

Zdravlje životinja

Časopis Udruženja veterinara praktičara Srbije ■ Godina 2021. ■ Godina izlaženja I ■ Broj 1 ■ ISSN 2738-1889

BESPLATAN PRIMERAK



Poliovin®

VAKCINA SA KOJOM POSTIŽETE MAKSIMALNE REZULTATE



Poliovin®

**pruža maksimalnu zaštitu od bolesti
ovaca i koza:**

- Dizenterija jagnjadi (nekrotična enterotoksemija) • Bradzot (nekrotični hepatitis)
 - Sindrom naglog uginuća (enterotoksemija) • Maligni edem, klostiridjalni metritis
 - Gangrenozni masitis • Zarazna šepavost
-



Pokrovitelji prvog broja časopisa:

- Veterinarska komora Srbije (VKS)
- Veterinarska komora Republike Srpske (VKRS)
- Veterinarska komora Republike Severne Makedonije

Generalni sponzor prvog broja časopisa:

Veterinarski zavod Subotica

Kompanije koje su pomogle izlazak prvog broja časopisa:

Promedia; Superlab; Marlofarma; Biochem Balkan; West Chemie BG; Veterinarski zavod Subotica; Zoetis; Gebi; Nuscience Premix International; Virbac; Pro Feed – 2013; DeHeus; Effecta Feed; Noack&Co South East; Bergo-Tim; JP SVC Velika Plana; Esthetic Labs; Nutrivet.

Novinar saradnik:

Jovana Vrećo, diplomirani novinar

Lektura i korektura:

Prof. dr sci. Miodrag Lazarević

Grafički dizajn i prelom teksta:

Slaviša Šobot

Izdavački savet prvog broja časopisa:

Prof. dr sci. Milorad Mirilović
Prof. dr sci. Ivan Stančić
Dr vet. med. spec. Mišo Kolarević
Dr vet. med. Saša Bošković
Dr vet. med. Tomislav Nikolovski

Redakcijski odbor prvog broja časopisa:

Docent dr sci. Milan Maletić
Docent dr sci. Nikola Čobanović
Docent dr sci. Tijana Ledina
Asistent dr sci. Darko Davitkov
Prof. dr sci. Marko Cincović
Prof. dr sci. Nikolina Novakov
Prof. dr sci. Midrag Radinović
Prof. dr sci. Bojan Toholj
Dr sci. Branislav Kureljušić,
viši naučni saradnik
Dr sci. Aleksandar Milovanović,
viši naučni saradnik
Dr sci. Ivan Pavlović, naučni savetnik
Dr sci. Marko Dmitrić, naučni saradnik
Dr vet. med. Saša Marković
Dr vet. med. Zoran Knežević
Dr vet. med. spec. Vladimir Čitaković
Dr vet. med. Goran Đmura
Dr vet. med. spec. Ivan Jeremić
Dr vet. med. Miloš Jovičić

Glavni urednik:

Dr vet. med. spec. Bojan Blond

Izdavač: Udruženje veterinara praktičara Srbije (UVPS), Zemun

Tiraž: 3.000 primeraka

Štampa: Naučna KMD, Beograd, Gočka 9

Časopis izlazi dva puta godišnje

ISSN 2738-1889



Poštovani čitaoci, autori, kolegice i kolege,

Kao glavni i odgovorni urednik časopisa „ZDRAVLJE ŽIVOTINJA“, radujem se izazovu stvaranja novog časopisa, koji treba da pomogne unapređenju veterinarske struke. Tekstovi u ovom časopisu, imaju za cilj da ukažu na činjenicu, da veterinari ne predstavljaju samo „špric i igla“, već da se radi o ozbiljnoj profesiji od javnog značaja. Veterinar je svakako bitna karika u rentabilnoj stočarskoj proizvodnji kao i značajna garancija dugovečnosti kućnih ljubimaca.

Udruženje veterinara velike prakse Srbije (UVVPS), je počelo sa radom 08. januara 2015. godine. U međuvremenu, na Skupštini udruženja je promenjen Statut i tim promenama je predviđeno stvaranje novih sekcija, koje će se baviti malom praksom i pčelama. Tako je od 26. maja 2020. godine, udruženje promenilo naziv u Udruženje veterinara praktičara Srbije (UVPS). Nove sekcije će, kroz predavanja i radionice, organizaciju skupova i angažovanje vrhunskih stručnjaka iz Srbije i inostranstva, pomoći u radu veterinarskih subjekata koji se bave mešovitom praksom, kako bi se našim članovima omogućilo da dođu do najnovijih saznanja iz oblasti veterinarske medicine.

Osnivači i idejni tvorci udruženja su bili veterinari praktičari, koji su, suočeni sa realnom terenskom problematikom, došli na ideju da osnuju profesionalno udruženje, u interesu zaštite, unapređenja rada i podizanja ugleda veterinarske struke. Udruženje je osnovano sa željom da se razmenjuju stečena znanja u različitim oblastima, što treba da doprinese pružanju što savremenije, kompletnije i bolje veterinarske usluge krajnjim korisnicima. Misija UVPS je, da se u teškom vremenu za veterinare praktičare, kroz zajednička okupljanja i edukaciju, na regionalnim seminarima, simpozijumima i radionicama, postigne strukovno jedinstvo, kroz predavanja čiji će sadržaj imati primenu u terenskom radu.

Udruženje broji oko 400 članova i do sada je bilo organizator 35 jednodnevnih regionalnih seminara i tri međunarodna simpozijuma na kojima je ukupno učestvovalo preko 6 000 licenciranih kolega. Takođe postoji i sekcija UVPS-junior, koju čine studenti završnih godina Fakulteta veterinarske medicine, kao i veliki broj regionalnih koordinatora u gradovima širom Srbije. Na godišnjem nivou, aktivnosti Udruženja pomažu brojne kompanije, prijatelji UVPS, što nam omogućuje i olakšava realizaciju zamišljenih planova i ideja.

Sa željom da dodatno unapredimo rad udruženja, pokrenuli smo novi časopis pod nazivom „ZDRAVLJE ŽIVOTINJA“. Iskreno se nadam se da će on lako pronaći put do zainteresovanih kolega i naš Izdavački savet i Redakcioni odbor će vam biti zahvalni na svim sugestijama koje mogu da doprinesu njegovom kvalitetu. ■

*Glavni i odgovorni urednik
Dr vet. med. spec. Bojan Blond*



Veterinarska komora Srbije (VKS)



Veterinarska komora Republike Srpske



Veterinarska komora
Republike Severne Makedonije

Generalni sponzor prvog broja časopisa



Prijatelji UVPS u 2021. godini



Kušingova bolest – sve češće oboljenje starih konja 03
Dragiša Trailović, Mačša Kiralj, Ivana Trailović

Torzija želuca kod pasa 09
Andrija Daković

Tkivne protozoarne bolesti mačaka i pasa 17
Ivan Pavlović

Značaj mikrobioma u savremenoj živinarskoj proizvodnji [1. deo] 22
Milanko Šekler, Dejan Vidanović, Bojana Tešović, Nikola Vasković,
Marko Dmitrić, Kazimir Matović, Zoran Debeljak

Menadžment zdravlja i reprodukcije kao faktor uspeha u
intenzivnoj svinjarskoj proizvodnji 34
Dragan Ristevski

Poremećaj metabolizma minerala u ranoj laktaciji i
puerperalna pareza 40
Marko R. Cincović, Radojica Đoković, Branislava Belić, Bojan Blond

Embriotransfer – tehnologija koja san pretvara u javu 46
Miloš Trajković

Romanovske ovce, a tovine (kakve ih možda nismo poznavali) 50
Aleksandar Milovanović

Klinički pregled i zazimljavanje pčela 54
Marko Ristanić, Uroš Glavinić, Milan Rajković, Jevrosima Stevanović,
Zoran Stanimirović

Uz sve mogućnosti, kozarstvo je ipak na umoru (da li vas to iznenađuje
i zašto ne; i kako dalje dok traje ovo opšte zamajavanje?) 60
Aleksandar Milovanović, Jelena Apić, Tomislav Barna, Miodrag Lazarević

Foto galerija 72

Značaj klostridijalnih bolesti ovaca i koza 74
Sponzorisan tekst: Veterinarski zavod Subotica

Benefiti mikro-enteralne ishrane za prasad 75
Sponzorisan tekst: Pro Feed – 2013 (Mathieu Cortyl)

Uspešno zalučenje prasadi 76
Sponzorisan tekst: Gebi

B.I.O.Tox® Activ8 u smanjenju rizika od mikotoksina
na živinarskim farmama 77
Sponzorisan tekst: Biochem Balkan

Tradilin® pojačava performanse muznih krava:
prva epidemiološka studija o ishrani životinja je to dokazala! 78
Sponzorisan tekst: Noack

Robotizovana muža i dezinfekcija sisa nakon muže 79
Sponzorisan tekst: Nutrivet

Izdavač ne odgovara za sadržaj oglasnog i zakupljenog prostora u časopisu. Objavlivanjem sponzorisanog teksta i reklamne strane u časopisu oglašivači su obavezni poštovati odredbe, Zakona o lekovima i medicinskim sredstvima, Pravilnika o načinu oglašavanja leka odnosno medicinskog sredstva, Zakona o oglašavanju kao i odredbe drugih važećih propisa u Republici Srbiji. U skladu sa navedenim izdavač časopisa isključuje svaku odgovornost za moguću štetu nastalu usled nepoštovanja navedenih zakonskih propisa od strane oglašivača.

Kušingova bolest – sve češće oboljenje starih konja

Autori: Dragiša Trailović¹, Mačaš Kiralj², Ivana Trailović³

Sa gubitkom interesovanja za držanje konja kao radnih životinja i za klanje, u sve većem broju konjičkih klubova, ergela i kod individualnih odgajivača, mogu se videti konji stariji od dvadeset godina, koji se sve češće suočavaju sa tzv. gerijatrijskom patologijom, koja nije uobičajena za mlađe kategorije ove vrste životinja. Jedan od relativno interesantnih gerijatrijskih poremećaja je hiperadrenokorticism, koji se karakteriše hiperplazijom kore nadbubrežne žlezde sa posledično povećanom produkcijom kortikosteroida. Ovo, prema nekima najvažnije endokrino oboljenje konja, se u literaturi najčešće opisuje kao poremećaj funkcije srednjeg režnja hipofize (engl. *pituitary pars intermedia dysfunction* – PPID), ili Kušingova bolest i pogrešno se poistovećuje sa Kušingovim sindromom kod ljudi. Ono može biti primarno i sekundarno ili jatrogeno, u slučajevima preteranog davanja sintetskih glukokortikosteroida. Kod konja se gotovo isključivo dovodi u vezu sa funkcionalnim tumorom hipofize, a retko sa primarnim poremećajem kore nadbubrega i zbog toga je termin Kušingova bolest adekvatniji od termina Kušingov sindrom (Trailović, 2019).

Etiopatogeneza Kušingove bolesti konja

Kušingova bolest konja se uglavnom dovodi u vezu sa tumorom srednjeg režnja hipofize. Do skora se smatralo da je hiperadrenokorticism rezultat preteranog lučenja ACTH u hipofiznom tumoru, što bi logično za posledicu imalo hiperfunkciju kore nadbubrežne žlezde i hiperkortizolemiju. Skorašnja ispitivanja su, međutim, dokazala da to i nije baš toliko jednostavno. Kušingova bolest konja je, prema svemu sude-

ći, kompleksnija i pored poremećaja u lučenju ACTH, obuhvata poremećaje i drugih hormona hipofize, kao što su β -endorfin, α -MSH i CLIP (peptid sličan kortikotropinu iz srednjeg režnja hipofize – engl. *corticotropin-like intermediate lobe peptide*). Ovo je značajno zbog toga što CLIP iz srednjeg režnja hipofize ne reaguje na povratnu spregu sa kortikosteroidima kao ACTH iz distalnog dela adenohipofize. Za razliku od konja, kod kojih je uzrok hiperadrenokorticism tumor srednjeg režnja hipofize, kod drugih vrsta životinja se hiperadrenokorticism, zavisao od hipofize, najčešće javlja zbog neoplazije *pars distalis* adenohipofize. Drugi problem, vezan za Kušingovu bolest kod konja je deficit dopamina. Dopamin inhibira sekreciju u *pars intermedia* hipofize zahvaljujući oslobađanju iz dopaminergičnih neurona u hipotalamusu. Kod tumora srednjeg režnja hipofize, pri tome, nivo dopamina se smanjuje zbog gubitka dopaminergičnih neurona, što bi hipotetički moglo da se iskoristi za drugačiji pristup u lečenju ove bolesti, primenom dopaminergičnih lekova (Mc Farlane, 2011; McGowan, 2013; Durhan, 2016; Trailović, 2019).

Kušingova bolest se kod konja češće javlja sa staranjem. To je u suštini bolest starih konja i ponija. Nije uočena rasna predispozicija, a jedino je zapaženo da se češće pojavljuje kod ženskih nego kod muških grla.

Klinički simptomi Kušingove bolesti konja

Uloga kore nadbubrežne žlezde je veoma kompleksna, zbog čega je i klinička slika suficita adrenokortikalnih hormona složena i obuhvata simptome poremećaja nekoliko organa. Tako se uz nespecifične simptome, kao što su letargija, otupelost i, neretko, mršavljenje, karakterističnim znacima mogu smatrati polidipsija i

¹ Dr Dragiša Trailović, profesor univerziteta u penziji

² Mačaš Kiralj, dr vet. spec

³ Ivana Trailović, dr vet., AlterVet, Beograd

poliurija, hronične infekcije, promene dlačnog prekrivača, stalno znojenje i ponekada hronični laminitis. Ove simptome vlasnici konja često pripisuju starenju. Mnogi od navedenih kliničkih simptoma, se međutim, mogu pripisati hiperkortizolizmu. Tako su, na primer, hronične infekcije rezultat prolongirane imunosupresije. Visok nivo kortizola u krvnoj plazmi stimuliše katabolizam proteina što dovodi do gubitka telesne mase (Trailović, 2019). Drugi efekti kortizola, koji se ređe viđaju, uključuju ulceracije na sluznici usta i redistribuciju masnog tkiva koja ponekad dovodi do pojave prominentnih, ispuštenih supraorbitalnih jastučića (McGowan, 2013).

Poliurija i polidipsija su najočigledniji simptomi Kušingove bolesti. Oni se mogu dovesti u direktnu vezu sa uticajem kortizola na funkciju bubrega – pojačanom glomerularnom filtracijom, ili inhibicijom delovanja ADH na sabirne kanaliće. Jedan od simptoma hiperkortizolizma je i hiperglikemija sa glukozurijom, koja takođe može da bude uzrok poliurije. Kod Kušingove bolesti konja, hiperglikemija nastaje zbog inhibicije delovanja insulina. To praktično znači da se poliurija i polidipsija mogu pripisati sekundarnom dijabetes insipidusu i sekundarnom dijabetes melitusu (McGowan, 2013; Durhan, 2016).

Jedan od markantnih simptoma Kušingove bolesti je hirsutizam koji predstavlja pojavu abnormalno duge i kovrdžave dlake, koja se zadržava i tokom letnjih meseci. Kod nekih životinja je dlaka bez sjaja i vlažna, usled upornog znojenja (hiperhidroza), koje nije uslovljeno fizičkom aktivnošću. Patogeneze hirsutizma i hiperhidroze su nejasne i pretpostavlja se da su posledica fizičkog pritiska tumora na susedni hipotalamus i centar za termoregulaciju. Širenje tumora može dovesti i do drugih neuroloških simptoma – ataksije, nervnih napada ili slepila, zbog pritiska na optičke nerve i/ili krvne sudove mozga. Letargija i somnolencija, ma koliko bile subjektivne, takođe se dovode u vezu sa osnovnim oboljenjem i povišenim nivoom β -endorfina u krvnoj plazmi, zbog koga životinje stoički podnose delovanje spoljnih nadražaja. Jedan od češćih simptoma hiperadrenokorticisma je, na kraju i laminitis, posebno povezan sa istovremenom rezistencijom na insulin (McFarlane, 2011; McGowan, 2013; McGowan i sar., 2013; Sojka-Kritchevsky i sar., 2014; Trailović, 2019).

Dijagnoza i terapija Kušingove bolesti konja

Klinički simptomi ove bolesti su u velikoj meri specifični i omogućavaju da se, u najvećem broju slučajeva, postavi bar opravdana sumnja na Kušingovu bolest, koja se zatim može laboratorijski potvrditi. Najkonzistentniji laboratorijski nalazi su hiperglikemija, glukozurija, povišena aktivnost enzima jetre u krvnoj plazmi i eventualno neutrofilija i limfopenija koje se više smatraju specifičnim za pse. U pojedinim slučajevima, uzorci krvi mogu biti lipemični usled povećane količine triglicerida i holesterola. Bolest se, naravno, može potvrditi endokrinim testovima, koji pored ispitivanja funkcije kore nadbubrega uključuju i funkcije hipofize. Tako se kod Kušingove bolesti može ustanoviti povećanje bazalne koncentracije kortizola u krvnoj plazmi, iako je u mnogim slučajevima nivo kortizola samo blago uvećan ili čak normalan. Na bolest ukazuje i odsustvo normalnog dnevnog ritma kortizola, preteran odgovor na aplikaciju ACTH i neuspešna supresija nivoa kortizola u krvnoj plazmi aplikacijom deksametazona. To praktično znači, da se u dijagnostičkom postupku mogu koristiti različiti testovi, od određivanja bazalnog nivoa kortizola, do njegovog ispitivanja nakon stimulacije sa ACTH ili supresije deksametazonom (McGowan, 2013). Supresioni test deksametazonom se smatra posebno korisnim, a izvodi se tako što se prvo odredi bazalna koncentracija kortizola. Posle toga se intramuskularno ubrizgava deksametazon u dozi od 40 μ g/kg (2 mg/50 kg), da bi se novi uzorci krvi za određivanje kortizola u krvnoj plazmi uzeli nakon 18 do 24 sata. Kod zdravih konja, nivo kortizola u krvnoj plazmi se smanjuje na 25 nmol/L ili manje, 24 sata nakon davanja deksametazona. Za razliku od zdravih, kod bolesnih konja, nivoi kortizola ispoljavaju samo lagani pad u odnosu na bazalni nivo (Trailović, 2019).

Kao indirektan dokaz hiperadrenokorticisma može da posluži dokazivanje rezistencije na insulin. Ovo se dokazuje povećanim nivoom insulina u krvnoj plazmi u mirovanju, netolerancijom intravenski date glukoze, izostankom povećanja koncentracije insulina u plazmi posle opterećenja glukozom i izostankom korekcije hiperglikemije u mirovanju posle davanja egzogenog insulina. Dodatno, poremećaj hipofize se može dokazati testom stimulacije tireotropnim rilizing hormonom (TRH). Ovaj hormon normalno izaziva oslobađanje TSH i prolaktina, ali kod životinja

sa adenomom hipofize dovodi i do povećanja kortizola u krvnoj plazmi usled oslobađanja ACTH. Alternativni pristup potvrđivanju poremećaja hipofize je merenje nivoa hipofiznih peptida u krvnoj plazmi, kao što su ACTH, β -endorfin ili α -MSH (Perkins i sar., 2002; McGowan, 2013; Donaldson i sar., 2016). Nažalost, testovi za dokazivanje ovih supstanci još uvek nisu široko dostupni u kliničkoj praksi (Trailović, 2019). Definitivna potvrda Kušingove bolesti konja je moguća i postmortem, identifikacijom tumora hipofize, zajedno sa hiperplazijom kore nadbubrega. Ponekad se, kao uzrok Kušingovog sindroma, mogu ustanoviti i tumori nadbubrežne žlezde, mada su takvi slučajevi kod konja izuzetno retki.

Lečenje je, inače, kompleksno i vrlo često ekonomski neopravdano, naročito u slučaju brojnih ireverzibilnih posledica bolesti, koje zahtevaju dugotrajno, a neretko i doživotno simptomatsko i potporno lečenje. Zbog toga je, veoma često, najhumanije rešenje eutanazija. U svakom slučaju, vlasniku treba predložiti realnu prognozu i preporučiti mu da donese odluku (Trailović, 2019).

Relativno uspešna terapija se može bazirati na primeni sredstava koja modifikuju sekreciju od strane tumora hipofize. Lek izbora može biti pergolid mesilat, agonist dopamina (0,001 do 0,011 mg/kg dnevno). Korisni efekti su takođe postignuti upotrebom bromokriptin mesilata (0,02 mg/kg intramuskularno, dva puta dnevno), koji takođe spada u dopaminergične lekove. U obzir dolazi i ciproheptadin, antagonist serotonina (0,25 mg/kg jednom dnevno tokom osam nedelja, uz povećavanje na 0,50 mg/kg, podeljeno u dve dnevne doze tokom četiri do osam nedelja, ukoliko nema poboljšanja). U poslednje vreme se, na kraju, ističe i mogućnost primene inhibitora kortizola, kao što je trilostan. Trilostan je kompetitivni inhibitor 3- β -hidroksisteroid dehidrogenaze, koji deluje periferno redukujući kliničke efekte hiperadrenokorticisma (McGowan, 2013; Trailović, 2019).

Prikaz slučaja

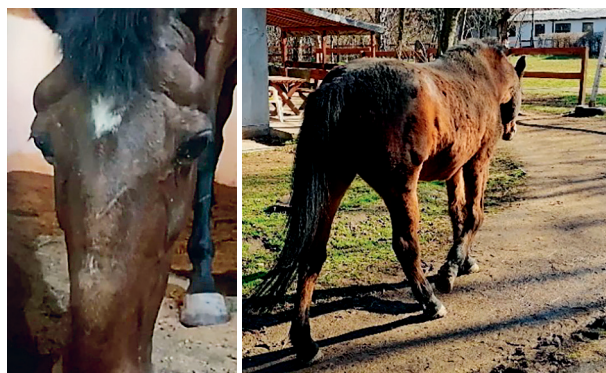
Tokom poslednje dve godine, registrovali smo ukupno 4 slučaja hiperadrenokorticisma kod konja na području Beograda. Oboleli konji su bili u proseku stari 23,7 godina (21–27 godina). Najčešće uočeni simptomi su bili polidipsija i poliurija, hirzutizam i hiperhidroza. Ovde izdvajamo jedan slučaj koji se delimično razlikovao od ostalih.

Kobila stara 22 godine, polukrvna, prema anamnezi, poslednjih 7–8 meseci ima „dva velika otoka na čelu“, iznad očiju, malo je bezvoljnija i nije zbacila zimsku dlaku, iako su uveliko počele letnje vrućine. Apetit je očuvan, a ponašanje je normalno. Na osnovu preporuke „veterinara koji leči njihovog psa“, tri puta su ispitivani osnovni hematološki parametri i dva puta biohemijski parametri krvi – prvi put otprilike 4 meseca nakon uočavanja pomenutih otoka na čelu, polovinom juna, drugi put polovinom jula i treći put polovinom avgusta. Laboratorijskom analizom, u privatnoj kliničkoj laboratoriji za ljude, utvrđene su neke promene koje se sa određenom pravilnošću ponavljaju (tabela 1). Tako se u sva tri hematološka nalaza izdvajaju neutrofilija, limfopenija i eozinopenija, uz normalan broj leukocita. U poslednjem nalazu se zapažaju hemokoncentracija, zatim hipokalcijemija, hipofosfatemija i hiperglikemija. U oba biohemijska nalaza se, nadalje, ističe ekstremna hiperkalijemija (>12 mmol/l), koju smo sa rezervom prihvatili. Kobila je u par navrata dobila kortikosteroide, koji nisu doveli do povlačenja supraokularnih otoka.

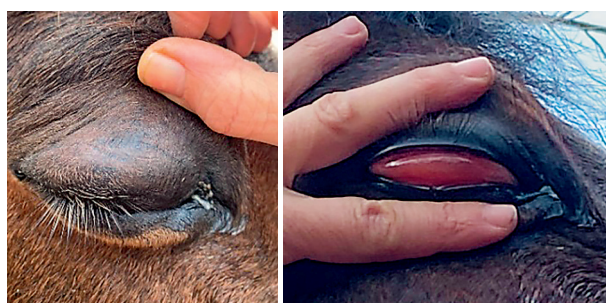
Tabela 1. Vrednosti osnovnih hematoloških parametara od juna do decembra

Parametar	Prethodni nalazi			15.12. 2020.
	I	II	III	
Leukociti ($\times 10^9/L$)	7,4	7,0	3,4	10,3
Neutrofili (%)	80,4	83	84,6	85,7
Limfociti (%)	14,3	14,8	13,9	10,5
Monociti (%)	4,3	1,4	1,5	2,5
Eozinofili (%)	0,5	0	0	0,3
Bazofili (%)	0	0	0	0,3
Eritrociti ($\times 10^{12}/L$)	7,91	8,34	11,8	6,8
Hematokrit (L/L)	0,44	0,543	0,75	0,376
Hemoglobin (g/L)	158	177	–	137
Trombociti ($\times 10^9/L$)	108	118	27	125

Zbog primetnog mršavljenja, kobila je na poziv vlasnika pregledana polovinom decembra. Kliničkim pregledom je registrovana slabija uhranjenost (OTK 4 na skali od 1–9), iznad očiju su se



Slika 1. Supraorbitalni otoci (levo) i hirzutizam – simptomi prisutni tokom prethodnih osam meseci



Slika 2. Suzenje i konjunktivitis sa posebno izraženim otokom gornjeg očnog kapka

isticali simetrični supraorbitalni otoci, prečnika 6–7 cm, suzenje, konjunktivitis, uz veći otok gornjih kapaka, dlaka je nešto grublja, zimska (slike 1 i 2). Prostirka je vlažna, što ukazuje na poliuriju, iako vlasnik nije uočio da kobila pije više vode (u boksu postoji pojilica i kobila pije po volji).

Navedeni simptomi, a pre svega zimska dlaka usred leta (hirzutizam) i verovatna polidipsija i poliurija mogu da ukažu na hiperadrenokorticism, posebno ako se uzmu u obzir prethodni laboratorijski nalazi – neutrofilija, limfopenija i hiperglikemija. Supraorbitalni otoci se mogu videti kod metaboličkog sindroma konja, međutim, u ovom slučaju je kobila bila pothranjena i bez lokalnih akumulacija masnog tkiva na drugim delovima tela. Zbog sumnje na hiperadrenokorticism, uzeta je krv za odgovarajuća hematološka i biohemijska ispitivanja i dobijeni su nalazi koji se poklapaju sa prethodnim (tabele 1 i 2).

Hematološkim pregledom je potvrđena neutrofilija sa limfopenijom i eozinopenijom. Vrednosti su bile gotovo identične onima koje su registrovane u prethodnim nalazima, a broj eritrocita, koncentracija hemoglobina i hamatokrit su

u granicama normalnih vrednosti. Koncentracije kalcijuma, fosfora, natrijuma i kalijuma su bile normalne, uz hiperglikemiju i blagu hiperkortizolemiju. Kako je koncentracija kortizola bila tik iznad gornje granice normalnih vrednosti, predloženo je da se urade dodatni endokrini testovi, pre svega test supresije deksametazonom, ili da se odmah počne sa terapijom za Kušingovu bolest. Uzimajući u obzir cene dodatnih testova i medikamenata, vlasnici su odlučili da se odmah krene sa terapijom kao da je dijagnoza Kušingove bolesti potvrđena. Prepisan je Prascend, u tabletama, koji sadrži pergolid mesilat (tablete od 1 mg). Prascend je, inače, jedini lek na svetskom tržištu zvanično registrovan za lečenje Kušingove bolesti konja i prema preporuci

Tabela 2. Vrednosti osnovnih biohemijskih parametara krvi od juna do decembra

Parametar	Prethodni nalazi		15.12. 2020.
	I	II	
Ukupni proteini (g/L)	62	65	–
Albumini (g/L)	34	36	–
Globulini (g/L)	28	29	–
ALP (IU/L)	20	19	129,1
ALT (IU/L)	108	–	–
AST (IU/L)	–	–	169
CK (IU/L)	–	–	168,5
Ukupni bilirubin (μmol/L)	35	38	28,8
Urea (mmol/L)	4,8	4	6,2
Kreatinin (μmol/L)	115	116	109,7
Kalcijum (mmol/L)	< 1	< 1	3,1
Fosfor (mmol/L)	0,8	0,92	1,1
Natrijum (mmol/L)	153	148	–
Kalijum (mmol/L)	>12	>12	4,2
Glukoza (mmol/L)	–	12,9	7,6
Kortizol (nmol/L)			90,4



Slika 3. Supraorbitalni otok pre i tri nedelje od početka primene pergolid mesilata

proizvođača se primenjuje per oralno, u dozi od 0,002 mg/kg dnevno (jedna tableta dnevno za konja od 500 kg). U početku terapije nije bilo neželjenih reakcija u smislu gubitka apetita. Nakon tri nedelje od početka tretmana, supraorbitalni otoci su skoro sasvim nestali, a posle mesec dana kobila je počela da „baca“ dlaku. Supraorbitalni otoci su nestali, uz značajnu promenu ponašanja i prema rečima vlasnika, kobila je bila mnogo živahnija tako da je jedva čekala da je izvedu u šetnju.

Nestali su i otok gornjeg očnog kapka i konjunktivitis. Prethodno su tokom par meseci neuspešno korišćene različite očne masti i kapi, samo sa prolaznim poboljšanjem. U očnom brisu je izolovana hemolitična *Escherichia coli*, osetljiva na većinu antibiotika iz prethodno korišćenih masti i kapi (hloramfenikol, neomicin, gentamicin). Kombinovanom primenom ofloksacin masti za oči, dva puta dnevno, ujutru i uveče i kapi deksametazona sa neomicinom, 3–4 puta u toku dana, promene na očima su nestale. Da li su i u kojoj meri povlačenju otoka gornjeg očnog kapka i konjunktivitisa doprineli pomenuta mast i

kapi za oči ili pergolid mesilat, ili je pak povlačenje supraorbitalnih otoka pod dejstvom pegolid mesilata uslovalo i povlačenje otoka očnih kapaka, za sada je teško reći. U svakom slučaju, posle dva meseca od početka tretmana, vlasnici su zadovoljno ukazivali na pozitivne efekte opisanog tretmana.

Pergolid mesilat, kao i drugi navedeni lekovi, kao što je ciproheptadin, koji je u jednom periodu bio posebno popularan, ne dovode do regresije tumora i potpunog izlečenja. Shodno tome, lečenje može biti skupo, posebno ako se prihvati činjenica da se najčešće sprovodi do kraja života. Alternativa bi bila eutanazija, ali ako se to isključi, što veliki broj vlasnika čini, navedenim lečenjem se značajno popravlja kvalitet života, produžava život, omogućava vraćanje prethodno narušene radne i reproduktivne sposobnosti, a time i upotrebne vrednosti grla. Najgora alternativa je ako se dozvoli da se bolest neometano razvija i postepeno nepovratno narušava zdravlje životinje.

Odluka o terapiji se donosi na osnovu kliničko-laboratorijskih ispitivanja, koja najčešće prevazilaze mogućnosti običnih kliničkih laboratorija i po pravilu nisu jeftina. Osnovni parametar za definisanje hiperadrenokortizma je kortizol, koji može da bude na gornjoj granici ili čak normalan, posebno ako se utvrđuje samo jednim merenjem. Zbog toga vlasnici često sa rezervom prihvataju predlog da se dijagnostički postupak izvede do kraja. Na isti način se sa rezervom prihvata i odluka o terapiji, posebno kada se radi o jedinkama čija je ekonomska vrednost mala – što je najčešće slučaj sa starijim životinjama. Zbog toga se ponekada odluka o terapiji donosi na osnovu nekompletnih ispitivanja i odgovor na terapiju se koristi kao argument za potvrdu dijagnoze. ■

Literatura je dostupna kod autora
e-mail: dragisha.trailovich@gmail.com



...die starke Marke für den Stall!



Multitubition
KONTINUIERLICH
GEPRÜFT
DLG-Zertifikat 6869
www.DLG.org

TOP za negu vimena za zdravo vime&više mleka

NJP® LINIMENT

sa najčistijim uljem pepermint
farmaceutskog kvaliteta

gelistet
InfoXgen®
für Biobetriebe geeignet



TOP bolusi za telad – za perfektan odgoj teleta.

- BICATOP** – pojačava želju teleta da pije, reguliše kiselost u želucu
- IRONTOP** – pravovremena dopuna gvoždem: organsko gvožđe plus vitamini
- CALFTOP** – za vitalnu i naprednu telad: mikroelementi i vitamini

TOP bolusi za preventivu – kod mlečne groznice, ketoze, mastitisa.

- CALCITOP** – bolus za više kalcija
- PHOCALTOP** – bolus za više fosfora
- KETOTOP** – bolus za više energije i zaštitu jetre
- ACTITOP** – bolus za zdravo vime



TOP bolusi za vitalnost – za bolju mlečnost & steonost.

- CURATOP** – bolus za zasušenje: za bolji start laktacije
- JUNIORTOP** – bolus za junice: za zdraviji odgoj
- MINERALTOP** – bolus za visoku proizvodnju: za optimalne rezultate
- FERTILITOP** – bolus za steonost: za stimulaciju estrusa
- PANSENTOP** – pufer bolus: za brzu pomoć kod acidoze



TOP za svaku fazu!



Ekskluzivni distributer:

GENERALVERTRETUNG
bergo-tim
BERGOPHOR

BERGO-TIM doo | Trgovačka 16A | 11030 Beograd
Tel +381 11 420 4313 | Mob +381 63 306 764
office@bergo-tim.rs | www.bergo-tim.rs

Torzija želuca kod pasa

Autor: Dr vet. med. spec. Andrija Daković

Uvod

Torzija želuca je akutno oboljenje koje se pojavljuje kod pasa i karakteriše se naglim uvrtaњem želuca oko longitudinalne ose. Uvrtaњe želuca dovodi do zatvaranja kardije i pilorusa sa posledičnom akumulacijom gasova i dilatacijom.

Pravi uzrok ovog oboljenja nije poznat, ali se najčešće govori o genetskoj predispoziciji pasa, kao i problemima u anatomske građi i položaju organa u ovoj regiji. Oboljenje se najčešće pojavljuje kod pasa starosti od dve do deset godina.

Predisponirajući faktori su:

- Rasa – velike i gigantske rase pasa sa dubokim i uskim grudnim košem – nemački ovčari, nemačke doge, bernardinci, doberman, bokseri i veliki šnaučeri;
- Ishrana – jednom dnevno velikom količinom hrane;
- Fizička aktivnost pasa neposredno posle obroka;
- Halapljivo unošenje hrane;
- Sportski treninzi pasa kao što su agiliti i tome slično;
- Patološka stanja na drugim organskim sistemima (splenomegalija).

Etiologija i patologija

Dilatiran želudac je nadut jer je ispunjen velikom količinom gasova koji se ne mogu evakuirati. Tada želudac ostaje ekstendiran u svom položaju kada oboljenje nazivamo **dilatacija želuca**, ili se okrene oko svoje longitudinalne ose kada se radi o **torziji želuca**.

Želudac može da se okrene u smeru kazaljke na satu ili obrnuto.

Češća su rotiranja u smeru kazaljke na satu, gde se želudac rotira za 90 do 360 stepeni (obično

220–270). Kod ovog tipa uvrtaњa, omentum vizuelno prekriva ventralni deo želuca prilikom otvaranja i inspekcije trbušne šupljine, za razliku od uvrnuća u smeru obrnutom od kazaljke na satu, kada se duodenum i pilorus nađu između jednaka i želuca, a slezina je pomerena na desnu stranu abdomena.

Razvoj torzije želuca

Na slici 2 se vidi razvoj torzije želuca u fazama:

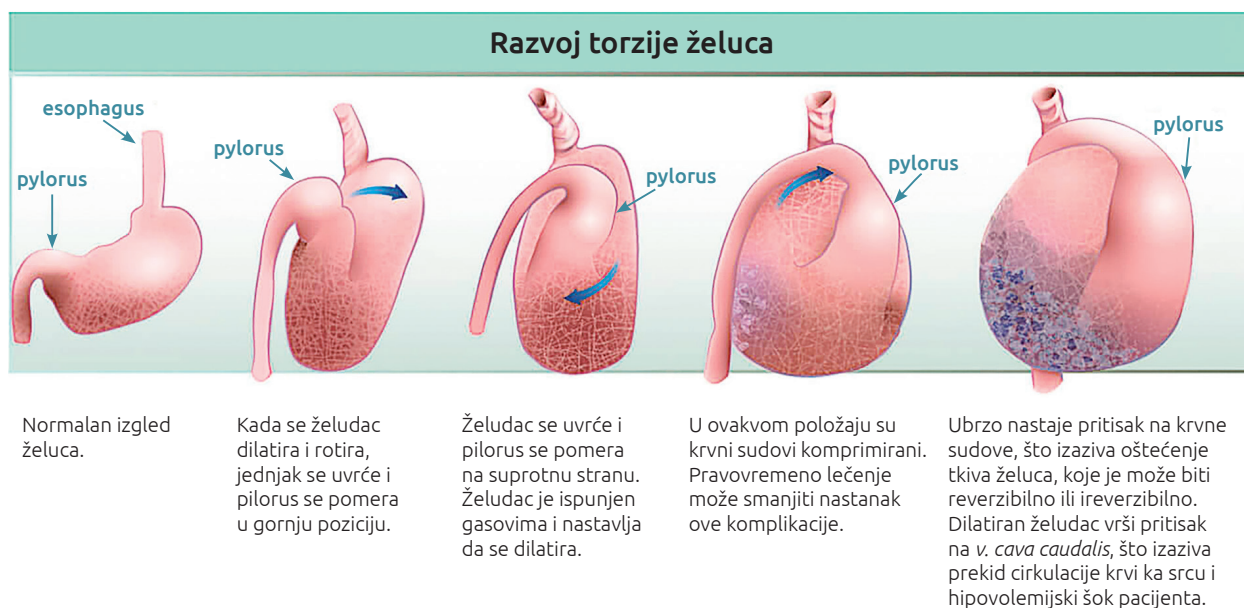
1. Normalan izgled želuca
2. Kada se želudac dilatira i rotira, jednak se uvrće i pilorus se pomera u gornju poziciju.
3. Želudac se uvrće i pilorus se pomera na suprotnu stranu. Želudac je ispunjen gasovima i nastavlja da se dilatira.
4. U ovakvom položaju su krvni sudovi komprimirani. Pravovremeno lečenje može smanjiti nastanak ove komplikacije.
5. Ubrzo nastaje pritisak na krvne sudove, što izaziva oštećenje tkiva želuca, koje je može biti reverzibilno ili ireverzibilno. Dilatiran želudac vrši pritisak na *v. cava caudalis*, što izaziva prekid cirkulacije krvi ka srcu i hipovolemijski šok pacijenta.

Zbog dilatacije i torzije želuca kao i poremećaja situsa ostalih organa dolazi do kompresije *v. cavae caudalis* i *v. portae*, što kao posledicu



Slika 1. Da li sam ja kandidat za DTV?

¹ Veterinarska klinika „Vet Planet Clinic“ Beograd



Slika 2. Razvoj torzije želuca po fazama

ima smanjenje venskog pritiska i ishemiju koja negativno utiče na bubrege, srce i pankreas.

Dilatiran želudac vrši pritisak na dijafragmu, što znatno otežava disanje. Životinja ubrzo ulazi u hipovolemiju, endotoksemiju, metaboličku acidozu, hipoksemiju, diseminovanu intravaskularnu koagulaciju (DIC) i na kraju dolazi do uginuća.

Torzija želuca je akutno oboljenje sa velikom stopom smrtnosti i čak 20 do 45 procenata hirurški zbrinutih pasa uginu.

Klinička slika

Prvi znaci ovog oboljenja su teško disanje, apatija i nemir. Ubrzo se javlja nagon za povraćanjem, ali pas ne uspeva ništa da povрати osim guste bele pene.

- Izražen je ptijalizam.
- Postoji nadutost abdomena;
- Položaj tela je specifičan i životinja je u sedećem stavu, sa ispruženim vratom u borbi za vazduhom;
- Sluznice su anemične, a CRT je preko 2 sekunde.

Dijagnoza

Dijagnoza se postavlja na osnovu:

- anamneze,
- opšteg kliničkog pregleda i
- rendgenološkog nalaza

Iz anamneze se saznaje da je pas iznenada postao apatičan, odbija da jede, ima nagon za povraćanjem, izraženu salivaciju i pravi „bolne grimase“.

Opštim kliničkim pregledom se zapažaju znaci šoka: ubrzan i slab puls, blede sluznice, produžen CRT, tahikardija, dispneja, a u nekim slučajevima se jasno može palpirati slezina na desnoj strani abdomena.

Hematološko-biohemijske analize krvi (KS, biohemiski parametri, elektroliti, laktat i gasne analize)

Analizom krvi se zapažaju: hipokalemija, azotemija, hemokoncentracija i trombocitopenija.

Laktat je pouzdan marker hipoperfuzije i anaerobnog metabolizma. Generalno, veći nivo laktata upućuje na nekrozu želuca i ima negativnu korelaciju sa preživljavanjem, posebno ako se hiperlaktemija ne koriguje nakon stabilizacije pacijenata IV infuzijom. Ako je nivo laktata veći od 6,6 mmol/L onda je verovatno već došlo do nekroze želuca što je loš prognostički znak. Bez obzira na nivo laktata, hirurška intervencija je ovde krucijalna. Pre nje, vlasniku se mora dati realna prognoza.

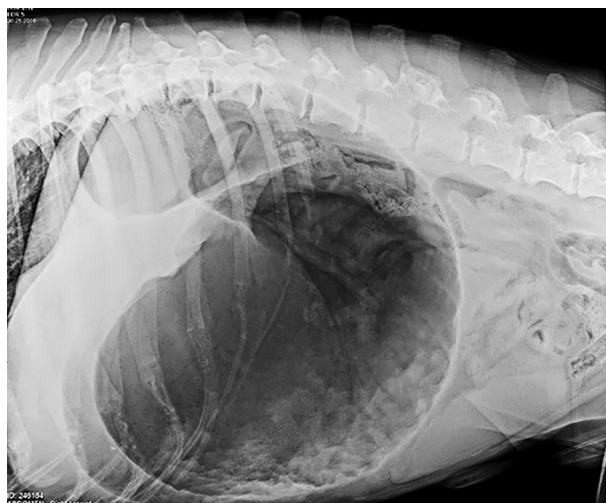
EKG se koristi za ocenu srčanih aritmija, koje se često zapažaju u kasnijem toku bolesti.

Rendgenološki pregled

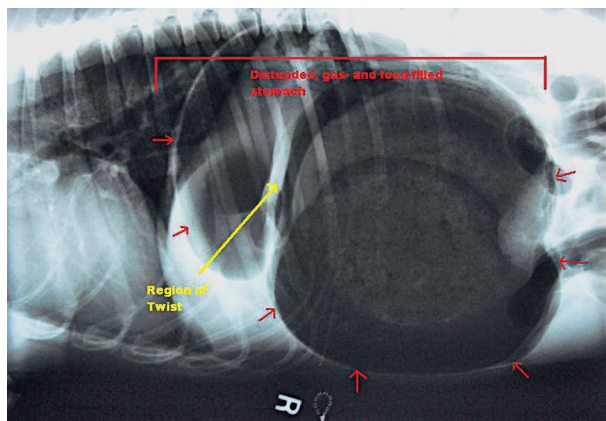
Za dijagnostiku dilatacije i torzije želuca od posebnog je značaja abdominalna radiografija, u desnoj lateralnoj projekciji. Dodatna dorzventralna projekcija je takođe indikovana, u zavisnosti od stanja pacijenta i potrebe za preciznom dijagnostikom.

Nalaz pneumoperitoneuma upućuje na rupturu želuca. Rendgenološki pregled se bazira na utvrđivanju položaja pilorusa. U slučajevima torzije želuca, u smeru kazaljke na satu, pilorus je pomeren levo do kardije. Ako je pilorus uvrnut manje od 180 stepeni i pomeren više ka ventralnoj medijalnoj liniji, onda se to označava kao torzija, a ukoliko je uvrnut za više od 180 stepeni, onda je u pitanju volvulus.

Kod torzije suprotne od smera kazaljke na satu, pilorus je smešten na desnoj strani abdomena psa.



Slika 3. Rendgenogram LL projekcije – Torzija želuca



Slika 4. Rendgenogram LL projekcije – prikaz ključnih pokazatelja torzije želuca

Želudac je ispunjen gasom i radiološki se registruje nepravilan situs želuca, što ukazuje na kraniodorzalnu dislokaciju pilorusa.

Diferencijalna dijagnoza

Diferencijalno dijagnostički treba razlikovati:

- dijafragmatsku herniju, koja može biti praćena sličnim simptomima,
- torziju slezine sa akutnim abdominalnim bolom i
- volvulus tankih creva koji posledično dovodi do timpanije i istezanja zida želuca.

Preoperativna terapija i stabilizacija pacijenta

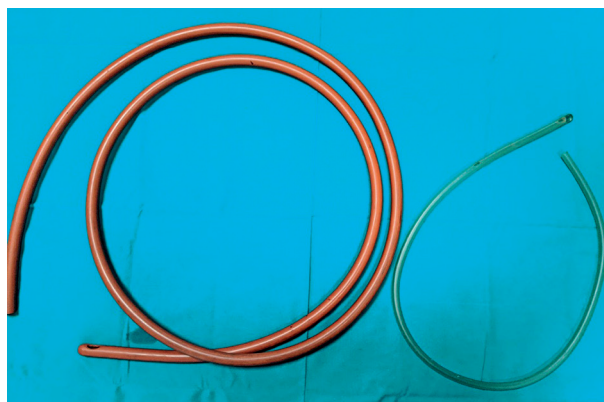
Terapeutski plan za stabilizaciju pacijenta:

- IV nadoknada tečnosti izotoničnim fluidima ili hipertoničnim rastvorima. Inicijalno se preporučuje doza izotoničnih rastvora od 90 mL/kg/sat ili hipertonični (7% NaCl u dozi od 4–5 mL/kg u toku 10–15 min);
- Dekompresija želuca primenom orogastrične sonde ili troakiranjem;
- Analgezija aplikacijom opioidnih analgetika (metadon, morfin, fentanil, tramadol);
- Primena antibiotika širokog spektra: cefazolin (22 mg/kg IV ili kombinacija ampicilina (22 mg/kg IV) i enrofloksacina (7–15 mg/kg IV sporo u toku 30 min);
- Primena antiaritmika po potebi – lidokain (Prokainamid ili Sotalol ako lidokain nije efikasan);
- Oksigenacija, posebno kod pacijenata sa slabom perfuzijom.

Praćenje vitalnih parametara u toku stabilizacije pacijenta:

- Stanje svesti;
- Frekvencija rada srca;
- Kvalitet perifernog pulsa;
- Boja sluznica;
- CRT;
- Krvni pritisak;
- Nivo laktata u krvi.

Dekompresiju želuca treba obaviti u toku antišok terapije sondiranjem ili troakiranjem.



Slika 5. Gastrične sonde

Sondiranje se izvodi uz primenu sedacije (aplikacija opioda + propofol). Endotrahealni tubus je obavezan zbog toga što smanjuje rizik od aspiracije sadržaja želuca.

Pre sondiranja, dužina sonde se određuje merenjem od vrha njuške do nivoa poslednjeg rebra.

Anesteziološki protokoli

Protokol 1

- Premedikacija – Fentanil 2–4 mkg/kg IV ili metadon 0,2–0,4 mg/kg;
- Indukcija – Diazepam 0,25–0,5 mg/kg IV. Ako je potrebno, za intubaciju se dodaje Propofol u dozi 1 mg/kg;
- Intubacija;
- Održavanje anestezije kombinacijom Sevofluran/isofluran;
- CRI (Lidokain, Ketamin, Metadon)

Protokol 2 za stabilne pacijente

- Premedikacija – Fentanil 2–10 mkg/kg IV;
- Indukcija – Ketamin 6 mg/kg + Diazepam 0,2 mg/kg.

Protokol 2 za nestabilne pacijente

- Premedikacija – bez premedikacije;
- Indukcija – Fentanil 2–4 mg/kg, Midazolam 2mg/kg + Ketamin 4 mg/kg;
- Održavanje – Lidokain i Ketamin CRI (početna doza Lidokaina 2 mg/kg i Ketamina 3 mg/kg, a zatim CRI 100 mkg/kg/min za oba leka, što smanjuje dozu sevoflurana MAC za 62,8 procenta).

Hirurška intervencija

Nakon stabilizacije pacijenta, najvažnija je hirurška intervencija koja se sastoji od:

- Inicijalnog reza od pupčane regije put kaudalno po beloj liniji;
- Celiotomije i pregleda želuca, creva i slezine: prvo topografski, a zatim i procenom stanja organa;
- Ispravljanja nepravilnog položaja želuca i slezine u fiziološki položaj;
- Fiksacije želuca za trbušni zid.

U toku hirurške intervencije, pacijent se nalazi u dorzalnom položaju, a rez se pravi po beloj liniji od ksifoidne regije put kaudalno do pubične regije za ženke. Kod mužjaka se rez produžava kaudalno, paralelno sa prepucijumom ka ingvinalnoj regiji.

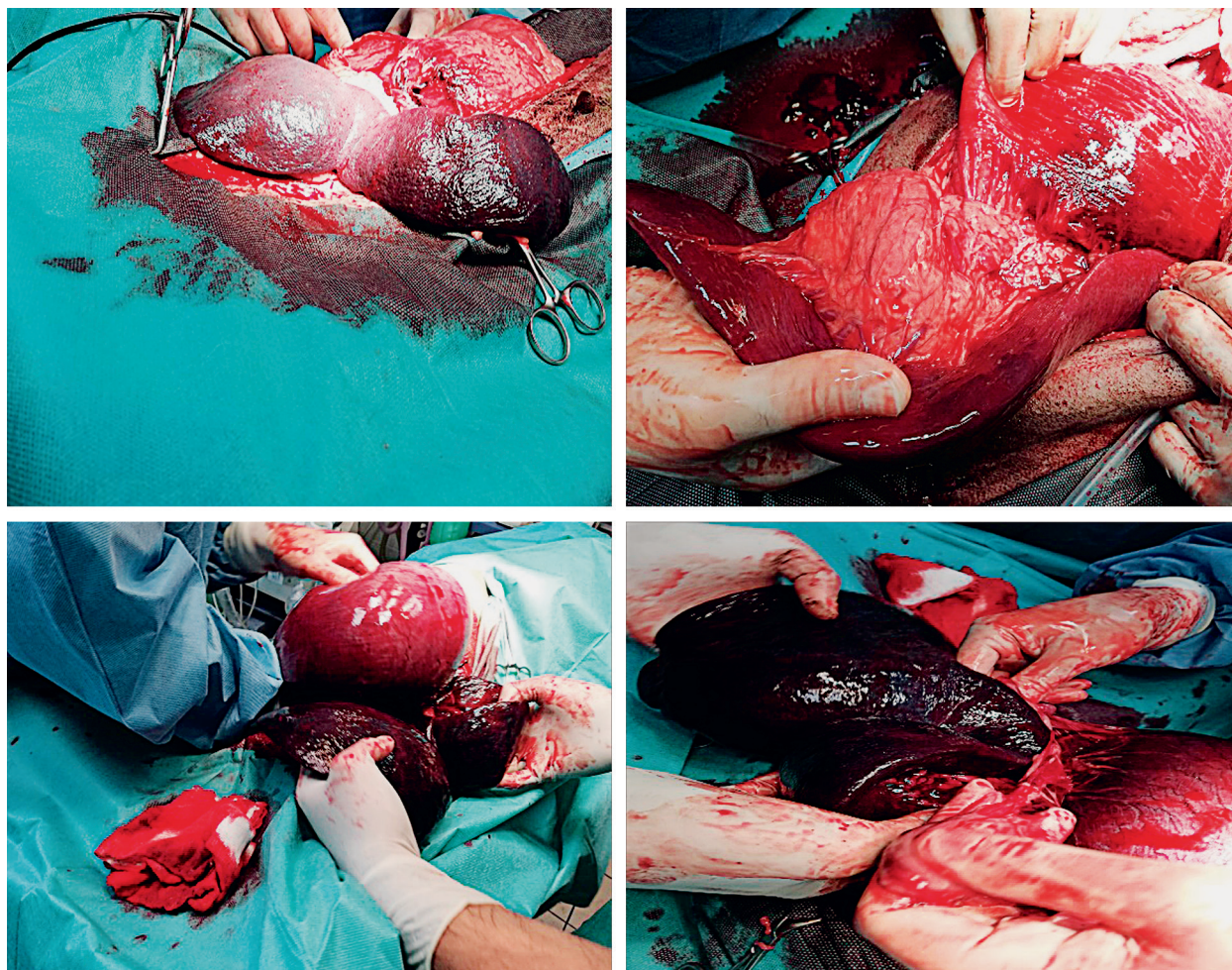
Ako dekompresija nije već urađena vrši se sondiranje. Po dekompresiji, želudac treba vratiti u normalan položaj.

Bitno je utvrditi položaj pilorusa i velike krivine želuca. Kod torzije u smeru kazaljke na satu, desnom rukom se uzima pilorus, a levom rukom velika krivina želuca. Pilorus se povlači prema rezu, a fundus se gura u abdomen da bi se okrenuo želudac suprotno od kazaljke na satu.

Najbolja je opcija ukoliko se uspe repozicija želuca bez otvaranja, a uslov za to je da on vrati svoju fiziološku boju i građu i da krvni sudovi koji ishranjuju veliku i malu krivinu želuca budu aktivni.

Ako je došlo do ishemične promene želuca, što se vidi po promenjenoj boji, postoje dve mogućnosti:

- **Parcijalna gastrektomija** se izvodi tako da se želudac izvadi iz abdomena i odredi se područje resekcije. Podvezuju se grane kratke gastrične i epiploične vene kao i grane leve gastroepiploične arterije. Nekrotičko tkivo se izrezuje skalpelom do vitalnog dela. Zatim se uklanja sadržaj iz lumena želuca. Rez se zatvara šivenjem u dva sloja, jednostavnim tekućim ili pojedinačnim šavom;
- **Parcijalna invaginacija** želuca se izvodi kada se ne može odrediti stanje zida želuca. U vitalni deo želudačnog zida se postavlja invertrirajući šav i uvrće se sumnjivi deo. Kasnije, želudac sam svari svoj invertrirani deo. Kod ove tehnike je moguća pojava melene.



Slika 6. Pregled položaja i provera stanja organa intraoperativno

Ako je došlo do ishemičnog oštećenja i velike i male krivine želuca, nije moguća hirurška pomoć i prognoza je loša.

Slezinu, ukoliko se nije sama vratila, treba vratiti u njen fiziološki položaj. Pre toga slezina se pregleda i utvrđuje da li ima nekroza ili ruptura. Tek kada slezina povratu normalnu boju i veličinu može se vratiti u njen položaj.

Gastropeksija

Cilj **gastropeksije** je trajna fiksacija želuca za trbušni zid, kako bi se sprečilo ponovno uvrtnje.

Gastropeksija treba da bude tehnički jednostavna i brzo izvodljiva i potrebno je osigurati doživotnu povezanost želuca i trbušnog zida, koja ne sme da utiče na funkciju želuca. Ona takođe treba što manje da utiče na postoperativni tok, sa što manjim procentom komplikacija.

Postoji više metoda gastropeksije:

- **Cirkumkostalna gastropeksija** predstavlja fiksaciju dela fundusa želuca za poslednje vito rebro. Pozitivna strana je što se ne ulazi u lumen želuca i samim tim se smanjuje mogućnost kontaminacije. Međutim relativno je teška za izvođenje zbog toga što postoji mogućnost od nastanka pneumotoraksa i loma rebara;
- **„Belt-loop“ gastropeksija** je znatno brža i jednostavnija metoda. U ovoj tehnici se umesto rebra koristi prsten *m. transversus abdominis-a* kroz koji se provuče izrezak sa želuca;
- **Trajna incizijska gastropeksija** – Kod ove metode se prave rezovi na trbušnom zidu i antrumu pilorusa. Rezovi su dugački oko 5 cm. Na trbušnom zidu rez ide u dubinu kroz peritoneum i unutrašnju fasciju *m. rectus abdominis-a* ili *m. transversus abdominis-a* (kao što je prikazano na slici 7), a na želucu kroz seromuskularni sloj do mukoze

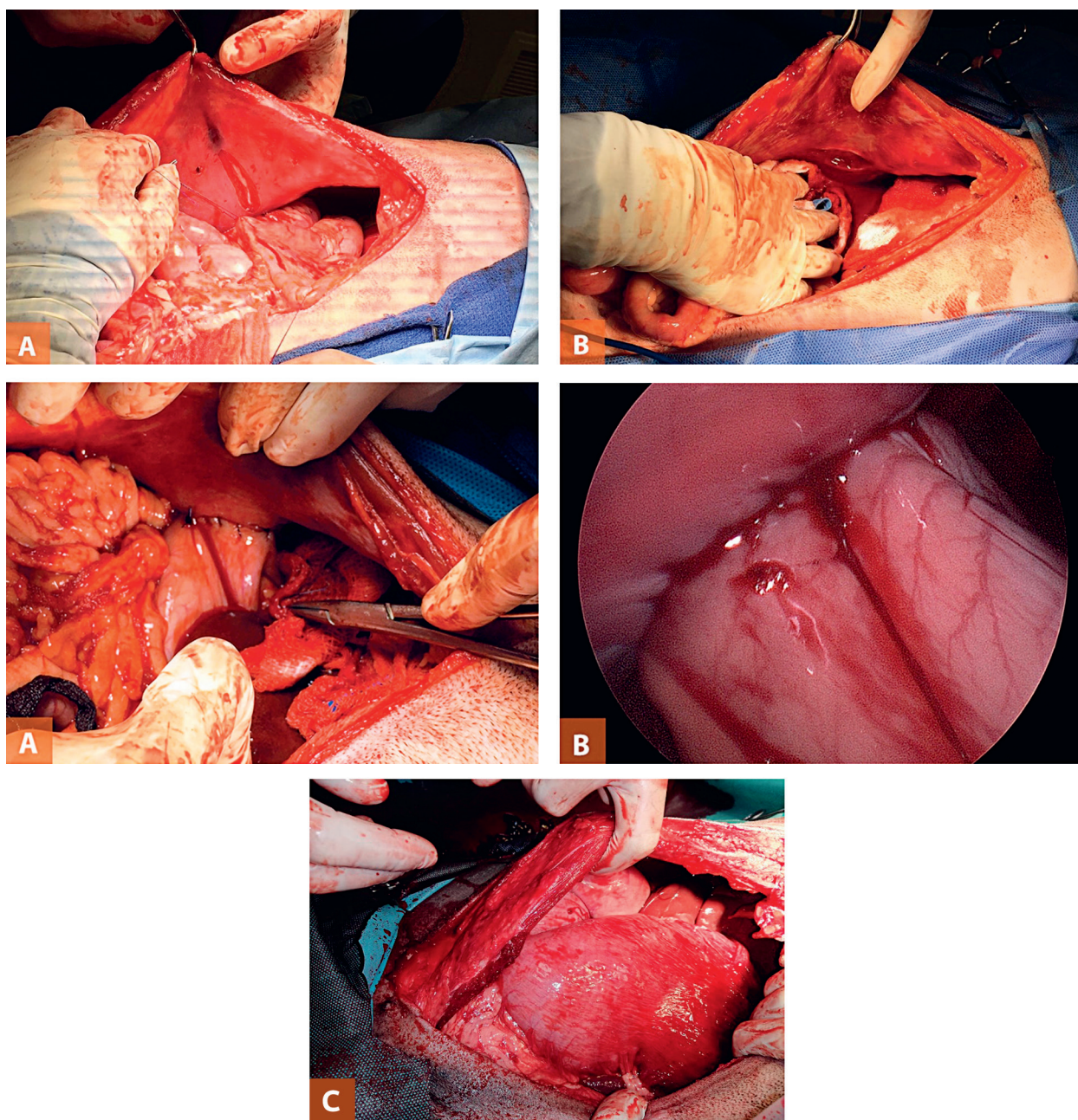
(slika 7). Rez se pravi na polovini udaljenosti između velike i male krivine. Rez se udaljava od pilorusa najmanje za jedan promer duodenuma. Kranijalne strane rezova spajamo jednostavnim tekućim šavom, a isto tako i kaudalne. Ova tehnika je izbor broj jedan za gastropeksiju na našoj klinici;

- **Inkorporacijska gastropeksija** je česta i rutinska metoda. Želudac se postavlja u onaj položaj kako bi prirodno ležao dok životinja stoji. Tekućim šavom se šije zid želuca za trbušni zid, pazeći da se ne probije njegov lumen;

- Ovde treba spomenuti i **laparaskopsku gastropeksiju** koja se primenjuje prilikom laparaskopskih sterilizacija rasa pasa predisponiranih za torziju želuca.

Postoperativni protokol i moguće komplikacije

Postoperativno se i dalje vrši nadoknada tečnosti i elektrolita kako bi se održala acido-bazna ravnoteža. Pas je pod konstantnim monitorin-
gom vitalnih funkcija kao i pod terapijom bola.



Slika 7. Gastropeksija želuca – tehnika izvođenja

Nakon 12–24h od operacije psu se daje malo vode i hrane (obično tečni, već pripremljeni obroci). Preporučljivo je prvi obrok dati posle 2–3 dana. Ovde postoje oprečna mišljenja i trebalo bi proceniti uočeno stanje zida želuca. Ukoliko je ono dobro, može odmah davati i hrana. Bolje je da broj obroka bude što veći, a količinski manji kako bi se smanjilo opterećenje želuca.

Kao moguće **komplikacije**, obično se javljaju:

- Gastritis praćen povraćanjem koji se reguliše aplikacijom H₂-blokatora i antiemetikima (pantoprazol 1mg/kg, maropitant –1 mg/kg, metaklopramid u dozi 1–2 mg/kg) i
- Ventrikularne aritmije koje se obično javljaju nakon 12–36h kao posledica gubitka elektrolita i ishemije srčanog mišića.

Terapija

- Lidokain 2 mg/kg (max 8 mg/kg) IV;
- Prokainamid 10–15 mg/kg IV;
- Sotalol 1–2 mg/kg PO na 12h.

Od komplikacija se u postoperativnom periodu mogu još očekivati:

- DIC (diseminovana intravaskularna koagulacija).
- Peritonitis kao posledica infekcije ili usled izlivanja žučnih kiselina.
- Insuficijencija bubrega.
- Slabost srca.
- Hipotenzija.

Prognoza

Dilatacija bez torzije i volvulusa je prognostički dobra i očekuje se potpuni oporavak pacijenta.

Prognoza torzije želuca nije ista za sve slučajeve i zavisi od:

1. Brzine intervencije (ukoliko je prošlo više od šest sati šanse za oporavak pacijenta su male);
2. Kliničkog stanja životinje, kako pre, tako i u toku same operacije kao i postoperativno;
3. Stanja želuca – ukoliko nije bila neophodna gastrotomija šanse za oporavak su veće;
4. Ukoliko je slezina ostala funkcionalna i nije urađena splenektomija, prognoza je bolja
5. Neke rase spadaju u rizičnije grupe i to su: nemački bokseri, poenter i napuljski mastifi. ■



Slika 8. Veterinarska klinika „Vet Planet“

KREDE ZA DETEKCIJU ESTRUSA KOD KRAVA – ALL WEATHER PAINTSTIK



„ALL-WEATHER PAINTSTICK“

KREDE ZA OBELEŽAVANJE ŽIVOTINJA, ZA SVE VREMENSKE USLOVE
DETEKCIJA ESTRUSA KOD KRAVA



za dodatne informacije
skenirajte QR kod



ALPHA INSEMINATOR ZA VEŠTAČKO OSEMENJAVANJE KRAVA – IMV, FRANCUSKA



Alpha inseminator za veštačko osemenjavanje krava – IMV, Francuska

Sa svojim specifičnim, zaobljenim vrhom, Alpha inseminator lako prolazi kroz cervix i cervikalne nabore.

Na vrhu se nalaze dva bočna otvora koja obezbeđuju optimalnu i ravnomernu inseminaciju, poboljšavaju higijenu tako što sprečavaju povratak semena.

Vrh je napravljen od kristalne plastike koja je polirana i ultra glatka, tako da, ne postoji mogućnost stvaranja lezija na sluzokoži vagine, uterusu ili materice.

za dodatne informacije
skenirajte QR kod



SPERMAX – RAZREĐIVAČ SEMENA NERASTOVA NAJVIŠIH PERFORMANSI

SPERMAX – RAZREĐIVAČ SEMENA NERASTOVA NAJVIŠIH PERFORMANSI

Biološko rešenje visokih performansi za očuvanje ejakulata svinja, proizvedeno pod kontrolom kvaliteta za razređivače najviših performansi.

Spermax ima ekskluzivne antioksidante i prekursore energije koji održavaju spermatozoide u njihovoj maksimalnoj vitalnosti do vremena oplodnje i štite ih tokom skladištenja. Maksimalna energija za spermatozoide i dugotrajno očuvanje semenih doza.

Spermax je najnoviji razređivač razvijen od strane kompanije Magapor. Njegova inovativna formula sadrži antioksidante, zaštitnike membrane i energetske prekursore najnovije generacije.

Održava aktivnost mitohondrija u optimalnim uslovima za interakciju sperme sa reproduktivnim traktom ženke.

Štiti spermu tokom skladištenja i transporta, garantujući maksimalnu vitalnost pri oplodnji.

Pružila maksimalnu energiju za spermatozoide i dugotrajnu zaštitu za doze sperme.

Poboljšano antibakterijsko delovanje.

Spermax je sinonim za opuštenost korisnika tokom skladištenja i transporta na kratkim i velikim udaljenostima, garantujući najbolji rezultat.



za dodatne informacije
skenirajte QR kod



SUPERLAB®
Your lab – Our passion

Bul. Milutina Milankovića 25

Tel: +381 22 22 222 Fax: +381 11 22 22 222

INSTITUT **SUPERLAB®**

Beogradska 59, Vršin, Tel: +381 11 655 68 55 lok.248

Mob: +381 (0) 64 8720 137

381 64 8720 137 | vetlabprodaja.com | vetlab@super-lab.com

Tkivne protozoarne bolesti mačaka i pasa

Autor: Dr sci. Ivan Pavlović, naučni savetnik¹

Životinje ljubimci, a posebno psi i mačke, imaju značajnu ulogu u životu savremenih ljudi, naročito u gradskom okruženju. To je dovelo do povećanja broja vlasničkih ali i napuštenih pasa i mačaka u gradovima. Tesna kohabitacija vlasničkih i nevlasničkih životinja, koje su u neposrednom okruženju ljudi, dovela je do stalne kontaminacije javnih površina, a naročito ulica i parkova njihovim izmetom. Izmet ovih životinja, posebno pasa, sem svog neprijatnog izgleda i mirisa predstavlja epidemiološku opasnost s obzirom da su ove životinje nosioci i pravi domaćini velikog broja vrsta zoonotskih parazita. Najčešće su u pitanju helmintoze ali su poslednjih godina, u sve većem broju, prisutne protozoarne infekcije koje se šire fecesom naizgled klinički zdravih životinja. Da bi se bolje upoznali sa njima, ovde će biti prikazane najčešće vrste tkivnih protozoa koje se sreću kod pasa i mačaka, kako kod nas, tako i u svetu. Što se tiče antiparazitika koji se koriste u terapiji dati su najnoviji terapijski protokoli koji se koriste u svetu.

Giardijaza

Giardijaza je dugotrajna crevna protozoarna infekcija koju uzrokuje flagelata *Giardia duodenalis*. Raširena je širom sveta kod većine domaćih i divljih sisara, mnogih ptica i ljudi. Podaci iz sveta ukazuju je da je Giardija pronađena u do 39 posto uzoraka fekalija kućnih ljubimaca sa većom stopom zaraze kod mlađih životinja. Kod nas se taj procenat kreće od 20 do 60. *G. duodenalis* (syn. *G. intestinalis*, *G. lamblia*) se javlja u vidu vegetativnog oblika koji je kruškolikog izgleda sa 8 bičića ili cističnog, koji je jajastog oblika. Ciste giardija dobro opstaju u spoljašnjoj sredini i potreban je samo mali broj cisti da uzrokuju infekciju,

bilo kontaktom sa zaraženom životinjom (njuškanje i koprofagija kod pasa) ili zagađenom hranom i vodom.

Mesto parazitiranja je u sluzokoži tankog creva, žučnoj kesici i želucu. Nakon ulaska cisti u digestivni trakt, oslobađaju se vegetativni oblici giardija koji će se zadržavati na površini crevnih resica, razmnožiti se i posle određenog vremena, encistirati (postati otporni na nepovoljne uslove okoline).

Kod mačaka, infekcija ponekad protiče bez kliničkih simptoma. Ako su prisutni ovi paraziti, mačke imaju smanjen apetit, mršave i dobijaju dugotrajnu dijareju, koja može biti kontinuirana ili povremena, posebno kod mačića. Izmet je obično mekan, loše oblikovan, bleđ, neugodnog mirisa, sadrži sluz i deluje masno. Povremeno se javlja i povraćanje.

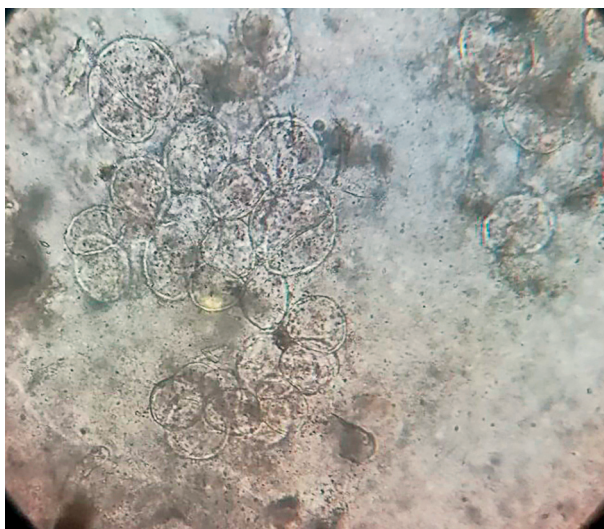
Kod pasa je giardijaza praćena dugotrajnim diarejama sa izmetom izuzetno neprijatnog mirisa koji sadrži primese slizi i ima izgled i boju gline. Povraćanje se i ovde javlja povremeno. Životinje mršave i ponekada dehidriraju. U slučajevima uginuća životinja, patoanatomski nalaz je najčešće hemoragija u zidu tankih creva.

Dijagnoza se obično postavlja otkrivanjem cista u uzorcima fecesa, a sumnja se postavlja na osnovu kliničke slike i mirisa i boje proliva. U uklanjanju infekcije giardijama kod pasa i mačaka efikasan je Fenbendazol (50 mg/kg tokom 3 do 5 dana). Ovaj lek je odobren za lečenje giardija kod pasa u Evropi, a dostupni eksperimentalni nalazi sugerišu da je efikasniji od metronidazola u lečenju giardija kod pasa. Metronidazol (10–25 mg/kg 5–8 dana) je najčešće korišćena terapija ali je prijavljena efikasnosti od svega 50 do 60 procenata. Albendazol je takođe efikasan protiv giardije, ali nije siguran za pse i ne sme se koristiti. U nekim zemljama postoji i vakcina protiv giardija za mačke.

¹ Naučni Institut za veterinarstvo Srbije

Amebijaza

Protozoe iz ovog roda su uglavnom zoonotske vrste koje imaju globalnu distribuciju. Amebe mogu živeti kao komisuralna forma koja ne izaziva patološke efekte, ali isto tako, pod određenim uslovima, postaju izuzetni enteropatogeni. Amebe imaju dva oblika: vegetativni ili trofozoit koji postoji samo u krajnjem domaćinu i u „svežem“ fecesu i cistični oblik. Cistični oblik je izuzetno otporan i dugoživeći u spoljnoj sredini (vodi, vlažnom zemljištu i hrani) i sposoban je da inficira domaćina



Slika 1. Ameba

Amebijazu kućnih ljubimaca najčešće uzrokuje *Entamoeba histolytica*. Ljudi su prirodni domaćini ove vrste i uobičajeni izvor zaraze domaćih životinja. Mačke se zaraze jedući hranu ili vodu kontaminiranu izmetom koji sadrži ciste a psi i koprofagijom.

Posle ingestije cisti, razvija se stadijum trofozoita i uzrokuje infekciju u digestivnom traktu. Meseta parazitiranja su tanko i debelo crevo. Amebe razaraju crevnu mukozu, uzrokujući karakteristične ulkuse i potom dospevaju u krvotok. Najčešća ekstraintestinalna manifestacija amebijaze je apsces jetre. Putem krvi, amebe dospevaju i do ostalih vitalnih organa domaćina, najčešće do pluća, a ponekad i do mozga ili slezine.

Klinička slika uključuje dijareju, mršavljenje, nesvestice, bol u stomaku i prisustvo ameba u izmetu. Postoje blaga leukocitoza i porast aktivnosti alkalne fosfataze u serumu. Ova bolest može biti fatalna, postati dugotrajna ili se spontano poboljšati.

Dijagnoza se postavlja na osnovu kliničke slike i nalaza parazita u nativnom preparatu izmeta (koji se može obojiti Lugolovim rastvorom). Po potrebi se radi kultivacija uzročnika. Terapija se sprovodi metronidazolom (Orvagal) 10–25 mg/kg 5–8 dana, a tinidazolom ili ornidazolom u cilju preventivne kliconoštva.

Kokcidioza

Kada se kaže kokcidioza pasa i mačaka, uobičajeno se misli na oboljenje koje uzrokuju protozoe iz familije *Eimeridae* – rodovi *Eimeria* i *Isospora*. Životni ciklus kokcidija je direktan i vrlo kratak. Traje kraće od 7 dana. Oociste izbačene fecesom sporulišu u spoljnoj sredini za 1–2 dana i postaju infektivne. Kada prijemčive jedinice unesu infektivne oociste, u lumenu creva (mikrovilusima) se prvo odvija bespolni, a zatim polni razvoj parazita koji rezultira stvaranjem novih oocisti koje se izmetom izlučuju u spoljnu sredinu.

Kokcidioza pasa je protozoarno oboljenje čija se klinička slika većinom zapaža kod mladih životinja, dok su starije jedinice prenosioci parazita. Uzročnici su kokcidije iz rodova *Isospora* (*Isospora canis*, *I. bahiensis*, *I. bigemina*, *I. burrowsi*, *I. x rivolta*, *I. Neorivolta* i *I. ohioensis*) i *Eimeridae* (*Eimeria canis* i *E. cati*). Paraziti se nalaze u sluznici tankog creva.

Klinička slika se manifestuje enteritisom praćenim dugotrajnim sluzavim, a potom krvavim prolivom, opštom slabošću, gubitkom apetita i depresijom i životinje brzo mršave. Mlađi psi mogu i uginuti, dok se kod životinja koje prebole, simptomi povlače za 7 do 10 dana. Kod starijih pasa, infekcija može uzorkovati simptome slične onima koji se pojavljuju kod epilepsije.

Patoanatomske promene su najčešće zastupljene u ileumu, manje u jejunumu, a najslabije u duodenumu. Kod jakih infekcija postoji hemoragični enteritis sa ulceracijom sluznica, zadebljalom mukozom creva i nalazom gustog sluzavog sadržaja tamno-mrke boje. Krvarenja su najčešće u vidu petehija, a u težim infekcijama su difuzna uz kongestiju krvnih sudova.

Kokcidioza mačaka je oboljenje pretežno mladih životinja i bez obzira na veliki broj inficiranih životinja, oboljenje se retko pojavljuje. Većina kokcidija mačaka može da parazitira i kod pasa.

Uzročnici su kokcidije iz rodova *Cystoisospora* (*Isospora*) (*C. felis*, *C. bigemina* i *C. rivolta*) i *Eimeridae* (*Eimeria felina*, *E. Canis* i *E. cati*).

Infekcija nastaje peroralno oocistama kokcidija. Paraziti se lociraju u sluznici tankog creva.

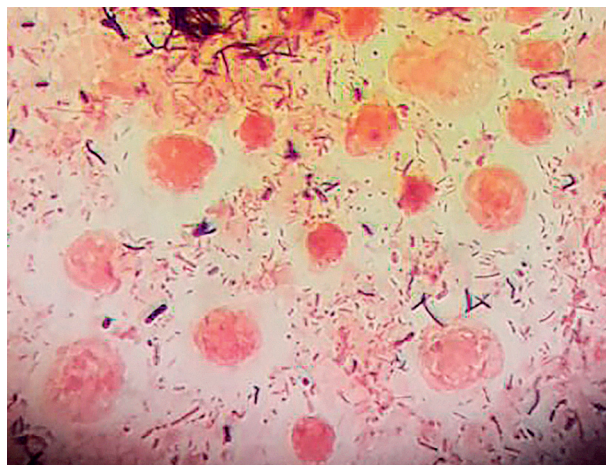
Infekcije u najvećem broju slučajeva prolaze asimptomatski. Kod jakih infekcija, kod mačića se pojavljuje dugotrajan krvavi proliv i nastaju opšta slabost i gubitak apetita. Obolele životinje brzo mršave. Zavisno od jačine infekcije, moguća su uginuća, naročito pri infekcijama sa *Cystoisospora felis*. Kod prebolelih životinja, simptomi se povlače za 5 do 7 dana.

Kod uginulih životinja patološke promene se uočavaju u tankom crevu. Kod jakih infekcija se zapaža hemoragični enteritis sa ulceracijama sluznica, zadebljalom mukozom creva i petehijalnim krvarenjima. Karakteristika bolesti je i nalaz gustog sluzavog sadržaja creva tamno-mrke boje, a na više mesta u crevima se može videti i deskvamisani epitel.

Dijagnoza se kod obe vrste vrši koprološkim pregledom i nalazom oocisti parazita. Terapija se vrši Sulfagvanidinom 150 mg/kg tokom 5 dana, Sulfadimetoksinom 55 mg/kg tokom 10 dana ili prvog dana 55 mg/kg a zatim 2 puta manje doze. Mogu se koristiti i Sulfadimetoksin+Ormetoprim 55 mg+1 mg/kg tokom 3 nedelje, Sulfadiazin+trimetoprim 25–50 mg/kg i 5–10 mg/kg trimetoprim tokom 6 dana, za životinje iznad 4 kg. Životinjama koje su lakše od 4 kg daje se dvostruko manja doza

Kriptosporidioza

Kriptosporidioza je parazitoza zoonotskog karaktera. Razvoj parazita u domaćinu je identičan kao i kod drugih kokcidija, osim u lokalizaciji uzročnika. Za razliku od drugih kokcidija, koje se u toku



Slika 2. Kriptospora



Slika 3. Nora

šizogonične faze implantiraju u mikroviluse creva, kriptospore formiraju parazitoformu vakuolu u mikrovilusu koja se nalazi između spoljne membrane i citoplazme mikrovila. Prskanjem ovih vakuola nastaju mnogo ozbiljnije lezije i oštećenja crevnog epitela nego pri infekcijama drugim vrstama kokcidija. Kriptosporidioza se klinički manifestno pojavljuje samo kod mladih mačaka i pasa.

Uzročnici infekcija su najčešće *Cryptosporidium parvum*, *C. canis*, *C. felis* i *C. muris*. Infekcije oocistama nastaju peroralno kontaminiranom hranom i vodom, a kod pasa i koprofagijom. Starije životinje su izvor infekcije za mlade jedinke. Moguće su i autoinfekcije kada oociste oslobađaju sporozoite u kolonu domaćina. Paraziti su lokalizovani u mikrovilusnom epitelu tankih creva.

Kliničku sliku kod pasa karakteriše pre svega proliv. Psi takođe mogu patiti od smanjenog apetita, slabosti i letargije, a ponekad u simptomatologiji postoji i neurološka komponenta zajedno sa slinjenjem.

Najčešći simptomi kriptosporidioze mačaka su povišena temperatura i proliv. Mačke će takođe ispoljavati intoleranciju prema hrani. Ostali simptomi uključuju letargiju i odsustvo želje za igranjem.

Patoanatomske promene su u vidu hemoragija crevne sluzokože uz moguća uvećanja limfnih čvorova ileuma. Dijagnoza se postavlja nalazom oocisti u izmetu.

Terapija se vrši paromomicinom 150 mg/kg tokom 5 dana (psi i mačke), tilozinom 10 do 15 mg/kg 14 do 21 dan (mačke) i azitromicinom 5 do 10 mg/kg tokom 5 do 7 dana (psi); 7 do 15 mg/kg tokom 5 do 7 dana (mačke).



Slika 4. Maci

Toksoplazmoza

Toksoplazmoza je jedna od najrasprostranjenijih parazitskih zoonoza. *Toxoplasma gondii* je cistotvorna kokcidijska i za prvog domaćina ima mačke, a kao prelazni domaćini perzistiraju sisari, gmizavci i ptice (više od 280 vrsta, uključujući i čoveka).

Peroralna infekcija pravog domaćina (mačke i drugih felida) dovodi do kompletnog razvojnog ciklusa u epitelnim ćelijama creva domaćina i izlučenja oocisti fecesom. Kod prelaznih domaćina (životinje i ljudi) izostaje enteralni ciklus razvoja. Kod njih infekcija nastaje konzumiranjem mesa prelaznih domaćina koje sadrži tkivne ciste *T. gondii* sa živim bradizoitima, intrauterino (tahizoitima) ili unošenjem sporuliranih oocisti poreklom iz izmeta mačke.

Sušтина patogenog delovanja *T. gondii* leži u činjenici da je ona obligatni intracelularni parazit koji se razmnožava u ćelijama gotovo svih organa i tkiva. Tako se kod prelaznih domaćina, dolaskom u ćelije, paraziti brzo razmnožavaju i šire dalje, pri tome stvarajući milijarna nekrotična ognjišta, edeme i formirajući granulaciono tkivo. To za posledicu ima fokalna ili difuzna oštećenja na tim mestima, sa odgovarajućim poremećajima funkcije organa. Zavisno od zahvaćenog tkiva pojavljuju se i odgovarajući simptomi oboljenja. Kod mačaka se toksoplazmoza manifestuje slično kokcidiozi.

Dijagnoza se kod mačaka postavlja nalazom oocisti u izmetu. Mada još nema ustaljenog terapijskog protokola, u terapiji su uspešno korišćeni brojni lekovi i režimi. Klindamicin hidrohlorid (10 do 12 mg/kg peroralno dva puta dnevno,

tokom 2 do 4 nedelje) se može koristiti za lečenje diseminovane toksoplazmoze. Pirimetamin (0,25 do 0,5 mg/kg) i sulfonamid (30 mg/kg dva puta dnevno tokom 2 do 4 nedelje) se takođe mogu koristiti za lečenje diseminovane toksoplazmoze i za smanjenje broja oocista. Kombinacija trimetoprim-sulfonamid se može koristiti u dozi od 15 mg/kg peroralno na svakih 12 sati tokom 4 nedelje.

Neosporoz

Neosporoz je primarno oboljenje pasa i goveda, dok konji, ovce i koze retko mogu biti inficirani. Uzročnik bolesti je *Neospora caninum*. Pas je pravi domaćin, mada može biti i prelazni, a prelazni domaćin je goveče. Razvoj neospora je sličan razvoju toksoplazmi.

Infekcija pasa nastaje konzumacijom tkiva sa tkivnim cistama u kojima se nalaze tahizoiti. Oslobođeni tahizoiti dospevaju u ćelije, najčešće centralnog nervnog sistema (CNS), miocite i makrofage, dok se tkivne ciste sa bradizoitima sreću samo u mrežnjači i CNS-u. Kongenitalne infekcije pasa su rezultat aktivnog širenja tahizoita preko placente, što može biti posledica egzogene infekcije ili ponovne trajne infekcije tokom trudnoće. Kod pasa se odvija kompletan enteralni ciklus neospora koji rezultira ekskrecijom oocisti u izmetu.

Klinička slika je najteža kod intrauterino zaraženih štenaca. Više od polovine legla će razviti paralizu zadnjih udova, često sa hiperekstenzijom, počevši od 3 do 9 nedelja nakon štenjenja. Dolazi do atrofije i kontraktura mišića. Kod odraslih pasa, neosporoz može biti posledica nedavne infekcije sa *N. caninum* ili ponovne pojave postojeće infekcije kao rezultata skotnosti ili drugog stanja oslabljenog imuniteta. Najčešće se primećuju znaci multifokalnog oštećenja centralnog nervnog sistema ili polimiozitis. Ostale prijavljene manifestacije uključuju miokarditis, dermatitis i upalu pluća.

Dijagnoza se postavlja koprološki ali je mnogo precizniji nalaz tahizoita u tkivnim aspiratima ili bradizoitima u uzorcima dobijenim biopsijom zahvaćenih mišića. Terapija se vrši klindamicinom (12,5–25 mg/kg PO ili IM na svakih 12 sati tokom 4 nedelje) ili trimetoprim sulfadiazinom (15–20 mg/kg PO svakih 12 sati tokom 4 nedelje) u kombinaciji sa pirimetaminom (1 mg/kg PO svaka 24 sata tokom 4 nedelje). ■

zoetisTM

Zoetis Belgum
predstavništvo Beograd
Vladimira Popovića 38-40
11070 Novi Beograd

 **Simpatica**[®]

(Sarolaner) Tablete za žvakanje

**1 TABLETA
5 NEDELJA
ZAŠTITE**

Imajte na umu da manje doze garantuju bolju podnošljivost i veću sigurnost za pacijente

Ctenocephalides felis
Ixodes ricinus *Demodex canis*
Ctenocephalides canis
Sarcoptes scabiei *Otodectes cynotis*
Dermacentor reticulatus
Rhipicephalus sanguineus
Amblyomma americanum
Amblyomma maculatum
Ixodes hexagonus



Buve adulti



Jaja buva



Krpelji



Ušni šugarci



Demodex



Sarkoptes

Značaj mikrobioma u savremenoj živinarskoj proizvodnji [1. deo]

Autori: Milanko Šekler¹, Dejan Vidanović¹, Bojana Tešović¹, Nikola Vasković¹, Marko Dmitrić¹, Kazimir Matović¹, Zoran Debeljak¹

Ove godine, živinsko meso će postati najviše proizvedeno i konzumirano meso na svetu. Očekuje se da će njegova potražnja i dalje rasti, kako bi se zadovoljile potrebe za životinjskim proteinima kod sve veće populacije ljudi. Gastrointestinalni trakt živine je gusto naseljen populacijom mikroorganizama koji blisko i intenzivno stupaju u interakciju sa organizmom domaćina i hranom koja se vari. Mikrobiom creva koristi organizmu domaćina obezbeđujući mu dodatne hranljive sastojke, od inače slabo iskoristivih delova hrane, modulirajući razvoj i funkciju digestivnog trakta i imunskog sistema domaćina. Zauzvrat, organizam domaćina pruža stanište i hranljive materije za rast i razmnožavanje bakterija mikrobioma. Zdravstveni status creva živine ima veliki uticaj na sistemsko zdravlje ptica, dobrobit životinja, efikasnost živinarske proizvodnje, bezbednost hrane i uticaj na životnu sredinu. Skoriji napredak u razvoju tehnologije sekvenciranja (sledeća generacija sekvenciranja), kao metode za identifikaciju i popisivanje svih bakterijskih vrsta prisutnih u nekoj životnoj sredini, probudio je interes za proučavanje uloge mikrobioma creva živine na njihovo zdravlje i produktivnost. Bolje razumevanje funkcije pilećih creva i njihovog mikrobioma pružiće nove mogućnosti za poboljšanje zdravlja živine i živinarske proizvodnje. Značaj ove teme je značajno porastao tokom poslednje dve decenije. Ovaj pregledni rad objedinjuje najnovije informacije o glavnim faktorima koji oblikuju proces sticanja i sazrevanja mikrobioma creva, njihovoj interakciji sa pilećim imunskim sistemom i rezultatima tih interakcija na zdravstveni status creva i produktivnosti jedinki.

Ključne reči: gastrointestinalni trakt, mikrobiološka zajednica creva, mikrobiom, sekvenciranje, živina

„Zelena revolucija“ – pravi tvorac savremenog živinarstva

Treba istaći ogroman značaj rezultata koje je iza sebe ostavila uspešno sprovedena „zelena revolucija“, čiji je idejni tvorac i pokretač američki agronom Norman Ernest Borloug, koji je upravo za taj svoj doprinos čitavom čovečanstvu dobio Nobelovu nagradu za mir 1970. godine. Pod ovim terminom, „zelena revolucija“ je počela u periodu između dva svetska rata (1930. godine), a njeni efekti su postali svima očigledni širom sveta tek u periodu između 1960. i 1980. godine. Ona podrazumeva ogromnu grupu sprovedenih naučnih istraživanja i tehnoloških rešenja koja su bila usmerena na jedinstven naučni cilj, a to je povećanje svetske poljoprivredne proizvodnje i to prvo u najrazvijenijim zemljama sveta. Iz njih je kasnije proizašao nov „praktičan i humanitaran cilj“, a to je organizovan transfer

„novootkrivenih tehnologija“, na ostatak sveta i to pre svega u nerazvijene zemlje i zemlje u razvoju. Krajnji cilj je bio da se svet konačno i zauvek izbori sa problemom gladi, koji je i u tom periodu, kao i tokom čitave istorije čovečanstva, predstavljao stalni Damoklov mač, nad sve brojnijom populacijom ljudi. U tom istom periodu, velika ekspanzija populacije ljudi je bila plod, kako velikih medicinskih otkrića u borbi protiv infektivnih bolesti (otkriće antibiotika, kao i razvoj kvalitetnih vakcina), ali i sociološko-psihološki efekat (prvi duži period stabilnog svetskog mira posle dva velika i razorna svetska rata je naglo povećao natalitet), kao i plod neprestane borbe za potpuno otvaranje svetskog tržišta „rada, kapitala i robe“. „Zelena revolucija“ je bila najbolji i najočigledniji primer značaja multidisciplinarnog pristupa rešavanju budućih prioriteta svetskih problema u cilju postizanja trajnih, stabilnih i samoodrživih efekata.

U praktičnom smislu, „zelena revolucija“ je predstavljala zajedničke rezultate različitih naučnih istraživanja koji su postignuti u različitim

¹ Veterinarski specijalistički institut „Kraljevo“, Kraljevo, Srbija

naučnim oblastima: u genetici biljaka (pre svega onih prehrambenih, među njima posebno žitarica: pšenice i kukuruza), u genetici životinja (goveda, svinja, živine), i to kreiranjem hibrida, sorti i rasa koje imaju veliki proizvodni potencijal, zatim razvojem jeftinije i efikasnije infrastrukture za navodnjavanje, ali i snažnim razvojem petrohemije (tehnologije prerade nafte). Ovo je dovelo do nagle ekspanzije proizvodnje veštačkih đubriva, herbicida, pesticida, insekticida, kao i razvoja novih tehnologija za zaštitu zdravlja životinja (vakcina), uz prateću modernizaciju izgradnje tipskih objekata za stočarsku proizvodnju i uz obilje novih zoohigijenskih i zootehničkih mera.

Sve to je zaista imalo za krajni rezultat veliko povećanje svetske poljoprivredne proizvodnje koja je makar „privremeno“ obezbedila pristup dovoljnoj količini kvalitetne hrane najvećem delu čovečanstva. Na primer, Indija je sa 10 miliona tona pšenice, koliko je proizvodila 1960. godina, dostigla proizvodnju od 73 miliona već 2006. godine, što je povećanje od skoro 7 puta. U istom periodu, njena populacija je „samo“ duplirana, što jasno govori o značaju postignutih rezultata „zelene revolucije“.

No, kao što to uvek biva, nijedno dobro ne ide samo i uvek ga prati i neko zlo, koje se obično ne uočava odmah. U ovom smislu, treba istaći da najveći kritičari „zelene revolucije“, pre svega, ističu da je drastično povećana proizvodnja hrane „plaćena preskupo“ i da je time ugrožila zdravlje čitavog čovečanstva, pre svega zbog upotrebe ogromne količine pesticida i veštačkih đubriva (nezdravih proizvoda petrohemije, to jest prerade nafte), a zatim i zbog narušavanja „dobrobiti životinja“. Veoma je važna činjenica da je došlo do preusmeravanja upotrebe ogromnih „viškova“ žitarica, umesto za ishranu ljudi, sada za ishranu životinja, što je rezultat novoformiranih „globalističkih i vesternizovanih“ navika u ishrani („kultura brze hrane“), koja je već sama po sebi nezdrava i koja prati „globalizaciju i vesternizaciju“ svakog društva ponaosob. Uz to, nagli ekonomski rast velikog broja najmnogoljudnijih zemalja sveta (jugoistočnog regiona Azije) stvorio je ogromne zahteve tamošnjeg, nekada siromašnog seoskog stanovništva (a sada pretvorenog u radničku klasu), za navodno „kvalitetnijom ishranom“, za mnogo više „životinjskih proteina“, odnosno mesa, mleka i jaja. Takve promene navika

u ishrani su u suštini zahtevi za većom stočarskom proizvodnjom, što dalje dovodi do enormnog porasta potreba za novim površinama poljoprivrednog zemljišta. Ovaj resurs je ograničen konačnom površinom planete Zemlje i trenutno se rešava na uštrb krčenja ogromnih površina pod šumama koje su još ostale (na primer Amazona) kako bi se obezbedile potrebne žitarice i biljna proteinska hraniva za ishranu pomenutog ogromnog broja životinja zbog naraslih potreba i zahteva za mesom i tako ponovo u krug. Sve ovo dovodi do drastičnog porasta potreba i za kvalitetnom pijaćom vodom, kao i do posledične proizvodnje ogromne količine đubreta, što je ogroman pritisak na prirodu i za posledicu ima zagađenje kako vodotokova, tako i vazduha.

Oko polovine zagađenja vazduha danas je poreklom od poljoprivredne proizvodnje (pre svega stočarstva), dok celokupna industrija i sve ostale ljudske aktivnosti skupa (uz pridodate uobičajene prirodne izvore zagađenja – na primer vulkani) čine zajedno onu drugu polovinu.

Jasno je da u ovakvoj globalnoj situaciji savremena živinarska proizvodnja danas predstavlja jedan od „najblistavijih“ plodova „zelene revolucije“. Tako je vreme trajanja tova brojlera skraćeno za preko 2 puta (sa 70 do 80 dana na svega 30 do 40 dana, dok je utrošak hrane po jedinici proizvoda (konverzija) u poslednje 4 decenije takođe impresivno smanjen (sa preko 3 kg na daleko ispod 2 kg). Danas se već postavljaju novi ciljevi u živinarstvu koji predviđaju pad utroška hrane koji će biti sve bliži „čarobnoj jedinici“: 1 kilogram koncentrata za 1 kilogram mesa. U poslednjih nekoliko decenija, potražnja za proizvodima živinarstva raste eksponencijalno. Procenjuje se da će u svetu ukupna proizvodnja pilećeg mesa u 2020. godini dostići 130 miliona tona, čime će potrošnja živinskog mesa izbiti na prvo mesto u konkurenciji svih ostalih vrsta mesa (1. OECD/FAO, 2017).

Kao daleki eho gorepomenute „zelene revolucije“ država Srbija pamti „zeleni plan“, odnosno program za unapređenje poljoprivredne proizvodnje u skladu sa sličnim programima unapređenja koji su se sprovodili svuda u svetu. Dan-danas veliki broj „objekata za živinarsku proizvodnju“ u Srbiji potiče upravo iz tog perioda kada su rezultati „zelene revolucije“ zahvatili ceo svet.

Uvod u mikrobiom i njegovo ispitivanje

Termin mikrobiom je prvi definisao u upotrebio gospodin Džošua Lederberg, dobitnik Nobelove nagrade za medicinu (inače po obrazovanju molekularni biolog koji se bavio mikrobiologijom) i to zbog potrebe, da jednom rečju opiše zbirni genom svih komensalskih, simbiotskih i patogenih mikroorganizama nađenih u ljudskom telu, u gastrointestinalnom traktu, koži, urinarnom i respiratornom sistemu organa (Hooper LV i Gordon JI, 2001). Mikrobiom i mikrobiot se veoma često i u stručnoj literaturi koriste kao da su sinonimi iako nemaju u potpunosti isto značenje. Naime, prema definiciji Koguta (Kogut MH, 2019) **mikrobiot** predstavlja samo mikroorganizme koji žive u nekoj životnoj sredini (na primer u digestivnom traktu neke životinje) i u sebe uključuje i bakterije, viruse, arheje (protobakterije), gljivice i protozoe, iako se često termin odnosi samo na bakterije. Sa druge strane, termin **mikrobiom** ima nešto šire značenje i on obuhvata, pored već definisanog mikrobiota (zajednica živih mikroorganizama na jednoj lokaciji), još i prisutne gene, genome, ali i genske proizvode (metabolite i proteine) poreklom i od zajednice mikroorganizama i od domaćina.

Danas ovaj termin najčešće označava zbirni genom svih mikroorganizama kao što su bakterije, arheje, gljivice, protozoe i virusi koji žive u telu nekog domaćina i koji podležu stalnim promenama za vreme čitavog života domaćina (na primer, kao odgovor na domaćinovu ishranu, životnu sredinu, stres, medicinske intervencije i medicinske uslove). Za potrebe ovog rada pod mikrobiomom živine ćemo podrazumevati isključivo bakterije i to pre svega zato što se trenutno mogu naći rezultati istraživanja samo o njima. Podataka o virusima, kao delu mikrobioma živine, uopšte nema. Razlozi su pre svega u tome što je savremena tehnologija detektovanja virusa (sekvenciranje) mnogo zahtevnija i komplikovanija. Ovde možemo samo napomenuti da skoro svaka vrsta bakterija može imati sopstvene viruse koji ih mogu inficirati i lizirati (bakteriofagi). Clavio i Florez (Clavio V i Florez MJV, 2018) u svom radu ističu da je izučavanje bakteriofaga prekinuo pronalazak penicilina, jer su do tada bakteriofagi smatrani kao jedino moguće efikasno sredstvo u borbi protiv bakterija kao izazivača infekcija. Posle otkrića penicilina

istraživanja bakteriofaga su nastavljena samo u nekim istočnoevropskim zemljama. Danas su ta istraživanja ponovo u zamahu i već ima prvih registrovanih antibakterijskih preparata (koktel bakteriofaga protiv *L. monocytogenes*). Prednosti potencijalne terapije bakterijskih infekcija bakteriofagima su ogromne i to pre svega zbog toga što nemaju uticaja na domaćina i njegov ostatak mikrobioma (korisne bakterije), što deluju samo na svoj patogen (bakteriju), a nema ni pojave rezistencije.

Mikrobiom (mikroorganizmi i njihovi genomi koji se nalaze u čoveku ili životinji), koji je do nedavno posmatran samo kao potencijalni izvor patogena za svog domaćina (čoveka i životinje), danas je prepoznat kao kompleksna zajednica mikroorganizama sa veoma važnim uticajem na celokupni zdravstveni status domaćina. Sugestija je da ljude, kao i sve druge višćelijske organizme (i živinu), treba posmatrati samo kao jednu vrstu „supraorganizma“ (nadorganizam) koja je međusobno interaktivna sa sopstvenim mikrobiomima (Turnbaugh PJ i sar., 2007). Pored toga, mikrobiom daje značajan doprinos energetske homeostazi, metabolizmu, zdravlju, imunološkim aktivnostima i neurorazvoju organizma domaćina (Cho I i sar., 2012).

Građa (sastav) i funkcionalnost mikrobioma creva je ključna za zdravlje živine, dok proces nastanka i sazrevanja mikrobioma creva kroz odvijanje razvojnog ciklusa živine ima snažan uticaj na razvoj intestinalnog epitela i modulaciju fizioloških funkcija koje su neophodne za očuvanje intestinalne homeostaze (imunitet, varenje hrane, očuvanost crevne barijere), a što je sve skupa neophodno za optimalnu i efikasnu ekstrakciju, a potom i naknadnu upotrebu izdvojene energije od strane samog domaćina (Kers JG i sar., 2018). Integritet (očuvana celovitost) gastrointestinalnog trakta i mikrobiološka zajednica creva igraju vitalnu ulogu u apsorpciji nutrijenata (hranljivih sastojaka hrane), razvoju imuniteta i rezistencije na zarazne bolesti. Narušavanje mikrobioma (mikrobiološke zajednice) creva može imati štetne efekte na efikasnost iskoristivosti hrane, produktivnost i celokupno zdravlje živine.

Istorijski gledano, skoro čitav jedan vek, izolacija mikroorganizama, bazirana na upotrebi selektivnih podloga je bila jedina metoda izbora koja je korišćena za identifikaciju i karakterizaciju

mikrobiološke raznovrsnosti crevne mikroflore životinja, pa i ptica. Klasične metode izolacije mikroorganizama su široko primenjivane i prilikom ispitivanja mikrobioma creva živine. Ove metode su visoko selektivne za kultivativne bakterije pod određenim uslovima (Hugenholtz P i sar., 1998), dok većina bakterija izolacijom na hranljivim podlogama ostaje neotkrivena jer su nekultivativne (Apajalahti J i sar., 2004). Još pre 30 godina je ustanovljeno da samo jedan veoma mali deo, svega 0,1–1 procenata prisutnih vrsta mikroorganizama u nekom uzorku, može biti uzgajan u veštačkim uslovima (u laboratoriji), odnosno izolovan umnožavanjem (Staley JT i Kohn A, 1985).

Još pre desetak godina je primećeno da je, od ukupno 52 kola (*phyla*) bakterija, za koje se do tada znalo, samo polovina imala bar jednog jedinog predstavnika koji se mogao „kultivisati“ (izolovati), podupirući time tezu da postoji ogromna „nekultivabilna većina“ (Rappe MS i Giovannoni SJ, 2003). Zbog toga su raznovrsnost i bogatstvo prisutnih vrsta bakterija u mikrobiomu creva redovno bili potcenjeni i ostajali skoro nepoznati (Gong J i sar., 2002).

U poslednjoj dekadi, upotreba tehnologije sekvenciranja, i to samo onih delova bakterijskih gena koji kodiraju sintezu jednog dela bakterijskog ribozoma označenog kao 16S ribozomalna RNK (rRNK), dramatično je unapredio i poboljšao naše razumevanje sastava i diverziteta svih mikrobioma, pa i onog kod živine. Ova moderna i brza tehnika sekvenciranja omogućava brzo dobijanje kompletnog popisa prisutnih bakterija (kao i ostalih prisutnih mikroorganizama) na bilo kojoj lokaciji u digestivnom traktu živine, a ujedno predstavlja i moćan alat koji nam omogućava da sagledamo kompleksnu ulogu ukupnog mikrobioma creva živine. Sekvence gena, koji kodiraju sintezu subjedinice ribozoma označene kao 16S rRNK, imaju ključnu ulogu u mikrobiološkoj filogenezi i taksonomskoj analizi bakterija i arheja, dok je fragment 18S rRNK gena važan za identifikaciju eukariota, a nuklearni ribozomski unutrašnji transkripcioni „spacer“ region je važan kod taksonomije gljivica (Zdunczyk Z, 2019).

Za razliku od klasične mikrobiologije koja se fokusira na sposobnost bakterija da rastu *in vitro*, metagenomika je izučavanje genetskih informacija poreklom od mikroflore koja ima za cilj da

izvrši karakterizaciju celokupnog mikrobioma, odnosno genome svih prisutnih bakterija, arheja (prabakterija, gljivica, protozoa i virusa koji žive u domaćinu). Metagenomika se pak oslanja na NGS sekvenciranje, modernu tehniku masovnog i paralelnog sekvenciranja, koja omogućava milionima reakcija da budu izvedene u isto vreme i paralelno, kako bi se dekodirali kompletni genomi i to cele zajednice mikroorganizama u mikrobiomu. Metagenomika izučava genetski materijal poreklom iz životne sredine ili nekog dela mikrobioma povezanog sa domaćinom kako bi potom opisala mikrobiološki diverzitet i funkciju (Choi KY i sar., 2015). Ove metagenomske analize podržavaju i taksonomske analize (analizirajući gene fragmenata ribozomalne 16S RNK kod bakterija ili celih genoma bakterija) ili funkcionalne analize kako bi se identifikovali geni koji kodiraju proteine koji učestvuju u regulisanju i kontroli postojećih metaboličkih puteva i ciklusa. Tehnički napredak je, prema tome, doveo do razvoja NGS sekvenciranja, masovnog paralelnog sekvenciranja – modernog pristupa za dekodiranje prisutnih celih mikrobioloških zajednica (mikrobioma) (Thomas T i sar., 2012).

Do kraja 2018. godine je objavljeno preko 20 000 naučnih radova koji su imali kao ključnu reč upravo reč *mikrobiom*. Ovih 20 000 naučnih radova je objavljeno u poslednjih 15 godina i to sledećom dinamikom po petogodišnjim ciklusima: u prvih 5 godina – 106 izveštaja, u drugih 5 godina – 2 724 izveštaja, a u poslednjih 5 godina – 17 357 izveštaja. Ovakva dinamika objavljivanja radova jasno svedoči o ogromnom rastu interesovanja za mikrobiomom. Više od 100 radova je bilo fokusirano na mikrobiom gastrointestinalnog trakta živine, dok se ostatak izveštaja odnosio na različite oblasti i pitanja u vezi s mikrobiomom (Zdunczyk Z, 2019).

Dok se kod klasične mikrobiologije mikroflore smatra populacija živih mikroorganizama, a rezultati izolacije odnose samo na populaciju živih mikroorganizama (izražene u „kolonija formirajuće jedinice“ – CFU), termin mikrobiom se odnosi na zbirni sadržaj genoma mikroflore, gde se ekvivalentom ustanovljene vrste mikroorganizama smatra „operativna taksonomska jedinica“ (OTU) koja predstavlja predstavnik određene vrste mikroorganizama ako formira klasterizovanu jedinicu sa visokom sličnošću svih sekvenci, najčešće višom od 97 procenata. Broj OTU jedinica je disproporcionalno veći, jer

one obuhvataju mnogo kompleksniju mikrofloru (bakterije, gljivice, viruse, itd.). Pored toga, bakterijski genomi različitih izolata, koji pripadaju istoj vrsti mikroorganizma, obično ispoljavaju znatnu genetsku heterogenost (Nielsen HB i sar., 2014).

Istraživači metagenomike traže odgovore na sledeća pitanja: „Šta je to tamo?“, na koje je odgovor filogenetsko profilisanje (taksonomska analiza), i „Šta oni to rade?“, koje se odnosi na funkcionalne genetske analize metabolita bakterija (funkcionalne analize) (Chistoserdova L, 2009). Mikrobiologija je doživela revoluciju uvođenjem visokopropusnih (brzih) metagenomskih tehnologija, koje uključuju sekvenciranje i funkcionalnu analizu genetskog materijala, isto kao i velikim napretkom u bioinformatici koja podrazumeva razvoj računarskih metoda za brzu analizu strukture, funkcija i evolucije gena, genoma i proteina (Borda-Molina D i sar., 2016).

Gastrointestinalni trakt živine i njegov mikrobiom

Gastrointestinalni trakt živine uključuje u svoj sastav sledeće segmente: voljku, žlezdani želudac, bubac (mišićni želudac), duodenum (dvanaestopalačno crevo), ileum (tanko crevo), cekume (slepa creva), debelo crevo (kolon) i kloaku. Svaki od navedenih segmenata gastrointestinalnog trakta živine ima različite metaboličke funkcije koje samim tim oblikuju, u tom delu prisutnu, zajednicu mikroorganizama, odnosno mikrobiom.

U voljci živine se nalazi od 10^8 do 10^9 ćelijskih bakterija po gramu njenog sadržaja i obično dominiraju bakterije iz roda *Lactobacillus* (Gong J i sar., 2007).

U želucu je koncentracija bakterija slična pomenutoj koncentraciji bakterija u voljci, ali je nivo fermentacija izazvanih bakterijama mnogo niži u želucu nego u voljci jer je pH želuca manji. Većina bakterija u želucu su laktobacili, enterokoke, laktoza-negativne enterobakterije, kao i koliformne bakterije.

Kada govorimo o segmentima tankog creva, koncentracija (ili gustina) bakterija je najniža u duodenumu, što je posledica kratkog vremena zadržavanja sadržaja creva u njemu, ali i zbog ulivanja žuči u tom delu creva koje dodatno razređuje sadržaj creva, to jest hrane koja se vari

(Shapiro SK i Sarles WB, 1949). Bakterije koje najčešće čine mikrobiom duodenuma živine su klostridije, streptokoke, enterobakterije i laktobacili (Waite DW i Taylor M, 2015).

Sadržaj mikrobioma tankih creva je jedan od najčešće ispitivanih segmenata creva živine. Lu i sar. (Lu J i sar., 2003) su ispitivali mikrobiom ileuma brojlara i detektovali da *Lactobacillus* čini glavni mikroorganizam u mikrobiomu (oko 70 procenata), praćen bakterijama iz familije *Clostridiaceae* (11 procenata), *Streptococcus* (6,5 procenata) i *Enterococcus* (6,5 procenata).

U poređenju sa mikrobiomom ileuma, slepa creva živine su imala mnogo raznovrsniji sastav mikrobioma, koji je redovno obuhvatao i anaerobne bakterije (Salanitro JP i sar., 1974; Videnska P i sar., 2013). Oakley i sar. (Oakley BB i sar., 2014) su u svojim istraživanjima dokumentovali značajne promene u sastavu mikrobioma slepih creva posmatrano od prvog dana života pileta pa do starosti od 6 nedelja, ali su isto tako otkrili i značajne razlike u uzorcima poreklom od fecesa i slepih creva, i to posmatrano individualno po pojedinačnim pticama. Do povećanja koncentracije bakterija, kao i njihove sve veće raznovrsnosti u slepim crevima, dolazi tipično u prvih 6 nedelja starosti, dok se taksonomski sastav mikrobioma brzo menja od bakterija *Proteobacteria*, *Bacteroides* i *Firmicutes* do bakterija iz familije *Firmicutes*, do 3 nedelje starosti (Oakley BB i sar., 2014, Kogut MH i Oakley BB, 2016).

Slepa creva su kao organ digestivnog trakta interesantna sa gledišta mikrobioma jer tamo postoji najveća koncentracija mikroorganizama po gramu (10^{11}), a i hrana se u njima zadržava najduže (od 12 do 20 časova). U slepim crevima se odvija recikliranje uree, regulisanje sadržaja vode, kao i fermentacija ugljenih hidrata. Mada pilići (kojima su eksperimentalno odstranjena slepa creva) mogu da žive i bez njih, ustanovljeno je da se oko 10 procenata energije (od ukupne energije u životinji) obezbeđuje digestivnim procesima u samim cekumima i gde je, baš zbog toga, najveća koncentracija kratkolančanih masnih kiselina (nego u bilo kom drugom delu digestivnog trakta). *Firicutes*, *Bacteroides* i *Proteobacteria* su najvažnija kola bakterija, uz uvek prisutni *Actinobacter*. Uz to, prisutni su i članovi bakterija *Clostridiales* za koje se zna da imaju najveći doprinos u produkciji kratkolančanih masnih kiselina. Metagenomskom analizom je

Tabela 1. Najčešće prisutne bakterije sistematizovane prema važećoj taksonomiji bakterija (*phylum* – kolo, *order* – red, *family* – familija, *genus* – rod) u gastrointestinalnom taktu živine posmatrano u odnosu na starost i ishranu

GIT lokacija (po g sadržaja)	Bakterije kola (phyla)	Bakterije roda (genera)
Voljka (10^8 – 10^9 /g)	Firmicutes	<i>Lactobacillus</i>
	Actinobacteria	<i>Bifidobacterium</i>
	Proteobacteria	<i>Enterobacter</i>
Mišićni želudac (10^7 – 10^8 /g)	Firmicutes	<i>Lactobacillus</i> , <i>Enterococcus</i>
Tanka creva (najveći deo ispitivanja je izveden na ileumu; 10^8 – 10^9 /g)	Firmicutes/ Low G+C, Gram positive bacteria	Enterococcaceae (f.), <i>Enterococcus</i> , Clostridiaceae (f.), <i>Clostridium</i> , Lactobacillaceae (f.) <i>Lactobacillus</i> , <i>Candidatus Arthomitus</i> , <i>Weisella</i> , <i>Ruminococcus</i> , <i>Eubacterium</i> , <i>Bacillus</i> , Stapylococcaceae (f.), <i>Staphylococcus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Turicibacter</i> , <i>Methylobacterium</i>
	Cytophaga/ Flexibacter/ Bacteroides/ High G+C, Gram positive bacteria	Bacteroidaceae (f.), <i>Bacteroidetes</i> , <i>Flavibacterium</i> , <i>Fusobacterium</i> , <i>Bifidobacterium</i>
	Protobacteria	<i>Ochrobaterium</i> , <i>Alcaligenes</i> , <i>Escherichia</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>Hafnia</i> , <i>Shigella</i> ,
	Actinobacteria/ Cyanobacteria	<i>Corynebacterium</i>
Slepa creva (10^{10} – 10^{11} /g)	Methanogenic Archaea (0.81%)	<i>Methanobrevibacter</i> , <i>Methanobacterium</i> , <i>Methanothermobacter</i> , <i>Methanosphaera</i> , <i>Methanopyrus</i> , <i>Methanothermus</i> , <i>Methanococc</i>
	Firmicutes/ Low G+C, Gram positive bacteria (44–56%)	<i>Anaerotruncus</i> , Ruminococcaceae (f) <i>Ruminococcus</i> , <i>Faecalibacterium</i> , <i>Lachnospiraceae</i> , <i>Bacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , Clostridiales (o), <i>Clostridium</i> , <i>Megamonas</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Enterococcus</i> , <i>Weisella</i> , <i>Eubacterium</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Streptococcus</i> ,
	Bacteroides/ Cytophaga/ Flexibacter/ High G+C, Gram positive bacteria (23–46%)	Rikenellaceae (f), <i>Bacteroidetes</i> , <i>Alistipes</i> , <i>Fusobacterium</i> , <i>Bifidobacterium</i> , <i>Flavibacterium</i> , <i>Odoribacter</i> ,
	Actinobacteria	<i>Corynebacterium</i>
	Proteobacteria (1–16%)	<i>Ochrobaterium</i> , <i>Alcaligenes</i> , <i>Escherichia</i> , <i>Campylobacter</i>
Debeli crevo	Firmicutes	<i>Lactobacillus</i>
	Proteobacteria	<i>Escherichia</i>

Tabela je modifikovana u odnosu na originalnu verziju (Shang Y i sar., 2018, *Chicken Gut Microbiota: Importance and Detection Technology. Frontiers in veterinary science*, 5, 254)

ustanovljeno da se u cekumima uvek nalazi velika koncentracija gena povezanih sa metabolizmom ugljenih hidrata koji su poznati iz GenBank baze (metagenomske biblioteke). Takođe je ustanovljeno i prisustvo preko 200 različitih enzima koji učestvuju u razgradnji nesekrobnih ugljenih hidrata, od kojih neki upućuju i na potpuno nove metaboličke puteve za proizvodnju propionske kiseline. Takođe je ustanovljeno da hidrogenazu unose bakterije predstavnici roduva *Megamonas*, *Helicobacter* i *Campylobacter* i na taj način omogućavaju proizvodnju kratkolančanih masnih kiselina.

Međutim, Kumar i sar. (Kumar S i sar., 2018) su otkrili da bakterije iz kola *Firmicutes* predstavljaju najčešće prisutno kolo bakterija i u cekumu i u ileumu u svim uzrastima brojerske živine (od 1. do 42. dana starosti) izuzev što se u slepim crevima, u 42. danu starosti, beleži i prisustvo bakterija *Bacteroidetes*. Ove ustanovljene razlike u bakterijskom sastavu mikrobioma mogu poticati i zbog nekih tehničkih razloga kao što su: upotreba različitih protokola za ekstrakciju nukleinskih kiselina, prajmera, protokola sekvenciranja, uslova spoljne sredine gde je smeštena živina, sastava hrane, hibrida živine, kao i geografskih uslova na lokaciji gde se izvode ispitivanja. Različiti rezultati mogu biti i posledica same prirode uzorka koji se ispituje (veća zapreminska količina uzorka voljke nego uzorka slepih creva usled veće količine sadržaja voljke) (Lagkouvardos I i sar., 2017). Međutim, koliko je ovo polje istraživanja složeno, govori i činjenica da su otkrivene velike varijacije u mikrobiološkom sastavu mikrobioma pojedinačnih brojerskih ptica koje su sve hranjene na isti način i istom hranom, da bi se naknadno otkrilo da je do tih varijacija došlo usled različitog vremenskog perioda koji je protekao od momenta hranjenja do momenta uzorkovanja (Choi JH i sar., 2014).

Način obrade hrane, komponente hrane i aditivi u hrani imaju veliki efekat na mikrobiom creva. Knarreborg i sar. (Knarreborg A i sar., 2002) su ustanovili da koncentracije u praškastom obliku imaju niži procenat bakterija *Lactobacillus spp.* i *C. perfringens* u tankim crevima brojlera (ileum), u odnosu na peletirane koncentrate istog sastava. Kukuruz favorizuje manji udeo u mikrobiomu Gram + klostridija, enterokoka i laktobacilusa, dok pšenica favorizuje veći udeo G + bifidobakterija (Apajalahti J

i sar., 2004). Gastrointestinalni mikrobiom živine se može podeliti i na mikrobiom koji se nalazi u sadržaju creva i mikrobiom koji se nalazi na mukoznoj površini creva domaćina (Jeurissen SH i sar., 2002).

Sastav mikrobioma lumena creva (ili sadržaja creva) zavisi i od sastava hrane, prisustva antimikrobnih supstanci i brzine kojom hrana pasira crevni trakt domaćina, odnosno živine.

Sastav mikrobioma, vezanog za površinu mucoze creva zavisi od nekoliko faktora i mehanizama domaćina kao što je na primer: ekspresija specifičnih vezivnih (adhezionih) mesta koja se nalaze na površini membrane enterocita, od obima sekrecije imunoglobulina IgA klase, kao i od produkcije mucina. Pored toga, luminalni (feces) i mukozni mikrobiom (površina creva), vrše uticaj jedan na drugi te je zbog toga važno razumeti da ishrana može oštetiti oba pomenuta mikrobioma i dovesti do poremećaja „zdravlja“ creva.

Metagenomska analiza sastava intestinalnog mikrobioma creva živine

Pedesetak vrsta bakterija je identifikovano kod jednodnevnih pilića, a taj broj bakterijskih vrsta u sadržaju cekuma se povećava na preko 200 u 42. danu starosti. Udeo mikrobiološke kolonizacije digestivnog trakta je definisan higijenskim standardima, sastavom hrane i unošenjem hrane. Kod tronedeljnih pilića, udeo mlečnokiselinskih bakterija u mikrobiomu ileuma prelazi 70 procenata, dok je udeo drugih grupa bakterija, koje uključuju *Clostridium spp.*, *Streptococcus spp.*, i *Enterobacteriaceae spp.*, bio znatno manji. U završnom stadijumu odgoja primećene su značajne varijacije u sastavu mikrobioma u tankim crevima i cekumima. U kvantitativnom smislu, *Lactobacillus* bakterije su bile pretežno u ileumu, dok udeo *Clostridium* bakterija nije prelazio 10 procenata. Sasvim je obrnuta proporcija zastupljenosti ovih bakterija u mikrobiomu cekuma. Odnos *Lactobacillus-a* prema *Clostridium-u* je bio 7,75 procenata prema 39,3 procenta.

Skorija istraživanja ukazuju da mikrobiom digestivnog trakta živine sadrži više od 500 filotipova bakterija, što čini oko milion različitih bakterijskih gena. To je za 40 do 50 puta više od celokupnog genoma pilića (Oakley BB i sar., 2014). Prema procenama nekih drugih autora,

gastrointestinalni mikrobiom živine se sastoji od 640 vrsta bakterija (Apajalahti J i sar., 2004), pa čak sve do 900 identifikovanih vrsta bakterija (Wei S i sar., 2013), od kojih je samo oko 10 procenata moguće izolovati klasičnim bakteriološkim metodama u laboratoriji.

Sekvence identifikovane u digestivnom traktu živine i ljudi predstavljaju 13 bakterijskih kola (phyla) (Wei S i sar., 2013) sa ubedljivim prevladavanjem bakterija iz filuma *Firmicutes* i *Bacteroidetes*, od kojih čak 10 predstavlja samo mali udeo mikrobioma i to ispod 5 procenata (Oakley BB i sar., 2014).

Firmicutes bakterije dominiraju svojim prisustvom u gornjim partijama digestivnog trakta (čine oko 90 procenata zajednice mikroba) i predstavljaju ih uglavnom bakterije *Lactobacillus*, *Clostridium* i *Streptococcus* (Wei S i sar., 2013). Jedno drugo ispitivanje navodi da je u crevima udeo bakterija *Firmicutes* procenjivan na 44–55 procenata, a udeo bakterija *Bacteroidetes*, predstavljenih rodovima *Bacteroides* je procenjivan između 22–45 procenata, dok su bakterije *Actinobacteria* (uključujući *Bifidobacterium*) i *Proteobacteria* (uključujući *Escherichia* i *Shigella*) bile daleko manje prisutne – ispod jednog procenta (Qu A i sar., 2008). U studiji koju su izveli De Cesare i sar. (De Cesare A i sar., 2017) u cecalnom sadržaju su bile pretežno bakterije *Firmicutes* (93,9 procenta), dok je udeo *Proteobacteria* bio 1,74 procenta, *Actinobacteria* 0,92 procenta, *Bacteroidetes* 0,35 procenata i *Tenericutes* 1,18 procenata.

Wei S i sar. (Wei S i sar., 2013) su poredili mikrobiom pilića i ćuraka. Mikrobiom ćuraka je bio manje diverzifikovan od mikrobioma pilića, ali su kod obe vrste živine, bakterije *Firmicutes*, *Bacteroidetes* i *Proteobacteria* bile najbrojnije i činile su preko 90 procenata svih detektovanih sekveneci bakterija. Pretežno prisutni rodovi kod pilića i ćuraka su bili *Clostridium*, *Ruminococcus*, *Lactobacillus* i *Bacteroidetes*, ali se njihova distribucija po lokacijama u digestivnom traktu umnogome razlikovala. U studiji Singa i sar. (Singh KM i sar., 2014) kod pilića sa visokom konverzijom hrane (engl. *feed conversion ratio* – *FCR*) je bilo karakteristično češće prisustvo bakterija iz rodova *Acinetobacter*, *Bacteroides*, *Streptococcus*, *Clostridium* i *Lactobacillus*, dok su kod ptica sa nižom konverzijom hrane češće bile zastupljene bakterije iz rodova *Escherichia*, *Shigella* i *Salmonella*.

Zanimljivi su rezultati Qi i sar. (Qi Z i sar., 2019), koji su analizirali strukturu i raznolikost cecalnog mikrobioma brojlera i nosilja i to sekvenciranjem segmenta bakterijskog dela ribozoma (16S rRNA). Rezultati ukazuju da su bakterije iz grupe *Firmicutes*, *Bacteroidetes* i *Proteobacteria* bile najčešće detektovane i kod brojlera i kod nosilja. Međutim, kada analiziramo bakterije na nivou roda, onda su nosilje imale češće prisustvo bakterija iz sledećih rodova: *Bacteroides*, *Rikenellaceae*, *Phascolarctobacterium*, *Desulfovibrio*, *Prevotellaceae*, kao i neklasifikovanih predstavnika bakterija *Bacteroidales*, dok je kod brojlerskih pilića bilo zabeleženo veće prisustvo bakterija iz sledećih rodova: *Alistipes*, *Rikenella*, *Ruminococcaceae* i *Lachnospirillum*. Primetno je da su bakterije iz roda *Desulfovibrio* bile mnogo češće prisutne u cekumima nosilja nego u cekumima brojlera.

Ukupno 59 bakterijskih rodova je bilo identifikovano u cecalnom mikrobiomu živine, uključujući i 39 rodova koji pripadaju kolu (phylum) *Firmicutes*, dok su 3 najdominantnije prisutna roda (*Ruminococcus*, *Clostridium* i *Eubacterium*) činila 5 procenata, a ostatak rodova je predstavljao do 1 procent kola (phylum) *Firmicutes* (Wei S i sar., 2013). *Bacteroidetes* je bio drugi najprisutniji phylum (kolo) bakterija i bio je predstavljen sa 6 rodova, uključujući i rod *Bacteroides* koji je činio oko 40 procenata prisutne populacije.

Korisna uloga intestinalnog mikrobioma živine na organizam domaćina (živine)

Kao što se vidi, svi delovi intestinalnog trakta živine su gusto naseljeni brojnim i složenim zajednicama mikroorganizama (bakterije, gljivice, arheje, protozoa i virusi) među kojima dominiraju bakterije. Mikrobiom creva živine formira jednu vrstu zaštitne barijere koja se sastoji od mikroorganizama „zalepljenih“ za zid ćelija epitela (enterocite) koji tako onemogućavaju kolonizaciju creva sa drugim, a posebno patogenim bakterijama. (Yegani M i Korver DR, 2008).

Te iste bakterije mikrobioma proizvode vitamine (na primer vitamin K i vitamine B kompleksa), kratkolančane masne kiseline (sirćetna, buterna i propionska kiselina), organske kiseline (mlečna kiselina), antimikrobne komponente (bakteriocin), niže trigliceride i ujedno obezbeđuju indukciju imunskog odgovora (nespecifičnog) koji doprinosi odgovarajućoj ishrani i zaštiti domaćina (Jeurissen SH i sar., 2002, Yegani

M i Korver DR, 2008, Dibner JJ i Richards JD, 2005, Apajalahti J, 2005).

Sa druge strane, taj isti crevni mikrobiom može predstavljati i izvor bakterijskih patogena kao što su bakterije vrsta *Salmonella* i *Campylobacter*, koje se mogu preneti na ljude ili učestvovati u daljem prenošenju rezistencije na antibiotike i time predstavljati ozbiljnu pretnju po javno zdravlje (Kumar S i sar., 2018, Mancabelli L i sar., 2016, Zhou W i sar., 2012).

Uobičajeni crevni mikrobiom živine može biti koristan, ali i štetan po domaćina. Neka istraživanja su dokazala da je ekstenzivno odgajana živina, manje osetljiva na patogene bakterije ako se uporedi sa istom vrstom životinja koje su odgajane u sterilnim uslovima (engl. *germ-free animals*) (Koopman JP i sar., 1984).

Takođe je već dobro poznato da mikrobiom živine ima značajnu ulogu u stimulisanju razvoja imunskog sistema koji podrazumeva formiranje sloja mukoze, epitela, imunskih ćelija crevnog trakta (citotoksične ćelije, pomoćne T ćelije, ćelije koje sintetišu imunoglobuline i fagocitne ćelije), kao i ćelije same *laminae propriae* (Dibner JJ i Richards JD, 2005, Shakouri MD i sar., 2009, Oakley BB i sar., 2014). Sva nabrojana tkiva grade barijeru između domaćina i mikroorganizama omogućavajući borbu protiv neželjenih mikroorganizama crevnog trakta. U donjim partijama creva (cekumi i kolon) mikrobiom proizvodi energiju i hranljive sastojke kao što su vitamini, aminokiseline i kratkolančane masne kiseline (engl. *short chain fatty acids* – SCFA) i to od nesvarenih ostataka hrane, koji na taj način postaju ponovo iskoristivi za domaćina. Upravo kratkolančane masne kiseline dokazano imaju bakteriostatske osobine i sposobnost eliminacije nekih patogenih mikroorganizama kao što su bakterije *Salmonella spp.* (Ricke SC, 2003). Pored toga, kratkolančane masne kiseline predstavljaju izvor energije za životinju i stimulišu proliferaciju epitelnih ćelija creva, što uvećava resorptivnu površinu crevnog epitela i time olakšava iskorišćavanje hrane. Uz to, kratkolančane masne kiseline snižavaju pH vrednost u kolonu, što inhibira rast mnogih patogenih bakterija (Christl SU i sar., 1997).

Mikrobiom creva živine ima značajnu ulogu i u metabolizmu azotnih jedinjenja. Na primer, cecalne bakterije konvertuju mokraćnu kiselinu u amonijak koji ptice onda mogu da resorbuju i dalje koriste u sintezi aminokiselina kao što

je glutamin (Vispo C i Karasov WH, 1997). I na kraju, deo azota iz hrane, bakterije koriste za izgradnju sopstvenih proteina koje nakon toga domaćin koristi kao izvor proteina ili aminokiselina (Metges CC, 2000).

Procenjuje se da oko 20 procenata gena u metagenomu crevnog mikrobioma živine kontroliše metabolizam ugljenih hidrata, oko 10 procenata kontroliše metabolizam proteina i aminokiselina, a 1–2 procenta su odgovorni za metabolizam masti (Qu A i sar., 2008). Proces fermentacije polisaharida igra važnu ulogu u cekumima živine i kolonu ljudi, kao i kod svih monogastričnih životinja, a taj proces ne utiče samo na zdravstveni status creva, već i na zdravstveno stanje celog tela (Stanley D i sar., 2014). Metaboliti proizvedeni od mikrobioma creva se svrstavaju u 3 glavne grupe produkata: nutriende (hranljivi sastojci) koji se koriste od strane organizma domaćina, uključujući tu i crevni epitel. Oni promovišu rast i poboljšavaju funkciju kratkolančanih masnih kiselina (SCFA), uključujući sirćetnu kiselinu, propionsku i buternu kiselinu, zatim biološki aktivne komponente (uglavnom vitamini B kompleksa) i štetne i toksične supstance koje predstavljaju rizik po zdravlje domaćina. Ovi proizvodi ispoljavaju lokalne efekte na konkurentske grupe bakterija u crevnom epitelu i crevnom imunom sistemu (engl. *GALT – gut-associated lymphoid tissue*, u prevodu limfoidno tkivo povezano sa crevima), isto kao i sa sistemskim efektima na metabolizam domaćina. Lokalni efekti uključuju inhibiciju konkurentske patogene mikroflore, zaštitu crevne mukoze i stimulaciju odgovora GALT-a. Sirćetna kiselina (acetat) ima ključnu ulogu kao jedan od važnih supstrata glavnine metaboličkih reakcija, dok buterna kiselina predstavlja svojevrsan biomarker zdravlja creva.

Štetna uloga intestinalnog mikrobioma živine na organizam domaćina

U gornjim partijama creva (želudac i tanka creva) mikroorganizmi mikrobioma se takmiče sa organizmom domaćina za izvore proteina i energije koji dolaze iz konzumirane hrane i time konkurišu domaćinu. Međutim, u gornjim i u donjim partijama creva živine, mikroorganizmi stvaraju toksične metabolite (produkte katabolizma aminokiselina) i katabolizuju žučne kiseline, što sve izaziva depresiju rasta i smanjuje svarljivost masti.

Prisustvo mikrobioma creva živine dovodi do uvećane sekrecije mucina od strane mukoznog sloja creva, zatim do bržeg obnavljanja površinskog sloja epitelnih ćelija creva, sa ciljem kontinuiranog očuvanja vlažnosti gastrointestinalnog trakta kako bi se preventiralo vezivanje mikroorganizama za epitelne ćelije i njihov prodor u organizam domaćina. Usled toga je imunski sistem razvijeniji i luči više imunoglobulina klase IgA, koji imaju sposobnost specifičnog vezivanja za površinske epitope bakterija, regulišući na taj način optimalni bakterijski sastav u crevima (samo komensali) (Metges CC, 2000, Mitchell MA i Moretó M, 2006). Iako su ovi procesi u svojoj suštini korisni za organizam domaćina, oni ipak povećavaju potrebe domaćina za energijom i proteinima i samim tim utiču negativno na njegove proizvodne performanse.

Poremećaj ravnoteže mikrobioma creva se često označava i kao disbioza. Disbioza može biti definisana kao kvalitativni ili kvantitativni disbalans normalnog mikrobioma tankih creva koji može dovesti do posledičnih promena u digestivnom traktu kao što su: poremećaj funkcije crevne barijere (istanjen zid creva) i smanjena svarljivost hrane. Samim tim nastaje i uvećan rizik od prodora bakterija u organizam domaćina i upalnih reakcija (Teirlynck E i sar., 2011).

Krajnji produkti bakterijske fermentacije proteina su amonijak, fenol, indol i amini, koji ugrožavaju zdravlje creva (Millet S i sar., 2010). Crevne bakterije kao što su *Clostridium*, *Enterococci* i *Bacteroides* oslanjaju se na proteine kao izvor energije, naročito kada ugljeni hidrati nisu dostupni u dovoljnoj količini u sadržaju creva. Zbog toga hrana koja sadrži visok procenat proteina može stimulisati potencijalne patogene i protivupalni razvoj mikrobioma (Yao CK i sar., 2016).

Do pomenutog stanja disbakterioze mogu dovesti stresogeni faktori koji mogu biti neinfektivne i infektivne prirode. Neinfektivni stresogeni faktori uključuju uticaj životne sredine, neizbalansiranu ishranu, promene u ishrani, prisustvo mikotoksina, loše i neadekvatno upravljanje odgojem živine, kao i poremećaje u genetici domaćina (Teirlynck E i sar., 2011).

Infektivni faktori uključuju razne virusne, bakterijske i parazitske infekcije ili prisustvo toksičnih metabolita koji su proizvedeni od strane

štetnih mikroorganizama kao što je *Clostridium perfringens*.

Mikrobiom živine i imunski sistem

Kao jedan od esencijalnih mukoznih organa imuniteta domaćina, creva obavljaju dva važna zadatka: resorpciju hranljivih sastojaka i odbranu od patogenih mikroorganizama. Intersticijski imuni sistem uključuje u svoj sastav: robustan mukozni sloj, očuvan integritet epitelnih ćelija (IEC), izlučeni rastvorljivi imunoglobulin klase A (IgA) i antimikrobne peptide (AMPs).

Već je dokazano da mikrobiom creva živine ima važnu ulogu u očuvanju normalne fiziološke homeostaze, moduliranju imunskog sistema domaćina i uticaj na razvoj i metabolizam organa. Ta interakcija se najbolje može razumeti ako uporedimo razlike koje nastaju u izgledu i funkciji creva kod normalno odgajanih brojler-skih pilića na farmi (kvalitetniji profil mucina i veći broj „goblet“ ili peharastih ćelija koje luče mucin) u odnosu na piliće odgajane u izolatoru (bez ikakvog prisustva mikroorganizama), pri čemu je jedina razlika među njima postojanje i nepostojanje mikrobioma. Kod istih pilića je ustanovljena i razlika u broju i vrstama receptora na T limfocitima. Crevni mikrobiom modulira i odgovor B ćelija, kao i produkciju IgA. Stoga se smatra da uticaj mikrobioma creva preko pravilnog razvoja imunskog sistema domaćina ima potencijalne implikacije i na optimalno zdravlje i produktivnost životinja tako što dovodi do uštede energije, smanjenja „naprezanja imuniteta“ i pojave inflamacije. Mora se naglasiti da svaka modifikacija mikrobioma utiče na zdravlje i metabolički status domaćina, što zauzvrat utiče na mikrobiom. Na taj način su domaćin i mikrobiom ujedinjeni i „osuđeni“ na večnu simbiozu.

Da ponovimo, opisana pionirska istraživanja „normalnih“ brojlerskih pilića u komparaciji sa „bezmikrobnim“ (engl. *germ-free*) pilićima su nedvosmisleno dokazala da je izloženost mikroorganizmima neophodna i preko potrebna kako bi se odigrao odgovarajući razvoj i sazrevanje imunološkog sistema creva živine (Dibner JJ i sar., 1998). Bezmikrobne životinje su osetljivije na crevne infekcije, pokazuju smanjenu prokrvljenost (vaskularizaciju), smanjenu aktivnost enzima varenja, istanjenost mišićnog zida creva, smanjenu produkciju citokina i manji nivo

imunoglobulina IgA u serumu, smanjenje veličine Pajerovih ploča i manji broj intraepitelijalnih limfocita (Shanahan F, 2002).

Crevni mikrobiom reguliše i produkciju antimikrobnih peptida (AMP) koje luče intestinalne epitelne ćelije u koje spadaju defenzini kao što su: lektin C tipa, ribonukleaze, angiopoetin 4 i S100 proteini koji brzo ubijaju ili inaktiviraju sve mikroorganizme (Gallo RL i Hooper LV, 2012).

Još pre oko 40 godina, Nurmi i Rantala (Nurmi E i Rantala M, 1973) su uveli termin konkurentsko isključivanje (engl. *competitive exclusion*) opisujući smanjenje kolonizacije *Salmonella spp.* kod ptica kod kojih je oralnim putem unet crevni sadržaj (feces) od ptica slobodnih od *Salmonella* vrsta i to odmah po izleganju (prvog dana života). Konkurentsko isključivanje (ili suzbijanje) podrazumeva bitno smanjenu mogućnost kolonizacije patogenih mikroorganizama i to razmatramo kao posledicu nekoliko mogućih mehanizama: fizičko zauzimanje mesta, kompeticije oko resursa u „fizičkoj ili hemijskoj niši“ ili direktnim fizičkim ili hemijskim dejstvom na potencijalnog kolonizatora (patogenu bakteriju). Zapaženo je da veoma nizak nivo *Salmonella* vrsta može kolonizovati crevni trakt mladih brojlerskih pilića, dok su starije ptice skoro rezistentne na tu infekciju. To je dovelo do pokušaja transfera zajednice mikroorganizama od odraslih zdravih jedinki na jednodnevne piliće, što je rezultiralo očekivanim povećanjem rezistencije na kolonizaciju vrstama *Salmonella*.

Slični eksperimenti (ali i tretmani) se izvode i kod ljudi kada je u pitanju uporno prisustvo infekcija sa patogenom *C. difficile*. Uprkos još uvek nedovoljnom poznavanju mehanizama koji dovode do ovakvih rezultata, najefikasniji pristup za prevenciju intestinalne kolonizacije živine sa *Salmonella* vrstama ostaje i dalje upravo navedeni tretman sadržajem creva poreklom od zdravih ptica. Svi pokušaji da se definiše tačno određen sadržaj creva ili da se proizvede mešavina određenih mikroorganizama nisu imali ni približno istu efikasnost kao sadržaj creva zdrave živine. Eksperimenti ovog tipa se u živinarstvu izvode još od 1965. godine (Scorcher HE, 1965). Kada bi mehanizmi dejstva

bili otkriveni verovatno bi novi, potpuno „prirodan i zdrav“ pristup profilaksi mnogih bolesti bio na dohvataju ruke.

Gastrointestinalna zajednica mikroba se ponaša kao antiinfektivna barijera vršeći inhibiciju adhezije patogena i sprečavanjem njegove kolonizacije. Ovo se realizuje proizvodnjom bakteriocina i drugih toksičnih metabolita za patogene, dok se fermentiranjem kompleksnih polisaharida iz hrane obezbeđuje iskoristiva energija za domaćina. Takođe, početne interakcije između crevne zajednice mikroorganizama i urođenog imunološkog sistema domaćina mogu dovesti do adaptivnog (stečenog) imunskog odgovora koji može biti zavisao od B ili T ćelija (Pan D i Yu Z, 2014). Mnogi faktori mogu uticati na uspostavljanje i evoluciju mikrobioma gastrointestinalnog trakta, ali interakcije između mikrobioma creva i imunskog sistema su očigledno dominantne u nekim stadijumima njegovog razvoja. Infekcije gastrointestinalnog trakta koje su detektovane od strane imunskog sistema domaćina (živine) izazivaju neki od odgovara preko složenog sistema povezivanja puteva koji uključuje i urođene i stečene imunološke odgovore i reakcije.

Beta-defenzini su mali antimikrobni peptidi koji se nalaze na površini epitela creva i čine važan deo urođenog imuniteta (Shimizu M i sar., 2008). Ovi peptidi su proizvedeni kao odgovor na prisustvo lipopolisaharida koji uključuju i TLR-4 (engl. *Toll-like receptors*) i faktore transkripcije NF-κB (Akbari MR i sar., 2008). Na ekspresiju defenzina u crevima utiče izloženost creva mikroorganizmima i zato redukcija u izloženosti mikrobiomu rezultira mnogo slabijom ekspresijom duodenalnog i cecalnog beta-defenzina u ranom periodu rasta ptice (Butler VL i sar., 2016). Treba dodati da zajednica mikroba pomaže u isključivanju patogenih mikroba, fermentiranju nekoliko supstrata, kao i pružanju energije domaćinu (Pan D i Yu Z, 2014). ■

Nastaviće se u sledećem broju

Literatura je dostupna kod autora
milankosekler@yahoo.com

Kompanija MILKOTRONIC LTD je osnovana 1997. godine i od tada radi na polju istraživanja, razvoja i proizvodnje LACTOSCAN ULTRAZVUČNIH ANALIZATORA MLEKA.

Posедује CE kao i ISO 9001:2000 sertifikate za sve svoje proizvode i patente na hardver i softver svojih uređaja. Prisutnost na tržištima Evrope, Rusije, Iranu, Indije, Kine, i na hiljade prodatih uređaja, potvrđuje efikasnost i pouzdanost njihovih analizatora.

Stalno praćenje potreba tržišta, prilagođavanje i poboljšavanje sistema kontrole kvaliteta mleka, je glavni cilj kompanije.

Kako je poslednjih godina izražen trend povećanja broja životinja obolelih od **mastitisa**, koji direktno utiče na smanjenje proizvodnje mleka MILKOTRONIC je proizveo LACTOSCAN SCC.

MILKOTRONIC LTD

www.lactoscan.com

LACTOSCAN

www.elabs.rs

LACTOSCAN SCC

SOMATIC CELL COUNTER - BROJAČ SOMATSKIH ĆELIJA

SPREČITE RAZVOJ MASTITISA - SAČUVAJTE VAŠE STADO



Uređaj je baziran na najpouzdanijoj metodi određivanja broja somatskih ćelija. Fluorescentnim bojenjem i upotrebom elektronskog mikroskopa sa savremenom LED optikom i najmodernijim CCD snimanjem, pouzdano, brzo i pre svega precizno utvrđuje broj somatskih ćelija u mleku.

Osnovna prednost ovog uređaja je najmanji koeficijent varijacije, od 2-5%, u odnosu na mnogo skuplje aparate ovog tipa, ali i na DMCSC metodu, tj. direktno mikroskopsko brojanje ćelija. Takođe, cena pojedinačne analize je i do 60% niža u odnosu na konkurenciju.

SCC ne zahteva kalibrisanje, jednostavan je za održavanje, a bežična tastatura i miš, kao i 10" tablet sa touch screen-om omogućavaju operateru mnogo pogodnosti u radu.

ULTRA-ZVUČNI ANALIZATORI MLEKA

LACTOSCAN analizatori mleka se zasnivaju na HIGH-END ultrazvučnoj tehnologiji. Direktnim merenjem brzine ultrazvuka u mleku i mlečnim proizvodima, dobijeni rezultati su izuzetno pouzdani.

SPECIFIKACIJA MERENIH PARAMETARA

PARAMETRI	OPSEG MERENJA	TAČNOST
Masnoća	0,01% - 45%	± 0,06%
Suva Materija	3% - 40%	± 0,15%
Gustina	1000 - 1160 kg/m³	± 0,3kg/m³
Proteini	2% - 15%	± 0,15%
Laktoza	0,01% - 20%	± 0,20%
Dodata voda	0% - 70%	± 3%
Temperatura	1°C - 42°C	± 1°C
Tačka mržnjenja	-0,400 do -0,700°C	± 0,005°C
Soli	0,4% - 4%	± 0,05%
pH	0 - 14	± 0,05%
Provodljivost	2 - 14 mS/cm	± 0,05 mS/cm



**Ovlašćeni distributer i servis MILKOTRONIC LTD, Bugarska
 za SRBIJU, BOSNU I HERCEGOVINU I CRNU GORU**

esthetic-laBs

Dositeja Obradovića 9, Niš +381 64 453 26 26
 office@elabs.rs +381 18 4200 020

SERVIS MERNE OPREME U MLEKARSKOJ INDUSTRIJI - OPREMANJE MLEKARSKIH LABORATORIJA

Menadžment zdravlja i reprodukcije kao faktor uspeha u intenzivnoj svinjarskoj proizvodnji

Autor: Dr vet. med. Dragan Ristevski¹

Upravljanje menadžmentom zdravlja i reprodukcije svinja počinje od same izgradnje farme. Farma mora u početku biti projektovana dobro, da se svinje uvek pomeraju unapred, da nema međusobnog mešanja kategorija i da nema ukrštanja puteva svinja.

Za smeštaj svinja i za njihovu ishranu odabira se adekvatna oprema i što je najvažnije za naše podneblje, sistem za ventilaciju. Svinjama je potrebno obezbediti sve neophodne uslove za dobrobit u pogledu prostora, prostorija i opreme u objektima u kojima se drže, uzgajaju i stavljaju u promet životinje u proizvodne svrhe, da bi se sprečili nepotreban bol, povrede, patnje i bolesti.

Oprema u objektima treba da bude izrađena od materijala koji nije štetan za zdravlje životinja, da nema oštre rubove ili izbočene delove koji mogu da prouzrokuju povrede životinja. Oprema i objekti treba da se lako održavaju, čiste, peru i dezinfikuju.



Osnov uspeha u selekcijskom radu u svakoj proizvodnji su jasno definisani odgajivački ciljevi i pravci. Osnovni cilj odgajivačko-selekcijskog

programa je sistemsko poboljšanje osobina plodnosti, prirasta, iskorišćenja hrane, konverzije hrane, kvaliteta trupa, kvaliteta mesa i otpornosti svinja na bolesti i stres.

Zapat krmača se deli na elitni, reproduktivni i proizvodni. Za elitni deo zapata se uzimaju najkvalitetnija priplodna grla čiste rase (grla sa 100 procenta gena čiste rase) koja su obuhvaćena stalnom kontrolom proizvodnih sposobnosti, sistemskom selekcijom i planskim odgajivanjem. Za elitni deo zapata se biraju i elitni nerastovi koji imaju indekse u vremenu ekspoatacije veće od 120. Koriste se RR nerastovi koji su rezistentni na bolesti (posebno oni rezistentni na četiri soja *E.coli*).

Pored selekcijskog indeksa, za ocenu priplodne vrednosti se koriste tačnije linearne metode – BLUP. Ove metode koriste informacije o osobinama svinja iz svih segmenata: stada (nukleus, umnožavajuća i komercijalna), centara za VO i vrednosti iz klanica. Ovakvim načinom obrade podataka i selekcije, genetski napredak je brži i efikasniji.

Delta Agrar, svu svoju pažnju u pogledu genetskog unapređenja, usmerava na Nacionalnu Dansku selekcijsku službu (engl. *Danish Pig Research Center*) sa kojom ima potpisan ugovor o saradnji.

Delta Agrar ima u svom sklopu četiri komercijalne farme na kojima je 6 000 krmaca, jednu nukleus farmu sa 450 krmaca i nerastovski VO centar sa 70 nerastova. Godišnje se isporuči 115 000 tovljenika i 65 000 prasadi, a Nukleus farma proizvede 4 900 nazimica. Dve komercijalne farme proizvode tovljenike, dok farme Vladimirovac i Kozara prodaju prasad za tov. Plan je da se 2022. godine broj krmača poveća na 7 000 i da se isporuči preko 200 000 tovljenika i prasadi. Na farmama se sprovode biosigurnosne mere najvišeg nivoa.

¹ Delta Agrar

Nacionalna Danska selekcijska služba posebno definiše odgajivačke ciljeve za očinske i majčinske linije za svaku rasu pojedinačno. Ovi ciljevi se menjaju iz godine u godinu, u zavisnosti od napretka posmatrane osobine. Selekcijski ciljevi, a time i genetski parametri, menjaju se u skladu sa promenama ekonomskih koeficijenata i parametara, odnosno uslova i zahteva tržišta, kao što se menja i udeo određenih osobina u ukupnoj oceni priplodne vrednosti pojedinačnih grla kao i celokupne populacije. Trenutno je poseban naglasak na selekciji maternalnih linija. Pored broja živorođene prasadi, dugovečnosti krmača (sposobnosti da krmača imaju više reproduktivnih ciklusa) akcenat je stavljen na otpornost svinja prema bolestima.

Svake godine, laboratorija za bolesti svinja u Kjellerup-u, analizira 250 000 uzoraka krvi sa danskih farmi koristeći *PCR diarrhea package*, koji služi za proveru prisustva bakterija *Lawsonia intracellularis*, *Brachyspira pilosicoli* kao i *E. coli* F 4 i F 18. Laboratorija u Kjellerup-u je počela da koristi Multiplex metode kojima se proverava veliki broj bolesti u samo jednom uzorku krvi. U selekcijske svrhe je formirana baza gena tako da se selekcijski rad i genetsko unapređenje na Nukleus farmama u Danskoj kontrolišu DNK analizama uzoraka dlake sa grebena životinja. Kompanija Danbred sprovodi najstrožiji rad kod 30 uzgajivača u 45 Nukleus zapata, pradedovskih i dedovskih linija. Selekcijski rad se

obavlja na 8 600 krmača (3 200 krmača danskog landrasa, 3 200 krmača danskog jorkšira i 2 200 krmača duroka) i one su pod stalnom kontrolom Nacionalne Danske selekcijske službe (engl. *Pig Research Center*).

Pig Research Center godišnje testira 90 000 priplodnih krmača i oko 5 100 muških jedinki, potencijalnih kandidata za VO centre. Tri hiljade elitnih nerastova se nalazi u ukupno deset centara za VO.

Na farmama Delta Agrara, uz pomoć softvera, sve krmače i nerastovi, svake nedelje dobijaju nove indekse koji se računaju na osnovu proizvodnih parametara sa proizvodnih farmi u Danskoj.

Primenom ovakvog načina selekcije, na farmama Delta Agrara je u poslednjih 5 godina došlo do povećanja broja živorođene prasadi za 30 procenata i prirasta za 25 procenata. Stalnom primenom naučnih dostignuća uz upotrebu najbolje genetike, farme Delta Agrara imaju u proseku 18 živorođene prasadi po krmači i svrstavaju se uz 10 procenata najboljih Danskih farmi. Selekcija se ne prestano nastavlja i unapređuje, a svake godine se uveze 100 nazimica čiste rase za elitni deo zapata i 40 nerastova za VO centar.

Nazimice se biraju sa farmi koje imaju odličan zdravstveni status i dobre reproduktivne rezultate. Najbolji zdravstveni status imaju SPF farme crvenog nivoa. To su farme koje su slobodne od zaraznih



bolesti (enzootske pneumonije, atrofičnog rinitisa, pleuropneumonije, dizenterije, PRRS-a, KKS, afričke kuge svinja, Aujeckijeve bolesti, bruceloze, salmoneloze, tuberkuloze, TGE, vaši i šuge).

Novonabavljena grla moraju biti u karantinu 30 dana i za to vreme se rade obavezne analize krvi prema programu mera, a mogu se raditi i analize na druge bolesti. Zaposleni u karantinu, za vreme trajanja karantina, NIPOŠTO ne ulaze u farmu. Biosigurnosne mere moraju biti na visokom nivou, a po završetku karantina, svinje se prebacuju u farmu.

Nakon završenog karantina, nazimice se prebacuju u farmu i odmah se pravi plan za remont stada. Remont stada na Nukleus farmi je 80 do 100 procenata na godišnjem nivou, a na komercijalnim farmama 40–60 procenata.

Plan se pravi za najmanje godinu dana unapred. Kada se kupe nazimice za remont stada, ponovo se otvara karantin. Nakon završetka karantina, može se raditi aklimatizacija ili vakcinacija nazimica i to pre prebacivanja nazimica u farmu i ubacivanja u proizvodnju.

Vakcinacija je specifičan vid zaštite životinja od pojedinih bolesti kojim se, unošenjem antigena organizam, stimuliše stvaranje antitela protiv tih bolesti. U svinjarstvu se vakcinišu krmače koje će kolostrumom preneti antitela novorođenoj prasadi (npr. vakcine protiv *E. coli* i klostridija).

U svinjarstvu se najčešće koriste vakcine protiv sledećih bolesti: parvoviroze, crvenog vetra, klostridioze, kolibaciloze, cirkovirusa, mikoplazme, PRRS-a, APP-a i Glaserove bolesti.

Jednom godišnje se radi obavezna serološka kontrola zapata, a poželjno je da se ona radi i češće kako bi se sagledao zdravstveni status farme.

Nazimice se protiv parvovirusa i crvenog vetra vakcinišu sa 180 dana starosti, a revakcinacija se radi za mesec dana. Na tržištu postoje vakcine koje u sebi sadrže oba antigena, kao i pojedinačne vakcine.

Osemenjavaju se nazimice koje su stare 230–240 dana i one su tada polno zrele. Pre toga se „preskaču“ 3–4 estrusa i plotkinje imaju oko 130 kilograma. Menadžment osemenjavanja nazimica je veoma bitan za njihov dalji razvoj i reprodukciju čitave farme. Važno je da nazimice počnu da se prate što ranije i da im se blagovremeno otkriva estrus. Menadžment reprodukcije i način osemenjavanja se može raditi na više načina i



prilagođavati potrebama farme. Kada se pravilno isprate pubertetni estrusi, prave se nedeljne grupe nazimica prema očekivanom početku estrusa. Tada se nazimice mogu sinhronizovati i može se osemeniti tačan broj nazimica koliko je potrebno prema menadžmentu i remontu.

Nazimice se, pre početka estrusa, mogu premestiti u individualne bokseve sa uklještenjima i tu se osemeniti. Ovo omogućava lakši pristup životinjama, bolje praćenje i lakše osemenjavanje. Sva kojoj nazimici se može individualno izmeriti debljina leđne slanine i na taj način proveriti da li je spremna za graviditet. Prilikom osemenjavanja, nerast je sve vreme u posebnom hodniku za nerastove, radi stimulacije nazimica. Nakon osemenjavanja, nazimice se vraćaju u grupne bokseve.

Nazimice se mogu osemenjavati i u grupnim boksevima, a nerast je sve vreme ispred njih. One se osemenjavaju četvorokratno za dva dana u intervalima od 12 časova zbog kraćeg trajanja estrusa kod ove kategorije.

Preduslovi za dobru reprodukciju, osim zdravih životinja, su pravovremeno otkriven estrus, stimulacija, pravovremeno i pravilno osemenjavanje. Uz ovakav pristup i menadžment, na farmama Delta Agrara, nazimice u proseku prase 16,5 živorođene prasadi.

Krmače se osemenjavaju dva puta u razmaku od 24 časa nakon otkrivanja estrusa, posle stimulacije nerastom i probe stajanja. One se osemenjavaju 5–8 minuta nezagrejanim semenom. Seme se ne greje da spermatozoidi ne bi gubili energiju i da bi što duže bili živi u genitalnom traktu krmače. Nakon osemenjavanja se vrši ultrazvučna provera suprasnosti 28-og i 45-og dana i nakon toga se krmače prebacuju u čekaliste. U čekalištu ostaju od 5 do 7 dana pre prašenja kada se prebacuju u prasilište.

Vakcinacija krmača zavisi od epizootiološke situacije i zdravstvenog stanja krmača. Preporuka je da se radi vakcinacija protiv kolibaciloze i klostidioze, šest i tri nedelje pre prašenja. Vakcinacija protiv crvenog vetra i parvoviroze se radi 2–3 nedelje pre pripusta. Vitaminizacija krmača se izvodi pri zalučenju i dve nedelje pre prašenja vitaminima AD₃E ili multivitaminским kompleksima.

Dehelmintizacija krmača se najčešće radi sezonski, u proleće i jesen. Dehelmintizacija se može izvesti preko hrane ili injekciono, dve nedelje pre prašenja. Pre prebacivanja u prasilište, krmače se kupaju šamponom za krmače i toplom vodom i smeštaju u čiste bokseve u prasilištu.

Graviditet traje od 114–117 (118) dana. Vrlo je važno znati, da ne bi doslo do profesionalne greške, da nova genetika, pogotovo Danbred genetika, ima nešto duži graviditet. Prašenja se dešavaju uglavnom noću i zbog toga se mora obezbediti noćna smena radnika u prasilištu.

Nakon prebacivanja krmača u prasilište, smanjuje im se količina hrane i daje se hrana sa više celuloze. Tako se sprečava pojava mastitisa, metritisa i agalakcije, kao i opstipacije, a krmača se lakše prasi.

Preporuka je da se kod visokoproduktivnih rasa nakon 5-og oprašenog praseta daje oksitocin. Osim olakšanog prašenja, aplikacija oksitocina smanjuje rizik od nastanka mastitisa, metritisa i agalakcije. Pomaganje pri prašenju je propisano protokolom lečenja i sastoji se u tome da se mora navući čista šireta premazana lubrikantom (može se upotrebiti i jestivo ulje) i pomoći tek kada se, nakon dvadesetak minuta, ne oprasi novo prase. Prašenje kod krmača traje od pola sata do šest sati. Primećeno je, da je kod prašenja



koja su trajala duže od šest sati, povećana pojava oboljenja nakon prašenja i povećan je mortalitet prasadi. Krmača i prasad su iznureni, dolazi do smanjenog lučenja mleka, a prasad nema dovoljno snage da posisa kolostrum. Kod krmača koje se teško prase i kod kojih cerviks nije dovoljno otvoren, daje se 5 mL relaksina. Nakon 15–30 minuta cerviks je otvoren i prašenje je lakše. Telsna temperatura se meri tri uzastopna dana nakon prašenja i terapira se svaka krmača koja ima preko 39,3°C.

Ishrana krmača u prasilištu je veoma bitna kako u pogledu količine hrane, tako u pogledu njene hranljive vrednosti. Nakon završenog prašenja, količina hrane se postepeno povećava na svaka dva dana dok se ne dođe do maksimuma (pika) laktacije. Kako krmače u toku laktacije unose više hrane, moraju se hraniti 3–5 puta dnevno da bi mogle da unesu celu količinu. Samim tim će krmača nakon prašenja ustati svaki put kada dobija hranu, a tada će uzimati i vodu. Tako se smanjuje rizik od nastanka upale vimena i metritisa. Preporuka je da se krmače podižu da piju vodu čak i u toku prašenja. Krmača sa 12–14 prasadi proizvede dnevno oko 12 litara mleka i za tu količinu treba da pojede od 10–12 kilograma koncentrovane hrane. Tu količinu hrane je nemoguće pojesti u jedan ili dva obroka i zato se krmače hrane 3–5 puta dnevno. Ukoliko na farmi postoji noćna smena radnika, hrana se daje i noću.

Veoma su važne nega krmača i njihova ishrana tokom dojnog perioda. Krmača ne sme mnogo da izgubi na težini tokom dojnog perioda. Mršave i kahektične krmače se moraju eliminisati iz dalje reprodukcije jer neće imati dobre proizvodne rezultate. Prvopraskinje treba da doje najmanje 14 prasadi da bi im se mamarni kompleksi razvili i da bi u kasnijim laktacijama svi oni bili funkcionalni. U kasnijim laktacijama, pod krmače se stavlja onoliko prasadi koliko ima funkcionalnih sisa. Svakodnevni monitoring krmača i prasadi je najbolja zaštita od nastanka bolesti i problema u laktaciji.

Kod krmača u laktaciji, najčešće oboljenje je sindrom mastitis – metritis – hipogalakcija (ili agalakcija). Uzročnici su *E. coli* u 70 procenata slučajeva, streptokoke, stafilokoke, parvovirusi, pseudomonas i PRRS virus.

Incidenca pojavljivanja ovog oboljenja je na farmama i do 20 procenata. Osim navedenim uzročnicima, poremećaji su uslovljeni i velikim



brojem faktora kao što su: uslovi držanja, ishrana, higijena i menadžment. Genetski faktori i hormonski poremećaji takođe mogu biti značajni u patogenezi bolesti. Bolest je najčešće akutnog toka i leči se antibioticima (propisan način lečenja je u programu terapijanja), nesteroidnim inflamatornim lekovima (NSAIL), hormonskim preparatima, infuzionim rastvorima i vitaminima. Bolest, po pravilu, nije sa fatalnim ishodom za krmače koje dobro reaguju na terapiju, ali je kod prasadi smrtnost velika, ako se ne reaguje na vreme. Može se dogoditi da celo leglo uginе usled gladi ili nagnječenja.

Klinički pregled je najlakše obaviti dok prasad pokušava da sisa. Tada se uočava da nema kolostruma i da prasad uzalud pokušava da do nje ga dođe. Pojavljuju se ozlede na papilama i marnim kompleksima koji su tvrdi i edematozni, a koža vimena je crvena. Krmače su apatične i leže na trbuhu ne dozvoljavajući prasadi da sisaju jer joj to nanosi bol.

Kod krmača sa mukopurulentnim iscetkom iz vagine došlo je do endometritisa. Kod pojave endometritisa terapija je, po pravilu, antibioticima širokog spektra uz hormonalnu terapiju (prostaglandini).

Temperatura i stres u prasilištu takođe imaju važnu ulogu pri nastanku oboljenja krmača i prasadi. Pri ulasku krmača u prasilište, temperatura treba da bude oko 20–21°C. Pri većim temperaturama (od 27°C i više) može doći do smanjenog lučenja mleka.

Krmače se drže u proizvodnji 6–8 prašenja i nakon toga se, bez obzira na proizvodne rezultate, isključuju. Pod krmače od prvog do četvrtog

pariteta stavlja se da sisa 14 prasadi, a pod starije po 12 (prebroje se marni kompleksi i utvrdi da li imaju toliko papila). Nakon popijenog kolostruma, vrši se zaprimanje legala, broje se živo i mrtvo oprasena prasad, broje se muška i ženska prasad, registruju se dužina i tok prašenja i sve se upisuje u knjigu prašenja. Ovi podaci su potrebni za dalju selekciju krmača.

Prasad najviše uginjava u prvih pet dana nakon prašenja. Ona je tada najosetljivija i mora im se posvetiti najviše pažnje. Osnovni cilj je da prasad posisa kolostrum u prva 12–24 časa nakon prašenja i tek tada se pristupa daljem radu (egalizacija legala, pomeranje prasadi, pravljenje dojara).

Prasad uginjava usled:

1. Hladnoće (20 procenata od svih uginuća);
2. Gladi (Mortalitet prasadi na sisi se kreće i do 50 procenata);
3. Nagnječenja (15–20 procenata);
4. Drugih bolesti (10–15 procenata)

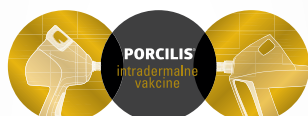
Najčešća oboljenja prasadi na sisi su kolibaciloza, streptokokoza, nekroticni enteritis, transmisibilni gastroenteritis, Glaserova bolest, pneumonije izazvane virusima PRRS-a i cirkovirusima.

Svaka farma svinja treba da ima regulisane protokole i programe kojih se zaposleni pridržavaju i koriste ih u radu. Programe terapijanja i programe vakcinacije propisuje veterinar, a veterinarski tehničari ih svakodnevno sprovede.

Za dobru i profitabilnu proizvodnju, preduslov su zdrave životinje, odnosno zdrav zapat, a samo zdrave krmače daju zdravu prasad. ■

POSTOJE DRUGI NAČINI VAKCINACIJE, A TO VIŠE NISU IGLE

Budite deo IDAL pokreta



IDAL

• Bez igle • Efikasno • Inovativno •



BOVILIS

Zaštiti budućnost

**Prevenција počinje
sa zaštitom.**

**Zaštita počinje
sa Bovilisom.**



**Zaštita nikad nije
izgledala kompletnije.**

Bovilis® BVD
Bovilis® IBR Marker Live
Rotavec® Corona
Bravoxin® 10



Poremećaj metabolizma minerala u ranoj laktaciji i puerperalna pareza

Autori: Marko R. Cincović¹, Radojica Đoković², Branislava Belić³, Bojan Blond³

Metabolički stres u ranoj laktaciji i poremećaji metabolizma jona

Metabolizam minerala je u peripartalnom periodu značajno izmenjen, a od posebnog patofiziološkog značaja je ispitivanje koncentracije kalcijuma (Ca), magnezijuma (Mg) i fosfora (P). Koncentracija Ca kod krava iznosi 2,1–2,5 mmol/L, a pored ovih vrednosti, objavljenih u naučnim studijama, u praksi se koriste vrednosti za kalcemiju od 2,0 do 3,0 mmol/L. U peripartalnom periodu, kod krava dolazi do smanjenja kalcemije usled povećane pasaže ovih jona u mleko. Da bi se obezbedila dovoljna koncentracija kalcijuma, vrši se njegova mobilizacija iz kostiju, što je regulisano delovanjem paratireoidnog hormona (PTH). Takođe, se, delovanjem vitamina D, intenzivira resorpcija Ca iz intestinalnog trakta i smanjuje njegov gubitak preko bubrega. Međutim, na homeostazu kalcijuma utiču brojni faktori: alkalozia dovodi do smanjene osetljivosti koštano tkiva na PTH, hipomagnezija redukuje odgovor PTH na hipokalcemiju i smanjuje senzitivnost tkiva na PTH, a hiperfosfatemija inhibira delovanje D vitamina. U periodu zasušenja, pribegava se davanju magnezijumovih soli i hrane koja ima nisku katjonsko-anjonsku razliku (engl. *Dietary cation-anion difference – DCAD*), što omogućava acidifikaciju krvi i brzu mobilizaciju kalcijuma posle partusa. Izračunavanje DCAD (mEq/kg suve materije hrane) se vrši na osnovu formule $(Na+K) - (Cl+S)$, izraženo u miliekvivalentima, a koriguje se dodavanjem anjonskih soli (Ca, Mg i amonijum sulfata i hlorida, kao i HCl). Vrednost DCAD je kod zasušenih krava negativna, dok kod

krava u laktaciji mora biti pozitivna, tako da se anjonske soli ne daju ovoj proizvodnoj kategoriji.

Magnezijum je značajan intracelularni kofaktor u mnogim enzimskim reakcijama, dok kao ekstracelularni jon ima funkciju u održavanju prenosa impulsa u nervima i mišićima, kao i ulogu u metabolizmu kostiju. Koncentracija Mg se kreće između 0,75 i 1 mmol/L. Pored ovih vrednosti, u praksi se koriste vrednosti za koncentraciju Mg od 0,74–1,3 mmol/L. U mleku je koncentracija Mg oko pet puta veća i ukoliko ga u hrani nema dovoljno, organizam brzo ulazi u stanje hipomagnezije. Resorpcija Mg zavisi od njegovog unosa hranom i postignute koncentracije u rumenu. Unos magnezijuma i njegova reapsorpcija u bubrezima se lako održavaju kod goveda, a povećana reapsorpcija Mg iz bubrežnih tubula je aktivirana pomoću PTH, tek kada je koncentracija Mg niža od 0,74 mmol/L. Ako je koncentracija Mg ispod 0,8 mmol/L, kod krava je, 12 sati posle partusa moguć nastanak hipomagnezije uz hipokalcemiju, što kasnije negativno utiče na zdravlje i produktivnost krava (mlečna groznica sa komplikacijama). Fosfor, koji se određuje u krvi je zapravo deo neorganskih fosfata, a koncentracija fosfora je od 1,3 do 2,6 mmol/L. Pored ovih vrednosti, u praksi se koriste vrednosti od 1,4 do 2,7 mmol/L. Tokom hipokalcemije, raste koncentracija PTH koja povećava ekskreciju fosfora, pa su hipokalcemične krave često i hipofosfatemične. Fosfor ima značajnu ulogu u regulaciji brojnih metaboličkih reakcija, a glavnu ulogu ima u metabolizmu ugljenih hidrata. Ovde se, pre svega misli na sintezu heksozafosfata. On ulazi u sastav adenozaifosfata i kreatinfosfata i učestvuje u metabolizmu masti, preko intermediarnog formiranja lecitina. Značajan je konstituent fosfolipida, prisutan je u nukleoproteinima hromatina i fosfoproteinima (kazein), a pomaže i u regulaciji acido-bazne ravnoteže.

¹ Departman za veterinarsku medicinu-Laboratorija za patološku fiziologiju, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Univerzitet u Novom Sadu

² Agronomski fakultet Čačak, Univerzitet u Kragujevcu

³ AlDahra, Srbija

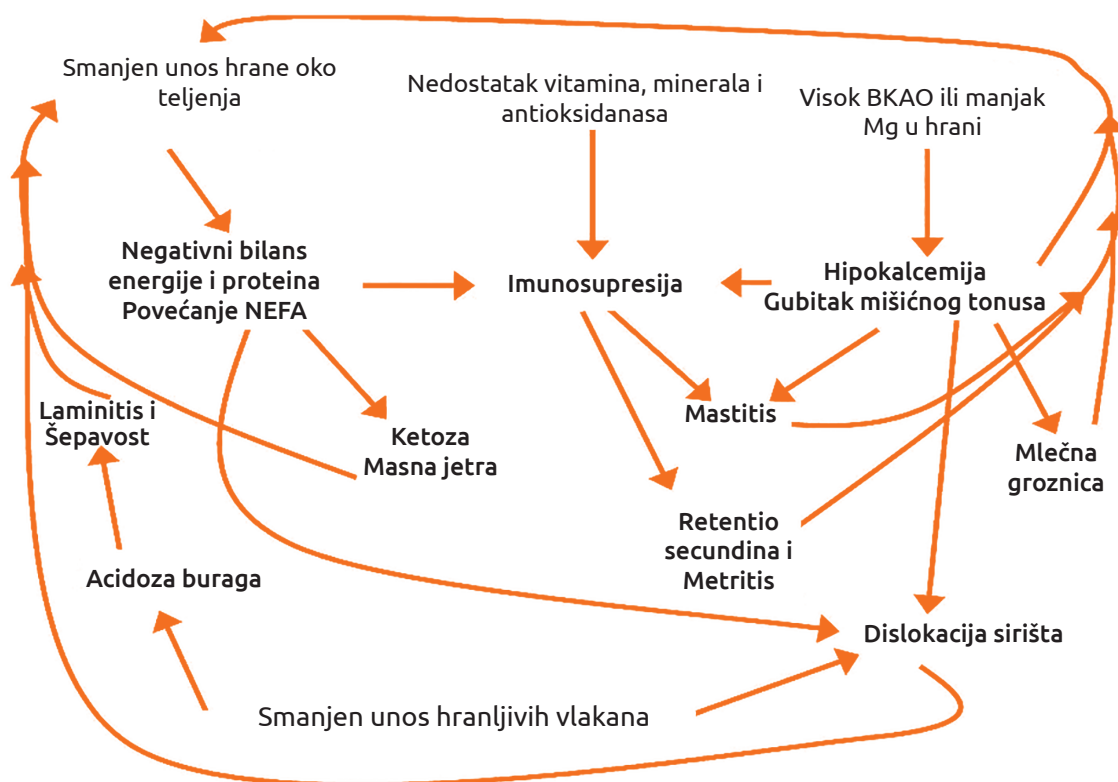
Hipokalcemija, hipomagnezemija i hipofosfatemija imaju veliki klinički značaj kod krava u peripartalnom periodu. Hipokalcemija (< 2 mmol/L) i hipomagnezemija, dovode do mlečne groznice, koja se pre svega odlikuje hipersenzibilnošću, a ubrzo potom, ataksijom i paralizom, uz prestanak preživljanja i razvoj hipotermije. Oboljenje se kod krava najčešće pojavljuje u prva 24h posle teljenja. Hipokalcemija se dovodi u vezu sa mastitisom i metritisom, zbog značaja kalcijuma u funkcijama imunskih ćelija. Snižena kalcemija dovodi do smetnji u funkcionisanju glatke muskulature digestivnih organa, tako da kod krava može doći do dislokacije sirišta. Koncentracija kalcijuma ispod 1,8 mmol/L je značajan prediktivni faktor za rano isključivanje krava iz proizvodnje. Za ispitivanje odnosa između peripartalnog metaboličkog stresa i hipokalcemije treba napomenuti da hipokalcemija smanjuje sekreciju insulina i iskorišćavanje glukoze u perifernim tkivima. Ovo stanje povećava mobilizaciju lipida i pojačava metabolički stres.

Kod krava, hipomagnezemija dovodi do nastanka tetaničnih grčeva, poznatijih kao pašna tetanija koji su posledica nedovoljnog unošenja Mg zelenom hranom. Klinički simptomi se mogu uočiti kada je koncentracija Mg ispod 0,5 mmol/L,

a uz to postoji i hipokalcemija. Smanjen unos hrane i promene u proizvodnji mleka nastaju kada je koncentracija Mg ispod 0,8 mmol/L.

Hipofosfatemija prati mnoge poremećaje u peripartalnom periodu. Koncentracija fosfora značajno utiče na odgovor krava na terapiju tokom mlečne groznice tako da hipofosfatemija (koncentracija P niža od 0,9 mmol/L) umanjuje terapijski efekat. Kod mnogih krava, koncentracija fosfora može biti u suboptimalnim granicama od 0,8–1,1 mmol/L, što utiče na glukolizu i funkcionalni status eritrocita, tako da nastaje hemoglobinurija. Insulin zavisno smanjivanje koncentracije neorganskog fosfora, nastaje kao posledica ulaska glukoze u glukolitičke puteve perifernih tkiva. Glukoza za sobom povlači i fosfor, što je regulisano insulin-zavisnom ekspresijom gena za Na/P kotransporter. Kod ketoznih krava, koncentracija neorganskog fosfora je niža.

Kod krava koje su opterećene metaboličkim stresom (negativni energetske bilans, visoka lipoliza, ketogeneza i porast vrednosti kortizola), postoji niža koncentracija Ca, Mg i P u prvoj nedelji posle teljenja. Indikatori metaboličkog stresa koji imaju značajan uticaj su, NEFA i kortizol za Ca i Mg, odnosno kombinovani uticaj insulina i NEFA za P.



Slika 1. Povezanost metaboličkih promena i oboljenja kod krava u ranoj laktaciji (Goff, 2006)

Kod krava u ranoj laktaciji, koje su bile hipokalcemične, dokazana je viša koncentracija kortizola. U jednom ogledu, indukovana hipokalcemija je dovela do porasta koncentracije kortizola. Kada je u eksperimentu dat egzogeni kortizol životinje su slabije odgovarale na veštački izazvanu hipokalcemiju i brže su se vraćale u normokalcemično stanje, što su autori pripisali hipofosfatemičnom efektu kortizola. Ovi rezultati ukazuju da kod preživara postoji uzročno-posledična veza između nivoa Ca i kortizola.

Hipokalcemične zdrave krave u ranoj laktaciji imaju veću koncentraciju kortizola u odnosu na krave sa normalnom kalcemijom, što se slaže i sa nekim našim rezultatima. Kod krava sa koncentracijom Ca od preko 2 mmol/L postoji niža koncentracija NEFA u ranoj laktaciji, što dokazuje rezultati dobijeni u jednom našem modelu. Snižena koncentracija Ca, uz povišene vrednosti NEFA u ranoj laktaciji, povećava rizik da krave budu isključene iz proizvodnje u laktaciji koja sledi. Kod krava, hipokalcemija stimuliše odgovor paratireoidne žlezde, a snižene vrednosti Mg umanjuju njihovu povratnu spregu. Kostiju nisu dobar izvor Mg u organizmu krava i manjak Mg se pre svega vezuje za smanjen unos hranom. Koncentracija neorganskog fosfora je dokazana kod krava sa nižom koncentracijom insulina i višom koncentracijom NEFA. Ovakav nalaz postoji kod ketoznih krava, gde posle testa opterećenja propionatom, postoji značajno slabiji odgovor endokrinog pankreasa, a koncentracija fosfora je niža. Kod ljudi sa hipofosfatemijom, postoji smanjena osetljivost na insulin posle oralnog glukoza tolerans testa. Ove promene nastaju zbog činjenice da neorganski fosfor ima značajnu ulogu u iskorišćavanju glukoze u ćelijama. Takođe, postoje rezultati koji ukazuju da povećana potrošnja fosfata smanjuje sekreciju insulina iz ostrvaca pankreasa. Sve navedeno ukazuje, da promene u metabolizmu jona mogu biti u vezi sa promenama energetskog bilansa krava i sa promenama u vrednostima kortizola.

Kliničko-patološko razmatranje sindroma ležećih krava i puerperalne pareze

Hipokalcemija može predstavljati veliki problem u ranoj laktaciji. Smanjenje koncentracije kalcijuma i anorganskog fosfora u krvi nastaje usled njihovog gubitka preko kolostruma, odnosno mleka, a organizam nije sposoban da ih u većoj meri resorbuje iz creva ili da ih mobilize

iz kostiju, da bi se nadoknadio nastali gubitak. Nagli gubitak kalcijuma je takav da se svakim litrom mleka gubi 1 do 1,5 g kalcijuma (kolostrumom 1 do 2 g), a fosfora 0,8 do 1,2 g, odnosno 0,9 do 1,8 g. Resorpcija kalcijuma iz digestivnog trakta opada sa starošću krava. Dok je iskoristljivost u starosti od 2 godine oko 36 posto, kod starijih krava ona iznosi oko 22 posto. Ishrana životinja u visokom graviditetu sa previše kalcijuma, u odnosu na fosfor, deluje inhibitorno na resorpciju kalcijuma. Pored toga, nedovoljne količine vitamina D takođe doprinose negativnom bilansu kalcijuma. Hrana bogata kationima (K, Na, Ca, Mg), a siromašna anjonima (Cl, SO₄, PO₄) dovodi do alkaloze krvi tako da nema resorpcije Ca i P. Hipomagnezijemija usporava resorpciju Ca u crevima. Smanjivanje resorpcije potenciraju i poremećaji digestivnog trakta u vreme partusa kao što su smanjen apetit, smanjena motorika buraga ili proliv u vreme teljenja. Takođe nastaje i deficit receptora za hormone (parathormon) u ciljnim tkivima (creva, kosti, bubrezi), što ima za posledicu smanjenu resorpciju iz creva i mobilizaciju Ca i P iz kostiju.

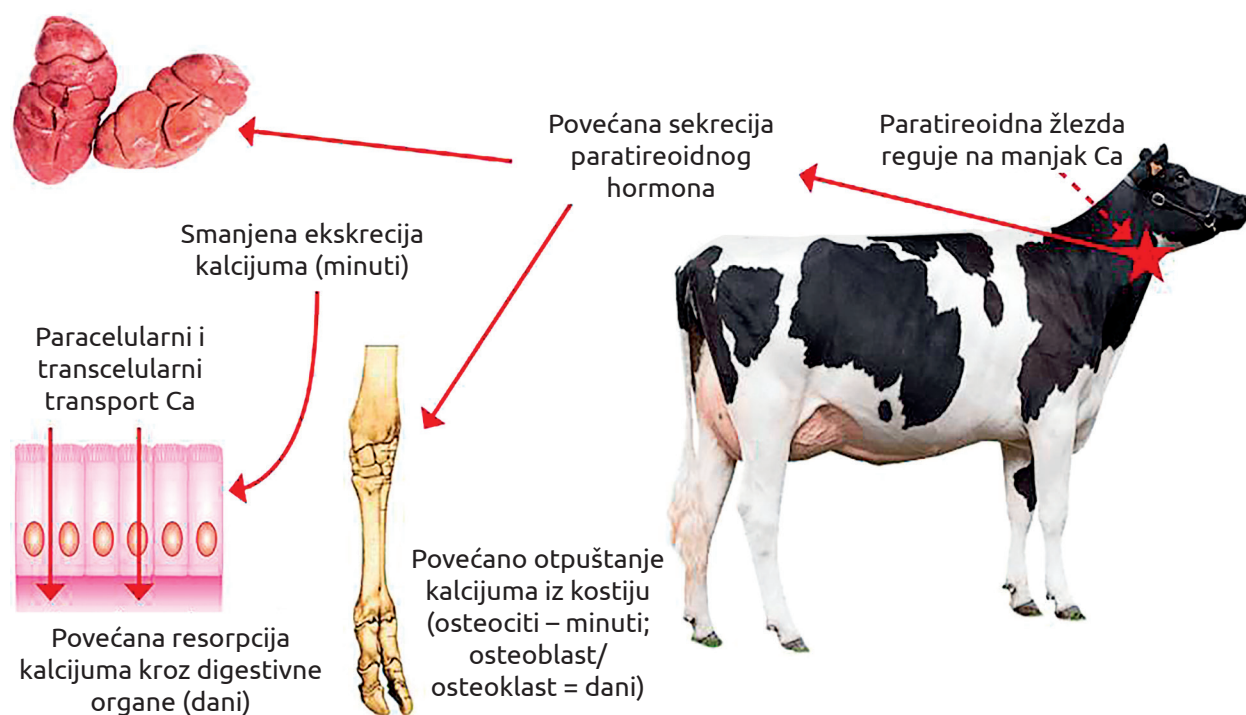
Na nedovoljnu mobilizaciju kalcijuma iz skeleta utiče i raspoloživa količina koštane mase koja kod mladih životinja iznosi 5 do 20 procenata, a kod starijih 25. Ishrana hranivima bogatim Ca i P, 3 do 4 nedelje pre teljenja, onemogućava pravilnu homeostazu Ca i P posle teljenja. Postoje i druge hipoteze koje ukazuju da bolest nastaje usled smanjenog lučenja parathormona i negativnog bilansa vitamina D, zatim smanjenog količnika kalcijuma i fosfora u hrani, nemogućnosti resorpcije kalcijuma iz hrane, nemogućnosti mobilizacije kalcijuma iz kostiju, hipofosfatemije i hipomagnezijemije. Veliki gubici kalcijuma u organizmu životinja nastaju tokom graviditeta, zbog razvoja skeleta ploda i usled stvaranja kolostruma. Iz tog razloga, oboljenje se najčešće i pojavljuje u prvim danima nakon porođaja. U krvi obolelih životinja su smanjene koncentracije kalcijuma i fosfora za 30 do 60 posto, dok je koncentracija magnezijuma povećana. Normalna koncentracija kalcijuma u serumu je 2,2 do 2,9 mmol/L, a kod klinički vidljive hipokalcemije iznosi <1,9 mmol/L. Niska koncentracija kalcijuma u krvi ometa mišićne funkcije u celom telu i dovodi do poremećaja razdražljivosti nervnog sistema, izaziva opštu slabost i na kraju, otkazivanje rada srca. Krave i ovce koje će oboleti od puerperalne pareze, imaju negativan bilans kalcijuma

15 dana pred porođaj. Za vreme i nekoliko časova posle partusa, nastaje fiziološko smanjenje koncentracije kalcijuma na 1,7 do 2,1 mmol/L i neorganskog fosfora na 1 do 1,6 mmol/L (fiziološke vrednosti su od 2,1 do 3 mmol/L, odnosno 1,6 do 2,3 mmol/L). Ovaj niži nivo kalcemije i fosfatemije se održava najviše 1 do 2 dana. Intenzitet smanjenja ovih vrednosti se povećava sa starošću životinja. U vreme teljenja, koncentracija magnezijuma se ne menja. Pareza nastaje kada se kalcemija spusti ispod vrednosti od 1,7 mmol/L, fosfatemija održi na istom nivou ili opadne, a magnezijemija poveća ili neznatno smanji. Hipokalcemija sa normalnom ili povećanom magnezijemijom dovodi do pareze glatke i poprečno pragaše muskulature.

Ovakvo stanje ima za posledicu smanjenje krvnog pritiska, smanjenu motoriku digestivnog trakta, parezu mišića i nesposobnost stajanja. Dok je normalan odnos Ca:Mg oko 5,6 kod puerperalne pareze odnos se smanjuje na oko 2, što dovodi do nekroza u centralnom nervnom sistemu i poremećaja svesti. U slučaju kada se smanjuje koncentracija magnezijuma u krvi, mogu se kod paretične životinje pojaviti drhtanje, trzanje, pa i grčevi, tako da se stanje približava tetaniji i odnos Ca:P se povećava čak i do 14,6. To je jedan od razloga da se u terapiji puerperalne

pareze, pored kalcijuma, koristi i magnezijum. Pad fosfatemije usmerava parezu u njenu atipičnu formu.

Metabolička alkaloza je predispozicija za nastanak mlečne groznice i ona smanjuje odgovor organizma na PTH. Studije *in vitro* ukazuju da je konformacija receptora za PTH promenjena tokom metaboličke alkaloze, ostavljajući tkiva manje osetljivim na PTH. Smanjenje odgovora koštanog tkiva na PTH smanjuje efikasno korišćenje Ca iz tečnosti koštanih kanalića, a nekada se to odnosi na osteocitnu osteolizu i smanjenje aktivnosti osteoklasta. Nemogućnost bubrega da odgovore na PTH ima za posledicu smanjenje reapsorpcije Ca iz glomerularnog filtrata. Još je važnije to, što bubrezi gube sposobnost konvertovanja 25-hidroksivitamina D u 1,25-dihidroksivitamin D. Prema tome, normalna resorpcija Ca iz intestinalnog trakta bi pomogla vraćanju koncentracije Ca u normalu, ali ona ne može biti izvršena. Metabolička alkaloza je najvećim delom rezultat ishrane koja se svodi na viši nivo katjona (Ca, Na, K i Mg), nego anjona (Cl , SO_4 i PO_4). Jednostavnije rečeno, razlike u električnom naboju čestica koje se nalaze u telesnim tečnostima, kod životinja hranjenim sa više katjona, idu u prilog pozitivnom naelektrisanju, dok se smanjuje negativno naelektrisanje koje potiče od anjona. Da bi se ovo



Slika 2. Šematski prikaz metabolizma kalcijuma kod krava (McArt, 2018)

kompenzovalo i da bi se vratila elektroneutralnost, pozitivno naelektrisani joni H^+ u krvi se iz nje otpuštaju, što rezultira porastom pH vrednosti. Dodavanje veće količine anjona u ishranu rezultira vezivanjem jona H^+ u krvi i smanjenjem pH vrednosti.

Pored klasične hipokalcemije u puerperalnoj parezi, koja se uspešno može tretirati aplikacijom kalcijuma, postoji i atipična pareza čije je nastajanje kompleksno, a odgovor na terapiju veoma slab. Ležanje krava posle teljenja je patološko stanje, posebno kod visoko produktivnih mlečnih životinja i one, više ili manje, gube sposobnost da se same podignu, pa dugotrajno ili trajno leže. Ležanje može da bude sa ili bez poremećaja senzoriijuma. Kod ovaca i koza se ovakvo stanje veoma retko pojavljuje. Uzroci oboljenja su brojni. Kod poremećaja senzoriijuma, krava obično boluje od tipične puerperalne pareze, puerperalne jetrene kome, ketoze, perakutnih ili akutnih genitalnih infekcija, teške upale vimena, teških infektivnih bolesti ili intoksikacija. Kod očuvanog senzoriijuma, uzrok je najčešće u poremećaju mineralnog metabolizma, a potom dolaze u obzir traumatska oboljenja kostiju, oboljenja nerava i mišića. Poremećaj metabolizma kalcijuma i fosfora je takav da se i posle infuzije kalcijuma kod životinja u krvi održava ili recidivira nizak sadržaj anorganskog fosfora, uz neznatno smanjenje koncentracije kalcijuma. Stoga je uspeh lečenja preparatima kalcijuma prolazan ili nedovoljno efikasan. Obbolele krave izgube mlekom prosečno 44,6 mmol/L ispitivanih minerala više nego zdrave jединke, a naročito fosfora i natrijuma.

Razlika između tipične i atipične puerperalne pareze je i u sadržaju kalcijuma, fosfora i magnezijuma u krvnom serumu. Kod tipične pareze, veći je pad koncentracije kalcijuma uz blagi porast koncentracije magnezijuma. Kod atipične pareze, postoji manji pad koncentracije kalcijuma i magnezijuma uz izrazito smanjenje koncentracije anorganskog fosfora, a ponekada i kalijuma. Utvrđeno je, da se u vreme teljenja, koncentracija kalijuma u krvnom serumu smanjuje od 4,6 do 6,4 mmol/L na 2,5 do 4,6 mmol/L. Neki slučajevi se povezuju sa hipoproteinemijom nastalom usled nedovoljnog unosa proteina hranom u visokom graviditetu i/ili postojanjem izražene proteinurije. Bolest nastaje odmah ili 2–3 dana posle teljenja. Appetit je nešto smanjen, ali je senzoriijum očuvan. Trijas je najčešće nepromenjen, a zadnji deo tela je paretičan. Životinje

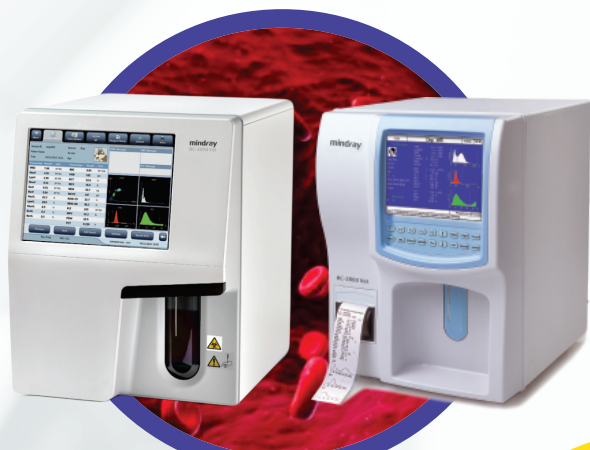
leže u sterno-abdominalnom položaju, pokušavaju da se podignu same ili uz pomoć čoveka i zauzimaju pseći sedeći stav. Pojedine životinje se neznatno podignu na zadnje noge, ali nisu u stanju da ih isprave i naglo se vrte u ležeći položaj. Neke životinje više leže u postranom položaju, a pri podizanju i dodirivaju goničem ili prisilno, se sporo postavljaju u sterno-abdominalni položaj. Ispitivanjem mišićnog senzibiliteta, može se otkriti njegovo smanjenje i ređe, prestanak osetljivosti. U nekih životinja je smanjen tonus muskulature, posebno muskulature zadnjih nogu. Ležanjem na nepodobnoj prostirci, u dužem periodu, mogu nastati dekubitalna oštećenja kože i rane uz opasnost od pojave gnojnih infekcija. Nesigurnost pri ustajanju često dovodi do klizanja i padanja životinja, pri čemu može da dođe do povreda ili otkidanja sisa, delimičnog ili potpunog prsnuća mišića i odvajanja tetiva (*mm. adductores*, *m. gastrocnemius*), luksacije zglobova (kuk, koleno), pa i do preloma (karlica, butna kost). Usled ležanja su moguće pareze ili paraliza *n. fibularis-a* ili *n. radialis-a*. Bolest traje do dve nedelje, a neuspeh terapije zahteva ekonomsko iskorišćavanje životinje.

U preventivne svrhe je potrebno obezbediti obrok siromašan kalcijumom koji će pospešiti mobilizaciju kalcijuma iz kostiju, tako da u obroku pred teljenje, bude manje od 80 g kalcijuma, 60g fosfora i 35 000 IU vitamina D, a da se nakon teljenja u obroku obezbede potrebne količine kalcijuma. Preventivno se mogu dodavati hloridne soli kalcijuma, magnezijuma i amonijuma čime se snižava pH krvi. To se postiže i kvalitetno spremljenom silažom, a krajnji ishod je povećana resorpcija kalcijuma iz hrane i njegova povećana mobilizacija iz kostiju. Injekciona aplikacija preparata kalcijuma, kao i peroralna, može imati pozitivne preventivne i kurativne efekte. Za ishranu se u zelenom stanju mogu koristiti i brojne kulture proizvedene na oranicama. U našim krajevima se najviše koriste leguminoze. One imaju dobar sastav u pogledu hranljivih materija i služe za dopunu nedostataka proteina u zrnu žitarica. Takođe su i dobar izvor vitamina D. Dugotrajna upotreba leguminoza kao dominantne hrane može da dovede do metaboličkih poremećaja koji su u vezi sa hipokalcemijom, jer ove biljke nemaju povoljan odnos Ca:P. Aplikacija vitamina D, kalcijuma ili farmaceutskih oblika parathormona pre teljenja može uticati na prevenciju hipokalcemije kod krava. ■

ProMedia

Specialists In Laboratory Supplying

Vaš partner u laboratorijskoj dijagnostici
Postavite sigurnu dijagnozu. ProGledajte!



HEMATOLOGIJA



BIOHEMIJA



IMAGING



BAKTERIOLOGIJA



PROREADY
GOTOVE MIKROBIOLOŠKE HRANLJIVE PODLOGE



BRZI TESTOVI ZA ZARAZNE BOLESTI

Embriotransfer – tehnologija koja san pretvara u javu

Autor: Dr vet. med. spec. Miloš Trajković¹

Koliko sam samo puta radeći kao veterinar na terenu čuo od domaćina jednu istu rečenicu: „Ma samo da mi oteli žensko, nemam bolje u štali“. Nema sumnje da je taj domaćin bar jedanput sanjao taj san – onaj momenat kada mu baš ta krava daje žensko tele – buduću kravu. On veruje da baš taj san nešto znači, o njemu ne priča nikome – „da ne baksuzira“. Ali život nije san i u njemu važe pravila statistike i verovatnoće. Statistika kaže da se korišćenjem standardnog semena priplodnjaka dobija po 50 procenata potomaka muškog i ženskog pola. Korišćenjem seksiranog semena, kod kojeg su tehnološkim postupkom razdvojeni spermatozoidi muškog od ženskog pola, sa preciznošću od oko 90 posto moguće je dobiti potomstvo željenog pola. Troškovi su ovde veći zbog cene takvog semena i znatno manje uspešnosti kod krava u odnosu na junice. Statistički gledano, krave koje imaju bolju proizvodnju, u odnosu na prosek zapata u kome žive, imaju duži servis period (period od teljenja do prvog uspešnog osemenjavanja) i duži međutelidbeni interval (vreme izraženo u danima između dva teljenja) i žive kraće u odnosu na druge krave iz zapata. Sve ovo govori da takve krave, visoke proizvodnje, daju prosečno manje teladi za svoj životni vek od ostalih krava u zapatu. Za života krave, to se svodi na svega 3–4 teleta, retko više, a često i manje. Koliko će te teladi biti ženskog pola i stići do vremena kada će postati krave je pitanje koje kao odgovor ima samo jedan zaključak: zaista je teško odgajiti tri ili pet junica, od visokovredne krave, da postanu krave. A može li 20, 50 ili možda 100? MOŽE!

Embriotransfer je biotehnološka metoda kojom se dobija veći broj potomaka od jedne jedinke ženskog pola nego što je to moguće prirodnim

putem. Jedinka ženskog pola, superiornih osobina, služi kao davalac (donor) jajnih ćelija ili embriona (plod star sedam dana), a ženske životinje koje su manje vredne su primaoci embriona (recipijenti).

Potrebno je da donor, kada ulazi u proces embriotransfera, bude reproduktivno zdrav, u dobroj kondiciji i sa pozitivnim energetske bilansom.

Postoje dva načina za dobijanje embriona

In vivo metoda – Ova metoda se može izvoditi kako kod krava, tako i kod junica koje su dostigle bar 2/3 telesne mase odraslih grla. Postupak počinje 60-og dana od teljenja i 9-og dana od pojave estrusa (polni žar, gonjenje, vođenje, traženje). Prvo se u donora ubacuje vaginalna progesteronska spirala koja blokira ulazak donora u estrus sve do željenog momenta. Istog dana se počinje sa hormonskom stimulacijom, preparatima FSH i LH (kako bi se dobio veći broj jajnih ćelija) i to četiri dana uzastopno ujutru i uveče. Biološko poluvreme ovih hormona je svega 5 časova. Četvrtog dana ujutru se vadi vaginalna spirala i aplikuje se analog prostaglandina F2 α u cilju razlaganja žutog tela. Time se donor uvodi u estrus i osemenjava trokratno na 12 časova, isključivo standardnim (ne-seksiranim) semenom. Oplodnja jajnih ćelija i njihov razvoj do sedmog dana se odvijaju u donoru. Sedmog dana nakon osemenjavanja, materica se ispira i sakupljaju se embrioni. Ova tehnika se može izvoditi i na farmi ali je potrebno obezbediti stojnicu za kravu i ambijentalnu temperaturu od 20–25°C. Nakon izvođenja OPU tehnike, donoru se aplikuje analog prostaglandina F2 α , kako bi se razložila žuta tela nastala nakon ovulacija folikula. U tom momentu, jajnici krava koje su ovulirale veliki broj jajnih ćelija, izgledaju kao grozdovi i mogu biti veličine od 10 do

¹ Više informacija možete naći na www.trajkovet.rs ili na info@trajkovet.rs

15 cm. Tako sakupljeni embrioni se ocenjuju po kvalitetu i odmah unose u recipijente koji takođe moraju da budu u sedmom danu nakon sinhronizovanog estrusa. Embrioni se mogu i zamrzavati za kasniji transfer. Ova metoda se može raditi na svakih šest nedelja, ali se posle dve do tri serije, krava mora osemeniti nakon prirodnog ili sinhronizovanog estrusa jer je već prošlo 6–7 meseci od teljenja. Nakon osemenjavanja, radi steonosti donora, nije moguće izvoditi ovu metodu. Jednim ispiranjem se dobija prosečno 5–6 embriona. Veći broj embriona daju tovnje, u odnosu na mlečne rase. Oko 30 procenata krava neće, ili će odgovoriti vrlo slabo, na hormonsku stimulaciju. Takve krave se isključuju iz procesa embriotransfera, Polovina plotkinja će dati zadovoljavajući odgovor, a oko 20 procenata krava će dati veći broj jajnih ćelija od proseka.

Priprema i pravilan izbor recipijenta (junica ili eventualno prvotelki) može u velikoj meri da utiče na uspešnost embriotransfera. Potrebno je da plotkinje budu zdrave, u dobroj kondiciji i sa estrusnim ciklusima u pravilnim razmacima. Unošenje embriona u recipijente se izvodi u epiduralnoj anesteziji, sedmog dana nakon prirodnog ili sinhronizovanog estrusa. Embrion se unosi što je moguće dublje u rog materice i to isključivo onaj, na čijoj strani je žuto telo nastalo posle prethodnog estrusa. Uspešnost nakon unosa ovako dobijenih embriona se kreće od 50 do 60 za sveže i oko 50 procenata za zamrznute embrione. Može se računati da će prosečan

donor u tri izvođenja ove procedure dati 15–18 embriona sa posledičnim rezultatom od 7–10 steonosti bez mogućnosti izbora pola teleta.

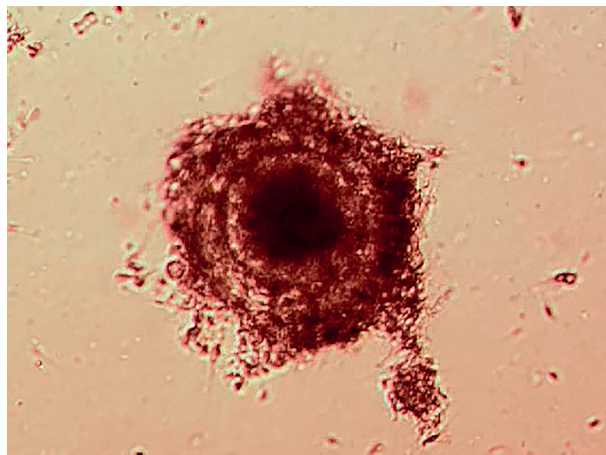
In vitro metoda je kod nas poznatija kao vantelesna oplodnja – IVF (engl. *In Vitro Fertilisation*) i može se raditi, kako kod krava, tako i kod junica starosti već od 7 meseci. Metoda se izvodi tako što se u donora unosi vaginalna progesteronska spirala koja blokira ulazak donora u estrus sve do željenog momenta. Spirala se mora menjati na svakih 14 dana. Nakon hormonske stimulacije preparatima FSH i LH, sprovodi se procedura OPU (engl. *Ovum Pick Up*) koja predstavlja sakupljanje jajnih ćelija vaginalnom metodom folikularne aspiracije vođene ultrazvukom. Ona ima za cilj usisavanje jajnih ćelija sa jajnika iz folikula koji su veći od 2 mm. Ova metoda se izvodi u posebnim prostorijama sa stojnicom ili u pokretnoj prikolici za izvođenje na farmi. Nakon sedacije donora i epiduralne anestezije, jednom rukom se rektalno privlači jajnik neposredno uz zid vagine, a u vaginu se drugom rukom uvodi nosač ultrazvučne sonde koji na svom vrhu ima otvor za sondu i otvor kroz koji izlazi igla povezana sa crevom vakuum pumpe. Vrh držača se postavlja uz prednji deo zida vagine sa strane, a sa druge strane zida vagine se jajnik, uz rektalnu fiksaciju, postavlja uz vrh nosača sonde i tada se na ekranu ultrazvučnog aparata uočava jajnik. Preciznom sinhronizacijom pokreta ruku, jajnik se dovodi u takav položaj da se folikul (koji se želi

usisati) nađe u pravcu u kome izlazi igla. Zatim se ubada folikul i nogom se pritiska signalna papučica koja otvara ventil i pravi vakuum u crevu. Ovo dovodi do usisavanja folikulske tečnosti i jajne ćelije koje se sakupljaju u epruvetu. Nakon toga se, iz tako dobijene tečnosti, izdvajaju jajne ćelije u laboratoriji (koja može biti u sastavu prikolice) i ostavljaju u posebnom medijumu za sazrevanje. Potrebno je da jajna ćelija bude sa što više slojeva granuloznih ćelija koje je okružuju (*corona radiata*) jer je to neophodno u procesu oplodnje. Tako odabrane jajne ćelije se transportuju u embriološku laboratoriju.



Slika1. Izvođenje OPU metode u Centru za embriotransfer Trajko-vet (neposredno uz prostoriju za OPU se nalazi embriološka laboratorija)

Moguće je raditi i bez hormonske stimulacije ali se tako dobija manji broj jajnih ćelija, doduše, bez troškova vezanih za hormone.

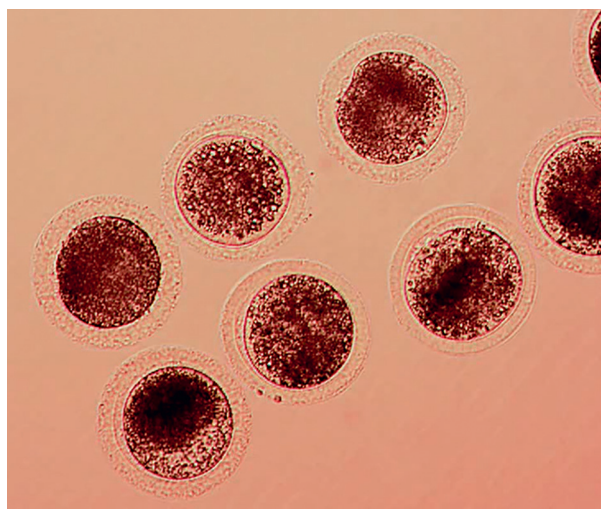


Slika 2. Jajna ćelija sa kumulus ćelijama i spermatozoidima

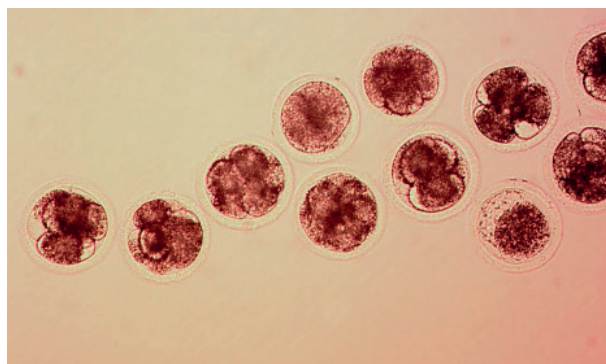
Po prijemu u laboratoriju, jajne ćelije se ostavljaju na zrenje do isteka 24h od momenta sakupljanja. Nakon isteka tog vremena jajne ćelije se prebacuju u medijum za oplodnju i postavljaju u inkubator koji održava temperaturu i koncentraciju CO₂ od 6 procenata. Sperma priplodnjaka (standardna ili seksirana) se obrađuje u medijumu koji ima za cilj da ubrza kretanje spermatozoida (i do 10 puta) i dodaje se zrelim jajnim ćelijama. Nakon isteka vremena od 16 časova, oplodjene jajne ćelije se obrađuju kako bi se sa njih uklonile granulosa ćelije i posle nekoliko ispiranja, prebacuju u medijum za rast i u inkubator koji održava temperaturu i koncentraciju CO₂ i O₂ od 6 procenata. U tom medijumu, oplodjene jajne ćelije ostaju do sedmog dana od oplodnje kada se vrši ocena njihovog kvaliteta. U tom momentu, embrioni se nalaze u fazi morule ili blastule i pripremaju se za unošenje u recipijente ili se zamrzavaju. Kod krava koje daju zadovoljavajući broj jajnih ćelija, može se, uz hormonsku stimulaciju, računati na 5 do 15 jajnih ćelija. Od ukupnog broja jajnih ćelija koje ulaze u postupak oplodnje dobija se 30–40 procenata embriona. Uspešnost nakon unosa ovako dobijenih embriona se kreće oko 50 za sveže i oko 45 procenata za zamrznute embrione. Prosečno se može računati da se od 10 jajnih ćelija mogu dobiti dva teleta. Ovu tehniku možemo raditi svakih 7 dana počevši od 45-og dana nakon teljenja. Ukoliko se ova procedura sprovodi bez hormonske stimulacije, onda se može izvoditi na 14 dana.

Kada se želi da krava uđe u estrus, jednostavno se prekida procedura i vadi se vaginalna spirala. U roku od 10 do 15 dana, krava ulazi u estrus i može se osemeniti ili se za sedam dana nakon estrusa u nju unosi embrion. Sedam dana posle osemenjavanja može se nastaviti sa procedurom koja se obavlja iako je krava gravidna, bez bojazni da će doći do pobačaja i to sve do 90-og dana graviditeta kada više nije fizički moguće privući jajnike do zida vagine za OPU tehniku. Treba napomenuti da je jednom dozom semena moguće oploditi i jajne ćelije od 10 donora, što je posebno važno za smanjenje troškova pri korišćenju seksiranog semena. Može se računati da će prosečan donor, za period od 5–6 meseci, pri intenzivnom izvođenju ove metode (oko 20 izvođenja) dati oko 200 jajnih ćelija i 35–40 teladi sa mogućnošću dobijanja potomstva željenog pola u 90 procenata.

In vitro procedura se može koristiti i kod krava koje ne mogu da ostanu steone zbog drugih reproduktivnih problema, a na njihovim jajnicima se i dalje vrši regrutacija folikula. U slučaju iznenadnog uginuća krave, mogu se, u periodu od najviše 12 časova nakon uginuća, uzeti jajnici i transportovati (u fiziološkom rastvoru na temperaturi od 30°C) do laboratorije kako bi se sa njih uzele jajne ćelije za proizvodnju embriona. Takođe se, kao izvor jajnih ćelija, mogu uzimati i jajnici sa linije klanja i oploditi spermom rasa tovnih goveda muškog pola u cilju masovne proizvodnje embriona po pristupačnoj ceni. Dobar primer za ovo su simentalke jajne ćelije × angus seksiran na muški pol. Kako klanice rade



Slika 3. Jajne ćelije 21 čas nakon oplodnje i uklanjanja kumulus ćelija



Slika 4. Oplođene jajne ćelije u deobi 60 časova od oplođenja

svakodnevno, laboratorija može praktično stalno imati embrione koji su spremni za embriotransfer u svežem stanju.

Poznato je da u toku leta, zbog uticaja toplotnog stresa dolazi do češćeg pobađanja krava kao i do težeg otkrivanja estrusa. Naime, ukoliko se u prva tri dana nakon oplodnje jajne ćelije, telesna temperatura krave poveća na preko 39,5 °C, embrion takvu sredinu registruje kao lošu za dalji razvoj i aktivira sopstvene letalne gene koji

dovode do njegovog uginuća. Nakon trećeg dana, povećanje telesne temperature krava nema uticaja na razvoj embriona. Tako se zbog prevazilaženja ovog problema mogu koristiti embrioni uz sinhronizaciju estrusa recipijenta radi skraćivanja servis perioda. Ovo je posebno interesantno za farme holštajn rase koje dobijanjem toвне teladi mogu da pokriju troškove embriotransfera uz ulazak u novu laktaciju.

Embrioni se pre ubacivanja ili zamrzavanja obrađuju tripsinom kako bi se izbegla svaka mogućnost prenosa infektivnih agenasa. Zbog toga su embrioni potpuno sigurni i za međunarodni transport.

Sve što je ovde izneto je od skoro po prvi put moguće uraditi i u Srbiji. Kompanija Trajko-vet doo je otvaranjem Centra za embriotransfer u mestu Bresnica u opštini Čačak, učinila embriotransfer dostupnim i našim stočarima. U sastavu centra se nalazi i objekat za držanje donora kapaciteta 25 krava, prostorija za OPU kao i embriološka laboratorija. U sastavu Centra je i mobilna termo prikolica, opremljena stojnicom i mini laboratorijom, za izvođenje OPU-a na terenu. ■



– свет напредне репродукције оваца –
Центар за репродукцију и в. о.
www.ramgen.rs

Romanovske ovce, a tovnje

(kakve ih možda nismo poznavali)

Autor: Dr sci. Aleksandar Milovanović, viši naučni saradnik¹

Ovčarstvo je verovatno grana stočarstva koja je pretrpela najveći udar pod naletom pandemije korona virusom u Srbiji. Ne samo da je kod domaćih velikih klaničara zabeležen pad cene otkupa jaganjaca sa 300–350 dinara (2,5–3 evra) na 180 dinara (1,52 evra), već su grla koja su teža od 40 kg, na koja je tržište bilo orijentisano, postala gotovo balast.

Potrošnja jagnjetine, koja je dominantno zasnovana na masovnijim okupljanjima, proslavama, svečanostima, tradicionalnim dešavanjima, svadbama, vašarima i različitim turističkim manifestacijama, gotovo je zamrla. Ovčarstvo je nisko proizvodna delatost i sada se, više nego ranije, ekonomičnost proizvodnje nameće kao imperativ preživljavanja ove grane. Opstanak se traži kroz stada sa visokom plodnošću i/ili niskim ulaganjima ili prodajom priplodnih grla. Rasa koja se nameće kao moguće rešenje, kroz najvišu proizvodnju mesa u jednoj godini, je romanovska ovca poreklom iz Češke Republike (češki varijetet). Ona je zadržala svoju poznatu plodnost, ali su joj znatno unapređeni gabariti i prirast, tako da se praktično može govoriti o tovnjoj rasi, kako to naglašavaju njeni prvi odgajivači u Srbiji.

Poreklo rase romanovski

Romanovski ovce su jedna od severnoevropskih kratkorepih rasa ovaca. Ona se smatra rasom „čistih, izvornih gena“ i nije nastala ukrštanjem, odnosno hibridizacijom, za razliku od većine savremenih rasa. Sve njene osobine su gotovo nepromenjene i upravo su onakve kako su zabeležene u prvim zapisima, kakvim ih je priroda napravila i onakve kakve ih vidite i danas. Prema tome, romanovski ovce nisu rasa koju je čovek stvorio. Pojedini autori navode da apsolutno nema nikakve potrebe za odabirom jedinki

radi veće plodnosti, jer je ova osobina kod njih veoma stabilna. Ukoliko ojačanje jedno jagnje, uvek postoji neki jasan razlog. Obično se radi o pripuštanju vrlo mladih ili starih grla ili su ona loše hranjena i loše negovana tokom rane sjajnosti.

Ime romanovski ovce potiče od od dinastije Romanov, odnosno, od imena grada u Rusiji gde je rasa prvi put opisana. Ovaj grad se ranije zvao Romanov-Borisoglebsk i zadržao je ime sve do 1918. godine, kada je preimenovan u Tutajev. Novo ime, grad je stekao je po vojniku Crvene armije I. P. Tutajevu koji se tu smrtno žrtvovao za vreme revolucije. Grad se nalazi u oblasti Jaroslavl, 300 km severoistočno od Moskve. Reka Volga deli grad na dve polovine, a stariji deo koji je ležao na levoj obali, nazvan je Romanov. Ovaj deo je krajem 13. veka (1283. godine) izgradio Carević Roman Vasiljevič kao malo utvrđenje. Prvi pisani zapisi o ovoj rasi ovaca datiraju iz 1802. godine.

Postoje navodi da je 1850. godine u Rusiji je bilo skoro 2 miliona romanovski ovaca, ali je do 2000. godine taj broj pao na samo 16 000 grla i rasa je bezmalo izumrla. Ranije su ove ovce „oblačile“ gotovo pola zemlje: kapute od vune su nosili svi, od državnih zvaničnika, preko trgovaca do seljaka. Trenutno na farmama u regiji Jaroslavl ima nešto više od 5 000 jedinki, mada se rasa i dalje uzgaja u Francuskoj, Španiji, Bugarskoj i nekim drugim evropskim zemljama, gde njena ukupna populacija prelazi 100 000 jedinki. Zanimljiv je rezultat rada francuskih naučnika koji su ukrštanjem berišon i romanov rase proizveli rasu INRA 401. Prvi izvoz ove rase iz Francuske bio je 70-tih godina prošlog veka za Kanadu, pa dalje za SAD, zemlje Južne Amerike, Afrike i Bliskog Istoka, a naročito u Evropu gde ona učestvuje u stvaranju tzv. „sintetskih rasa“. Danas je to globalna rasa koja je zastupljena u više od 20 zemalja.

¹ Naučni institut za veterinarstvo „Novi Sad“

Zašto romanovske ovce?

Ove ovce su poznate po visokoj plodnosti, odličnom krznu i nadasve dobrom ukusu mesa. Međutim, za razliku od ruskog varijeteta, češka linija je znatno unapređena po tovnim sposobnostima, uz očuvanu plodnost. Ustaljeno mišljenje, da je to ovca malog formata, skromnog randmana i sporog prirasta, se sada u potpunosti menja. Odlike koje su je činile inferiornom su znatno korigovane. Ova rasa ovaca se sada može svrstati među tri najproduktivnije na svetu, a po proizvednji mesa je ubedljivo na prvom mestu. To, naravno, podrazumeva da se ova genetika mora „otključati“ intenzivnom i kvalitetnom ishranom, pri čemu je rasa zadržala sve ostale pozitivne odlike kao što su prilagodljivost na različite klimatske faktore, izuzetna živahnost i otpornost jaganjaca nakon rođenja, dobar materinski instinkt i ranostasnost, gde takođe, nema premca.

Kod ove ovce se mogu očekivati četvorke, petorke, pa čak i šestorke. Severnoamerički rekord je sedmoro žive i zdrave jagnjadi, a zvanični rekord rase iznosi devet jaganjaca. Međutim, realno je očekivati 2,7 jagnjeta po ovci, odnosno, 2,5 odgajene jagnjadi. Uz jagnjenje na 8–9 meseci, podrazumeva se, da se na 100 ovaca godišnje proizvede oko 370 jaganjaca. Ove vrednosti se, u intenzivnom sistemu, mogu podići i na nivo i od 500–600 jaganjaca na 100 ovaca. Uz dobru negu, ove ovce su predodređene za prosečnu proizvodnju od 3,5 jagnjeta u leglu, uz ispunjene zahteve u pogledu celokupnog vođenja farme (hrane, smeštajnog prostora i organizacije rada).

Forsiranom ishranom se, za 100 dana odgoja, može postići težina jaganjaca od 30–40 kg, uz obilnu i kvalitetnu ishranu majke i jaganjaca. Jaganjci postižu dnevne priraste od 300–350 pa i 400 g (u zavisnosti od veličine legla), uz randman

mesa od 55–60 procenata. Na taj način, jedna ovca, sa 5–6 odgajenih jaganjaca u toku godine može postići proizvodnju od 150–170 kg mesa. Računa se, da se troškovi intenzivne ishrane, na nivou godine, namire prodajom dva jagnjeta a da zarada dolazi od trećeg i narednih jaganjaca.

Romanovska ovca je idealna za meleženje sa izrazito tovnim rasama kao što su safolk, teksel, ill de France uz charolais ovnove kao terminalne mužjake. Poboljšanje prirasta, u tom slučaju, može biti i do 20 procenata. Dok jaganjci u čistoj rasi postižu 30 kg, u meleženju sa safolk ovnovima, dostižu i do 40 kg za 90 dana tova. Ova mera se preporučuje za primenu kod genetski manje vrednih romanovskih ovaca nakon prvog jagnjenja i kada se traži brz završni tov. U tom slučaju, jagnje može dostići težinu majke već sa 4–6 meseci. Čak i pri meleženju, jaganjci nikada nisu preveliki i jagnjenje, po pravilu, protiče gotovo bez napora.

Dimenzije

Češke romanovske ovce dostižu težinu od 55 do 65 kg, ali se dobro gajene ovce mogu ustaliti na težini od 70–80 kg, dok ovnovi mogu preći težinu od 100 kg sa 2 godine starosti (čak i do 120 kg). One imaju malu uglastu glavu sa zaobljenom lobanjom i kratkim ušima, kao i repom koji je dugačak od 10 do 15 cm tako da nije potrebno skraćivanje repova. Istovremeno, prolaps (izvrtanje/ispadanje) materice je kod ove rase gotovo nepostojeći problem. Visina grebena ovaca je od 60 do 62, a ovnova oko 64 ili 65 cm, pa i do 80 cm.

Jedinke imaju kratke noge i veoma sitne kosti zbog čega se lako jagnje. Takođe, ova odlika sitnih kostiju ih „preporučuje“ našim pečenjarama. Ukus mesa je specifičan, vrlo poželjan i reklo bi



Slika 1. Šilježice (od 13 ovaca – 43 jagnjeta; farma Hajduković, Temerin)



Slika 2. Romanovske ovce u punom porastu i pripustu (*farma Matić, Šid*)



Slika 3. Farma Eraković, Koceljeva, petorke nisu retkost

se „sladak“, sa finom teksturom. Meso je mekše i ukusnije u poređenju sa mesom drugih malih ovaca.

Odmah po jagnjenju, mladunci su veoma vitalni i počinju samostalno da uzimaju hranu već sa 5 do 7 dana, što je značajno ranije nego kod jagnjaca domaćih rasa. Jaganjci su znatiželjniji, sa izrazitom „voljom za životom“ i ni u kom slučaju nisu lenji.

Na rođenju su jagnjad potpuno crna, ali kako stare, boja se brzo menja u nijanse sive, a ređe zadržavaju crnu mat boju. Vuna romanovski ovaca je veoma jaka i pogodna za obradu. Srednji prečnik vunjenih vlakana je od 20,9 μm , a 71,9 μm na spoljašnjem sloju kod jagnjeće vune. Vuna je gruba, a sivkasta boja nastaje zbog mešavine sa finim, belim vlakanima. Takođe je puna i crnih osijastih vlakana. Ovnovi imaju grivu od dugih crnih osijastih vlakana oko vrata i na prednjem delu grudi. Prinos vune (prosečna težina runa) po ovcu iznosi 1,4–1,6 kg, a kod ovnova 2–3 kg, pa sve do 4,5 kilograma. Krzno i koža su visokog kvaliteta i pogodni za obradu pri proizvodnji tepiha, prekrivača, kapa i kaputa. To je i bila prvenstvena upotrebna vrednost ove rase u doba carske Rusije.

Parenje i polno sazrevanje

Romanovske ovce imaju izraženu policikličnost i proizvodnju jajnih ćelija tokom cele godine, nezavisno od sezone. To znači da one mogu postići jagnjenja prirodnim putem na svakih šest meseci, nezavisno od godišnjeg doba i vremena jagnjenja i pripusta.

Nadmoćna karakteristika ove rase je u ranom polnom sazrevanju koje se može očekivati već sa 4–5 meseci starosti. To podrazumeva da jaganjce treba strogo odvajati po polovima, najkasnije sa 3 meseca starosti, kako bi se izbegla neželjena parenja. Većina odgajivača pripušta ženska grla već sa sedam ili osam meseci, tako da se ovce prvi put jagnje u starosti od godinu dana. Naša je preporuka da se šilježice ipak ne pripuštaju pre 10 meseci starosti radi sticanja odgovarajućih gabarita koji će biti trajno obeležje grla – stasita i prostrana majka.

Estrus (polni žar, gonjenje) romanovskih ovaca traje duže nego kod ostalih rasa i to obično od 48 do 72 sata. Do ovulacije prvih jajnih ćelija dolazi približno 24 sata nakon ispoljavanja prvih znakova estrusa. Druga, treća i četvrta jajna ćelija se oslobađaju sukcesivno, ali ne odjednom, tako da ovnove treba koristiti u haremskom sistemu parenja (sa više naskoka). Težina tek rođene jagnjadi se kreće od 1–2 pa do 4 kg, u zavisnosti od veličine legla i kvaliteta ishrane majke.

Ovce se mogu pariti već 30 dana posle jagnjenja i po tome su jedinstvene u svetu. Drugim rasama je potrebno najmanje 42 dana odmora. Međutim, praksu ranog pripusta ipak treba izbegavati kako bi se održao kontinuitet visoke plodnosti i omogućio blagovremeni oporavak majki. Romanovske ovce imaju nešto kraći period bremenitosti koji se kreće od 138. do 143. dana, što dodatno ubrzava turnuse u proizvodnji.

Ovnovi romanovske rase su aktivni tokom cele godine i mužjaci ove rase imaju najveći libido na svetu! Oni su uglavnom staloženog



Slika 4. Savremena fama 500 ovaca romanovski rase (*Kiseljak, Sarajevo*)

temperamenta, dok ovce mogu biti plahovite kada se drže u većim grupama. Međutim, uspostavljanjem hijerarhije u stadu, socijalizacija majki sa jaganjcima unutar stada je veoma visoka.

Mleko

Prirast jaganjaca je podržan visokom proizvodnjom mleka koja iznosi od 150–300 L za 100 dana laktacije. Praksa je, da se sa 3 jagnjeta, ne zahteva dodatna pažnja, dok se sa 4 i više mora organizovati prihrana jaganjaca kako ne bi došlo do izrazitijeg raslojavanja potomaka po težini unutar legla usled prekomernosti.

Zbog visoke plodnosti, ranostasnosti, relativno dobre proizvodnje mleka i velike vitalnosti, ovce ove rase su pristizale u različite krajeve bivše Jugoslavije još 70-tih godina. Danas su, sve bivše zemlje SFRJ, uvezle poslednje izdanake elitne genetike romanovski ovaca, uglavnom iz Češke Republike, upravo zbog pozitivnih iskustava, unapređene selekcije i njene opšte popularnosti.

Generalno, romanovski ovca je zahvalna su za odgoj, zbog toga što je otporna, bez posebnih zahteva prema ishrani i smeštaju, što je čini rasom izbora za početnike u ovčarstvu („tolerišu greške“ i kompenzuju eventualne propuste brojem

potomaka). Lako se prilagođava pašnim ili stajskim uslovima gajenja. Za profesionalne odgajivače postaje prava „kasica prasica“ – izuzetna reproductivna „mašina“.

Kao zaključak se može navesti da je češka selekcija romanovski ovaca proizvela znatno (gotovo dvostruko) veći gabarit odraslih mužjaka i ženki od onoga koji je uobičajen na našim područjima (ovome doprinosi i genetika, a pogotovo pogrešno ustaljene proizvodne navike kod nas), uz očuvanu plodnost izvornog oblika. Svakako je, za postizanje maksimalnih rezultata, potrebna puna primena odgovarajuće tehnologije što će ova rasa obilato uzvratiti.

U uslovima otežanog privređivanja, ograničenih resursa hrane i radne snage, romanovska ovca se nameće kao nadmoćna rasa i nenadmašna je u pogledu kvaliteta krzna, velike plodnosti, poliestričnosti i visokog prinosa mesa po jednoj majci. Ove ovce su prilagođene hladnoj kontinentalnoj klimi i lokalnoj ishrani. Rasa je idealna za korekciju plodnosti unutar domaćih stada kupovinom ovna ili se može započeti profitabilna proizvodnja kupovinom proverenog, zdravog, pedigiranog matičnog stada. Iskustva sa ovom unapređenom rasom su vrlo pozitivna. ■

Klinički pregled i zazimljavanje pčela

Autori: Dr vet. med. Marko Ristanić^{1*}, Uroš Glavinić¹, Milan Rajković¹, Jevrosima Stevanović¹, Zoran Stanimirović¹

Sastavni deo dobre pčelarske prakse čine redovni klinički pregledi pčelinjih zajednica, koje treba sprovoditi najmanje dva puta godišnje. Detaljni klinički pregled omogućava, ili neposredno utvrđivanje prisustva uzročnika bolesti (prevashodno kada je u pitanju ektoparazit *Varroa destructor*), ili uočavanje simptoma na osnovu kojih se postavlja sumnja na prisustvo određenih oboljenja izazvanih mikroorganizmima (virusima, bakterijama, gljivicama i dr.) nakon čega se uzima uzorak radi obavljanja laboratorijskih analiza i postavljanja tačne dijagnoze. Pri svakom pregledu, analizira se pčelinje leglo, uključujući njegovu površinu, izgled i kvalitet, kao i odnos otvorenog i zatvorenog legla. Pri pregledu odraslih pčela, prvo treba proceniti da li je prisutna matica i da li ona normalno funkcioniše, a pregled radilica treba da obuhvati ispitivanje morfoloških promena na njihovim telima, promena u njihovom ponašanju i uzrasnoj strukturi. Ukoliko se nakon skidanja zbega, uoče pčele koje uznemireno trepere krilima, dižu abdomen i sklone su ubadanju, treba posumnjati da je društvo bez matice, odnosno da ima lažnu maticu.

Za očuvanje zdravlja pčelinjih zajednica je neophodno poštovanje svih principa dobre pčelarske prakse, što uključuje i pravilno zazimljavanje pčela. Pripreme za pravilno zazimljavanje treba započeti već krajem jula nakon medobranja. Kako bi pčele imale optimalne uslove u zimskim danima, u košnicama bi trebalo obezbediti minimalnu zalihu od 15–20 kg meda i 2–3 rama sa pergom. Tokom septembra se obavlja jesenji pregled košnica, kada se utvrđuju zdravstveni status, stanje i spremnost pčelinjih zajednica za zimovanje. Pri ovom pregledu je potrebno utvrditi jačinu pčelinje zajednice, prisustvo i kvalitet matice, ali i količinu i kvalitet hrane. Ukoliko pčele

nemaju dovoljnu zalihu hrane, prihrana se mora završiti najkasnije u prvoj polovini septembra. Najbolje je da se pčelinja zajednica zazimi na poliflornom (livadskom) medu. Detaljni klinički pregled omogućava ili neposredno utvrđivanje prisustva uzročnika bolesti (prevashodno kada je u pitanju ektoparazit *Varroa destructor*) ili uočavanje simptoma na osnovu kojih se postavlja sumnja na prisustvo određenih oboljenja izazvanih mikroorganizmima (virusima, bakterijama, gljivicama i dr.) nakon čega se uzima uzorak radi obavljanja laboratorijskih analiza i postavljanja tačne dijagnoze. Važno je naglasiti da se kod pčela veoma često javljaju inaparentne infekcije, odnosno pojava da su pčelinja društva u početnim fazama bolesti bez simptoma oboljenja. Ta društva su zaražena patogenim organizmima (što se može otkriti samo laboratorijskim analizama pravilno uzetog uzorka, pri čemu PCR dijagnostika ima veliki značaj), dok pri kliničkom pregledu pčelinje društvo izgleda zdravo. Naime, jako društvo, zahvaljujući brojnim mehanizmima odbrane, uspeva neko vreme da maskira pravo stanje unutar košnice, jer funkcioniše zapravo kao celina (tzv. „superorganizam“), tako da kompenzuje eventualne promene koje prisutni patogeni izazivaju na nivou jedinki (larvi, lutki ili

- Med je za pčele sve, hrana i lek, a za ljude je dodatak u ishrani, stoga pogotovo dijabetičari i ljudi predisponirani alergijama treba da vode računa pri konzumaciji meda.
- Pravi med, dodat kašičicom u čašu vode, ne rastvara se odmah, već pravi krpičaste strukture koje se talože na dno.
- Prilikom nakapavanja meda na maramicu, potrebno je duže vreme da on procuri na suprotnu stranu maramice, dok falsifikat meda odmah probija papir i može se primetiti i sa druge strane.

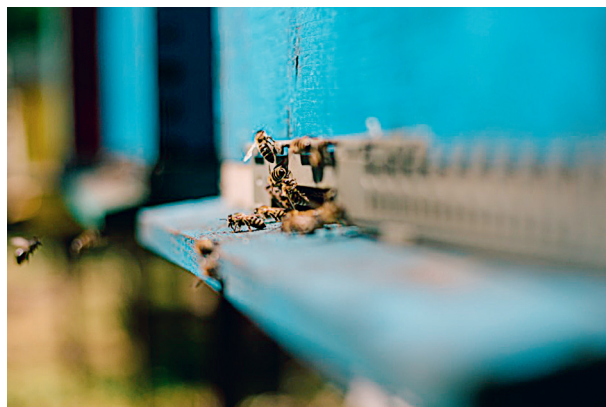
¹ Katedra za biologiju, Fakultet veterinarske medicine, Univerziteta u Beogradu, Bulevar oslobođenja 18, 11000 Beograd

* e-mail: mristanic@vet.bg.ac.rs

odraslih pčela). Inaparentna faza može potrajati duže ili kraće, a nakon nje sledi ili faza ispoljavanja kliničkih simptoma ili ozdravljenje, zavisno od imenskog kapaciteta samog društva, ali i od intervencije pčelara. Da bi intervencija pčelara bila blagovremena i odgovarajuća, neophodno je redovno uzimanje uzoraka i slanje na analize radi utvrđivanja prisustva/odsustva virusnih, bakterijskih, protozoarnih i gljivičnih patogena, ekto- i endoparazita.

Postupak kliničkog pregleda pčelinjeg društva

Redovni klinički pregledi pčelinjih zajednica su sastavni deo dobre pčelarske prakse i predstavljaju osnovu za postavljanje dijagnoze i sprečavanje gubitaka u pčelarstvu. Najmanje dva puta u toku sezone, neophodno je obaviti detaljan i pravilan pregled svih košnica na pčelinjaku u cilju ranog otkrivanja i pravovremenog reagovanja u slučaju pojave znakova oboljenja. Osoba koja obavlja klinički pregled mora biti veterinar, a prilikom obavljanja kliničkog pregleda obavezno je prisustvo vlasnika pčelinjaka i po potrebi, pčelara-pregledača određenog od strane lokalnog udruženja pčelara. Osobe koje obavljaju pregled, ili tome prisustvuju, moraju biti smirene, neutralnog mirisa i obučene u opremu svetlije boje kako ne bi došlo do uznemiravanja pčela, jer ako su agresivne, one mogu dovesti do maskiranja nekih od znakova bolesti. Pre kliničkog pregleda zajednica obavlja se razgovor sa vlasnikom pčelinjaka i uzimaju anamnestički podaci koji se odnose na zazimljavanje, tip pčelinje paše koja je pčelama bila na raspolaganju, ali i sve ostale informacije do kojih je



Slika 1. Posmatranje ponašanja pčela radilica pri ulasku i izlasku iz košnice.



Slika 2. Dimljenje pčela radi njihovog smirivanja u cilju pregleda pčelinjeg društva.

pčelar došao prilikom redovnih pregleda. Nakon toga se pristupa opštem pregledu pčelinjaka i pojedinačnom pregledu pčelinjih društava. Opšti pregled pčelinjaka podrazumeva ispitivanje lokacije pčelinjaka, položaja u odnosu na saobraćajnice, industrijska postrojenja, skladišta organskog i neorganskog otpada, blizinu i raznovrsnost pčelinje paše. Zatim se vrši pojedinačni pregled određenih košnica. Najpre se pristupa adspekciji spoljašnjosti košnice, pri čemu je najbitnije zapaziti kakva je aktivnost pčela na ulazu u košnicu (slaba ili jaka) i da li ima znakova (pre svega fekalnih mrlja) koji bi ukazivali na postojanje dijareje.

Nakon toga, sledi otvaranje košnice i detaljni pregled društva koji obuhvata adspekciju kako odraslih pčela i legla, tako i delova košnice. Pri otvaranju košnice, delovi se skidaju počev od njenog vrha, odnosno od gornjih ka donjim elementima. Nakon skidanja krova, preporučuje se smirivanje pčela blagim nadimljavanjem poletaljke (léta) i preko zbega.

Zatim se skida zbeg čime se obezbeđuje pristup ramovima sa leglom i zalihama hrane. Nezavisno sa koje strane se krene, svaki ram treba pojedinačno izvaditi i pregledati, a zapažanja zabeležiti. Na ramovima treba proceniti kvalitet i kvantitet hrane, prisustvo, površinu i kvalitet legla, odnos otvorenog i zatvorenog legla, kao i stanje ramova i saća, sve u cilju blagovremenog uočavanja svake pojave koja ukazuje na odstupanje od stanja karakterističnog za zdravo društvo. Pri pregledu odraslih pčela, prvo treba proceniti da li je prisutna matica i ukoliko jeste, treba proveriti da li normalno funkcioniše. Pri tome ne treba tražiti maticu, nego zaključke o njoj donositi na



Slika 3. Izvlačenje rama sa odraslim pčelama iz košnice.

osnovu posrednih znakova koji nedvosmisleno ukazuju na njeno prisustvo i rad. Prisustvo svih stupnjeva razvika radiličkog legla i pravilno položena jaja (po jedno jaje u centru dna satne ćelije) ukazuje da u tom društvu postoji matica koja normalno funkcioniše.



Slika 4. Pregled pčela radilica (morfologija i ponašanje) i zaliha perge.

Na odsustvo normalne matice ukazuju drugi posredni znaci kao što je poremećen odnos mladih i starih pčela. Naime, ako se u rano proleće u pčelinjem društvu uočavaju samo stare radilice bez radiličkog podmlatka i prisutno je znatno više trutovskog legla i trutova nego što treba, znamo da u društvu ne postoji prava matica, nego je prisutna tzv. trutuša ili su se razvile lažne matice. Klinički pregled odraslih pčela podrazumeva i ispitivanje morfoloških promena na pčelama (zakržljala krila, nadut abdomen, promena boje i nedostatak dlačica) i promena u njihovom ponašanju (drhtanje, nemogućnost letenja, skupljanje u gomile), ali i promena u brojčanom odnosu mladih i starih pčela. Naime, ako je odnos broja mladih (tzv. kućnih pčela) i starijih (tzv. izletnica) poremećen, to može biti rani simptom

nekog oboljenja, na primer nozemoze ili infekcije virusom deformisanih krila (DWV) u vreme kada još uvek nema kliničkih simptoma navedenih infekcija. Naime, kućne pčele obolele od nozemoze ili inficirane virusom DWV prevremeno prelaze u stadijum izletnica, čime se populacija kućnih pčela znatno smanjuje. Problem se vremenom pogoršava jer prevremeno nastale izletnice nisu efikasne kao tipične (zdrave) izletnice i imaju kraći životni vek. Osim toga, ako su i lutke inficirane DWV virusom, radilice koje se iz njih izležu imaju smanjenu aktivnost, povećan mortalitet i nikad ne pređu u stadijum izletnica. Posledično se smanjuje populacija izletnica, čime se opet izaziva prevremeno regrutovanje kućnih pčela u izletnice, što onda drastično destabilizuje „demografiju“ (uzrasnu strukturu) pčelinjeg društva (jer se broj kućnih pčela smanji toliko da ne mogu da odgaje makar onoliko legla koliko je potrebno da se nadoknade gubici kućnih pčela) i konačno, vodi njegovom kolapsu. Poremećaj uzrasne strukture može biti i obrnut, u tom smislu da se primarno smanji broj izletnica, najčešće zbog njihovog trovanja na paši, što dalje dovodi do lančane reakcije remećenja uzrasne strukture isto kao u prethodnom slučaju i na kraju, do istog ishoda (kolapsa). Za razliku od simptoma bolesti legla, simptomi većine bolesti odraslih pčela su diskutablani. Ako je društvo dovoljno jako, diskretne promene na odraslim pčelama neće biti uočljive. Uz to, klinički znaci različitih bolesti mogu biti zajednički, odnosno nespecifični (nemogućnost letenja, skraćivanje abdomena, dizenterija). Zbog toga je značaj kliničkih pregleda pčelinjih zajednica, naročito u cilju prevencije pojave kolapsa izuzetno veliki. Nepoznavanje bioloških mehanizama funkcionisanja pčelinje zajednice kao superorganizma,



Slika 5. Pregled zaliha hrane i legla.

nepravilan klinički pregled i česte greške pri dijagnostikovanju mogu dovesti do propusta čije su posledice nepopravljive. Pčelinje zajednice u intenzivnom pčelarenju moraju biti slobodne od američke kuge pčelinjeg legla, evropske kuge, akaroze, tropileloze i etinoze.

Prepoznavanje društva bez matice

Ukoliko se, nakon skidanja zbeга, uoče pčele koje uznemireno trepere krilima, dižu abdomen i sklone su ubadanju, treba posumnjati da je društvo bez matice, odnosno da ima lažnu maticu. Lažne matice su zapravo radilice koje dobiju sposobnost da legu jaja. Ova pojava se dešava kada društvo (iz bilo kog razloga) ostane bez matice, otvorenog legla i matičnjaka, pa u njemu neke od radilica bivaju izabrane i intenzivnije hranjene kvalitetnijom hranom i počnu polagati neoplođena jaja. Lažna matica u toku života može da položi 20–30 jaja, a u jednom „otrutelom“ društvu više od polovine pčela postaju lažne matice. Za razliku od normalnih, lažne matice polažu jaja svuda: u radiličke, trutovske, medišne, ponekad i u ćelije saća sa polenom. Lažne matice se pri pregledu društva potvrđuju na osnovu sledećih znakova: prisustvo većeg broja jaja (obično 3–4) po satnoj ćeliji (jer u istu ćeliju jaja polaže više lažnih matica) i njihov nepravilan položaj u istoj (jaja su ili nagomilana na dnu ili su zalepljena po zidovima ćelije, zbog kratkog abdomena radilice-lažne matice). Veći broj jaja u istoj satnoj ćeliji se može naći i kada je prisutna dobra, veoma plodna matica (u nukleusu, odnosno kada joj pčele radilice nisu „obezbedile“ dovoljno prostora za polaganje jaja), ali su u tom slučaju jaja položena pravilno (na dnu ćelije) i iz njih se razvijaju i radilice i trutovi, a pčele su mirne.

U slučaju prisutva lažne matice, kada se u ćeliji sa više jaja izlegne prvopoloženo, pčele izbacuju ostala jaja, hrane larvu, a zatim zapečate ćeliju ispupčenim poklopčićem i stvaraju tzv. grbavo leglo. Iz tog legla se izležu sitni, fiziološki slabi trutovi. Instiktivno, u cilju održavanja, otrutela društva teže da odgoje svoje matice izgrađujući matičnjake na trutovim larvama. Odmah nakon što se zapečate, te larve uginjavaju, a lažne matice uništavaju matičnjake. Međutim, može se desiti da se u društvu pojave matice-trutuše. U tom slučaju, pčele su spokojne zbog feromona koje matica luči. Trutuša je neoplođena matica koja

polaže samo neoplođena jaja iz kojih se partenogenetski razvijaju trutovi. Ako je u društvu prisutna trutuša, jaja su položena ispravno, po jedno na sredini dna satne ćelije, ali zatvoreno leglo ima ispupčene poklopce, koji su znak da društvo nema normalnu maticu, te postojeću (trutušu) treba zameniti, a ramove sa njenim leglom pretopiti.



Slika 6. Pregled matice i pčela pratilja.

Kompaktno i šareno leglo u košnici

Pri svakom pregledu, pčelar analizira pčelinje leglo, njegovu površinu, izgled i kvalitet. Ukoliko je zatvoreno leglo kompaktno, odnosno kada su poklopljene ćelije zbijene jedna uz drugu (nema praznih ili otvorenih ćelija koje prekidaju kontinuitet), a u delu sa nepoklopljenim leglom larve su približno iste starosti i boje, zaključujemo da je leglo dobrog kvaliteta, kao i matica koja ga je položila. Međutim, moguća su odstupanja u izgledu legla u tom smislu da je na središnjim ramovima ili prošarano praznim ćelijama (bez legla) ili uočavamo leglo različite starosti (među ćelijama sa mlađim nepoklopljenim leglom može biti poneka zaostala satna ćelija sa starijim poklopljenim leglom, tj. leglo sadrži larve i lutke

različite starosti). Ako se navedena situacija uoči na svim ramovima sa leglom, zaključujemo da u tom društvu postoji šareno (raštrkano) leglo i tu košnicu treba posebno obeležiti. U zavisnosti od doba godine, vremenskih prilika, kvaliteta matice i saća, navedeni simptomi mogu predstavljati osnov za postavljanje sumnje da je pčelinje društvo obolelo od evropske ili američke truleži, da je infestirano grinjama roda *Tropilaelaps*, da je prehladeno ili da postoji problem sa maticom. Pri tome je, za dokazivanje postojanja bolesti, neophodna laboratorijska analiza adekvatno uzetih uzoraka iz košnice.

Zazimljavanje

Da bi se adekvatno obavilo zazimljavanje pčelinjih društava potrebno je već krajem jula, posle vrcanja meda, započeti pripreme. U košnici treba obezbediti minimalnu zalihu od 15–20 kg meda i 2–3 rama sa pergom, istovremeno vodeći računa da se pčelinjem društvu ostavi dovoljno slobodnog prostora, tj. da se ne blokira leglo. Početkom avgusta, odmah posle skidanja mednih nastavaka, pčele treba tretirati protiv Varoe. Pre zazimljavanja pčelinjih zajednica, treba obaviti jesenji pregled na bolesti pčela, kojim se procenjuje stanje i spremnost pčelinjih zajednica za zimovanje. Ukoliko pčele nemaju dovoljnu zalihu hrane, prihrana se mora završiti do kraja avgusta, najkasije do polovine septembra zbog prisustva letnjih pčela. Kasnije prihranjivanje donosi više štete nego koristi, jer negovanje kasnog legla iscrpljuje pčele koje će zimovati, a ukoliko nije obavljena zamena matice, stare matice već krajem septembra prestaju sa polaganjem, te prihrana nema efekta. Kod dopune zaliha hrane za zimu, prednost treba dati prirodnoj hrani pčela, tj. medu. Pri tome, treba voditi računa o vrsti meda. Nije dobro zazimiti pčele na medu koji brzo kristališe (kao što je med od uljane repice ili pitomog kestena), niti na medljikovcu (koji sadrži veće količine nesvarljivih materija koje se zimi nago-milavaju u zadnjem crevu pčela i mogu izazvati zatvor, truljenje i na kraju jak proliv, a u težim slučajevima uginuće cele pčelinje zajednice). Zato je najbolje zazimiti pčele na poliflornom (livadskom) medu koji ima najbolji nutritivni sastav i ne kristališe brzo. Glavni jesenji pregled pčelinjih zajednica treba uraditi kada je matica prestala sa polaganjem jaja, a poslednje

leglo je izvedeno ili su na nekim središnjim ramovima ostale veoma male površine poklopljenog legla. Pri tom pregledu, potrebno je utvrditi jačinu pčelinje zajednice, prisutnost matice, količinu i kvalitet hrane. Kada se utvrdi da nema više legla, za vreme toplog i sunčanog dana pristupa se jednokratnom tretiranju pčela protiv Varoe, zatim iz nastavaka treba ukloniti krajnje ramove radi sužavanja plodišta i bolje aeracije košnice, uz istovremeno sužavanje léta, a u cilju sprečavanja ulaska miševa, voluharica i drugih štetočina u košnicu.

Pčelama ne treba davati ni „zimске pogače“, niti masne pogače sa antibioticima, pod uslovom da je sve ostalo urađeno kako treba, jer su im od tada potrebni samo zaštita od vetra, dosta čistog vazduha i mir. Zaštita od vetra je gotovo neophodna, jer hladni i snažni udari vetra prodiru kroz léto i pukotine nezaštićene košnice i naglo rashlađuju zimsko klube, koje nema sposobnost brze i adekvatne reakcije u kratkom periodu, pa je nadoknada izgubljene toplote slaba i spora, što može imati i fatalni ishod po društvo. Osim toga, vetrovi, posebno istočni, mogu kroz otvore košnice naneti sneg koji kasnijim topljenjem stvara veliku vlažnost, što nepovoljno utiče na normalno zimovanje pčela. Zbog toga se, ukoliko pčelinjak nema prirodnu zaštitu od vetra, košnice mogu zaštititi pojedinačno, na primer obavijanjem terpapirom. Pčelama pričaju zimski topli sunčevi zraci, pa léta košnice treba okrenuti jugu ili jugozapadu, radi defekacije. Pčele u klubetu relativno dobro i lako podnose veliku hladnoću. Zato utopljavanju košnice ne treba pridavati veliku važnost, ali ga ne treba ni potcenjivati, već je neophodno obaviti dobru izolaciju košnice. Izolacioni materijal (hartiju ili stiropor) neophodno je postaviti preko unutrašnjeg pokrivača da uspori rashlađivanje toplog i vlažnog vazdušnog omotača oko pčelinjeg gnezda, da ga apsorbuje, ili propusti van košnice, pre nego što se kondenzuje u prostoru oko klubeta pčela i tako ga učini još hladnijim.

Vlaga koja se stvara kondenzacijom pare je velika opasnost za uzimljenu pčelinju zajednicu. U savremenom pčelarstvu, za zimsku aeraciju košnice se najčešće koristi normalno otvoreno veće donje i manje gornje léto. Ukoliko je pčelinjak postavljen u dolinama pored reka, gde je vlažnost spoljašnjeg vazduha posebno povećana, umesto gornjeg léta, bolje je odvod pare iz

košnice regulisati kroz zbeg preko higroskopnog izolacionog materijala (hartija, odnosno novine). Zimovanje pčela obuhvata dva perioda: period zimovanja u klubetu bez legla, kad pčele održavaju prosečnu temperaturu od 19 do 21°C u centru klubeta gde je matica, i period zimovanja pčela u klubetu sa gajenim leglom, kada temperatura mora imati prosečnu vrednost od 33,5 do 34,5°C. Ovaj drugi period nastaje kad se dani produže (već u januaru) i najkritičniji je u razvoju pčelinje zajednice, jer tokom njega u najtežim uslovima počinje nov život. Koliko će pčelinja zajednica biti u mogućnosti da održi konstantnu temperaturu za razvoj prvog januarskog legla, zavisi pre svega od snage pčelinje zajednice, rezervi i kvaliteta hrane.

- Prihrana pčela velikim količinama šećernog sirupa – energetske stres – pad imuniteta – prijemljivost infekcijama.
- Plodišni med je najbolje balansirana energijsko-proteinska hrana za pčele.
- Pravi med, dodat kašičicom u čašu vode, ne rastvara se odmah, već pravi krpičaste strukture koje se talože na dno.

Naime, u ovom periodu se naročito ispoljava značaj vrste hrane na kojoj su pčele zazimljene. Prirodni poliflorni med sa rastvorenim polenom u plodišnim ramovima je najbolje izbalansirana energijsko-proteinska hrana za prezimljavanje i razvoj zimskog legla. Za razliku od meda, šećer je isključivo energetska hrana koji pčelama budi apetit i glad (energetski stres) i nagoni ih da se hrane sve više i više, što im daje višak energije koju nemaju gde da utroše (obzirom da je zima), tako da višak energije izbacuju u vidu toplote, te dolazi do povećanja temperature klubeta i njegovog širenja (nastaje „rastresito” ili „meko klube”). Osim toga, pčele koje su u jesen hranjene šećernim sirupom, prinuđene su da u toku zime svoje novo potomstvo hrane šećerom, pa su tako odgajene mlade pčele manje sposobne od pčela odgajenih na prirodnom medu, a samim tim i manje rentabilne. Zbog toga treba izbegavati jesenju prihranu pčela šećernim sirupom, a pogotovu dodavanje šećernih pogača sa pojavom prvog legla, jer za preradu saharaže pčele troše mnogo više

energije nego za preradu meda i zato ih ne treba opterećivati još i preradom saharaže u periodu koji je inače za njih najteži. Uzimajući sve navedeno u obzir, radi postizanja najboljih rezultata u gajenju pčela, sprečavanja kolapsa, odnosno preveniranja oboljenja i očuvanja dobrog zdravlja i kondicije pčela preporučuje se:

- Pridržavanje principa dobre pčelarske prakse i primena higijensko-sanitarnih mera, kako na pčelinjaku, tako i u košnicama i u objektima gde se čuva pčelarska oprema, materijal i pčelinji proizvodi;
- Postavljanje pčelinjaka na mesta sa dovoljno medonosnog bilja i čiste vode;
- Izbegavanje područja na kojima se intenzivno koriste pesticidi, koji, ukoliko su prisutni u nektaru i polenu, dospevaju u košnicu i narušavaju zdravlje pčela i ostavljaju rezidue u pčelinjim proizvodima;
- Uzgoj zdravih autohtonih pčelinjih društava sa mladim i zdravim maticama;
- Obezbeđivanje dovoljne količine meda, polena i perge za prezimljavanje društava;
- Preostali med, polen i perga iz društava koja su pretrpela gubitke se ne smeju koristiti za ishranu zdravih društava. Ako pčele ne obezbede dovoljno hrane, nedostatak treba nadoknaditi medno-šećernim sirupom, ili šećernim sirupom sa dodatkom suplemenata, ali najkasnije do polovine septembra zbog prisustva letnjih pčela;
- Imajući u vidu da je pčelarenje danas nemoguće bez akaricida kojima se uklanjaju krpelji *Varroa destructor*, tretman protiv Varoe treba da se obavlja registrovanim preparatima u skladu sa uputstvom proizvođača i dobrom pčelarskom praksom. Mogu da se koriste i kombinacije preparata da bi se povećala njihova efikasnost, ali treba imati na umu njihove interakcije.

Zahvalnica: Zahvaljujemo Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (MPNTR RS) za finansijsku podršku projektu Ev. br. III46002 kojim rukovodi prof. dr Zoran Stanimirović. Ugovor o institucionalnom finansiranju naučno-istraživačkog rada Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, br. 451-03-9/2021-14/200143. ■

Uz sve mogućnosti, kozarstvo je ipak na umoru

(da li vas to iznenađuje i zašto ne; i kako dalje dok traje ovo opšte zamajavanje?)

Autori: Aleksandar Milovanović¹, Jelena Apić¹, Tomislav Barna¹, Miodrag Lazarević²

Započeli bi ovaj članak kadrom iz jedne engleske humorističke serije gde deda, držeći zdravicu za svadbeni govor u miljeu raskošnog srednjovekovnog zamka, kaže: „Moja voljena unuka nije mogla sebi naći boljeg, hrabrijeg, snažnijeg, poštenijeg i lepšeg muža, viteza od Patrika (... svi gosti klimaju glavom u znak odobravanja, a on nastavlja) ... i zato mi nije jasno zašto se onda udaje za ovog ovde Henrija...” Slično se može tvrditi i za konzumiranje kozjeg mleka i uzgoj koza, jer su gotovo svi argumenti na njihovoj strani u odnosu na kravlje mleko. Smatra se da proizvodi od kozjeg mleka imaju najveći marketinški potencijal. Kozje mleko je pola hrana, pola lek. Mlađe generacije malo znaju i malo se govori o prednostima konzumiranja kozjeg mleka. Farmerstvo se ne promovise kao ozbiljna delatnost i profesija, a ne čini se dovoljno da se ide u susret tim ljudima. Mlekare bi da dampinguju cene njihovih proizvoda, a mali otkupni kapaciteti ih ne čine atraktivnim za komercijalne mlekare. Očigledno je da se mora napraviti ozbiljan zaokret u tom pogledu. Gde su problemi koji ovu granu stočarstva dovode gotovo do nestajanja? U ovom članku, iznećemo argumente i kontraargumente kako bi koze uporedili sa mlečnim kravama i predložićemo neke mere podrške (opstanka) ovoj plemenitoj, a zapostavljenoj delatnosti.

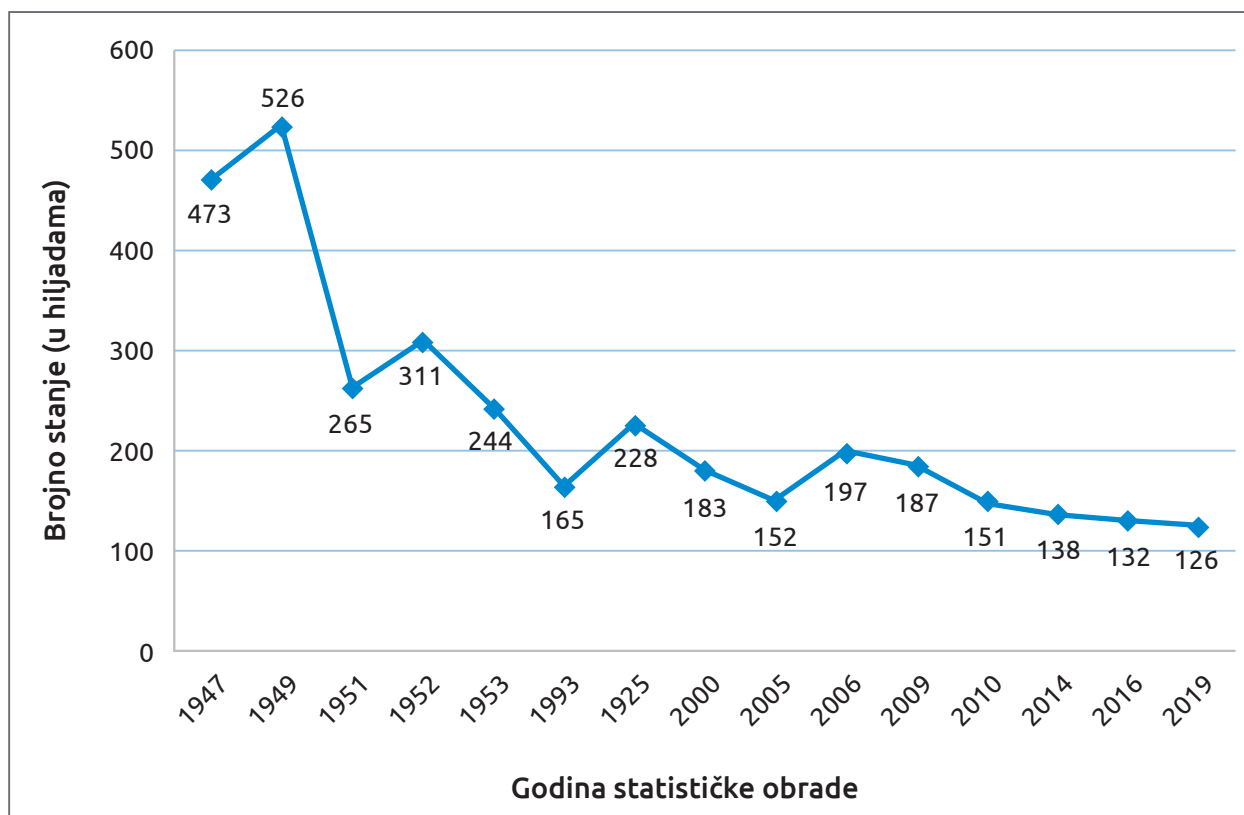
Prema brojnim arheološkim dokazima, koze su najstarija vrsta domaćih životinja koju je čovek pripitomio radi muže (oko 7 000 godina pre n.e.) i od davnina su davale visokovredne proizvode kao što su meso, mleko, koža, dlaka i naravno, stajnjak. Prvi statistički popis u Jugoslaviji, posle prvog svetskog rata (1921. godine), tvrdi da

je tadašnja Srbija gajila oko 1,8 miliona koza (više nego Francuska danas!). Međutim, industrijalizacijom poljoprivrede, kozarstvo je vremenom postalo sporedna grana stočarstva. Prelomni momenat je bila zakonska zabrana držanja balkanske koze (1949–1953. godine), što je dovelo do toga da se broj grla prepolovi, sa obrazloženjem da one uništavaju šume i rastinje (Grafikon 1). U tom periodu, Ujedinjene nacije su uvele tzv. Indeks siromaštva koji se dobijao kada se broj koza podeli sa brojem stanovnika. Tako se smanjivanjem broja koza smanjivao i taj indeks. Verovatno je pravi razlog zapravo bilo „statističko” smanjenje siromaštva usled nakaradne asocijacije koza sa nerazvijenim zemljama (poznati sinonim za koze je „sirotinjska krava”) u poletnim decenijama po ondašnju državu, zbog slabe mlečnosti, manje uspešnosti u proizvodnji mesa, kao i skromnog prirasta telesne mase. Međutim, intenzivnom i masovnom selekcijom, u kratkom razdoblju je postignut značajan genetski progres u pogledu mlečnih odlika koza, gotovo identičan kao onaj kod krava, ali je nas, gledajući kozarstvo u celini, dobrim delom, ovaj progres zaobišao. Danas kozarstvo pruža brojne prednosti. Kozje mleko, sir i drugi mlečni proizvodi spadaju u gastronomski delikates i traženi su na svetskoj pijaci. Ostvarena je visoka selekcija u proizvodnji i supspecijalizaciji kozjeg mleka (selekcija ka količini mleka, siru, maslacu i manjem broju somatskih ćelija). Prema tome, problem više nije u njima, nego u organizaciji ove proizvodnje. Kod nas je zakazao ljudski, organizacioni faktor.

U poslednjih 13 godina (2006–2019. godine) u R. Srbiji došlo je do pada broja koza za 36 procenata, odnosno godišnje za gotovo 3 procenta. Taj trend je ubedljiv, konstantan i bez zadržke, a nema ni nagoveštaja da će se stanje poboljšati decenijskim starenjem i izumirenjem sela, opštim

¹ Naučni institut za veterinarstvo „Novi Sad“

² Fakultet veterinarske medicine, Beograd



Grafikon 1. Promena brojnog stanja priplodnih koza u R. Srbiji (Izvor: Republički zavod za statistiku)

siromaštvom, raspadom otkupnih lanaca i organizovanog plasmana/izvoza kozjih proizvoda. Relevantne vrednosti su na istorijskom minimumu, a nosioci društvene odgovornosti kao da „uživaju“ u privilegiji ovakvog istorijskog momenta dalje utvrđujući i potvrđujući ovaj trend i radom i neradom. Deo ovog sistema smo i mi, veterinari, koji sada čitamo ove redove. Uvođenjem nadzora na CAE bolest i Q groznicu, bez konkretnog konačnog plana borbe protiv ove bolesti (monitoring se samo sprovodi na priplodnim jarčevima, a ne na celokupnom proizvodnom stadu), dodatno je akcentovan problem (prenos gubitka subvencija usled nepovoljnog zdravstvenog statusa jarca na sve dobijene potomke), a da se ne daju predlozi za očuvanje i održavanje čistih zapata (kao što su pozitivna i negativna lista farmi, plansko iskorenjivanje bolesti ili obavezno vakcinisanje, gde je to moguće). Seroprevalencija lentivirusa malih preživara (ovnova i jarčeva) porasla je sa 4,17 na 16,21 procenata, na osnovu analiza programa mera u periodu od 2015 do 2018 godine, sprovedenih na Naučnom institutu za veterinarstvo „Novi Sad“. Ovakav sistem rada samo konstatuje, a ne čini ništa da se „SIDA“ koza i ovaca kontroliše dok ne dobije epidemijske

razmere, kao što se to dogodilo u SAD, Kanadi i evropskim zemljama gde se procenat CAE pozitivnih stada kreće uglavnom u rasponu oko 50–70 procenata sa 20–30 procenata pozitivnih životinja. U Hrvatskoj je, od 44 kontrolisana stada, bolest dokazana u njih 36, sa prosečnom učestalošću od 59,4 procenta. Ako se izuzmu negativna stada, učestalost pozitivnih koza u zaraženim stadima je 68,6 procenata. U pojedinim stadima je zaraženo preko 90 procenata životinja. Austrija je jedna od retkih zemalja koja je službeno, od 2015. godine slobodna od CAE, nakon dugotrajnog programa iskorenjivanja bolesti koji je započeo još 1985. godine.

Danas je u Srbiji kozarstvo na umoru, nesigurno, sitnoposedno, šarolikog genetskog sastava – uglavnom nepovoljnog, a „sirotinjski“ status za koze dominantno je prešao na većinu malih farmara, čak i na proizvođače u plodnim vojvođanskim ravnicama, bez obzira kojom se granom stočarstva bavili. Uzgred rečeno, mali farmari predstavljaju oko 70 procenata aktivne, produktivne seoske populacije, odnosno reprezentuju oko 30 procenata ukupne populacije Srbije. Nažalost, ovde je često glavna tema kako se izboriti za veće subvencije, a ne kako unaprediti

proizvodnju, zdravstveni status životinja i rešiti problem plasmana. Ukoliko se ne reše ova tri kriterijuma, naša konkurentnost i učešće, čak i na domaćem tržištu, biće u rangui statističke greške.

Sa druge strane, još ima vremena da se spase što se spasti može. Cena kozjeg mleka prema FAO pokazateljima konstantno beleži rast, kao i potrošnju (Grafikon 2), navodeći Srbiju kao zemlju sa nedavno ostvarenom najnižom cenom ovog artikla. Takođe, u poređenju sa brojnim stanjem koza u drugim zemljama, mi se dobro kotiramo („zlatna sredina“), uzevši u obzir veličinu zemlje i stepen razvijenosti. Posedujemo veći broj koza u poređenju sa svim zemljama bivše SFRJ, ali i od Austrije, Nemačke, Češke, Mađarske, Poljske, Slovačke, Izraela i Irske (Tabela 1). Bogati sever Evrope je, očigledno, nepovoljan za ovaj uzgoj koza, za razliku od Sredozemnih zemalja.

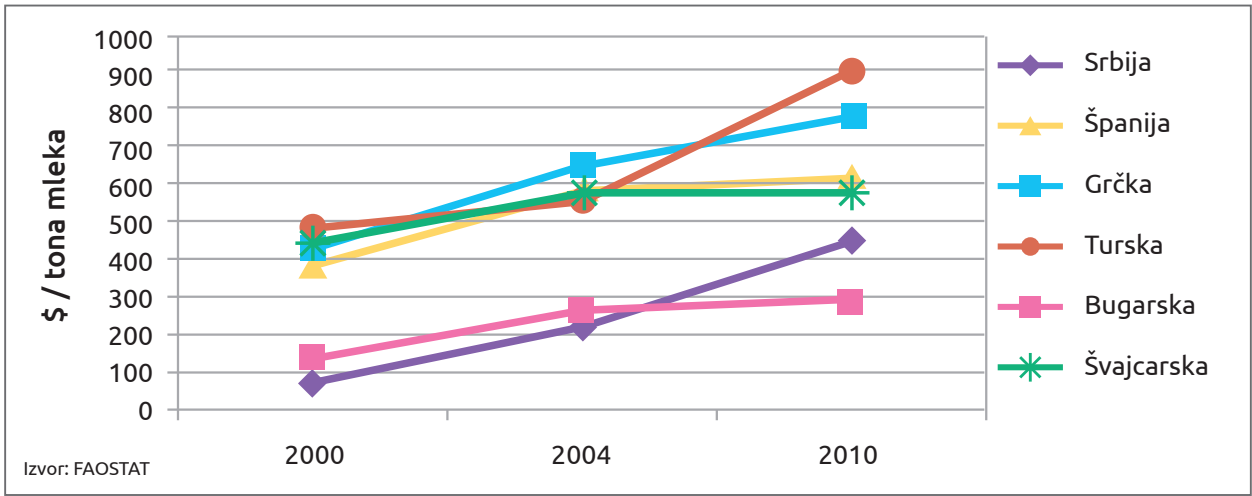
Koze mogu biti među vodećim životinjskim vrstama u postizanju ekonomske slobode stanovništva (preduslov za sva ostala prava i slobode), prvenstveno na selu. Za grad, ova grana bi dala mogućnost da se koristi izrazito zdrav, poželjan i hranljiv proizvod, po povoljnim cenama, posebno za osetljive kategorije društva (deca, stariji i rekovalescenti). Pandemija korone bi dodatno mogla naglasiti značaj kozjih proizvoda.

Koze nisu konkurenti ljudima (ishrana je pretežno kabastom hranom), niti intenzivnim industrijskim životinjama (hiperprodukcija kod krava, svinja i živine) koje sporazumom o slobodnoj trgovini u naletima, nalik hordama Mongola, stihijski ulaze na naše tržište i pustoše planove prvenstveno malih proizvođača uhvaćenih

Tabela 1. Brojno stanje koza u evropskim zemljama prema opadajućoj vrednosti (2019. godina)

Zemlja	Broj koza	Zemlja	Broj koza
Turska	10.922.427	V. Britanija	104.000
Grčka	3.580.000	Austrija	92.500
Španija	2.659.110	S. Makedonija	87.581
Rusija	1.992.896	Hrvatska	82.000
Rumunija	1.598.800	Švajcarska	80.469
Francuska	1.242.000	Norveška	65.343
Italija	1.058.720	Mađarska	63.000
Albanija	862.865	Poljska	44.204
Ukrajina	570.100	Slovačka	35.590
Holandija	551.000	Češka rep.	29.210
Portugal	313.540	Crna Gora	28.700
Bugarska	228.490	Slovenija	24.056
Srbija	191.280	R. Irska	8.661
Nemačka	141.000	Finska	5.925
Izrael	107.380	http://www.fao.org/faostat	

u zamku sve viših početnih i obrtnih ulaganja naspram nesigurnog otkupa i očigledno, kartelsko-lihvarskih cena stočarskih proizvoda za male proizvođače. Kozarstvo još nije u fokusu tradicionalno naprednih poljoprivrednih zemalja, ali daje tražen, poznat i priznat proizvod. Kozarstvo može da trpi našu „tradicionalnu nedisciplinu“



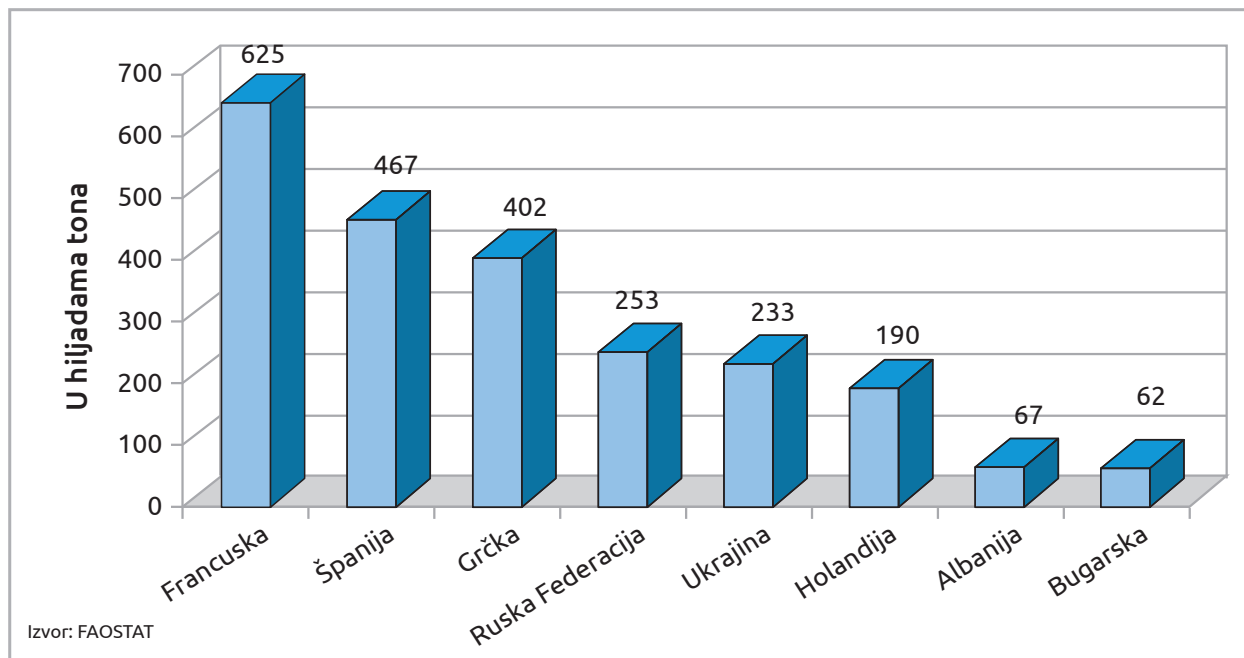
Grafikon 2. Promena cene kozjeg mleka u period 2000–2010 (FAO podaci)

(stalne oscilacije u svim segmentima proizvodnje), ne traži visoka ulaganja, a opet daje vredan i izdašan proizvod.

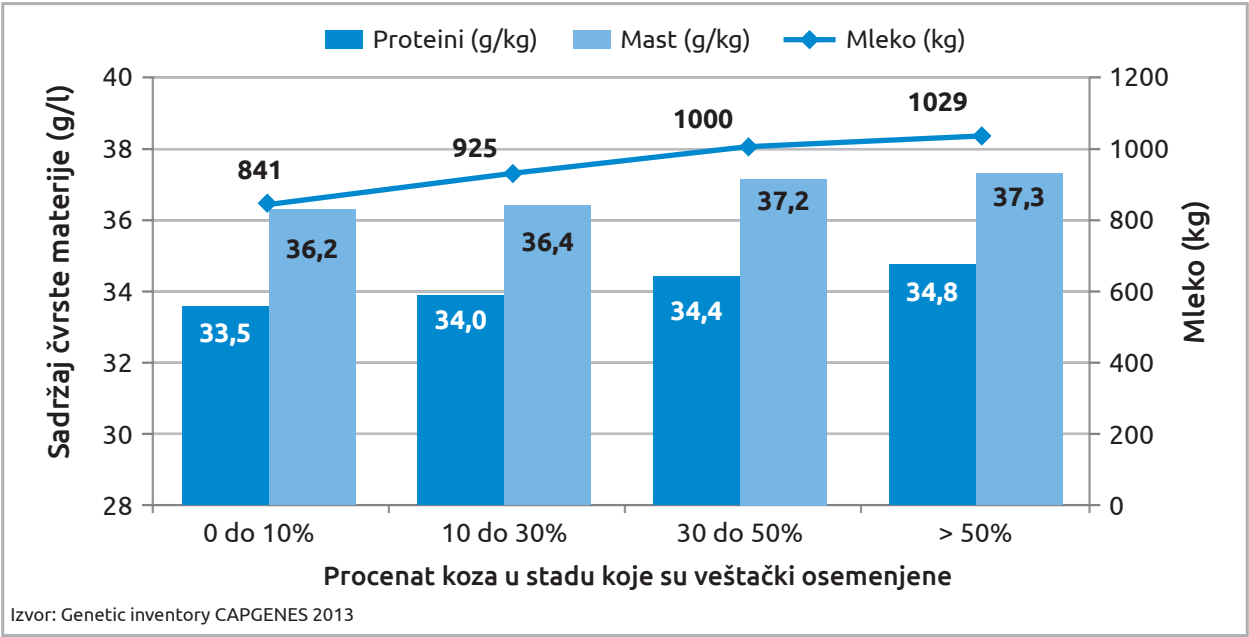
Srbija ima sve uslove i u svim krajevima, da uzgoj koza bude vrhunski u pogledu mogućnosti za jeftinu proizvodnju mleka (jug – obilje brsta; centralna Srbija – pašnjaci; Vojvodina-žetveni ostaci i silaža, vodotokovi sa kanalima). Takođe, intenzivan pristup se svuda može ostvariti, zbog toga što se na svakih 30 dinara uložених u hranu (cena za 1 kg koncentrata) vraća najmanje 30–130 dinara kroz 2–3 litre proizvedenog mleka. Uporedite to samo sa bankarskim kamatama na oročena sredstva.

Iskusni kozari tvrde da koza „pojede“ dnevno jednu litru svog mleka (troškovi ishrane), dok ostalo ide u zaradu vlasniku. Od umeća farmera (načina držanja, ishrane, smeštaja, nege i početnog znanja), ali i našeg umeća (nadgradnja znanja sve do finih podešavanja), zavisi koliki će se profit ostvariti. Da li će to biti pola litre ili čak tri do pet litara mleka, koje će se se nameniti za preradu i/ili za tržište? Danas mlekare, u otkupu za litar mleka, nude 60 dinara, uz državnu premiju od 7 dinara, što čini cenu od 67 dinara. Ako ostane samo 1,5 litra mleka, to je 100 dinara po jednoj kozi. Ako imate 30 koza, to je 90 hiljada dinara mesečno, što je lep prihod koji može biti i višestruko veći. Troškove u periodu van laktacije (u zasušenju) pokriva prodaja jaradi. Ovde se mogu pridodati

subvencije po grlu od 7 000 dinara (realno ostaje oko 5 000 dinara posle odbijanja troškova matičenja). Mora se napomenuti da je cena pedigri-ranih priplodnih jedinki visoka (200–300 evra), dok su muške jedinke za klanje gotovo bezvredne (od 30–50 evra). Međutim, meleženjem mlečnih koza sa tovnim burskim jarčevima, dnevni prirast meleza je i preko 300 grama kod blizanaca (prirast identičan jaganjcima domaćih ovaca), dajući odličnu sirovinu za dalju preradu (suvo meso, kobasice i (u poverenju rečeno), ubedljivo najbolji kotlić), pored već poznatih mlečnih proizvoda. Dakle, proizvodnja je svakako rentabilna. Uz povoljne uslove gajenja, dobra koza može dati 1 000 litara mleka tokom 9 meseci laktacije čak i u našim uslovima (na žalost, u malom broju domaćinstava). Prosek proizvodnje, na nivou elitnih francuskih stada pod kontrolisanim odgajivačkim programima i uz veštačko osemenjavanje je oko 1 200 litara (Grafikon 4). Genetski progres je ovde očigledan: takva stada imaju po 188 litara više mleka i u proseku preko 1 000 litara po kozi, uz unapređenje parametara kvaliteta mleka (mlečne masti i proteina, uprkos povećanoj litraži). Rekorderke već postižu proizvodnju od 2 000 litara. Koze su pogodne za genetsko upravljanje, posebno u pravcu različitih karakteristika mleka – ukupne količine, većeg sadržaja maslaca i proteina (određenog tipa). To su obično farme sa po 500 grla na muži. Slične vrednosti su postignute i u Španiji i Holandiji (Tabela 2).



Grafikon 3. Proizvodnja kozjeg mleka u Evropi (u hiljadama tona) u 2011. godini (podaci FAO)



Grafikon 4. Proizvodne odlike stada koza (proteini, mlečna mast i količine mleka) u zavisnosti od udela koza u stadu dobijenih veštačkim osemenjavanjem (0–10%; 10–30%; 30–50% i preko 50%).

Poslednjih godina, proizvodnja sira od kozjeg mleka je stekla komercijalnu prednost u nekoliko zapadnoevropskih zemalja, jer zakonodavstvo nije toliko restriktivno za ovu vrstu mleka i mlečne proizvode, kao što je to za proizvode od kravljeg mleka. Na primer, u Francuskoj je proizvodnja kozjeg sira porasla za približno 13 procenata godišnje, dok je za kravljji sir taj porast bio samo jedan procenat. Potrošnja kozjeg sira se povećava za gotovo nestvarnih 20 procenata godišnje.

Tabela 2. Indikatori proizvodnje muznih koza u zatvorenim farmskim sistemima u Francuskoj, Španiji i Holandiji

Stavka	Francuska	Španija	Holandija
Godina obrade	2016	2015	2015
Br. grla	516	344	850–900
Utrošak koncentrata po kozi (kg/godišnje)	350	555	–
Utrošak kabaste hrane po kozi (kg/godišnje)	678	257	–
Proizvodnja mleka po kozi (litara/godišnje)	918	493	950–1.000

Odlike i svojstvenost koza

Koze su vrlo specifične, inteligentne, socijalne i dobroćudne životinje, ali i veoma samostalne u spoljašnjoj sredini (poludivlje), jer mogu samostalno da prežive i u krajnje nepovoljnim planinskim uslovima ukoliko se izgube ili odlutaju. Okretne su i snalažljive u prikupljanju hrane. Koze su, po pravilu, pitome prirode i pogodne za manipulaciju tokom ispaše. Trpe velike aglomeracije, ali traže više prostora. Zato kozarstvo prvenstveno treba da bude porodični posao mladih ljudi, sa najmanje 50 muznih jedinki (porodica može kvalitetno da opsluži i 200 koza bez veće mehanizacije). Početnicima uvek treba savetovati da započnu uzgoj sa malim brojem koza i sa maksimalno trideset plotkinja. Velike i nagle kupovine, po pravilu, završavaju loše (pogotovo ukoliko su u pitanju stada sa preko 100 koza).

Upoređujući intenzivno mlečno kozarstvo sa govedarstvom, nailazimo na niz komparativnih prednosti u korist uzgoja koza. Manipulacija sa kozama je srazmerno lakša usled njihovih manjih gabarita što podrazumeva i lakšu konstrukciju objekata za smeštaj. Kod koza je lakše održavati higijenu i one manje opterećuju podlogu (suvlji izmet, racionalna upotreba vode). Takođe su manje osetljive na toplotni stres od krava, ali su osetljivije na hladnoću. Koze su zadržale visoku plodnost po svim parametrima, kao

i dug proizvodni vek (često i 10 godina). Nasuprot tome, njihov pandan (holštajn krave) prosečno imaju 3 laktacije, uz godišnji remont od 30 i više procenata i uz jedno tele godišnje. Koze su, uprkos znatnom povećanju mlečnosti, intenzivnom i planskom selekcijom ipak zadržale visoku plodnost koja u dobro održavanim farmama redovno prelazi 90 procenata, što je teško ostvarivo u mlečnom govedarstvu. Reproductivni problemi u vidu zaostale posteljice, anestrije, endometritisa kao i mastitisa su, u poređenju sa kravama, znatno ređi. Specifičnost je pojava hidrometre, posebno u vansezonskoj indukciji ciklusa kod nultiparih koza, ali sa maksimalnom incidencom od 1–3 procenata, što se u 50–60 procenata slučajeva uspešno leči.

Koze su sezonski poliestične životinje i uspeh sparivanja unutar 20 dana je oko 80 procenata nakon pripusta jarca („od prve“), ali u sezoni parenja, što je, u našim krajevima, od početka avgusta do kasnog decembra. Sinhronizacijom se može obezbediti i vansezonski pripust radi kontinuirane proizvodnje mleka, što je bitno za velike farme.

Koze su ranostasnije i godinu dana ranije ulaze u reprodukciju u odnosu na junice. Polna zrelost nastaje već u dobu od 5 do 6 meseci, ali se oplodnja ili pripust sprovode kada koze navrše 7 do 10 meseci starosti, odnosno, kada dostignu telesnu masu od 35 do 50 kg. Estrus se kod koza vrlo lako uočava. Nakon uspešne koncepcije, započinje faza gravidnosti koja traje oko 149 dana. Kod krava se tek sa 24 meseca očekuje početak laktacije, estrusi su teže uočljivi, a graviditet traje gotovo dvostruko duže. Učestalost bližnjenja je blizu 100 procenata (1,8–2 jareta po jarenju), sa retkom pojavom frimartinizma u raznopolnom graviditetu. Libido jarčeva je izrazito visok,

pa jedan jarac može oploditi i 40 jedinki u grupi unutar mesec dana.

Neke rase koza, u dobrim hranidbenim uslovima, imaju izrazito visoku proizvodnju mleka po čemu su efikasnije i od krava, jer mogu dati 15 do 20 puta više mleka od svoje telesne mase. Laktacija kod koza po pravilu traje od 200 do 300 dana (ne bi smela biti kraća od 240 dana). Pik proizvodnje je u 2. ili 3. mesecu laktacije, da bi mlečnost zatim postepeno opadala. Nakon 8 do 10 meseci, može se obaviti zasušenje i priprema za naredno jarenje. Najveća proizvodnja je između 3. i 7. godine, a na mlečnost utiče i broj jaradi – koza koja ojari dvojke daje i više mleka.

Najpoznatije rase koza za proizvodnju mleka su sanska, alpska, togenburška, nubijska koza i mursijana. Kod nas dominiraju domaća bela rasa i alpino koza, dok je sanskih veoma malo. Domaća bela kratkodlaka koza može da ima i dva jarenja godišnje (uz kraću mužu), a jarenja su, uglavnom, blizanačka. U vreme laktacije, daje do 500 litara mleka što u vreme muže od 250 do 270 dana iznosi oko 2,5 litara dnevno ili 90 litara za mesec dana. Uplivom genetike rasa intenzivnije proizvodnje, koje su uvožene u R. Srbiju (prvenstveno alpina, sanske koze i nedavno mursijane), dobijeno je znatno povećanje mlečnosti (u kontrolisanim uslovima i do 1 200 litara mleka unutar 250 dana laktacije, ali u proseku oko 800 litara). Međutim, realno, prosečne vrednosti proizvodnje su, prema statističkom kalendaru R. Srbije, oko 350 litara, što je i dalje 2–3 puta manje od proseka u Francuskoj, Španiji, Holandiji, Austriji i drugim zemljama sa intenzivnom proizvodnjom.

Koze su inače dobre majke i poznata je njihova izuzetna povezanost sa podmlatkom. Rado prihvataju tuđe jariće, čak i jaganjce. Takođe, po kozi se proizvede oko 500 kg stajnjaka godišnje.



Slika 1. Terenska kontrola plodnosti jarčeva



Slika 2. Ultrazvučna kontrola graviditeta koza



Slika 3. Mini kozarstvo na obroncima Fruške gore, uz visoku proizvodnju mleka od oko 800 litara



Slika 4. Intenzivna farmska proizvodnja, „Beocapra“, Kukujevi, 250–300 sanskih koza, prosečna proizvodnja od 900 litara

U sredozemnim zemljama gde su temperature posebno visoke, koze služe kao „čistači“ grmlja, šikara, makija i korova i tako efikasno smanjuju mogućnost pojave požara. Ishrana kod koza može biti raznovrsnija, pogotovo ako je kombinovana sa ispustom. Brst po krajnje nepristupačnim terenima do gotovo vrletnih regija njima predstavlja pravi izazov.

Mogućnost i težnja za brstenjem je kod koza ne nadmašna u odnosu na druge životinjske vrste. Postoji i niz specifičnosti kao što su otpornost na neke toksične biljke i višak tanina (ishrana žirom). U odnosu na krave i ovce, koze u svojoj ishrani koriste više različitih biljaka (čak 90), dok goveda koriste svega 17 različitih biljaka, a ovce oko 20. Prema vrsti i količini pojedene hrane, koza se naziva „najekološijom“ domaćom životinjom. Zelena ishrana ili paša je najdraže krmivo za koze. Koze tokom dana mogu pojesti i do 14 kg zelene mase, a njen udeo se smanjuje dodavanjem sena. Međutim, koze funkcionišu i u uslovima ishrane kukuruznom ili travnom

silažom, koncentrovanom hranom i sporednim proizvodima prehrambene industrije (nalik farmskoj ishrani krava).

Kozje meso

Promenama navika potrošača, kozje meso je sve traženije na tržištu, tako da se smatra specijalitetom i tradicijom i poslužuje se u posebnim prilikama. Međutim, koze se ne odlikuju dobrom proizvodnjom mesa kada se uporede sa ostalim domaćim životinjama i selekcija na ovo svojstvo je kod njih u velikoj meri bila zanemarena. Jedini pravi predstavnik mesne rase je burska ili boer koza. Melezi mlečnih koza sa burskim jarčevima omogućavaju napredak njihovih potomaka i do 300 g dnevno (uporedivo sa domaćim rasama ovaca ili romanovskim). Sadržaj masti u kozjem mesu je za 47–54 procenata niži od goveđeg i ovčijeg, ali imaju veće koncentracije poželjnih masnih kiselina (na nivoima sličnim nemasnom tipu svinja). Stoga, uvođenje kozjeg mesa u ishranu može postati važna mera za prevenciju kardiovaskularnih bolesti.

Kozja vlakna

Od kozjih vlakana proizvode se odeća, pokrivači, užad i drugi predmeti. Prema kvalitetu, vlakna se dele na: obično kozje vlakno (grubo, jeftino vlakno za izradu tepiha, prekrivača, vreća, podmetača), angora vlakno (tekstilna industrija – izrada odevnih predmeta, sagova, veštačkog krzna i tapaciranje automobila) i kašmir (najluksuznije prirodno vlakno, visokog kvaliteta i vrednosti, namenjeno izradi kvalitetne i skupe odeće).

Odlike i svojstvenost kozjeg mleka i mlečnih proizvoda

Mleko koza je visokovredna namirnica koja je po sastavu slična kravljem mleku, ali je znatno svarljivije. Bogato je u vitaminima i mineralima i preporučuje se kod starije populacije, dece i trudnica. Nutritivne osobine kozjeg mleka i niža alergenost, u poređenju sa kravljim mlekom, izazvale su interesovanje za ovim proizvodom u vidu „funkcionalne hrane“, što je jedan od trendova koncepta zdrave ishrane u razvijenim zemljama. Štaviše, upotreba mleka sa određenim hranljivim svojstvima, samostalno ili u kombinaciji sa sojevima bakterija sa probiotičkim odlikama sposobnim da proizvode fiziološki aktivne

metabolite, mogla bi postati jedna od opcija za proizvodnju novih mlečnih, funkcionalnih napitaka.

Najprivlačnije svojstvo kozjeg mleka je njegova superiorna svarljivost, što ga može učiniti posebno korisnim za ublažavanje simptoma „razdražljivih“ creva (alergije na proteine kravljeg mleka), relativno česte pojave tokom prve 3 godine života deteta. Oko 30–40 procenata ljudi, koji imaju probleme sa konzumacijom kravljeg mleka, mogu bez poteškoća piti kozje mleko, gde se simptomi, kao što su ekcem, astma, nadutost, zatvor, probavne nelagode i prolivi umanjuju ili izostaju. Kozje i kravlje mleko se bitno razlikuju po svojim kazeinskim micelama (strukтури, sastavu i veličini), udelu pojedinačnih frakcija proteina i većem sadržaju neproteinskog azota i mineralnih materija koje se nalaze u kozjem mleku. Sastav proteina kozjeg mleka omogućava stvaranje mekšeg gruš, što olakšava varenje. Ukupan sadržaj proteina u kozjem mleku varira od 26 do 41 g/L i može se postići selekcijom na različite alele odgovorne za njihovu sintezu. Micele se razlikuju u pogledu veličine, hidratacije i mineralizacije. Micele su manje (180 nm) kod kozjeg mleka u odnosu na kravlje (260 nm) i slične su onima kod ovčijeg mleka (193 nm). Kozje mleko sadrži manje količine α 1-kazeina što mu daje veći kapacitet zadržavanja vode i nižu viskoznost. Kozje mleko se lakše vari od kravljeg mleka i zbog odsustva aglutinina.

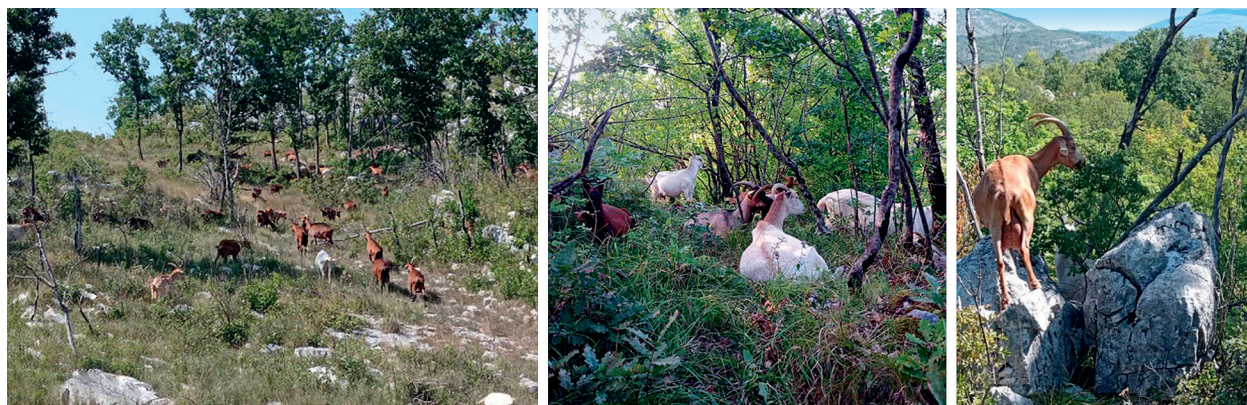
U poređenju sa kravljim mlekom, kozje mleko ima viši nivo sledećih esencijalnih aminokiselina: treonina, leucina, lizina, cistina, tirozina, fenilalanina i valina, a od neesencijalnih, prolina i glutaminske kiseline.

Iako je sadržaj masti u kozjem mleku sličan kravljem (3,5 procenta za neobrano; 1,6 za poluobrano i svega 0,1 za obrano), masne kapljice su prirodno mnogo manje (prosečan prečnik globula je 3–3,6 mm prema 4,0 mm), što mlečnim proizvodima daje glatku teksturu. Glavna karakteristika masti kozjeg mleka je visok sadržaj masnih kiselina kratkih i srednje dugih lanaca.

Kozje mleko se odlikuje nešto nižim udelom laktoze, ali se ipak ne preporučuje ljudima sa dijagnozom intolerancije na laktozu. Međutim, količina laktoze koju ljudi mogu tolerisati varira, a niža zastupljenost u kozjem mleku može biti presudna i zbog toga neki ljudi koji su osetljivi na laktozu mogu konzumirati kozje mleko bez ikakvih posledica.

Kozje mleko sadrži osnovne vitamine i minerale. Ono ima veće količine kalijuma, gvožđa i vitamina A od kravljeg mleka. Tri porcije kozjeg mleka ili njegovog proizvoda (od po 200 mL) mogu da obezbede dnevne potrebe odrasle osobe u kalcijumu, odnosno, 50 procenata u kalcijumu, što su dva bitna minerala za kontrolu hipertenzije. Kalcijum u mleku i mlečnim proizvodima se lakše resorbuje i koristi od kalcijuma u većini drugih namirnica. Kozje mleko je odličan izvor magnezijuma, kalcijuma i fosfora, a njihov odnos je ovde idealan.

Odabir nemasnih (obranih) napitaka daje dobru alternativu za smanjenje masti i regulaciju krvnog pritiska, odnosno zdravlja srca i krvotoka. Kozje mleko prirodno sadrži manje holesterola od kravljeg mleka, a obrano i poluobrano mleko su dobra alternativa kod osoba koje brinu o unosu masti, zasićenih masnih kiselina i nivou holesterola.



Slika 5. Kombinovana ishrana (sa ispašom) na organskoj farmi „Miljanić“, Banjani, Nikšić

Kozje mleko ima nisku koncentraciju gvožđa, ali je njegova bioraspoloživost veća nego u kravljem mleku zbog prisustva veće količine nukleotida koji povećavaju resorpciju u crevima. Od ostalih esencijalnih minerala, jedna porcija kozjeg mleka od 200 mL obezbeđuje preko jedne četvrtine (180 mg) dnevnih potreba za fosforom, zadovoljava dnevne potreba za jodom, 17 procenata (340 mg) kalijuma i 38 procenata hlorida, samo iz jedne čaše.

Kozje mleko je adekvatan izvor vitamina A, tiamina, riboflavina i niacina. Međutim, ono predstavlja nizak izvor folata, kao i vitamina B12, E, C i D. Niže količine vitamina E, folne kiseline i vitamina B12 mogu rezultirati tzv. „anemijom kozjeg mleka“ ako nema dodatnih izvora ovih vitamina u hrani. Jedna čaša (200 mL) mleka obezbeđuje 14 procenata potreba u vitaminu B5 (pantotenska kiselina koja pomaže telu da proizvodi energiju i smanjuje zamor), 12 procenata biotina (vitamin B, važan za zdravlje nervnog sistema, kože i kose) i 11 procenata vitamina A (potreban za zdravlje kože i vid).

Kozje mleko ima više oligosaharida (nesvarljivih ugljenih hidrata) od kravljeg mleka, sa sličnom količinom i strukturom kao u mleku žena. Oni deluju kao prebiotici u crevima i pomažu održavanju zdravlja digestivnog trakta i mikrobioma creva, podstičući rast korisnih crevnih bakterija.

Bioaktivni peptidi kozjeg mleka

Bioaktivni peptidi su definisani kao specifični proteinski fragmenti koji imaju pozitivan uticaj i na telesne funkcije ili stanja, što, na kraju, može uticati na zdravlje. Zato se kaže da je kozje mleko vrlo blizu „savršenoj hrani“. Neki od peptida i proteina u kozjem mleku ispoljavaju direktnu biološku aktivnost, dok drugi proteini imaju latentnu biološku aktivnost koja se aktivira tek proteolitičkim delovanjem (kalmodulin – antihipertenzivni peptid, imunoglobulini, laktoferin, transferin, feritin, proteazni peptoni, prolaktin, folat-vezujući protein sa biološkom aktivnošću).

Antimikrobna aktivnost se pripisuje imunoglobulinima, laktoferinu, laktoperoksidu i lizozomu. Alfa-S2 kazein ima anti-osteoporozno i antiinflamatorno dejstvo, a ovaj efekat nije zabeležen kod kravljeg mleka. Zbog visoke svarljivosti, imunoloških osobina, dobrog mineralnog

sastava i sličnosti sa mlekom ljudi, kozje mleko se nameće kao atraktivni kandidat za mlečnu zamenu u ishrani dece.

Laktoferin, pored poznatog antimikrobnog dejstva, deluje i na NK ćelije, neutrofilne granulocite i makrofage povećanjem stepena fagocitoze i izazivanjem apoptoze ćelija kancera cerviksa kod žena. Zbog toga se preporučuje kao potpora antikancerskim lekovima i u prevenciji ove bolesti. Takođe, kozje mleko može da spreči i ublaži oksidativni stres pogotovo kod hroničnih bolesnika.

Kao zaključak, kozje mleko je u nutritivnom pogledu uporedivo sa kravljim mlekom jer sadrži slične nivoe kalcijuma, kalijuma, fosfora i mnoge druge hranljive sastojke bitne za zdravlje. Kvalitet mleka je neuporedivo na strani kože – manje masne micle, manje alergijskih reakcija i više komponenti za razvoj nervnog tkiva. Kozje mleko sadrži viši nivo za 6, od 10 esencijalnih aminokiselina u odnosu na kravlje mleko. Takođe je bogatije mononezasićenim i polinezasićenim masnim kiselinama i srednjelančanim trigliceridima, dok sadrži manje laktoze od kravljeg mleka. U doba pandemije izazvane korona virusom, ako je target tkivo plućno, kozje mleko je upravo mleko izbora.

Cena mleka je dvostruko veća u odnosu na cenu koja se nudi za kravlje mleko i mlečni proizvod koza se smatraju artiklima sa najvećim marketinškim i zdravstvenim potencijalom. Gde su onda razlozi konstantnog „topljenja“ broja koza?

Formirana su udruženja u cilju bolje organizacije odgajivača i prerađivača, ali su ona bila kratkog daha i bez konkretnih efekata. Formirano je, a potom i ugašeno, više domaćih i stranih kozjih mlekara sa dobrim startom i neslavnim završetkom. Najveći uvoz koza ikada kod nas (oko 750 grla) završio je bez predaje mleka mlekarama (mleko je bacano), ali su iskorišćeni svi mogući povraćaji sredstava bez osvrta na konačni efekat ovih investicija. Milioni su „ulupani“ na edukacije, doedukacije, edukacije edukatora, tehnologiju sireva, higijenu muže, besplatne raspodele muzne i mlekarske opreme, ali bez konkretnog rešavanja plasmana i unapređenja proizvodnje. Biotehnološki, vrlo malo se radilo na približavanju struke realnim zahtevima kozara. Pokušaj formiranja lagera semena i organizovanje zajedničkog uvoza jarčeva uglavnom su propadali pri prvom pokušaju iz finansijskih razloga.

Jednostavno, proizvođači su predstavljali prvi zalogaj (i najsladi) u predatorskoj raspodeli plena, a da im se pri tome nije pružila prava prilika da se ova grana koliko – toliko razvije, ojača ili osamostali.

Veoma mali broj koza je pod kontrolom produktivnosti (pedigrirani zapati), a najčešće bolesti kod koza su zaraznog i parazitarog tipa. Kod mlečnih rasa koza se takođe pojavljuju mastitisi, ali znatno ređe nego kod krava i oni ne predstavljaju visoko rizičnu stavku pri kupovini. Zdravstveni stratus koza nije idealan i kupovina grla sa više farmi stvara veliku mogućnost unosa CAE, Q groznice, korinebakterija, mikoplazmatskih infekcija i hlamidija. Zastupljenost kaprinog arterivirusa se kreće oko 15 procenata kod koza, odnosno kod oko 50 procenata stada. Predviđeni program mera je više po tipu monitoringa nego što doprinosi suzbijanju daljeg širenja ovih bolesti i razvoju svesti kod ogajivača o značaju ovih zaraza. U svakom slučaju, ne postoji strategija čuvanja zdravih zapata i dubljeg posvećivanja struke i cele zajednice, Uprave za veterinu i odbora koji su i koji bi, diskutovali na ovu temu. Tradicionalno, nema dovoljno novca za plan u slučaju pozitivnog nalaza, osim da vlasnik može da izgubi pravo na subvencije. Nisu retki pobačaji nastali usled Q groznice koja ugrožava proizvodnju kako jarića, tako i mleka i zdravlja ljudi. Međutim, osnovni problem je plasman proizvoda. Rastom stada, farmeri u borbi da obezbede stočnu hranu, mužu, obradu mleka, a na kraju i prodaju svojih proizvoda zapadaju u vremenski vir obaveza, gubeći fokus u svim proizvodnim i prodajnim fazama. Ovakav tempo je teško pratiti, zbog čega veći odgajivači naglo kolabiraju ras-trzani obavezama.

Moguća rešenja

U toku je izrada plana proizvodnje sopstvenih laktomata, cenovno pristupačnih (sa mogućnošću uplate mleka mobilnim telefonom nalik parking usluzi), sa samostalnim održavanjem higijene i točenja u sudove korisnika (4 različite veličine/zapremine). Time će mleko postati opšte dostupno građanstvu, po nižim cenama, punog ukusa i sadržaja, sveže, bezbedno (pasterizovano), sa mogućnošću biranja različitih prirodnih dodataka (malina, borovnica ili kajsija) mleku, surutki ili kiselom mleku. Za početak, ovi aparati bi mogli biti postavljeni u

gerontološkim centrima, vrtićima i školama, a zatim i na gradskim trgovima i pijacama. Lanac laktomata na javnim površinama i pijacama, gde će farmer svoje sveže proizvode, pod kontrolom veterinarske službe, prodavati po ceni koja će uvek biti znatno pristupačnija od „trgovačke“, posredničke, čak i u odnosu na kravlje mleko. Zamislite, kako bi, kada bi se naša država ugledala na Francusku, gde su obroci za predškolsku decu i rane uzraste u potpunosti obezbeđeni od strane zajednice i pod strogom – jedinstvenom kontrolom nutricionista (zato i nemaju probleme sa gojaznošću, rahitisom i ranim insulinskim zavisnostima), kozji proizvodi bili u prvom redu izbora.

Danas se mlekare, specijalizovane za kozje mleko, sučeljavaju se problemom prometa kroz veletrgovinske lance. U njima se cena automatski udvostučuje u odnosu na ulaznu vrednost i proizvođači su uslovljeni visokim maržama. Zbog toga su proizvodi skupi i često se ne prodaju uspešno. Veletrgovinama su to male zalihe za pokretanje akcija (popusta) i na kraju se proizvodi vraćaju proizvođačima nakon isteka roka. Potrebno je pokrenuti direktnu prodaju na pijacama i trgovima i sa pratećom kampanjom o zdravlju svežeg kozjeg mleka. Čini se da smo se navikli na „vakuumirane“ proizvode sa rafova, umesto na sveže proizvode, u staklenoj ambalaži, koja je, uz to i jeftinija i nalazi se u vašem susedstvu. Možda je problem u tome što je to naše?

Dalje, planira se instalacija automata za pasterizaciju i napajanje jarića od prvog dana života koji su već dostupni u našoj zemlji po povoljnijim cenama kako bi se prekinuo lanac prenosa CAE bolesti, mikoplazmi ili Q groznice. Q groznica se mora kontrolisati već registrovanim vakcinama protiv *Coxiella burnetti* u stadima gde je infekcija već prisutna. Time se obezbeđuje veći prinos mleka, prekida se lanac horizontalnog prenosa zaraze i bolji je odgoj jarića. Takođe, automatizacija prikupljanja podataka o litraži mleka, ugradnjom protokomera u izmuzišta (uz avansiranu ishranu shodno proizvodnji) i automatski unos u bazu koza za selekcionisana grla, mora biti početak prepoznavanja i razvrstavanja kozara (farmi) u brze i spore linije razvoja. Postoje oni koji žele i trebaju podršku/subvencije radi realnog unapređenja ali, i oni koji su samo hobisti. Subvencije bi time trebalo da se udvostruče kako se budu preusmeravale na prave proizvođače.

Uprava za veterinu i struka treba da porade na obezbeđenju zdravstvenog statusa koza dok je još vreme za to (mala prevalenca CAE i Q groznice). Naša služba treba da zaštiti vlasnika od unosa hlamidija (uglavnom kupovinom novih jedinki) edukacijom, kao i da usmerava redovnu, plansku i ciljanu dehelminizaciju (ugl. *per os* ili *spot on* preparatima kratke karence ili bez karence) i obezbedi obaveznu zaštitu protiv klostridijalnih infekcija. Borba na iskorenjivanju kazeoznog limfadenitisa (paratuberkuloze) je svakako slučaj za dalje razmatranje.

Kampanja upotrebe domaćih i prvenstveno zdravih proizvoda mora dobiti svoj prostor na javnom servisu, u predškolskim ustanovama i školama. Trenutno smo svedoci decenijske brige o poljoprivredi gde političari zamagljuju stvarnost, lažno obećavaju i troše dane poslednjim odgajivačima i terenskim veterinarima. Ovo je odabir pravca interesa između zdravlja populacije naše mladeži i između brige za boravak mladeži na popularnim mestima naših starleta. Oda berite(mo) sami kako ćemo pregurati ovaj novi početak silikonskog milenijuma, koji je započeo proizvodnjom kobasica sa manje od 50 procenata mesa, pa sve do laboratorijski proizvedenih mišićnih ćelija i takvih hamburgera.

U narednoj fazi treba koristiti potpisane ugovore bez ograničenja za izvoz kozjeg mleka na inostrana tržišta (EU, Zajednica nezavisnih država, Kina, zemlje Bliskog istoka). Započeti su pogoni za ručno rađene sireve, privlačnije kupcima, veće cene (od 1 500 pa do 3 000 dinara po kg). GMO status slobodne zemlje treba svakako zadržati jer daje višestruk povraćaj, prvenstveno kroz zdrave proizvode, ali i finansijski. Tako je srpska junetina izvezena u Tursku 2018. godine jedina bila skuplja za 34,2 procenta jer kao zemlja ne koristimo GMO proizvode u ishrani životinja. Prema tome, moraju se povezati svi pozitivni faktori radi podizanja kapaciteta proizvodnje, a do tada da farmeri i prateće službe budu maksimalno potpomognuti. Planskim programom je moguće gotovo dupliranje proizvodnje svake naredne godine.

Kao zaključak

Kozji sir je pola hrana, pola lek, ali kozarstvo u Srbiji ne dobija na značaju u odnosu na postojeće mogućnosti. Tržište još nije ni blizu zasićenosti, ali je uzgoj koza isplativ samo uz osigurani plasman mleka i sira. Potrebni su, pre svega: unapređenje genetike, priprema kvalitetne stočne hrane, prelazak sa tradicionalnog na moderan način proizvodnje i obezbeđenje direktne prodaje od farmera (mini mlekara) ka korisnicima. Visoka plodnost može obezbediti gotovo udvostručenje broja koza na godišnjem nivou. Elektronska evidencija svih proizvođača (koza), preko kontrole mlečnosti i zdravstvenog stanja, podrazumeva aktivno uključivanje veterinarske i selekcijske službe. Briga o održanju zdravstvenog stanja zapata se mora posebno naglasiti (aktivni monitoring zdravstvenog stanja i iskorenjivanja svih bitnih bolesti pogotovo dok su stada mala, a prevalenca niska). Podrška države mora biti blagovremena, da vodi realnom povećanju proizvodnje, pokrivena agresivnim ali opravdanim marketingom proizvoda. Drugim rečima, potrebna je značajna motivacija za opstanak ove proizvodnje na korist svih. Dosadašnji naponi su bili uglavnom kozmetičke prirode, bez evidentnih pozitivnih pokazatelja – broja grla i/ili visine proizvodnje.

Koze su najpogodnije za organsku proizvodnju i nezavisne su od GMO i forsirane proizvodnje. Relaksiraju u radu, pogotovo ljude željne bekstva od trke, nervoznih šefova i neizvesnosti na poslu. Danas su nosioci ove proizvodnje često osobe starije od 50 godina. Za penzionere je kozarstvo, uz pčelarstvo, često prvi izbor povratka u prirodu. Neophodna je ipak „regrutacija“ mladih farmera kojima se ova proizvodnja mora učiniti finansijski i organizaciono atraktivnom i ne mnogo vremenski zahtevnom (modernizacijom opreme i automatizacijom rada). Da završimo optimistički: „kozarstvom, uz uzgoj pčela, može se reći da će poteći med i mleko.“ Makar u penzionerskim danima, radi zdravog razvoja naših potomaka. Mislimo o tome. ■

RILEXINE®
intramamarni injektorji

Kroz generacije



Virbac - Photocredits - Smolina Marianna / Shutterstock - 08/2018



Vreme prolazi.
Pravila se menjaju.
Rilexine® ostaje.

Shaping the future of animal health

Virbac

FOTO GALERIJA







Značaj klostridijalnih bolesti ovaca i koza

Uginuća ovaca i koza, usled klostridijalnih bolesti, oduvek su bila deo stočarske proizvodnje, a trend rasprostranjene preventivne vakcinacije je, u poslednjih 30 godina, drastično smanjio gubitke. Ipak i danas, klostridijalne bolesti ostaju glavna pretnja zdravlju ovaca i koza, koja značajno utiče na profitabilnost gazdinstava, posebno na farmama visoke produktivnosti.

Klostridijalna oboljenja su prouzrokovana anaerobnim bakterijama iz roda *Clostridium*. Klostridije su ubikvitarni mikroorganizmi koji obitavaju u hrani, prostirci i zemljištu, tako da možemo reći, da se one i njihove spore, nalaze gotovo svuda. Neke od njih mogu perzistirati u zemljištu decenijama, dok druge preživljavaju u organizmu inače zdravih životinja. Anaerobna i energijom bogata sredina, stvara idealne uslove u kojima se bakterije brzo umnožavaju i stvaraju egzotoksine. Klostridijalni toksini imaju i lokalni i sistemski efekat, a kako su izuzetno potentni, vrlo često su uginuća životinja prvi znak klostridijalnih oboljenja u stadu.

Prevenција bolesti vakcinacijom je jedini održivi metod kontrole

Klostridijalna oboljenja su, sa stručne tačke gledišta, idealni kandidati za kontrolu vakcinacijom. Ubikvitarna priroda samih bakterija i njihovih spora, uključujući njihovo prisustvo kod zdravih jedinki, brzina kojom se klinička slika razvija kao i nepredvidivost izbijanja ovih oboljenja, zajednički doprinose tome da prevencija vakcinacijom bude jedini praktičan i održiv način za smanjenje smrtnosti.

Posebno povoljni uslovi za razvoj ovih mikroorganizama se stiču u uslovima smanjene otpornosti organizma, intenzivne ishrane (preobilni obroci), ali i nagle promene obroka bez privikavanja. Dobar menadžment na farmama i adekvatni zoohigijenski uslovi, mogu pomoći u eliminaciji navedenih faktora - okidača povezanih sa ovim oboljenjima. Međutim, čak i idealni farmški uslovi, sami po sebi, neće moći u potpunosti da spreče pojavu klostridijalnih infekcija

ukoliko životinje nisu vakcinisane. Kod vakcinisanih životinja, dobri uslovi na farmi će učiniti da imunski odgovor bude bolji, a samim tim i vakcinacija značajno efikasnija.

Vakcine koje se koriste u imunizaciji protiv klostridijalnih infekcija, spadaju u tip inaktivisanih (mrtvih) vakcina i u svom sastavu sadrže inaktivisane bakterijske kulture klostridija ali i toksoide (inaktivisane toksine) koje ovi mikroorganizmi stvaraju. Srećom, toksoidi imaju odlična svojstva za uključivanje u same vakcine zbog toga što stimulišu dobar imunski odgovor, a u isto vreme su potpuno bezbedni za ovce i koze.

Vakcina Poliovin®, proizvođača Veterinarski Zavod Subotica, je idealni tip osmovalentne vakcine koji se, u imunoprofilaksi klostridijalnih infekcija ovaca i koza, u Srbiji i okolnim balkanskim zemljama, koristi već 33 godine. Ova vakcina u svom sastavu ima 5 specifičnih i u distriktima Srbije, prisutnih klostridija: *Cl. perfringens* tip A (i α toksoid), *Cl. perfringens* tip C (i β toksoid), *Cl. perfringens* tip D (i ϵ toksoid), *Cl. novyi* tip B (i toksoid) i *Cl. septicum* (i toksoid). Međutim ono, po čemu se ovaj proizvod razlikuje od ostalih vakcina ovog tipa, je činjenica da se proizvođač odlučio da u sastav vakcine uključi inaktivisane uzročnike zarazne šepavosti ovaca (*Fusobacterium necrophorum* i *Arcanobacterium pyogenes*) kao i *Staphylococcus aureus* koji je najznačajniji potencijalni uzročnik gangrenoznog mastitisa.

Ovako kompleksan proizvod, koji se u Srbiji nalazi u upotrebi od 1988. godine, stimuliše stvaranje aktivnog imuniteta kod ovaca i koza protiv: dizenterije jagnajaca (nekrotična enterotoksemija uzrokovana sa *Cl. perfringens* tip A), enterotoksemija uzrokovanih sa *Cl. perfringens* tipovima D i C, malignog edema (*Cl. septicum*), bradzota (nekrotični hepatitis uzrokovani sa *Cl. novyi* tip B) i zarazne šepavosti (*Fusobacterium necrophorum* i *Arcanobacterium pyogenes*). Vakcinisane ovce i koze, takođe stiču otpornost, protiv klostridijalnog metritisa uzrokovanih sa *Cl. septicum* i gangrenoznog mastitisa (*Staphylococcus aureus*). ■

Benefiti mikro-entalne ishrane za prasad

Autor: Mathieu Cortyl¹

Povećanje broja živorođene prasadi po leglu, je uglavnom u direktnoj korelaciji sa povećanim brojem male prasadi. U skladu sa tim, ova prasad nema pristup dovoljnoj količini kolostruma koja im je potrebna, a samim tim se smanjuje i šanse za preživljavanje.

Princip mikro-entalne ishrane se zasniva na tome da se enterociti „nahrane“ tako što će se obezbediti male doze, lako i brzo svarljivih hraniva i tako poboljšati gastrointestinalna funkcija. Ideja koncepta mikro-entalne ishrane kod svinja je rezultirala razvojem prvog proteinskog, izotoničnog napitka, čiji je zadatak da „vodi računa“ o enterocitima.

Mortalitet pre zalučenja i važnost kolostruma

Povećanje veličine legala obično rezultira smanjenom težinom na rođenju, povećanim uginućima pre zalučenja, manjim rastom po zalučenju, vodeći ka nerentabilnim ekonomskim performansama farme.

Odmah po rođenju, prasad se mora oporaviti od stresa izazvanog prašenjem, prilagoditi temperaturi okoline i takmičiti sa ostalom prasadi iz legla. Slabije vitalna prasad, a posebno ona manja, obično ne dobija dovoljne količine hranljivih materija i imunoglobulina iz kolostruma.

Zalučenje – stresna situacija za prasad

Odvajanje prasadi od krmače je jedan od najtraumatičnijih događaja u njihovom životu. Njegove posledice su, pre svega, smanjena konzumacija hrane, što ima negativan uticaj na zdravlje creva i performanse zalučene prasadi. Nestabilno zdravlje creva je u korelaciji sa poremećajem funkcije imunskog sistema, što rezultira češćim „probojima“ oboljenja tokom prve nedelje po zalučenju.

¹ Tonisity International, Republic of Ireland, mathieu@tonisity.com

* Tonisity Px™ je razvijen od strane Tonisity International, Dublin, Republic of Ireland

Koncept mikro-entalne ishrane

Mikro-entalna ishrana je dostavljanje malih količina vode, elektrolita i lako usvojivih nutrienata (glukoze, amino-kiselina i malih peptida) direktno u gastrointestinalni trakt. Ovi prosti nutrienti su isporučeni u rastvoru koji se resorbuje direktno u enterocite. Mikro-entalni rastvor uopšteno sadrži proste šećere i proste amino-kiseline ili kratke peptide, koji su u izotoničnom rastvoru, sa osmolaritetom od oko 300 mOsm/L. Ovo omogućava njihovu brzu resorpciju bez daljeg gubitka natrijuma i vode.

Proteinsko izotonični napitak ima značajan i pozitivan efekat na smanjenje procenta uginuća pre zalučenja, ako je dat u prvoj nedelji života. Histopatološke analize otkrivaju da su prasadi koje su dobijale napitak, u periodu od 2. do 8. dana života, imale značajno duže crevne resice, veću gustinu crevnih resica i veću dubinu kripti, koje su ostale očuvane do najmanje 28 dana starosti prasadi, bez obzira na tip hrane koju su dobijali.

Proteinsko izotonični napitak za prasadu* se, takođe, može koristiti na zalučenju kako bi se obezbedio bezbedan period tranzicije prasadi i unos hrane, što je važno s obzirom da telesna masa u prvoj nedelji po zalučenju ima važan uticaj na standardne performanse i rentabilnost proizvodnje svinja (Pluske et al., 1997). Mešanjem napitka sa koncentratom dobija se kašasta hrana, koja je mnogo ukusnija nego kašasta hrana sa vodom ili suva koncentrovana hrana. Ishrana sa ovako pripremljenim obrokom pre zalučenja ima značajan uticaj na konzumaciju i telesnu masu, pogotovo za malu i srednje tešku prasadu (Firth et al., 2017 b).

Zaključak

Uključivanjem koncepta mikro-entalne ishrane kod svinja, razvio se koncept proteinsko izotoničnog napitka. Ovaj napitak obezbeđuje ključni supstrat za proizvodnju energije za enterocite, što ima pozitivan uticaj na crevnu morfologiju. Posledica je značajno manji procenat uginuća pre zalučenja. Još jedan benefit ovog neobičnog pristupa je i povećana konzumacija i telesna masa kod zalučenja, pogotovo kod manje prasadi, hranjene kašastom hranom dobijenom mešanjem proteinsko izotoničnog napitka sa koncentratom. ■



Uspešno zalučenje prasadi

■ Saveti i rešenja za sprečavanje pojave dijareje, Edemske bolesti i uginuća

Mnogi odgajivači prasadi i veterinari se susreću sa problematikom odbijanja prasadi od krmače. U ovom periodu se mogu pojaviti iznenadna uginuća prasadi, prolivi, nemogućnost normalnog hodanja, bespomoćno ležanje („veslanje“ nogama), promuklo skičanje, otok (edem) očnih kapaka, pa čak i otok baze ušne školjke. Zbog ovakvih simptoma, bolest je u širim krugovima poznata kao „Edemska bolest“. Procenat oboljenja se kreće do 50 procenata (morbidity), a smrtnost (mortalitet) je 70–80 procenata, pa čak i do 100 procenata. Lečenje je, po pravililu zakasnelo u svim slučajevima i zato posebnu pažnju treba posvetiti prevenciji.

Uzročnik bolesti je bakterija *Escherichia Coli*, čiji toksini povećavaju izlazak tečnosti iz krvnih sudova, što rezultira pojavom otoka. Ova bakterija je čest i neizbežan stanovnik digestivnog trakta prasadi, ali to ne mora da znači da će uvek doći do oboljevanja i uginuća.

Digestivni trakt prasadi u momentu zalučenja (uglavnom starosti do 28 dana) nije još dovoljno razvijen za varenje čvrste (koncentrovane) hrane. Da bi se prasad privikla na varenje koncentrovane hrane bitno je da im se daju visoko svarljive i visoko kvalitetne predstarter smeše već od 5. dana života, uz paralelno sisanje. Predstarter smešu treba dodavati u manjim količinama, više puta u toku dana, kako bi hrana uvek bila sveža i čista. U početku je normalno da prasad ne pojede sve ili da izbaci jedan deo predstarter smeše iz hranilice. Poželjno je da, pre samog zalučenja, prase pojede 1 kg kvalitetne predstarter smeše.

Prelazak sa mlečne na čvrstu ishranu je izrazito stresan za prasad u ovoj fazi, iz sledećih razloga:

- Digestivni trakt praseta je prilagođen i naviknut na mlečnu ishranu;
- Čvrsta hrana nije u potpunosti svarljiva u želucu i crevima;
- Prasad gladije zbog toga što ne zna da jede čvrstu hranu;
- Nakon perioda gladovanja, prasad počinje da jede čvrstu hranu i dolazi do prejedanja;
- Želudac prasadi nije dovoljno razvijen da izluči neophodnu količinu hlorovodonične kiseline i zakiseli hranu u toj meri koja je potrebna za dobro varenje (naročito proteina);
- Hrana se zadržava u želucu i crevima prasadi usled prejedanja i nemogućnosti varenja;

- Hrana zadržana u digestivnom traktu počinje da se raspada i truli, a to stvara povoljnu sredinu za naseljavanje i brzi razvoj bakterija već prisutnih u digestivnom traktu prasadi;
- Usled naglog razvoja bakterija, one počinju da luče hemotoksine i enterotoksine koji se šire po celom organizmu.

Fabrika hrane za životinje GEBI, može sa ponosom da istakne da je, nakon mnogo godina razvoja i ispitivanja, pronašla rešenje za sve poteškoće u odgoju prasadi u najosetljivijoj fazi, a to je proizvod **ENERGO PIGZAL**.

Potpuna smeša **ENERGO PIGZAL** ima sledeće karakteristike i prednosti:

- Postoji mogućnost konzumiranja po volji (bez ograničenja);
- Sadrži manje proteina (maksimalno 16,5–17 procenata);
- Sadrži visoko-svarljive proteine, masti i ugljene hidrate;
- Sadrži ekstrudirane žitarice;
- Sadrži mlečni šećer laktozu;
- Sadrži visoko-svarljiva proteinska hraniva (koja nisu bazirana na soji);
- Sadrži optimalno izbalansirane i visoko-iskoristljive aminokiseline;
- Ima dobar ukus i privlačna je prasad pa je ona rado konzumiraju;
- Sadrži zakiseljivač sa dejstvom u crevima i želucu;
- Sadrži probiotik sa sposobnošću brže kolonizacije bakterijama koje pomažu uspostavljanje ravnoteže mikroflore digestivnog trakta nad nepoželjnim, a već prisutnim bakterijama;
- Sadrži enzime koji pomažu varenje proteina, masti, neskrobnih polisaharida – NSP (mana, pektina, glukana, galaktata, fitata, ksilana) i skroba kako bi u crevima bilo što manje nevarenih sastojaka;
- Sadrži poseban izvor kalcijuma (kalcijum karbonat tzv. stočnu kredu treba izbegavati, zbog toga što neutrališe dejstvo kiseline u želucu).

Rezultat kvaliteta proizvoda **ENERGO PIGZAL**-a je njegova upotreba na mnogim farmama i gazdinstvima gde je brzo pronašao svoje mesto u ishrani tokom najosetljivije faze odgoja prasadi. ■

B.I.O.Tox® Activ8 u smanjenju rizika od mikotoksina na živinarskim farmama

Svake sezone se objavi veliki broj publikacija u kojima se ukazuje na rastuću opasnost od trovanja hrane za životinje mikotoksinima, sa dalekosežnim posledicama po zdravlje životinja i njihove proizvodne rezultate. Osim, već dugo vremena prisutne opasnosti od trovanja aflatoksinom, koja proizvode *Aspergillus spp.*, sve češće se ističe važnost mikotoksina nastalih u specifičnim uslovima skladištenja, kao proizvoda *Fusarium spp.* Svinje svih uzrasta su veoma osetljive na pomenute mikotoksine, ali je utvrđeno da posebno veliki rizik za ovu proizvodnju predstavlja povećan nivo Deoxynivalenola (DON) i Zearaleno (ZEA). Pitanje je: kako prepoznati ovaj problem u živinarskoj proizvodnji? Teško bi mogli precizno da se navedu klinički simptomi i tipični znaci njihovog dejstva, što u velikoj meri otežava tačno utvrđivanje dijagnoze od strane veterinara.

Klinička slika se razvija zbog oštećenih organa pogođenih citotoksičnim

efektima različitih mikotoksina i radi metaboličkog stresa koji oni uzrokuju. Dakle, u praksi često susrećemo kliničku sliku, ali sa neočekivanom i složenom pozadinom: kontaminacija mikotoksinima kao što je T-2 toksin, ali možda u kombinaciji sa drugim, sinergetski delujućim, mikotoksinima.



▲ Slika 1: Iz svih ovih mogućih manifestacija pojave mikotoksikoza proizilaze ekonomske posledice

B.I.O.Tox® Activ8 kao rešenje za Vas

B.I.O.Tox® Activ8 pruža zaštitu od svih relevantnih mikotoksina na brz i efikasan način. Kao dodatak, on sadrži kombinaciju biljnih sastojaka, poreklom iz mleka biljke čička i različitih ekstrakta grožđa. Pomenuti biljni dodaci deluju kao dobra podrška

organizmu u odbrani od oštećenja nastalih delovanjem mikotoksina. Na taj način, ova kombinacija sastojaka pruža dodatnu vrednost u smislu potpore organizmu u uslovima poremećaja metabolizma, kao što je oksidativni stres. ■



B.I.O.Tox® Activ8 u celini predstavlja vrlo značajan temelj odbrane dobro osmišljenog menadžmenta mikotoksina i efikasan način u postizanju stabilnosti creva i opšteg zdravlja životinja.



Tradilin® pojačava performanse muznih krava: prva epidemiološka studija o ishrani životinja je to dokazala!

VALOREX® je francuska kompanija sa više od 25 godina iskustva u ishrani životinja, koja je finansirala epidemiološku studiju u saradnji sa ONIRIS-om (Francuska veterinarska škola u Nantu) i INRAE (Francuski nacionalni institut za poljoprivredna istraživanja) kako bi potvrdila blagotvorno dejstvo Tradilin® lana na muzne krave. Rezultati su potvrdili dodatnu vrednost Valorex tehnologije koja se ogleda u poboljšanoj proizvodnji mleka, boljim reproduktivnim performansama i većoj profitabilnosti farmi krava.

Opsežna terenska studija

Ovo je prvi put da jedna epidemiološka studija pokušava da proceni preventivnu ulogu nekog preparata u ishrani životinja. Osmogodišnji podaci su prikupljeni sa skoro 5 000 farmi kojima je 20 kompanija, proizvođača stočne hrane, isporučilo laneno seme Tradilin®. Analizirano je 1 997 763 uzoraka mleka uz rezultate 423 605 veštačkih osmenjavanja kako bi se utvrdio efekat Tradilin®-a na proizvodnju mleka, sastav mleka i reprodukciju.

Do 1,3 kg više mleka uz Tradilin®!

Ova studija je uporedila performanse 4 doze lanenog semena: <50 g, 50–300 g, 300–600 g i 600–1500 g. Čini se da, što je doza veća, veća je i proizvodnja mleka: dobijeno je 1,3 kg više mleka dnevno sa boljim efektom u trećoj i četvrtoj laktaciji. Primećeno je manje smanjenje sadržaja mlečne masti (sa –0,03% na –0,09% za veće doze). Nije zabeležen uticaj preparata na nivo proteina.

Poboljšana plodnost

Dodavanjem Tradilin®-a u ishrani muznih krava, čak i na niskom nivou, skraćen je servis period za prosečno 10 dana! Prema našim saznanjima, ovo je prvi put da je jedna tako opsežna terenska studija procenila blagodeti ishrane krava na reproduktivne performanse.

Transgeneracijski efekat

Najveće iznenađenje ove studije je bio rezultat na transgeneracijski efekat: junice krava hranjenih Tradilin®-om su se ranije telile i imale su bolju plodnost. Ishrana lanenim semenom donosi pravu dugoročnu dobit za farme krava!

Tradilin® je profitabilan – dokazano je!

Ovom studijom koju su izveli ONIRIS i INRAE dokazano je da farmeri koji koriste Tradilin® mogu da ostvare do 3 000 € dodatnog prihoda godišnje na broju od 100 muznih krava.

Ovaj rad snažno potvrđuje tehničke i ekonomske koristi lanenog semena kod muznih krava i pod terenskim uslovima. On otvara lepu perspektivu kada je reč o vezi između ishrane, performansi i zdravlja.

Tradilin® tehnologija je dostupna kroz asortiman proizvoda EasyLin®, koje distribuira kompanija Noack.

Kontakt: NOACK & Co South East doo, Stevana Musića 17, 21000 Novi Sad
Tel: +381 21 533 220 • office.rs@noackgroup.com


Dokazane koristi sa tradilin-om


**4979 farmi
8 godina**


**+ 1,3 KG
mleka**


**Transgeneracijski
efekat**


**- 10 dana
servisnog perioda**


**> 3000 €
godišnje na 100 krava**


Skenirajte me
da biste otkrili
video zapis naše studije!

EASYLIN distributed by **NOACK**
GROUP OF COMPANIES

Za više informacija:

Video you tube → QR code
<https://youtu.be/h7LI-Tiam68>

Meignan T, Madouasse A, Beaudeau F, Ariza JM, Lecchartier C, Bareille N, 2019, Does feeding extruded linseed to dairy cows improve reproductive performance in dairy herds? An observational study, Theriogenology, 125, 293–301. ■


nutrivot
Preventiva je ključ uspeha!

Robotizovana muža i dezinfekcija sisa nakon muže

Higijena i kvalitet mleka

Poznato je da zbog minimiziranja opasnosti od nastanka kliničkih mastitisa, sise moraju biti što čistije. Dobro postavljen robot za mužu nudi „ponovljivost“ standardnog protokola muže, što je dobro, ali takođe znači da ne može razlikovati čiste i prljave sise. Budući da svi robotizovani sistemi za mužu koriste sistem raspršivanja za primenu preparata nakon muže, izbor odgovarajućeg preparata koji se primenjuje na farmi je od velikog značaja.

Ključne osobine koji treba da ima sprej preparat za dezinfekciju sisa nakon muže u robotizovanim sistemima su:

- ▶ **Fluidnost:** Konstantan protok proizvoda kroz sistem sa jedinstvenim uzorkom rasprskivanja kroz diznu;
- ▶ **Viskoznost:** Sposobnost dobrog prianjanja za sisu, formirajući objedinjenu kapljicu na kraju sisa i zatvoren sisni kanal nakon muže.



Česti problemi spreja

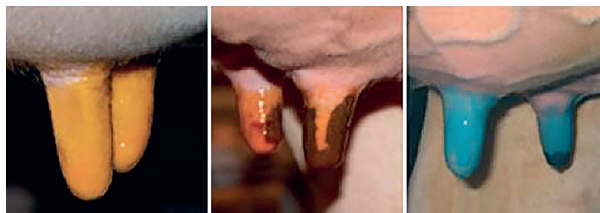
CID LINES preparati za higijenu muže su odobreni za sve robotizovane sisteme

Priprema sisa pre muže

- ▶ **Kenopure** – pena na bazi mlečne kiseline za upotrebu u sistemima gde se za pranje koriste četke.
- ▶ **Kenocid 2100 5% R** – predip, na bazi persirćetne kiseline (5%) i vodonik peroksida. Sredstvo za čišćenje četki robota za mužu i kao sredstvo u prevenciji unakrsne kontaminacije.

Preparati za sprej dezinfekciju sisa nakon robotizovane muže

- ▶ **Kenodin SD Pro** je visoko viskozozan preparat i jodni kompleks neutralne pH vrednosti sa optimizovanom količinom emolijenata za dipovanje ili u obliku spreja.
- ▶ **Kenomint SD Pro** je visoko viskozozan preparat, na bazi hlora heksidina i etričnih ulja mente (*Mentha arvensis*), za dipovanje ili u obliku spreja.



CID LINES preparati za održavanje sistema unutar robota

- ▶ **DM Clean Super** – bazno sredstvo, na bazi kalijum i natrijum hidroksida.
- ▶ **PHO CID R** – kiselo sredstvo, bazirano na fosfornoj i limunskoj kiselini.

U svojoj ponudi CID LINES ima i sredstva za higijenu muže u klasičnim izmuzištima.

Pranje i dezinfekcija sisa pre muže:

- ▶ **Kenopure pena**, koncentrovano sredstvo na bazi mlečne kiseline.

Dezinfekcija sisa nakon muže:

- ▶ **Kenodin** – 3 000 ppm jednog kompleksa sa optimalnom količinom emolijenata.
- ▶ **Kenomix** – dvokomponentno sredstvo na bazi hlora-dioksida koje stvara biofilm. Tirkizna boja preparata omogućava vidljivo nanošenje sredstva.
- ▶ **Kenomint** – na bazi hlora heksidina i eteričnih ulja *Mentha arvensis*. ■

Udruženje veterinara praktičara Srbije (UVPS)

Profesionalno i strukovno udruženje



office@uvp.rs



www.uvp.rs



Udruženje veterinara praktičara Srbije (UVPS)



Viber zajednica UVPS

Prijatelji UVPS u 2021. godini

ProMedia
Specialists In Laboratory Supplying

SUPERLAB[®]
Your Lab - Our Passion

Biochem

Feed Safety for Food Safety[®]

Pro Feed 2013
Your Benefit!


West Chemie BGD d.o.o.

 **MarloFarma**

 **VETERINARSKI
ZAVOD** Subotica
a LABIANA Company


de heus[®]
powering progress


nuscience
member of the royal agrifirm group

 **Effecta Feed doo**



zoetis[™]

Since  *1957*
JP SVC "Velika Plana"

Virbac

CIP - Каталогизacija y публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

619

ZDRAVLJE životinja : časopis Udruženja veterinara praktičara Srbije / glavni urednik Bojan Blond. - God. 1, br. 1 (2021)- . - Zemun : Udruženje veterinara praktičara Srbije (UVPS), 2021- (Beograd : Naučna KMD). - 30 cm

Polugodišnje.

ISSN 2738-1889 = Zdravlje životinja

COBISS.SR-ID 36096265



🔹 **Sirovine na bazi mleka**
Dairy raw materials

🔹 **Mlečni koncentrati**
Dairy concentrate

🔹 **Zamene za mleko**
Milk replacer



Pro Feed
Your Benefit!

📍 Janka Veselinovića 15,
21000 Novi Sad

☎ +381 (0)64 8589958

+381 (0)66 8889562

✉ info@profeed.co.rs

🌐 www.profeed.co.rs



**VETERINARSKI
ZAVOD** Subotica
a LABIANA Company



LABIANA

always works