz djelotvornost njihove doze, trajanje imunosti, potrebnog obuhvata populacije itd. znači da će **biti potrebne godine istraživanja i eksperimentalnog rada prije nego što imunokontracepcija može biti usvojena i službeno odobrena za uporabu u europskom kontekstu.**

3. Pristup gospodarenju putem zabrane lova i hranidbe divljih svinja

Prestanak lova na divlje svinje na zaraženom području ili njegovim dijelovima razumno je rješenje tamo gdje je sukladnost s lovačkom biološkom sigurnošću problematična: npr. tamo gdje očuvanje lešina do isključivanja/potvrde zaraze ili sigurno uništenje zaraženog materijala nije moguće. Ova mјera može pomoći u smanjivanju vjerojatnosti širenja bolesti izvan zaraženog područja na dva načina: (a) izbjegavanjem poremećaja i kretanja životinja i (b) potpunim isključivanjem rizika vezanih uz evisceraciju i prijevoz ustrijeljenih životinja. Ovaj se pristup treba nadopuniti traženjem, uklanjanjem i sigurnim uništavanjem lešina divljih svinja kako bi se smanjio utjecaj na okoliš zaraze. Zabранa lova predstavlja pristup gospodarenju koji omogućuje pravovremenos i izvedivost; međutim, moguće je da ga lovačka zajednica neće spremno prihvati. Moguće nuspojave (povećanje poljoprivredne štete, srednjoročno povećanje brojnosti populacije i nedostatak dijagnostičkog materijala od lovljenih životinja) uvijek su ublažene zbog visoke smrtnosti koju određuje ASK. U određenim okolnostima, i osobito u okolini gdje su resursi oskudni, zaustavljanje hranidbe i lova na životinje relativno je sigurno i jeftino rješenje za upravljanje lovištem koje je zahvaćeno ASK-om u usporedbi s ostalim pristupima koji uključuju aktivno smanjivanje populacije i koji zahtijevaju skupe mjere biološke sigurnosti.

4. Smrtonosne metode koje uključuju smanjenje populacije

4.1. Lov pogonom. Ako se lov na zaraženom području nastavi, treba pažljivo razmotriti lovačke metode (Thurfjell i sur., 2013.). Iskustvo stečeno tijekom posljednjih godina i znanje o

bihevioralnim reakcijama divljih svinja na lov pogonom upućuju na to da će intenzivno gonjenje životinja na područjima s aktivnom cirkulacijom virusa ASK-a vjerojatno proširiti zarazu. Intenzivni lov pogonom, osobito kad su uključeni lovački psi, može dovesti do raspršivanja životinja na velike udaljenosti, te može znatno povećati njihovo životno područje i pokazati se kontraproduktivnim za kontrolu bolesti (Keuling i sur., 2008.; Ohashi i sur., 2013.). Dakle, zabrana lova pogonom je još jedno ograničenje lovstva koje je općenito preporučljivo u slučaju prisutnosti ASK-a u populaciji divljih svinja.

4.2. Ciljani lov na reproduktivne ženke. Konvencionalni odstrel obično se sastoji od ~ 50-60% životinja u prvoj godini života (prasad), ~20-30% subadultnih svinja (nazimadi i nazimica, ili dvogodišnjih svinja) i ~10-20% odraslih životinja (jednogodišnje i starije). Ovakva dobna raspodjela životinja u ukupnom odstrjelu otprilike odražava udio svake kategorije u prosječnoj populaciji. Međutim, lov s lovačkih čeka, koji obično čini ¼ ukupnog odstrjela u zemljama sjeverne i istočne Europe, pruža lovcima više mogućnosti da utječu na lokalnu populacijsku demografiju i namjerno smanjuju njezin reproduktivni potencijal (Bieber i Ruf, 2005.). Selektivno uklanjanje **dvogodišnje ženke** (subadultne jedinke) u omjeru koji je veći od normalnog omjera može pomoći u smanjenju broja divljih svinja, ali samo ako se takav pristup održava tijekom nekoliko godina (5 ili više). U zemljama u kojima je uobičajeno rano novačenje ženki divlje svinje u ciklus reprodukcije, moglo bi se isplatiti ciljati i na jednogodišnje ženke, iako je razlučivanje dobi i spola na terenu prilično teško u praksi. Iz tog razloga se obično provodi ciljni lov na sve ženke.

Naravno, uspješna provedba ciljanog lova najbolje bi se mogla obaviti kada je demografska struktura lokalne populacije poznata i uzeta u obzir (Bieber i Ruf, 2005.). Ciljni lov također zahtijeva mnogo više vremena u usporedbi s neselektivnim metodama, kao što je lov pogonom (npr. prosječno do 30 sati po pojedincu, Schlageter, 2015.). To je najrelevantniji i najizvediviji pristup u lovištima gdje je brojnost divljih svinja veća od regionalne prosječne gustoće, a životinje redovito dolaze na mesta s mamcima i dostupnije su.

Nedostatak selektivnog lova je da društvena struktura obiteljskih skupina, osobito nakon uklanjanja vodećih krmača, biva raspršena što potencira ponovno grupiranje i preraspodjelu preostalih životinja. Stoga je poželjno izbjegavati ubijanje dominantnih (najstarijih) krmača, osobito na početku lovne sezone, jer će to obično kompromitirati uspješnost aktivnosti ciljanog lova (Massee i sur. 2011). Također, sustavni prekomjerni odstrjel ženki može dugoročno dovesti

do ranijeg adaptivnog novačenja mlađih ženki i poticanja većih legala kod starijih životinja. Trenutačno su empirijski podatci o populacijskoj reakciji divljih svinja na selektivni lov vrlo ograničeni, ali je vjerojatno da će reakcije biti različite ovisno o kumulativnim ulogama drugih čimbenika (klima, predacija, dopunska hranidba).

4.3. Stupičarenje uz eutanaziju. Iako je s gledišta kontrole bolesti vjerojatno najmanje destruktivan način uklanjanja životinja iz populacije, ujedno je i najmanje izvedivi način. Zahtijeva velika ulaganja u izgradnju stupice, mamca, svakodnevno održavanje i rad. Pozitivne strane hvatanja umjesto odstrjela životinja su da velike zamke u obliku obora dopuštaju hvatanje cijele obiteljske skupine(a) divljih svinja. Međutim, navedeno također može povećati stres i smrtnost povezan s hvatanjem (Fenati i sur., 2008). Hvatanje životinja u skupinama u zamku pomaže pri izbjegavanju društvenih poremećaja koji mogu dovesti do povećanja prijenosa bolesti i poticanja kretanja na velike udaljenosti. Međutim, u praktičnom smislu potrebno je uzeti u obzir da je hvatanje divljih svinja u klopke pristup upravljanju populacijom koji je vrlo skup i dugotrajan. Može biti djelotvoran samo povremeno kada su prirodni hranidbeni resursi oskudni, a vjerojatnost neuspjeha je općenito visoka, te se lako može pokazati neučinkovitim.

Stupičarenje je regulirano zakonima o zaštiti divljih vrsta ili zakonima o lovstvu. Propisi o hvatanju divljih svinja u zamke izrazito se razlikuju među različitim zemljama sjeverne i istočne Europe. U nekim zemljama takav lov uopće nije dopušten, dok su u drugima samo određene metode zabranjene. Neke metode koje su nehumane i uzrokuju veliku patnju potpuno su zabranjene (npr. uporaba metalne omče). Moguće je da će promjene propisa biti potrebne ako se lov sa zamkama treba provoditi kao metoda kontrole populacije, a trebat će i osigurati da je takav lov u potpunosti sukladan sa zahtjevima vezanima za dobrobit životinja, etiku i biološku sigurnost.

U uvjetima sjeverne i istočne Europe, uporaba zamki u lovnu na divlje svinje najuspješnija je zimi i ranog proljeća, npr. tijekom većine lovne sezone. Stoga, rijetko može zamijeniti lov putem omogućavanja hvatanja tijekom sezona koje nisu dio konvencionalnog razdoblja izlova divljači.

Aktivnosti na području zahvaćenom ASK-om zahtijevat će iste mjere biološke sigurnosti kao i one koje se odvijaju tijekom uobičajenog lova. Logistička organizacija treba uzeti u obzir činjenicu da bi dio (do 7%, ali u slučaju zaražene obiteljske skupine čak i više) uhvaćenih životinja mogao biti subklinički zaražen. To podrazumijeva da mjere predostrožnosti glede biološke sigurnosti moraju

biti razvijene, te da se mora strogo pridržavati istih tijekom kampanja lova sa zamkama kako bi se izbjeglo širenje bolesti između lokacija na kojima se koriste zamke i uvođenja virusa kod domaćih svinja. Potrebno je predvidjeti praktične načine za eutanaziranje, prijevoz, održavanje, kao i (gdje je potrebno) uništavanje lešina za koje se dokazalo da su pozitivne na ASK.

Hvatanje divljih svinja mobilnim zamkama (kavezi) može pomoći u naseljenim područjima i javnim parkovima gdje nije dostupna druga opcija kontrole populacije. Uspješna primjena zamki u sklopu strategije upravljanja bolešću divljih svinja pokazana je na primjeru male populacije koja je zahvaćena KSK-om u Bugarskoj (Alexandrov i sur., 2011.).



Slika 3.5. Lijevo: Velika zamka u obliku obora za lov na divlje svinje s mamcem od kukuruza; Desno: Imobiliziranje vodeće krmače (gore) uhvaćena zajedno s nekoliko legala (niže) na Strandži, Bugarska (Izvor: Sergei Khomenko)

4.4. Povećanje ukupnog lovnog pritiska. Lovačkim udrugama se preporučuje opće povećanje stopa izlova, ili se službeno propisuje, kao primarni pristup u kontroli populacije divljih svinja. Međutim, odstrjel divljih svinja diljem Europe kontinuirano raste gotovo cijelo vrijeme, ali to nije moglo nadoknaditi povećanje populacije (Vetter i sur., 2015.; Massei i sur., 2015.). Postoje naznake da se broj lovaca u mnogim europskim zemljama trajno smanjuje tijekom posljednjih desetljeća, a sveukupni interes za lovom na divlju svinju također se smanjuje. Istraživanja

suggeriraju da će u uvjetima srednje Europe odstrjel više od 80% prasadi divljih svinja biti potreban da bi populacija ostala stabilna (Bieber i Ruf, 2005.). Ova veličina može biti nešto niža za kontinentalne divlje svinje (istočna Europa), ali se i dalje rijetko postiže u praksi.

Gdje je izvedivo, opći porast odstrjela može funkcionirati, ali obično je teško značajno povećati lovni pritisak bez uvođenja djelotvornijih ili destruktivnijih metoda lova, kao što su lov pogonom, odstrjel iz helikoptera ili uporaba (montirane) opreme za noćno promatranje kako bi se olakšalo uočavanje lokacije divljači. Intenziviranje lova pogonom moguće je tek do određenog stupnja, iznad kojeg su raspršivanje i preraspodjela životinja gotovo neizbjegni. U nekim se područjima lov pogonom može organizirati na način koji smanjuje rizik od raspršenja, pod uvjetom da se provodi na vrlo velikom području uz sudjelovanje velikog broja lovaca, lovačkih klubova i vlasnika zemljišta, što povećava troškove i vrijeme koje je potrebno za postizanje uspjeha. Također, zbog smanjene gustoće populacije susreti s životnjama i izlov pomoću bilo koje metode postaju sve teži i uključuju eksponencijalno rastući utrošak vremena za lovce.

Lov pomoću zrakoplova ili helikoptera u uvjetima šume i šumske stepi umjerenog pojasa s umjerenim do brojnim ljudskim stanovništvom problematičan je zbog gustog lišća i opasnosti po ljude. Lov uz pomoć opreme za noćno promatranje reguliran je u mnogim europskim zemljama. Pod ekološkim uvjetima europske šume umjerenog pojasa, produljenje sezone lova izvan hladnog dijela godine ne dovodi uvijek do povećanog odstrjela. U proljeće divlje svinje postaju tajnovite zbog prasenja, a zeleni pokrivač izrazito komplicira lociranje divljači tijekom vegetacijskog razdoblja.

Neke zemlje su pokušale uključiti vojsku ili druge oružane snage. Osim zakonskih ograničenja, jasno je da su intenzivne akcije ograničene u vremenu i prostoru manje učinkovite u smanjenju brojnosti divljih svinja nego stalni koordinirani napor koji se provode na velikim zemljopisnim područjima. Iskustva iz Češke Republike pokazala su da je, čak i ako su profesionalni snajperisti uključeni, poznavanje područja i navika divljih svinja vrlo bitno za uspjeh odstrjela.

Općenito, povećanje lovnog pritiska korištenjem konvencionalnih metoda rekreativnog lova može uspjeti kao pristup kontroli populacije jedino u slučaju stabilnih ili sporo rastućih populacija. Nekonvencionalni lov, koji uključuje oružane snage i posebne postrojbe, vjerojatno neće pomoći u opsežnim dugoročnim programima kontrole populacije, koji zahtijevaju stalni sustavni napor i skup lokalno primjenjivih mjera.

4.5. Trovanje divljih svinja. Primjena otrovnih tvari kao sredstva za radikalno povećanje smrtnosti divljih svinja predložena je u nekoliko zemalja koje su zahvaćene ASK-om kao mogućnost (i naizgled vrlo privlačno rješenje) za kontrolu populacije. Ta su razmatranja potaknuta pokušajem primjene biocida u svrhu upravljanja prekomjernim populacijama divljih svinja u Australiji i sličnim aktivnostima koje su u tijeku u SAD-u, gdje je divlji svinja invazivna vrsta a njome se gospodari iz razloga koji su različiti od kontrole ASK-a. Trenutno, trovanje je zabranjeno zakonom u svim zemljama sjeverne i istočne Europe. Uzimajući države EU-a kao primjer, uporaba biocida strogo je regulirana (Uredba br. 528/201). Zakonska regulativa nameće nekoliko ograničenja za korištenje bilo kojeg biocida izvan okvira ovlaštene namjene i načina distribucije. Usprkos tome što bi izuzeća mogla biti odobrena (čl. 55), vrlo je teško (ako i kada je to moguće) minimizirati sve rizike koji nastaju intenzivnom i opsežnom uporabom biocida u prirodnim uvjetima.

Osim etičke dimenzije, treba istaknuti da je potrebno izraditi posebni plan koji naglašava: motivaciju, izvedivost, vjerojatnost uspjeha i čimbenike rizika koji su povezani s aktivnostima. Svaki mogući rizik mora biti jasno razmotren i minimiziran. Nedostatak podataka i iskustava pretvorit će svaki pokušaj trovanja divljih svinja u opasnost, a trenutno je vrlo teško ocijeniti i upravljati rizicima povezanima s time. Trenutno je apsolutno nemoguće hitno izraditi i provesti učinkovit i siguran program velikih razmjera za trovanje divljih svinja u bilo kojoj europskoj zemlji.

Bilo koji biocid koji ima za cilj trovanje divljih svinja u prirodnom okolišu trebao bi imati brojne značajke kako bi bio ozakonjen, službeno prihvaćen i praktično primijenjen u programima kontrole populacije. Tvar koja se koristi mora biti specifična za određenu vrstu, npr. mora ubijati samo ciljanu vrstu, bez ikakvog sekundarnog/slučajnog trovanja vrsta koje nisu ciljane (npr. smeđi medvjed, vuk, ptice itd.). Mora biti vrlo privlačan za divlje svinje, te ga životinje moraju lako prihvati. Učinkoviti protuotrov trebao bi biti dostupan i za ljude i domaće životinje u slučaju primjena velikog razmjera. Biocid mora uzrokovati minimalnu bol i patnju životnjama nakon unosa, te mora biti dovoljno siguran za ljude koji su uključeni u aktivnosti na terenu. Potrebno je jamstvo potpune i sigurne razgradnje biocida u okolišu, uključujući tlo, zemlju i površinsku vodu, biocenozo beskralješnjaka itd. Cijena samog otrova, kao i sustava distribucije i isporuke istog ciljanim vrstama, moraju biti razumni kako bi ih se ponovo upotrebljavalo na velikim prostorima te kako bi postigli dostatno dugoročno smanjenje populacije ciljanih vrsta.

Dostupno je praktično iskustvo primjene nekoliko biocida za kontrolu populacija divljih životinja iz Sjeverne i Južne Amerike te Oceanije (Cowled i sur., 2008.). Najviše su korišteni varfarin, fosfor, 1080 i natrijev nitrit. I varfarin i fosfor nisu uspjeli zadovoljiti zahtjeve s obzirom na dobrobit životinja i stoga su napušteni. Zaključeno je da je rizik po okoliš povezan s 1080, osobito od sekundarnog trovanja neciljanih vrsta, neprihvatljiv. Pokazano je da su samo nitriti manje opasni te da imaju neke od gore opisanih svojstava.

Osim izbora djelotvornog i sigurnog otrova, provedba opsežnog programa kontrole populacije divljih svinja u zemljama sjeverne i istočne Europe temeljena na biocidima suočavala bi se s mnogim problemima, od kojih su neki istaknuti u nastavku, dok je druge još uvijek teško uočiti s dovoljnim stupnjem sigurnosti.

Bit će potrebno ugraditi svaku vrstu otrova u mamce koje divlja svinja može прогутати. Mamci će uvijek privući veliki broj neciljanih vrsta (osobito ptica i sisavaca), što će varirati ovisno o vrsti okoliša, staništu i godišnjem dobu. Kako bi se spriječilo trovanje tih životinja, mamci bi se trebali isporučiti isključivo divljim svinjama pomoću sustava koji je specifičan za vrstu (vidjeti odjeljak o kontracepciji). Takvi uređaji za isporuku mamaca (BDD) nikada nisu bili ispitani na područjima gdje žive smeđi medvjed, bizon, vuk, čagalj itd., kao i općenito diljem šireg spektra europskih okoliša i tipova životinjskih zajednica.

Treba osigurati barem jedan BDD na svakih 300 ha. Trenutačno je područje pojave ASK-a u populaciji divljih svinja veće od 200.000 km², što podrazumijeva ručno postavljanje velikog broja BDD-a (više od 70.000). To dramatično povećava vjerojatnost trovanja raznih vrsta koje nisu ciljane (uključujući one s visokim statusom zaštite), nepredvidljive nemamjerne nezgode, onečišćenje okoliša itd. Osiguravanje individualne doze otrova, uz izrazito hijerarhijsku društvenu strukturu obiteljskih skupina divljih svinja i različite uzorke mobilnosti životinja ovisno o spolu, dobi i godišnjem dobu, može biti problematično (na isti način kao i kod oralnih sredstava kontracepcije). Druga pitanja vrijedna razmatranja su zadržavanje u hranidbenom lancu i nakupljanje u određenim podlogama.

- *Opsežno istrjebljivanje divljih svinja kao vrste kako bi se iskorijenio ASK je nerealno, neprihvatljivo i neizvedivo temeljem ekoloških, epidemioloških, praktičnih i etičkih razmatranja.*
- *Neuspjeh konvencionalnog rekreativnog lova u nивелiranju rasta populacije divljih svinja u velikoj mjeri povezan sa široko usvojenom praksom dopunske hraničbe, kao i s izrazito adaptivnim ponašanjem divlje svinje, povoljnim promjenama klime i poljoprivrede.*
- *Ograničavanje kretanja divljih svinja pomoću različitih vrsta ograđivanja ili odbojnih sredstava na temelju mirisa nije pouzdan pristup sprječavanju širenja ASK-a, čak i kada je ograda otporna na divlje svinje. Takve metode bi mogле biti korisne u slučaju izoliranog unosa; ograničavanje kretanja divljih svinja na velikim prostorima i tijekom dužeg vremenskog razdoblja je problematično i skupo, a učinak istog nije značajan.*
- *Skup smrtonosnih metoda u svrhu aktivnog smanjivanja brojnosti divljih svinja obuhvaća pomno organizirani lov pogonom (to bi se ponekad trebalo izbjegavati ako je vjerojatno da će dovesti do povećanog raspršivanja životinja), selektivni odstrjel reproduktivnih ženki, hvatanje pomoću zamki uz eutanaziju (zahtjeva komplikirana rješenja po pitanju logistike i biološke sigurnosti) te povećanje lovnog pritiska putem primjene djelotvornijeg lociranja divljači ili metoda odstrjela.*
- *Kontracepcija i trovanje su nesmrtonosne i smrtonosne metode upravljanja populacijom, a obje su predmet istraživanja, ispitivanja i evaluacije koje su u tijeku. Trenutno nisu spremne za uporabu u europskim šumama umjerenog pojasa, te će godine truda biti potrebne kako bi se razvile u potpuno operativne, sigurne s obzirom na okoliš i etički prihvaćene alternative trenutno dostupnim rješenjima.*
- *Smanjenje gustoće populacije divljih svinja dio je skupa mjera koje bi mogле prekinuti ciklus prijenosa ASK-a te služiti kao **pouzdani alat za iskorjenjivanje bolesti**. Prijenos virusa se može nastaviti pri vrlo niskim gustoćama populacije divljih svinja zbog postojanosti virusa ASK-a u zaraženim lešinama.*
- *Računalne simulacije pokazale su da je potrebno usmrtiti, ili na drugi način ukloniti, **80% stvarnog broja** divljih svinja tijekom tek 4 mjeseca u području staništa koje je široko 50 km kako bi se spriječilo širenje ASK-a na do sad nezahvaćena područja. Iz brojnih razloga gotovo je nemoguće ispuniti ovaj cilj, a metoda nikada nije bila praktično ispitana.*
- *U teoriji, isti preventivni zadatak može biti izvršen uz sporiju metodu smanjivanja populacije na temelju ciljanog lova na reproduktivne ženke i zabrane dopunske hraničbe, ali to bi zahtjevalo aktivnosti ciljanog lova tijekom minimalno 3 godine te na mnogo širem (100 –*

200 km) području. Uz trenutni raspon pojave bolesti kod divljih svinja, empirijsko ispitivanje ovog pristupa moglo bi biti iznimno teško.

- *Realističnije je razmotriti primjenu različitih strateških pristupa, te pristupa upravljanja populacijom specifičnih s obzirom na područje na temelju lokalnog znanja i informacija o epidemiologiji, pokušavajući ublažiti rizik primjenom skupa lovnih mjera biološke sigurnosti, sigurnog zbrinjavanja zaraženih lešina i kampanja za podizanje svijesti.*

Poglavlje 4. Biološka sigurnost u zaraženim šumama

Prisutnost zaraženih lešina divljih svinja u šumama povećava opterećenje okoliša virusom, što povećava lokalnu, dugotrajnu postojanost virusa. Ovo poglavlje opisuje različite metode zbrinjavanja zaraženih divljih svinja i načina smanjivanja rizika od mehaničkog prijevoza virusa izvan zaraženih šuma putem ljudskih aktivnosti.

Detekcija ASK-a u nezahvaćenim područjima

Obično se ASK divljih svinja na nezahvaćenim područjima po prvi put otkriva u mrtvim divljim svinjama; u početku je praktičan plan upravljanja lešinama rijetko dostupan, tako da veterinarska služba odmah treba voditi terenske operacije.

Nakon prve detekcije, zaraženo područje treba definirati aktivnom potragom za lešinama. To će pomoći u identifikaciji zemljopisnog opsega ASK-a i oblikovanju zaraženog područja. Granica zaraženog područja trebala bi slijediti granice uključenog lovišta, jer će predstavljati glavne jedinice gospodarenja divljim svinjama.

Treba razviti opću strategiju odlaganja; trebala bi razmotriti dostupnost asfaltiranih i neASF-iranih cesta, koje bi mogla olakšati prijevoz; svojstva tla (tekstura, propusnost, površinski fragmenti, dubina do vodnog lica, dubina do žive stijene) i hidrološka svojstva, blizina vodotoka, vrela, javne površine, stambeni prostori itd. Na lokalnoj razini, krajolik svakog lovišta bi trebao biti razmotren u svrhu provođenja strategije.

Osoblje zaduženo za odlaganje ili prijevoz lešina mora biti sposobljeno za ASK i biološku sigurnost, te mora imati odgovarajuću opremu (npr. mora se nositi jednokratna odjeće kaljače ili odjeće i obuće koje bi bilo lako očistiti i dezinficirati). Uključeno osoblje neće imati izravan kontakt sa svinjama 48 sati.

Otkrivanje lešina mrtvih divljih svinja

Prilikom kontrole/iskorjenjivanja bilo koje bolesti životinja, ključna je uloga djelotvornog i sigurnog uklanjanje zaraznih lešina mrtvih životinja (u dalnjem tekstu - lešine). Sigurno odlaganje lešina još je važnije za ASF zbog njihove uloge u epidemiologiji bolesti. Od početka 2015. godine, naglašena je uloga lešina, a njihovo otkrivanje i sigurno odlaganje uključeno je u popis mjera za kontrolu ASK-a u divljih svinja u EU (smjernice Europske unije o Strategiji za afričku svinjsku kugu za istočni dio EU-a dostupne su na sljedećoj mrežnoj adresi:

https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/ad_control-measures_asf_wrk-doc-sante-2015-7113.pdf.

Prvi korak u otkrivanju lešina je podizanje svijesti među lovцима i drugim dionicima (uglavnom šumarima i radnicima u šumarstvu) uključujući i šиру javnost. Kampanja podizanja svijesti trebala bi jasno obraditi postupak koji se primjenjuje prilikom pronalaženja lešine divlje svinje. Kampanje podizanja svijesti trebaju biti provedene korištenjem svih mogućih modaliteta informiranja (sastanci licem u lice, masovni mediji, plakati, letci, radio i TV emisije) te bi trebalo informirati različite akteri, uključujući lovce i lovačke udruge, širu javnost putem općinskih i nevladinih organizacija, veterinarskih djelatnika, radnika u šumarstvu i tijela za gospodarenje šumama s ciljem povećanja izvještavanja o pronalascima uginulih divljih svinja. Svaka osoba koja bi mogla pronaći mrtvu divlju svinju treba znati osnovna pravila i kako se ponašati na pravilan način:

- Zabranjeno je dirati lešinu;
- Učinite mjesto gdje je lešina pronađena vidljivim ili priopćite točne koordinate (može se koristiti bilo koji pametni telefon);
- Pravovremeno informirajte Tijelo koje je zaduženo za upravljanje lešinama.

OKVIR 3: DNK ASK-a u uzorcima tla prikupljenim s mjesta gdje su otkrivene lešine divljih svinja u Estoniji

Viltrop A., Nurmoja I., Kirik H., Jürisson M., Tummeleht L.

Estonsko sveučilište bioloških znanosti; Zavod za veterinarsku medicinu i znanosti o životinjama, Tartu, Estonija.

U Estoniji su prikupljeni uzorci tla nakon uklanjanja lešina divljih svinja zaraženih ASK-om s mjesta na kojima su lešine ležale. Uzorci su prikupljeni na 7 različitim mjestu tijekom sva četiri godišnja doba, ispod 2-3 lešine različitih stupnjeva raspadanja u svakom godišnjem dobu. Uzorci su prikupljeni s 10 mjesta otkrića - tri uzorka po mjestu uz interval od jednog do tri tjedna, te ih se ispitalo s obzirom na prisutnost DNK virusa ASK-a pomoću rt-PCR testa. Rt-PCR signal ASKV-a smatrao se pozitivnim pri ct vrijednosti manjoj od 40,0.

U uzorcima prikupljenim u srpnju 2016. s tri mjesta gdje su otkrivene lešine divljih svinja, DNK virusa ASK-a detektiran je na dva mesta do 1 i 2 tjedna nakon otkrića i uklanjanja lešina.

Na mjestima otkrića lešina pronađenih u listopadu 2016. (n = 5), DNK virusa opstao je najduže - šest tjedana na jednom mjestu.

Na jednom od dva nalazišta otkrivenih 8. veljače 2017. (n=2), DNK virusa opstao je četiri mjeseca, do kraja svibnja 2017.

Opstojnost DNK virusa ovisila je o stupnju raspadanja lešina koje su duže bile na mjestima gdje su otkrivene svježe lešine.

Nadležna tijela moraju olakšati komunikaciju: izvješćivanje o pronalasku lešine divlje svinje nikada ne smije predstavljati smetnju; naprotiv, to bi trebalo biti nagrađeno. Brzo otkrivanje i uklanjanje kontaminiranih lešina smatra se jednim od temelja iskorjenjivanja ASK-a u divljih svinja (EFSA, 2017.).

Dobro je poznato da ništa nije lakše nego ignorirati istrunule, smrdljive lešine divljih svinja u šumi

Dostupnost besplatne 24-satne telefonske linije (zelena linija) pojednostavljuje prikupljanje informacija čak i kada se informacije primaju iz različitih područja zemlje; finansijska motivacija je način da se poveća vjerojatnost prijavljivanja lešina, i treba razviti specifični postupak u zemlji prije nego što se otkrije ASK. Nekoliko zemalja je nagrađivalo isključivo lovce koji obično bivaju plaćeni putem svojih službenih lovačkih udruga. Unatoč olakšavanju administrativnih postupaka, velik dio stanovništva ne bi bio motiviran, no važno je da se motivacija ne pretvorи u poslovni pothvat. Lokalni lovci igraju ključnu ulogu u otkrivanju lešina jer jedni od glavnih stručnjaka na zaraženom području. Nakon dijagnosticiranja ASK-a u populaciji divljih svinja, lovci i šumari trebali bi aktivno pretraživati i redovito patrolirati područjem, osobito u blizini područja za odmor i hranidbu divljih svinja, prirodnih ili umjetnih vodenih površina (rijeke, ribnjaci, jezera). Bolesna divlja svinja obično se skriva u močvarama, gusto pokrivenim područjima, gdje mogu izbjegći smetnje.

Tijekom mirnog razdoblja, uključujući populacije koje se izlovljava, prirodna smrtnost divljih svinja čini oko 10% (Keuling i sur., 2013; Toigo i sur., 2008); pouzdanost sustava prijavljivanja lešina, a time i detekcije ASK-a, mjeri se brojem mrtvih divljih svinja koje su prijavljene bez prisutnosti ASK. Poželjni cilj je da se prijavi 10% lešina koje čine otprilike 1% cijele procijenjene populacije divljih svinja. Godišnje izvješće o jednoj mrtvoj divljoj svini od 100 procijenjenih divljih svinja ukazuje na dobru učinkovitost pasivnog nadzora.

Mjere predostrožnosti

Kada je lešina prijavljena, postoji nekoliko metoda za zbrinjavanje, te posljedično deaktivaciju virusa. Navedeno je izbor određene zemlje, koja bi metoda zbrinjavanja lešina trebala biti primijenjena, na temelju lokalnih objekata, okoline i ograničenja, troškova itd.

Nadležna tijela moraju odobriti lokalno spaljivanje ili zakapanje lešina kako bi se spriječio negativan utjecaj na okoliš. Na početku epidemije, pravna nadležnost svake uključene osobe često nije jasno definirana. Stoga, zemlja s visokim rizikom trebale bi organizirati protokole odobravanja zbrinjavanja lešina prije prvog slučaja detekcije ASK-a. Zbrinjavanje velikog broja lešina divljih svinja dovodi do logističkih i ekoloških problema, osobito kada se provodi u planinskim ili močvarnim područjima, te ga treba planirati unaprijed, posebno kada je gustoća divljih svinja velika.

Zemlje pod rizikom trebale bi odrediti koja je Služba/Agencija odgovorna za prikupljanje lešina i zbrinjavanje. Veterinarske, šumarske ili službe za zaštitu okoliša, općine ili čak i lokalni lovci ili

njihove udruge mogu biti zaduženi za zbrinjavanje lešina. Međutim, veterinarska služba uvijek mora biti odgovorna za nadzor nad zbrinjavanjem lešina i za uzimanje uzorka.

U svakoj je zemlji preporučljivo uključiti i šumarsku službu i lokalne lovce (lovačke klubove ili udruge) kao temeljne partnere u pružanju informacija i pomoći pri prikupljanju i zbrinjavanju lešina na licu mjesta.

Zbrinjavanje lešina

Primarni cilj zbrinjavanja lešina je smanjenje vjerojatnosti lokalnog održavanja virusa. Zbog epidemiološke evolucije ASK-a u Euroazija, svaku lešinu divlje svinja, čak i ako je otkrivena stotinama kilometara od najbližih zaraženih područja, treba smatrati sumnjivim slučajem s obzirom na ASK, osim ako se prisutnost virusa ne isključuje laboratorijskim ispitivanjem. Sve mjere predostrožnosti s ciljem ograničavanja mogućeg daljnog širenja virusa trebaju se odvijati na mjestu pronađaska.

OKVIR 4: ISKUSTVO LATVIJE S ASK-OM DIVLJIH SVINJA I BIOLOŠKOM SIGURNOŠĆU TIJEKOM LOVA

Izradili Olševskis E. i Serzants M.

Služba za hranu i veterinarstvo. Riga, Latvija.

Prvi zahtjevi biološke sigurnosti s obzirom na ASK-a koji su provedeni u Latviji za lovce bili su:

- (i) **skladištenje lešina odstrijeljenih divljih svinja dok rezultati laboratorija ne postanu dostupni i**
- (ii) **zabrana ostavljanja iznutrica u šumi.**

Ovi zahtjevi provedeni su nekoliko dana nakon potvrde ASK kod divljih svinja – u lipnju 2014. (Olševskis i sur., 2016.). Taj je uvjet utvrđen nalogom od strane Direktora veterinarske službe (CVO) o lovu na teritorijima zahvaćenima ASK-om.

Važno je napomenuti da je od listopada 2014. do listopada 2015. lov pogonom bio zabranjen u područjima polumjera od 20 km oko svakog slučaja ASK-a divljih svinja. Od studenoga 2015.

godine, lov pogonom je bio zabranjen na udaljenosti od 10 km s obje strane linije koja odvaja područja zahvaćena ASK-om od zona rizika od ASK-a (između I. i II. dijela). Od studenog 2016. lov pogonom je dopušten u područjima koja su zahvaćena ASK-om samo kada se poštuju zahtjevi biološke sigurnosti kako su određeni nalogom Državne službe za šumarstvo (prema prijedlogu CVO-a). Utvrđeni su sljedeći zahtjevi vezani za biološku sigurnost:

I. Prije lova pogonom, vođa lova mora osigurati mjesto i opremu za:

- uništavanje nusproizvoda od divljih svinja koje se lovi;
- evisceraciju i skladištenje;
- pranje i dezinfekciju prijevoznih sredstava, čizama, noževa i druge opreme.

Prije svakog lova pogonom, vođa lova mora uputiti sve lovce na obvezne higijenske zahtjeve i zahtjeve vezane za biološku sigurnost koji se moraju slijediti tijekom i nakon lova.

II. Zahtjevi vezani za nusproizvode od divljih svinja:

Zabranjeno je ostaviti bilo koji nusproizvod od divljih svinja - unutrašnje organe, otpadne materijale, kožu itd. u šumi. Vođa lova osigurava uništavanje svih nusproizvoda divljih svinja pokapanjem, spaljivanjem ili prikupljanjem na određenim mjestima ili u spremnicima.

III. Zahtjevi za evisceraciju i skladištenje lešine:

Vođa lova osigurava:

Da se primarni tretman odstrijeljene divlje svinje odvija samo na mjestu gdje je dezinfekciju nakon toga moguća,

Da je izlovljena divlja svinja pohranjena u odgovarajućim prostorijama dok laboratorijski rezultati nisu dostupni i identifikacija lešine divlje svinje nije učinjena.

Zabranjeno je podijeliti trup i konzumirati ga prije nego je negativni rezultat laboratorijskog ispitivanja (na ASK virus i protutijela) zaprimljen.

IV. Zahtjevi vezani za pranje i dezinfekciju:

Vođa lova osigurava:

Dezinfekciju prijevoznih sredstava ili dijelova prijevoznih sredstava koji su bili u dodiru s divljom svinjom ili krvi;

Dezinfekciju opreme koja je korištena za prijevoz divlje svinje ili materijal koji je korišten za pokrivanje lešine tijekom prijevoza; Pranje i dezinfekciju lovačkih čizama prije odlaska iz lovačkog doma; Pranje i dezinfekciju opreme koja je bila u dodiru s divljom svinjom, uklj. užad, kuke, noževe, pregače itd.

Mora se koristiti samo dezinficijens koji čini ASK virus neaktivnim.

Svaki lovac mora oprati svoju odjeću nakon lova ako planira loviti izvan područja zahvaćenog ASK-om.

Uporaba vozila koja su prethodno korištena za prijevoz odstrijeljenih divljih svinja ili lovne opreme dopuštena je za prijevoz hrane ili u poljoprivredne svrhe tek nakon pomnog čišćenja, pranja i dezinfekcije.

V. Korištenje lovačkih pasa:

Korištenje lovačkih pasa u područjima koja nisu zahvaćena ASK-om dozvoljeno je tek nakon što je prošla najmanje pet dana nakon što su korišteni u područjima zaraženim ASK-om.

Državna služba za šumarstvo provodi nasumične kontrole provedbe zahtjeva vezanih za tijekom lova pogonom.

Iskustvo iz Latvije pokazuje da su glavne poteškoće za većinu lovaca:

Nedostatak opreme za skladištenje lešina odstrijeljenih divljih svinja - osobito tijekom ljeta (hladnjače, hladnjaci itd.);

Prihvatanje koncepta lovne biološke sigurnosti; Brzo prilagođavanje novim uvjetima i zahtjevima (ASK);

Promjena prethodnih tradicija i stavova.

Pomoć za lovce:

Godinu dana prije pojave ASK-a u Latviji, dioničko društvo „Latvijske državne šume“ doniralo je milijun eura za sprječavanje i spremnost u pogledu ASK-a. Nakon dugih rasprava, donijela se odluka o korištenju većine novca za kupnju hladnjaka za lovačke klubove u područjima s rizikom od ASK-a. Mali dio donacije iskorišten je za osposobljavanje i podizanje svijesti lovaca diljem zemlje koje su pružale lovačke udruge;

U početku, Služba za hranu i veterinarstvo pružila je lovcima sredstva za dezinfekciju.

Nacionalno zakonodavstvo o lovnoj biološkoj sigurnosti:

Pripremljena je Vladina uredba o zahtjevima biološke sigurnosti za lov na divlje svinje, te je dogovorena s lovcima, a usvojiti će se početkom 2018. Općenito, uredba će sadržavati zahtjeve koji su trenutno postavljeni nalogom Državne službe za šumarstvo. Osim toga, uspostaviti će se jasno definirani postupak za kontrolu provedbe zahtjeva biološke sigurnosti tijekom lova kroz suradnju Državne službe za šumarstvo i Službe za hranu i veterinarstvo.

Prijevoz lešina unutar zaraženog područja (tj. od mjesta pronađene do određene točke za prikupljanje lešina) mora spriječiti daljnje širenje virusa. Područje ukopa ili spaljivanja mora biti odabранo s obzirom na dostupnost objekata za dezinfekciju vozila, osoblja i opreme. Treba očistiti i dezinficirati vozila (osobito donju stranu, ili ležište za teret ako se trupla prevozi u kabini) i predmete koje koristi osoblje (obuća, oprema itd.) prije napuštanja zaraženog područja.



Slika 23.: prijevoz lešina divljih svinja treba minimizirati rizik od daljnog širenja virusa;



Slika 24.: jednostavni alati mogu se koristiti za siguran prijevoz odstranjjenih ili pronađenih mrtvih divljih svinja;

Lešine se najprije stavljaju u trajne plastične vreće, a zatim se prevoze u plastičnim ili metalnim spremnicima koji su prikladni za višestruke dezinfekcije. U tom će slučaju biti lakše premjestiti lešine u šumi, a kamenje, snijeg ili vegetacija neće oštetiti plastične vreće te zaražene tekućine

neće iscuriti van. Vozila će biti dezinficirana prije odlaska iz zaraženog područja. Ponovno uporaba spremnika zahtijeva redovito čišćenje i dezinfekciju.



Slika 25.: pojedinačni ukop; primijetiti dezinficijens na lešini i oko područja ukopa;



Slika 26: dezinfekcija područja ukopa;

Lešina i mjesto na kojem je pronađena trebaju biti dezinficirani kako bi se smanjilo virusno opterećenje ASK-om. Ti se postupci lako primjenjuju tijekom svih godišnjih doba, osim zime kad su lešine zamrznute, često prekrivene snijegom, a temperature padaju ispod 0 °C te se dezinficijens se smrzava. U takvim situacijama dodaje se sredstvo protiv smrzavanja kako bi se spriječilo zamrzavanje dezinficijensa, a propilen glikol se može koristiti kao razrjeđivač.

Svaka zemlja ima popis odobrenih biocida koji su djelotvorni protiv virusa ASK-a, te će se koristiti samo odobreni biocidi u skladu s uputama proizvođača.



Slika 27.: lešina divlje svinje smještena je u plastičnu vreću i odnesena na najbližu cestu;



Slika 28.: lešine se zatim prevoze do lokacija za prikupljanje;

**Lešine mogu biti dostavljene
postrojenju za preradu životinjskih lešina i otpada ili spalionici, te
mogu biti spaljene ili zakopane na licu mjesta.**

Spaljivanje ili prerada najučinkovitiji je i najjednostavniji način zbrinjavanja lešina. Prerada je proces koji pretvara otpadno životinjsko tkivo u stabilne, korisne materijale. Prerada se može odnositi na bilo koju obradu životinjskih proizvoda kojom se dobivaju korisniji materijali, ili, konkretnije, na preradu cjelokupnog životinjskog masnog tkiva u pročišćene masti poput jestive svinjske masti ili loja. Prerada je zatvoreni sustav mehaničke i toplinske obrade životinjskih tkiva kojim se proizvode stabilni, sterilizirani proizvoda, npr. životinjska masti i sušene životinjske bjelančevina, koji počiva na mljevenju tkiva i toplinskom steriliziranju istog pod tlakom.

Prerada je najštedljivija metoda zbrinjavanja lešina, ali prijenos zaraženih lešina u postrojenje za preradu može predstavljati određeni rizik od širenja bolesti, pa se moraju poduzeti preventivne mjere predostrožnosti. Ne posjeduju sve zemlje postrojenja za preradu, ili postojeća postrojenja ne prihvataju uvijek lešine divljih životinja. Zbog toga se trebaju prethodno usuglasiti sporazumi s prerađivačkim postrojenjima, ili je potrebno koristiti alternativne metode zbrinjavanja lešina. Nапослјетку, узорци могу бити изравно узети с лешинама у постројењу за preradu, чиме се смањује ризик од локалне вирусне контаминације.

Spaljivanje je proces obrade koji uključuje izgaranje organskih tvari koje se nalaze u otpadnim materijalima (u ovom slučaju, lešinama). Tijekom spaljivanja, lešine se pretvaraju u pepeo, dimni plin i toplinu.



Slika 29.: spalionica je smještena u izrazito zaraženom područje u Latviji;

Spremnici

Spremnici se mogu koristiti u gospodarenju lešinama. Posebni spremnici (kapaciteta 400-600 litara) strateški su raspoređeni blizu najbližih asfaltiranih cesta; lovci izravno stavlju lešine u spremnike koristeći odgovarajuća vozila i slijedeći postupke biološke sigurnosti. Lovci izravno obavještavaju lokalnu veterinarsku službu koja planira zbrinjavanje lešina. Poduzeće koja upravlja postrojenjem za preradu ili spalionicom obično izravno sakuplja lešine, ali veterinarska služba nadzire sve postupke. Spremnici moraju biti robusni, zaključani i nepropusni. Uporaba spremnika relativno je jednostavna i brzo se provodi; spremnici, kada su strateški smješteni, pomažu u sprječavanju širenje virusa ASK-a izvan zaraženog područja.

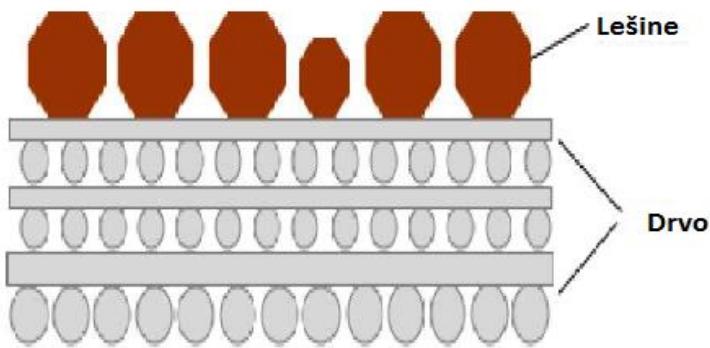
Spaljivanje na licu mesta

Svaki postupak spaljivanja mora minimizirati zagađenje okoliša i pridržavati se propisa o zaštiti od požara. Međutim, isto bi moglo biti zabranjeno u mnogim zemljama. Spaljivanje lešina na otvorenom prostoru pomoću gorivih materijala kao primarnog izvora goriva može se obaviti na nekoliko načina: spaljivanje na lomači, spaljivanje u jami, spaljivanje iznad zemlje (ložište ili mobilni uređaj za spaljivanje) ili kombinacija gore navedenih metoda.



Slika 30.: lomače su unaprijed pripremljene na nekim izrazito zaraženim područjima

Važno je maksimizirati protok zraka prilikom konstruiranja lomače ili kopanja jame za spaljivanje lešina. Primarni izvori goriva su zapaljivi materijali kao što su suho drvo ili briketi od ugljena čiji je utjecaj na okoliš malen ili zanemariv. Plastika, gume i drugi potencijalno toksični zapaljivi materijali mogu se koristiti uz odobrenje nadležnih tijela (obično Ministarstvo zaštite okoliša). Slama ili sijeno treba koristiti samo kao agens za paljenje vatre, zbog dima koji proizvode; često su potrebna tekuća goriva za paljenje vatre.



Crtež 1. Struktura mesta za spaljivanje

(<https://www.animalhealthaustralia.com.au/wp-content/uploads/2015/09/DISP-08-FINAL24Aug15.pdf>)

Obučeno osoblje treba biti uključeno, a područje na kojem se spaljuje mora biti pažljivo odabранo, očišćeno; aktivnosti se provode kada su dostupni alati za gašenje požara i pripadajući objekti. Spaljivanje na licu mjesta je spor proces, potrebno je vrijeme za odabir i čišćenje područja, prijevoz velikih količina tvrde drvne građe, potpuno spaljivanje lešina i sprječavanje požara. Potpuno spaljivanje lešine divlje svinje može potrajati do 68 sati. Nakon što je lešina spaljena, pepeo treba biti zakopan, a potencijalno onečišćen okoliš treba biti dezinficiran.



Slika 31: spaljivanje lešine u rovu;

Ukop

Druga poželjna metoda je ukop na licu mesta. Postupak treba usuglasiti sa službom za zaštitu okoliša, a jasne upute o zakapanju lešine trebaju biti dostupne.

Jedna jama. Ova metoda se koristi kada je pronađena jedna mrtva divlja svinja. Jame za ukop trebaju biti dovoljno duboke kako bi se osigurao sloj tla od najmanje 1 m iznad lešine u svrhu sprječavanja djelovanja strvinara. Dno jame mora biti najmanje 1 m više od sezonske maksimalne razine podzemnih voda kako bi se izbjegla kontaminacija. Dostupnost uputa i karti podzemnih voda pomoći će u minimiziranju rizika. Raspadanje lešina je brže kada se uklone plastične vreće (trebaju im godine kako bi se razgradile). Služba za zaštitu okoliša treba naznačiti najmanju udaljenost između jame i vodotoka, jezera ili ribnjaka. Kada su u jami, lešine treba dezinficirati i pokriti utabanom zemljom.

Ukopavanje lešina u rovu na licu mjesta je uobičajeno kada je pronađeno nekoliko lešina na istom mjestu ili kada vremenski uvjeti sprječavaju kopanje nekoliko pojedinačnih jama (tj. zimi kada je zemlja smrznuta). Rov se obično kopa pomoću stroja za iskapanje zemlje; lešine su smještene na dnu rova i prekrivene su zemljom. Potrebno je formalno odobrenje povezano s okolišem zbog velikog broja lešina. Kako bi se izbjegla ponovna uporaba rovova, njihova lokacija mora biti registrirana pomoću zemljopisnih koordinata. Nema ograničenja s obzirom na broj

lešina koje mogu biti odložene u jednom rovu, ali rov mora biti odgovarajuće veličine i dubine, tj. mora biti 1,8-2 puta veći od ukupnog obujma lešine plus 1 m zemljanog pokrova, te mora biti na propisanoj udaljenosti od podzemnih voda. Prije prekrivanja rova zemljom, lešine moraju biti dezinficirane. Nije preporučljivo koristiti plastične vreće zbog dugog procesa razgradnje.

Na **masovni ukop** se primjenjuju ista pravila kao i za domaće svinje na komercijalnim poljoprivrednim gospodarstvima. Masovni ukop je prikladan kada lokalne geološke karakteristike sprječavaju istjecanje i kada prijevoz u spalionicu ili postrojenje za preradu nije moguć. Lešine i područje ukopa moraju biti dezinficirani odgovarajućim dezinficijensom. Potrebno je potpuno otvoriti abdomen svježih lešina kako bi se ograničilo nuspojave proizvodnje plinova povezanih s truljenjem.



[Slika 32.](#): Zakapanje u rov zahtijeva uporabu stroja za iskapanje zemlje;



[Slika 33.](#): plastične kante; treba primijetiti da se oznaka s informacijama o divljoj svinji nalazi na vrhu;



Slika 34: divlja svinja u kantama za otpad

Neizravna kontaminacija staništa ASKV-om

Virusom može biti prisutan u nekoliko matrica u svakoj okolini koja je zaražena ASK-om; vjerojatno je da će se zaraženi materijal (fekalije, krv, trava, gljive itd.) mehanički prenijeti izvan zaraženog područja, što predstavlja neizravni rizik od dalnjeg širenja virusa. Sakupljači gljiva ili šumskih bobica, kao i radnici u šumarstvu i lovci, najviše su izloženi riziku od djelovanja u neizravnom širenju virusa.

Nedavno su ponovno razmotreni prethodni podaci o zaraznosti fekalija (Davies, 2017., Olesen, 2018., EFSA, 2010.). Najnovija istraživanja pokazala su da samo 10% fekalija zaraženih divljih svinja sadrži virus, a opstanak je relativno kratak pri sobnoj temperaturi (iznad 18 °C). Prema ovim podacima, vjerojatnost da se ugazi u zaražene fekalije i time prenese virusa izvan zaraženih područja tijekom ljeta i rane jeseni je zanemariva. Međutim, tijekom zimskih mjeseci, rizik u sjevernim i istočnoeuropskim zemljama može biti veći jer niske temperature omogućuju dulje preživljavanje virusa (tjedni/mjeseci umjesto nekoliko dana), a može se i nakupiti više fekalija kontaminiranih virusom tijekom hladnog razdoblja godine. Tijekom zime, također je vjerojatnije da će se divlje svinje skupljati oko mjesta za hranidbu/mjesta s mamcima; njihovo dnevno životno područje se smanjuje, pa je vjerojatnost lokalne kontaminacije okoliša zaraženim fekalijama veća. Poznato je da se 50% fekalija divljih svinja nalazi u malom području (do 0,4 ha) koje okružuje hranilišta (Plhal i sur., 2014.). Lovci često posjećuju hranilišta/mjesta s mamcima kako bi obnovili materijal, provjerili ih, postavili fotoaparate u svrhu procjene veličinu populacije divljih svinja itd. U takvim okolnostima, povećava se i vjerojatnost hodanja po zaraženom materijalu i prijenosa virusa izvan zaraženog područja, te je potrebno uložiti trud u upravljanje.

Osobe koje nisu lovci (posjetitelji ili radnici u zaraženoj šumi ili zaraženom području) trebaju biti obaviješteni o mogućoj kontaminaciji virusom tijekom aktivnosti u zaraženoj šumi ili području, dok vlasnici svinja koji ih drže u dvorištu trebaju biti obaviješteni o riziku od mehaničkog prijenosa virusa u okviru biološke sigurnosti s obzirom na svinje. Vrlo su korisne informacije u okviru plakata ili znakova ispred ulaza u zaraženo područje sa smjernicama o ublažavanju rizika od ASK-a.

Jednostavna i, vjerojatno, već uvelike primjenjivana mjera je uporaba različite odjeće i nošenje različitih čizama tijekom posjeta zaraženom ili području pod rizikom te skidanje istih prije napuštanja područja. Čizme bi trebale biti smještene u čvrstu plastičnu vrećicu kako bi izbjegla bilo kakvu kontaminacija automobila tijekom vožnje, kod kuće ih treba četkati i prati sapunom i vrućom vodom sve dok potplata nije čista.

Lovci trebaju biti svjesni da niz aktivnosti koje se provode na zaraženom području predstavlja rizik od mehaničkog prijenosa virusa ASK-a izvan staništa. Treba primijeniti određene mjere predostrožnosti: izbjegavati korištenje privatnih automobila za prijevoz hraniva za životinje, pažljivo dezinficirati čizme i sve moguće kontaminirane materijale nakon povratka u lovački dom ili objekt u kojem se provodi evisceracija.

- *Zemlje pod rizikom trebale bi razviti jasnu strategiju pronalaženja i zbrinjavanja lešina prije pojave virusa;*
- *Nadležna tijela moraju olakšati izvješćivanje o lešinama te podizanje svijesti i organiziranje učinkovitih komunikacijskih kanala;*
- *Prerada je jednostavna i učinkovita metoda zbrinjavanja lešina; spremnici za otpad mogu pomoći pri privremenom skladištenju lešina; ovlašteni veterinar uzima uzorke s lešina;*
- *Ostale metode zbrinjavanje uključuju: spaljivanje, paljenje i ukop;*
- *Ljudsko iskorištavanje šumskih resursa predstavlja rizik od mehaničkog prijenosa virusa izvan zaražene šume; vrlo jednostavne i osnovne mjere biološke sigurnosti mogu minimizirati taj rizik.*

Poglavlje 5. Biološka sigurnost tijekom lova

U zaraženim šumama, lov na stotine divljih svinja se odvija svake godine; divlje svinje predstavljaju glavni izvor virusa. Tijekom lova, virus može kontaminirati automobile, čizme, predmete itd., a zatim se može mehanički prenijeti izvan zaraženih šuma. U ovom se poglavlju opisuju glavne strategije i logistička organizacija koja - provedena na razini lovišta - može smanjiti rizik od širenja virusa uslijed lov u zaraženim šumama.

Službe za zaštitu okoliša ili šumarske službe obično reguliraju lov; veterinarske službe su rijetko uključene, osim ako se u populaciji divljih životinja ne otkriju prijenosne bolesti životinja. Nekoliko bolesti koje utječu na divlje životinje i stoku, kao što je ASK, regulirane su zakonodavnim aktima koji se tiču veterinarstva, a uloga veterinarske službe uglavnom je povezana s osiguranjem poštivanja svih odgovarajućih postupaka za potvrđivanje ili isključivanje prisutnosti bolesti. Veterinarske službe također su zadužene za pružanje informacija vlasnicima svinja i lovcima, provođenje epidemioloških istraživanja u slučaju sumnji (abnormalno ponašanje divlje svinje ili pronađeno), uključujući laboratorijska ispitivanja.

Kada se potvrdi ASK kod populacije divljih svinja, zahtijeva se gospodarenje koje je specifično za divlje svinje s ASK-om. Osim toga, zemlje EU-a moraju razviti plan iskorjenjivanja. U slučaju ASK-a, kada je virus potvrđen kod populacije divljih svinja, utvrđuje se zaraženo područje, kao i nekoliko kontrolnih mjera, uključujući odgovarajuće postupke biološke sigurnosti koji se primjenjuju u vrijeme lova.

Preporučuje se da zemlje (neovisno o prisutnosti ASK-a) razviju i provedu osnovne mjere lovne biološke sigurnosti. Razvoj odgovarajućeg pristupa biološkoj sigurnosti tijekom lova zahtijeva vrijeme i resurse, te bi moglo biti teško organizirati ga u situaciji hitnosti.

Bliska komunikacija s lovcima je važna; iako bi lov na divljih svinja mogao predstavljati korisni alat za upravljanje ASK-om, lov na zaražene divlje svinje predstavlja prijetnju dalnjeg širenja virusa. Stotine zaraženih divljih svinja su odstranjene tijekom posljednjih godina u istočnoj i sjevernoj Europi; u takvoj epidemiološkoj okolini, lovci djeluju kao

veza između divljih zaraženih staništa i antropogenog staništa, povećavajući rizik od izbijanja bolesti kod domaćih svinja.

PLAN UPRAVLJANJA ZA LOV NA DIVLJE SVINJE

Potrebno je razviti osnovni i jednostavni plan biološke sigurnosti za svako lovište (bez obzira na veličinu).

Plan biološke sigurnosti treba uzeti u obzir cestovnu mrežu, lokaciju lovačkih čeka, hranilišta/mjesta s mamcima, dostupnost lovačkih domova i povezanih objekata za evisceraciju, skladištenje iznutrica (spremnici ili jame za životinjski otpad).

Lovci na zaraženom području trebaju se baviti sljedećim točkama (Bellini i sur., 2016.):

- O sposobljavanje za preventivne mjere za ASK;
- Prijevoz divljih svinja s mjesta odstrjela do objekta za evisceraciju;
- Zahtjevi i oprema vezani za prostoriju/područje za evisceraciju;
- Pravilno zbrinjavanje iznutrica;
- Sigurno pohranjivanje odstrijeljenih divljih svinja na lokaciji dok ispitivanje ne pokaže negativan rezultat s obzirom na ASK;
- Postupci za zbrinjavanje divljih svinja pozitivnih na ASK virus;
- Postupci za čišćenje i dezinfekciju objekata.

Plan biološke sigurnosti lovišta smanjuje vjerojatnost da će se virus širiti izvan zaraženog područja kroz lovne aktivnosti.

U zaraženim i rizičnim područjima nije poznato je li pojedinačna divlja svinja ASK pozitivna ili ne, stoga se svim odstrijeljenim divljim svinjama mora gospodariti kao moguće zaraženima, što znači da se potpuni niz izvedivih i održivih mera biološke sigurnosti mora primjenjivati tijekom bilo koje faze lova.



Slika 35.: lovački dom s odvojenom prostorijom za evisceraciju i skladištenje (desno)

Prijevoz divljih svinja s mjesta odstrjela do objekta za evisceraciju

Svi dijelovi divlje svinje trebaju ostati u lovištu. Otvaranje abdomena i ostavljanje unutarnjih organa na mjestu odstrjela treba biti strogo zabranjeno. Cijelo tijelo odstrijeljene divlje svinje treba sigurno prenijeti na mjesto ili objekt za evisceraciju.

Siguran prijenos sprječava protjecanje tekućina (osobito krvi) koje mogu sadržavati virus ASK-a. Preporučuju se plastični ili metalni spremnici jer vegetacija često oštećeće plastične vreće.

Namjenska vozila trebala bi prevoziti divlje svinje od mjesta do područja za evisceraciju. Vozila ne bi nikada trebala napustiti zaraženo lovište ili zaraženo područje. Kad god namjenska vozila nisu dostupna, mogu se koristiti prikolice ili jeftino vanjski uređaj za prijevoz životinja. Sredstva prijevoza, koja su bila korištena za prijevoz divlje svinje, moraju se lako očistiti i dezinficirati nakon svakog lova.

Zabranjeno je korištenje privatnih automobila za prijevoz divljih svinja unutar zaraženog lovišta, budući da one mogu biti kontaminirane te se time može neizravno širiti virus ASK-a na velike udaljenosti. Preporučljivo je parkirati privatne automobile izvan područja na kojima se obavljaju postupci evisceracije, po mogućnosti na asfaltiranoj cesti.



[Slika 36.](#): divlja svinja koja je odstrijeljena u područjima zaraženim ASK-om i rizičnim područjima treba biti sigurno prevezena kako bi se izbjeglo daljnje širenje virusa



[Slika 37.](#): kapi krvi sadrže vrlo veliku količinu virusa



[Slika 38.](#): često je teško ograničiti kontaminaciju predmeta, alata itd. virusom u terenskim uvjetima



[Slika 39.](#): hoće li se postupci primjenjeni na divlje svinje zaražene ASK-om primjeniti i na lisicu?

Ili će joj se oderati koža kod kuće usprkos tome što je krvno kontaminirano krvljtu divlje svinje?



[**Slika 40.**](#): divlje svinje mogu biti prevezene normalnim kamionetom, minimizirajući rizik od daljnog širenja virusa

Zahtjevi i oprema za područje / objekte za evisceraciju

Svako lovište mora biti opremljeno barem jednim područjem ili objektom za evisceraciju, koje odobrava nadležno tijelo za veterinarstvo. Područje za evisceraciju može biti na otvorenom ili u zatvorenom objektu, a isključivo je namijenjeno evisceraciji životinja. Mora biti lako prepoznatljivo, a samo osobe zadužene za evisceraciju životinje trebaju ga koristiti.

Područje za evisceraciju na otvorenom mora:

1. Biti smješteno u prostoru s trajnim suhim tlom, s krovom koji štiti od kiše/snijega/ sunca; i mora biti organizirana na način kojim se sprječava kontaminacija okolnih područja zaraženom krvlju, tekućinama itd.;
2. Biti ograđeno te imati vrata koja se mogu zaključati kako bi se spriječio ulaz divljih svinja, strvinara i neovlaštenih osoba;
3. Imati pristup vodi;
4. Imati jamu ili kantu za odlaganje iznutrica i otpada;



[Slika 41.](#): neograđeno područje za evisceraciju na otvorenom; primijetiti jamu za odlaganje



[Slika 42.](#): jednostavno ograđeno područje za evisceraciju na otvorenom; primijetiti jamu za odlaganje



[Slika 43.](#): ograđena jama za odlaganje

Druga vrsta područja za evisceraciju može biti **objekt za evisceraciju na zatvorenom**, kojeg lovci obično opremaju u nekom od dijelova lovačkih domova ili blizu njih.

Zatvoreno područje za evisceraciju mora:

1. spriječiti pristup domaćim i divljim životnjama;
2. imati zidovi i podovi koji se mogu lako čistiti i dezinficirati;
3. imati područje za čišćenje i dezinfekciju alata i opreme za evisceraciju;
4. imati spremnik za skladištenje nusproizvoda životinjskog podrijetla prije njihovog zbrinjavanja;
5. imati ulazne dezinfekcijske barijere (prostirke) na ulazu poprskane dezinficijensom;



[Slika 44.](#): zatvorena, dobro opremljena prostorija za evisceraciju



[Slika 45.](#): zatvorena prostorija za evisceraciju sa sredstvima za skladištenje

Osobe zadužene za evisceraciju trebale bi

- a) Nositi jednokratnu odjeću i čizme ili odjeću i čizme koje se mogu oprati te koje je jednostavno dezinficirati;
- b) Koristiti alate koji su isključivo namijenjeni za evisceraciju, te bi ih trebala očistiti i dezinficirati nakon uporabe, a ne bi ih trebala iznositi izvan kruga lova;
- c) Oprati i dezinficirati svaki alat, pregaču i obuću koja se koristi u području za evisceraciju prije izlaska iz ograđenog područja;
- d) Staviti sve potrošne materijale u plastične vreće i odložiti ih;
- e) Koristiti samo odobrene dezinficijense.

Pravilno zbrinjavanje iznutrica

Iznutrice divljih svinja zaraženih ASK-om su izvor virusa ASK-a i, ako se s njima ne postupa u skladu s biološkom sigurnosti, mogu biti izvor širenja virusa.

Svi ostaci moraju biti uklonjeni iz šume; najlakši je način zakopati ih u za to određenu jamu, koju mora odobriti nadležno tijelo za zaštitu okoliša ili veterinarska služba. Jama treba biti blizu područja za evisceraciju i treba biti izravno iskopana u tlu s obzirom na razinu podzemne vode; veličina mora biti prikladna za očekivanu količinu iznutrica po sezoni lova, te mora biti dovoljno duboka da spriječi pristup divljim životnjama (uključujući divlje svinje); jama mora biti napunjena ne više od 1 metra do vrha. Prostor oko jame treba biti ograđen, te treba imati vrata koja se mogu zaključati. Ova metoda zbrinjavanja iznutrica je praktična gdje god je kopanje moguće.

Kada se potpuno napuni, jama se može zatvoriti te se može iskopati nova; kao alternativa, i tamo gdje je dozvoljeno, sadržaj jame se može ukloniti pod nadzorom veterinarske službe i odložiti na siguran način.

Spremnici za otpad su dobra alternativa jamama. Obično se radi o plastičnim spremnicima (veličine 500-600 litara) koje su zapečaćene i nepropusne, te su postavljene u blizini područja za evisceraciju, a zatim se ispraznjuju prema potrebi te prema uputama koje pruža veterinarska služba. Ponovno korištene jame ili spremnici predstavljaju očite prednosti u slučaju da postrojenja za preradu prihvacaјu otpad životinjskog porijekla i iznutrice.

Sigurno skladištenje odstranjeljenih divljih svinja na lokaciji dok se testom ne utvrdi da nisu zaražene ASK-om

Ne smije se iznositi sve odstranjeljene divlje svinje iz lovišta koja se nalaze u područjima zaraženim ASK-om bez su testirane i negativne na ASK; ASK test mora provesti službeni veterinarski laboratorij. Rezultati dobiveni komercijalnim setovima koji su dostupnim na tržištu u nekim zemljama potpuno su nepouzdani i njihova je uporaba potpuno neprikladna za iskorjenjivanje infekcije.



[Slika 46.](#): pojedinačno obilježena divlja svinja (plava oznaka na prsim) dok se čekaju rezultati iz laboratorija



[Slika 47.](#): skladištenje komada divlje svinje; praćenje pojedinačnih divljih svinja je složenije

Svako lovište mora biti opremljeno hladnjakom (hladnjacima) u kojima se, nakon evisceracije i uzorkovanja, pohranjuje cijela divlja svinja i individualno se identificira. U slučaju da (nije preporučeno) je lešina podijeljen na nekoliko komada, svaki komad mora biti jasno identificiran i

broj komada dobivenih od jedne divlje svinje treba biti zabilježen. Niti jedan dio životinje (uključujući i trofej) ne smije napustiti lovište prije nego što je testiranjem ustanovljeno da je divlja svinja negativna na ASK.

Važno je organizirati skladištenje i aktivnosti uzimanja uzoraka kako bi se izbjeglo puštanje u promet životinja čiji je test na ASK negativan dok se još uvijek čeka na rezultate testiranja za druge jedinke. Životinje trebaju biti pohranjene u skupovima, a bit će puštene u promet tek kad je rezultat testiranja na ASK za cijeli skup negativan. Tim postupkom je jednostavno upravljati kada se lov obavlja isključivo vikendom; inače se mora pažljivo planirati vrijeme različitih aktivnosti (lov, uzorkovanje, testiranje i puštanje u promet životinja koje nisu zaražene ASK-om).

Moguće je ugraditi hladnjače ili hladnjake za držanje lešina izlovljenih divljih svinja u zatvorene objekte za evisceraciju ili u lovački dom.

Potrebno je očistiti hladnjače ili hladnjake nakon uklanjanja lešina ili mesa izlovljenih divljih svinja.



Slika 48.: prijenosne komore za skladištenje je pružila veterinarska služba u Poljskoj; divla svinja se može eviscerirati izvan komore, iznutrice se može prikupiti u spremnike dok je životinja pohranjena te se čeka na rezultate laboratorijskog testiranja

Postupci za zbrinjavanje divljih svinja pozitivnih na ASKV te čišćenje i dezinfekciju

U slučaju pozitivnog rezultata na ASK, veterinarska služba mora sigurno zbrinuti sve pohranjene trupove (ili komade mesa); područje za evisceraciju, hladnjače ili hladnjaci moraju biti očišćeni i dezinficirani.

Postupci za činjenje virusa neaktivnim u području za evisceraciju, u hladnjaku i na odjeći, vozilima, alatu, temelje se na čišćenju i dezinfekciji, pa lovci trebaju biti osposobljeni te trebaju dobiti pisane upute.



[Slika 49.](#): u nekim zaraženim lovištima, lovci uvijek imaju dezinficijens (također imaju psa)

Važno je istaknuti da je potrebno preliminarno čišćenje prije uporabe bilo kojeg dezinficijensa. Mehaničko četkanje otopinom deterdženta vrlo je učinkovito u čišćenju kontaminiranih površina i predmeta te na taj način postiže djelotvorna dezinfekcija. Treba koristiti samo svježe pripremljene otopine za dezinfekciju s obzirom da treba vremena da budu djelotvorne (do 60 minuta kontakta).

Dezinficijensi preporučeni za virus afričke svinjske kuge:

Prema: Haas i sur. 1995., Heckert i sur. 1997., Shirai i sur., 1997., 2000.

- klor (natrijev hipoklorit).
- jod (kalijev tetraglicin trijodid).
- kvarterni amonijevi spojevi, (didecil-dimetil akonijeva klorida)
- Pare vodikovog peroksida (VPHP)
- Aldehidi (formaldehid).
- Organske kiseline.
- Oksidirajuće kiseline (peroctena kiselina).
- Alkali (kalcijev hidroksid i natrijev hidroksid)

- Eter i kloroform

Registrirani komercijalni dezinficijensi:

| Naziv proizvoda | Aktivne tvari | Uporaba |
|-----------------|--|--|
| Virkon S® | Natrijev klorid Kalijev peroksimonosulfat | ASKV u opremi za hranidbu/pružanje vode životnjama, opremi u štalama, torovima, stajama, konjušnicama, prostorima u toru za prasanje, štalama za svinje/kućama/svinjcima/torovima, prostorima za životinje, vozilima za prijevoz životinja, poljoprivrednim prostorima i opremi te na ljudskoj obući |
| Ecocid® S | Trostruka sol kalijevog monopersulfata Sulfaminska kiselina jabučna kiselina Natrijev heksametafosfat – Natrijev dodecil benzen sulfonat | dezinficijens za površine i vodovodni sustav Svaka vrsta nastambi za životinje, staklenici i veterinarske ordinacije |
| Virocid® | Alkil dimetil benzil amonijev klorid; Didecil dimetil amonijev klorid; Glutaraldehid; | Široka uporaba za svakodnevnu dezinfekciju: životinske nastambe i materijali; Prijevoz životinja i materijali; Prostorije za skladištenje i preradu životinjskog hraniva i hrane; Prijevoz hrane; Čizme i kotači pomoću posude za uranjanje. |



[Slika 50.](#): dezinfekcija područja za evisceraciju na otvorenom



[Slika 51.](#): dezinfekcija prostora za skladištenje



[Figure 52:](#) dezinfekcija čizama

- *Jednostavan, osnovni plan upravljanja biološkom sigurnosti mora biti izrađen za svako lovište. Glavni cilj je sprečavanje kontaminacije okoliša virusom i mehaničkog prijenosa virusa izvan lovišta putem lovstva i povezanih aktivnosti.*
- *Područje za evisceraciju divljih svinja te mjesto za skladištenje iznutrica i trupova divljih svinja mora biti organizirano u svakom lovištu;*
- *Odstrijeljene divlje svinja se pojedinačno identificiraju i sigurno skladište u lovištu dok rezultat testiranja na ASK ne pokaže da nisu zaražene;*
- *Ako je rezultat testiranja na ASK pozitivan, sve pohranjene životinje (sve vrste;) se zbrinjavaju pod kontrolom veterinarske službe;*
- *Lov će biti ponovno odobren nakon završetka čišćenja i dezinfekcije u zaraženim objektima u lovištu;*

Poglavlje 6. Djelotvorna komunikacija između veterinarskih službi i lovaca

Afrička svinjska kuga (ASK) je vrlo zarazna zarazna bolest koja utječe na domaće svinje i divlje svinje. Budući da ne postoji lijek za ASK i nema mogućnosti za cijepljenje, učinkovita komunikacija po pitanju rizika i edukativne inicijative su ključni alati u sprječavanju širenja bolesti. (Costard, Zagmutt, Porphyre i Pfeiffer, 2015.)

Dakle, kako veterinarske službe mogu učinkovito komunicirati s lovcima o ASK-u? Odgovorno prakse lovstva i zbrinjavanja osiguravaju da populacije svinja nastavljaju bujati, te će i dalje služiti kao izvor sportskog lova i hrane u narednim godinama. Te iste prakse podržavaju zdravlje okoliša s obzirom na poljoprivredu uzgoj domaćih svinja. (De Nardi i sur., 2017.). Uključivanje lovaca je izrazito bitno jer se radi na iskorjenjivanju ASK-a.

Odličan početak je identificirati svoje ciljeve u komunikaciji s lovcima. Uspostavljanje jedinstvenog sveobuhvatnog komunikacijskog ishoda (SOCO) daje smjernice za dijeljenje tehničkih informacija i usmjeravanja. (OIE, 2015.). To predstavlja radnje koje želite da budu provedene od strane ciljane populacije kao rezultat vaše komunikacije. Kako biste uspostavili svoj SOCO, morate odgovoriti na tri glavna pitanja:

1-Zbog čega veterinarske službe žele zaustaviti širenje ASK-a?

- ASK predstavlja ozbiljnu prijetnju uzgajivačima svinja diljem svijeta.
- Nema lijekova ili cjepiva protiv ASK-a.
- Bolest može prouzročiti ogromne ekonomski gubitke.
- Bolest se širi u istočnoj Europi i EU-u.

2-Koju promjena žele veterinarske službe kao rezultat?

- Povećana svijest o opasnostima ASK-a među poljoprivrednicima, lovcima, prijevoznicima i široj javnosti.
- Povećanje nadzora i izvješćivanja među poljoprivrednicima i lovcima.
- Povećanje preventivnih praksi s obzirom na ASK
- Zaustavljanje pojave ASK-a u zemljama i regijama u kojima nije bilo te bolesti.

3 - Zašto komunicirati sada?

- *Prijavljeno je izbjanje bolesti u zemlji.*
- *Prijavljeno je izbjanje bolesti u susjednoj zemlji ili u regiji.*

Na temelju ovog primjera, vaš SOCO može glasiti: **Jedinstveni sveobuhvatni komunikacijski ishod: Lovci poduzimaju odgovarajuće radnje za praćenje, prevenciju i kontrolu potencijalnog izbjanja ASK-a.**

Komunikacija o riziku je razmjena informacija u stvarnom vremenu, kao i savjeta i mišljenja, među stručnjacima ili službenicima i ljudima koji se suočavaju s prijetnjom (opasnosti) za njihov opstanak, zdravlje, ekonomsko ili socijalno blagostanje. (Stoto, Nelson, Savoia, Ljungqvist i Ciotti, 2017.) U kontekstu ASK-a, uloga veterinarskih službi u komunikaciji o riziku tiče se pružanja informacija, slušanja lovaca i komunikacije na način koji prepoznaje i poštuje važnu ulogu lovci s obzirom na prevenciju i iskorjenjivanje ASK-a.

Komunikacija s ciljem promjene ponašanja zahtijeva znanje o tome što motivira ciljnu publiku. (Ueland, 2018.) Dakle, znanje o tome što lovci misle presudno je za razumijevanje najboljeg načina komunikacije s njima o ASK-u i njihove uloge u zaustavljanju širenja bolesti. Korištenje relevantnih istraživanja pri osmišljavanju i planiranju komunikacija pomaže nam steći spoznaje o našoj publici te o onome što ih motivira. (Snyder, 2007). Te će vam informacije pomoći prilagoditi odgovarajuće poruke i odabrati relevantne kanale komunikacije i edukacije kako bi se osigurala uspješna komunikacija o riziku.

Što znamo o lovcima na divlje svinje? Istraživanja pokazuju da oni percipiraju sljedeća pitanja kao prepreke s obzirom na prijavljivanje otkrića bolesti svinja: (Vergne T, 2014.)

- Nedostatak svijesti o mogućnosti prijave
- Nedostatak znanja o načinima prijavljivanja
- Razina slaganja s time da je razlog prijavljivanja odstrijeljene divlje svinje to što su vidljive lezije koje upućuju na bolest
- Čin prijavljivanja je problematičan

Razvoj snažne komunikacijske poruke za lovce

Temeljem prethodno opisanih spoznaja, veterinarske službe će izraditi nacrt odgovarajućih poruka koje će biti poslane lovcima.

Na primjer, te poruke mogu biti sljedeće:

- *Vi ste važni i cijenjeni partneri u aktivnostima za iskorjenjivanje ASK-a.*
- *Vaše odgovorne prakse lova, prijavljivanja i zbrinjavanja izravno utječu na uspjeh nastojanja da se spriječi širenje ASK-a.*

Tada je potrebno **prilagoditi ove** poruke lovциma. To bi se moglo učiniti kako slijedi:

- *Odgovorne prakse lova na divlje svinje, prijavljivanja i zbrinjavanja odražavaju časnu ulogu lovaca kao upravitelja prirode i njezinih resursa.*
- *Biti lovac znači pripadati skupini koja je jedinstveno i integralno povezana s okolišem.*
- *Uspjeh u iskorjenjivanju ASK-a zahtijeva aktivno sudjelovanje zajednice lovaca - i pojedinačno i kao skupine.*

U nastavku su navedene karakteristike snažne poruke:

Potpunost i specifičnost

- *Daje lovciima ono što trebaju znati kako bi donijeli **informiranu odluku***

Relevantnost

- *Prikladna je situaciju; pravovremena*

Sažetost

- *Kratka je i koncizna*

Razumljivost

- *Kodirana je (prilagođena) na takav način da ju lovci razumiju*

Pamtljivost

- *Kodirana je (prilagođena) na takav način da ju lovci pamte*

Pozitivnost

- *Suosjećajna je i ohrabrujuća*
- *Pristojna je i iskazuje poštovanje prema kulturi, vrijednostima i vjerovanjima lovaca*

Da bi bile djelotvorne, poruke također trebaju uzeti u obzir:

- **Kontekst** i okruženje u kojem lovci i veterinarske službe komuniciraju:
 - *Je li došlo do izbjanjanja ASK-a ili događaja koji može povećati svijest i potaknuti na djelovanje?*

- *Osjećaju li lovci određenu hitnost u vezi s ASK-om?*
- **Potencijalne smetnje** za poruke o ASK-u koje veterinarske službe šalju lovcima:
 - *Potkopavaju li glasine ili dezinformacije točne poruke koje veterinarske službe šalju lovcima*
 - *Slušaju li veterinari lovce i jesu li proaktivni u reagiranju na glasine ili dezinformacije?*

Dvosmjerna komunikacija

Kao znanstvenici i veterinari, često se ponašamo kao da je samo znanje dosta to za postizanje rezultata. Pružamo dokaze i smjernice, a očekujemo da ljudi razumiju i prate informacije koje pružamo. (Brownell, Price i Steinman, 2013.) Međutim, ono što ljudi znaju *i* misle utječe na to kako djeluju. Ljudske percepcije, motivacija i vještine utječu na njihovo ponašanje. Kako bi bila djelotvorna, znanstvena komunikacija mora odražavati kako činjenice tako i vrijednosti. (Dietz, 2013.)

Kao izvori komunikacije o ASK-u s lovcima, veterinarske službe moraju se uspostaviti kao vjerodostojni pružatelji pouzdanih informacija, poštujući ulogu lovaca te aktivno razgovarajući s lovcima na jasan i razumljiv način.

Koje su karakteristike učinkovitog sugovornika?

- **Stručnost** – dobro ste informirani; znate o čemu govorite
- **Dobar karakter** - vjerodostojni ste - iskreni i otvoreni prilikom komuniciranja
- **Dobra volja** - izražavate suošćeće i poštujete ljude u vašoj publici, kako se osjećaju i što vjeruju
- **Poistovjećivanje** - komunicirate s ljudima na način zbog kojeg se poistovjećuju i povezuju s vama.

Odnosi između veterinarskih službi i lovaca moraju stvarati okruženje povjerenja i sigurnosti. Najbolje prakse za djelotvornu komunikaciju o riziku (Peters, Ruiter i Kok, 2013.) uključuju sljedeće elemente:

Pobudite i održavajte povjerenje

- *Stalo vam je do mene.*

- *Znate koje su moje brige i bavite se njima.*
- *Pouzdani ste.*

Dajte na znanje i komunicirajte - čak i u neizvjesnosti

- *Ne prikrivate informacije od mene.*

Koordinirajte komunikaciju

- *Slažete se s drugim vjerodostojnim stručnjacima.*

Budite transparentni i točni u svim priopćenjima

- *Govorite mi istinu.*
- *Tražite rješenja.*

Uvijek uključite poruke o samoefikasnosti

- *Imam aktivnu ulogu u donošenju informirane odluke.*

Dvosmjerna komunikacija podrazumijeva važnost slušanja ciljane publike kako bi ju se bolje razumjelo (slušanje glasina itd.), kao i ocjenu utjecaja vaše aktivnosti komunikacije o riziku. U tu svrhu morate unaprijed **odrediti raspored vaših dionika i osoba koje utječu na njih te prikupiti povratne informacije** o tome kako lovci reagiraju na poruke i smjernice o ASK-u:

- *Što lovci kažu veterinarskim službama kao reakcija na poruke službi o ASK-u?*
- *Slušaju li veterinarske službe lovce i koriste li povratne informacije koje pružaju kako bi poboljšale komunikaciju u budućnosti?*
- *Motiviraju li poruke veterinarske službe lovce da prate smjernice i provode odgovorne prakse lova, prijavljivanja i zbrinjavanja? Ako ne, zbog čega je tako?*

Odabir kanala za komunikaciju

Nakon što izradite svoje poruke za lovce, vrijeme je da odredite taktiku i kanale koje ćete koristiti.

Kanali mogu biti sljedeći:

- *Radio, TV, tiskani materijali*
- *Usmena komunikacija*
- *Komunikacije s klubovima i organizacijama*
- *Društveni mediji*
- *Kampanje podizanja svijesti*
- *Uključivanje dionika*
- *Uključivanje partnera*

- *Društvena mobilizacija*
- *Uključivanje zajednice*

No, svi kanali neće biti prikladni za komunikaciju povezane s ASK-om. Tijekom izrade plana za komunikaciju o ASK-u s lovcima, razmotrite kanale koji odgovaraju lovcima - poštujući njihov jezik, prepoznajući njihovu društvenu mrežu i poštujući njihove kulturalne vrijednosti.

Sljedeća pitanja mogu vam pomoći identificirati kanale komunikacije o riziku koji će djelotvorno pomoći pri stupanju u kontakt s lovcima:

1-Hoće li mi ovaj kanal pomoći da stupim u kontakt s lovcima?

- *Koristim li kanal koji poštjuju i/ili kanal na kojeg obraćaju pažnju?*

2-Kakva je razina utjecaja ovog kanala na lovce?

- *Vide li vrijednost položaja ovog kanala u zajednici?*

3 - Hoće li ovaj kanal podupirati ostvarenje mojih ciljeve?

- *Prevencija pojave ASK-a u zemljama i zonama u kojima nije bilo te bolesti.*
- *Podizanje svijesti o ASK-u i rizicima povezanim s istim*
 - *Znakovi i simptomi*
 - *Tehnike prevencije*
 - *Higijenski propisi i prakse*
- *Poticanje usvajanja strategija ublažavanja*
- *Poboljšanje biološke sigurnosti*
- *Povećanje prijavljivanja od strane lovaca*

Komunikacija o riziku i stigma

U bilo kojem slučaju izbijanja ASK-a ili otkrića zaražene domaće svinje ili divlje svinja, ljudi uvijek traže informacije o podrijetlu bolesti. Gdje je počelo ovo izbijanje? Koje su šume ili poljoprivredna gospodarstva uključena? To su legitimne brige, a veterinarske službe imaju obvezu aktivno slušati i reagirati pravovremeno i iskreno.

Kako reagiraju, veterinarske službe moraju razmotriti i mogućnost da se lovci koji prijavljuju zaražene životinje mogu suočiti sa stigmom, što znači da mogu postati nepotrebno povezani s prijetnjom ASK-a. Ljudi koji doživljavaju stigu mogu se suočiti s kritikama i trpjeti stres, anksioznost i emocionalnu bol zbog društvenog odbijanja. (Smith, 2007.) Strah od stigme također

može dovesti do toga da je poljoprivrednik neodlučan po pitanju prijave bolesti. (Guinat, Wall, Dixon i Pfeiffer, 2016.)

Ljudi koji stigmatiziraju druge općenito osjećaju da je problem s kojim se suočava netko drugi problem koji on sam može kontrolirati. (Reynolds i W. Seeger, 2005.) Na primjer, poljoprivrednik koji stigmatizira drugog poljoprivrednika čije su svinje zaražene ASK-om vjeruje da sam može kontrolirati izbijanje bolesti. Cijele regije i zajednice (uključujući lovce) mogu biti stigmatizirane ako ih ljudi počnu poistovjećivati s percipiranim rizikom.

Uloga veterinarske službe je da uravnoteži stvarni rizik od ASK-a i nepotrebno povezivanje jedne osobe ili skupine koja se može identificirati sa samom bolesti. Veterinarske službe moraju aktivno sudjelovati u otklanjanju zabluda i ispravljanju pogrešnih prepostavki. Kada dođe do stigme, odgovornost veterinarske službe je odgovoriti znanstvenim činjenicama i pozivanjem na pravednost. Lovci koji se suočavaju sa stigmom povezanom s ASK moraju biti u mogućnosti osloniti se na veterinarske službe za proaktivnu podršku.

To uključuje poruke kao što su:

- „*Otkriće bolesti pokazuje da se rizik od ASK-a tiče SVIH NAS.*“
- „*Ove okolnosti nisu definirane od strane bilo koje skupine na određenom mjestu ili području.*“
- „*Ova situacija pojačava naglašava važnost korištenja odgovornih praksi biološke sigurnosti i zbrinjavanja.*“

Svi moramo raditi zajedno kako bismo zaustavili širenje ASK-a.“

- *Uspješna komunikacija između veterinarske službe i zajednice lovaca na svinje presudna je jer zajedno radimo na iskorjenjivanju ASK-a.*
- *Komunikacija o riziku i uključivanje zajednice obuhvaća stvaranju djelotvornih rješenja, od strane samih lovaca, koja pružaju podršku njihovim nastojanjima da koriste odgovorne prakse biološke sigurnosti i zbrinjavanja.*
- *Koordinirana suradnja povećava vjerojatnost da će naša zajednička vizija svijeta bez prijetnje ASK-a biti ostvarena.*

Poglavlje 7. Prikupljanje podataka

Kvaliteta i standardizacija podataka koji prate uzorke su relevantni jer omogućuju bolje razumijevanje epidemiologije ASK-a među populacijom divljih svinja; podatci visoke kvalitete omogućuju odgovarajuće usporedbe među područjima i zemljama, kao i procjenu učinkovitost primijenjenih mjera kontrole. Ovo poglavlje opisuje glavne podatke koji se trebaju prikupiti i način usklađivanja podataka kada su dobiveni iz različitih izvora.

Podatci o divljim svinjama koji se dostavljaju s uzorcima

Prikupljanje podataka ima za cilj poboljšanje razumijevanja i sposobnosti kontrole/iskorjenjivanja bolesti. Prikupljanje podataka i analize su bitni dio svakog programa nadziranja bolesti životinja, te stoga predstavljaju alat za mjerjenje efikasnosti strategija kontrole/iskorjenjivanja i - naposljeku - isticanje slabih točaka.

U takvom će okviru standardizirani protokol prikupljanja podataka biti koristan za sve naredne analize i odluke. Standardizirani podatci također bi pomogli u razumijevanju načina na koji se zaražena populacija ponaša u odnosu na prisutnost ASK-a i predviđenog upravljanja.

Standardizirano prikupljanje podataka može biti dodatno radno opterećenje za lovce i veterinarske službe, no intuitivno je jasno da nestandardizirane metode smanjuju pouzdanost podataka i sprečavaju međusobnu usporedbu među zaraženim zemljama.

Mogući obrazac za prikupljanje uzorka koji sadrži najbitnije podatke koji se trebaju prikupiti nalazi se u nastavku. Osim uobičajenih informacija, važno je uključiti zemljopisnu širinu i dužinu mjesta gdje je životinja ubijena ili pronađena mrtva. Zemljopisni podatci su relevantni pri proučavanju prostorno-vremenske evolucije zaraze. Lako je zabilježiti zemljopisnu dužinu i širinu pomoću pametnog telefona; u zahvaćenim lovištima, moguće je georeferencirati lovačke čeke, te se na taj način mogu koristiti kao mjesta koja približno zastupaju mjesto od interesa.

Standardizirane starosne kategorije

Trenutačno se starost lešine ili izlovljene divlje svinje određuje pomoću nekoliko metoda, na koje izrazito utječe prosudba promatrača i pojedinačna varijabilnosti divlje svinje. Određivanje starosti divljih svinja putem težine ili boje povećava greške sustava prijave jer takve metode nisu niti objektivne niti standardizirane.

Erupcija zuba je najsnažnija metoda za procjenu dobi za svaku populaciju divljih svinja. Glavni je cilj razlikovati starosnu kategoriju, a ne specifičnu starost jedinke. Prosječni životni vijek divljih svinja koje pripadaju izlovljenoj populaciji je vrlo kratak zbog velikog lovnog pritiska. Očekivani životni vijek jedinki u takvoj populaciji iznosi oko 2 godine. U praksi, 50% životinja mlađih od 2 godine i 50% životinja starijih od 2 godine čine tipičnu populaciju divljih svinja koje se izlovljava; životinje su rijetko starije od 4 godine. Zbog zanemarivog broja „starih“ životinja, nije bitno utvrditi njihovu starost pomoću složenijih metoda (tj. brojanje inkrementnih linija cementa u zubu). Prema najjednostavnijoj primjeni metode koja se tiče erupcije zuba, moguće je definirati 4 dobne kategorije:

- a) nema potpuno formiranih kutnjaka;
- b) 1 potpuno formirani kutnjak;
- c) 2 potpuno formirana kutnjaka;
- c) 3 potpuno formirana kutnjaka;

Lako je izbrojati potpuno formirane kutnjake u bilo kojim terenskim uvjetima i kod bilo kojih životinja; pristup ne zahtijeva nikakav tehnički alat i daje standardizirane starosne kategorije koje je lako usporediti među istom populacijom, između različitih populacija i različitim godinama i godišnjim dobima.



Slika 53.: jedan potpuno formirani kutnjak (drugi kutnjaci još nisu potpuno niknuli)



[Slika 54.](#): dva potpuno formirana kutnjaka



[Slika 55.](#): tri potpuno formirana kutnjaka

Fekunditet

Fekunditet se može definirati kao postotak trudnih ženki u određenoj populaciji. Podatci o fekunditetu trebaju se prikupljati prema kategoriji starosnih skupina ženki kako bi se pratila reproduktivna uspješnost zaražene populacije. Pojačane lovne aktivnosti mogle bi povećati rano novačenje mlađih ženki (<1 godina starosti) u reproduktivnu populaciju i time ograničiti učinkovitost strategije upravljanja populacijom. Predložene mjere kontrole ASK-a uključuju selektivni lov na odrasle ženke, pa je sada moguće prikupljati podatke o fekunditetu. Maternica se prilikom evisceracije može otvoriti čime se može vidjeti je li fetus prisutan. Lakše je primjetiti da je životinja bređa na kraju zime kada se približava sezona prasenja, a fetusi su tada dobro vidljivi.

Fertilitet

Fertilitet se može definirati kao prosječan broj fetusa ili prasadi po plodnoj ženki. Brojanje fetusa u bilo kojoj bređoj ženki izuzetno je jednostavno i lako se može obaviti tijekom evisceracije. Tijekom vizualnog promatranja, svaka krmača i broj prasadi (samo prugasti) trebaju biti zabilježeni, te ih treba objaviti kao podatke u tablici na kraju glavne lovne sezone.

Podatci o fekunditetu i fertilitetu povezani sa starosti daju indikaciju stvarnog reproduktivnog kapaciteta određene populacije divljih svinja, i time omogućuju predviđanje budućih trendova; to će također ukazivati na promjene prvoj godine reprodukcije ili na povećanje prosječnog fertiliteta, predstavljajući bolje razumijevanje otpornosti na ASK i upravljanje populacijama divljih svinja na razini populacije.

Standardizirano datiranje lešina (brzina raspadanja)

Uloga lešina u epidemiologiji ASK-a među divljim svinjama već je bila istaknuta. Trenutno se datum pronalaženja lešina smatra datumom zaraze, usprkos tome što lešine mogu biti vrlo stare, što napoljetku dovodi do nepreciznog datiranja zaraze. Temperatura, vlažnost, sunčeva svjetlost, prisutnost strvinara (kako beskralježnjaka taklo i kralježnjaka) mogu ubrzati ili skratiti vrijeme tijekom kojeg se lešina raspada. Međutim, ako bi stanje raspadanja lešine bilo zabilježeno standardiziranim pristupom i povezano s datumom pronalaženja, bilo bi moguće izbjegći velike razlike u datiranju zaraze. Obrazac za prikupljanje podataka može sadržavati tri jednostavne kategorije raspadanja.

| Stadij | Karakteristike |
|--------------|---|
| 1) Svjež | Bez mirisa, svjež; |
| 2) Raspadnut | Nadut abdomen, prisutnost ličinki, miris umjerene do jak; likvefakcija tkiva do truljenja s crnim diskoloracijama; Uklanjanje mesa s kostiju; |
| 3) Osušen | Slab ili nikakav miris, osušena koža, vidljive kosti; |

Standardizirano datiranje lešina treba biti uključeno u osposobljavanje lovaca koji love u područjima/lovištima zaraženim ASK-om; međutim, trenutačno ne postoji definirani postupak datiranja lešina divljih svinja koji bi uzeo u obzir sezonsku varijabilnost tijekom cijele godine.

DIVLJA SVINJA

Br. _____

OPĆINA _____

MJESTO _____

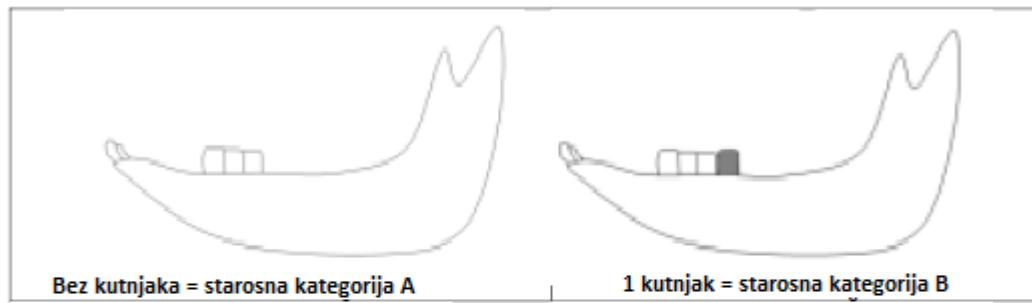
LOVIŠTE _____

OSOBA KOJA JE PRIKUPILA UZORKE: _____

ZEMLJOPISNA DUŽINA I ŠIRINA _____

DATUM: _____

| | Podatci o divljoj svinji | Spol | Uzorkovani organi |
|---------------------------------------|--|-------------------------|--------------------------|
| Br. laboratorija _____ | Lov pogonom | Mužjak | |
| | Pojedinačni lov s čeke | | |
| | Pojedinačni lov traženjem | | |
| Br. izlovljenih divljih svinja | Pronađena mrtva | Ženka | |
| | Odstrijeljena zdrava | Bređa | |
| | Odstrijeljena uz abnormalno ponašanje | Br. fetusa _____ | |
| | Stadij raspadanja | 1) | |
| | | 2) | |
| | | 3) | |
| | | 4) | |
| | | 5) | |





[Slika 56.: raspadnuta lešina](#)



[Slika 57.: raspadnuta](#)



[Slika 58.: osušena lešina](#)



[Slika 59.: osušena lešina \(primijetiti da su insekti strvinari još uvijek prisutni\)](#)

- *Svaka odstrijeljena divlja svinja ili pronađena lešina mora biti pojedinačno uzorkovana i popraćena specifičnim skupom podataka;*
- *Starost životinje mora biti određena isključivo erupcijom zubi; Potrebno je pažljivo zabilježiti bređost i broj fetusa; podatci će omogućiti razumijevanje evolucije dinamike populacije divljih svinja na zahvaćenim područjima;*
- *Stadij raspadanja lešine mora biti rangiran kako bi se približno procijenilo razdoblje smrti zaražene jedinke.*

Literatura

- Alexandrov, T., Kamenov, P., Stefanov, D., & Depner, K. 2011. Trapping as an alternative method of eradicating classical swine fever in a wild boar population in Bulgaria. *Revue Scientifique et Technique-OIE*, 30(3), 911.
- Anderson R.M., May R.M. 1991. Infectious diseases of humans. Dynamic and control. Oxford University Press.
- Bailey, N. T. 1975. The mathematical theory of infectious diseases and its applications. Charles Griffin & Company Ltd,
- Belant, J. L., Seamans, T. W., & Dwyer, C. P. 1998. Cattle guards reduce white-tailed deer crossings through fence openings. *International Journal of Pest Management*, 44(4), 247-249.
- Bellini S., Rutili D., Guberti V. 2016. Preventive measures aimed at minimizing the risk of African swine fever virus spread in pig farming system. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 58: 81-92.
- Bieber, C., and Ruf, T. 2005. Population dynamics in wild boar *Sus scrofa*: ecology, elasticity of growth rate and implications for the management of pulsed resource consumers. *Journal of Applied Ecology*, 42(6), 1203-1213.
- Brownell, S. E., Price, J. V., & Steinman, L. (2013). Science Communication to the General Public: Why We Need to Teach Undergraduate and Graduate Students this Skill as Part of Their Formal Scientific Training. *Journal of Undergraduate Neuroscience Education*, 12(1), E6-E10.
- Burnet, F. M., and White, D. O. 1972. Natural history of infectious disease. CUP Archive.
- Chenais, E., Ståhl K., Guberti, V., & Depner, K. 2018. Identification of Wild Boar–Habitat Epidemiologic Cycle in African Swine Fever Epizootic. *Emerging Infectious Diseases*, 24(4), 810-812. <https://dx.doi.org/10.3201/eid2404.172127>.
- Choisy M., Rohani P. 2006. Harvesting can increase severity of wildlife disease epidemics. *Proceedings of the Royal Society. Biological sciences* 273 (1597):2015-2034.
- Costard, S., Zagmutt, F. J., Porphyre, T., & Pfeiffer, D. U. (2015). Small-scale pig farmers' behavior, silent release of African swine fever virus and consequences for disease spread. *Scientific Reports*, 5, 17074. doi:10.1038/srep17074
- Cowled B.D., Elsworth P., Lapidge S.J. 2008. Additional toxins for feral pig (*Sus scrofa*) control: identifying and testing Achilles' heels. *Wildlife Reserch* 35:651-662.
- Daniklin, A.A. (2017) [Is there an alternative to wild boar in the hunting grounds (or how to empty hunting grounds and drain governmental money)], *Vestnik Ohotovedenia*, 14: #1. P 61-73. (In Russian) http://www.rgazu.ru/db/vestohotoved/14_01_17.pdf

Danilkin, A.A. 2002. Pigs (Suidae). Mammals of Russia and the adjacent areas. Moskva, GEOS. 309 str. (na ruskom).

Davies K., Goatley L.G., Guinat C., Netherton C.L., Gubbins S., Dixon L.K., Reis A.L. 2017. Survival of African swine fever in excretions from pigs experimentally infected with Gerogian 2007/1 isolate. *Transboundary and Emerging Diseases* 64:425-431.

de Carvalho Ferreira, H. C., Weesendorp, E., Quak, S., Stegeman, J. A., & Loeffen, W. L. A. (2014). Suitability of faeces and tissue samples as a basis for non-invasive sampling for African swine fever in wild boar. *Veterinary microbiology*, 172(3-4): 449-454.

De Nardi, M., Léger, A., Stepanyan, T., Khachatryan, B., Karibayev, T., Sytnik, I., . . . Obiso, R. (2017). Implementation of a Regional Training Program on African Swine Fever As Part of the Cooperative Biological Engagement Program across the Caucasus Region. *Frontiers in Veterinary Science*, 4, 164. doi:10.3389/fvets.2017.00164

Deredec A., Courchamp F. 2003. Extinction threshold in host-parasite dynamics. *Annales Zoologici Fennici* 40:115-130.

Dietz, T. 2013. Bringing values and deliberation to science communication. *Proc Natl Acad Sci USA*, 110 Suppl 3, 14081-14087. doi:10.1073/pnas.1212740110

Dobson A. P., Meagher M. 1996. The population dynamics of brucellosis in the Yellowstone National Park. *Ecology* 77: 1026-1036.

Eason, C. T., Fagerstone, K. A., Eisemann, J. D., Humphrys, S., O'Hare, J. R., Lapidge, S. J. 2010. A review of existing and potential New World and Australasian vertebrate pesticides with a rationale for linking use patterns to registration requirements. *International Journal of Pest Management*, 56(2), 109-125.

EC, SANTE/7113/2015 on African Swine Fever Strategy for Eastern Part of the EU);
https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/ad_control_measures_asf_wrk-doc-sante-2015-7113.pdf.

EFSA 2014. Evaluation of possible mitigation measures to prevent introduction and spread of African swine fever through wild boar. *EFSA Journal*, 12(3):3616, 23pp.

EFSA 2015. Scientific opinion on African swine fever. *EFSA Journal* 13(7):4163, 92 str.

EFSA 2017. Scientific report on the epidemiological analyses of African swine fever in the Baltic States and Poland. *EFSA Journal* 2017;15 (11):5068, 59 str. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.5068>

EFSA, 2010. Scientific opinion on African swine fever. *EFSA Journal*, 8(3):149 str.

EFSA, 2010b. Scientific Opinion on the Role of Tick Vectors in the Epidemiology of Crimean Congo Hemorrhagic Fever and African Swine Fever in Eurasia. *EFSA Journal* 2010; 8(8): 1703.

Enegemn R.M., Massei G., Sage M., Gentle M.N. 2013. Monitoring wild pig populations: a review of methods. Environmental Science and Pollution Research. 20(11):8077-8091.

Fadeev E.V. 1982. Distribution and population dynamics of wild boar at the east- European limit of its occurrence range // Biologicheskie Nauki, #3. P. 53-57. (In Russian)

FAO/ASFORCE (2015) Targeted research effort on African swine fever. KBBE.2012.1.3-02. Grant Agreement #311931. Deliverable D10.5 Wild boar mapping distribution over Europe and in countries at risk based on demographic data. Tehničko izvješće. 16. str.

Fenati, M., Monaco, A., Guberti, V. 2008. Efficiency and safety of xylazine and tiletamine/zolazepam to immobilize captured wild boars (*Sus scrofa* L. 1758): analysis of field results. European Journal of Wildlife Research, 54(2), 269-274.

Ferretti F., Coats J., Cowan D.P. Pietravalle S., Massei G. 2018. Seasonal variation in effectiveness of the boar-operated system to deliver baits to wild boar. Pest Management Science. 74:422-429.

Forth, J. H., Amendt, J., Blome, S., Depner, K., & Kampen, H. 2018. Evaluation of blowfly larvae (Diptera: Calliphoridae) as possible reservoirs and mechanical vectors of African swine fever virus. Transboundary and emerging diseases, 65(1).

Gabriel C., Blome S., Malagolovkin A., Parilov S., Kolbasov D., Teifke J.P. Beer M. 2011. Characterization of African Swine Fever Virus Caucasus Isolate in European Boars. Emerging Infectious Diseases, 17(12):2342-2345.

Gamelon M., Besnard A., Gaillard J-M., Servanty S., Baubet E., Brandt S., Gimenez O. 2011. High hunting pressure selects for earlier birth date: wild boar as a case study. Evolution 65(11):3100-3112.

Gogin, A., Gerasimov, V., Malogolovkin, A., & Kolbasov, D. (2013). African swine fever in the North Caucasus region and the Russian Federation in years 2007–2012. Virus research, 173(1), 198-203.

Groot Bruinderink G.W., Hazebroek E., Va der Voot A., 1994. Diet and condition of wild boar *Sus scrofa*, without supplementary feeding. Journal of Zoology 233:631-648.

Guinat, C., Wall, B., Dixon, L., & Pfeiffer, D. U. (2016). English Pig Farmers' Knowledge and Behaviour towards African Swine Fever Suspicion and Reporting. PLOS ONE, 11(9), e0161431. doi:10.1371/journal.pone.0161431

Haas, B., Ahl, R., Böhm, R., & Strauch, D. (1995). Inactivation of viruses in liquid manure. Revue Scientifique et Technique-Office international des epizooties, 14(2), 435-446.

Health, C. f. F. S. a. P. (2015). African Swine Fever. Retrieved from <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/disease.php?name=african-swine-fever&lang=en>

Heckert, R. A., Best, M., Jordan, L. T., Dulac, G. C., Eddington, D. L., & Sterritt, W. G. (1997). Efficacy of vaporized hydrogen peroxide against exotic animal viruses. Applied and Environmental Microbiology, 63(10), 3916-3918.

- Heptner, V. G., A. A. Nasimovich, and A. G. Bannikov. (1961) Mammals of the Soviet Union, vol. 1. Ungulates. Vysshya Shkola, P. 776 (in Russian)
- <http://www.fao.org/docrep/018/aq240e/aq240e.pdf>
- Jerina, K., Pokorny, B., & Stergar, M. 2014. First evidence of long-distance dispersal of adult female wild boar (*Sus scrofa*) with piglets. European journal of wildlife research, 60(2), 367-370.
- Keeling M.J. Rohani P. 2008. Modeling infectious diseases in humans and animals. Princeton University Press.
- Keuling, O., Baubet, E., Duscher, A., Ebert, C., Fischer, C., Monaco, A., Podgórska T., Prevot C., Ronnenberg K., Sodeikat G., Stier N., Thurfjell H. 2013. Mortality rates of wild boar *Sus scrofa* L. in central Europe. European Journal of Wildlife Research, 59(6), 805-814.
- Keuling, O., Stier, N., Roth, M. 2008. How does hunting influence activity and spatial usage in wild boar *Sus scrofa* L.? European Journal of Wildlife Research, 54(4), 729-737.
- Khomenko S, Beltrán-Alcrudo D, Rozstalnyy A, Gogin A, Kolbasov D, Pinto J, Lubroth J, Martin V: African Swine Fever in the Russian Federation: risk factors for Europe and beyond. Empres Watch 2013, 28: 1-14. Dostupno na: <http://www.fao.org/docrep/018/aq240e/aq240e.pdf>
- Khomenko S, Beltrán-Alcrudo D, Rozstalnyy A, Gogin A, Kolbasov D, Pinto J, Lubroth J, Martin V: African Swine Fever in the Russian Federation: risk factors for Europe and beyond. Empres Watch 2013, 28: 1-14. Dostupno na: <http://www.fao.org/docrep/018/aq240e/aq240e.pdf>
- Kyeremanten R.A.K., Boateng B.A. Haruna M., Eziah V.Y. Decomposition and insect succession pattern of exposed domestic pig (*Sus scrofa* L.) carrion. Journal of Agricultural and Biological Science. 8(11): 756-765.
- Lavelle, M. J., N. P. Snow, J. W. Fischer, J. M. Halseth, E. H. VanNatta, and K. C. VerCauteren. 2017. Attractants for wild pigs: current use, availability, needs, and future potential. European Journal of Wildlife Research 63:86
- Linnell JDC, Trouwborst A, Boitani L, Kaczensky P, Huber D, et al. (2016) Border Security Fencing and Wildlife: The End of the Transboundary Paradigm in Eurasia? PLOS Biology 14(6): e1002483. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002483>
- Lloyd-Smith J.O., Cross P.C., Briggs C.J., Daugherty M., Getz W.M., Latto J., Sanchez M., Smith A.B., Swanson A. Should we expect population thresholds for wildlife diseases? 2005. Trends in Ecology and Evolution. 20(9):511-519.
- Massei G., Cowan D.P., Coats J., Gladwell F., Lane J.E-, Miller L.A. Effect of the GnRH vaccine GonaConTM on the fertility, physiology and behaviour of wild boar. Wildlife Research. 35:1-8.
- Massei G., Cowan P. 2014. Fertility control to mitigate human-wildlife conflicts: a review. Wildlife Research 33:427-437.
- Massei G., Kindberg J., Licoppe A., Gačić D., Šprem N., Kamler J., Baubet E., Hohmann U., Monaco A., Ozoliņš J., Cellina S., Podgórska T., Fonseca C., Markov N., Pokorný B., Rosell C., Náhlik A.

2015. Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. Pest management science, 71(4), 492-500.
- Massei, G., Roy, S., Bunting, R. 2011. Too many hogs? A review of methods to mitigate impact by wild boar and feral hogs. Human–Wildlife Interactions, 5(1), 10.
- McCallum H., Barlow N., Hone J. 2001. How should pathogen transmission be modelled? TRENDS in Ecology and Evolution. 16(6): 295-300.
- Melis, C., Szafrańska, P. A., Jędrzejewska, B., & Bartoń, K. 2006. Biogeographical variation in the population density of wild boar (*Sus scrofa*) in western Eurasia. Journal of biogeography, 33(5), 803-811.
- Mellor, P. S., Kitching, R. P., & Wilkinson, P. J. 1987. Mechanical transmission of capripox virus and African swine fever virus by *Stomoxys calcitrans*. Research in veterinary science, 43(1), 109-112.
- Nasell I. 2005. A new look at the critical community size for childhood infections. Theoretical Population Biology. 67:203-216.
- Ohashi, H., Saito, M., Horie, R., Tsunoda, H., Noba, H., Ishii, H., Toda, H. 2013. Differences in the activity pattern of the wild boar *Sus scrofa* related to human disturbance. European Journal of Wildlife Research, 59(2), 167-177.
- OIE 2015. Communication Handbook for Veterinary Services. Dostupno na: http://www.oie.int/fileadmin/home/eng/Media_Center/docs/pdf/EN_Guide_de_Communication_FINAL.pdf
- OIE. 2013. African swine fever. Aetiology Epidemiology Diagnosis Prevention and Control References. http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Disease_cards/AFRICAN_SWINE_FEVER.pdf
- Oja, R., Kaasik, A., Valdmann, H. 2014. Winter severity or supplementary feeding—which matters more for wild boar? Acta theriologica, 59(4), 553-559.
- Oja, R., Zilmer, K., Valdmann, H. 2015. Spatiotemporal effects of supplementary feeding of wild boar (*Sus scrofa*) on artificial ground nest depredation. PloS one, 10(8), e0135254.
- Olesen A.S., Lohse L., Boklund A., Halasa T., Belsham G.J., Thomas Bruun Rasmussen T.B., Anette Bøtner A., 2018. Short time window for transmissibility of African swine fever virus from a contaminated environment. Transboundary and Emerging Diseases (u procesu izdavanja).
- Olševskis E., Guberti V., Serzants M., Westergaard J., Gallardo C., Rodze I., Depner K. 2016. African swine fever introduction in the EU in 2014: experience of Latvia. Research in Veterinary Science. 105:28-30.
- Packer C., Altizer S., Appel M., Brown E., Martenson J., O'Brien S. J., Lutz H. 1999. Viruses of the Serengeti: patterns of infection and mortality in African lions. Journal of Animal Ecology, 68(6):1161-1178.

Peel A. J., Pulliam J.R.C., Luis A.D., Plowright R.K., O'Shea T.J., Hayman D.T.S., Wood J.L.N., Webb C.T. Restif O. 2014. The effect of seasonal birth pulses on pathogen persistence in wild mammal populations. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 281(1786):20132962.

Penrith M-L-, Vosloo W., 2009. Review of African swine fever: transmission, spread and control. *Tysskr. S.Afr.vet.Ver.* 80(2):58-62.

Peters, G. J., Ruiter, R. A., & Kok, G. (2013). Threatening communication: a critical re- analysis and a revised meta-analytic test of fear appeal theory. *Health Psychol Rev*, 7 (Suppl 1), S8-s31. doi:10.1080/17437199.2012.703527

Petrov, A., Forth, J. H., Zani, L., Beer, M., & Blome, S. (2018). No evidence for long-term carrier status of pigs after African swine fever virus infection. *Transboundary and emerging diseases*.

Pietschamann J., Guinat C., Beer M., Pronin V., Tauscher K., Petrov A., Bolme S. 2015. Course and transmission characteristics of oral-dose infection of domestic pigs and European wild boar with a Caucasian African swine fever virus isolate. *Archive of Virology*, 160(7):1957-1967.

Pittiglio, C., Khomenko, S., & Beltran-Alcrudo, D. (2018). Wild boar mapping using population-density statistics: From polygons to high resolution raster maps. *PloS one*, 13(5), e0193295.

Plhal R., Kamler J., Homolka M., Drimaj J. 2014. An assessment of the applicability of dung count to estimate the wild boar population density in a forest environment. *Journal of forest science*. 60(4):174-180.

Podgórski, T., Baś, G., Jędrzejewska, B., Sönnichsen, L., Śnieżko, S., Jędrzejewski, W., Okarma, H. 2013. Spatiotemporal behavioral plasticity of wild boar (*Sus scrofa*) under contrasting conditions of human pressure: primeval forest and metropolitan area. *Journal of Mammalogy*, 94(1), 109-119

Potapov A., Merrill E., Lewis, M. A. 2012. Wildlife disease elimination and density dependence. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 279 (1741):3139-3145.

Probst, C., Globig, A., Knoll, B., Conraths, F. J., Depner, K. 2017. Behaviour of free ranging wild boar towards their dead fellows: potential implications for the transmission of African swine fever. *Royal Society open science*, 4(5), 170054.

Regulation (EU) No 528/2012 of the European Parliament and of the Council of 22 May 2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products.

Dostupno

na:

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1518880295826&uri=CELEX:02012R0528-20140425>

Reidy, M. M., Campbell, T. A., Hewitt, D. G. 2008. Evaluation of electric fencing to inhibit feral pig movements. *Journal of wildlife Management*, 72(4), 1012-1018.

Reynolds, B., W. Seeger, M. 2005. Crisis and Emergency Risk Communication as an Integrative Model. *Journal of Health Communication*, 10(1), 43-55. doi:10.1080/10810730590904571

Rossi, S., Staubach, C., Blome, S., Guberti, V., Thulke, H. H., Vos, A., Koenen F. Le Potier, M. F. 2015. Controlling of CSFV in European wild boar using oral vaccination: a review. *Frontiers in microbiology* 6, 1141.

Ruan S. 2017. Spatiotemporal epidemic models for Rabies among animals. *Infectious disease modelling* 2:277-287.

Sanchez-Vizcaino, J. M., Martinez-Lopez, B., Martinez-Aviles, M., Martins, C., Boinas, F., Vial, L., Roger, F. 2009. Scientific reviews on Classical Swine Fever (CSF), African Swine Fever (ASF) and African Horse Sickness (AHS), and evaluation of the distribution of arthropod vectors and their potential for transmitting exotic or emerging vector-borne animal diseases and zoonoses.

Schlageter, A. (2015) Preventing wild boar Sus scrofa damage – considerations for wild boar management in highly fragmented agroecosystems. Inauguraldissertation zur Erlangung der Würde eines Doktors der Philosophie vorgelegt der Philosophisch- Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel von Adrian Schlageter aus Basel BS Basel, 2015. Dostupno na: http://edoc.unibas.ch/37659/1/Thesis_A.Schlageter_Pflichtexemplar_elektronisch.pdf

Schlageter, A., Haag-Wackernagel, D. 2012. Evaluation of an odor repellent for protecting crops from wild boar damage. *Journal of pest science*, 85(2), 209-215.

Selva, N., Berezowska-Cnota, T., &Elguero-Claramunt, I. 2014. Unforeseen effects of supplementary feeding: ungulate baiting sites as hotspots for ground-nest predation. *PLoS One*, 9(3), e90740.

Servanty S., Gaillard J-M., Ronche F., Focardi S., Baubet E., Gimenez O. 2011. Influence of harvesting pressure on demographic tactics: implications for wildlife management. *Journal of Applied Ecology*. 48:835-843.

Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal*, 27(3), 379-423. doi:10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x

Shirai, J., Kanno, T., Tuchiya, Y., Mitsuabayashi, S., Seki, R. 2000. Effects of chlorine, iodine, and quaternary ammonium compound disinfectants on several exotic disease viruses. *Journal of Veterinary Medical Science*, 62(1), 85-92.

Shirai, J., Kanno, T., Inque, T., Mitsubatashi, S., Seki, R. 1997. Effects of quaternary ammonium compounds with 0.1% sodium hydroxide on swine vesicular disease virus. *Journal of veterinary medical science*, 59(5), 323-328.

Sludskiy, A.A. 1956. [Wild boar (morphology, ecology, practical and epizootological significance, hunting)]. Alma-Ata: IzdatelstvoANKazSSR, 220 str. (na ruskom)

Smith, R. A. (2007). Language of the Lost: An Explication of Stigma Communication. *Communication Theory*, 17(4), 462-485. doi:10.1111/j.1468-2885.2007.00307.x

Snyder, L. B. (2007). Health communication campaigns and their impact on behavior. *J Nutr Educ Behav*, 39 (2 Suppl), S32-40. doi:10.1016/j.jneb.2006.09.004

- Sorensen, A., van Beest, F. M., Brook, R. K. 2014. Impacts of wildlife baiting and supplemental feeding on infectious disease transmission risk: a synthesis of knowledge. Preventive veterinary medicine, 113(4), 356-363.
- Stoto, M. A., Nelson, C., Savoia, E., Ljungqvist, I., Ciotti, M. 2017. A Public Health Preparedness Logic Model: Assessing Preparedness for Cross-border Threats in the European Region. Health Secur, 15(5), 473-482. doi:10.1089/hs.2016.0126
- Swinton J., Harwood J., Grenfell B.T. Gilligan C.A. 1988. Persistence threshold for phocine distemper virus infection in harbour seal *Phoca vitulina* metapopulations. Journal of Animal Ecology 67:54-68.
- Swinton J., Woolhouse M.E.J., Begon M., Dobson A.P., Ferroglio E., Grengell B.T., Guberti V., Hails R.S., Heesterbeek J.A.P., Lavazza A., Roberts M.G., White P.J., Wilson K. Mucroparasite transmission and persistence. In: Hudson P., J., Rizzoli A., Grenfell B.T., Heesterbeek H., Dobson A.P. (Eds.) The ecology of wildlife diseases. Oxford University Press. New York, 2002. str. 83-101.
- Thurfjell, H., Spong, G., Ericsson, G. 2013. Effects of hunting on wild boar *Sus scrofa* behaviour. Wildlife Biology, 19(1), 87-93.
- Toïgo, C., Servanty, S., Gaillard, J. M., Brandt, S., Baubet, E. 2008. Disentangling natural from hunting mortality in an intensively hunted wild boar population. Journal of wildlife management, 72(7), 1532-1539.
- Trouwborst, A. , Fleurke, F. and Dubrulle, J. (2016), Border Fences and their Impacts on Large Carnivores, Large Herbivores and Biodiversity: An International Wildlife Law Perspective. RECIEL, 25: 291-306. doi:[10.1111/reel.12169](https://doi.org/10.1111/reel.12169)
- Truvé J., Lemel J., Söderberg B. 2005. Dispersal in relation to population density in Wild Boar (*Sus scrofa*). Galemys, 16 (n. especial):75-82
- Ueland, Ø. (2018). How to make risk communication influence behavior change. Trends in Food Science & Technology. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.02.003>
- Vergne T, G. C., Petkova P, Gogin A, Kolbasov D, Blome S, Molia S, Pinto Ferreira J, Wieland B, Nathues H, and Pfeiffer DU. (2014.). Attitudes and beliefs of pig farmers and wild boar hunters towards reporting of African Swine fever in Bulgaria, Germany and the Western part of the Russian Federation. TBED, 6. 2014; doi: 10.1111/tbed.12254.
- Vetter, S. G., Ruf, T., Bieber, C., Arnold, W. 2015. What is a mild winter? Regional differences in within-species responses to climate change. PLoS One, 10(7), e0132178.