



ZBORNIK PREDAVANJA

16.

SAVJETOVANJE
UZGAJIVAČA
SVINJA U
REPUBLICI
HRVATSKOJ



11. 12. 2020.

16. savjetovanje uzgajivača svinja u Republici Hrvatskoj

ZBORNIK PREDAVANJA

Organizator:



Hrvatska agencija za
poljoprivredu i hranu

Suorganizator:



Pokrovitelj:



11. prosinca 2020.

Nakladnik:
Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu

Glavni i odgovorni urednik:

doc. dr. sc. Krunoslav Dugalić

Uredništvo:

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za stočarstvo

Organizacijski odbor:

doc. dr. sc. Krunoslav Dugalić – predsjednik

doc. dr. sc. Ivana Rukavina

Davor Pašalić, dr. med. vet.

Goran Jančo, dr. med. vet.,

predsjednik Središnjeg saveza udruga uzgajivača svinja Hrvatske

dr. sc. Zdenko Ivkić

dr. sc. Marija Špehar

dr. sc. Drago Solić

Mladen Molnar, dipl. ing. agr.

Mladen Škiljević, dipl. ing. agr.

Vladimir Prpić, dipl. ing. agr.

Milomir Uzelac, ing. agr.

Vatroslav Tissauer, dipl. ing. polj., univ. spec. oec.

Josipa Pavičić, dipl. ing. agr.

Davor Malić, dipl. ing.

Sara Mikrut Vunjak, dipl. iur.

Grafička priprema i tisk:

Glas Slavonije d.d., Osijek

ISSN 1847-2346

Osijek, 2020.



Predgovor



Poštovani uzgajivači svinja, cijenjeni stručnjaci,

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (HAPIH) u suradnji sa Središnjim savezom udruga uzgajivača svinja Hrvatske (SUS) organizira XVI. Savjetovanje uzgajivača svinja u Republici Hrvatskoj. Savjetovanja se održava pod pokroviteljstvom Ministarstva poljoprivrede što je već jasna poruka o značaju i ugledu koji ovaj skup uživa.

U skladu s epidemiološkom situacijom, uzrokovanim pojavom bolesti COVID 19 savjetovanje održavamo na virtualan način. Dosta smo dvojili o ovom savjetovanju, i hoćemo li polučiti željeni rezultat bez neposrednog kontakta, ispitivali smo i mišljenja vas, uzgajivača i donijeli konačnu odluku o njegovom virtualnom održavanju.

Savjetovanje uzgajivača svinja uvijek je bilo središnje mjesto godišnjeg okupljanja svih sudionika svinjogojske proizvodnje. Posjećenost dosadašnjih savjetovanja potvrđuje potrebu uzgajivača za razmjenom iskustava i stjecanjem novih znanja, kao i otvaranja novih poslovnih mogućnosti. Premda je, možda i najveća vrijednost ovakvih savjetovanja, uspostavljanje komunikacije između uzgajivača, struke i gospodarskih subjekata, ipak je ovo svojevrsni pomak u dobrom smjeru. Održavanje ovog savjetovanja virtualnim načinom omogućit će sudjelovanje još većeg broja uzgajivača koji nerijetko nisu mogli odvojiti cijeli dan odsustva od obveza vezanih uz svoje farme.

U HAPIH-u smo svjesni snage pravovremene informacije iz područja zakonske legislative, agrarne politike, ruralnog razvoja, selekcije i hranidbe svinja. Jedan od naših važnijih zadataka je informiranje i edukacija uzgajivača jer je ono od ključnog značaja za postizanje učinkovite stočarske proizvodnje. HAPIH je osnovan odukom Vlade RH kao specijalizirana javna ustanova u području poljoprivrede, hrane i ruralnog razvoja. Pored provedbe svih propisanih državnih programa i mjera u skladu s odrednicama Ministarstva poljoprivrede, osnovna zadaća nam je pronaći odgovore na sva vaša pitanja, a koja su zapreka postizanju učinkovite poljoprivredne proizvodnje.

Djelatnost HAPIH-a u sektoru svinjogoštva, u prvom redu je povezana uz provedbu uzgojnih programa konvencionalnih, ali i naših, hrvatskih izvornih pasmina svinja. Posebice ističem partnerski odnos koji postoji između uzgojnih saveza i HAPIH-a pretočen u ugovore o obavljanju poslova za koje savezi i udruge nemaju administrativne i tehničke kapacitete.

Suočeni sa sve većom hibridizacijom u svinjogoštву pokušavamo iznaći mogućnost našeg aktivnijeg uključivanja u provedbu ovih programa. Suvremeno europsko svinjogoštvo temelji se na primjeni privatnih komercijalnih hibridnih uzgoja i Republika Hrvatska u tome nije izuzetak. Na nama je nastojati ustrojiti vjerodostojan sustav praćenja proizvodnih pokazatelja i učiniti ga korisnim uzgajivačima pri donošenju odluke o odabiru uzgoja kojeg žele primijeniti na svojoj farmi. Svi naši djelatnici koji su kroz svoj dosadašnji rad stekli dodatna znanja u sektoru svinjogoštva, a prema iskazanim potrebama, uključuju se u rad uzgojnih ili stručnih udruženja.

Godine 2010. broj krmača u RH je bio 136 000. U 2011. godini on je pao za 30% i kroz sve ove godine kreće se u ograničenom okviru uz neznatne promjene (96.000-102.000 grla). Prikaz broja krmača zasigurno je najbolji pokazatelj stanja u sektoru svinjogoštva, a prema iskazanim potrebama, uključuju se u rad uzgojnih ili stručnih udruženja.

Povećanje cijene svinjskog mesa iz 2019. godine imalo je povoljan utjecaj na kretanja u sektoru, s naznakama oporavka, ali pojava bolesti COVID-19 znatno je poremetila uobičajene cikluse u potrošnji svinjskog mesa. Reduciranje potrošnje u restoranima, hotelima, ali i smanjenje obiteljskih okupljanja, kao i svih oblika društvenih događanja, polako je vodio k stvaranju viškova svinjskog mesa. Svakako treba spomenuti i sporadične pojave Afričke svinjske kuge u zemljama s najvećom proizvodnjom svinja čime se stvarao dodatni pritisak na tržište svinjskog mesa. Pritom ne smijemo zaboraviti kako kretanje cijena na hrvatskom tržištu uglavnom je samo odraz cijena na europskom tržištu.

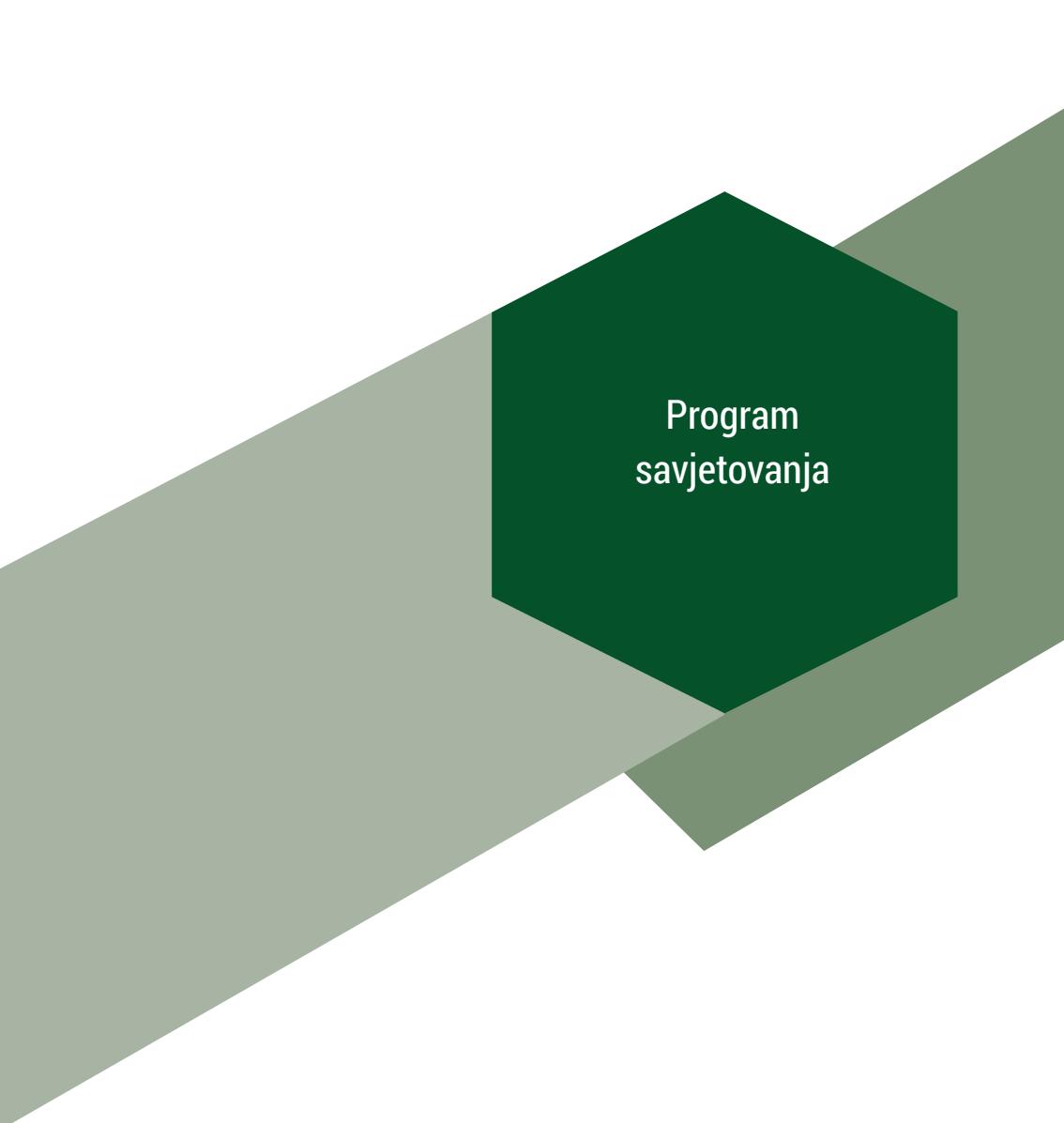
U okviru savjetovanja održati ćemo stoga panel raspravu s temom »*Organiziranost tržišta svinjskog mesa – indikator stanja svinjogojske proizvodnje*« u kojoj s relevantnim predstavnicima proizvodnje, akademske zajednice i Ministarstva poljoprivrede želimo naglasiti ključne čimbenike koji utječu na organiziranost tržišta.

Zahvaljujem svim predavačima s Agronomskog i Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, kao i Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, koji će nam pomoći proširiti znanja u provedbi uzgojno seleksijskih mjera i postupaka, preventive i zdravstvene zaštite, hranidbe, smještaja svinja....

I naposljetku se zahvaljujem svim sudionicima savjetovanja, našim pokroviteljima, sponzorima i medijima koji su se priključili našem savjetovanju, unatoč ovim promjenjenim okolnostima njegovog održavanja.

Nadamo se neposrednom susretu dogodine. Ostanite sigurni. Čuvajte sebe i svoje obitelji!

Ravnatelj Hrvatske agencije
za poljoprivredu i hranu
doc. dr. sc. Krunoslav Dugalić



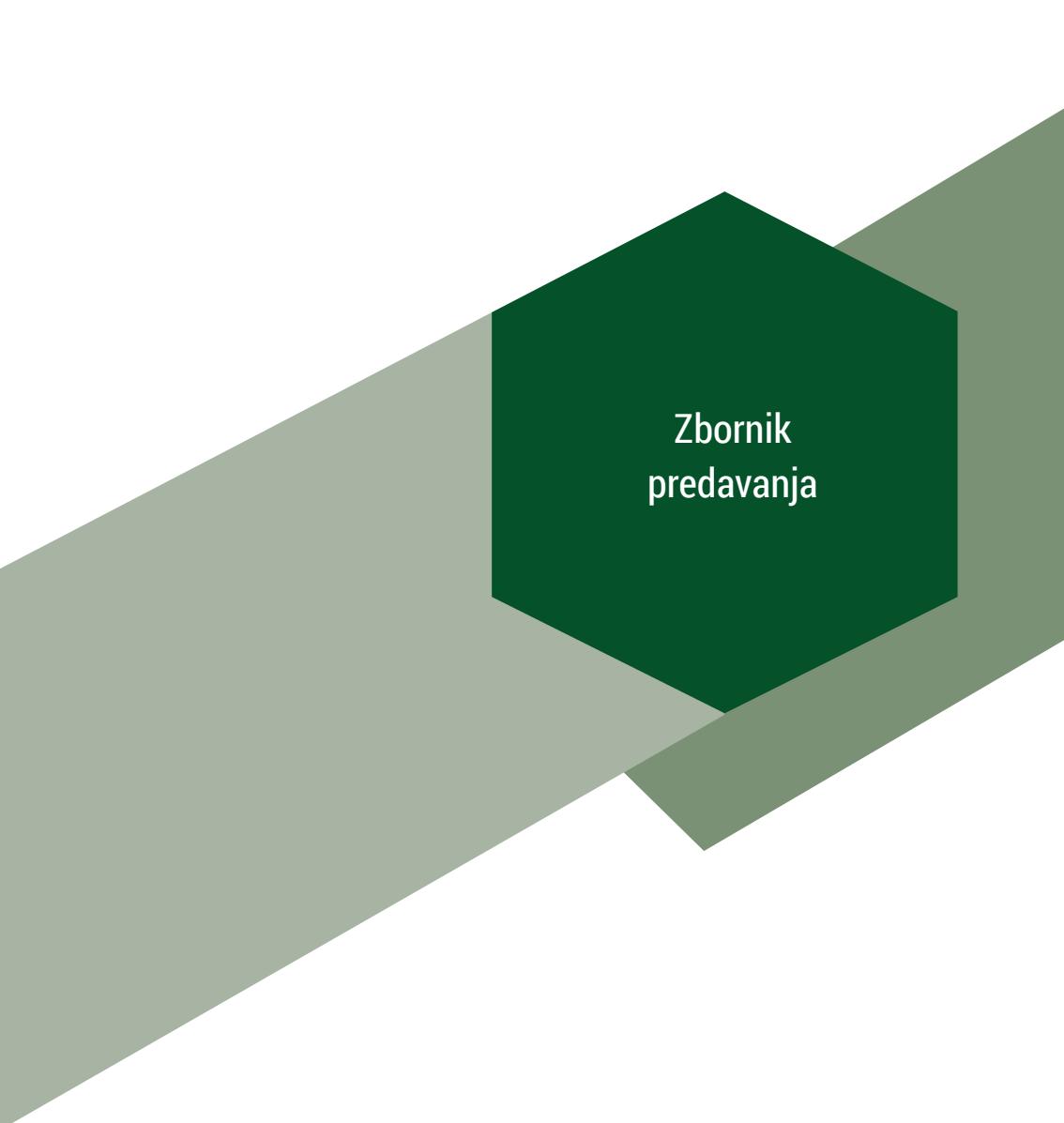
Program savjetovanja

16. savjetovanje uzgajivača svinja u RH

11. prosinca 2020.

(🕒)	Događanje
11:00	Otvaranje savjetovanja
11:30 – 11:45	Predstavljanje časopisa »Svinjogojsstvo«
11:45 – 13:00	Panel rasprava »Organiziranost tržišta svinskog mesa – indikator stanja svinjogojske proizvodnje«
	Sudionici: – Ministarstvo poljoprivrede – Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu – Središnji savez udruga uzgajivača svinja Hrvatske – Agronomski fakultet Zagreb – Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek – Hrvatska udruga proizvođača svinja
	Moderator: dr. sc. Drago Solić
13:00 – 14:30	Rasprava o predavanjima
14:30	Završetak savjetovanja
POPIS PREZENTACIJA:	
	Doc. dr. sc. Zdravko Barać, pomoćnik ministricе poljoprivrede – <i>Aktualno stanje u svinjogojstvu i mjere Ministarstva poljoprivrede u sektorу svinjogojske proizvodnje</i>
	Mladen Škiljević, dipl. ing. agr. – <i>Aktivnosti Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu u svinjogojstvu</i>

	Prof. dr. sc. Zoran Grgić – <i>Zajednička organizacija tržišta svinjskog mesa i utjecaj na hrvatsko svinjogoštvo</i>
	Prof. dr. sc. Zoran Luković – <i>Ponašanje i dobrobit svinja</i>
	Doc. dr. sc. Vladimir Margeta – » <i>Zeleni plan</i> « i svinjogojska proizvodnja – izazov ili prilika?
	Dr. sc. Hrvoje Gutmirtl, dr. vet. med. – <i>Manipulacija tekućim nerastovskim sjemenom prije postupka umjetnog osjemenjivanja</i>
	Prof. dr. sc. Vesna Gantner – <i>Upravljanje svinjogojskom farmom temeljem informacijskih programa za donošenje odluka (decision support system-DSS) – Precizno svinjogoštvo</i>
	Izv. prof. dr. sc. Goran Kiš – <i>Značaj hranidbe u svinjogojskoj proizvodnji</i>
	Izv. prof. dr. sc. Mario Ostović – <i>Dezinfekcija u svinjogoštву</i>
	Prof. dr. sc. Danijel Karolyi – <i>Nekastrirane muške svinje ili imunokastracija kao alternativa kastraciji prasadi – prednosti, nedostaci i neka praktična rješenja</i>
	Latin Katarina, mag. ing. agr. – <i>Analiza slanine crne slavonske svinje i suvremenih hibrida svinja</i>
	Prof. dr. sc. Goran Kušec – <i>Prve autorizirane metode za klasifikaciju svinjskih trupova na liniji klanja u Republici Hrvatskoj</i>
	Prof. dr. sc. Krešimir Salajpal – <i>Važnost prevencije proljeva u rano odbite prasadi i svinja u porastu</i>
	Doc. dr. sc. Sven Menčik – <i>Hromost u krmača</i>
	Izv. prof. dr. sc. Antun Kostelić – <i>Rizici za zdravlje svinja na farmama</i>



Zbornik predavanja

AKTUALNO STANJE U SVINJOGOJSTVU I MJERE MINISTARSTVA POLJOPRIVREDE U SEKTORU SVINJOGOJSKE PROIZVODNJE

Zdravko Barać

Ministarstvo poljoprivrede, Ilica 101, 10 000 Zagreb,
e-mail: zdravko.barac@mps.hr

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku (DZS) vrijednost poljoprivredne proizvodnje u 2019. godini iznosila je 17,18 milijardi kuna. Stočarska proizvodnja je u ukupnoj vrijednosti poljoprivredne proizvodnje sudjelovala sa 5,86 milijardi kuna, odnosno 34,07%. Udio svinjogojske proizvodnje u vrijednosti stočarske proizvodnje bio je 27,19% u iznosu od 1,59 milijardi kuna.

Brojno stanje svinja

Prema procjenama ukupna svjetska populacija svinja u 2019. godini iznosila je 767,6 milijuna grla, populacija svinja u Europskoj Uniji (EU) sudjelovala je u ukupnom broju sa 143,1 milijun grla. Unutar EU najveći broj svinja bilježi Španjolska (31,2 milijuna grla), potom Njemačka (26 milijuna grla), Danska (12,7 milijuna grla), te Nizozemska (11,9 milijuna grla) i Poljska (11,2 milijuna grla). U 10 država članica nalazi se 89,36% svinja od ukupne populacije EU. Republika Hrvatska u ukupnom broju svinja EU sudjeluje sa 1.022.000 grla, odnosno 0,71% populacije.

Svinjogojska proizvodnja

Po pitanju svjetske proizvodnje svinjskog mesa u zadnjim dostupnim podacima FAOSTAT-a za 2018. godinu vidljivo je kako se u sedam zemalja svijeta proizvodi 86% svinjskog mesa od ukupnih 120,8 milijuna tona. Daleko najveći proizvođač u 2018. godini bila je Narodna Republika Kina sa udjelom od 45% u svjetskoj proizvodnji. Odmah iza nje nalazi se EU sa udjelom od 20%. Događanja vezana uz afričku svinjsku kugu (ASK) početkom 2019. godine dovela su Kinu do gubitka 50% ukupne proizvodnje, što je utjecalo na povećan uvoz mesa iz EU te samim time i na značajno povećanje cijena na tržištu svinjskog mesa.

Prema podacima EUROSTAT-a za 2019. godinu osam država članica proizvodi 83% od ukupnih 22,7 milijuna tona mesa svinja proizvedenih u EU. Najveći proi-

zvođači su Njemačka sa udjelom od 23% te Španjolska sa udjelom od 20%. Proizvodnja u 2019. godini bila je za 0,7% manja od one iz 2018. godine.

Prema podacima ocjenjivanja na liniji klanja svinja (Ministarstvo poljoprivrede) u Republici Hrvatskoj 2019. godine u klaonicama je zaklano ukupno 1.041.978 svinja svih kategorija. Nakon pada ukupnog broja zaklanih svinja u klaonicama u 2017. godini u odnosu na 2016. od 126.590 grla, od 2017. godine započinje pozitivan trend broja zaklanih svinja u klaonicama. U prvih 10 mjeseci 2020. godine na liniji klanja klasirano je 837.439 trupova svih kategorija, što je za 2% više u odnosu na isto razdoblje 2019. godine.

Prema podacima vanjskotrgovinske razmjene izvoz živih svinja u 2019. godini iznosio je 238.210 grla, od čega je na kategorije T1 i T2 otpadalo 221.930 grla. U odnosu na 2018. godinu broj svih izvezenih svinja pao je za 16%, a broj izvezenih svinja kategorija T1 i T2 za 9%. Smanjenje izvoza može se pripisati stanju na tržištu odnosno značajnom rastu tržnih cijena živih svinja i svinjskog mesa na EU tržištu. Navedeno povećanje omogućilo je prodaju živih svinja u Republici Hrvatskoj po cijenama koje su bile konkurentne cijenama na izvoznim tržištima. Kako bismo dobili potpunu informaciju o proizvodnji svinja u Republici Hrvatskoj potrebno je zbrojiti podatke o klanju na klaonicama, izvozu i podatke o broju zaklanih svinja na domaćinstvima čime dolazimo do podatka da je tijekom 2019. godine proizvedeno (zaklano) 1.534.953 svinje svih kategorija, od čega kategorije tovnih svinja iznose 1.248.714 grla. Uz potrošnju od 49,5 kg po stanovniku, Republika Hrvatska je bila 66% samodostatna u proizvodnji svinjskog mesa.

Prema podacima DZS u 2019. godini uvezena je 92.331 tona svinjskog mesa (uključujući i svinjsko masno tkivo) ukupne vrijednosti 217,55 milijuna eura, dok je izvezeno 8.240 tone svinjskog mesa ukupne vrijednosti 21,05 milijuna eura. U odnosu na 2018. godinu vrijednost uvoza svinjskog mesa povećana je za 16,94% dok je vrijednost izvoza povećana za 2,59%. Uspoređujući količine, izvoz je pao za 3,68% dok je uvoz pao za 4,47%. U prvih osam mjeseci 2020. godine uvezeno je 50.451,37 tona svinjskog mesa (svježe, rashlađeno ili smrznuto), što je za 8% manje u odnosu na isto razdoblje 2019. godine. Po pitanju izvoza za prvih osam mjeseci 2020. godine količina od 3.934,82 tona za 11% je manja od one u istom razdoblju 2019. godine.

Uspoređujući dostupne podatke za prvih osam mjeseci 2020. godine, izvoz živih svinja bio je 191.420 grla, odnosno 24% veći u odnosu na isto razdoblje 2019. godine, dok je vrijednost izvoza bila 25% veća. Uvoz od 310.649 grla za 1% manji je od 314.924 grla u 2019. godini dok mu je vrijednost bila veća za 13%.

Primjetna je razlika u kretanju cijena prasadi na europskim tržištima i unutarnjem tržištu Republike Hrvatske. Razlike u trendu započele su nakon ožujka 2019. godine, a nastavljene su i u 2020. godini. Nakon što je u rujnu 2020. godine došlo do pojave ASK u Njemačkoj, dolazi do pada cijena prasadi u cijeloj EU, pa tako i u Republici Hrvatskoj. Njemačka je veliki uvoznik prasadi u EU, a nakon pojave ASK došlo je do usporavanja punjenja objekata za tov svinja. Cijena odojaka težine 25 kg u Republici Hrvatskoj u 47. tjednu iznosila je 37,98 €/komad što je identično cijeni u 46. tjednu. U odnosu na isti tjedan 2019. godine cijena odojaka manja je za 6,31%, a u odnosu na 2018. godinu manja je za 9,03%.

Kretanje cijena svinjskih trupova E klase u 2019. godini obilježio je pozitivan trend rasta. Izuzetno nagli rast cijena započeo je nakon ožujka 2019. godine, a nastavio se do kraja godine. Pod utjecajem pandemije COVID-19 i ASK 2020. godinu obilježio je značajan pad cijena. Cijena trupa klase E u 47. tjednu iznosila je 139,81 €/100 kg te je u odnosu na cijenu iz 46. tjedna (138,51 €/100 kg) veća za 1,30 €/100 kg, odnosno 0,94%, međutim u odnosu na isti tjedan 2019. godine cijena trupa klase E manja je za 25,23%, a u odnosu na 2018. godinu manja za 3,65%.

Mjere Ministarstva poljoprivrede

Potpore za iznimno osjetljive sektore – rasplodne krmače

Dodjeljuje se kao potpora male vrijednosti (de minimis potpora) za uzgajivače koji drže rasplodne krmače. Potpora za rasplodne krmače se isplaćuje korisniku prema broju krmača upisanih u JRDŽ i iznosi 530,00 kn po krmači. Minimalan broj životinja za koje se ostvaruje ova potpora je 6. Dodatni dio potpore u iznosu od 470,00 kuna po krmači isplaćuje se za krmače koje su upisane u matične knjige ili uzgojne upisnike. Za 2019. godinu isplaćena je potpora u iznosu od 17.350.330,24 kuna za rasplodne krmače za 55.880 krmača kod 2.981 korisnika. Dodatni dio potpore za uzgojno valjane krmače isplaćen je u iznosu od 423.784,14 kuna za 3.106 krmača kod 104 korisnika.

Potpora za očuvanje izvornih i zaštićenih pasmina domaćih životinja

Potpore se isplaćuju u sklopu Operacije 10.1.9. Programa ruralnog razvoja, Očuvanje ugroženih izvornih i zaštićenih pasmina domaćih životinja. Republika Hrvatska ima tri priznate izvorne i zaštićene pasmine svinja; turopoljsku svinju, crnu slavonsku svinju te banijsku šaru svinju. Do 2019. godine iznos potpore iznosio je 200,00 eura po uvjetnom grlu, a pravo na potporu ostvaruju krmače upisane u matične knjige te ženski i muški rasplodni pomladak stariji od 6 mjeseci. Nakon provedene revalorizacije potpora u 2019. godini potpora za uzgoj izvornih pasmi-

na svinja povećana je sa dosadašnjih 200 eura po uvjetnom grlu na 267,69 eura za crnu slavonsku, 289,03 eura za turopoljsku te 269,34 eura po uvjetnom grlu za banijsku šaru svinju.

Za 2019. godinu potporu su ostvarila 244 uzgajivača za 1466 uvjetnih grla s ukupno odobrenim iznosom potpore u iznosu od 2.806.921,76 kuna.

Potpore za dobrobit životinja

Mjera 14 Programa ruralnog razvoja, Potpora za dobrobit životinja, provodi se od sredine 2018. godine. Potpora se isplaćuje za mjere dobrobiti u kategorijama krmače, nazimice, odbijena prasad i svinje za tov. Mjere dobrobiti podijeljene su na mjere poboljšane hranidbe, poboljšanog smještaja, poboljšane skrbi te mjere omogućavanja pristupa na otvoreno. Za 2019. godinu za 1684 zahtjeva odobrena je potpora u iznosu od 20.325.235,11 kuna, što je skoro 13 milijuna kuna više u odnosu na 2018. godinu.

Sufinanciranje rada uzgojnih udruženja iz područja stočarstva

Sufinanciranjem rada uzgojnih udruženja omogućuje se učinkovitija provedba programa uzgoja stoke u Republici Hrvatskoj. Putem Javnog poziva za sufinciranje rada uzgojnih udruženja u području stočarstva za 2019. godini pravo na sufinciranje rada ostvarila su četiri uzgojna udruženja iz područja svinjogojsztva u ukupnom iznosu od 353.800,00 kuna. Na temelju Programa potpore za sufinciranje rada uzgojnih udruženja u području stočarstva za 2020. godinu, pravo na sufinciranje rada ostvarila su tri uzgojna udruženja iz područja svinjogojsztva u ukupnom iznosu od 299.510,50 kuna.

Natječaj za provedbu Podmjere 4.1 »Potpora za ulaganja u poljoprivredna gospodarstva«

Jedan od najznačajnijih izazova u sektoru svinjogojsztva je nedostatna proizvodnja prasadi za tov. Problem ovisnosti tovljača o uvozu najviše se osjeti u otežanim uvjetima poslovanja čemu smo bili svjedoci i ove godine zbog pandemije COVID-19. Kako bi se povećao broj krmača, odnosno povećala proizvodnja prasadi, Ministarstvo poljoprivrede pripremilo je natječaj za dvije mjere potpore za ulaganja u poljoprivredna gospodarstva ukupne vrijednosti 300.000.000 kuna:

Mjera 4.1.1 Restrukturiranje, modernizacija i povećanje konkurentnosti poljoprivrednih gospodarstava, ulaganja u reprocentre u sektor svinjogojsztva, unutar koje je raspoloživo 250.000.000 kuna.

Mjera 4.1.2 Zbrinjavanje, rukovanje i korištenje stajskog gnojiva u cilju smanjenja štetnog utjecaja na okoliš, unutar koje je raspoloživo 50.000.000 kuna.

Kroz navedene mjere planira se povećanje broja krmača za 15.000 grla.

Mjere Ministarstva poljoprivrede za suzbijanje posljedica pandemije COVID-19

1. Program potpore primarnim poljoprivrednim proizvođačima u sektoru biljne proizvodnje i sektoru stočarstva u 2020. godini

Potpore u sektoru svinjogoštva za rasplodne krmače u iznosu od 497,58 kuna po uvjetnom grlu. Pravo na potporu ostvarilo je 1.642 korisnika za 10.544 krmače te je ukupan isplaćeni iznos za ovu mjeru iznosio 5.246.483,52 kuna.

2. Provedba odluke Vlade Republike Hrvatske o privremenoj izvanrednoj mjeri pomoći za proizvođače tovne junadi, tovnih svinja i janjadi za klanje s problemima u poslovanju uzrokovanih epidemijom COVID-19 te za subjekte koji posluju u odobrenim objektima za klanje papkara

Potpore za ovu mjeru ostvarilo je 75 korisnika za 10.788 grla tovnih svinja.

3. Izvanredna privremena potpora poljoprivrednicima i MSP-ovima koji su posebno pogodjeni krizom uzrokovanim bolešću COVID-19 »Mjera 21 iz Programa ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2014. – 2020.«

4. Program potpore primarnim poljoprivrednim proizvođačima zbog otežanih uvjeta poslovanja uzrokovanih pandemijom COVID-19 – privremeni okvir COVID-19 (u pripremi).

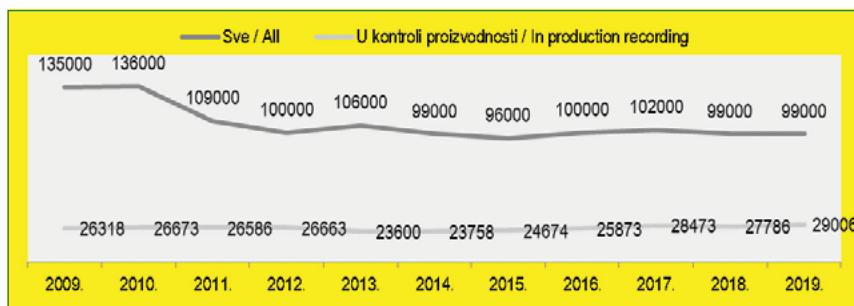
AKTIVNOSTI HRVATSKE AGENCIJE ZA POLJOPRIVREDU I HRANU U SVINJOGOJSTVU

Mladen Škiljević

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za stočarstvo,
Vinkovачka cesta 63c, 31000 Osijek
e-mail: mladen.skiljevic@hapih.hr

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku (DSZ) u Republici Hrvatskoj na kraju 2019. godine bilo je nešto više od milijun svinja. Godine 2010. broj krmača u RH bio je 136 000. U 2011. godini ovaj broj je pao za 30% i kroz sve ove godine kreće se u ograničenom okviru uz neznatne promjene (96.000-102.000 grla). Tijekom 2019. godine povećan je broj uzgojno valjanih krmača za 4,4 %. U kontrolu proizvodnosti uključeno 29.006 uzgojno-valjanih krmača ili 29,3% od ukupnog broja krmača (Grafikon 1). Oko 86% krmača u kontroli proizvodnosti uzgaja se na velikim farmama (400 – 3.000 krmača), dok 14% na obiteljskim gospodarstvima.

Grafikon 1. Trendovi u populaciji krmača

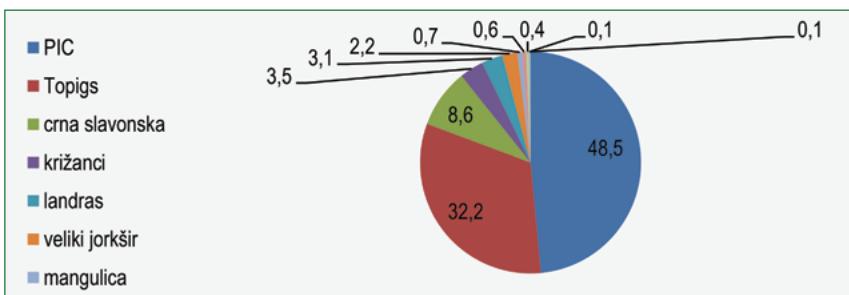


U pasminskoj strukturi uzgojno valjanih krmača (grafikon 2) u kontroli proizvodnosti prevladavaju hibridi PIC (48,5%) i Topigs (32,2%). Izvorene pasmine (crna slavonska, turopoljska i banjška šara) zastupljene su sa 9,6%, a hrvatski uzgojni program sa 8,8% krmača.

Označavanje i evidencija svinja

Sustav obveznog označavanja i registracije svinja uspostavljen je na temelju Europskog propisa koji je u potpunosti prenesen u hrvatsko zakonodavstvo. Pra-

Grafikon 2. Pasminska struktura krmača u kontroli proizvodnosti, %



Ugovor o obveznom označavanju i registraciji svinja donosi pravila jedinstvenog označavanja svinja u Republici Hrvatskoj, postupke registracije premještanja svinja te uspostavu jedinstvene baze podataka. Jedinstveni sustav označavanja podrazumijeva označavanje svake svinje ušnom markicom i/ili tetovirnim brojem. Ušna markica stavlja se na desno uho i na njoj se nalazi Jedinstveni identifikacijski broj gospodarstva (JIBG) na kojem su svinje rođene. Sve svinje rođene na jednom gospodarstvu označene su istim brojem. Svinje se označavaju najkasnije prije odlaska s gospodarstva na kojem su rođene. Markice moraju biti čitljive tijekom cijelog života svinje, a u slučaju gubitka ušne markice, aplicira se ušna markica s brojem gospodarstva na kojem se svinja nalazi.



Označavanje svinja provode posjednici kojima je ovaj postupak odobren od strane Ministarstva poljoprivrede, Uprave za stočarstvo i kvalitetu hrane, zatim ovlaštene veterinarske organizacije i veterinarske službe te djelatnici Hrvatske agencije za poljoprivrednu i hranu. Tijekom 2019. godine održano je 12 edukacija na kojima je sudjelovalo 407 posjednika koji su ostvarili mogućnost označavanja svinja na vlastitom gospodarstvu.

Provjeda performance testa u field uvjetima

Odabir grla za test te izmjere na kraju testa obavili su djelatnici područnih ureda Centra za stočarstvo HAPIH-a na obiteljskim gospodarstvima, odnosno djelatnici HAPIH-a u suradnji s djelatnicima velikih farmi na kojima se provodi testiranje uzgojno valjanih svinja. Za terminalne pasmine (pietren i durok) radi se izračun uzgojne vrijednosti za dnevni prirast i mesnatost, a za majčinske pasmine uz navedene osobine i za plodnost (tablica 1 i 2).

Ocjena vanjštine provedena je kod 100 nerastića i 97 nazimica IZP svinja.

Tijekom 2019. godine izračunate su uzgojne vrijednosti primjenom metode najboljeg linearog nepristranog predviđanja (BLUP-Best linear unbiased prediction) za 651 grlo (173 nerastića i 578 nazimica).

Tablica 1. Field test nerastića

Pasma Breed	Broj nerastića/ No.of young boars	Životni dnevni prirast (gr)/Life gain (gr)	Pros. debljina slanine (mm)/ Average backfat	Težina na kraju testa (kg)/ Weight at the end of test(kg)	Starost na kraju testa (dana)/ Age of the end of test(days)
veliki jorkšir	29	600	10,3	108	190
landras	84	630	10,9	110	178
pietren	33	601	7,5	103	176
durok	27	654	8,7	102	159
Sve/All	173				

Tablica 2. Field test nazimica

Pasmina Breed	Broj nazimica (kom.)/ No. Tested gilts	Životni dnevni priраст (g)/Life gain(g)	Pros. debljina slanine (mm)/ Average backfat (mm)	Težina na kraju testa (kg)/ Weight at the end if test (kg)	Starost na kraju testa (dana)/ Age of the end of test (days)
veliki jorkšir	147	551	10,4	108	209
Landras	364	589	10,9	108	189
Pietren	27	600	7,4	101	170
Durok	28	640	9,0	99	160
veliki jorkšir x landras	12	614	10,6	105	171
Sve/All	578				

Testiranje rasplodnih grla na stres osjetljivost (Maligna hipertermija)

Tijekom 2019. godine prikupljeno je 169 uzoraka te analizirano u suradnji sa Laboratorijem Odjela za Središnju banku animalnih gena Uprave za stočarstvo i kvalitetu hrane Ministarstva poljoprivrede (Tablica 3)

Tablica 3. Broj rasplodnih svinja testiranih na stres osjetljivost prema pasmini

Pasmina/Breed	Genotip/Genotype					Sve/All
	NN		Nn		nn	
	Broj/No	%	Broj/No	%	Broj/No	
durok	31	100				31
landras	81	100				81
pietren x durok	5	100				5
pietren	19	73,1	7	26,9		26

Pasmina/Breed	Genotip/Genotype					Sve/All
	NN		Nn		nn	
	Broj/No	%	Broj/No	%	Broj/No	
veliki jorkšir	26	100				26
Sve/All	162	95,9	7	4,1		169

Suradnja sa uzgojnim udruženjima

U Republici Hrvatskoj trenutno djeluju 4 uzgojna udruženja iz područja svinjogojstva koja su HAPIH odabrala za partnera u provedbi uzgojnih programa. Uloga HAPIH-a kao »treće strane« je provedba specifičnih tehničkih aktivnosti u upravljanju uzgojnim programima, kao što su: testiranje rasta, razvoja, proizvodnih odlika (fenotip), genetsko vrednovanje, vođenje matičnih knjiga, priprema podataka za izdavanje zootehničkog certifikata, uspostava i vođenje baze podataka itd.

Djelatnici Centra za stočarstvo pomažu u pripremi i organizaciji godišnjih skupština uzgojnih udruženja te savjetovanje uzgajivača svinja.

Zootehnički certifikati

HAPIH je kao »treća strana« uzgojnim udruženjima odradivao poslove tehničke priprema podataka za izdavanje zootehničkih certifikata. Tijekom 2019 godine pripremljeno je za izdavanje 907 zootehničkih certifikata za uzgojno valjana grla svinja.

Stočarske izložbe

U sklopu Jesenskog međunarodnog bjelovarskog sajma u Gudovcu od 6 – 8. rujna 2019. godine održana je 27. Državna stočarska izložba. Izložba svinja organizirana je u suradnji HAPIH-a, SUS-a i lokalnih udruga uzgajivača svinja. Izložena su 44 grla u šest pasmina: landras, veliki jorkšir, pietren, durok, crna slavonska svinja i banijska šara svinja.

U organizaciji grada Petrinje i Udruge uzgajivača svinja »Banijska šara« 9. lipnja 2019. godine u Petrinji održana je 4. Smotra banijske šare svinje. Ovo je prva smotra od kada je pasmina banijska šara u studenom 2018. godine priznata kao izvorna pasmina svinja. Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu kao institucija

uzgajivačima pruža podršku u uzgoju, a sve u cilju očuvanja i popularizacije banijske šare svinje.

Savjetovanje uzgajivača

Savjetovanje uzgajivača svinja u Republici Hrvatskoj (XV. po redu) održano je 28. i 29.05.2019. godine u hotelu Top-Terme u Topuskom, u organizaciji Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu (HAPIH) i Središnjeg saveza udruga uzgajivača svinja Hrvatske (SUS), a pod pokroviteljstvom Ministarstva poljoprivrede i supokroviteljstvom Sisačko-moslavačke županije. Ovo savjetovanje je primjer kontinuiranog promicanja novih saznanja iz područja zakonske legislative, agrarne politike, ruralnog razvoja, selekcije i hranidbe. Sudionici savjetovanju imali su priliku čuti 12 stručnih izlaganja koja obuhvaćaju sva važnija područja svinjogojske proizvodnje. Prvog dana savjetovanja održana je i panel rasprava na temu Proizvodnja vlastite električne energije putem solarnih panela. Sudionici panela su bili pomoćnik ministra poljoprivrede dr.sc. Krešimir Ivančić iz Uprave za ruralni razvoj te potpredsjednici SUS-a gđin. Vlado Biškup i gđin. Stjepan Kušec. U radu savjetovanja sudjelovalo je oko 250 sudionika, čime se isto još jednom potvrdilo kao središnje mjesto okupljanja svih sudionika svinjogojske proizvodnje. Većina sudionika bili su uzgajivači, kako predstavnici OPG-ova tako i velikih proizvodnih sustava, a bili su nazočni i predstavnici mesne industrije, akademske zajednice, djelatnici Ministarstva poljoprivrede i HAPIH-a.

Časopis Svinjogoštvo

Od 2019. godine Središnji savez uzgajivača svinja Hrvatske izdaje časopis Svinjogoštvo, prvi specijalizirani časopis namijenjen uzgajivačima svinja u Hrvatskoj. U izradu časopisa, odabir tema i njihovu obradu uključeni su stručnjaci sa Agronomskog i Veterinarskog fakulteta u Zagrebu, Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Hrvatskog veterinarskog instituta, djelatnici Ministarstva poljoprivrede, djelatnici HAPIH-a te predstavnici SUS-a i udruge »Fajferica«.

ZAJEDNIČKA ORGANIZACIJA TRŽIŠTA SVINJSKOG MESA I UTJECAJ NA HRVATSKO SVINJOGOJSTVO

Zoran Grgić

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet,
Svetosimunska cesta 25, Zagreb
e-mail:zgrgic@agr.hr

Uvod

S oko 150 milijuna svinja u uzgoju širom EU ovo je najznačajniji stočarski sektor, veći nego govedarski. Sektor svinjskog mesa čini gotovo polovicu ukupne proizvodnje mesa u EU. EU je nakon Kine najveći proizvođač svinjetine na svijetu, a najveći proizvođači u EU-u su Njemačka, Španjolska i Francuska koje čine polovinu ukupne proizvodnje u EU-u. EU izvozi oko 13 % svoje ukupne proizvodnje (oko 4 milijuna tona), pa je najveća izvoznica svinjetine i proizvoda od svinjskog mesa. Većina izvoza svinjskog mesa iz EU-a je u istočnu Aziju, prvenstveno Kinu.

Sektor je vrlo raznolik, s velikim razlikama u metodama uzgoja i veličinama farmi države članice: od uzgoja u dvorištu do industrijskih postrojenja s tisućama životinja.

Unutar zajedničke poljoprivredne politike (ZPP) sektor svinjskog mesa obuhvaćen je zajedničkom organizacijom tržišta koja reguliraju trgovinu i pružanje podrške u slučaju sektorske krize, a na svinjsko meso se nikad nisu primjenjivala povezana plaćanja ni proizvodne kvote. Programi privatnog skladištenja upotrebljavaju se samo u vrlo ograničenom broju slučajeva radi stabilizacije tržišta svinjskog mesa u kriznim razdobljima. Poljoprivrednici također mogu dobiti sredstva za ruralni razvoj u okviru drugog stupa ZPP-a, na primjer, kako bi izvršili potrebna ulaganja na svojim farmama.

Veliki broj zakonodavnih akata EU-a odnosi se na ovaj sektor koji pokriva različite aspekte uzgoja svinja: zaštita okoliša, sigurnost hrane i javno zdravlje, organska proizvodnja, zdravlje životinja i dobrobiti. Međutim, dokazi pokazuju nepoštivanje propisa EU-a o dobrobiti svinja i upornost štetnih rutinskih praksi. Drugi izazov onečišćenja uzrokovanih intenzivnim uzgojem svinja odnosi se na zrak, tlo i vodu, što uzima veliki danak okolišu.

Evolucija poljoprivredne politike u sljedećem razdoblju mogla bi utjecati na sektor svinjogojske proizvodnje najviše zbog politike okoliša i dobrobiti životinja. I novi ZPP i Zeleni dogovor, kao i inicijativa i strategija »Od farme do stola« promoviraju zeleniju i održiviju poljoprivrodu i prehrambenu industriju što će zahtijevati ozbiljniju reviziju i zakona i prakse relevantne za sektor svinjogoštvo.

Stanje sektora svinjogoštva u EU

U EU je 2018. bilo 148 milijuna svinja, a gotovo tri četvrtine svinja u EU uzgaja se u šest država članica EU: Španjolska (20,8%), Njemačka (17,8%), Francuska (9,3%), Danska (8,5%), Nizozemska (8,1%) i Poljska (7,4%). U EU klaonicama završava preko 260 milijuna svinja, a proizvodnja mesa je nešto manja od 24 milijuna tona. EU je druga na svijetu po proizvodnji svinjskog mesa nakon Kine, a najveći je izvoznik svinjskog mesa i svinjskih proizvoda. Zemlje EU s najvećom proizvodnjom svinjskog mesa u 2019. bile su Njemačka (5,2 milijuna tona) i Španjolska (4,6 milijuna tona), a slijedi Francuska (2,2 milijuna tona), zajedno ove tri zemlje čine više od polovice ukupne proizvodnje EU.

Svinjsko meso proizvodi se diljem EU, s velikim razlikama u tehnologiji i veličinama poljoprivrednih gospodarstava u državama članicama i među njima: od malih raznolikih poljoprivrednih gospodarstava koja drže samo jednu ili dvije svinje do industrijskih postrojenja s tisućama svinja te od opsežnog ekološkog uzgoja do konvencionalne intenzivne proizvodnje.

Sektor proizvodnje svinja u EU-u nema razinu vertikalne integracije koja se vidi primjerice u sektoru peradi. Tako se na primjer, uzgoj i dorada svinja često provode u zasebnim objektima. Danska ima najrazvijeniji integrirani proizvodni sustav. U Španjolskoj proizvodnju svinjetine kontroliraju vertikalno integrirane tvrtke koje pružaju standarde hrane za životinje, svinje i proizvodnju, dok se s poljoprivrednicima ugovara uzgoj i tov životinja. Klaonice i tvrtke za preradu mesa također imaju visoku razinu integracije.

U EU-u je oko 2 milijuna farmi svinja, od kojih je više od polovice bilo u Rumunjskoj. Industrija svinja u ovoj zemlji vrlo je polarizirana: na jednom kraju su vrlo velike intenzivne farme, uglavnom se vode stranim kapitalom, držeći tisuće životinja i opskrbujući 85 % svog svinjskog mesa dostupnog na tržištu. Na drugom kraju su veliki broj farmi svinja u dvorištu, koje proizvode meso za kućnu potrošnju ili lokalno tržište. Oko 99 % rumunjskih farmi svinja ima manje od 10 svinja, ali čine polovicu osnovnog stada svinja u zemlji. Općenito, samo 3 % osnovnog stada svinja u EU-u drži se na farmama u dvorištima, a taj je udio još niži u većini velikih država članica koje proizvode. Primjerice, u Danskoj je 97 % svinja na farmama s

1.000 ili više životinja. Ukupno je više od 75 % svinja iz EU-a u velikim komercijalnim gospodarstvima. Među prvih devet zemalja proizvođača, Danska ima najveći komercijalni udjel s prosječno 4.700 svinja, a Njemačka najmanja s prosječno 1.900 svinja po gospodarstvu

Mjere zajedničke poljoprivredne politike u svinjogojstvu

Potpore sektoru putem Zajedničke poljoprivredne politike (ZPP) provodi se kroz dva osnovna stupa. Prvi se odnosi na zajedničku organizaciju tržišta, a drugi na finansiranje ruralnog razvoja.

U okviru zajedničke poljoprivredne politike svinjetina je obuhvaćena zajedničkom organizacijom tržišta i nikada nije bila podložna povezanim plaćanjima ili proizvodnim kvotama. U slučaju mješovitog uzgoja (kombinirajući stočarstvo i usjeve), svinjogojci bi imali koristi od izravnih plaćanja povezanih s površinama koje se uzgajaju. Samo u vrlo ograničenim slučajevima privatni programi skladištenja korišteni su za stabilizaciju tržišta svinja u vrijeme krize. Uredbom su uređena pravila o: trgovini: uvoznim kvotama, uvoznim carinama (kao način da se osigura da se gospodarski subjekti EU-a mogu suočiti s konkurencijom iz trećih zemalja na unutarnjem tržištu), uvoznim i izvoznim dozvolama koje omogućuju praćenje trgovinskih tokova; i povrat izvoznih potpora; regulacija opskrbe šunkom sa zaštićenom oznakom izvornosti ili zaštićenom oznakom zemljopisnog podrijetla; mjere povezane s bolestima životinja i gubitkom povjerenja potrošača zbog javnih, životinjskih ili biljnih zdravstvenih rizika. Europska komisija pristala je 2017. dopustiti korištenje sredstava ZPP-a za pomoć poljskim uzgajivačima svinja koji su bili prisiljeni prekinuti svoju proizvodnju zbog afričke svinjske kuge (ASK).

Potpore EU ruralnom razvoju (drugi stup) sufinanciraju zemlje i regije EU. Oni mogu odlučiti finansirati posebne mjere u svojim programima ruralnog razvoja. Ukupno postoji izbor od 20 mjera koje se sufinanciraju iz Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj (EAFRD), a koje mogu koristiti poljoprivrednicima i ruralnim dionicima EU. Takve mjere mogu, na primjer, doprinijeti potrebnim ulaganjima u svinjogojilištima kako bi bila održivija i profitabilnija.

U okviru politike EU-a u području ruralnog razvoja poljoprivredno Europsko partnerstvo za inovacije (EIP Agri) nastoji ojačati istraživanja i ubrzati inovacije u poljoprivredi. EIP-Agri fokusne skupine privremeno okupljaju 20-tinjak stručnjaka (poljoprivrednika, savjetnika, istraživača, poduzeća i nevladinih organizacija) kako bi razvili rješenja u svom području. Sredstva mogu dobiti od EAFRD-a ili iz programa Obzor 2020. U području svinjogojstva, primjeri fokusnih skupina su o smanjenju upotrebe antibiotika u svinjogojstvu i o novoj hrani za svinje i perad.

Ovaj drugi istražuje nove izvore i strategije za smanjenje pritiska na prirodne resurse pri proizvodnji hrane za svinje i perad. Na sličan način se programom Obzor 2020 financiraju istraživanja i razvoj u području svinjogojsztva, primjerice inovacijski projekt s ciljem podizanja konkurentnosti industrije svinja u EU-u povezivanjem proizvođača i razmjenom najboljih praksi i inovacija.

Trenutačni razvoj tržišta i proizvodnje

U 2020. se godini očekivalo smanjenje proizvodnje mesa u EU za sve vrste mesa osim svinjskog mesa (+ 0,5%): govedine -1,7%, peradi -2,0%, ovaca i koza -1,5%. Pad klanja se dogodio već na kraju drugog kvartala sa zatvaranjem uslužne djelatnosti zbog mjera COVID 19. Iako se očekivao oporavak u drugom dijelu godine, to se ipak neće dogoditi u dovoljnoj mjeri. Trgovina s Velikom Britanijom je također opala početkom 2020. u odnosu na isto razdoblje 2019., općenito više nego s ostalim partnerima. Ovaj pad snažno utječe na brojke ukupne trgovine EU. Ukupna godišnja potrošnja mesa mogla bi se smanjiti na 65,4 kg po stanovniku u 2020. godini (-2,5%), uslijed smanjenja potrošačke potražnje tijekom razdoblja zaključavanja i prigušene domaće proizvodnje koja nije nadoknađena uvozom.

Izvoz svih vrsta mesa iz EU-a, osim peradi, trebao se povećati 2020. godine. Povećanje je trebalo biti posebno snažno za svinjsko meso zbog sve većeg uvoza i potražnja Kine koja je i dalje vodeće odredište svinjskog mesa u EU. Uvoz mesa iz EU-a vjerojatno će pasti kako se smanjuje dostupnost životinja i mesa.

Za svinjogojsztvo još uvijek veliku opasnost predstavlja mogućnost izbjijanja Afričke svinjske kuge, ali neizvjesnost vezana uz COVID-19 ugrožava sve mesne sektore, pa tako i svinjogojsztvo. Nakon pada proizvodnje potaknutog padom potražnje za svim prehrambenim proizvodima početkom II kvartala, ublažavanjem mjera zaključavanja zbog COVID-19 cijene svih vrsta mesa počele su rasti jer se oporavila potrošačka potražnja. Trenutačno je opet vrijeme stagnacije, jer se još ne zna kad će se potražnja i potrošnja opet stabilizirati. Spekulira se s novim valom potražnje iz Kine, što bi europskom svinjogojsztvu dalo još jedan zamah sljedeće godine.

Sama proizvodnja svinjskog mesa u EU-u lagano je pala u prvoj polovici godine najviše potaknuto padom proizvodnje u Poljskoj (-8,2%) i Italiji (-20%). Rast proizvodnje, potpomognut visokim cijenama, bio je stabilan kod ostalih ključnih proizvođača iz EU-a, s oporavkom u Njemačkoj (+ 1,1%) i Danskoj (+ 2,7%), te nastavljenim naglim rastom u Nizozemskoj i Estoniji (po + 4,4%, i dodatna korist iz obnovljenih stada), kao i umjerenim porastom u Francuskoj (+ 0,6%). Izvoznici iz EU imali su koristi od velike potražnje iz Kine (osim Poljske zbog širenja ASK-a),

koja je kompenzirala pad potražnje iz drugih glavnih odredišta (Velika Britanija, Japan, Južna Koreja, SAD, Filipini i Australija).

Cijene koje su porasle tijekom 2019. kada se smanjila ponuda, a izvoz porastao, počele su se smanjivati prema petogodišnjem prosjeku kada je potražnja za prehrambenim uslugama naglo pala u zaključavanju zbog COVID-19. Cijene su ponovno počele rasti polovicom godine, nakon oporavka prehrambenih usluga i svjetske potražnje do stabilne cijene od 163 EUR / 100 kg.

Očekuje se da će proizvodnja svinjskog mesa lagano porasti u 2020. godini (+ 0,5%). Poduprijet će ga povoljne cijene, povratak potrošačke potražnje i solidne perspektive izvoza (+ 10% / 2019.). Uglavnom u Kinu, i nedavna ulaganja u sektor, pod pretpostavkom da se ASK (Afrička svinjska kuga) ne širi dalje unutar EU-a.

Smanjenje potrošačke potražnje tijekom zatvora i sveukupno ograničena domaća raspoloživost dovesti će do toga da prividna potrošnja svinjskog mesa padne ispod 30 kg po glavi stanovnika u 2020. godini.

Uz ustrajnost ASK-a u Kini, stručnjaci predviđaju daljnje smanjenje stada, povezani pad proizvodnje svinjskog mesa od 15-25% u 2020. i potrebu za većim uvozom. Kineski uvoz svinjskog mesa masovno raste do travnja (170% na godišnjoj razini), što donosi korist EU (+ 150%) i ostalim ključnim dobavljačima (SAD, Brazil i Kanada). Udio uvoza u Kini povećao se za navedene ključne dobavljače (19%, 9% odnosno 7%) na štetu EU (55%). Potražnja za iznutricama također se povećala, ali uglavnom u korist EU-a. Vrlo velika količina svinjskog mesa uvezena u prvoj polovici godine u Kinu mogla bi se ublažiti u drugoj polovici godine, potičući potrošnju ostalog (uvoznog) mesa.

Iako se za 2020. godinu za EU nije predviđala rekordna proizvodnja odojaka, u kombinaciji s dalnjim povećanjem težine klanja, predviđa se da će proizvodnja svinjskog mesa doseći najvišu službeno zabilježenu razinu.

Domaća potrošnja još uvijek opada u većini država članica EU-a, ponajviše u Njemačkoj, ostavljajući svinjetinu dostupnu za izvoz s gotovo 4 milijuna tona, ekvivalent mase trupa. Sukladno tome, više od 16% domaće proizvodnje izvest će se u treće zemlje, a Kina će biti u fokusu proizvođača svinjskog mesa u EU. Unatoč povećanju izvozne potražnje, očekuje se smanjenje proizvodnje svinjskog mesa u Njemačkoj, Francuskoj, Bugarskoj i Mađarskoj. Na temelju novih ulaganja, očekuje se da će Španjolska nadmašiti Njemačku kao vodećeg proizvođača svinjskog mesa u EU.

Kao odgovor na kinesku potražnju za svinjetinom, osnovno stado krmača u EU proširilo se 2019. godine, jer je početkom godine porasla potražnja za odojcima

(ali tek nakon što je matično stado smanjeno za 380 tisuća krmača). Taj se nedostatak izražava u cijenama odojaka. Cijene odojaka utrostručile su se od kraja 2018. Širenje afričke svinjske kuge u Kini od ljeta 2018. povećalo je potražnju za svinjetinom u EU, a s tim povezano i za odojcima za tov. Na temelju iznimno dobrih tržišnih uvjeta za uzgoj svinja u 2019. godini, stado krmača EU prošireno je u 2020. za 216 tisuća grla.

Dok se proizvodnja svinjskog mesa u EU širi, domaća potrošnja smanjuje se oko 20,8 milijuna tona. Potrošnja lagano opada u većini zemalja, ali u Njemačkoj je to jako izraženo. Predviđa se smanjenje ukupne domaće potrošnje na oko 20,3 milijuna tona u 2020., ostavljajući 3,9 milijuna tona dostupno za izvoz. U 2020. godini očekuje se izvoz 16,1 posto domaće proizvodnje u treće zemlje. Ne iznenađuje što će Kina biti glavni fokus izvoznika svinjskog mesa u EU.

Utjecaj zajedničkog tržišta na naše svinjogoštvo

Utjecaj zajedničkog tržišta i poljoprivredne politike na naše svinjogoštvo nakon ulaska u EU najbolje se u najkraćem može objasniti činjenicom da je Republika Hrvatska danas najveći »uvoznik« EU svinjetine, tako da nam je svaka druga svinja u prometu svinjskog mesa proizvedena izvan zemlje.

Nedavna poremetnja na EU tržištu zbog prekinutog izvoza u Kinu dovela je do privremenog viška svinjskog mesa kod najvećih proizvođača i donijela na naše tržište veće količine jeftine svinjetine.

Naši proizvođači, ali i preradbena industrija traže da se zbog neuređenosti domaćeg tržišta svinjskog mesa u nas, kao i poljoprivrednih proizvoda općenito, uvedu premije i potpore kako proizvodnji, tako i klaoničarstvu. Na žalost, takvo »obeštećenje« za nepravilnosti koje su u pravilu naš propust, nije moguće ili je samo ograničeno raspoloživo.

Za osiguranje održivosti sektora, potrebno je dodatno povezivanje velikih proizvođača, i vertikalno, te dugoročno ugovaranje otkupa s burzovnim cijenama. S obzirom da se ne odmiče s fer trgovackom praksom, barem kako se to primjenjuje kod nekih drugih EU članica koje su u sličnoj situaciji, bilo bi važno dati mogućnost potpomaganja otkupa radi regulacije cijena.

Usmjerenost na povećanje broja krmača u osnovnom stадu izravnim ulaganjem bit će samo kratkoročni porast, a ne ozbiljan razvoj, ako se ne urede tržišni odnosi u cjelini, od tržišta inputa do krajnjeg potrošača, što uključuje i trgovinu. Jedino se tako može očekivati sustavna promjena u našem svinjogoštvo i poljoprivredi.

PONAŠANJE I DOBROBIT SVINJA

Zoran Luković, Dubravko Škorput

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet,
Svetosimunska 25, 10000 Zagreb
e-mail: lukovic@agr.hr, dskorput@agr.hr

Uvod

Znanost koja se bavi proučavanjem ponašanja životinja naziva se etologija. Ponašanje životinja podrazumijeva sve uočljive aktivnosti koje su posljedica djelovanja podražaja iz okoliša (vanjski podražaji) i podražaja koji potječu iz samog organizma (unutarnji podražaji). Ponašanje je pokazatelj zdravlja i dobrobiti životinja, te je jedan od najvažnijih kriterija procjene dobrobiti. Zapravo, svako odstupanje od normalnog prirodnog ponašanja životinja na neki način ukazuje na određeni problem s dobrobiti životinja. Stoga u procjeni dobrobiti svinja često koristimo usporedbu ponašanja životinja koje se nalaze u prirodnom okruženju (divlje svinje) i životinja koje se nalaze u okolini koju je za njih odredio čovjek (svremena svinjogojska proizvodnja). Proučavanjem primitivnih i divljih životinja u prirodnom okruženju bavi se osnovna etologija, dok se proučavanjem životinja, i divljih i domaćih, koje su smještene u okolišu koji im je namijenio čovjek bavi primijenjena etologija. Razumijevanje ponašanja životinja je od izuzetne važnosti jer nas upućuje na stupanj njihove prilagodbe uvjetima uzgoja, što izravno utječe na zdravlje i dobrobit životinja. Svinje se u različitim oblicima ponašanja oslanjaju na svoja specifična osjetila. Tako na primjer, panoramski vid svinja iznosi oko 310° , a binokularni od 35 do 50° . Svinje slabo raspoznavaju boje, a smatra se da razlikuju zelenu i plavu. Kod svinja su izrazito dobro razvijena osjetila mirisa i njuha. U komunikaciji i identifikaciji svinje se služe tjelesnim dodirom. Iznimno im je važan i osjet opipa, a svojim specifičnim rilom se koriste za pronalaženje hrane te manipulaciju različitim predmetima. Cilj rada je dati pregled najvažnijih oblika ponašanja svinja te ukazati na povezanost ponašanja i dobrobiti svinja.

Društveno ponašanje

Svinje su odnosu na druge vrste domaćih životinja izrazito društvene životinje. U prirodnim uvjetima divlje svinje žive u malim krdima koja se sastoje od nekoliko rodbinskih povezanih ženki i njihovih legala. Na čelu krda je obično najstarija kromača, dok su mužjaci (veprovi) samotnjaci. Muški potomci se istjeruju iz krda u

dobi od jedne do dvije godine, pri čemu još neko vrijeme borave skupa, a zatim se osamostaljuju, najkasnije do sljedeće sezone parenja. Kod svinja je izražena društvena hijerarhija, a razvoj dominacije počinje u vrlo ranoj dobi. Tako već ne posredno nakon prasenja prasad se bori za sise krmača. Na društvenu hijerarhiju utječu dob, spol te tjelesna masa jedinki. Obično mužjaci dominiraju nad ženkama, a starije jedinke nad mlađima. Društvena hijerarhija unutar stada nakon što se jednom uspostavi, vrlo je stabilna, pa se svinje koje se nalaze na nižoj razini hijerarhijske ljestvice vrlo rijetko upuštaju u sukob s jedinkama koje su rangirane na višoj razni. Prasad koja se s krmačama drži zajedno u većim skupinama pokazuje puno manje agresivnosti u kasnijim fazama uzgoja. Društveno ponašanje svinja također ovisi o načinu držanja i sustavu proizvodnje. Kod skupnog načina držanja, smatra se da svinje imaju mogućnost raspoznavanja do tridesetak jedinki, što treba uvažiti pri stvaranju skupina u suvremenoj proizvodnji svinja, primjerice kod skupnog držanja krmača. Osim što svinje uspostavljaju odnose unutar svoje vrste, svinje stvaraju i odnos prema čovjeku. Svinje imaju izraženu moć pamćenja, pogotovo neugodnih iskustava, pa će na grubo postupanje s njima uzvratiti agresivnim ponašanjem. Osim navedene opasnosti, istraživanja su pokazala da neprimjereni i grubi postupci prema svinjama rezultiraju i slabijim proizvodnim pokazateljima.

Ponašanje pri kretanju, istraživanju i odmoru

Svinje su s obzirom na stanište u prirodnim uvjetima uglavnom šumske životinje. Svojom tjelesnom građom su izvrsno prilagođene životu u takvom okolišu. Relativno mala visina i trup u obliku klina omogućuje im lako i brzo kretanje kroz šikaru i uske prostore. Svinje se mogu kretati i velikom brzinom u kraćim vremenskim razdobljima, osobito ukoliko su ugrožene od neprijatelja. U pravilu nisu sprinteri, više maratonci koji mogu prevaliti i velike udaljenosti, osobito u potrazi za hranom. Svinje u nuždi mogu i vrlo dobro plivati pa ih nalazimo čak i na otocima na koje su došle plivajući s kopna. Za istraživanje okoliša svinje koriste svoja dobro razvijena osjetila. Osjetilo mirisa je njihov glavni izvor za prikupljanje informacija iz okoliša. Mogu nanjušiti čovjeka na udaljenosti većoj od nekoliko stotina metara, ovisno o smjeru vjetra. Zbog dobro razvijenog osjetila mirisa poznato je da se koriste i za pronalaženje tartufa, jer posjeduju veći broj njušnih stanica čak i od pasa. Aktivnost svinja ovisi o načinu držanja. Svinje koje se drže na otvorenom dnevno su aktivne u prosjeku oko deset sati. Dvije osnovne aktivnosti, na koje otpada i do 80% vremena, su istraživanje okoliša i potraga za hranom. U suvremenom načinu držanja svinja u zatvorenim objektima svinje nemaju mogućnost istraživanja kao u prirodnim uvjetima te se stoga javljaju nenormalni oblici po-

našanja, poput griženja uški, repova, te ostale stereotipije. Divlje i domaće svinje koje se drže na otvorenom koriste različita mjesta za odmor, često sjenovita, zaklonjena od vjetra i otvorena prema južnoj strani. Divlje svinje u prosjeku spavaju od 13 – 16 sati dnevno. Svinje koje se drže u zatvorenim objektima, pokazuju specifično ponašanje vezano uz temperaturu okoliša. Pri niskim temperaturama leže jedna uz drugu i griju se tijelima. Iako u uvjetima intenzivnog uzgoja svinje većinu, čak do 80% vremena provode ležeći, to je često pokazatelj depresije i potištenosti, jer u okolišu u kojem borave nema dovoljno podražaja koji bi ih usmjerili na neku aktivnost.

Spolno ponašanje

Svinje imaju najveći reproduksijski kapacitet u odnosu na sve ostale sisavce koji se uzgajaju kao proizvodne domaće životinje. Divlje svinje se obično tjeraju krajem godine. Unutar pojedinog krda, gotovo sve ženke se tjeraju i pare unutar kratkog razdoblja, što se objašnjava fenomenom prirodne sinkronizacije estrusa. Nakon završetka gravidnosti, krmače se prase tijekom ranog proljeća, što omogućuje prasadi uzimanje krute hrane tijekom klimatski povoljnijeg dijela godine. U odnosu na spolno ponašanje svinja u prirodnim uvjetima, intenzivan uzgoj svinja doveo je do velikih promjena u razmnožavanju. Zbog potrebe kontinuirane proizvodnje domaće svinje ulaze u estrus tijekom cijele godine, pripuštaju se ili češće umjetno osjemenjuju, ostaju gravidne i prase neovisno o godišnjem dobu. Suvremeni način držanja krmača i postupci u razmnožavanju onemogućavaju izražavanje mnogih karakterističnih oblika ponašanja. U prirodnom pripustu samom činu kopulacije prethodi takozvana ljubavna prediga u kojoj podjednako sudjeluju i mužjak i ženka. U fazi tjeranja plotkinje traže nerasta pogledom, mirisom ili glasanjem. Nerast i bez vizualnog kontakta može otkriti ženku u estrusu prema mirisu koji potječe od spolnih feromona ženke. Nakon početnog kontakta, uz intenzivno roktanje, škljocanje Zubima i slinjenje, mužjak njuši slabine ženke te zavlaci njušku između njezinih stražnjih nogu te je lagano gurka i pokušava podići. Potvrda o spremnosti ženke za parenjem dolazi u obliku tzv. pasivnog refleksa stajanja pri čemu plotkinja stoji kao ukopana, pogrbi se, podigne uši i na kraju dozvoljava skok nerastu. U intenzivnom svinjogojstvu mnogi od ovih oblika ponašanja su nevidljivi ili slabije izraženi. Otkrivanje krmača u estrusu osim uz uporabu nerasta probača često ovisi o iskustvu i znanju uzgajivača, a oplodnja krmača se u potpunosti postiže primjenom umjetnog osjemenjivanja. Omogućavanjem u većoj mjeri specifičnih oblika spolnog ponašanja postižu se bolji rezultati u reprodukciji svinja.

Ponašanje krmača – prasad

Jedan od najintenzivnijih oblika ponašanja u svinja je odnos krmače i prasadi. Taj odnos započinje i prije samog rođenja mladunčadi pri čemu krmače i nazimice dan do dva prije prasenja traže mjesto za gradnju gnijezda. U prirodnim uvjetima gnijezdo ima važnu ulogu u zaštiti tek oprasene prasadi. Iako prasad nakon prasenja može vidjeti, čuti i kretati se sustav regulacije tjelesne temperature nije razvijen. Stoga osim toplinske zaštite, zbog lagane konstrukcije od grančica, trave, slame, gnijezdo ima i funkciju mehaničke zaštite protiv prignjećenja od strane krmače. Ovaj majčinski oblik ponašanja s ciljem zaštite prasadi je u intenzivnoj proizvodnji u potpunosti onemogućen što kod krmača izaziva frustraciju i stres. Odmah nakon prasenja prasad kreće u borbu za sise. Krmača specifičnim roktanjem poziva prasad na sisanje i navješće dolazak mlijeka. Uspostavljeni raspored prasadi na sisama zadržava se do kraja dojnog razdoblja, pri čemu prasad zadržava svoju sisu, a prepoznaje je po mirisu i položaju. Određeni problemi u svezi s formiranjem rasporeda na sisama javljaju se uslijed pojave izrazito velikih legala i primjene postupka ujednačavanja legala. Samo sisanje prasadi odvija se u nekoliko faza, od utvrđivanja poretka kod sisa, masiranja vimenja, sporog i brzog sisanja te konačno ponovnog masiranja vimenja radi ispuštanja zadnje količine mlijeka. U početku nakon prasenja prasad sisa vrlo često, a kasnije se taj intenzitet postupno smanjuje. Praćenjem ponašanja i krmače i prasadi mogu se utvrditi ometajući čimbenici koji utječu preko određenih oblika ponašanja (sisanje, spavanje, igra, agresija) na konzumaciju, a time i na proizvodne rezultate u uzgoju prasadi. Ono po čemu se značajno razlikuje intenzivna proizvodnja svinja od uzgoja u prirodnim uvjetima je vrijeme odabića prasadi. U prirodnim uvjetima prasad se odbija tek nakon dva do tri mjeseca, dok u intenzivnom svinjogradstvu odbijanje prasadi se provodi u dobi od tri do četiri tjedna. Jasno je da u takvim uvjetima dolazi do narušavanja odnosa krmača – prasad i da trenutak odabića predstavlja veliki stres i za prasad, ali i za krmaču.

Ponašanje pri hranjenju

Svinje su po gradi probavnog trakta životinje s jednostavnim želucem, a prema vrsti hrane koju konzumiraju svrstavamo ih u svejede. Divlje svinje se hrane raznovrsno, pri čemu manji dio čini hrana životinjskog, a veći dio hrana biljnog podrijetla. Značajan dio vremena svinje držane u prirodnim uvjetima utroše na rovanje i napasivanje. Rovanje je svinjama specifičan oblik ponašanja koji primjenjuju tijekom hranjenja, pri čemu se koriste vrlo pokretnim i robusnim rilom. U uvjetima ograničenih količina hrane, i u uvjetima držanja na otvorenom može doći do poja-

ve agresije između jedinki. U suvremenoj proizvodnji svinja, čovjek određuje vrstu i količinu hrane, koja se uglavnom svinjama daje u obliku gotovih krmnih smjesa. Osnovni cilj proizvodnje je uz što manje hrane postići što veće priraste svinja. U takvim uvjetima, uz ograničeni prostor po grlu, često dolazi do agresije na hraništima. Iako je suvremena proizvodnja hrane za svinje sve učinkovitija u pogledu iskorištavanja hranjivih tvari iz krmiva, svinjama se ne omogućuje zadovoljavanje potreba za traženjem i prikupljanjem hrane. Veliki problem s dobrobiti, a vezan na hranidbu svinja, odnosi se na hranidbu krmača u gravidnosti. Iako po fiziološkim potrebama obročna hranidba krmača u graviditetu zadovoljava sve potrebe i krmača i plodova, zbog ograničene količine visoko koncentrirane hrane, životinje nemaju osjećaj sitosti, zbog čega često pokazuju nenormalne oblike ponašanja, poput grizenja cijevi na boksovima, žvakanja u prazno i slinjenja.

Ugodbeno, borbeno i ponašanje kod izlučivanje fecesa i urina

Svinje održavaju kožu i dlačni pokrivač čistim trljanjem o čvrste predmete. Divlje svinje za trljanje se koriste stablima, vrlo često nakon kaljužanja. Kaljužanje je oblik ponašanja karakterističan za svinje, zbog čega se svinje često neopravdano smatraju prljavim životinjama. U prirodnim uvjetima držanja u toplijim razdobljima godine, kaljužanjem se svinje rashlađuju, a pokrovni sloj blata štiti kožu svinja od sunčevih zraka i uboda kukaca. U zatvorenim nastambama svinje se često tijekom ljetnih mjeseci rashlađuju prskanjem »nipl« pojilica. Time se stvara suvišna vлага u boksu, a svinje defeciraju po cijelom boksu i pokušavaju se rashladiti kaljužanjem u fecesu. Unatoč proširenoj predrasudi, svinje nisu prljave životinje, već ukoliko su u prilici uvijek će odvojiti nečisti dio boksa koji služi za defeciranje i mokrenje, od čistog dijela boksa koji se koristi za hranjenje i odmor. Međutim, ukoliko svinje nisu u mogućnosti mokriti i defecirati na izdvojenom mjestu, činit će to na bilo kojem mjestu, što je slučaj u tovilištima s prevelikom gustoćom naseljenosti, ili zbog previške temperature u objektu. Općenito, svinje su vrlo borbene životinje. Zbog velike tjelesne mase mogu si nanijeti i teške ozljede. Mužjaci su u pravilu agresivniji od ženki, a agresivnost se povećava sa spolnim razvojem. Ženke, odnosno krmače pokazuju agresivnost radi zaštite potomstva, a mužjaci prvenstveno u vrijeme parenja. Agresija je češća u intenzivnoj proizvodnji svinja, najviše radi narušavanja društvene hijerarhije prilikom formiranja novih skupina te zbog prostorno ograničenih životnih uvjeta. Međutim, do agresije dolazi i u prirodnim uvjetima držanja pri velikom broju svinja na određenom prostoru uz ograničenu količinu hrane.

Poremećaji u ponašanju

Posebnu pozornost kod praćenja ponašanja svinja treba usmjeriti na određene poremećaje u ponašanju koji izravno ukazuju na velike probleme s dobrobiti svinja. Jedan od osnovnih razloga poremećaja u ponašanju u intenzivnoj svinjogoskoj proizvodnji je ograničena sloboda kretanja i nemogućnost izražavanja prirođenih oblika ponašanja. Nenormalno ponašanje u svinja često primjećujemo u obliku preusmjerenog ponašanja koje se očituje pojavom grizenja repova i uški svinja. Ovom obliku ponašanja pogoduje dosada, nemogućnost istraživanja i slično, ali i nedostatak mineralnih tvari u hrani. Kanibalizam kod krmača u intenzivnoj proizvodnji najčešće je posljedica nedostatka hranjivih tvari, a češći je u prvo-praskinja. U divljih svinja proždiranje posteljice i mrtvorodene prasadi smatra se normalnom pojmom s ciljem održavanja higijene grijezda. Posebna skupina poremećaja koje nazivamo stereotipije predstavljaju patološke oblike ponašanja koji su ustaljeni u obliku i načinu izražavanja. Uglavnom je riječ o pravilnom ponavljanju malog broja istovjetnih skupina pokreta ili aktivnosti koje nemaju cilj niti funkciju. U svinja se javljaju često kod životinja koje se hrane obročno, poput krmača tijekom graviditeta i najčešće su znak narušene dobrobiti.

Zaključno

Ponašanje životinja jedan je od ključnih pokazatelja u procjeni dobrobiti. Poznavanje ponašanja svinja u prirodnim uvjetima i u uvjetima koje je odredio čovjek ključno je u otkrivanju problema s dobrobiti. Praćenje ponašanja suvremenim audiovizualnim uređajima omogućuje analizu različitih oblika ponašanja svinja i uočavanje eventualnih propusta u tehnologiji proizvodnje.

»ZELENI PLAN« I SVINJOGOJSKA PROIZVODNJA – IZAZOV ILI PRILIKA?

Vladimir Margeta

Poljoprivredni fakultet u Osijeku,
Vladimira Preloga 1, 31 000 Osijek
e-mail: vmargeta@pfos.hr

Uvod

Zeleni plan (Green Deal) je strateški dokument Europske unije usvojen u prosincu 2019. godine koji predstavlja strategiju za postizanje održivosti gospodarstva EU-a koje će se postići pretvaranjem klimatskih i ekoloških izazova u prilike u svim područjima politike i osiguravanjem pravedne i uključive tranzicije. To je plan s mjerama za unapređenje učinkovitog iskorištavanja resursa prelaskom na čisto kružno gospodarstvo i obnovu biološke raznolikosti te smanjenje onečišćenja.

Glavni ciljevi Zelenog plana su:

1. 2050. nema neto emisija stakleničkih plinova;
2. gospodarski rast nije povezan s upotrebotm resursa;
3. ni jedna osoba ni jedna regija nisu zapostavljene.

Naglasak Zelenog plana stavljen je na tzv. »cirkularnu ekonomiju« u svim sframa, uključujući i poljoprivredu. No, bitno je naglasiti da je, kada je o poljoprivrednoj proizvodnji riječ, naglasak stavljen na tri glavne politike:

1. Očuvanje biološke raznolikosti (u okviru koje su mjere za zaštitu našeg osjetljivog ekosustava),
2. Politika »Od polja do stola« (načini osiguravanja održivijeg prehrambenog lanca),
3. Održiva poljoprivreda (Održivost u EU poljoprivredi i ruralnim prostora na temelju zajedničke poljoprivredne politike – CAP).

Svinjogoštvo ima veliku ulogu u proizvodnji hrane u Europskoj uniji i ovaj sektor najveći je proizvođač mesa za potrebe prehrane stanovništva. Pred svinjogojskom proizvodnjom u idućih 30 godina brojni su izazovi i ograničenja koja će u značajnoj mjeri utjecati na promjenu cijelokupnog sektora. Kao najznačajniji ograničavajući čimbenici detektirani su:

1. onečišćenje okoliša – intenzivno svinjogojstvo je danas prepoznato kao najveći zagađivač u cijelokupnoj poljoprivrednoj proizvodnji;
2. smanjenje potrošnje svinjskog mesa – trend koji traje već godinama, a predviđa se da će do 2050. godine potrošnja svinjskog mesa po glavi stanovnika u EU pasti za 2-3 kg;
3. pritisak nevladinih organizacija – udruge za zaštitu životinja, vegetarijanski lobiji;
4. širenje spektra mjera dobrobiti i zdravlja domaćih životinja – ograničenja u tehnološkim procesima;
5. proizvodnja umjetnog mesa.

Sve navedeno predstavlja veliki izazov za konvencionalne oblike svinjogojske proizvodnje i transformaciju u cirkularnu održivu proizvodnju.

Jedno od rješenja koje se nameće je veća primjena alternativnih proizvodnih sustava kao što su držanje svinja na dubokoj stelji i držanje na otvorenom (free range), čime se ispunjavaju strogi žkriteriji ekološki održive i, uzimajući u obzir dobrobit i zdravlje, prihvatljive proizvodnje kvalitetnih svinja i svinjskog mesa.

Izazovi

Onečišćenje okoliša

Intenzivno svinjogojstvo danas se smatra najvećim zagađivačem tla. Velike količine proizvedene gnojovke predstavljaju problem sa stanovišta količine i sastava štetnih tvari koje zagađuju tlo i čine ga neplodnim. Svjedoci smo značajnog porasta svijesti potrošača o želji za konzumiranjem hrane koja je proizvedena u skladu s kriterijima zaštite okoliša što je rezultiralo činjenicom da je, uz dobrobit životinja, ekološka komponenta jedan od glavnih čimbenika koji utječe na odluku potrošača da kupe i konzumiraju proizvode animalnog podrijetla. Zbog spoznaje o značaju očuvanja čistoće i plodnosti tla kao osnovnog resursa za poljoprivrednu proizvodnju, ali i život općenito, jedna od glavnih saštavnica Zelenog plana upravo je smanjenje utjecaja intenzivne poljoprivredne proizvodnje, a posebice svinjogojstva, na daljnje zagađivanje i degradaciju tla, jer je utvrđeno da je tlo u područjima u kojima se intenzivna poljoprivreda odvija već desetljećima zagađeno do te mjere da je na njemu u budućnosti upitna bilo kakva proizvodnja hrane.



Slika 2. Onečišćenje okoliša svinjskom gnojovkom

Republika Hrvatska je prilikom ulaska u Europsku uniju bila zemlja s najplodnijim i najmanje zagađenim tlom. No, svega nekoliko godina nakon ulaska u EU, intenziviranjem ratarske proizvodnje i razvojem intenzivnog svinjogoštva kojima je osnovni cilj visoka proizvodnost po jedinici površine ili grlu svinje, došli smo do situacije u kojoj su nekada najplodnija tla u istočnoj Slavoniji dovedena u stanje drastičnog smanjenja plodnosti (značajno opadanje sadržaja humusa i broja nematoda) te visokog stupnja zagađenosti kao posljedice prekomjernog korištenja herbicida, pesticida i apliciranja svinjske gnojovke. Posljedično tome, došlo je i do drastičnog smanjenja bioraznolikosti i nestajanja brojnih vrsta korisnih kukaca, jer su im primjenom štetnih tvari i načinom obrade tla uništena staništa. Stoga je krajnje vrijeme da se donesu strateške smjernice o budućem razvoju poljoprivredne proizvodnje koje će kao prvi cilj imati zaštitu tla i ekosustava, a ne isključivu ekonomsku dobit, kao što je to danas slučaj.

Pritisak nevladinih organizacija

Jedan od najvećih problema s kojim se poljoprivredni proizvođači susreću danas je javno mijenje kreirano od strane nevladinih organizacija i aktivističkih skupina koje detektiraju konvencionalnu stočarstvo kao »nehuman« način proizvodnje hrane. Mediji su preplavljeni prizorima životinja koje se drže u lošim uvjetima, mračnim objektima, izranjavane, bolesne i sl. Takvi prizori utječu na svijest potrošača i njihovu odluku da ne konzumiraju hranu proizvedenu na takav način. No, ono što je puno značajnije je lobistički utjecaj koji takve organizacije i skupine imaju na kreiranje europskog zakonodavstva. Posljednjih godina svjedoci smo pooštravanja zakonodavstva vezanog uz uzgoj i držanje domaćih životinja i za očekivati je da će u skoroj budućnosti sve ono što je danas označeno kao nad-standard u uzgoju domaćih životinja postati standard, a ono što je danas standard postat će neprihvatljivo i biti podložno sankcijama. U Republici Hrvatskoj se još uvijek ne posvećuje dovoljno pažnje ovom problemu, no kako smo dio Evropske

unije i kako se legislative primjenjuje na području cijele EU, uskoro ćemo se suočiti s ozbiljnim problemima, posebice u svinjogojstvu.



Slika 1. Aktivizam protiv konvencionalnog svinjogojsstva

Potrošnja svinskog mesa

Zemlje Europske unije, a među njima i Republika Hrvatska, tradicionalni su proizvođači i potrošači svinskog mesa. Svinjetina je dugo vremena predstavljala najvažniji izvor bjelančevina animalnog podrijetla u prehrani Europljana. Zadnjih desetljeća primjetno je smanjenje potrošnje svinjetine, tako da je danas na prvom mjestu u Europi potrošnja peradskog mesa. Prognoze su da će u slijedećih 20 godina prosječna potrošnja svinjetine po stanovniku biti smanjena za 2-3 kg što će biti značajan udarac za svinjogojski sektor. Da bi se nadoknadio taj manjak, neće biti moguće povećati cijenu svinjetine ukoliko ona bude proizvedena na način kao i do sada, već će biti nužno proizvesti svinjetinu dodane vrijednosti. Upravo u ovome leži šansa za hrvatsko svinjogojsvo, koje ima niz specifičnosti u odnosu na svinjogojsvo tzv. zapadnih zemalja i koje bi Republika Hrvatsku moglo pozicionirati u globalnim okvirima kao zemlju koja proizvodi svinjetinu visoke kvalitete i visoke dodane vrijednosti. Zeleni plan upravo daje te mogućnosti Hrvatskoj, da kroz strategiju »Od polja do stola« (»From Farm to Fork«) osmisli i provede jasne smjernice razvoja svinjogojskog sektora koje će se odmaknuti od dosadašnjeg poimanja svinjogojsstva kao sektora proizvodnje jeftinih bjelančevina u intenzivnim proizvodnim uvjetima, uz visoku proizvodnost krmača i visoke priraste u tovu.

Dobrobit i zdravlje životinja

Suvremeni potrošač želi konzumirati hranu koja je proizvedena u skladu sa strogim kriterijima dobrobiti i zdravlja domaćih životinja te u duhu dobre stočarske prakse. Za takvu hranu spremjan je platiti i višu cijenu, budući da se hrana sve više promatra kroz prizmu funkcionalne hrane, tj. hrane koja osim nutritivnih ima i svojstva koja pozitivno utječe na zdravlje čovjeka. U skoroj budućnosti će najvažniji čimbenik odabira hrane biti spoznaja o načinu na koji je ta hrana proizvedena i je li taj proizvodni proces proveden na način da životinja nije bila izložena patnji. Konvencionalni proizvodni sustavi u svinjogojstvu ne zadovoljavaju niti jedan kriterij dobrobiti, te će biti izloženi velikom pritisku od strane europskog zakonodavstva kako bi se usmjerili prema, sa stanovišta potrošača, prihvatljivim proizvodnim sustavima. Više je nego jasno da će se, u najvećem dijelu, europsko svinjogojstvo u budućnosti morati pomaknuti iz područja kvantitete u područje visoke kvalitete, što će rezultirati smanjenjem obujma proizvodnje. Ovo za sobom povlači i potencijalni socijalni problem koji će se ogledati kroz gubitak značajnog broja radnih mesta u sektoru svinjogojstva, te će biti nužno definirati strateške smjernice kojima bi se ublažio ovaj potencijalno vrlo ozbiljan socijalni problem.

Umjetno meso

Umjetno meso je pojam koji danas još uvijek kod većine ljudi izaziva nevjericu. Pitanja koja se postavljaju vezano uz pojam umjetnog mesa, osim etičkih, uglavnom zadiru u područje cijene koštanja i same svršishodnosti proizvodnje nečega ekvivalentnog onome što je ljudima danas tako lako dostupno. No, možda bi najbolji način bio usporediti umjetno meso sa sintetski proizvedenim vitaminima. Kada su sintetizirani prvi vitamin na umjetan način, također su se postavljala ista pitanja kao i danas za umjetno meso. Tko će konzumirati umjetne vitamin kada su mu dostupni prirodni izvori u obliku voća i povrća? No, danas se više od 40% potreba za vitaminima podmiruje iz sintetskih preparata. Za očekivati je, zbog intenzivnog razvoja tehnologije, vrlo brzo smanjenje cijene koštanja proizvodnje umjetnog mesa. Marketinški pristup koji će se temeljiti na činjenici da potrošač ima mogućnost konzumirati nutritivno jednakov vrijednu namirnicu, ali koja nije proizvedena na način da je životinja morala biti izvrnuta patnji, predstavlja više nego čvrst argument za odluku o konzumiranju umjetnog mesa.



Slika 3. Umjetno meso

»Zeleni plan« kao prilika za hrvatsko svinjogojstvo

Zbog navedenih izazova koji su ranije opisani, nužno je da Republika Hrvatska definira strateške smjernice razvoja svinjogojske proizvodnje u sljedećih 30 godina, koje će biti uokvirene strateškim politikama »Zelenog plana«. Zbog svojih specifičnosti, a tu se misli prije svega na tradicijsko nasljeđe, strukturu posjeda te geografske i klimatske odrednice, Republika Hrvatska ima jedinstvenu priliku da najbolje od svih članica EU implementira »Zeleni plan« u svoje razvojne i strateške smjernice kada govorimo o sektoru svinjogojstva. Definiranje alternativnih proizvodnih sustava kao što su uzgoj na dubokoj stelji i »free range« sustavi i njihovo inkorporiranje u sustav »Od polja do stola« moglo bi profilirati Hrvatsku i njezino svinjogojstvo kao područje proizvodnje visoko kvalitetne svinjetine i proizvoda od iste na način koji je u suglasju s kriterijima dobrobiti i zdravlja svinja, očuvanja bioraznolikosti i ekosustava, ostanka i opstanka ljudi u ruralnom prostoru te razvoja cirkularne ekonomije kroz povećanje produktivnosti.

Da bi se to ostvarilo, potrebna je jasna politička odluka, lišena dosadašnjih utjecaja interesnih skupina koje su usmjeravale donošenje strateških odluka i smjernica bez uzimanja u obzir učinaka koje konvencionalni proizvodni sustavi imaju na ruralni prostor, očuvanje ekosustava i bioraznolikosti te ostanak ljudi u ruralnom prostoru. Danas jedan ovakav pristup ima još naglašeniji značaj, jer smo svjedoci posljedica koje pandemija Covid-19 virusa ima na zdravlje stanovništva i nacionalnu ekonomiju. Svi stručnjaci se slažu u jednom, a to je da je najbolja zaštita od pandemije i zaraze jačanje općeg imuniteta stanovništva, koje se može postići isključivo kvalitetnom prehranom. Stoga proizvodnja kvalitetne hrane nije samo pitanje tehnoloških procesa, proizvodnih sustava i povećanja produktivnosti poljo-



Slika 4. Alternativni proizvodni sustavi u svinjogradstvu

privrednika, nego i pitanje općeg zdravlja stanovništva, a time posredno i budućnosti nacije. Tek kad u ovim relacijama budemo počeli razmišljati o svinjogradstvu kao, primarno, o sektoru proizvodnje kvalitetne hrane, moći ćemo shvatiti koliko je ovaj sektor značajan i koje mogućnosti mu se otvaraju »Zelenim planom«.

Na kraju možemo zaključiti da je »Zeleni plan« velika prilika za razvoj hrvatskog svinjogradstva kroz definiranje i provedbu alternativnih proizvodnih sustava kao što su držanje na dubokoj stelji i držanje na otvorenom. Držanje svinja na dубо-

koj stelji i držanje na otvorenom vrlo su prikladan proizvodni sustav za primjenu na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima u Hrvatskoj. Jeftiniji objekti, dostupnost stelje, pozitivni učinci na dobrobit i zdravlje svinja, te na proizvodna, reproduktivna i klaonička svojstva prednosti su koje treba iskoristiti kako bismo podigli razinu proizvodnje i konkurentnosti naših proizvođača svinja i pozicionirali se kao područje proizvodnje visoko kvalitetne svinjetine i proizvoda od iste.

Popis literature

- Bonny, S.P.F., Gardner, G.E., Pethick, D.W., Hocquette, J-F. (2015): What is artificial meat and what does it mean for the future of the meat industry? *Journal of Integrative Agriculture*, 14:2, 255-263.
- Chriki, S., Hocquette, J-F. (2020): The Myth of Cultured Meat: A Review. *Frontiers in Nutrition*, 7:7.
- Juska, R., Juskiene, V., Leikus, R. (2013): The influence of a free-range housing system on pig growth, carcass composition and meat quality. *Journal of Applied Animal Research*, 41:1, 39-47.
- Manzanilla, E.G. (2020): The future of pig production: Welcome to the Green Deal. <https://www.pigprogress.net/Health/Articles/2020/8/The-future-of-pig-production-welcome-to-the-Green-Deal-633641E/>
- Margreta, V., Kralik, G., Hanžek, D., Margreta, P. (2010): Deep-litter pigkeeping – Croatian perspectives. *Acta agraria Kaposvarensis*, 14 (2010), 2; 209-213.
- Wei, S., Guo, Y., Yan, P. (2019): Comparison of two housing systems on behaviour and performance of fattening pigs. *Journal of Applied Animal Research*, 47:1, 41-45.
- Zeleni plan (2019): https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_hr

MANIPULACIJA TEKUĆIM NERASTOVSKIM SJEMENOM PRIJE POSTUPKA UMJETNOG OSJEMENJIVANJA

Hrvoje Gutmirtl

C.U.S. d.o.o., Kolođvar 1, Antunovac
e-mail: info@cus.hr

Uvod

Umjetno osjemenjivanje (UO) kao prva generacija biotehnologije rasplodivanje, jedna je od najznačajnijih mjeru unaprijeđenja svake stočarske proizvodnje. Na našim prostorima UO svinja primjenjuje se još od daleke 1963. godine. Pravilna manipulacija tekućim nerastovskim sjemenom jedan je od preduvjeta održavanja visoke kvalitete sjemena, a što uvelike pridonosi ukupnim rezultatima UO.

Umjetno osjemenjivanje

Osnovni razlozi provođenja stručnog zahvata UO svinja sprječavanje je širenja zaraznih bolesti kao što su Brucelzoza, Klasična svinjska kuga, Bolest Aujeszkog, Afrička svinjska kuga, Respiratori i reproduktivni sindrom svinja, Transmisivni gastroenteritis svinja (TGEV), Virus epidemiskog proljeva svinja (PEDV) i dr., a ujedno i visoka kontrola bio sigurnosnih mjeru. Brži genetski napredak stada, izravnim utjecajem genetike najboljih nerastova na selekciju svinja, daljnja moguća prilagodba proizvođača tržištu brzom izmjenom genetike i maksimalno iskorištenje muškog genetskog potencijala. Jedan nerast pomoći umjetnog osjemenjivanja može »proizvesti« i više od 20.000 prasaca godišnje. Sve to doprinosi ispunjenju osnovnog cilja svake svinjogojske proizvodnje, proizvesti što veći broj tovljenika po krmači, sa što manjom konverzijom, a što većim prirastom i boljom kvalitetom mesa.

Za uspjeh UO ključnu ulogu ima pravovremeno otkrivanje estrusa, optimalno vrijeme oplođnje i korištenje kvalitetnog sjemena. Time povećavamo postotak koncepcije, suprasnosti, broj prasadi u leglu, skraćujemo proizvodni ciklus te povećavamo indeks prašenja.

Proizvodnja i manipulacija tekućim nerastovskim sjemenom

Tekuće nerastovsko sjemene (TNS) proizvodi se u odobrenim Centrima za UO svinja u idealnim uvjetima za držanje visoko genetskih, vrijednih, rasplodnih nerastova pri kontroliranim mikroklimatskim pa tako i temperaturnim uvjetima. Od samog procesa držanja životinja, polučivanja ejakulata, obrade u laboratorijskim uvjetima (CASA – Computer Assisted Semen Analysis), same pripreme i korištenja razrjeđivača, pa sve do kontrole proizvoda, hlađenja, skladištenja i transporta sjemena.

Sjeme može biti pakirano u različitu plastičnu ambalažu, tube, boćice, vrećice od 100 ml ili aluminijске vreće od 2 litre, koje se koriste za post cervicalno osjemenjivanje (PC) krmača. Postupak pravilne manipulacije jednak je sa svim pakiranjima sjemena.



Slika 1. CASA
(Computer Assisted Semen Analysis)



Slika 2. Stroj za punjenje TNS-a



Slika 3. Nerastarnik



Slika 4. Aneks prostorija
za polučivanje ejakulata

Važnu ulogu imaju i razrjeđivači tekućeg nerastovskog sjemena. Svi danas korишteni ne sadrže animalne proteine, sadrže idealnu kombinaciju antibiotika u skladu s Europskom Direktivom 90/429/EEC koja pokriva široki spektar bakterija osiguravajući veliku zaštitu spermatozoida. Najčešće se koriste u roku trajanja sjemena od 3 do 5 dana te produženi razrjeđivači s rokom trajanja sjemena od 7 do 10 dana.

Hlađenje sjemena

Nakon proizvodnje i obrade u laboratoriju, daljnje održavanje temperature u prostoriji hlađenja sjemena treba biti na $17 \pm 1^{\circ}\text{C}$, koristeći ventilatore kako bismo osigurali stalnu cirkulaciju zraka. Idealne su žičane police ili kolica koja se koriste za premještanje, čuvanje i hlađenje sjemena. Dizajn kolica i polica osigurava optimalan protok zraka i ravnomjernije hlađenje. Kombinacija rashladnog sustava uz odgovarajuću cirkulaciju zraka unutar prostorije ključni je čimbenik za smanjenje temperature doze na željeni raspon tijekom odgovarajućeg vremenskog razdoblja. Sjeme nerasta izuzetno je osjetljivo na promjenu temperature skladištenja u odnosu na druge vrste životinja. Temperature ispod 14°C trajno oštećuju stanicu spermija, dok temperature iznad 20°C ne usporavaju dovoljno metabolizam spermija da bi se produžio rok trajanja sjemena.



Slika 5. Hlađenje TNS-a



Slika 6. Fiksni – Termostat hladnjak

Pakiranje i otprema sjemena

Cilj pakiranja sjemena za transport zaštititi je doze od hladnog ili toplog utjecaja temperature kao i moguća fizička oštećenja, uključujući prodor sunčeve svjetlosti tijekom otpreme i isporuke. Cilj je održavati doze sjemena na temperaturi od 17°C , s otklonima temperature koja ne prelaze $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Ako se sjeme transportira s

vlastitim prijevozom najbolja je opcija opremanje dostavnim vozilima koja imaju klima kutije tj. termostat hladnjake koji koriste napajanje vozila. Takve klima kutije trebale bi imati mogućnost hlađenja i zagrijavanja. Ventilator za miješanje pomaže u cirkulaciji zraka i stvaranju jednake temperature unutar cijele kutije. Prilikom pakiranja, unutar klima kutije treba biti dovoljno mesta za zrak koji može slobodno cirkulirati. Pošiljkama sjemena koje se prevoze na takav način u takvim klimatskim kutijama nisu potrebni posebni izolirani materijali za pakiranje kao npr. kutije od stiropora. Dvostruka plastična vrećica bit će dovoljna za ovu vrstu prijevoza. Sjeme se može dostavljati i u automobilu s ugrađenim klimatizacijskim stavom u teretnom prostoru tzv. »cooling« sustavom koji održava stalnu zadalu temperaturu prostora tijekom prijevoza sjemena.

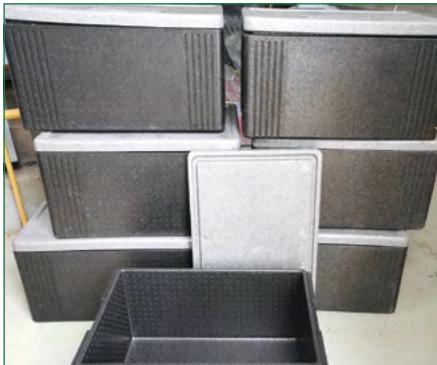


Slika 7. Klimatizacijski sustav u automobilu



Slika 8. Prijenosni termostat hladnjaci u automobilu

Ako se sjeme otprema paketnom kurirskom službom ili zračnim prijevozom, obično nema temperaturno dostupne kontrolirane hladnjake i vozila, stoga paket može biti izložen ekstremnim i / ili promjenjivim temperaturama. U takvim slučajevima potrebno je osigurati da je sjeme na konačnoj, optimalnoj, temperaturi skladištenja prije pakiranja, da se sjeme pakira u kutije s debljim zidom ili dvostruku kutiju od stiropora. Svakako treba upotrijebiti izolacijsku foliju za pokrivanje unutarnje kutije od stiropora. Folija se također može koristiti kao unutarnji sloj za izravno omotavanje oko doza sjemena. Mogu se koristiti paketi gela za stabiliziranje transportnog okruženja oko doza i regulaciju temperature. Pakiranja gela smiju se stavljati u izravan kontakt s dozama sjemena ako im je temperatura pakiranja jednaka. Može se dodati mali električni uređaj za bilježenje temperature kako bismo pratili unutarnju temperaturu tijekom otpreme. Vrijeme prijevoza trebalo bi biti što kraće.



Slika 9. Termo kutije



Slika 10. Pakiranje TNS-a u foliju
(izvor PIC)

Skladište sjemena na farmi

Idealno je da se pošiljke sjemena dostavljaju na mjesto izvan farme radi održavanja visoke razine bio sigurnosnih mjera. Mjesto dostave trebalo bi biti termo kutija. Osoblje farme mora znati kada je sjeme dostavljeno kako bi ga se pravovremeno kupilo te prenijelo u termostat hladnjak za konačno skladištenje. Prijenos sjemena treba biti u što kraćem vremenskom periodu kako ne bi došlo do oscilacija u temperaturi i izlaganja svjetlosti. Pod pravilnim skladištenjem sjemena na farmama podrazumijevamo čuvanje sjemena na temperaturi od 17 ± 1 °C i korištenje termostat hladnjaka sa ventilatorom koji može grijati i hladiti. Otvorene police hladnjaka omogućuju bolji protok zraka, čuvanje otpakirane i vodoravno postavljene doze, voditi evidenciju temperature termostat hladnjaka, upotrebljavanje sjeme do roka trajanja. Sjeme se svakih 8 do 12 sati može lagano okrenuti, ne mučkati, a za taj postupak voditi internu evidenciju.

Nakon utvrđivanja optimalnog vremena za UO, sjeme se uzima iz termostat hladnjaka, lagano se okreće nekoliko puta, stavlja u prijenosne termo kutije ili termostat hladnjake koji rade na baterije 24 volta, te se takvo odnosi u priustilište na korištenje tj. inseminaciju. Izuzimati treba samo doze koje će se upotrijebiti u roku od 1 sata. Neiskorištene doze sjemena ne bi trebalo vraćati natrag u termostat hladnjak.

Sjeme nije potrebno zagrijavati prije postupka klasične inseminacije ili postupka post cervikalene inseminacije.

Važno je napomenuti da nakon naručivanja sjemena iz Centra za UO od strane manjih uzgajivača sami uzgajivači koji preuzimaju sjeme moraju voditi računa da

manipulacija tijekom prijevoza u automobilu može značajno utjecati na kvalitetu sjemena. Sjeme treba transportirati u stiropornoj termo kutiji. Kutiju na farmi treba odložiti u prostoriju u kojoj je temperaturni režim oko 17 °C. Sjeme u svakom trenutku mora biti zaštićeno od prodora svjetlosti. O pravilnom čuvanju i manipulaciji uvelike ovisi sama kvaliteta i rok trajanja sjemena. Ostavljanje sjemena u automobilu, ljeti na 40 °C i više ili zimi na 0 °C i niže, izlaganje sjemena sunčevoj svjetlosti zasigurno će sjeme učiniti neupotrebljivim. Sjeme ne skladištiti u komercijalnim hladnjacima koji rade na standardnim temperaturama od 4 °C.



Slika 11. Stiroporna termo kutija s TNS-om



Slika 12. Pribor za UO svinja

Zaključak

Kontrolirajući sve postupke prilikom manipulacije tekućim nerastovskom sjemennom, osiguravamo veću kvalitetu sjemena, a time i bolje rezultate umjetnog osjenjivanja, veću suprasnost, veći broj prasaca, a ujedno i profitabilniju svinjogojsku proizvodnju. Temperaturni stres treba biti minimalan tijekom proizvodnje, obrade, hlađenja, skladištenja i otpreme sjemena.

Znanost na području reprodukcije, genetike, zdravstvene zaštite i selekcije, nove tehnologije, dobar menadžment, uz visoko obučene ljude, struku i raspoložive genetske kapacitete, donose rezultate koji potvrđuju mogućost uspješne svinjogojske proizvodnje.

UPRAVLJANJE SVINJOGOJSKOM FARMOM TEMELJEM INFORMACIJSKIH PROGRAMA ZA DONOŠENJE ODLUKA (DECISION SUPPORT SYSTEM – DSS) – PRECIZNO SVINJOGOJSTVO

Vesna Gantner (vgantner@fazos.hr)

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek,
Vladimira Preloga 1, 31000, Osijek
e-mail: vesna.gantner@fazos.hr

Trenutno karakteristike stočarske proizvodnje

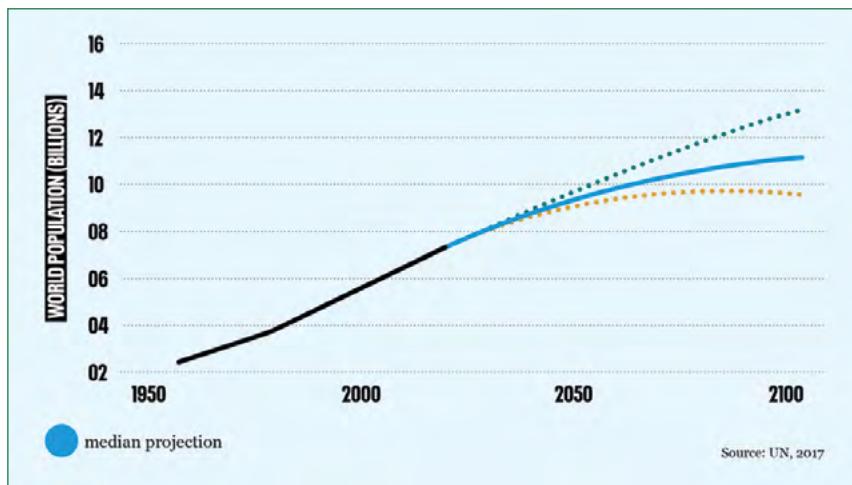
Sukladno predviđanjima, humana populacija će do 2050. godine premašiti 9 milijardi (slika 1), što s aspekta proizvodnje hrane podrazumijeva porast potreba u iznosu od 50 – 60% u usporedbi sa sadašnjim nivoom potrošnje. Nadalje, stanovništvo postaje bogatije te time i sklonije odabiru proizvoda animalnog porijekla, preferirajući meso, mlijeko i jaja. Ukoliko se trenutne navike potrošača, te načini organizacije proizvodnje ne promijene, velika je vjerojatnost značajnog porasta nesigurnosti opskrbe hranom na globalnoj razini. Rješenje za navedenu situaciju je prije svega održiva intenzifikacija u uvjetima:

- (1) potrebe za povećanom proizvodnjom hrane,
- (2) ograničenih proizvodnih resursa (hrana mora potjecati sa postojećeg poljoprivrednog zemljišta) i
- (3) širokog izbora alata i proizvodnih metodologija koje se mogu primjenjivati.

U takvim uvjetima intenzifikacija stočarske proizvodnje znači povećanje ukupnog broja životinja, povećanje gustoće životinja na farmi, povećanje proizvodnosti po životinje te smanjenje broja zaposlenika po životinji na pojedinoj farmi. Trenutna situacija u visoko intenzivnim sustavima proizvodnje u svinjogojstvu Europske Unije podrazumijeva 1 zaposlenika na 300 krmača, te 1 zaposlenika na 4000 mješta za tovljenike. Navedeno znači da zaposlenik u kratkom vremenskom razdoblju treba izvršiti subjektivne zdravstvene procjene kod velikih skupina životinja.

Dalnjim povećanjem veličine stada i smanjenjem dostupnosti radne snage, mogućnosti objektivne procjene stanja i potreba životinja na farmi postaju sve manje provedive. Tehnologije preciznog stočarstva omogućuju postavljanje brojnih senzora te analizu velikog broja složenih podataka u cilju dobivanja jednostavnog

rezultata koji je smislen i razumljiv svim radnicima na farmi. Na taj način primjena tehnologija preciznog stočarstva omogućuje realizaciju optimalnog zdravlje, produktivnosti te u konačnici i dobrobiti svinja.



Slika 1. Projekcija porasta humane populacije (UN, 2017)

Precizno stočarstvo

Precizno stočarstvo podrazumijeva automatizirano daljinsko otkrivanje i praćenje identificiranih životinja glede parametara proizvodnosti, zdravlja i dobrobiti pomoću analize slika, zvukova, podataka praćenja, tjelesne mase i kondicije te bioloških parametara u stvarnom vremenu. Navedeno omogućava rano otkrivanje bolesti ili fiziološkog statusa na razini pojedine životinje, grupe životinja ili na razini farme. Precizno stočarstvo odnosno tehnologije preciznog stočarstva nisu nova znanost, no informacije, primjene i dostupnost preciznih tehnologija u uzgoju stoke uvelike su se povećale zahvaljujući stručnosti u računalnim znanostima te jeftinim senzorima iz industrije video igara (Xbox, PlayStation R, itd.) u kombinaciji s rastućim računalnim kapacitetima za skladишtenje i obradu podataka.

Princip rada

Daljinski senzori kao što su kamere, mikrofoni, termometri i akcelerometri nadgledaju ili snimaju informacije poput slika, zvuka, topline ili kretanja grupa ili pojedinih životinja. Podaci sa senzora, pohranjuju se u vanjskim pogonima ili se šalju izravno na glavni procesor nakon čega se obrađuju algoritmima. Algo-

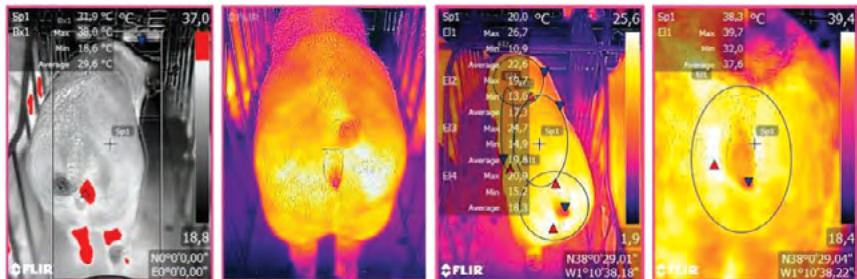
ritam je formula, ili skup operacija (korak po korak, *step by step*), koji se koristi za rješavanje određenog problema ili skupine problema. Programski algoritam je računalni postupak koji računalu precizno govori koje korake treba poduzeti za rješavanje problema pomoću ulaznih informacija (*input*) za određivanje rješenja (*output*). Programeri iniciraju postupak pisanjem algoritma koji upućuje računalo kako izvesti određene radnje potrebne za rješavanje problema. Vrijednost algoritma za farmere ovisi o njegovoj sposobnosti transformacije podataka sa senzora ili »input varijable« do biološkog ishoda. Primjeri podataka sa senzora ili »input varijable« su postotak vremena koje svinja provodi ležeći kako bi se utvrdio biološki rezultat »šepavost« ili frekventnost kašljanja za otkrivanje biološkog ishoda »respiratorne bolesti«. Uzimajući se zajedno, podaci senzora za daljinsko praćenje kombiniraju se s pojedinačnim identifikacijama životinja, referenciranim opažanjima i proizvodnim podacima, zatim se integriraju u algoritme za pružanje relevantnih informacija te upozorenja o zdravlju, produktivnosti te dobrobiti svinja.



Slika 2. Princip rada sustava preciznog stočarstva

Kamere (2D i 3D) – procjena ponašanja i fiziologije

Analiza slika prevodi snimljene fotografije u indekse distribucije (položaj i blizina životinje) i aktivnosti (položaj i kretanje životinja). Slike svinja koriste se za procjenu tjelesne mase svinja, pojave agresivnog ponašanja, načina hoda, držanja krmača te ponašanja tijekom laktacije. Analize slike snimljenih pomoću dvodimenzionalnih (2D) kamera omogućuje visoku točnost procjene, primjerice moguće je procijeniti intenzitet rasta svinja unutar pogreške od 1 kg. Međutim, 2D kamere zahtijevaju primjereno ambijentalno osvjetljenje i kontrast pozadinu, primjerice bijele svinje na tamnoj podlozi.

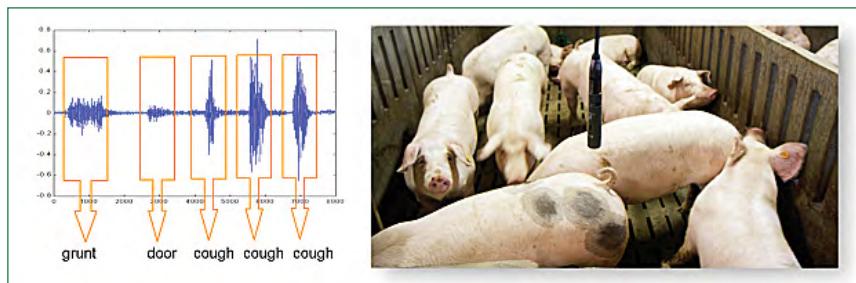


Slika 3. Termografska slika snimljena FLIR uređajem povezanim na pametni telefon

Trodimenzionalne kamere sa senzorima dubine (3D kamere) opremljene su kamerom visoke razlučivosti, infracrvenim osvjetljivačem i senzorom dubine (ToF) koji proizvodi boju. Infracrvene zrake su od posebne važnosti za vrijeme slabog osvjetljenja ili promatranja noćnog ponašanja, a senzori dubine važni su za određivanje blizine životinje do kamere.

Mikrofoni – snimanje zvuka

Mikrofoni pretvaraju zvukove u električne signale koji se obrađuju u računalima s namjerom otkrivanja, klasificiranja i lokaliziranja određenih akustičnih događaja kao što su naznake stresa ili bolesti. Primjerice, zvukovi visoke frekvencije indicišu stresne situacije dok »kašalj« indicira bolesti dišnog sustava.

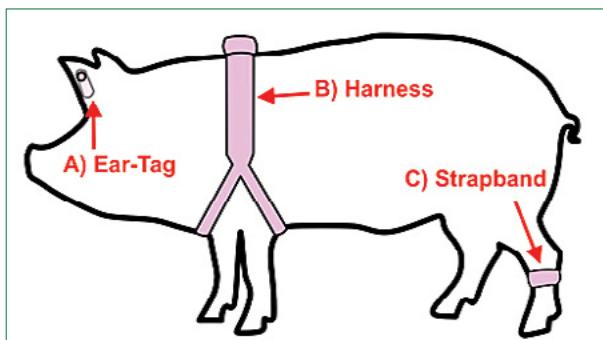


Slika 4. Primjena mikrofona na svinjogojskoj farmi

Akcelerometri – praćenje kretanja

Među najperspektivnijim tehnologijama za praćenje ponašanja stoke su nosivi senzori koji sadrže akcelerometre. Akcelerometar je elektromehanički uređaj koji se koristi za mjerjenje ubrzavajuće sile. Sile mogu biti statične poput trajne sile gravitacije (npr. svinja leži) ili akceleracije uslijed kretanja (npr. svinja hoda).

Kretanje stvara stres na mikroskopskim kristalima smještenim unutar akcelerometra i stvara napon. Senzori tumače količinu napona kako bi odredili brzinu kretanja i orijentaciju. Akcelerometri se koriste za praćenje ponašanja životinja te omogućuju rano otkrivanje estrusa i šepavosti. Moguće pozicioniranje akcelerometra prikazano je na slici 5.



Slika 5. Lokacije akcelerometra na životinji

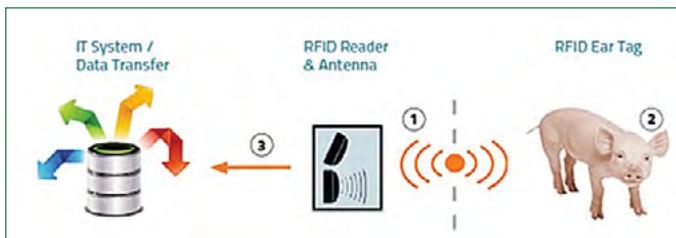
Identifikacija životinja na farmi

U uvjetima sve izražene intenzifikacije intenzivne svinjogojske proizvodnje te nužnosti primjene određene razine automatizacije i tehnologija preciznog stočarstva, brz, točan i jeftin sustav za identifikaciju životinja na farmi predstavlja preduvjet za povezivanje podataka o životnjama s sustavima preciznog stočarstva. Sustavi individualne identifikacije životinja koji su trenutno u uporabi u svinjskoj proizvodnji ili u istraživanjima, uključuju identifikaciju radio frekvencijom, optičko prepoznavanje likova te prepoznavanje lica.

Identifikacija primjenom radio frekvencije (RFID)

Često korištena tehnologija za identifikaciju svinja, zdravstvene namjene te upravljanje na farmama svinja je RFID čip. Uređaj se prvenstveno ugrađuje u ušne markice te pohranjuje informacije o životinji i farmi. Radio val (niska, visoka ili ultra visoka frekvencija) medij je komunikacije između sklopa transpondera unutar oznake i RFID čitača za bežično čitanje i skladištenje podataka. Načelo rada takvog uređaja je da kada RFID oznaka dođe u domet RFID čitača, on prima signal (slika 6). Nadalje, inducira se drugi radiofrekvencijski signal, noseći podatke koji putuju do čitača. Ti se podaci mogu kasnije pohraniti i analizirati ili RFID čipovi mogu se odmah koristiti za identifikaciju pojedinih životinja. RFID tehnolo-

gija ima i pokoji nedostatak; primjerice mali domet čitanja (<1 m) i nemogućnost identificiranja više od jedne životinje u dometu.



Slika 6. Identifikacija životinja primjenom RFID tehnologije

Optičko prepoznavanje znakova (Optical Character Recognition)

Cjenovno pristupačan sustav identifikacije, optičko prepoznavanje znakova, prepoznaje tiskane, žigosane ili napisane tekstualne znakove (npr. registarske pločice, crtični kodovi, QR kodovi) pomoću računala. U svinjogojskoj proizvodnji optičko prepoznavanje uključuje znakove na ušnim markicama ili obojane simbole i brojeve (slika 7).



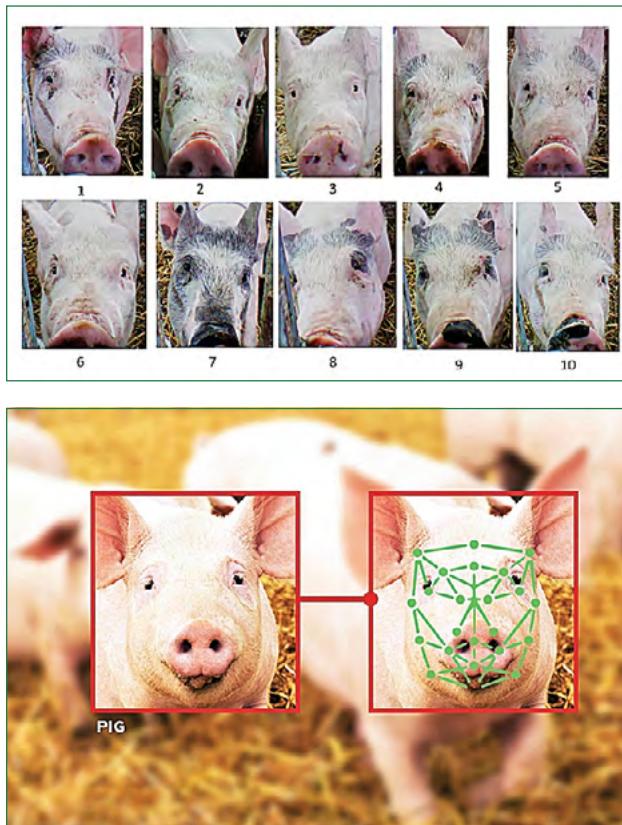
Slika 7. Identifikacija životinja primjenom optičkog prepoznavanja znakova

Optičko prepoznavanje znakova provodi se digitalnim fotoaparatom, a podaci se razvijaju strojnim učenjem kako bi se omogućila daljinska identifikacija. Ovisno o jasnosti i boji oznaka, postoji sposobnost prepoznavanja velikih permutacija životinja te, osim optičkog prepoznavanja znakova na oznakama, životinji nije potrebno uklanjati identifikaciju prije klanja. Kad su oznake nacrtane, uzorci vizualne

identifikacije mogu izblijedjeti u roku od jednog dana, a u slučaju kada svinje leže blizu ili jedna na drugoj, prepoznavanje uzorka može biti otežano.

Prepoznavanje lica (Facial Recognition)

Sustav prepoznavanja liva predstavlja primjer pojedinačne identifikacije svinja bez markera te je u početku razvijeno za ljudsku identifikaciju, nadzor i nadzor. Hansen je upotrijebio digitalne fotografije snimljene kamerom postavljenom na pojilicu vode i razvio program koji razlikuje 10 svinja s 96,7% točnosti. Hansenov algoritam za prepoznavanje koristi tri regije: njušku i bore iznad njuške, prevladavajuće oznake na vrhu glave i područja oka. Ova tehnologija je obećavajuća zbog brzine prepoznavanja (620 slika / sec) te primjene algoritama razvijenih na humanoj populaciji.



Slika 8. Identifikacija životinja primjenom sustava za prepoznavanje lica

Implementacija sustava preciznog stočarstva

Razvoj novih tehnologije za precizno stočarstvo zahtijeva izvrsno razumijevanje specifičnog zadatka kako bi se utvrdilo koja vrsta senzora najbolje odgovara tim potrebama. Postoje različiti načini na koje se mogu dizajnirati i implementirati takvi novi uređaji. Uz potrebnu infrastrukturu za podršku, na pojedinoj se farmi mogu implementirati sustavi sa jednim ili više senzora. Dizajn pojedinog senzora lakše je integrirati i razviti, ali ograničen je u okviru mogućnosti senzora. Implementacija sustava koji uključuju više vrsta senzora imaju dodatnu prednost veće točnosti i robusnosti, ali po cijenu složenosti dizajna te spajanja senzora kako bi se stvorio zajednički signal za obradu. Nadalje, provjera valjanosti podataka te evaluacija točnosti ili preciznosti mjerjenja ili predviđanja zahtijeva određeno znanje iz statistike i vjerojatnosti. U konačnici, u cilju definiranja optimalnog rješenja neophodna je bliska suradnja s farmerima.

Zaključak

Uspješan svinjogojac je onaj koji:

1. rješava probleme
2. stvara mogućnosti
3. ostvaruje financijski uspjeh.

Prikupljanjem i analizom ogromnih količina podataka koje niti jedna osoba ne može analizirati samostalno, sustavi preciznog stočarstva osiguravaju farmerima informacije o proizvodnji, reprodukciji, zdravstvenom stanju te dobrobiti cijelog stada, kao i pojedinih životinja. Navedene informacije omogućuju farmerima optimizaciju upravljanja svojom farmom te u konačnici učinkovitu proizvodnju i poslovanje.

ZNAČAJ HRANIDBE U SVINJOGOJSKOJ PROIZVODNJI

Goran Kiš

Zavod za hranidbu životinja
Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet,
Svetosimunska 25, 10000 Zagreb
e-mail: kis@agr.hr

Učinkovita i profitabilna svinjogojska proizvodnja ovisi o razumijevanju znanstvenih područja genetike, okoliša, zdravlja, upravljanje i hranidbe. Sva ta područja djeluju međusobno i isprepletena mreža pojedinačnih djelovanja određuje razinu proizvodnje i profitabilnost. Mnogi čimbenici utječu na potrebu svinje za specifičnim hranjivim tvarima, koje djeluju na proizvodne rezultate. Uzimajući u obzir ove čimbenike koji se razlikuju u raznim proizvodnim jedinicama i sustavima procjene potreba i hranjivosti krmiva, omogućit će razvoj obroka i hranidbenih programa specifičnih za pojedine farme, odnosno, za što preciznije zadovoljavanje potrebe za hranjivim sastojcima, uz istovremeno optimiziranje proizvodnje i što veću ekonomsku dobit.

Čimbenici koji utječu na proizvodnost svinja

Konsumacija hrane

Unos hrane je jedan od najkritičnijih, a nerijetko zanemarene, čimbenik koji određuje razinu hranjivih sastojaka u hrani. Svinje imaju dnevne potrebe za određenim količinama hranjivih tvari potrebnih za održavanje tjelesnih procesa i za proizvodnju koja uključuje rast i/ili proizvodnju mlijeka. Brojni čimbenici utječu na unos hrane, a time i na nju količinu konzumiranih hranjivih sastojaka. Na primjer, svinja koja jede 2,5 kg krmne smjese na dan, u hrani koja sadrži 1,00% lizina, pojede 25 g lizina/dan, ali ako se konzumacija hrane smanji na 2,0 kg/dan, svinja unosi samo 20 g lizin/dan. Pri smanjenoj konzumaciji hrane od 2 kg/d, prehrana mora sadržavati 1,25% lizina da bi svinja mogla dobiti 0,025 kg lizina/dan. Nedovoljna konzumacija hranjivih tvari rezultira neoptimalnom učinkovitošću hranidbe čak i kada kasnije životinje hranimo prekomjerno, kako bi nadoknadiли izgubljeno, čime samo povećavamo troškove hrane i štetna izlučivanja u okoliš. Stoga je vaganje konzumirane hrane najvažnije. Ako nam je jednom poznata konzumacija hrane, za određenu skupinu svinja, koncentracija hranjivih tvari u obroku može se prilagoditi, kako bi se što preciznije podmirile hranidbene potrebe svinja na dnevnoj

razini. Pri određivanju konzumacije hrane, važno je napomenuti, da se često procjenjuje hranom koje nema, što predstavlja kombinaciju konzumacije i gubitaka hrane. U tom slučaju, rasipanje hrane može značajno povećati procijenjenu konzumaciju hrane. Dobar dizajn i upravljanje hranilicom ključni su za minimaliziranje gubitaka rasipanja hrane.

U situacijama potpune hranidbe, kao što je to obično predviđeno za tov svinja i krmače u laktaciji, konzumacija hrane po volji velikim je dijelom uvjetovana koncentracijom energije u obroku. U idealnim uvjetima, kad slobodna konzumacija nije ničime ograničena, pretpostavlja se da svinje prilagođavaju svoju konzumaciju, kako bi imale konstantan unos energije, a koja se može procijeniti na temelju njihove dobi, tjelesne težine ili dana dojenja. Jednadžbe za svinje različitih kategorija, koje mogu se koristiti za procjenu unosa energije, prikazane su u Tablici 1.

Tablica 1. Procjena konzumacije potrebne probavljive energije po svinji (PE_k)

Kategorija svinja	Procjena konzumacije probavljive energije (MJ PE_k /dan)
Sisajuća prasad	$PE_k = (46,9 \times D - 634,7) / 1.000$
Odbita prasad	$PE_k = (1.933 \times TM - 40,7 \times TM^2 - 6.397) / 1.000$
Tovne svinje	$PE_k = (5.5071 \times (1 - e^{-0,0176 \times TM})) / 1.000$
Dojne krmače	$PE_k = ((5.6067 + 2.494 \times D) - 72 \times D^2) / 1.000$

Prilagođeno prema Nutrient Requirements of Swine, NRC (2012.)

D = starost prasadi i period dojenja prasadi za krmače u laktaciji, u danima;

TM = tjelesna masa prasadi i tovnih svinja, u kg

Ekstremni uvjeti vrlo niske ili visoke koncentracije energije u obrocima, rezultira fizičkim ograničenjem volumena crijeva ili nedostatkom popunjenoosti crijeva. Koristeći visokoenergetska krmiva u obrocima (krmnim smjesama), kao što su masti i ulja, povećavaju koncentraciju energije u obroku i teže smanjenju konzumacije po volji, dok će niskoenergetski obroci, posebno krmiva bogata vlaknima, smanjiti koncentraciju energije obroka i rezultat toga je da svinje jedu više hrane, da bi zadovoljile dnevne energetske potrebe.

Razina produktivnosti

Svinje trebaju hranjive tvari kako bi održavale metaboličke procese i tjelesna tkiva, posebno u proizvodne svrhe, koje mogu uključivati rast i/ili proizvodnju mlijeka, a time samim time razina produktivnosti utječe na potrebe za hranjivim tvarima. Krmača koja odgaja 12 prasadi proizvest će više mlijeka i zbog toga će trebati više hranjivih tvari od druge krmače koja doji samo osmero prasadi. Isto tako, svinja koja dnevno prirašta 400 g mišićnog tkiva zahtijeva veću količinu hranjivih tvari od one koja dnevno skupi 300 g mišića. Uzdržne potrebe za hranjivim tvarima su uglavnom u funkciji tjelesne mase za svaku fazu proizvodnje, pa se stoga mogu procijeniti određivanjem trenutne tjelesne mase ili raspona tjelesne mase i korištenjem jednadžbi poput onih predviđenih u NRC ili nekim drugim normativima potreba za hranjivim tvarima svinja.

Razina produktivnosti može se mjeriti na farmi, no potencijalna razina učinkovitosti proizvodnje obično nije poznata. Postavljanjem razine hranjivih tvari nešto iznad onih koje podmiruju trenutnu razinu proizvodnje, a zatim mjerjenje stvarne proizvodnosti, utvrdit će trebamo li razinu hranjivih tvari povećati u odnosu na trenutnu, kako bi dostigli potencijalni neiskorišteni proizvodnji kapacitet životinja ili ne trebamo. Pojednostavljeno, postepeno prilagođavajte razinu hranjivih tvari u obroku prema gore dok optimalna proizvodnost nije postignuta (tj. razina proizvodnje kojom ostvarujete najveću ekonomsku dobit).

Istraživanja su pokazala da će pasmina, genetsko porijeklo i spol svinje uvelike utjecati na proizvodni potencijal, a time i potrebe za hranjivim tvarima. Na primjer, kastrati jedu veće količine hrane i brže rastu u završnom tovu u usporedbi s nazimicama, ali su manje učinkoviti u pretvaranju hrane u prirast mišićnog tkiva i akumulirati veće količine masti u trupu, kako se približavaju tržišnoj težini.

Okoliš (temperatura, vrijeme, smještaj i kompeticija među životinjama za hranom)

Okoliš može poslužiti kao važan čimbenik koji utječe i na konzumaciju hrane i ukupne hranidbene potrebe svinja. Temperatura, vjerojatno više od bilo kojeg drugog okolišnog čimbenika, može se koristiti za objašnjenje većine varijacija povezanih s razlikama u konzumaciji i proizvodnosti među skupinama svinja. Poželjni temperaturni raspon za svinje, tzv. termoneutralna zona, raspon je temperature u kojoj je svinjama ugodno, a ne zahtijeva se dodatni ili smanjeni unos energije za održavanje tjelesne temperature. Termoneutralna zona razlikovat će se ovisno o veličini svinje, a na njega u manjoj mjeri utječe i tip poda u objektu, kako je prikazano u Tablici 2. Prikazani su rasponi temperature okoliša i pretpostavljaju

minimalno strujanje zraka uz suhe uvjete – propuh i vлага po hladnom vremenu može dodatno smanjiti efektivnu temperaturu koju životinje osjećaju u okolišu.

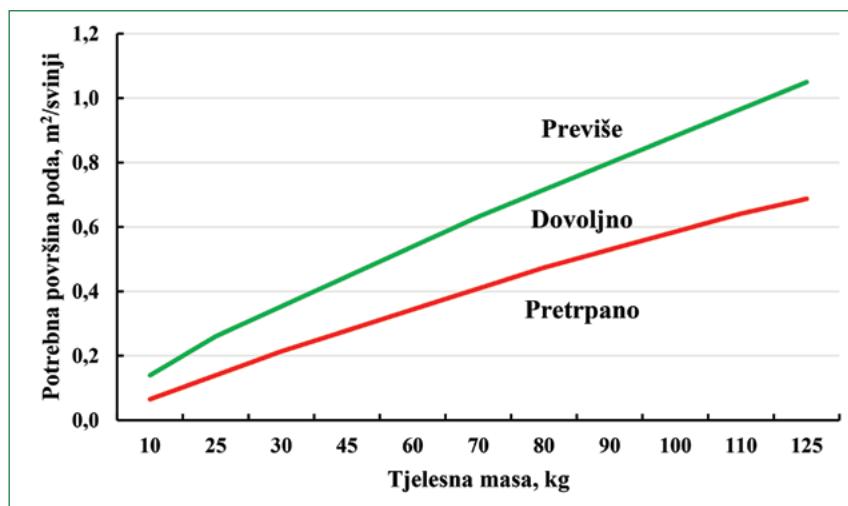
Tablica 2. Termoneutralna zona okoliša za svinje obzirom na tjelesnu masu i vrstu poda u objektu, °C

Težina prasadi, kg	Slama	Betonska ploča	Metalna rešetka	Betonska rešetka
5	27 – 30	28 – 31	29 – 32	30 – 32
10	20 – 24	22 – 26	24 – 28	25 – 28
20	15 – 23	16 – 24	19 – 26	19 – 25
30	13 – 23	14 – 24	18 – 24	17 – 25
90	11 – 22	12 – 23	17 – 25	15 – 24

Općenito, za svakih 2°C smanjenja ispod ili iznad termoneutralne zone, unos energije raste svinja će se povećavati ili smanjivati za oko 0,17 MJ/dan. U hladnim uvjetima, svinja povećava metabolizam energije za stvaranje tjelesne topline i održavanje unutarnje tjelesne temperature. Ova fiziološka prilagodba pogoršava se kada su prisutni propuh ili mokri uvjeti. Suprotno tome, kada su temperature okoliša iznad termoneutralne zone, svinje jedu manje hrane, kako bi smanjile dodatno stvaranje topline stvoreno probavom hrane i metabolizmom hranjivih tvari. U obje situacije, povećani udio potrošene energija koristi se za održavanje, što rezultira s manje energije dostupne za rast, a time i rezultira lošijom konverzijom hrane.

Ostali čimbenici okoliša također mogu utjecati na konzumaciju i/ili performanse životinja, a time i na utjecaj potreba za hranjivim tvarima. Neadekvatna kvaliteta i/ili količina vode, na primjer, mogu značajno smanjiti konzumaciju. Smanjenje potrebne površine smještajnog prostora u objektu, ispod preporuka, poput onih danih u Grafikonu 1. rezultira smanjenom konzumacijom i posljedično smanjenim prirastima. Individualno držane svinje i krmače osjetljivije su na niže temperature, dok na svinje u skupnom držanju negativnije utječu visoke temperature, osobito kad je gužva za prostor. Značajnije povećanje tjelesne aktivnosti svinja može utjecati na hranidbene potrebe, povećanjem količine energije potrebne za dodatno kretanju i posljedično povezanu tvorbu topline, iako je u većini komercijalnih farmi taj učinak uglavnom minimalan.

Grafikon 1. Preporučeni prostor za svinje u tovu



Zdravstveno stanje stada

Programi upravljanja zdravstvenom zaštitom životinja na farmi mogu biti u potpunosti učinkoviti samo ako svinje imaju adekvatnu hranidbu. Slično tome, učinkovitost korištenja hranjivih tvari može se optimizirati samo ako svinje imaju visok zdravstveni status. Dobro je poznato da visoka produktivnost povećava potrebe za hranjivim tvarima. Visoka razina zdravstvene zaštite povećava produktivnost i učinkovitost, ali također povećava potrebu za hranjivima. Međutim, tijekom imunološke reakcije organizma, konzumirane hranjive tvari se preusmjeravaju daleko od produktivnih funkcija (prirasta), prema hranidbenim potrebama imunološkog sustava. Te metaboličke promjene povećavaju bazalni metabolizam, čime se povećava iskorištanje ugljikohidrata, odnosno, posljedično povećavaju potrebe za energijom.

Imunološka reakcija smanjuje sintezu proteina u tkivu i djelomično povećava razinu razgradnje proteina kao rezultat smanjenja unosa hrane i povećanih potreba za sintezom dušika za imunološke proizvode koji mogu izmijeniti određene potrebe za amino-kiselinama. Neto rezultati ovih metaboličkih prilagodbi su smanjenje brzina rasta, manje učinkovita upotreba hrane za rast i potencijalno masnijih trupova.

Prerada hrane za životinje

Vrsta i kvaliteta prerade hrane utjecat će na proizvodnost svinja. Smanjenje veličine čestica ima velik utjecaj na učinkovitosti iskorištavanja hrane, odnosno, krmnih smjesa. Smanjivanje veličine čestica poboljšava probavljivost hranjivih tvari povećanjem njihove površine, čime se omogućava probavnim enzimima u svinjskom gastro-intestinalnom traktu da bolje probave hranjive sastojke iz obroka. Probavljivost proteina, energije i drugih hranjivih tvari općenito, poboljšava se smanjenjem veličine čestica. Međutim, treba paziti da veličina čestica ne postane previše fina jer to može uzrokovati povećanu učestalost čireva u svinja, još prašnjavija hrana može uzrokovati smanjenu konzumaciju, ispadanje hrane iz hranilica i općenito povećati troškove prerade hrane. Veličina čestica krmiva od 600 do 800 mikrona preporuča se za većinu svinja. Peletiranje krmnih smjesa za svinje poboljšava učinkovitost hranidbe, smanjenjem rasipanja hrane i poboljšanjem probavljivosti hranjivih tvari. Brojna istraživanja dokazuju poboljšanje prirasta od 3 do 10 posto i povećanje učinkovitosti hranidbe kada se svinje hrane peletiranim, a ne brašnavom hranom. Čini se da peletiranje poboljšava hranjivu vrijednost hrane s visokim udjelom vlaknima u većoj mjeri nego kod hrane s malo vlakana.

Kakvoća hrane i sastojaka

Mnogo uobičajenih krmiva sadrži prirodne toksine ili neprobavljive hranjive oblike koji mogu ugroziti proizvodnost svinja i/ili konzumaciju hrane, a što posljedično utječe i na hranidbene potrebe. Tu spadaju fitati, tripsin inhibitori, saponini, tanini i glukozinolati. Fitati se prirodno javljaju u mnogim žitaricama u kojima vežu fosfor na takav način da smanjuju njegovu dostupnost organizmu. Negativni učinci mogu biti nadvladati dodavanjem krmiva s dodatnim raspoloživim fosfatom. Osim toga, dopunjavanje obroka enzimom fitazom učinkovito oslobađa dio fosfora iz fitata i čini ga dostupnim životinji. Tripsin inhibitori su prvenstveno prisutni u soji koja nije pravilno podvrgnuta toplinskoj obradi, kao i u lucerni, raži i ječam. Inhibitori tripsina manifestiraju svoje anti-nutritivne učinke vezanjem na enzime za probavu proteina tripsin i kimotripsin, čineći ih neaktivnima. Saponini se često nalaze u mahunarkama kao što su lucerna, soja, slanutak i grah, a smanjuju produktivnost svinja svojim gorkim okusom i nadražujućim učinkom na sluznicu usta i crijeva. Tanini izazivaju svoje negativne učinke vezujući se za proteine i inhibiranjem probave proteina. Tanini su također prisutni u soji, bobu, sjemenkama sunčokreta, sirku i lucerni, te mogu kod povećanih količina smanjiti ukusnost obroka. Glukozinolati su prisutni u repici, gorušići i repi. Glukozinolati u dovoljno visokim koncentracijama mogu smanjiti ukus i oštećuju funkciju štitnja-

če. Međutim, danas se mnoge novije sorte krmiva uzgajaju sa sniženim razinama anti-nutritivnih tvari u njima.

Druga skupina anti-nutritivnih čimbenika koji mogu utjecati na konzumaciju i proizvodnost svinja su mikotoksi, koje proizvode određene pljesni u određenim okolišnim uvjetima. Identificirani su brojni mikotoksi koji se pojavljuju u prirodi, ali samo se nekoliko pokazalo da uzrokuje značajnije štetno djelovanja za zdravlje i proizvodnost svinja, koje su jele kontaminiranu hrancu. Aflatoksin, zearalenon, deoksinivalenol (DON ili vomitoksin), fumonizin, T-2 toksin i ergot su mikotoksi koji mogu negativno utjecati na zdravlje svinja. Na primjer, pokazalo se da razina deoksinivalenola u hrani za svinje veća od 1 ppm smanjuje konzumaciju hrane, a s dalnjim povećanjem mikotoksina svinje odbijaju jesti.

Uključivanje dodataka hrani (aditiva) ili pospješivača rasta

Dodaci hrani su spojevi dodani hrani u svrhu poboljšanja proizvodnih rezultata, te mogu utjecati na potrebe za hranjivim tvarima. Ovakvi proizvodi imaju minimalnu hranjivu vrijednost, ali umjesto toga izazivaju njihove učinke poboljšanjem zdravlja svinja, poboljšanjem probave i apsorpcije hranjivih tvari, povećanjem prirasta, modificirajući metaboličku raspodjelu hranjivih tvari, poboljšavajući gastro-intestinalnu mikrofloru i/ili poboljšavaju okus hrane. Klase dodataka hrani uključuju antimikrobna sredstva, metaboličke modifikatore, probiotike, prebiotike, zakiseljivače, biljne ekstrakte i enzime.

Preporuke nasuprot potrebama

Opisani čimbenici utječu na potrebe svinja za hranjivim tvarima. Ove potrebe predstavljaju minimalne dnevne razine hranjivih tvari na temelju trenutne prosječne proizvodnosti životinja, ali ne uključuju nikakav sigurnosni prostor. Preporuke o hranjivim tvarima uključuju »sigurnosne granice« i trebale bi se koristiti se pri praktičnom formuliranju obroka za svinje. Sigurnosne su granice potrebne kako bi se osiguralo da produktivnost životinja nije zakinuta zbog razlika u količini hranjivih tvari krmiva i probavljivosti hranjivih tvari korištenih u formulaciji obroka. Pojedinačna proizvodnost svinja i konzumacija hrane varirat će unutar grupe svinje, bez obzira na ujednačenost u dobi, genetici, zdravlju itd. Osim toga, koncentracije hranjivih tvari u hrani mogu se razlikovati zbog prerade i isporuke hrane ili ljudskih pogrešaka. Preporuke o hranjivim tvarima dane su u dostupnoj literaturi o hranidbi svinja i uzimaju u obzir ove izvore varijacija, te također uzimaju u obzir rizik od nedostatak hranjivih tvari i trošak ekskrecije viškova, kako bi se

dale preporuke koje će rezultirati optimalnom proizvodnjom uz idealne troškove za većinu proizvođača svinja.

Ukratko

Svinje imaju dnevne potrebe za absolutnim količinama određenih hranjivih tvari. Razni čimbenici utječu na konzumaciju hrane i/ili proizvodnost svinja, a time utječu i na koncentraciju hranjivih tvari koje bi trebala biti dostupne obrokom. Nedovoljan unos hranjivih tvari može rezultirati lošijom proizvodnjom, a često i prekomjernim povećanjem troškova hrane i izlučivanjem štetnih tvari u okoliš. Dakle, razumijevanje spomenutih čimbenika i prilagođavanje hranidbenih formulacija sukladno tome, ključne su za osiguravanje optimalne proizvodnje uz optimalni ekonomski trošak. Potrebe za hranjivim tvarima pod utjecajem su faze proizvodnje, genetike, spola, okoliša, zdravstvenog stanja i cijelokupnog upravljanja životinjama, opremom i objektima. Uzimajući u obzir sve ove čimbenike i osiguravajući si prostor za varijacije u individualnim performansama životinja i sastavu hranjivih tvari hrane, rezultira hranidbenim preporukama za obroke koji bi trebali omogućiti uspjeh sustava hranidbe u svinjogojskoj proizvodnji.

DEZINFEKCIJA U SVINJOGOJSTVU

M. Ostović, K. Matković, Ž. Pavičić, S. Menčik, I. Sabolek

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu,

Zavod za higijenu, ponašanje i dobrobit životinja, Heinzelova 55, Zagreb

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu,

Zavod za uzgoj životinja i stočarsku proizvodnju, Heinzelova 55, Zagreb

e-mail: mostovic@fef.hr

Uvod

Sustavno provođenje mjera dezinfekcije osnova je prevencije sve većeg broja bolesti koje ugrožavaju svinjogojsku proizvodnju. U ovom radu opisane su mjere dezinfekcije i postupci koji joj prethode, izbor, način primjene i djelotvornost dezinficijensa, uz poseban osvrт na afričku svinjsku kugu, trenutačno među najakutalnijim i najznačajnijim bolestima svinja.

U širem smislu dezinfekcija podrazumijeva sve mjere kojima se uklanjamaju, onesposobljavaju ili uništavaju mikroorganizmi. U užem smislu dezinfekcija (raskužba) odnosi se na uništenje i smanjenje broja mikroorganizama na broj manji od infekcijske doze primjenom kemijskih sredstava (biocidnih pripravaka – dezinficijensa). Dezinficiraju se izložene površine, zrak, voda i animalna tvar.

Preventivna dezinfekcija provodi se sa svrhom sprječavanja pojave zaraznih bolesti, pri čemu se uvjetno patogeni mikroorganizmi tretiraju dezinficijensima širokog spektra djelovanja. Dezinfekcija u tijeku bolesti provodi se kada je zaraža prisutna. Poznat je uzročnik infekcije, stoga je izbor dezinficijensa i postupka dezinfekcije ciljan, no treba voditi računa o prisutnosti bolesnih životinja. Završna dezinfekcija provodi se nakon završetka bolesti ili uklanjanja bolesnih životinja, uz temeljitu obradu svih predmeta i prostora.

Svaka farma mora imati protokole za dezinfekciju koju mora obavljati ovlaštena služba. U protokolima su opisane sanitарne mjere koje se rade za svaku farmu posebno, ovisno o tipu proizvodnje, kapacitetu i građevinsko-tehničkim karakteristikama, odnosno specifičnim okolnostima i epizootiološkoj situaciji. Kvalitetno i djelotvorno provođenje dezinfekcije temelji se na planu koji razmatra uvjete okoliša, prihvatljivost dezinfekcijskog sredstva, izbor sredstva za čišćenje i dezinfekciju, vrstu objekta, tip površina, educirano osoblje i cijenu cjelokupne provedbe.

Mjere dezinfekcije

Na spomen dezinfekcije često se pomisli isključivo na kemijsku dezinfekciju koja je samo dio ukupnih mjera dezinfekcije. Svakoj (kemijskoj) dezinfekciji moraju prethoditi mehaničke mjere, čišćenje (struganje, metenje, četkanje), sanitarno pranje i sušenje, kojima se mehanički uklanjanju mikroorganizmi, odnosno stvaraju preduvjeti za uspješno provođenje drugih mjera dezinfekcije, uz primjenu načela sve unutra – sve van. Kada se čišćenje provodi tekućinama koje se primjenjuju pod tlakom, mora se voditi računa da ne dođe do ponovne kontaminacije već očišćenih površina. Primjenom mehaničkih mjera uklanja se najviše mikroorganizama. To je osobito važno zbog velike količine organske tvari u svinjogojstvu (hrana, feses, prašina, stelja). Fizikalne mjere uključuju uporabu topline koja svojim djelovanjem uništava, usporava rast i razmnožavanje ili uklanja većinu mikroorganizama. Kemijske mjere podrazumijevaju uporabu dezinfekcijskih sredstava, nakon čega slijedi odmor objekta. Posebno se treba pridržavati tehničkih uputa proizvođača, kao što su tlak, minimalna temperatura i potrebno vrijeme djelovanja dezinficijensa. Svu opremu, ako je to moguće, potrebno je demontirati, kako se ne bi umanjila djelotvornost čišćenja i dezinfekcije. Higijenske mjere odnose se i na ljude.

Dezinficijens mora s mikroorganizmom stupiti u interakciju pričvršćivanjem, penetracijom i zatim fazom aktivnosti ovisno o tome na koji sastavni dio mikroorganizma djeluje. Hoće li učinak biti germistatski (sprječavanje rasta i razmnožavanja mikroorganizma) ili germicidni (uništenje mikroorganizma), ovisi uglavnom o koncentraciji dezinficijensa. Dva su osnovna pokazatelja bitna za svaki dezinficijens, koncentracija i doza. Koncentracija je količina odnosno udio djelatne tvari u radnoj otopini, najčešće izražena kao postotak (%), a doza količina dezinficijensa koji će se upotrijebiti na određenoj površini ili u volumenu otopine ili zraka. Način primjene dezinficijensa ovisi o objektu tretiranja, pri čemu je nužno utvrditi je li osigurana zaštita okoliša i neciljanog prostora. Najčešće se primjenjuju postupci prskanja, raspršivanja (orošavanja) ili zamagljivanja izloženih površina i prostora te posipanja, brisanja, pranja i potapanja površina, pribora i instrumenata.

Izbor i djelotvornost dezinficijensa

Svojstva idealnog dezinficijensa su da ima širok spektar djelovanja, sporocidno djelovanje, da je dobro topiv u vodi, učinkovit u prisutnosti organske tvari i u što većem razrjeđenju, da ima brzo djelovanje, da nije korozivan, da ne nagriza služnice, da nije otrovan za ljude i životinje, da je postojan, da nema neugodan miris, da ne ostavlja mrlje, da je biorazgradiv i jeftin. No takvoga nema. Kod izbora

dezinficijensa treba paziti da li je dezinficijens registriran kao takav i za koje je područje primjene te koje su mu djelatne tvari. Neki od dezinficijensa prikazani su u tablici 1. Učinkovitost dezinfekcije ovisi o svojstvima dezinficijensa, kemijском sastavu,topljivosti i načinu djelovanja, zatim vrsti, svojstvima, rezistenciji i ukupnom broju mikroorganizama te uvjetima u okolišu, temperaturi, pH, vremenu djelovanja i prisutnoj organskoj tvari. Tako se, primjerice, djelotvornost klornih dezinficijensa smanjuje u prisutnosti organskog onečišćenja, dok se lužinama, aldehidima i fenolima bitno ne umanjuje djelovanje. Na tržištu postoji velik broj komercijalnih dezinficijensa različitih proizvođača s gotovo istim ili sličnim saставom djelatnih tvari.

Kod primjene dezinficijensa uz osnovnu namjenu, tj. učinkovitu dezinfekciju, treba voditi računa i o njegovoj ekološkoj prihvatljivosti, biorazgradivosti (rezidue), toksičnosti, zatim djeluje li korozivno, oštećeju li, izbjeljuje ili boji materijale, na griza li kožu i sluznice, ima li druge učinke na zdravlje i dr. S obzirom na to da su dezinficijensi kemijski spojevi, prilikom provedbe mjera čišćenja i dezinfekcije nužna je prije svega zaštita zdravlja ljudi.

Tablica 1. Djelotvornost dezinficijensa na mikroorganizme

Dezinfcijensi	Bakterije	Virusi	Bakterijske spore	Glijive	Plijesni	Toksičnost
Klorni	++	++	+	++	++	Srednja
Formaldehid	+	+	+	+	+	Visoka
Fenol	+	+-	-	+	+	Visoka
Peroctena kiselina	++	++	++	++	++	Slaba
Kvarterno-amonijevi spojevi	+-	-	-	+-	+	Slaba
Vodikov peroksid	++	+	+-	+	+	Slaba
Jodofori	++	++	+	+	+	Srednja
Natrijev hidroksid	+	+	+	+	+	Visoka

++ = ubija brzo; + = ubija; +- = prilično ubija; - = ne ubija

S obzirom na to da se djelotvornost nekih dezinficijensa smanjuje duljim skladištenjem, njihova djelotvornost mora se redovito provjeravati prije uporabe. Kod primjene dezinficijensa mora se voditi računa i o mogućoj inaktivaciji. Jedan dezinficijens može inaktivirati učinak drugoga. U pravilu se nikada ne koriste dva dezinficijensa zajedno ili jedan neposredno iza drugoga. Iznimka je alkohol. Nekompatibilno djelovanje također pokazuju, primjerice, sapuni i detergenti u kombinaciji s dezinficijensima te organska tvar i dezinficijensi. Tvrda voda, neki prirodni (pluto, guma i drvo) i umjetni materijali isto tako umanjuju i inaktiviraju djelovanje dezinficijensa na mikroorganizme. Različite vrste mikroorganizama prirodno su otporne prema različitim utjecajima. Kod dezinfekcije je osobito važna stečena rezistencija, nastala neprikladnim, dugotrajnim korištenjem istog dezinficijensa ili neprimjerenom, najčešće preniskom koncentracijom ili pak nestručno provedenom dezinfekcijom. Stoga bi nakon nekog vremena trebalo korištiti druge dezinficijense, odnosno s drugim djelatnim tvarima, iako to nije slučaj na mnogim svinjogojskim farmama.

Kod provjere djelotvornosti dezinfekcije utvrđuje se postotak (%) smanjenja broja mikroorganizama nakon provedene dezinfekcije, zbog čega je potrebno znati njihov broj prije i nakon dezinfekcije.

Dezbarijere

Funkcionalne dezbarijere za vozila i ljude (dezinfekcija obuće i ruku) nužne su na ulazu u farmu. Ključni nedostaci dezbarijera za vozila su što nemaju postranične preljevne kanale i nisu natkrite, kako bi se dezinfekcijska otopina zaštitila od razrjeđenja atmosferalijama ili isparavanja pod utjecajem sunca. Djelovanjem organske tvari i temperature ili zbog promjene u pH dolazi do inaktivacije dezinfekcijskog sredstva, zbog čega je otopinu dezinficijensa u dezbarijerama potrebno mijenjati barem jednom tjedno, a vrstu dezinficijensa (djelatnu tvar) svakih nekoliko mjeseci. Kod niskih temperatura otopini dezinficijensa dodaje se 5 do 10 %-tina otopina kuhinjske soli da bi se spriječilo smrzavanje. Dezbarijere za obuću (spužve ili rešetke) potrebno je postaviti i na prijelazu iz objekta u objekt. Osim toga, dobro je osigurati UV komoru za dezinfekciju predmeta (opreme) koji ulaze na farmu.

Afrička svinjska kuga

Virus afričke svinjske kuge vrlo je postojan u okolišu. Otporan je na širok spektar temperature i pH ($3,9 \leq \text{pH} \leq 11,5$), posebno u prisutnosti velike količine organske tvari. Nema idealnog dezinficijensa protiv virusa afričke svinjske kuge. Svaka dr-

žava odobrila je popis dezinficijensa koji se mogu koristiti i primjenjivati prema uputama proizvođača. Dezinficijensi koji djeluju na lipidnu ovojnicu virusa i dezinficijensi na bazi joda i fenola pokazali su se učinkovitim u inaktivaciji virusa. Uporaba nekih djelotvornih dezinficijensa protiv virusa afričke svinjske kuge, ali i drugih uzročnika bolesti, ograničena je zbog njihove toksičnosti ili sigurnosti (npr. formaldehid). Fenolne dezinficijense isto tako treba izbjegavati jer mogu biti toksični za svinje. Uz natrijevu lužinu kao klasični dezinficijens, u praksi su samo neke djelatne tvari sadržane u komercijalnim dezinficijensima koji se koriste protiv virusa afričke svinjske kuge (npr. natrijev hipoklorit, glutaraldehid, kalijev pe-roksimonosulfat, kvarterno-amonijevi spojevi).

Na gospodarstvima na kojima se utvrdi bolest dezinficijens mora ostati na površini najmanje 24 sata, uz ponovljenu primjenu. Odmor objekta traje 40 dana. Oprema, instalacije, predmeti ili komponente za koje postoji vjerojatnost da su kontaminirani moraju se oprati i dezinficirati ili, ako to nije moguće ili je teško izvedivo, uništiti. Ne smije se zanemariti da mnogi dezinficijensi nagrizaju gumu pa je takve predmete najbolje uništiti. Gnoj i iskorištena stelja moraju se sakupiti na hrpu, poprskati dezinficijensom i ostaviti tako najmanje 42 dana, ili se moraju uništiti spaljivanjem ili zakapanjem. Tekući gnoj mora se ostaviti najmanje 60 dana od posljednjeg dodavanja infektivnog materijala, osim ako Uprava ne dopusti smanjenje razdoblja pohrane za tekući gnoj koji je u skladu s uputama službenog veterinara djelotvorno obrađen kako bi se uništio virus. Voda, među ostalim, može predstavljati izvor infekcije, o čemu također treba voditi računa. Prijevozna sredstva i prateće strukture imaju vrlo važnu ulogu u širenju zaraze na velike udaljenosti, pri čemu hladno vrijeme može otežati dezinfekciju vozila. Na niskim temperaturama bolje je preživljavanje patogena i otežano je sušenje, zbog čega je bitno osigurati zatvoreni prostor za čišćenje i dezinfekciju. Ventilatori i grijaci mogu ubrzati sušenje. Treba paziti da se za pojedine dijelove vozila koriste dezinficijensi koji ne djeluju korozivno.

Literatura

- Juszkiewicz, M., M. Walczak, G. Woźniakowski (2019): Characteristics of selected active substances used in disinfectants and their virucidal activity against ASFV. *J. Vet. Res.* 63, 17-25.
- Lorenzi G. de, L. Borella, G. L. Alborali, J. Prodanov-Radulović, M. Štukelj, S. Bellini (2020): African swine fever: a review of cleaning and disinfection procedures in commercial pig holdings. *Res. Vet. Sci.* 132, 262-267.
- Matković, K., M. Ostović, Ž. Pavićić, I. Sabolek, M. Benić, I. Pučko, S. Matković (2019): Bio-sigurnost: staro-novi obrazac čuvanja zdravlja životinja. *Zbornik radova Znanstveno-struč-*

nog skupa s međunarodnim sudjelovanjem »Veterinarski dani 2019.«, 23.-26. listopada, Primošten, Hrvatska, str. 177-181.

- Ostović, M. (2019): Biosigurnost u intenzivnom svinjogojstvu. Svinjogojstvo 1, 12-15.
- Pravilnik o mjerama kontrole afričke svinjske kuge. Narodne novine 112/07.
- Pravilnik o načinu provedbe obvezatne dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije. Narodne novine 35/07, 76/12.
- Tofant, A. (2012): Animalna higijena i okoliš: dezinfekcija u veterinarstvu. U: Veterinarski priručnik, 6. izdanje (Herak-Perković, V., Ž. Grabarević, J. Kos, ur.). Medicinska naklada, Zagreb, str. 97-109.
- Tofant, A., M. Vučemilo, Ž. Pavičić (2003): Primijenjena dezinfekcija u veterinarskoj medicini. Skripta za tečaj doktora veterinarske medicine. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Vučemilo, M. (2007): Biosigurnost u svinjogojstvu. Meso 9, 24-27.

NEKASTRIRANE MUŠKE SVINJE ILI IMUNOKASTRACIJA KAO ALTERNATIVA KASTRACIJI PRASADI – PREDNOSTI, NEDOSTATCI I NEKA PRAKTIČNA RJEŠENJA

Danijel Karolyi, Goran Kušec

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za opće stočarstvo,
Svetosimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Tel: 01/239 4013, Fax: 01/239 3947,
e-mail: dkarolyi@agr.hr

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek,
Zavod za animalnu proizvodnju i biotehnologiju, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek,
e-mail: goran.kusec@fazos.hr

Uvod

Kirurška kastracija bez ublažavanja bola muške prasadi za tov u prvom tjednu života uobičajena je praksa kojom se smanjuje agresivno ponašanje, olakšava upravljanje životnjama i sprječava pojava tzv. nerastovskog svojstva (engl. *boar taint*), jakog i neugodnog mirisa i okusa po urinu/izmetu koji se oslobađa zagrijavanjem ili kuhanjem mesa pojedinih nekastriranih mužjaka i izaziva odbijanje potrošača.

Zbog akutne boli i stresa, kao i mogućih post-operativnih komplikacija koje prate kiruršku kastraciju ova se praksa smatra problematičnom sa stajališta dobrobiti životinja, zbog čega su se zemlje članice Europske unije (EU) dobrovoljno obvezale prestati s njezinom primjenom do 2018. godine, pod uvjetom da se pronađu zadovoljavajuća alternativna rješenja. Kao najizglednije alternative najčešće se navode kastracija uz anesteziju i/ili produljenu analgeziju, tov nekastriranih muških svinja (nerasta) i imunokastracija, koja predstavlja postupak imunizacije protiv gonadotropin oslobađajućeg hormona (engl. *gonadotropin-releasing hormone* – GnRH) zaduženog za regulaciju testikularnih funkcija, čime se sprječava pojava nerastovskog svojstva. Međutim, kako ni jedna od dostupnih alternativa nije u potpunosti zadovoljavajuća, rok je sada produžen za još nekoliko godina a rasprava o pitanju kirurške kastracije i primjeni alternativnih rješenja traje i dalje.

Cilj ovoga rada stoga je dati pregled najvažnijih prednosti i nedostataka, kao i dostupnih praktičnih rješenja u proizvodnji nekastriranih muških svinja i imunoka-

strata kao mogućih alternativa kirurškoj kastraciji muške prasadi, čije postupno uvođenje širom Europe posljednjih godina sve više mijenja svinjogojski sektor kakav poznajemo.

Prednosti i nedostaci proizvodnje nekastriranih muških svinja (nerasta)

Obustava kastracije i proizvodnja svinjetine podrijetlom od nekastriranih mužjaka ima niz prednosti u pogledu dobrobiti (nema bolova izazvanih kastracijom), ekonomike (npr. bolja konverzija hrane i prirast mesa, nema troškova rada i gubitaka vezanih na kastraciju) i očuvanja okoliša (npr. za 15-20% niža ekskrecija dušika u odnosu na kastrate). Procjenjuje se da izostanak kastracije povećava prirast za 13%, prirast mesa za 20%, iskorištavanje hrane za 14%, a smanjuje utrošak hrane za 9,5%, što u konačnici rezultira smanjenim proizvodnim troškovima i većom dobiti u odnosu na standardnu proizvodnju kastrata. Primjerice, vrijednost bolje konverzije procijenjena je na 7,11 € po svini. Zbog bržeg rasta, veće retencije dušika i efikasnijeg iskorištavanje hrane cijelovitih mužjaka tov nerasta je i ekološki održiviji uslijed reduciranih troškova energije i hrane, smanjene produkcije stajskog gnoja te u konačnici niže emisije stakleničkih plinova.

Nedostaci u proizvodnji nekastriranih muških svinja uglavnom se povezuju uz veću aktivnost i agresivnost nerasta i pojavu seksualno motiviranog ponašanja koji mogu uzrokovati češće probleme s ozljedama (npr. ekstremiteta i papaka, ozljede penisa, itd) i dobrobiti (npr. kod životinja koje uznemiruju dominantniji pripadnici boksa). K tome treba pridodati i više problema vezanih uz kvalitetu mesa i masti nekastriranih muških svinja koji dovode do toga da je meso nerasta često tvrde a mast nezasićenija i mekša u usporedbi sa ostalim spolnim kategorijama, što negativno utječe na meso namijenjeno za potrošnju u svježem obliku ili (još uočljivije) umanjuju preradbenu sposobnost takvog mesa, posebno u slučaju suhomesnatih proizvoda. Konačno, budući da je kastracija prvenstveno namijenjena sprječavanju pojave nerastovskog svojstva, proizvodnja nerasta ima za posljedicu mogućnost njegove ponovne pojave uslijed nakupljanje visokih razina testikularnih steroida, prvenstveno androstenona, te skatola i drugih indola u adipoznom (masnom) tkivu nerasta s približavanjem spolne zrelosti. To može uzrokovati dodatne troškove vezane uz otkrivanje nerastovskog svojstva na liniji klanja i preradu takvog mesa u proizvode niže vrijednosti.

Prednosti i nedostaci proizvodnje imunokastrata

Za induciranje tvorbe antitijela protiv GnRH potrebna su dva uzastopna cijepljenja u razmaku od najmanje 4 tjedna. Prvo cijepljenje (V1), u dobi oko 8-12 tjedna, tek

neznatno utječe na broj GnRH antitijela. Endokrini sustav, tovne performanse i ponašanje imunokastrata ostaju slični nerastima sve do druge vakcinacije (V2), koja se obično provodi 4-6 tjedana prije klanja, koliko je potrebno za uklanjanje prethodno nakupljenih nerastovskih spojeva iz masnog tkiva. Nekoliko dana nakon V2, ponašanje i performanse imunokastrata postaju mnogo sličnije kirurškim kastratima, s naglim smanjenjem agresivnog i seksualno motiviranog ponašanja te izrazitim povećanjem unosa hrane. Za imunokastraciju svinja u EU je odobreno cjepivo Improvac® tvrtke Zoetis (jedna doza košta između 1,40 i 1,50 €).

S stajališta dobrobiti glavna prednost imunokastracije je u izostanku boli i mogućih infekcija rana prisutnih kod kirurške kastracije, čime se smanjuje učestalost oboljenja i uginuća uslijed post operativnih komplikacija. Nakon V2 imunokastrati pokazuju manje agresivnosti i želje za skakanjem od nerasta, a time i manje tegoba s šepavosti i drugim koštanim problemima koji mogu nastati zbog naskrivanja i to u obje životinje, agresora i žrtve. Pored toga, imunokastracija reducira učestalost i ozbiljnost ozljeda penisa, što je kod proizvodnje nerasta čest problem kod više od 10% životinja.

Ekonomski koristi proizvodnje imunokastrata poglavito su vezane uz period do druge vakcinacije kada je zbog anaboličkog djelovanja spolnih hormona razvoj mišićnog tkiva pojačan. Međutim, nakon V2 životinje postaju masnije jer se anabolički učinci smanjuju a unos hrane povećava. Provedena istraživanja pokazuju da imunokastrati kroz čitavo razdoblje tova imaju veći dnevni prirast u usporedbi s kastratima (+26,30 g/dan) i nerastima (+59,4 g/dan), dok je konverzija hrane povoljnija nego u kastrata (-0,223 kg/kg prirasta) ali slabija nego u nerasta (+0,072 kg/kg prirasta). Posljeđично tome, troškovi hranidbe imunokastrata negdje su između troškova nerasta i kastrata. Glede kvalitete trupova, imunokastrati imaju niži udio mesa u polovicama u usporedbi s nerastima, ali su im trupovi mesnatiji i bolje konformacije u odnosu na kastrate. Kvaliteta mesa usporediva je onoj kirurških kastrata i može ga se potpuno sigurno konzumirati bilo kada nakon cijepljenja.

Nedostatak imunokastracije svakako su troškovi nabavke cjepiva i provedbe najmanje dvije, a ponekad i tri vakcinacije, npr. kada V2 ne uspije (što se otkriva monitoringom ponašanja i veličine testisa nakon cijepljenja) ili je razmak između V2 i klanja > 10 tjedana (npr. kod svinja većih završnih masa), nakon čega učinci imunizacije protiv GnRH slabe te raste mogućnost obnove testikularnih funkcija. Sam postupak vakcinacije, naročito težih svinja, može biti naporan za osobu koja provodi cijepljenje, uz mali ali uvjek prisutni rizik od slučajnog samo-ubrizgavanja vakcine.

Praktična rješenja u proizvodnji nekastriranih muških svinja i imunoskatrata

Problemi vezani uz nerastovsko svojstvo u sustavima proizvodnje nekastriranih muških svinja mogu se u praksi umanjiti na više načina. Na razini farme to su svi postupci za smanjenje stresa i agresivnog ponašanja nerasta, poput razdvajanja po spolu, osiguravanja boksova s dovoljno prostora i prirodno obogaćenih materijala za istraživanje ili kontrole mikroklima.

Nekastrirane muške svinje trebaju biti držane odvojeno od ženskih svinja kako bi se smanjili problemi u ponašanju i spriječile neželjene rane bredosti, što je posebno važno u sustavima proizvodnje starijih i težih svinja. Odvajanje prema spolu obavlja se pri odbiću ili na početku tova (ili kada svinje postignu određenu tjelesnu masu). Razdvajanje nerasta i nazimica u odvojene skupine može biti u unutar istog objekta ili u različitim objektima, vodeći pri tome računa da blizina, miris ili glasanje nazimica mogu u nerasta povisiti razinu hormona povezanih uz pojavu nerastovskog svojstva. Razdvajanje po spolu ujedno olakšava kasniji menadžment hranidbe i klanja nerastova, koji može biti različit od ostalih kategorija. Formiranje stabilnih grupa iz istog legla bez miješanja nakon odbića do klanja također je korisna praksa za redukciju stresa, ali i prevenciju širenja bolesti.

Nerastima u tovu treba osigurati dovoljno podne površine (npr. $\geq 0,65 \text{ m}^2$ po svinji za svinje između 85 i 110 kg, $\geq 1 \text{ m}^2$ za svinje iznad 110 kg) i u tovilištu održavati optimalnu temperaturu ($15\text{--}18^\circ\text{C}$), ventilaciju i osvjetljenje, uključujući dosljedan dnevno/noćni ritam. Redovito čišćenje boksova pomaže smanjiti razine skatola. Preporuča se korištenje djelomično ili potpuno rešetkastog poda za uklanjanje mokraće i fekalija iz boksa i održavanje poda suhim i čistim, jer se tako umanjuje mogućnost apsorpcije skatola preko kože. Tamo gdje se pod stelji, slamu treba redovito nadopunjavati i održavati suhom i što čišćom. U boksu treba osigurati dovoljno svježe vode i omogućiti predmete za manipulaciju i istraživanje, što pomaže održati neraste mirnima i zauzetima. Za obogaćivanje prostora mogu se koristiti predmeti poput drveta i grana, slame, visecih konopaca i sl. (najučinkovitiji su materijali koji su uništivi, jestivi i koji potiču rovanje), a treba ih biti dovoljno kako svinje ne bi konkurirale jedna drugoj.

Hranidba nerasta ne smije biti restriktivna već ih treba hraniti sukladno hranidbenim potrebama. Postupci kojima se umanjuje konkurenca pri hranjenju pomažu smanjenju stresa i agresije. Primjerice, upotreba hranilica s više zasebnih prostora za hranjenje i ponuda hrane u dužim valovima (min. 22 cm po tovljeniku) mogu biti praktično rješenje. Određene tehnike hranidbe, poput »vlažne ili tekuće hranidbe« koje primjenjuju posebne konstrukcije hranilica ili sustave kojima

upravlja senzor, također mogu smanjiti konkureniju pri hranjenju, no zahtijevaju veća početna ulaganja i dodatni prostor unutar boksa.

Izbor pasmine/genotipa također može imati ulogu u pojavnosti nerastovskog svojstva pri čemu su pasmine bržeg porasta i ranijeg spolnog sazrijevanja, poput duroka, zbog viših razina androstenona manje poželjne u proizvodnji nekastriranih mužjaka. Selekcija na nižu razinu androstenona (heritabilitet >0,50) unutar pasmine je moguća, no može imati negativan utjecaj na prirast i plodnost. Ipak, nekoliko vodećih uzgojnih kompanija već je uvrstilo nerastovsko svojstvo u selekcijske programe i s uspjehom smanjilo ovaj problem kod svojih terminalnih linija nerasta, primjerice Topigs Norsvin kod linija Talent, Tempo i Top Pi te specijalne linije Nador (>50% manja pojava nerastovskog svojstva kod potomstva) ili francuski Nucleus u svojoj INO (od franc. *inodore* – bez mirisa) liniji pietrena. Problem može predstavljati viša cijena ovakve sperme (npr. premija +1 €/dozi za spermu linije Nador) te njezina dostupnost u pojedinim zemljama. Također treba uzeti u obzir i potencijalni doprinos genetskog materijala krmачa.

Glede utjecaja hranidbe, poznato je da dodatak fermentabilnih ugljikohidrata (npr. inulina iz korijena cikorije) u obroku u završnoj fazi tova može umanjiti nerastovsko svojstvo, poglavito kroz utjecaj na nižu produkciju skatola (npr. uključivanje 7% inulina u obrok kroz tri tjedna prije klanja može za 52% smanjiti pojavnost nerastovskog svojstva i za 80% razinu skatola u odnosu na standardnu hranidbu). Ipak, ovakav je pristup skup (100 kg inulina košta oko 200 €) pa za sada nema veću praktičnu primjenu, mada neka istraživanja pokazuju da se vrijeme davanja inulina prije klanja može skratiti na 3-4 dana uz zadрžavanje pozitivnih rezultata. Na tržištima u Belgiji, Nizozemskoj i Njemačkoj već su dostupne i potpune krmne smjese koje sadrže kombinaciju sastojaka koji smanjuju pojavu nerastovskog svojstva a daju se nerastima zadnjih nekoliko tjedana prije klanja. Međutim, zbog više cijene (npr. »Taintstop« smjesa u Belgiji košta oko 100 € više po tonu u odnosu na standardnu smjesu) također još uvijek nisu u široj komercijalnoj upotrebi.

Kako bi se prevenirala pojava nerastovskog svojstva, klanje nerasta preporučuje se obavljati u mlađoj dobi ili pri nižim tjelesnim masama nego što bi se to radilo za ostale spolne kategorije svinja. Stoga u ovakvoj proizvodnji treba računati s nižom klaoničkom masom (kategorija N – mladi nerasti) koja može biti povezana s nižom cijenom polovica i većim troškovima klanja, ali je zato povrat kapitala brži.

Prijevoz svinja do klaonice treba obavljati u odvojenim grupama prema spolnim kategorijama. Ovakva praksa pomaže u smanjenju stresa i olakšava klaonici prijem i logistiku klaoničke obrade nerastova te otkrivanje nerastovskog svojstva. Najčešće korištena metoda za otkrivanje i razvrstavanje trupova nekastriranih

muških svinja sa nerastovskim svojstvom od onih bez njega u klaonicama je metoda ljudskog nosa. Prikladna je za brzu primjenu na liniji klanja i daje pouzdane rezultate kada se pravilno implementira. Provodi se nakon rasijecanja u polovice a prije hlađenje i zahtjeva zagrijavanje i njušenje masnog tkiva svakog trupa od strane obučenih ocjenjivača. Zagrijavanje (vrućim zrakom, otvorenim plamenom ili užarenim željezom) treba primijeniti na masno tkivo u predjelu vrata, koja je lako dostupno i daje pouzdanije rezultate pri provjeri od drugih masnih depoa (npr. abdominalne masti). Za provedbu testiranja potrebno je angažirati dovoljno obučenog i raspoloživog osoblja a metoda je održiva samo kada je priljev nerasta u klaonicu kontinuiran i odvojen od ostalih spolnih kategorija.

Trupove s pozitivnim nalazom mirisa nerasta treba označiti i odvojiti od redovne sirovine, za što je u hladnjači potrebno osigurati dovoljno prostora, te ih preraditi pod posebnim režimom na način koji minimalizira problem nerastovskog svojstva. Jedan od mogućih pristupa je prerada zahvaćenog mesa u mesne proizvode koji se konzumiraju hladni jer je tada miris nerasta obično manje uočljiv. Ostale mogućnosti prerade uključuju miješanje izdvojenog mesa s redovnom sirovinom, zatim postupke salamurenja i fermentacije koji mijenjaju miris, okus i teksturu proizvoda što također može smanjiti percepciju nepoželjnih svojstava, jednako kao i korištenje začina ili tekućeg dima koji se distribuira u unutrašnjost proizvoda i tako »maskira« neugodan miris. U svakom slučaju klaoničarski i meso-prerađivački subjekti koji se žele uključiti u sustav proizvodnje nekastriranih muških svinja trebaju predvidjeti i odgovarajući menadžment prerade i plasmana mesa s nerastovskim svojstvom. Ipak, uz udio trupova s nerastovskim svojstvom između 1 i 3 %, koliko danas uobičajeno prijavljuju europske klaonice pri klanju nekastriranih muških svinja, očekivani udjel ovakvog mesa u preradi neće biti velik.

U proizvodnji imunokastrata, vakcinaciju svinja mogu provoditi sami farmeri ili druge osobe uz uvjet da su osposobljeni i postupak cijepljenja provode sukladno uputama proizvođača cjepiva. Cjepivo treba aplicirati pod kožu iza uha koju pret-hodno (po potrebi) treba očistiti i osušiti. Svinje prije cijepljenja treba grupirati na jednoj strani boksa, a nakon aplikacije cjepiva svaku životinju treba odmah označiti (npr. markerom) i izdvojiti na drugu stranu. U slučaju dvojbe je li svinja uspješno primila dozu, postupak vakcinacije treba odmah ponoviti. Kako bi se rizik od slučajne samo-imunizacije sveo na minimum za aplikaciju cjepiva treba koristiti isključivo pištolj za doziranje cjepiva sa sigurnosnim mehanizmom (igla je zaštićena i aktivira se tek kada se pištolj pritisne na tijelo svinje i povuče okidač), kojeg distributeri cjepiva obično isporučuju besplatno zajedno s cjepivom (npr. Secure Plus proizvođača NJ Phillips ili Sekurus Simcro). Pištolj treba uvijek držati usmjeren dalje od svog vlastitog tijela i nositi zaštitnu odjeću.

Načelni vremenski okvir provedbe vakcinacije u proizvodnji imunokastrata je za V1 od 8 do 12 tjedna starosti i za V2 najmanje 4 tjedna nakon aplikacije V1 i u roku 4 do 6 tjedana prije klanja. Npr. ako je klanje predviđeno u 24-25 tjednu starosti, V2 se može provesti u 19 tjednu. Učinci vakcinacije protiv pojave nerastovskog svojstva nastupaju 2-3 tjedna nakon V2 i traju otprilike 10 tjedana. Iznimno, treća vakcinacija (V3) biti će potrebna kod svinja koje nisu reagirale na V2, što je u praksi relativno rijetko, ili češće u proizvodnji težih i starijih svinja. Kako bi se smanjila razina agresivnosti među svinjama koja raste s nastupom puberteta u dobi od 16-18 tjedana, neki proizvođači prakticiraju aplicikaciju V2 što je ranije moguće, npr. već u 17 tjednu starosti. Pri tome treba voditi računa da se cjepivo ne smije koristiti kod svinja mlađih od 8 tjedana i da drugu dozu cjepiva treba primijeniti najmanje četiri tjedna nakon prve. U sustavima proizvodnje većih svinja, bilo za sveže meso ili za preradu, uobičajeno se koriste protokoli s 3 cijepljenja (npr. ako je klanje svinja planirano u dobi od 28 do 32 tjedna, tada se V3 može dati u dobi od 24 tjedna).

Uspješnost provedbe cijepljenja provjerava se praćenjem ponašanja svinja 2-3 tjedna nakon V2. Kontrola se može vršiti u bilo koje doba dana, uz izbjegavanje vremena hranjenja ili najtoplijeg perioda dana kada su svinje manje aktivne. Inspekciju treba provoditi polaganim hodanjem kroz koridor i opservacijom svinja u svakom boksu kroz nekoliko minuta ili mirnim ulaskom u boks na 10-15 minuta koliko je potrebno da se svinje naviknu na prisutnost čovjeka i počnu normalno ponašati. Znaci koji ukazuju da cijepljenje nije bilo uspješno jesu učestalo ponavljanje pokušaji naskakivanja i penetracije drugih svinja u boksu, uvećani i zacrvenjeli testisi i opetovano agresivno ponašanje. Takve se jedinke ponovno označavaju i cijepi, što može povisiti ukupne troškove nabavke cjepiva i rada.

Glede hranidbe, prije V2 imunokastrati se hrane jednako kao i nerasti. Nakon V2 u odnosu na neraste, imunokastratima se povećava apetit (+20-25%) te brže dobivaju na masi (ca. +5% dnevno), dok su im potrebe na lizinu niže. Hranidbu imunokastrata stoga treba prilagoditi i povećati dnevnu količinu hrane, što u konačnici ne mora nužno značajno povećati troškove hrane jer imunokastrati rastu brže i ranije postižu završnu masu za klanje.

Korišteni izvori

- Boars heading for 2018 – Factsheet: Producing and marketing entire male pigs. Dostupno na poveznici: <https://www.boarsontheway.com/wp-content/uploads/2018/09/factsheet-boars2018-log-fin-15-9-2014.pdf> (pristupljeno 01. studeni 2020.).
- Bonneau M., Weiler U. (2019): Pros and cons of alternatives to piglet castration: Welfare, boar taint, and other meat quality traits. *Animals*, 9(11): 884.
- COST IPEMA (Innovative Approaches for Pork Production with Entire Males, COST Action No. 15215) – Fact sheets: Pork production with entire males, Pork production with immunocastrates. Dostupno na poveznici: <http://www.ca-ipema.eu/papers> (pristupljeno 15. listopad 2020.)
- EU Health and Food Safety Directorate. Establishing Best Practices on the Production, the Processing and the Marketing of Meat from Uncastrated Pigs or Pigs Vaccinated against Boar Taint (Immunocastrated). Final Report 14 March 2019. Dostupno na poveznici: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/aw_prac_farm_pigs_cast-alt_establishing-best-practices.pdf (pristupljeno 01. studeni 2020.).
- Squires E.J., Bone C., Cameron J. (2020): Pork Production with Entire Males: Directions for Control of Boar Taint. *Animals*, 10(9): 1665.
- Škrlep M., Tomašević I., Mörlein D., Novaković S., Egea M., Garrido M.D., Font-i-Furnols M. (2020): The Use of Pork from Entire Male and Immunocastrated Pigs for Meat Products – An Overview with Recommendations. *Animals*, 10(10): 1754.

ANALIZA SLANINE CRNE SLAVONSKЕ PASMINE I SUVRIMENIH HIBRIDA SVINJA

Udruga uzgajivača crne slavonske svinje »Fajferica«

V. Nazora 1, Đakovo 31400

Latin Katarina, mag. ing. agr., Udruga uzgajivača crne slavonske pasmine svinja »Fajferica«

Dominik Knežević, predsjednik Udruge uzgajivača crne slavonske svinje »Fajferica«

Boris Lukić, doc. dr. sc., voditelj Uzgojnog programa crne slavonske pasmine svinja

e-mail: fajferica@fajferica.hr

1. Uvod

Slavonija i Baranja je područje bogato pašnjacima i plodnom zemljom sa izrazito kontinentalnom klimom. Također, niske temperature tijekom zimskih mjeseci osiguravaju dobre prirodne uvjete za procese prerade mesa. Slavonija i Baranja je područje poznato po proizvodnji autohtonih i tradicionalnih mesnih proizvoda od mesa svinja. Zbog kvalitete i specifičnog načina proizvodnje, proizvodi poput šunke, domaće suhe slanine, kulena, kobasica, krvavice, čvaraka i masti su prepoznatljivi brend na domaćem i inozemnom tržištu. Za proizvodnju tradicionalnih suhomesnatih i kobasičarskih proizvoda ovog područja najčešće se koristi meso bijelih suvremenih pasmina svinja poput landrasa i velikog jorkšira, ali i autohtonih pasmina kao što je crna slavonska svinja. Tradicionalni uzgoj svinja za proizvodnju suhomesnatih proizvoda značajno se razlikuje od intenzivnog industrijskog uzgoja svinja po načinu uzgoja, hranidbi te sustavima držanja svinja. Za proizvodnju domaće suhe slanine na obiteljskim gospodarstvima najčešće se koriste tovljenici koje imaju veću završnu tjelesnu masu od 120 kg, za razliku od industrijskog uzgoja svinja gdje je završna tjelesna masa ispod 120 kg. Domaća suha slanina je suhomesnat proizvod koji se dobiva soljenjem, salamurenjem i dimljenjem trbušno – rebarnog dijela svinjskih polovica, sa ili bez hrskavice. Slanina se nakon postupka konzerviranja soljenjenjem ili salamurenjem ostavlja usoljenja 14 do 21 dan, nakon čega se konzervira hladnim dimom u prosjeku 14 dana. Nakon postupaka konzerviranja slijede sušenje i zrenje. Cilj ovog rada bio je odrediti profil, odnosno identificirati masne kiseline u domaćoj suhoj slavonskoj slanini i utvrditi da li se slanina crne slavonske svinje razlikuje od slanine bijelih suvremenih pasmina svinja. Analiza se provodila na ukupno 63 uzorka, odnosno 30 uzoraka slanine crne slavonske te 33 uzorka slanine bijelih suvremenih pasmina svinja. Uzorci tkiva za analizu su uzeti sa približno jednakih dijelova anatomi-

skog područja. Metoda određivanja masnih kiselina vršila se plinskim kromatografom uz plameno ionizacijski detektor (GC-FID) koju je provela tvrtka Inspecto d.o.o.



Slika 1. Domaća suha slanina člana Udruge »Fajferica«

2. Tehnološki postupci u proizvodnji domaće suhe slanine na području Slavonije i Baranje

Analiza koju smo proveli obuhvaćala je isključivo suhu slaninu, koja je prije tehnoloških postupaka soljenja, dimljenja i sušenja uzeta sa približno jednakih anatomskih područja (trbušno – rebarni dio) svinjskih polovica. Domaća suha slanina bi trebala biti pravilno oblikovana, čista i bez prisustva plijesni. Izgled presjeka slanine treba odgovarati crvenoj boji mesnog dijela te bijeloj boji masnog tkiva bez prisutnosti žute boje koja je pokazatelj užeglosti. Kvalitetna domaća slanina ima čvrsto elastičnu konzistenciju te specifičan i okus i miris. Tehnološki i najučestaliji postupci konzerviranja na području Slavonije i Baranje u proizvodnji domaće suhe slanine su soljenje, dimljenje i sušenje mesnate slanine bez rebara sa ili bez hrskavica. Konzerviranje soljenjem se temelji na upotrebi isključivo kuhinjske soli i najčešći je oblik konzerviranja slanine. Salamurenje je konzerviranje smjesom

kuhinjske soli, nitrata i nitrita te drugih dopuštenih sastojaka poput polifosfata, askorbinske kiseline, šećera i ostalih. Kuhinjska sol mesu daje slan okus, inhibira rast i razmnožavanje mikroorganizama, uklanja strane mirise i ima dehidrirajući učinak. Dimljenje je kemijski oblik konzerviranja slanine i vrlo je važno za dobivanje specifičnog, ugodnog mirisa i okusa mesa po dimu te dobivanje zlatnožute boje mesnih proizvoda. Dimljenje nema dovoljan konzervirajući učinak pa se kombinira s drugim metodama, najčešće soljenjem i salamurenjem.

3. Osnovna podjela masnih kiselina

Masne kiseline su jedan od najpoznatijih spojeva organske kemije koji sudjeluju u raznovrsnoj regulaciji mehanizama stanice, a time i cijelog organizma. Uz ugljikohidrate i bjelančevine, masti su osnovni makro-nutrijent u ljudskoj prehrani, temeljni izvor energije, važan čimbenik za strukturne i metaboličke aktivnosti te izvor esencijalnih masnih kiselina. Također, služe kao signalne molekule i sudjeluju u izgradnji bioloških membrana. Masne kiseline su glavni građevni elementi triglicerida koji predstavljaju masti u svakodnevnoj prehrani ljudi. Zbog svoje svestranosti razlikujemo više podjela masnih kiselina pa govorimo o podjeli na razini zasićenosti i nezasićenosti (količini dvostrukih veza), broju ugljikovih atoma, esencijalnosti i neesencijalnosti te na razini vezanosti za druge biokemijske molekule (slobodne ili vezane masne kiseline). Masne kiseline su građene iz ugljikovog lanca sa terminalnom metilnom skupinom (CH_3-) na jednom i karboksilnom skupinom ($-\text{COOH}$) na drugom kraju lanca. Temeljem klasifikacije prisutnosti i broja dvostrukih veza, masne kiseline dijelimo na: zasićene, mononezasićene i polinezasićene.

3.1. Zasićene masne kiseline

Zasićene masne kiseline imaju maksimalni mogući broj vodikovih atoma na svakom ugljikovom atomu. Takva je struktura stabilna i manje podložna kemijskim reakcijama. Zasićene masne kiseline uglavnom dolaze u proizvodima animalnog podrijetla, poput mesa i mlijeka, te su poznate po tome što su pri sobnoj temperaturi čvrste poput maslaca ili svinjske masti. Zasićene masne kiseline imaju tendenciju podizanja razine LDL kolesterola (»lošeg« kolesterola) u krvi koji se povezuje se s povećanim rizikom od srčanih bolesti. Međutim, ove preporuke ne znače da se zasićene masti moraju u potpunosti izbjegavati u svakodnevnoj prehrani, upravo suprotno, one trebaju biti redovito zastupljene u obrocima ljudi, samo u manjim količinama.

3.2. Nezasićene masne kiseline

3.2.1. Mononezasićene masne kiseline

Mononezasićene masne kiseline su karakteristične po tome što im nedostaje jedan par vodikovih atoma u lancu te za razliku od zasićenih masnih kiselina, nezasićene su masti uglavnom tekuće pri sobnoj temperaturi. Najznačajniji predstavnik mononezasićenih masnih kiselina je oleinska kiselina, koja je u prisutna u namirnicama biljnog (ali i životinjskog) podrijetla, koje za razliku od zasićenih, povećavaju razinu HDL (»dobrog«) kolesterola i smanjuju razinu LDL (»lošeg«) kolesterola. Pozitivan učinak imaju na rad mozga, te pravilan rast i razvoj. Mononezasićene masne kiseline nalaze se u maslinovom ulju, repičinom ulju i orašastim plodovima poput oraha, badema, lješnjaka ili kikirikija.

3.2.2. Polinezasićene masne kiseline

Polinezasićene masne kiseline su najznačajnija kategorija masnih kiselina po pitanju utjecaja ljudskog zdravlja. Najčešći predstavnici su linolna (C18:2), linolenska (C18:3) i arahidonska (C20:4) kiselina. Bogat izvor polinezasićenih masnih kiselina su losos, bakalar i plava riba. Polinezasićene masne kiseline dijele se u dvije skupine: omega – 3 i omega – 6, ovisno o tome gdje se u ugljikovom lancu nalazi prva dvostruka veza, odnosno nedostaju li vodikovi atomi.

Prehrambeni izvori omega-3 masnih kiselina uz riblje ulje, uključuju i biljne izvore koji sadrže prekursor ovih dugolančanih nezasićenih masnih kiselina – alfa-linolensku kiselinu, jednu od dvije esencijalne masne kiseline. Omega-3 masne kiseline iznimno su zdrave i važne u prehrani čovjeka, stoga ih je kao esencijalne, nužno redovito unositi prehranom u organizam. Takve masne kiseline su vrlo bitne za ljudski organizam jer pozitivno utječu na zdravlje, prvenstveno zbog toga što pomažu pri sprečavanju kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa, snižavaju krvni tlak i razinu triglicerida kao i nakupljanje trombocita.

Omega-6 masne kiseline nalazimo u biljnim uljima, posebice u suncokretovom i sojinom ulju, koje su redovito sastavni dio ne samo ljudske prehrane, nego i hranidbe domaćih životinja. Unosimo ih i putem industrijski obrađenih pekarskih proizvoda, jaja, mesa i mesnih prerađevina. Omega-6 masne kiseline također su vrlo važne za zdravlje čovjeka, no veliki je problem što se u posljednjih nekoliko desetljeća suvremena prehrana temelji prvenstveno na njima, što je rezultiralo značajnim smanjenjem unosa omega-3 masnih kiselina i zasićenih masnih kiselina. Novija istraživanja pokazuju da bi optimalan dnevni unos masti trebao iznositi oko 30% ukupnih energetskih potreba (što u slučaju prosječnog čovjeka iznosi

oko 70g), uzimajući u obzir da bi četvrtina tog unosa trebala sadržavati zasićene masti, a preostali dio na nezasićene.

4. Rezultati analize profila masnih kiselina slanine

Rezultati analiziranih uzoraka slanine u pogledu zasićenih masnih kiselina pokazuju niže vrijednosti za crnu slavonsku svinju. Utvrđena srednja vrijednost za ukupne zasićene masne kiseline crne slavonske pasmine svinja iznosi 36,52, dok za bijele suvremene pasmine iznosi 38,43. Bijele suvremene pasmine imaju više vrijednosti za kaprinsku (C10:0), laurinsku (C12:0), pentadekansku (C15:0), palmitinsku (C16:0) i stearinsku masnu kiselinu (C18:0) koje se povezuju sa štetnim učinkom na ljudsko zdravlje u slučaju prekomjerne konzumacije. Srednje vrijednosti za mononezasićene masne kiseline pokazuju povoljnije rezultate za uzorce slanine crne slavonske svinje. Naime, palmitoleinska kiselina (C16:1 palmitoleat), elaidična kiselina (C18:1 trans-9 oktadecenoat), oleinska kiselina (C18:1 cis-9 oleat) i cis-11-eikozenska kiselina (C20:1 cis-11 eikosenoat) u uzorku slanine crne slavonske pasmine svinja imaju utvrđene više vrijednosti. Jedina mononezasićena masna kiselina koja ima više utvrđene vrijednosti za bijele suvremene pasmine je cis-10-heptadekanska kiselina (C17:1 cis-10 heptadecenoat). Statistička analiza ukupnih nezasićenih masnih kiselina pokazuje više srednje vrijednosti u uzorcima slanine za crnu slavonsku pasminu svinja. Utvrđene su više vrijednosti za linolnu kiselinu (C:18 2trans-9-12linoleaidat) u uzorku crne slavonske pasmine, dok su podjednake srednje vrijednosti za obje skupine za eikozadiensku kiselinu (C:20 2cis11-14eikosadienoat) i eikozatriensku kiselinu (C:20 3cis8-11-14eikosatrienoat). Statistička analiza je obuhvaćala i analizu udjela trans-masnih kiselina u uzorcima. Trans masti štetnije su od zasićenih masnih kiselina jer nastaju procesom djelomične hidrogenacije. Ukupne trans-masne kiseline pokazuju veću vrijednost za uzorce slanine crne slavonske pasmine svinja, što je ujedno prednost u pogledu analize profila masnih kiselina kod bijelih suvremenih pasmina svinja.

Tablica 1. Rezultati analize profila masnih kiselina slanine crne slavonske pasmine i bijelih suvremenih pasmina svinja

Parametar	Crne slavonske	Suvremene pasmine
C10_Odekanoat	0.03500	0.06576
C12_Ododekanoat	0.04767	0.07091
C14_Omiristat	1.37667	1.34182

Parametar	Crne slavonske	Suvremene pasmine
C15_Opentadekanoat	0.01500	0.02333
C16_Opalmitat	23.85200	24.74364
C16_1palmitoleat	2.67700	2.34636
C17_Oheptadekanoat	0.23100	0.29424
C17_1_cis_10heptadecenoat	0.14700	0.26424
C18_Ostearat	10.71833	11.96697
C18_1trans9oktadecenoat	0.54300	0.17576
C18_1 cis9oleat	47.08000	46.99818
C18_2trans_9_12linoleaidat	0.14200	0.09091
C18_2_cis_9_12linoleat	10.55633	9.64485
C20_1cis_11eikosenoat	1.14233	0.92394
C20_0arasidat	0.11067	0.17879
C18_3cis9_12_15linolenat	0.35567	0.37212
C20_2cis11_14eikosadienoat	0.45300	0.45333
C20_3cis8_11_14eikosatrienoat	0.02433	0.02333
C20_3cis11_14_17eikosatrienoat	0.04467	0.02909
C20_4cis5_8_11_14	0.08833	0.14848
Ukupne trans masne kiseline	0.68033	0.26364
Ukupne nezasićene masne kiseline	62.95400	61.21030
Ukupne zasićene masne kiseline	36.52233	38.43152

5. Zaključak

Utvrđeni rezultati potvrđuju da je u navedenim uzorcima slanine crna slavonska pasmina svinja imala manje zasićenih masnih kiselina (štetnih), a više monone-zasićenih i polinezasićenih (*korisnih*) masnih kiselina u odnosu na bijele suvremene pasmine svinja. Iz ove analize može se zaključiti da crna slavonska svinja

u brojnim parametrima kvalitete masnih profila ima povoljniji sastav u odnosu na suvremene pasmine, ali je također važno napomenuti da je kod crne slavonske svinje prisutna i viša varijabilnost u mnogim promatranim parametrima, što je odraz stanja na terenu u kontekstu neujednačenog načina držanja i hranidbe kao i tehnologije u poizvodnji slanine. Ova analiza predstavlja izvrstan temelj za postavljanje sveobuhvatnog i detaljnog istraživanja kvalitete masti i mesa crne slavonske svinje koje bi obuhvatilo različite sustave držanja i kretanje na otvorenom, hranidbu, starost životinja kao i povezanost sa genetskim i drugim okolišnim utjecajima.

PRVE AUTORIZIRANE METODE ZA KLASIFIKACIJU SVINJSKIH TRUPOVA NA LINIJI KLANJA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Goran Kušec, Ivona Djurkin Kušec, Žarko Radišić, Kristina Gvozdanović

i Tomislav Andelić

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek,

Zavod za animalnu proizvodnju i biotehnologiju, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za stočarstvo i kvalitetu,

Poljana Križevačka 185, 48260 Križevci

e-mail: goran.kusec@fazos.hr

Uvod

Iako je Hrvatska članica Europske unije od 2013. godine, sve do sada nije bilo autoriziranih, od Europske komisije odobrenih metoda za procjenu udjela mišićnog tkiva u svinjskim trupovima na liniji klanja. Usprkos tome, europski sustav klasiranja svinjskih trupova (SEUROP) u nas je u uporabi od 1995. godine. Sve do 2009. godine, u svim hrvatskim klaonicama procjena udjela mesa u svinjskim polovicama obavljala se jedino metodom dvije točke (ZP) koja je bila kalibrirana u disekcijskom pokusu 2006. godine. Tijekom 2009. godine proveden je disekcijski pokus u kojem su kalibrirane dvije metode: metoda jedne točke uz uporabu uređaja Hennessy Grading Probe (HGP7) i metoda dvije točke (ZP). Dosadašnji pokusi kojima su kalibrirane metode za procjenu postotka mesa u svinjskim polovicama provođeni su sukladno uredbama komisije, iako Republika Hrvatska još nije bila članica Europske unije. U međuvremenu, Hrvatska je postala članica Europske Unije a spomenute metode za klasiranje svinjskih polovica još su u uporabi i vjerojatno su zastarjele zbog pasminskih i drugih promjena u populaciji svinja koji utječu na sastav svinjskih polovica, odnosno na udio mišićnog tkiva u trupovima svinja.

U međuvremenu se pojavio interes za primjenom novih uređaja za razvrstavanje svinjskih trupova na liniji klanja. Tako se je javila potreba za kalibracijom tri nova uređaja i to za: OptiScan-TP uređaj koji funkcioniра po principu metode dvije točke (ZP metoda) te dva dodatna uređaja s optoelektoničkom sondom Hennessy Grading Probe (HGP2) i OptiGrade-MCP. Za sve nabrojane metode potrebno je bilo izvršiti disekcijski pokus radi kalibracije jednadžbi za procjenu postotka mesa u svinjskim polovicama u Republici Hrvatskoj.

Stoga se po prvi puta pristupilo prijavi disekcijskog pokusa kojim će se kalibrirati uređaji, odnosno jednadžbe za izračun postotka mišićnog tkiva (PMT) u polovicama hrvatske populacije svinja. Pokus se prijavljuje povjerenstvu za zajedničku organizaciju poljoprivrednog tržišta animalnih proizvoda (Committee for the Common Organization of the Agricultural Markets – Animal Products) sukladno Prilogu V Uredbe Komisije (EZ) br. 1249/2008 od 10. prosinca 2008. o utvrđivanju detaljnih pravila primjene ljestvice Zajednice za klasifikaciju govedih, svinjskih i ovčjih trupova i izvješćivanja o njihovim cijenama kojim traži odobrenje metoda razvrstavanja svinjskih trupova na liniji klanja.

Sama prijava sastoji se iz dva protokola. Protokol I prezentira se povjerenstvu prije disekcijskog pokusa i mora sadržavati:

1. razdoblje pokusa i vremenski plan za cijelu autorizacijsku proceduru,
2. broj i lokaciju klaonica,
3. opis populacije svinja na koju se odnosi metoda procjene,
4. prezentaciju statističkih metoda korištenih prilikom odabira uzoraka,
5. opis nacionalne brze metode,
6. točan opis (prezentaciju) trupova ili polovica koje će se koristiti.

Protokol II uključuje:

7. prezentaciju statističkih metoda korištenih u odnosu na odabranu metodu uzorkovanja,
8. jednadžbu koja će se uvesti ili nadopuniti,
9. numerički i grafički prikaz rezultata,
10. opis novih uređaja,
11. navođenje težinskog ograničenja svinja koje će se procjenjivati novom metodom ili bilo koja druga ograničenja u odnosu na praktičnu uporabu metode.

Cilj ovog rada je opisati tijek procesa dobivanja odobrenja, odnosno autorizacije metoda za klasiranje svinjskih trupova na liniji klanja.

Populacija svinja u Hrvatskoj i odabir trupova za disekcijski pokus

Kako se može vidjeti iz Protokola I, jedna od najvažnijih prepostavki za kvalitetnu kalibraciju jednadžbi koje se koriste uz pojedine metode klasiranja je dobar opis populacije svinja čiji se trupovi trebaju klasirati. Tijekom prijave Protokola I, izvršen je uvid u stanje populacije svinja u Hrvatskoj. Tako je utvrđeno da se tijekom 2017. godine u Hrvatskoj zaklalo i klasiralo ukupno 1.000.463 svinja, od kojih je 816.546 bilo proizvedeno u Hrvatskoj dok je ostatak bio uvezen. Na osnovi

broja krmača u kontroli proizvodnosti utvrđena je slijedeća uzgojna struktura: s udjelom od približno 52% dominirao je PIC hibridni program iza kojeg slijede Topigs hibridi s udjelom od 30%. Ostale svinje podrijetlom su iz hrvatskog uzgojnog programa (Veliki jorkšir, Pietrain, Duroc, Landras i njihove kombinacije križanja) predstavljale su oko 10% populacije svinja, a ostatak (visokih 8%) je otpadao na autohtone pasmine svinja koje ne podliježu klasiranju na liniji klanja (HPA – Svinjogojsvo Godišnje izvješće za 2017. godinu).

Na osnovi tako utvrđene strukture odabrani su svinjski trupovi, odnosno polovice za disekcijski pokus. Osim kriterija pasmine, polovice za disekciju odabirane su i na osnovi spola. Kako se u Hrvatskoj sva muška prasad još uvijek kastrira, u istraživanju uzorak uključeno je 50% kastrata i 50% nazimica. Na kraju, tako kreirani uzorak svinja bio je stratificiran prema debljini leđne slanine u tri klase prema kvartilnoj distribuciji (drugi i treći kvartil uzeti su zajedno) kao što je prikazano na tablici 1.

Tablica 1. Distribucija odabralih svinjskih trupova
u klase prema debljini leđne slanine.

Debljina slanine	HGP7	N	Opaženi (%)	Utvrđeni (%)
niska	< 11	42	33.33	25
srednja	11 to 15.2	55	43.65	50
visoka	> 15.2	23	18.25	25
Debljina slanine	ZP (OptiScan)			
niska	< 13	33	26.19	25
srednja	13 to 19.2	66	52.38	50
visoka	> 19.2	27	21.43	25

Za potrebe stratifikacije uzorka leđna slanina se mjerila 7 cm postrano postrance od linije rasijecanja, mjereno u visini drugog i trećeg rebra izraženo u milimetrima, uz pomoć HGP7, jedinog uređaja koji se trenutno koristi u hrvatskim klaonicama. Težinski raspon odabralih trupova bio je od 60 do 120 kg, a njihova prezentacija bila je sukladna s važećim hrvatskim Pravilnikom i Delegiranom uredbom komisije (EU) 2017/1182.

Rasijecanje polovica i disekcija na najvažnija tkiva

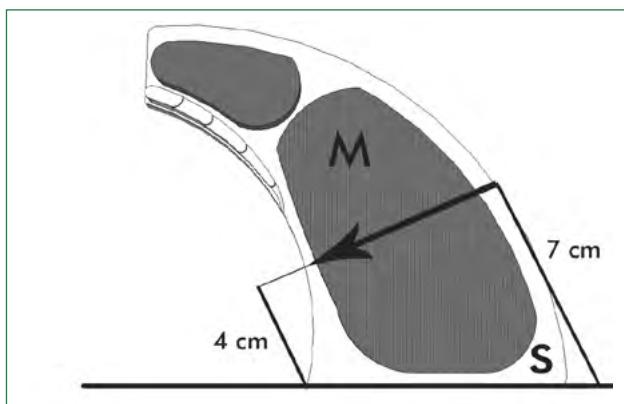
Nakon što je prošlo 24 sata od klanja, polovice su bile rasijecane uz primjenu sheme parcijalne disekcije nazvane EU referentna metoda koju su osmislili ni-

zozemski znanstvenici (Walstra i Merkus, 1996). Prema ovoj metodi lijeve polovice se rasijecaju na 12 glavnih dijelova, a 4 glavna dijela (but, leđa, pleća i trbušno-rebarni dio) diseciraju se na mišićno i masno tkivo te kosti. Postotak mišićnog tkiva (PMT) izračunava se kao odnos težine mišićnog tkiva diseciranog iz 4 glavna dijela kojemu se dodaje težina podslabinskog mišića i težine ta ista 4 glavna dijela (plus podslabinski mišić) prije disekcije pomnožen sa 100. Referentni postotak mišićnog tkiva (ref. PMT) dobije se uzimajući u obzir faktor korekcije koji se dobiva na osnovi potpune disekcije svih 12 dijelova rasječene polovice prema tzv. Kulmbach metodi na poduzorku od 16 svinjskih polovica. Nakon toga, na temelju razlike između potpune i parcijalne disekcije izračunava se gore spomenuti korekcijski faktor neophodan za izračun ref.PMT.

Mjerenja na liniji klanja

Prije disekcije polovica uzete su mjere debljine slanine i mišića uporabom uređaja koji se trebaju kalibrirati (HGP7, HGP2, OptiGrade-MCP, OptiScan-TP i ravnalo/kaliper).

U slučaju kada je mjerjenje izvršeno uporabom uređaja s optoelektroničkom sondom, istodobno se mjerila debljina ledne slanine s kožom 7 cm postrance od linije rasjecanja, mjereno u visini drugog i trećeg rebra te debljina leđnog mišića (*m. longissimus dorsi*) izraženo u milimetrima (mm) kako je prikazano na slici 1. Prilikom uzimanja ovih mjera redoslijed uporabe različitih uređaja je konstantno mijenjan kako bi se izbjegla strukturalna greška.

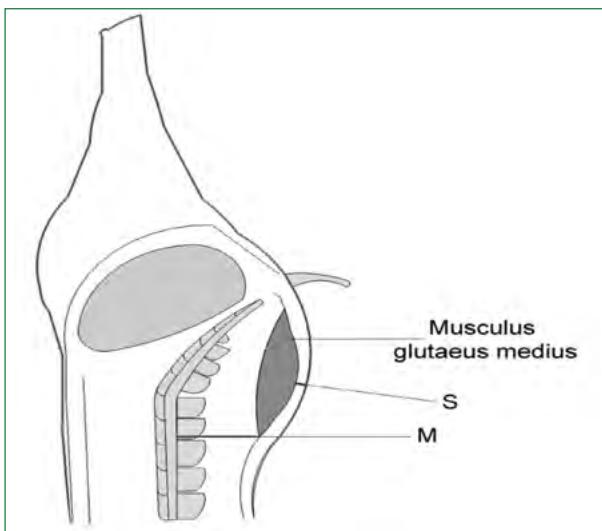


Slika 1. Mjesto i pravac mjerena optoelektroničkim uređajem na polovici svinjskog trupa (poprečni presjek leđa)

Za vrijednosti koje se uzimaju manualno (ZP), mjeri se debljina slanine (S) i leđnog mišića (M) u milimetrima (slika 2) na dva mesta, kako slijedi:

S – minimalna debljina leđne slanine zajedno s kožom iznad *m. gluteus medius-a*;

M – debljina mišića na mjestu najkraće udaljenosti između kranijalnog završetka *m. gluteus mediusa* i dorzalnog dijela spinalnog kanala.



Slika 2. Točke mjerjenja za metodu dvije točke (ZP)

Mjerena svim metodama na liniji klanja obavio je ekspertni tim Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek.

Metode klasifikacije za kalibraciju

»ZP« metoda (Zwei-Punkte Messverfahren) pomoću mjerila duljine

Mehanička metoda koja se vrši pomoću ovjerenog i umjerenog mjerila duljine i to ravnala ili pomičnog mjerila duljine koji može biti običan ili elektronički, uzimanjem dvije mjere (S i M) u milimetrima, kako je gore opisano i koje se zatim unose u formulu za izračunavanje postotka mišićnog tkiva (PMT) u trupu.

»ZP« metoda pomoću uređaja OptiScan-TP

Mjereno se provodi elektronskim mjernim uređajem koji je opremljen integriranim digitalnim fotoaparatom. Mjereno se prikazuje kao osvijetljene slike dvije

mjerne točke prema ZP metodi (Zwei-Punkte Messverfahren) na svinjskoj polovici te 3,5-inčnim LCD displejom (slika 2).



Slika 3. Uredaj OptiScan-TP

Hennessy Grading Probe – HGP2

Uredaj je opremljen s probom dijametra 5,95 mm (i 6,3 milimetara dijametara oštice na vrhu probe) koja sadrži foto-diodu (Siemens LED tipa LYU 260-EO i foto-detektor tipa 58 MR) i ima operativnu distancu od 0 do 120 mm. Sam uređaj radi na principu mjerena reflektirane svjetlosti određene valne dužine po dubini prodora sonde u tkivo na način da se sonda gurne do mehaničkog kraja. Povlačenjem sonde van mjeri se pomak i refleksivnost tkiva. Tijekom mjerena uređaj bilježi podatke o pomaku i refleksivnosti u vlastiti softver. Završetkom izvlačenja sonde počinje analiza podataka, a rezultat mjerena se preračunava u PMT u trupu.



Slika 4. Uredaj Hennessy Grading probe – HGP2

Hennessy Grading Probe – HGP7

Uređaj je opremljen s probom dijametra 5,95 mm koja sadrži foto-diodu i ima operativnu distancu od 0 do 120 mm. Sam uređaj radi na principu mjerjenja reflektirane svjetlosti određene valne dužine po dubini prodora sonde u tkivo na način da se sonda gurne do mehaničkog kraja. Povlačenjem sonde van mjeri se pomak i refleksivnost tkiva. Tijekom mjerjenja uređaj bilježi podatke o pomaku i refleksivnosti u vlastiti softver. Završetkom izvlačenja sonde počinje analiza podataka, a rezultat mjerjenja se preračunava u PMT isto kao i u slučaju uređaja HGP2.



Slika 5. Uređaj Hennessy Grading probe – HGP7

OptiGrade-MCP

Uređaj može raditi stacionarno ili mobilno, opremljen je s probom dijametra 6 mm koja sadrži infracrvenu foto-diodu i foto tranzistor i ima operativnu distancu od 0 do 110 mm (slika 11. i 12.). Sam uređaj radi na principu mjerjenja reflektirane svjetlosti određene valne dužine po dubini prodora sonde u tkivo na način da se sonda gurne do mehaničkog kraja. Povlačenjem sonde van mjeri se pomak i refleksivnost tkiva. Tijekom mjerjenja uređaj bilježi podatke o pomaku i refleksivnosti u vlastiti softver. Završetkom izvlačenja sonde počinje analiza podataka, a rezultat mjerjenja se preračunava u PMT u trupu. Podaci s mjerjenja sačuvani su u memoriji uređaja a prijenos podataka s uređaja u računalo je moguće pomoću kabela ili Bluetooth veze.



Slika 6. Uređaj OptiGrade-MCP

Statistička analiza

Jednadžba za procjenu postotka mesa u svinjskim polovicama izračunati će se priznatim statističkim metodama predloženim u Statističkom priručniku (Causer et al. 2003) na propisanom uzorku. Za procjenu hrvatske populacije svinja uporabiti će se pristup višestruke regresije kako slijedi:

$$M_i\% = c_0 + c_1 \times f_i + c_2 \times m_i, i=1,2, \dots, N-\text{min.} (>=120)$$

Gdje f_i i m_i označavaju debljinu leđne slanine, odnosno leđnog mišića, a $M_i\%$ predstavlja referentni postotak mišićnog tkiva u polovici utvrđen disekcijom. Cilj je izračunom konstanti c_0 , c_1 i c_2 postići najbolju prilagodbu podacima. Prilagodbu podacima izražava statistički pokazatelj greške, RMSE (engl. root mean square error).

Ovako kalibrirana jednadžba provjerava se u postupku provjere točnosti izražene kao RMSEP (engl. Root mean square error of prediction), koji se izračunava u procesu unakrsne validacije metodom »leave-one-out« prema formuli:

$$RMSEP = \sqrt{(SSEP_{N-n} + SSEP_{outlier}) / N}$$

Zahtjev je da RMSEP bude manji od 2,5 da bi kalibrirana jednadžba bila prihvaćena za uporabu u praksi.

Rezultati disekcijskog pokusa

Za potrebe utvrđivanja PMT u trupovima hrvatske populacije svinja i kalibracije uređaja za procjenu PMT u svinjskim trupovima na liniji klanja disecirano je ukupno 126 polovica svinja. Prije same disekcije na svinjskim polovicama uzete su mjere prema metodama koje su bile podvrgnute kalibraciji. Prikupljeni rezultati prikazani su u tablici 2.

Tablica 2. Podaci prikupljeni u disekcijskom pokusu.

	Aritmetička sredina	Maksimum	Minimum	Raspon	Standardna devijacija
Topla polovica (kg)	91.45	116	65.4	50.6	11.85
HGP2_s (mm)	12.47	22.4	6	16.4	3.08
HGP2_m (mm)	62.16	86	36.6	49.4	7.36
HGP7_s (mm)	12.58	22.4	6.6	15.8	3.12
HGP7_m (mm)	62.54	85	35.4	49.6	7.45
OptiGrade_s (mm)	13.25	24.5	7	17.5	3.37
OptiGrade_m (mm)	61.49	83	38.7	44.3	6.89
OptiScan_s (mm)	15.80	30.6	4.8	25.8	4.42
OptiScan_m (mm)	73.68	88.3	49.5	38.8	6.48
ZP_s (mm)	15.49	31	4	27	4.38
ZP_m (mm)	73.72	89	57	32	6.15
Mišićno tkivo 5 dijelova (kg)	18.89	25.13	13.06	12.07	2.32
Masa 5 dijelova (kg)	30.13	40.33	21.20	19.13	4.12
PMT_pd (%)	62.92	73.53	49.13	24.40	3.71
ref.PMT (%)	59.46	67.46	52.63	14.82	3.26

HGP2_s = debljina slanine mjerena s HGP2; HGP2_m = debljina mišića mjerena s HGP2 (ista logika označavanja je primjenjena je i za ostale metode); PMT_pd: postotak mišićnog tkiva u 5 diseciranih dijelova; ref.PMT: referentni PMT (nakon primjene faktora korekcije).

Unutar ovog uzorka, 16 polovica rasjećeno je i disecirano prema »Kulmbach« metodi potpune disekcije kako bi se dobio faktor korekcije za izračun referentnog PMT u parcijalno diseciranim polovicama. Taj se faktor izračunao kao odnos PMT dobivenog parcijalnom disekcijom (4 dijela + podslabinski mišić) i PMT dobivenog potpunom disekcijom za svih 16 polovica poduzorka. Aritmetička sredina tog parametra korištena je u izračunu referentnog postotka mišićnog tkiva (ref.PMT) u ostalim parcijalno diseciranim svinjskim polovicama u pokusu na sljedeći način:

$$\text{ref. PMT} = 0.9448 \times \frac{\text{težina podslabinskog mišića} + \text{težina mišićnog tkiva u butu, plećki, leđima i TRD}}{\text{težina podslabinskog mišića} + \text{težina 4 disecirana dijela}}$$

gdje je TRD= trbušno rebarni dio.

Ti su rezultati prikazani tablicom 3.

Tablica 3. Rezultati deskriptivne statistike za parametre potrebne za izračun ref.PMT

	Aritmetička sredina	Maksimum	Minimum	Raspon	Standardna devijacija
PMT_td	58.66	64.46	53.38	11.08	2.84
PMT_pd	62.08	66.71	56.22	10.49	2.79
koeficijent korekcije	0.94	0.97	0.93	0.04	0.01
ref. PMT	58.66	63.03	53.12	9.92	2.64

PMT_td: postotak mišićnog tkiva utvrđen totalnom (potpunom) disekcijom; PMT_pd: postotak mišićnog tkiva utvrđen parcijalnom (djelomičnom) disekcijom; ref.PMT: referentni postotak mišićnog tkiva (izračunat umnoškom koeficijenta korekcije i PMT_pd).

Jednadžbe za procjenu PMT u svinjskim polovicama u hrvatskim klaonicama

Uporabom opisanih metoda disekcije i primjenom propisane statistike postignut je cilj, a to je bio izračun validiranih jednadžbi za procjenu postotka mišićnog tkiva u svinjskim polovicama zaklanih u hrvatskim klaonicama prikazane uz statističke pokazatelje točnosti (RMSP) kako slijedi:

HGP2 – ref. PMT = $68.54165 - 0.7727577 * F \text{ (mm)} + 0.008924575 * M \text{ (mm)}$;
RMSEP = 2.281258

HGP7 – ref. PMT = $66.92177 - 0.7505144 * F \text{ (mm)} + 0.03170816 M \text{ (mm)}$;
RMSEP = 2.351254

OptiGrade – ref. PMT = $66.863 - 0.6809437 * F \text{ (mm)} + 0.02633554 * M \text{ (mm)}$;
RMSEP = 2.37921

ZP_OptiScan – ref. PMT = $66.52167 - 0.5215984 * F \text{ (mm)} + 0.01604653 M \text{ (mm)}$;
RMSEP = 2.341604

ZP_ravnalo – ref. PMT = $66.18242 - 0.5312573 * F \text{ (mm)} + 0.02048905 * M \text{ (mm)}$;
RMSEP = 2.314977

Na osnovi ovako provedenih istraživanja, hrvatske nadležne službe zatražile su odobrenje za uporabu prikazanih metoda, a 17. studenoga ove godine Europska komisija donijela je odluku o odobrenju metoda razvrstavanja svinjskih trupova u Hrvatskoj. Time je završena procedura i Hrvatska od toga dana ima svoje prve jedinstvene i odobrene metode za procjenu PMT u svinjskim trupovima na liniji klanja, kao što je to slučaj i u ostalih 26 zemalja Europske unije.

Literatura

- Causier D., Daumas G., Dhorne T., Engel B., Font i Furnols M., Hojsgaard S., 2003. Statistical handbook for assessing pig classification methods: recommendations from the »EUPIGCLASS« project group. EC working document, 132 p.
- Commission Regulation (EC) 1249/2008 of 10 December 2008 laying down detailed rules on the implementation of the Community scales for the classification of beef, pig and sheep carcases and the reporting of prices thereof. OJ L 337 of 16.12.2008, 3-30.
- Delegirana uredba Komisije (EU) 2017/1182 od 20. travnja 2017. o dopuni Uredbe (EU) br. 1308/2013 Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu ljestvice Unije za razvrstavanje govedih, svinjskih i ovčjih trupova i u pogledu izvješćivanja o tržišnim cijenama određenih kategorija trupova i živih životinja
- Provedbena odluka komisije (EU) 2020/1728 od 17. studenoga 2020. o odobrenju metoda razvrstavanja svinjskih trupova u Hrvatskoj.
- Uredba Komisije (EZ) br. 1249/2008 od 10. prosinca 2008. o utvrđivanju detaljnih pravila primjene ljestvice Zajednice za klasifikaciju govedih, svinjskih i ovčjih trupova i izvješćivanja o njihovim cijenama
- Walstra P. & Merkus G.S.M., 1996. Procedure for assessment of the lean meat percentage as a consequence of the new EU reference dissection method in pig carcass classification. Report ID-DLO 96.014, March 1996, 22 pp.

VAŽNOST PREVENCije PROljeVA U RANO ODBITE PRASADI I SVINJA U PORASTU

Krešimir Salajpal

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetosimunska cesta 25, Zagreb
e-mail: ksalajpal@agr.hr

Uvod

Proljevom nazivamo stanje koje karakterizira povećanje volumena stolice praćeno učestalom defekacijom sadržaja promijenjene konzistencije (tekući do vodenast). Popratno, ovisno o trajanju proljeva javlja se dehidracija, drhtavica te drugi znakovi poremećenog općeg stanja. On predstavlja jedan od najčešćih kliničkih znakova probavnih poremećaja, dok se rjeđe javlja kao popratni simptom bolesti izvan probavnog sustava. Proljev se može pojaviti kod svih uzrasta svinja, ali je najčešći u mladih dobnih kategorija, prasadi na sisi i za vrijeme nakon odbića. U dobro vođenom stадu proljev se pojavljuje u manje od 3% legala, a smrtnost je manja od 0,5%. U slučajevima loše vođenih stada smrtnost zbog različitih oblika proljeva može iznositi 7% ili više, a u pojedinačnim slučajevima/leglima uz prisutnost vrlo kontagioznih uzročnika i do 100% (TGE).

Mehanizam nastanka proljeva

Brojni su uzroci proljeva, ali u gotovo svim slučajevima ovaj je poremećaj manifestacija jednog od četiri osnovna mehanizma nastanka:

Osmotski proljev – Apsorpcija vode u crijevima u velikoj mjeri ovisi o apsorpciji otopljenih tvari odnosno produkata probave. Ako se u lumenu crijeva zadrže prekomjerne količine otopljenih tvari, voda se neće apsorbirati i rezultirat će proljevom. Osmotski proljev obično je rezultat unosa teško probavljivih sastojaka hrane (npr. šećeri manitol ili sorbitol, MgSO₄, MgOH₂) koji se zadržavaju u lumenu crijeva i na sebe osmotski navlače vodu (zadržavaju vodu u probavnom sustavu) čime sadržaj crijeva postaje tekuć. Nadalje, osmotski proljev nastaje i u slučajevima malapsorpcije, nemogućnosti apsorpcije određenih sastojaka hrane ili njihovih produkata probave, najčešće ugljikohidrata-laktoze. Naime, u slučaju bilo kakovog oštećenja sluznice crijeva (primarno zarazne etiologije, alergijske reakcije) smanjuje se aktivnost enzima laktaze, čime se smanjuje sposobnost hidrolize laktoze, do spojeva koji se mogu resorbirati kroz sluznicu crijeva (glukoze i

galaktoze). Uslijed disfunkcije probave laktoze, šećera iz mlijeka koja se zadržava u lumenu crijeva i pasažom sadržaja odlazi u debelo crijevo gdje se podvrgava razgradnji djelovanjem bakterijskih enzima. Pri tome zbog svoje jake osmotske aktivnosti zadržava vodu u lumenu crijeva, a njenom fermentacijom u crijevima nastaju i značajne količine plina. Time sadržaj fecesa postaje jako tekuć sa sadržajem plina.

Sekretorni proljev – uobičajeno značajne količine vode se izlučuju u probavni sustav tijekom procesa probave ali se u najvećoj mjeri ta voda ponovo i apsorbira prije negoli dođe u debelo crijevo. U slučaju kada izlučivanje vode u lumen crijeva premaši apsorpciju javlja se proljev. Ovaj oblik proljeva najčešće se javlja kao odgovor na prisutnost bakterijskih toksina u lumenu crijeva, kod svinja je to najčešće toksin *E. coli*, ali to mogu biti i drugi spojevi koji mijenjaju propusnost sluznice crijeva za vodu i dovode do nekontroliranog lučenja vode iz kripti crijevnih resica (laksativne tvari, teški metali -arsen, mikotoksi, neki insekticidi i dr.)

Upalni i zarazni proljev – epitel sluznice crijeva posjeduje brojne mehanizme kojima se štiti od prihvata i naseljavanja patogenih mikroorganizama na svoju površinu. U određenim slučajevima navedena barijera može biti narušena/oštećena što dovodi do uništavanja apsorpcijskog epitela te do izlučivanja seruma i krvi u lumen crijeva. U takvim slučajevima apsorpcija vode je neučinkovita te dolazi do proljeva.

Nadalje, imunološki odgovor na upalna stanja u crijevima dodatno pridonosi razvoju proljeva. Aktivacija bijelih krvnih stanica (leukociti) rezultira lučenjem medijatora upale i citokina koji mogu stimulirati lučenje u crijevima, zapravo potiču sekretornu komponentu u crijevima. Isto tako reaktivne vrste kisika iz leukocita mogu oštetiti ili ubiti stanice crijevnog epitela, koje se zamjenjuju nezrelim stanicama kojima obično nedostaju enzimi kao i transportni proteini potrebni za apsorpciju hranjivih sastojaka i vode. Na taj se način zarazni ili upalni proljev pojačava komponentama osmotskog (malapsorpcijskog) proljeva.

Patogeni koji su često povezani s pojavom zaraznih proljeva kod prasadi su virusi (TGE – transmisivni gastro-enteritis), rotavirus, epidemijska dijareja svinja – PED, PRRS), bakterije (*E. coli*, klostridije) te praživotinje (kokcidija).

Proljev povezan s poremećenom motorikom crijeva – da bi se hranjive tvari i voda učinkovito apsorbirali, crijevni sadržaj mora biti na odgovarajući način izložen epitelu sluznice i zadržati se dovoljno dugo da se omogući apsorpcija produkata probave. Poremećaji u pokretljivosti crijeva koji ubrzavaju pasažu sadržaja mogli bi smanjiti apsorpciju, što bi rezultiralo proljevom, čak i ako se apsorpcijski proces sam po sebi odvija normalno.

Promjene u pokretljivosti crijeva (obično ubrzana peristaltika) uočene su kod mnogih vrsta proljeva i najčešće se javljaju kao popratni simptom uz proljeve druge etiologije, a rijđe su one primarni uzrok proljeva.

Čimbenici koji pogoduju pojavi proljeva

Nekoliko je čimbenika koji pogoduju razvoju proljeva kod prasadi. Rođenjem probavni sustav praktički je mikrobiološki sterilan i nema razvijene mehanizme obrane od patogena. Mikroorganizmi počinju kolonizirati probavni trakt vrlo brzo nakon rođenja, među njima i potencijalno patogeni sojevi *E. coli* i *Clostridium perfringens*. Imunitet u početku pružaju visoke razine antitijela u kolostrumu (IgG, IgM, IgA). Nakon što se kolostralna antitijela apsorbiraju u krvotok, lokalnu imunost održavaju antitijela (IgA) koja su prisutna u mlijeku. IgA se vežu uz sluznicu crijeva i štite je od naseljavanja patogena. Stoga je važno da novorođena prasad uzima dovoljno kolostruma vrlo brzo nakon rođenja kako bi se na vrijeme sprječilo naseljavanje i prekomjerno razmnožavanje patogenih mikroorganizama na sluznicu crijeva pojava proljeva. Nadalje, bitno je da prasad redovito prima mlijeko nakon kolostralnog razdoblja kako bi se iskoristio potencijal zaštitnog djelovanja koje imaju IgA mlijeka na sluznicu crijeva. Navedeni zaštitni učinci pasivno stečenih protutijela ako i onih iz mlijeka mogu biti kompromitirani u slučajevima unosa velikih doza patogena kao i pogodovnih čimbenika iz okoliša (stres, potlađivanje i sl.). Stoga treba voditi računa da postoji osjetljiva ravnoteža između razine kolostralnih (antitijela mlijeka) antitijela s jedne strane i težine infekcije i stresa s druge strane.

Kao posebno osjetljivo razdoblje u životu mlade prasadi i sa njime povezano osjetljivost na pojavu proljeva je razdoblje odbića. To je razdoblje koje karakterizira još u potpunosti ne razvijeni probavni sustav. Sam postupak odbića predstavlja stresni čimbenik za prasad. Stres se sastoji u zamjeni pretežno tekuće hrane-mlijeka sa krutom hranom-starterom, nerazvijeni enzimski sustav za probavu krute tj. »nove« hrane – startera, postupno slabljenje pasivne imunosti, odvajanje od majke, miješanje prasadi iz drugih legala i uspostava nove socijalne hijerarhije i dr. U prošlosti vrlo često u hranu za prasad prilikom odbića dodavale su se profilaktičke, a nerijetko i terapijske doze antibiotika te cink oksida (ZnO) i bakrenog sulfata ($CuSO_4$; npr. 3000 ppm ZnO umjesto 100 ppm) kako bi se pomoglo prasadi da lakše prebrode kritičan period odbića, te se smanji mortalitet uzrokovani bakterijskim proljevima (enteropatogeni sojevi *E. coli*). Međutim zbog mogućeg razvoja rezistencije bakterija kod ljudi na antibiotike korištene u stočnoj hrani te mogućeg prekomjernog onečišćenja okoliša cinkom i bakarom u većini europskih zemalja zabranjena je primjena antibiotika preventivno ili kao promotora rasta

(EC No. 1831/2003 i 1334/2003), a u nekim zemljama i primjena visokih doza ZnO i CuSO₄. Kao alternativna mjera nameće se upotreba raznih dodatak kao što su organske kiseline, prebiotici, probiotici, esencijalna ulja kao i manipulacija sadržajem i sastavom ugljikohidrata/vlakana i napose proteina u obroku. zajedničko je svim ovim mjerama regulacija pH i mikropopulacije probavnog trakta te održavanje integriteta crijevne sluznice. Naime sluznica crijeva djeluje kao barijera za bakterije, alergene i toksične sastojke hrane. U tome joj pomažu brojni nespecifični obrambeni mehanizmi svojstveni probavnom traktu kao što su lučenje želučane kiseline (HCl), peristaltika, lučenje sluzi, permeabilnost sluznice i proliferacija poželjne mikropopulacije, a koji su u znatnoj mjeri pod utjecajem hrane. Stoga se izbor krmiva i sastav obroka ubrajaju među važne čimbenike u razvoju proljeva kod prasadi. Kao što smo ranije spomenuli probavni trakt mlade prasadi nije u potpunosti prilagođen za probavu i apsorpciju hranjivih sastojaka iz krute hrane/startera baziranih na žitaricama (kukuruz) i sačmama uljarica (sojina sačma). Naime, probavni enzimi odgovorni za razgradnju ugljikohidrata (α-amilaza, maltaza-glukoamilaza i sukraza-izomaltaza), proteina (tripsin, kimotripsin i pankreasna elastaza) i masti (triacylglycerollipaza, karboksilesteraza i fosfolipaza) pokazuju slabu aktivnost kod mlade prasadi, dok s povećanjem dobi njihova aktivnost raste. Činjenica je da povećanje razine proteina u obroku za prasad kod odbiće ubrzava sazrijevanje enzimskih mehanizama za njihovu probavu (aktivnost tripsina i kimotripsina raste), ali i da taj učinak izostaje kod povećanja razine sirovih proteina u obroku iznad 20%. Nadalje, ovdje treba napomenuti da važnu ulogu u etiologiji proljeva kod prasadi imaju vrsta i probavljivost proteina hrane. Naime, visoka razina proteina u obroku kao i njegova slaba probavljivost (ne prilagođena dobi i proizvodnim potrebama) rezultira činjenicom da značajna količina proteina ne biva razgrađena uz pomoć probavnih enzima i absorbitana u organizam prasadi/svinja već služi bakterijama u probavnom sustavu kao substrat za njihov rast i razvoj. Ovdje se radi o velikoj skupini bakterija (rodovi *Clostridium*, *Bacteroides*, *Enterobacterium*, *Streptococcus* i dr.) koje vlastitim procesima probave i metabolizma (neprobavljenog, rezistentnog) proteina stvaraju biogene amine kao što su *putrescina*, *kadaverina*, *tiramina* i *histamina* te plinove (amonijak) koji su izravno odgovorni za kliničku manifestaciju proljeva kod mlade prasadi. Kao pogodovni čimbenik za prekomjerni rast ovih nepoželjnih bakterija djeluje relativno visoki pH u probavnom traktu (naročito slijepo i debelo crijevo) zbog velikog puferskog kapaciteta proteina iz obroka. Stoga se smatra da u prevenciji proljeva pored količine i probavljivosti proteina u obroku treba voditi računa i o količini vlakana u obroku. Utvrđeno je da prisutnost sporo ili umjereno fermentirajućih ugljikohidrata u obroku za prasad (rezistentni škrob, vlakna: pšenične posije, re-

pini rezanci) pozitivno utjeću na fiziološki (funkcionalni) razvoj probavnog trakta te smanjuju nastanak gore spomenutih biogenih amina u debelom crijevu, a time i pojavu proljeva. No njihova primjena u obroku za prasad je ograničena budući da povećanje udjela slabo probavljivih komponenti hrane može dovesti do sporijeg rasta i slabijih proizvodnih rezultata.

Nadalje sojina sačma kao glavno proteinsko krmivo u hranidbi svinja kod mlade prasadi (odbiće) u velikim količinama uzrokuje preosjetljivost i oštećenje sluznice probavnog trakta čime se otvara put infekciji enteropatogenim bakterijama.

Važnost pravilne dijagnoze i prevencije proljeva kod prasadi i svinja u porastu

Pri postavljanju dijagnoze važnu ulogu imaju anamnestički podaci (porijeklo životinja, učestalost pojave proljeva u stаду) te pojavnost i klinička slika. Iznenadna pojava proljeva koji zahvaća veliki broj legala s akutnom kliničkom slikom (proljevom) i visokom smrtnošću može ukazivati na virusnu etiologiju proljeva (TGE, PED, PRRS). U razlikovanju proljeva virusne etiologije pomaže činjenica jeli stado već bilo ranije zaraženo kojim od ovih virusa. Ukoliko se infekcija virusom pojavljuje prvi puta, vjerojatno će biti zahvaćen veći dio stada uz tešku kliničku sliku i veći mortalitet.

U dobi do 5 dana starosti najčešći uzročnici proljeva su virus TGE te enteropatogeni sojevi E.coli čiju infekciju prati akutni proljev, a pojavljuje se češće u leglima prvoraskinja budući da njihova prasad su slabije zaštićena kolostralnim protutijelima. U ovoj dobi još se mogu javiti i klostridijalne infekcije. Proljevi uzrokovani kokcidijama javljaju se obično između 7. i 14. dan života budući da njena inkubacija traje oko 6 dana i najčešće se javlja zajedno s nekim drugim uzrokom proljeva.

Proljev uzrokovani rotavirusom pojavljuje se u naletima (valovima) u pojedinačnim leglima ili skupini legala i obično u drugom dijelu dojnog razdoblja. Za potvrdu dijagnoze osim kliničke slike i odgovora na liječenje (virusne bolesti ne reagiraju na liječenje) sugerira se laboratorijska pretraga fecesa ili brisa sluznice probavnog trakta. U slučaju sumnje na parazitarne proljeve svakako treba napraviti koprološku pretragu i pregled na prisutnost kokcidija.

Prevencija zaraznih proljeva se sastoji u implementaciji biosigurnosnih mjera na farmi kao i primjeni postupaka za sprečavanje širenja proljeva na farmi. Neke od mjera koje pomažu sprečavanju širenja uzročnika proljeva su:

1. Dezinfekcijeske barijere na ulasku u farmu ali i između pojedinih odjeljka unutar farme
2. Korištenje jednokratne odjeće (navlake)
3. Češće pranje i dezinfekciju ruku napose nakon rukovanja s prasadi zahvaćenih proljevom
4. Korištenje načela »sve unutra sve van« kada je god primjenjivo na farmi uz temeljito čišćenej i dezinfekciju prije ponovnog naseljavanja životinja u predmetne odjeljke. Ovo se posebno odnosi na prasilišne bokseve te bokseve za prihvat odbite prasadi
5. Održavati pod u biksevima za prasad čistim u duhim (vlaga, feces i ostaci hrane pogoduju preživljavanju i razvoju razvoju patogena uzročnika proljeva)
6. Osiguravanje dostatne količine vode (dovoljan protok), bez stranih primjesa
7. Osiguravanje odgovarajuće temperature okoliša (grijana gnijezda ili grijачe ploče). Na nisku temperaturu okoliša posebno osjetljiva prasad u ranim razdobljima života (7-14 dana starosti)
8. Kontrola strujanje zraka (propuh uzrokuje pothlađivanje i pogoduje pojavi proljeva)
9. Primjena vakcina kod gravidnih krmača kako bi se potaknulo stvaranje i izlučivanje protutijela kolostrumom i zaštitila prasad u prvih nekoliko dana života (prvih 5-7 dana). Ovo se pokazalo posebno učinkovito u zaštiti od bakterijskog proljeva prasadi uzrokovanih s *E. coli*.

Prevencija nezaraznih proljeva se sastoji u odabiru krmiva koja su prilagođena starosti prasadi. Pri tome najveći rizik predstavlja unos velikih količina proteina u hrani, posebice proteina biljnog porijekla teže probavljivosti s potencijalnim alergenim učinkom kod prasadi (sojina sačma i dr. sačme, pogače uljarica). Ranije smo naveli da visoka razina proteina u obroku u uvjetima ograničene probavljivosti (mlade kategorije svinja) rezultira velikom količinom neprobavljivog proteina koji uzrokuje prekomjerno razmnažanje nepoželjih bakterija i pojavu proljeva. Na primjeru startera za prasad težine 7 kg i konzumacije od 300g/dnevno koji sadrži 22% sirovih proteina (NRC, 1998) i uz probavljivost proteina od 75-85%, gubi se između 33-55g proteina tj. završava u stražnjim dijelovima crijeva gdje njegovom razgradnjom nastaju toksični razgradni produkti (biogeni amini, amonijak) i posljedično proljev. Smanjenjem razine proteina u obroku (npr. u strateru sa 23 na 20% sirovih proteina) uz primjenu sintetskih aminokiselina smanjuje se količina neprobavljenog proteina, a time reducira stvaranje štetnih nusprodukata

mikrobne razgradnje što povoljno utjeće na zdravlje probavnog trakta, a da se istovremeno ne smanjuju proizvodni rezultati (prirast). Pri tome treba voditi računa da smanjenje razine proteina u obroku neće spriječiti pojavu proljeva ukoliko se ne provode ostale preventivne mjere (biosigurnosne mjere, imunoprofilaksa.). Ova mjera će pomoći u prevenciji proljeva, a ako se proljev pojavi u ublažavanju njegovih simptoma.

Važnost kolostruma u prevenciji proljeva kod prasadi – Od vitalne je važnosti da prasad primi dovoljne količine kolostruma unutar 12 h nakon prasenja čime se osigurava apsorpcija visokih količina protutijela koja štiti prasad u prvih 7-14 dana života. Čimbenici kao što je otežan pristup sisama (dizajn bokseva, veličina legla u odnosu na broj funkcionalnih sisa i sl.), prisutnost agalakcije kod krmača (MMA sindrom), edem vîmena uvelike mogu smanjiti unos kolostruma.

HROMOST U KRMAČA

S. Menčik, M. Ostović, V. Sušić, A. Ekert Kabalin

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu,

Zavod za uzgoj životinja i stočarsku proizvodnju, Heinzelova 55, Zagreb

e-mail: sven.mencik@efv.hr

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu,

Zavod za higijenu, ponašanje i dobrobit životinja, Heinzelova 55, Zagreb

Uvod

Pod pojmom hromosti smatramo svaku smetnju u normalnoj uporabi jednog ili više ekstremiteta koja se očituje raznim neprirodnim pojavama kod stajanja ili kretanja. Hromost kao važan problem u uzgojima svinja nema ni približno značaj kakav imaju akutna ili kronična stanja lokomotornog sustava u konja ili pasa. S obzirom na smanjenje stope hromosti u svinja, naglasak je na preventivnim mjerama u uzgoju i držanju, uključujući hranidbu te postupke upravljanja krmačama tijekom rasplodne uporabe.

U današnjem intenzivnom svinjogradstvu, sa sve većom zastupljenosću visoko-plodnih hibridnih linija krmača, oboljenja lokomotornog sustava, osobito hromost, među tri su najčešća razloga njihova prijevremenog izlučenja iz proizvodnje. Prema istraživanjima udio hromih krmača kreće se između 6 i 35 %, prosječno 20 %. Udio hromih krmača proizlazi iz činjenice da su pojedine pasmine odnosno hibridne linije svinja sklonije hromosti i do 2,7 puta više u odnosu na druge pasmine i njihove križance. Naročito zabrinjava činjenica o visokom udjelu mladih krmača sa znakovima hromosti u odnosu na starije plotkinje. Hromost slabog intenziteta često se previdi, iako postaje vidljiva kod bržeg kretanja krmače. Stoga pojавu hromosti treba sagledavati u širem kontekstu, zajedno sa stavom i kondicijom krmače, uzimajući u obzir proizvodno-reprodukcijski status jedinke.

Osnovni pristup u prikupljanju podataka za postavljanje dijagnoze hromosti

Dijagnostiku hromosti započinjemo s anamnezom, zatim pažljivo promatramo sve kategorije životinja, pri čemu je mlađe rasplodne kategorije (nazimice) potrebno promatrati odvojeno od krmača. Nadalje, ako je moguće, poželjno je promatrati odvojeno mlađe krmače (prvo-, drugopraskinje) od starijih jedinki. Ovisno

o prisutnim znakovima hromosti, preporuča se usporediti nalaze između skupina. Prilikom kretanja krmače ocjenjuje se hod, stav prednjih i stražnjih ekstremiteta gledano sprijeda, odostraga i sa strane te završno kondicija. Životinje s uočenim znakovima izdvajaju se te se detaljnije ispituju uzroci hromosti. Kod dijagnostike hromosti svinja možemo koristiti i druge dijagnostičke metode, međutim njihova uporaba dosta je ograničena i ovisi o zasebnom slučaju te značaju životinje za proizvodnju.

Prikupljanje podataka (anamneza) na farmi i od vlasnika (proizvođača) jedan je od najvažnijih koraka u postavljanju dijagnoze, liječenju i prevenciji hromosti. Anamneza mora biti temeljita, s jasnim navodima kako i kada se hromost pojavila, kakve su uočene promjene, kako se stanje razvijalo i što je do trenutka uzimanja anamneze provedeno u svrhu liječenja. Promatranjem životinje na tvrdjo podlozi, poznavajući njezine fiziološke karakteristike i kretnje, zasebno promatramo pojedine ekstremitete. Nakon toga slijedi palpacija svih ekstremiteta i pojedinih područja tijela poput zdjelice i kralježnice. U obzir treba uzeti otežavajuće okolnosti pri manipulaciji krmačama. Metoda osluškivanja (auskultacija) može biti od pomoći kod lociranja krepitacije (tzv. pucketanja) u zglobovima, kao i prilikom prijeloma dugih kostiju. Krmače je teško sputati u boksu i podizanje noge konopcima za detaljno promatranje pap(a)ka potrebno je izbjegavati kako zbog stresa tako i mogućih naknadnih ozljeda. Ukoliko se životinja sputa u boksu, nakon podizanja nogu promatra se položaj prstiju te stanje rožine i tabana. Svaku nogu treba pregledati pojedinačno, a pregled je najbolje obaviti na čistoj i suhoj podlozi. U visokoproizvodnih (hibridnih) linija svinja konture mišića jasno su vidljive što olakšava pregled. Vizualno i palpacijom procjenjujemo tonus mišića, simetriju, ujednačenost i temperiranost. Palpacijom možemo utvrditi i otekline, odeblijanja, bolnost i dr. Po mogućnosti, pasivnim pokretima, kao što su savijanje i rastezanje noge, možemo izazvati bolne reakcije koje mogu potvrditi ili opovrgnuti sumnje u stupanj hromosti. U literaturi se mogu pronaći bodovne ljestvice za procjenu hromosti u svinja.

Pokazatelji i uzroci hromosti

Jedan od prvih znakova hromosti jest taj da životinja drži nogu u položaju odmaranja. Kod hromosti blažeg stupnja prisutna je umjerena bol i životinja se u određenoj mjeri još koristi zahvaćenim ekstremitetom. Kod hromosti na sva četiri ekstremiteta životinja podvlači ekstremitete pod tijelo, uz spuštenu glavu i vrat. Hromost jačeg stupnja podrazumijeva smetnje u uporabi ekstremiteta koje se jasno vide prilikom kretanja. Jedinka ima skraćen korak i ograničava opterećenje bolesne noge, nastojeći je što više rasteretiti prebacujući težinu na zdrave ekstre-

mitete. To je jasno uočljivo kod hoda na tvrdim podlogama. Kod najtežeg oblika hromosti životinja se jedva oslanja na ekstremitet ili ga uopće ne koristi, štedi nogu i često kažemo da *hoda na tri noge*. Jedan od mogućih znakova hromosti također je mišićna atrofija na ekstremitetima.

Osnovni uzroci hromosti u svinja ozljede su nogu i papaka, zatim neinfekciovna degeneracija hrskavice i kosti zglobova (osteohondroza) te infekciovni artritis, dok rizične čimbenike predstavljaju uvjeti držanja, osobito karakteristike poda, hranidba, brzi rast i nedostatak aktivnosti. Od bakterijskih uzročnika treba izdvojiti *Streptococcus suis*, *Haemophilus parasuis*, *Mycoplasma hyorhinis* i *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Mnogi autori navode da okoliš u kojem se uzgajaju mlade životinje ima utjecaj na njihov koštani sustav, što je vidljivo kasnije u životu, pri čemu promjena uvjeta držanja može smanjiti izlučenje životinja iz proizvodnje s obzirom na hromost.

Pojedinačno držanje plotkinja, uz ograničenu slobodu kretanja, zasigurno je čimbenik koji utječe na pojavu hromosti. U usporedbi s krmačama držanim skupno, dugoročna ograničenost kretanja, odnosno neaktivnost krmača u pojedinačnim odjeljcima utječe na slabost mišića i kostiju, smanjenjem mišićne mase, kao i snage kostiju, čak za trećinu. Rezultati istraživanja pokazali su da svinje držane u skupini imaju veću ukupnu masu kostiju u usporedbi s onim držanim pojedinačno. Stupanj oštećenja zglobova u svinja u izravnoj je vezi s trajanjem ograničenja, međutim veći je u svinja držanih pojedinačno u odnosu na one držane u skupini koje su aktivnije. Nadalje, utvrđen je pozitivan učinak vježbe na mišićno-koštani sustav, ponašanje i proizvodnost nazimica koje su tijekom razdoblja graviditeta bile držane u pojedinačnim odjeljcima. Vježba je podrazumijevala da se nazimica izvede iz odjeljka u hodnik i prehoda/pretrči određen broj krugova oko svih odjeljaka u nastambi, pri čemu je jedan krug iznosio 61 m. Nazimice, bez vježbe, imale su manju gustoću kostiju i bilo im je potrebno mnogo više vremena da legnu za razliku od nazimica kojima je bilo omogućeno vježbanje. Vježbanje je imalo učinak i na kasniju smrtnost, odnosno broj odbijene prasadi tijekom dojnog razdoblja. Međutim, uspoređujući pojedinačno i skupno držanje rezultati drugih istraživanja pokazali su da su plotkinje u skupnom držanju sklonije hromosti, nego u pojedinačnom. Kao jedan od glavnih razloga navedenom ističe se agresija između plotkinja.

Držanje krmača na rešetkastom ili polurešetkastom podu jedan je od glavnih razloga njihova izlučenja iz proizvodnje. Prema istraživanjima rizik od hromosti u gravidnih krmača držanih na rešetkastom podu veći je u odnosu na one držane na punom podu s dubokom steljom ili na otvorenom na zemlji. Za krmače i nazimice

držane na rešetkastom podu pokazalo se da su dvostruko sklonije hromosti i 3,7 puta sklonije većem stupnju hromosti od onih držanih na punom podu. Isto tako, nije za izostaviti značaj njege papaka.

Rizik od hromosti povećava se s infekcijama, kao i ozljedama papaka (*ulazna vrata za infekcije*), koje su dobar pokazatelj narušene dobrobiti svinja uzrokovane neodgovarajućim podom. Različite vrste podova različito utječu na ozljede papaka, pri čemu je učestalost ozljeda u svinja držanih na rešetkastom podu gotovo dvostruko veća nego na punom. U usporedbi s punim podom, na rešetkastom podu utvrđen je i veći broj ozljeda nogu i sisu u dojnih krmača. Rizik od ozljeda nogu ili papaka u svinja držanih na rešetkastom podu uvjetovan je širinom i razmakom između gredica poda u odnosu na veličinu papka, kao i građevinskim materijalima koji se koriste za izradu poda. Širina razmaka između gredica ne bi smjela prelaziti polovinu širine kontaktnog područja između papka i poda, a puni dio poda trebao bi biti dovoljno širok da podrži papak. Pravilnikom o minimalnim uvjetima za zaštitu svinja propisana je minimalna širina gredice i maksimalna širina razmaka među gredicama betonskih rešetkastih podova za pojedine kategorije svinja. Beton se u svinjogojskim nastambama najčešće koristi kao materijal za izradu podova, no istraživanja su pokazala da se gredice betonskog rešetkastog poda počinju habati unutar 5 godina, što je podrazumijevalo da im se povećala površinska hrapavost, kao i razmak između njih. Degradacija betona može se dovesti u vezu i s njegovom otpornošću prema kiselinama prisutnim u gnoju, kao i s uporabom visokotlačnih čistača, osobito zajedno s agresivnim sredstvima, čime se povećava mogućnost da će se površine podova prije pohabati i postati hrapavije. Prehrapavi podovi uzrok su pretjeranog trošenja papaka, dok se na preglatkim podovima papci ne troše i dolazi do prekomjernog rasta rožine koja u svinja mjesечно raste od 6 do 10 mm.

Na zdravlje papaka imaju utjecaj svojstva (trenje, abrazivnost, tvrdoća, profil površine i toplinska svojstva) i stanje poda. Tako su istraživanja pokazala da je u gravidnih krmača držanih na prljavim (vlažnim) podovima rizik od hromosti bio 2,8 puta veći nego u onih na čistim i suhim podovima. Infekcije papaka bile su učestalije u krmača na prljavim podovima i u premalom prostoru ($<2 \text{ m}^2$). Stalno vlažni podovi uzrokuju razmekšanje rožine i predstavljaju *ulazna vrata* za nastanak infekcija.

Hromost može biti uzrokovana boli koja nastaje kao posljedica upalnih procesa u koži, mišiću, tetivama, zglobovima, tetivnim ovojnicama, kostima, hrskavici, limfnim čvorovima i živcima. Pored infekcija, ozljede nogu mogu rezultirati hromosku skraćenjem tetiva i mišića, nepravilnim sraštavanjem kostiju unutar zglobova i paralizom živaca.

Hranidba nazimica, odnosno budućih krmača među je bitnim čimbenicima u prevenciji hromosti, s obzirom na izbalansiran omjer kalcija, cinka, bakra, mangana te vitamina A, D i E, kao i biotina, koji je nužan za održavanje zdravlja papaka. Tako je neizostavan značaj biotina u čvrstoći i strukturalnom integritetu rožine pa njegov nedostatak dovodi do nastanka ozljeda na rožini. Također, neravnomjeren odnos kalcija i fosfora ili nedostatak mikroelemenata u hrani tijekom dojnog razdoblja može imati za posljedicu smanjenu gustoću kostiju, što je jedan od pogodovnih čimbenika za nastanak prijeloma.

Posljedice hromosti

Hromost ne predstavlja samo problem dobrobiti krmača, već i ekonomike proizvodnje, s obzirom na troškove liječenja i dodatan utrošak rada, ali i mogući gubitak inficiranih dijelova trupa izlučenih životinja na liniji klanja. Osim toga, izlučenje krmača iz uzgoja rezultira troškovima remonta stada, odnosno zamjene izlučenih krmača nazimicama, što znatno doprinosi ukupnim troškovima proizvodnje odbijene prasadi. Nadalje, ukoliko nije moguće nadomjestiti izlučene krmača iz vlastitog stada, uvođenje novih nazimica u proizvodnju iz drugih stada može povećati rizik za zdravlje već prisutnih jedinki u stadu. Konačno, izlučenje krmača koje je bilo potrebno usmrtiti ima za posljedicu neostvarene prihode pri klanju, odnosno troškove za eutanaziju i neškodljivo uklanjanje.

Hromost kao bolno stanje može izazvati stres i ograničiti životinju u izražavanju određenih ponašanja. Hrome krmače manje puta ustaju da bi jele i pile, što rezultira slabijim prirastom i kondicijom, pogoduje nastanku urinarnih i genitalnih infekcija posljedično se odražavajući i na reprodukciju. Hrome plotkinje također manje stoje prilikom tjeranja, a kod osjemenjivanja bol uzrokovana hromošću može zakočiti otpuštanje oksitocina odgovornog za kontrakcije maternice, one-mogućujući učinkovit transport spermija do mjesta oplodnje.

Hromost ima i znatan utjecaj na tijek prasenja, zdravlje krmače i legla tijekom dojnog razdoblja. U hromih krmača, zbog smanjenog unosa hrane i vode, narušena je sposobnost othrane prasadi, uz slabiju kondiciju krmače, manju količinu proizvedenog mlijeka, tjelesnu masu i prirast prasadi. Hromost može rezultirati i nekontroliranim lijeganjem krmača, što povećava rizik od prignjećenja prasadi. Sve to u konačnici utječe na završnu težinu legla pri odbiću.

Literatura

Dostupna na upit kod prvog autora.

RIZICI ZA ZDRAVLJE SVINJA NA FARMAMA

Antun Kostelić

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Svetosimunska 25, 10000 Zagreb

e-mail: akostelic@agr.hr

Posljednjih godina stočarskoj proizvodnji prijeti čitav niz zaraznih bolesti koje mogu uzrokovati velike ekonomske gubitke u proizvodnji na razini farme ali i države. U svinjogojskoj proizvodnji je to svakako afrička svinjska kuga, iako se ne smije zanemariti čitav niz drugih bolesti koje mogu uzrokovati velike gubitke na farmama neovisno radi li se o intenzivnom ili ekstenzivnom načinu držanja. Zaštita zdravlja svinja je vrlo složen i zahtjevan postupak koji se mora provoditi kontinuirano, a sastoji se od čitavog niza mjera kojima je osnovni cilj spriječiti pojavu bolesti u uzgoju. Temelj svake preventive u intenzivnom svinjogojstvu je odgovarajući smještaj i hranidba, zatim su podjednako važne biosigurnosne mjere. Naravno u domenu preventivnih zahvata spada i vakcinacija iako je ona ograničena na samo manji broj zaraznih bolesti. Upravo zarazne bolesti mogu uzrokovati najveće štete u svinjogojskoj proizvodnji. Međutim, pojava pojedinih bolesti ovisi o općoj otpornosti svinja što je velikim dijelom uvjetovano odgovarajućim smještajem i hranidbom.

Pored modernih farmi, u Republici Hrvatskoj se dio proizvodnje odvija u starijim objektima koji ne odgovaraju zahtjevima intenzivne svinjogojske proizvodnje. U intenzivnoj proizvodnji u objektima se nalazi veliki broj svinja i svaki poremećaj u higijeni smještaja može stvoriti uvjete za izbijanje zaraznih bolesti. Tu se u prvom redu misli na kvalitetu zraka koja je uvjetovana konstrukcijom objekta, brojem životinja, načinom hranidbe i ono najvažnije sustavom ventilacije. Čitav niz pokazatelja određuje kvalitetu zraka, kao što su npr. prisutnost štetnih plinova, prašine i mikroorganizama. Danas postoje vrlo precizni instrumenti koji mjere onečišćenje zraka na farmama. Ako se radi o starijim objektima dovoljno je pogledati strop ili opremu kako bi se uvjernili kvalitetu zraka u objektu. Prisutnost paučine i prašine glavni je pokazatelj loše ventilacije ali i higijena u objektu (Slika 1.). Ne smije se zanemariti utjecaj loše higijene zraka i na zdravlje radnika na farmi.



Slika 1. Paučina i prašina na farmi

Zarazne bolesti

Kao što smo napomenuli zarazne bolesti uzrokuju najveće štete u svinjogojstvu, a očituju se smanjenim prirastom, prijevremenim izlučivanjem, uginućem, troškovi-m liječenja, povećanim radom itd. Zbog brojnih načina unošenja uzročnika u uz-goj i brzog načina širenja upravo zarazne bolesti mogu dovesti do često nemjerljivih gubitaka u proizvodnji. Dovoljno je navesti da se kod pojave nekih zaraznih bolesti moraju neškodljivo ukloniti sve životinje na farmi. Primjer je afrička svinjska kuga koja je dovela do ogromnih gubitaka u pojedinim zemljama i poremećaja na tržištu svinjskog mesa ali i živih svinja (odojaka). Pored afričke svinjske kuge, koja se srećom nije pojavila u Republici Hrvatskoj, na farmama svinja posljednjih nekoliko godina užgajivači se najčešće susreću sa reproduktivno-respiratornim sindromom svinja (PRRS), mikoplazmozama, zatim cirkovirusnom infekcijom, vrbancem itd. Rizik od izbijanja zaraznih bolesti se smanjuje upravo kvalitetnim smještajem, hranidbom, vakcinacijom i provođenjem rigoroznih biosigurnosnih mjera.

Parazitske bolesti

Parazitske bolesti uzrokuju značajno manje štete u uzgojima svinja u odnosu na zarazne. Međutim uslijed ne pridržavanja osnovnih načela kontrole i suzbijanja može doći do značajnih gubitaka. Gubici se najčešće očituju smanjenim prirastom i povećanom konverzijom hrane, a u slučaju neliječenja može doći do uginuća. Slikovito rečeno umjesto svinje hranimo parazite. U svinjogojskoj proizvodnji se najčešće susrećemo sa *Ascaris suum* (gliste) od koje najčešće obolijevaju mlađe svinje (prasad, nazimad), zatim različiti oblici želučano-crijevnih parazita (*Trichuris suis*, *Oesophagostomum dentatum*) Dok od vanjskih nametnika zdravljive svinja ugrožavaju u prvom redu šugarci i uši. Pojedine nametničke bolesti mogu uzrokovati velike gubitke u proizvodnji, naročito u populaciji prasadi. Tipičan primjer je kokcidioza koja se javlja uslijed loše higijene držanja i hranidbe, te redovito uzrokuje velike gubitke u proizvodnji. Suzbijanje parazita počinje temeljitim čišćenjem i dezinfekcijom objekta prije punjenja, a zatim uvođenjem životinja slobodnih od parazita. Kontrolu i suzbijanje parazitskih bolesti treba temeljiti na nalazima koprološke pretrage tj. pretragom balege. Uvidom u vrstu i broj parazita (stupnja invazije) možemo precizno odrediti odgovarajući lijek ali i preventivne zahvate.

Biosigurnosne mjere – temelj borbe protiv zaraznih bolesti

Zaštita zdravlja svinja od zaraznih bolesti započinje sprječavanjem unosa uzročnika u uzgoj. Prvo i osnovno pravilo je da objekti u koje uvađamo svinje neovisno o kategoriji moraju biti očišćeni i dezinficirani. Potrebno se pridržavati principa sve unutra-sve van (eng. all in-all out). Taj princip je zbog poremećaja na tržištu često neprimjenjiv jer uzugajivači mogu prodati samo dio svinja a ne sve odjednom.

Vozilo mora biti dezinficirano prilikom ulaska odnosno mora proći kotačima kroz dezinfekcijsku barijeru. Poseban problem mogu predstavljati kamioni kojima se na farmu dovozi hrana jer vrlo često u jednom danu obilaze više farmi pritom postoji opasnost od prijenosa uzročnika (virusa, bakterija). U našoj zemlji vrlo često razni prekupci obilaze svinjogojske farme i pritom mogu širiti uzročnike zaraze (npr. svinjsku kugu) na velike udaljenosti.

U objekte smiju ulaziti isključivo ovlaštene osobe koje se pritom moraju pridržavati načela biosigurnosti (kapa, kuta, gumene čizme). Upravo kod prodaje svinja postoji velika opasnost unosa uzročnika jer potencijalni (pre)kupac želi vidjeti »robu«.

Nadalje kretanje radnika unutar farme mora biti ograničeno na pojedine objekte ovisno o stadiju proizvodnje. Tako npr. ne smijemo iz tovilišta ulaziti u prasilište ili odgajalište jer ćemo prenijeti uzročnika na kojeg su odrasle svinje otporne a prasad zbog slabijeg imuniteta podložnija infekcijama. Prema novim (starim) pravilima biosigurnosti prilikom ulaska, ali i izlaska potrebno je provesti dezinfekciju, ruku, čizmi, a kutu (mantil) je potrebno zamijeniti čistom. Pored dezinfekcije deratizacija je vrlo važan biosigurnosni postupak kojim smanjujemo i sprječavamo rizik pojave zaraznih (npr. leptospiroza) i parazitskih (trihineloza) bolesti u uzgojima. Osim što su prijenosnici različitih uzročnika bolesti štete od glodavaca se očituju zagađenjem hrane i vode balegom i mokraćom, trošenjem hrane, oštećenjem instalacija i druge opreme u staji. Važnost temeljite i redovite deratizacije je vidljiva kod trihineloze gdje glodavci, u prvom redu štakori, predstavljaju izvor bolesti za svinje. Iako se bolest u svinja rijetko klinički očituje, u ljudi dovodi do vrlo ozbiljnih zdravstvenih problema.

Deratizacija na svinjogojskim farmama mora biti stručna i temeljita, pritom moraju biti obuhvaćeni svi objekti u kojima se nalaze svinje neovisno o kategoriji. Posebna pažnja mora biti posvećena skladištima hrane kako ne bi došlo do zagađenja putem mokraće i balege.

U suzbijanju glodavaca na farmama smijemo koristiti dvije metode: mehaničku i kemijsku odnosno trovanje. Pod mehaničkim smatramo sprječavanje ulaska glodavaca u objekte korištenjem različitih mreža i rešetaka, dok kod trovanja koristimo čitav niz otrova. Sve uginule glodavce kao i one u agoniji koji se daju uhvatiti i usmrstiti moramo neškodljivo ukloniti najbolje spaljivanjem kako bi sprječili širenje uzročnika kao što je vrlo često spominjana trihineloza. Korištenje pasa i mačaka u smanjenju glodavaca je neprikladna i nedopustiva mjera, a suzbijanje se mora temeljiti isključivo na prije opisanim metodama.

ZAHVALA

Na ovogodišnjem savjetovanju uzgajivača svinja predavanja su pripremili slijedeći predavači: doc. dr. sc. Zdravko Barać, Mladen Škiljević, dipl. ing. agr., prof. dr. sc. Zoran Grgić, prof. dr. sc. Zoran Luković, doc. dr. sc. Vladimir Margeta, dr. sc. Hrvoje Gutzmirtl, dr. vet. med., prof. dr. sc. Vesna Gantner, izv. prof. dr. sc. Goran Kiš, izv. prof. dr. sc. Mario Ostović, prof. dr. sc. Danijel Karolyi, Latin Katarina, mag. ing. agr., prof. dr. sc. Goran Kušec, prof. dr. sc. Krešimir Salajpal, doc. dr. sc. Sven Menčik i izv. prof. dr. sc. Antun Kostelić. Zahvaljujemo im se što su u svojim praktično primjenjivim izlaganjima uzgajivačima pružili nove spoznaje i informacije.

Zahvaljujemo se sudionicima panel rasprave »Organiziranost tržišta svinjskog mesa – indikator stanja svinjogojske proizvodnje« te dr. sc. Dragana Soliću na njenom vođenju. Zahvaljujemo se dr. sc. Mariji Špehar na vođenju rasprava o predavanjima. Zahvalnost također dugujemo pokrovitelju savjetovanja, Ministarstvu poljoprivrede.

Posebno hvala prof. dr. sc. Zoranu Lukoviću iz Zavoda za specijalno stočarstvo Agronomskog fakulteta u Zagrebu zbog sudjelovanja u pripremi i vođenju savjetovanja.

Unatoč ograničenjima zbog pandemije COVID-19 ovogodišnje savjetovanje okupilo je najistaknutije uzgajivače svinja u Republici Hrvatskoj, što potvrđuje da je prijenos znanja i informacija te razmjena iskustava itekako važna u ovako složenim uvjetima.

Zahvaljujemo se svima koji su na bilo koji način pomogli u organizaciji i održavanju »16. savjetovanja uzgajivača svinja u Republici Hrvatskoj«.

Organizacijski odbor



MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE



Hrvatska agencija za
poljoprivredu i hranu

Vinkovačka cesta 63c
31000 Osijek
Tel: +385 31 275 200
E-mail: hapih@hapih.hr
Web stranica: www.hapih.hr



Središnji savez udruga uzgajivača svinja Hrvatske

Ilica 101
10 000 Zagreb
E-mail: sus@sus.hr

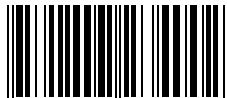


Hrvatska agencija za
poljoprivredu i hranu



Središnji savez udruga uzgajivača svinja Hrvatske

ISSN 1847-2346



9 771847 234002