

UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET VETERINARSKJE MEDICINE

ZBORNIK PREDAVANJA
XLIV SEMINARA
ZA INOVACIJE
ZNAJJA VETERINARA



UNIVERZITET U BEOGRADU

FAKULTET VETERINARSKJE MEDICINE

**ZBORNİK PREDAVANJA XLIV SEMINARA
ZA INOVACIJE ZNANJA VETERINARA**

Beograd, 2023.

XLIV SEMINAR ZA INOVACIJE ZNANJA VETERINARA

Beograd, 24.02.2023.

Organizator:

Fakultet veterinarske medicine
Univerzitet u Beogradu

Organizacioni odbor:

Počasni predsednik: Prof. dr Milorad Mirilović, dekan

Predsednik: Prof. dr Danijela Kirovski

Članovi: prof. dr Slobodanka Vakanjac, prof dr Milan Maletić, prof dr Slađan Nešić,
doc dr Ljubomir Jovanović, doc. dr Branislav Vejnović, Maja Gabrić

Programski odbor:

Predsednik: Prof. dr Jakov Nišavić

Članovi: prof. dr Ivan B Jovanović, prof dr Nedeljko Karabasil, prof. dr Sanja Kovačević,
prof. dr Dragan Šefer, prof. dr Sonja Radojičić, prof. dr Radiša Prodanović, prof. dr Miloš Vučićević



Izdavač:

Fakultet veterinarske medicine, Beograd
Centar za izdavačku delatnost i promet učila



Za izdavača:

Prof. dr Milorad Mirilović, dekan FVM

Urednik:

Prof. dr Dragan Gvozdić

Lektura i korektura:

Prof. dr Ivan B. Jovanović

Prof. dr Jakov Nišavić

Prof. dr Dragan Gvozdić

Dizajn korica:

Prof. dr Ivan B. Jovanović

Grafička obrada:

Gordana Lazarević

Štampa:

Naučna KMD, Beograd, 2023.

Tiraž: 450 primeraka

ISBN-978-86-80446-62-2

RADIONICE

◆ Milosavljević Petar, Prokić Bogomir-Bolka, Hadži-Milić Milan, Vasiljević Maja, Dučić Risto, Veličković Stefan, Ristanović Dragan: Monitoring hirurških pacijenata u maloj praksi	103
◆ Krnjaić Dejan, Radojičić Marina, Radalj Andrea, Prošić Isidora: Konvencionalna i molekularna detekcija meticilin rezistentnih <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	111
◆ Trailović Saša, Milovanović Mirjana, Ivanović Saša, Marjanović Đorđe, Medić Dragana: Propisivanje lekova na recept	125
◆ Mitrović Marko Jumake, Todorović Anastasija, Krstić Nikola, Lazarević-Macanović Mirjana: Rendgenska dijagnostika najčešćih patoloških stanja abdominalnih organa kod kunića	129
◆ Nedić Sreten, Prodanović Radiša, Bojkovski Jovan, Arsić Sveta, Vujanac Ivan: Diferencijalna dijagnostika sindroma ležeće krave	135
◆ Vučićević Ivana, Labus Tatjana, Nešić Slađan, Vučićević Miloš, Aleksić-Kovačević Sanja: Zarazne bolesti živine obavezne za prijavljivanje – klinička slika, patomorfološke promene i zakonski propisi / tehnika obdukcije živine i slanje materijala	145
◆ Vasilev Dragan, Bošković Tamara, Suvajdžić Branko: Novi aspekti pregleda mesa na trihinele u skladu sa zakonskom regulativom	157
◆ Perić Dejan, Jovanović Dragoljub, Marković Radmila, Šefer Dragan, Grdović Svetlana, Nešić Ksenija: Utvrđivanje sastojaka animalnog porekla u hrani za životinje – zašto i kako?	167
INDEKS AUTORA	177
SPONZORI	179

UTVRĐIVANJE SASTOJAKA ANIMALNOG POREKLA U HRANI ZA ŽIVOTINJE – ZAŠTO I KAKO?

Perić Dejan, Jovanović Dragoljub, Marković Radmila,
Šefer Dragan, Grdović Svetlana, Nešić Ksenija*

Sastojci životinjskog porekla u hrani za životinje predstavljaju idealan izvor esencijalnih aminokiselina. Međutim, sa izbjicanjem bovine spongiformne encefalopatije, njihova upotreba se u ishrani farm-skih životinja zabranjuje ili stavlja pod strogu kontrolu. U Srbiji 2006. godine počinje redovan monitoring hrane za životinje metodom klasične svetlosne mikroskopije propisan Pravilnikom o utvrđivanju Programa mera zdravstvene zaštite životinja. Prema trenutno važećem Pravilniku o utvrđivanju mera ranog otkrivanja i dijagnostike zarazne bolesti transmisivnih spongioformnih encefalopatija (Sl.glasnik 96/10, 33/16,54/19), kod farm-skih životinja je dozvoljena upotreba ribljeg brašna u ishrani svinja i živine, kao i u zamenama mleka za telad. U akvakulturi se koriste i hraniva poreklom od kopnenih vrsta životinja, izuzev od preživara, a za određivanje vrste životinja primenjuje se real time PCR metoda.

Jedno od najracionalnijih rešenja za korišćenje sporednih proizvoda animalnog porekla je njihovo ponovno uključivanje u lanac ishrane. Zato je u Evropskoj uniji od 2021. godine dozvoljena upotreba sastojaka poreklom od svinja u obrocima za živinu i poreklom od živine u obrocima za svinje. Insekti kao izvor proteina postaju takođe sve aktuelnija tema. Sve protokole i metode kontrole propisuje EU Referentna laboratorija za animalne proteine u hrani za životinje, sa ciljem zadovoljenja zahteva bezbednosti, ali i ispitivanja autentičnosti i deklaracija i otkrivanja prevarnih radnji.

Ključne reči: *esencijalne aminokiseline, monitoring, proteini životinjskog porekla, svetlosna mikroskopija*

* Perić Dejan, Jovanović Dragoljub, Marković Radmila, Šefer Dragan, Grdović Svetlana, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, Srbija; Nešić Ksenija, Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd, Srbija

PROTEINI U HRANI

Adekvatna potrošnja visokokvalitetnih proteina je neophodna za optimalan rast, razvoj i zdravlje ljudi i životinja. Odgovarajuća uravnotežena ishrana mora da bude prilagođena vrsti, kategoriji i uzrastu konzumenta. U ishrani mogu da se koriste različiti proteinski materijali, kako biljnog tako i životinjskog porekla, ali se svi oni odlikuju različitim svojstvima, kao i varijabilnim vremenom prihvatanja na tržištu. Što se tiče proteina *per se*, poznato je da hrana životinjskog porekla ima veći odnos proteina i energije i nešto bolju svarljivost proteina i amino-kiselina od hrane biljnog porekla. Međutim, razlike u nutritivnim profilima izvora proteina nisu ograničene samo na unos proteina i amino-kiselina. Naime, meso više doprinosi unosu cinka, vitamina B12, fosfora i gvožđa od biljnih proizvoda, dok ovi drugi u većoj meri doprinose unosu vlakana, vitamina E i magnezijuma. Shodno tome savetuje se konzumacija različitih izvora proteina (meso, mlečni proizvodi, riba, žitarice, mahunarke) u ishrani ljudi, odnosno dobro izbalansirana hrana za životinje, kako bi se obezbedio adekvatan unos hranljivih materija, saglasno preporukama nacionalnih i međunarodnih smernica (tabela 1).

Tabela 1. Potrebe nekih domaćih životinja u sirovim proteinima [% VSM]

Vrsta životinje	Goveda	Ovce i koze	Konji	Svinje	Živina	Psi i mačke
Proteini	12-16	12-18	10-15	14-22	15-22	20-30

PROTEINI ŽIVOTINJSKOG POREKLA U ISHRANI ŽIVOTINJA

Proteini životinjskog porekla potiču iz hraniva dobijenih uglavnom kao sporedni proizvodi mlekara, klanica, prerade ribe, ili su proizvodi kafilerija. Odlikuju se visokim procentom proteina i njihovom visokom biološkom vrednošću. Pojam biološke vrednosti proteina predstavlja funkcionalnu vrednost proteina, odnosno prisustvo esencijalnih amino kiselina i efikasnost svarljivog proteina u sintezi telesnih proteina. Smatraju se skupim hranivima, što zahteva racionalnu upotrebu, pa se u malom procentu uključuju u smeše, pre svega za podmladak, kao i za većinu kategorija monogastričnih životinja. Ovoj grupi hraniva pripadaju proizvodi dobijeni preradom delova životinja i njihovih proizvoda, i to: riblje brašno, kitovo brašno, proizvodi od prerade ribe, sporedni proizvodi pri klanju i preradi živine, mesno brašno, mesno-koštano brašno i kožno-mesno brašno, krvno brašno, jetreno brašno, čvarci, mast i riblje ulje, obrano mleko, surutka, albumin i kazein. Svako od navedenih hraniva svojstveno je boje, mirisa, usitnjenosti, količine proteina, svarljivosti proteina u kiselom pepsinu, vlage, masti, pepela i soli.

Boja hraniva animalnog porekla zavisi od sirovina od kojih je hranivo dobijeno kao i od tehnološkog postupka za proizvodnju. Boja mleka u prahu varira od žućkaste do bele boje, obrano mleko je bele, surutka zelenkaste, mesno i riblje brašno svetlo do tamnosmeđe, jetreno mrke a krvno brašno mrke do crne boje. Boja može biti tamnija, sve do tamnomrke ili crne, ukoliko je korišćena viša temperatura od dozvoljene prilikom sterilizacije (pregorelo brašno), ili ukoliko je

došlo do procesa dezaminacije proteina i β -oksidacije masti, ili do povećanja broja mikroorganizama. Takođe, promena boje hraniva animalnog porekla može da nastane usled većeg prisustva stranih primesa.

Miris hraniva animalnog porekla zavisi od vrste sirovina. Sporedni proizvodi industrije mleka imaju prijatan miris, a retko kiselkast (surutka). Miris sporednih proizvoda mesne industrije je specifično opor i težak, ali i prijatan, dok je miris sporednih proizvoda industrije ribe izrazito karakterističan (na ribu). U uslovima nepravilnog skladištenja, miris ovih hraniva se brzo menja, što ukazuje na početni ili uznapredovani stepen kvara. Hraniva animalnog porekla sa povišenim brojem mikroorganizama imaju izmenjen, neprijatan i zagušljiv miris. Intenzivniji miris na NH_3 (oštar, otužan) ili H_2S (pokvarena jaja) ukazuje na uznapredovalo razlaganje proteina i verovatno prisustvo toksičnih raspadnih produkata, dok je izrazito oduran posledica uznapredovalog procesa truljenja i stvaranja lešinskih baza (indol, skatol, putrescin, kadaverin). Neprijatan miris na užeglu mast pokazatelj je većeg stepena oksidacije lipida.

Ukus hraniva animalnog porekla je različit. Kreće se od prijatno slatkastog (mleko, surutka u prahu), preko kiselkastog (sveža surutka) i slankastog (riblje i mesno brašno) do neprijatno nagorkog ukusa (jetreno i krvno brašno). Ukus može da bude izmenjen (neprijatan) ukoliko su hraniva kontaminirana većim brojem saprofitskih mikroorganizama, pri čemu dolazi do razlaganja organske materije. Blijutavo gorak ukus hraniva animalnog porekla govori o razlaganju proteina, intenzivno otužan i gorak ukus o većem stepenu užegnuća masti, dok neprijatno kiseo ukus ukazuje na fermentaciju ugljenih hidrata (sporedni proizvodi industrije mleka). Vrlo često je ukus, pa i miris, zamaskiran dodavanjem soli u svrhu konzervisanja u količinama većim od dozvoljenih.

Struktura i oblik: hraniva animalnog porekla su brašnatog oblika, mada mogu biti i u vidu grumenja različitog nepravilnog oblika i promera (mesno-koštano brašno). Krupnoća mlevenja je različita, ali u promet najčešće dolaze kao vrlo sitna, fina brašna. Veličina čestica hraniva animalnog porekla je različita i obično prolaze kroz sita promera 1,6 mm. Hraniva animalnog porekla poseduju rastresitu strukturu. Promena oblika (prisustvo grudvi) ukazuje na povećanu vlažnost, razlaganje masti, ili prisustvo mikroorganizama i parazita kao i razlaganje organske materija uz moguće prisustvo toksičnih produkata razlaganja.

Konzistencija: hraniva animalnog porekla su po konzistenciji meka. Odstupanje od meke konzistencije (zgrudvavanje) može da bude indikator različitih procesa razlaganja i truljenja, naročito u slučajevima kada su, pored strukture, izmenjene i ostale organoleptičke osobine (boja, miris, ukus).

Vlažnost: hraniva animalnog porekla su suva hraniva, tako da povećana vlažnost, uz obilje prisutnih hranljivih materija, predstavlja izuzetno povoljnu sredinu za razvoj mikroorganizama. Orijentaciono, vlažnost se može proceniti tako što se izvesna količina brašna uzme u ruku i stegne. Ukoliko brašno ostane zgrudvano, smatra se da je vlažnost povećana.

Strane primeše u hranivima animalnog porekla mogu da budu neorganskog i organskog porekla.

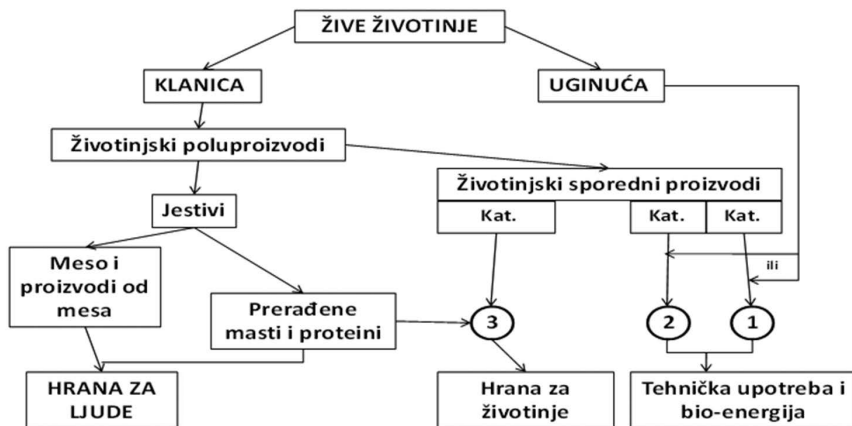
Od primesa **neorganskog porekla** najčešći su prisutni kamenčići, staklo, zemlja i metalni predmeti (žica, ekseri). Pre upotrebe u ishrani, potrebno je ove primese odstraniti, naročito ako mogu da izazovu povrede organa za varenje (oštri predmeti). So (NaCl) služi kao sredstvo za konzervisanje hraniva animalnog porekla. Često je so prisutna u većim količinama od Pravilnikom dozvoljenih, kada se tretira kao strana primesa. Dozvoljene količine stranih primesa, ukoliko nisu štetne po zdravlje (sitniji kamenčići, pesak, zemlja), kreću se do 2,0%.

Od **organskih primesa** najčešće se mogu naći kosti (mesno-koštano brašno, kafilerijsko mesno brašno, riblje brašno) različitih veličina i oblika, koje, pored smanjenja hranljive vrednosti, mogu mehanički da ozlede organe za varenje. Pored kostiju, može se naći sadržaj organa za varenje (poreklom od životinja koje su ušle u proces prerade), kao i životinjske dlake.

U hranivima animalnog porekla mogu se naći **paraziti** životinjskog porekla, kao što su glodari, ili insekti i njihovi razvojni oblici. Procenjivanje upotrebljivosti hrane vrši se na osnovu vrste i broja prisutnih parazita. Kontaminirani delovi ovih hraniva imaju izrazito izmenjenu boju (tamna), miris (na buđ) i ukus (gorak).

U ishrani životinja, za postizanje visokih proizvodnih rezultata, najčešće su korišćene različite vrste mesnog i mesno-koštanog brašna, kao i riblje brašno. Ova hraniva, koja pripadaju kategoriji prerađenih animalnih proteina (PAP), imaju idealan aminokiselinski sastav, što je važan faktor u odabiru komponenata za intenzivnu proizvodnju. Međutim, dokazano je da se upravo preko njih prenose prioni, uzročnici transmisivnih spongiformnih encefalopatija, fatalnih oboljenja koja imaju zoonotski karakter. Zato je u mnogim delovima sveta, a naročito u Evropi, krajem prošlog i početkom ovog veka, zakonom zabranjena njihova upotreba u ishrani životinja.

S obzirom na poreklo, neophodno je odgovarajućim propisima osigurati njihovu zdravstvenu bezbednost i adekvatnu kontrolu. U Evropskoj uniji je ova oblast regulisana Regulativama 1069/2009 i 142/2011, a u Srbiji Pravilnikom o



Slika 1. Dijagram toka prerade materijala animalnog porekla

načinu razvrstavanja i postupanja sa sporednim proizvodima životinjskog porekla, veterinarsko-sanitarnim uslovima za izgradnju objekata za sakupljanje, preradu i uništavanje sporednih proizvoda životinjskog porekla, načinu sprovođenja službene kontrole i samokontrole, kao i uslovima za stočna groblja i jame grobnice (Sl. glasnik 31/2011, 97/2013, 15/2015, 61/2017). Prema ovom propisu sporedni proizvodi životinjskog porekla razvrstavaju se na materijal Kategorije 1, materijal Kategorije 2 i materijal Kategorije 3, u zavisnosti od stepena rizika za javno zdravlje i zdravlje životinja. Takođe, prerada materijala animalnog porekla, u zavisnosti od kategorije, vrši se primenom odgovarajuće osnovne metode prerade, odnosno alternativne metode prerade, u skladu sa ovim pravilnikom, a proizvodni tok je šematski prikazan na slici 1.

Kada je u pitanju postupanje sa sporednim proizvodima životinjskog porekla koje se odnosi na ishranu životinja, primenjuju se sledeća pravila:

1. prerađen protein životinjskog porekla koji je dobijen od tela i delova tela određene vrste kopnenih životinja, osim krznašica, ne koristi se u ishrani životinja iste vrste;
2. kuhinjski otpad i hrana za životinje koja sadrži ili je dobijena od kuhinjskog otpada ne koristi se u ishrani farmski uzgajanih životinja, osim krznašica;
3. prerađen protein životinjskog porekla koji je dobijen od tela i delova tela određene vrste farmski uzgajanih riba ne koristi se u ishrani farmski uzgajanih riba iste vrste;
4. ako nije proteklo 90 dana od dana primene organskog đubriva ili poboljšivača zemljišta, hrana za životinje biljnog porekla koja potiče sa zemljišta na kome su primenjena organska đubriva ili poboljšivači zemljišta, osim stajnjaka, ne koristi se u ishrani životinja, niti se na takvom zemljištu vrši ispaša.

U ishrani životinja koristi se materijal Kategorije 3, uz adekvatnu preradu propisanu ovim Pravilnikom. Ponovno uključivanje sporednih proizvoda animalnog porekla u lanac ishrane jedno od najracionalnijih rešenja za njihovo bezbedno korišćenje, kojim se stvara dodatna vrednost, uz osiguranje racionalnog razvoja stočarske proizvodnje i zaštitu životne sredine.

Regulativama 999/2001 i 1234/2003 zabranjena je primena PAP, u koje spadaju različite vrste mesno-koštanog brašna (MKB), za sve farmske životinje koje ulaze u lanac ishrane ljudi, izuzev ribljevog brašna za nepreživare. Takođe, regulativom 1774/2002, danas zamenjenom regulativama 1069/2009 i 142/2011, propisane su opšte odrednice za bezbednu upotrebu sporednih proizvoda animalnog porekla i zabranjeno korišćenje proteina poreklom od iste vrste u ishrani životinja. Ovako rigorozna mera doneta je shodno činjenici da inkriminisana hraniva predstavljaju potencijalni izvor zaraze prionima ne samo za životinje, već i indirektno, preko hrane životinjskog porekla, za ljude.

S druge strane, potpuna zabrana primene mesno-koštanog brašna i sličnih hraniva u ishrani životinja, mada veoma uspešna sa aspekta širenja bolesti iz gru-

pe transmisivnih spongiformnih encefalopatija (TSE), odbacivanjem visoko vrednih proteina donela je velike gubitke u ekonomskom i ekološkom smislu. Smatra se da se u Evropskoj uniji godišnje proizvede oko 17 miliona tona sporednih proizvoda životinjskog porekla koji potiču iz lanca snabdevanja mesom, mlekom i jajima. Stoga, ne samo zbog nutritivnih vrednosti, već i sa aspekta održivosti, ponovno uvođenje prerađenih animalnih proteina u ishranu farmških životinja imalo bi brojne prednosti. Procenjuje se da bi se ovim postupkom obezbedio godišnji dobitak od oko 350 miliona evra.

U Srbiji je sistem kontrole, u poređenju sa zemljama Evropske unije, u početku bio nešto kompleksniji, s obzirom na razlike u propisima i merama prevencije koje su primenjivane. Naime, od 2001. godine Pravilnikom o izmenama i dopunama Pravilnika o kvalitetu i drugim zahtevima za hranu za životinje, zabranjeno je korišćenje hraniva animalnog porekla u ishrani preživara, dok je njihovo prisustvo i dalje bilo dozvoljeno u smešama za monogastrične vrste životinja. Identična mera je propisana i Pravilnikom o kvalitetu hrane za životinje koji je stupio na snagu 01. maja 2010. godine. Međutim, Pravilnik o utvrđivanju mera ranog otkrivanja i dijagnostike zarazne bolesti transmisivnih spongiformnih encefalopatija, načinu njihovog sprovođenja, kao i merama za sprečavanje širenja, suzbijanje i iskorenjivanje ove zarazne bolesti, od 01. aprila 2011. godine uvodi potpunu zabranu upotrebe mesno-koštanog brašna za sve životinje u uzgoju, čime se izjednačavaju mere u Srbiji sa merama u Evropi. Međutim, od 2013. godine u EU počinje relaksacija mera i to najpre dozvolom za upotrebu PAP (osim poreklom od preživara) u ishrani životinja u akvakulturi, a izmenom navedenog domaćeg Pravilnika 2016. godine ponovo izvršena harmonizacija, koja je trajala sve do 2021. godine kada u EU počinje primena PAP i u ishranu živine i svinja.

Za razliku od zemalja EU, višegodišnje delimično ograničavanje upotrebe hraniva animalnog porekla koje se primenjivalo u našoj zemlji, iako iz ekonomskih i nutritivnih razloga povoljnije, ipak je nosilo veći rizik od unakrsne kontaminacije hrane za preživare nedozvoljenim sastojcima namenjenim monogastričnim životinjama. Iz tog razloga, prema Zakonu o veterinarstvu čl. 110, proizvođači hrane za životinje su bili u obavezi da odvajaju posebne linije za proizvodnju hrane za preživare ili da, u suprotnom, eliminišu iz upotrebe hraniva životinjskog porekla. Kontrola ovih uslova sprovedena je laboratorijskim ispitivanjem hrane na prisustvo mesno-koštanog i ribljeg brašna metodom klasične mikroskopije, prema protokolu propisanom evropskom regulativom. Od 2011. godine usaglašavanjem naših propisa sa evropskim monitoring je nastavljen i to u okviru Programa mera zdravstvene zaštite životinja.

Kada je stupila na snagu Regulativa 51/2013 osim klasične mikroskopije za kontrolu hrane za životinje ozvaničena je i PCR metoda za detekciju vrste životinja od kojih sastojci hrane potiču, a referentna laboratorija EU validovala je real-time PCR protokol. Nakon 3 godine i u Srbiji je uveden isti sistem kontrole, a potreba za usaglašavanjem i dalje je aktuelna.

KONTROLA HRANE ZA ŽIVOTINJE NA PRISUSTVO SASTOJAKA ŽIVOTINJSKOG POREKLA

Kontrola hrane za životinje na prisustvo sastojaka animalnog porekla obavlja se u skladu sa važećim Pravilnikom o utvrđivanju mera ranog otkrivanja i dijagnostike zarazne bolesti transmisivnih spongioformnih encefalopatija, načinu njihovog sprovođenja, kao i merama za sprečavanje širenja, suzbijanje i iskorenjivanje ove zarazne bolesti (Sl.glasnik 96/10, 33/16,54/19), kojim je 2011. godine najpre uvedena potpuna zabrana upotrebe hraniva poreklom od kopnenih životinja, dok je riblje brašno dozvoljeno samo u hrani za monogastrične vrste i zamene mleka za telad, a potom 2016. godine PAP (osim preklom od preživara) dozvoljen i u akvakulturi. S obzirom na ovakav propis i Pravilnik o utvrđivanju programa mera zdravstvene zaštite životinja, koji se donosi na godišnjem nivou, dve zvanične analitičke metode su klasična svetlosna mikroskopija i real time PCR. Kontrola se u našoj zemlji vrši od 2006. godine i, zajedno sa ostalim merama prevencije bolesti iz grupe transmisivnih spongioformnih encefalopatija, dala je izuzetno zadovoljavajuće rezultate.

Međutim, imajući u vidu već nastale promene u evropskom zakonodavstvu u ovoj oblasti, neophodno je i u Srbiji na isti način prilagoditi regulativu (tabela 2). To bi značilo dozvolu za primenu sastojaka poreklom od živine i svinja za sve monogastrične životinje, uz strogu kontrolu kanibalizma, što podrazumeva pouzdanu detekciju životinjske vrste. U našoj zemlji se u Naučnom institutu za veterinarstvo Srbije u Beogradu već uspešno primenjuju sve navedene tehnike i preuzeti su validovani protokoli iz Evropske unije.

Tabela 2. Predlog tehnika kontrole hrane za životinje za identifikaciju animalnih proteina

Hrana za životinje – vrste	Zabranjene vrste tkiva	Tehnike kontrole
Preživari	Svih vrsta životinja (osim izuzetih proizvoda*)	Klasična mikroskopija
Akvakultura	Poreklom od preživara	Klasična mikroskopija + Real time PCR
Svinje	Poreklom od preživara i svinja (osim izuzetih proizvoda*)	Klasična mikroskopija + Real time PCR
Živina	Poreklom od preživara i živine (osim izuzetih proizvoda*)	Klasična mikroskopija + Real time PCR

*Dozvoljeni su proizvodi poreklom od mleka za sve životinje i proizvodi krvi u hrani za svinje i živinu

ZAKLJUČAK

Upotreba sporednih proizvoda animalnog porekla u ishrani životinja predstavlja svojevrсни vid biološke „reciklaže“ ovog materijala kojim se ostvaruju veliki

dobici u ekonomskom i ekološkom smislu i na taj način značajno doprinosi konceptu održive poljoprivrede. Iz ovih razloga, donedavno veoma rigorozna ograničenja u Evropskoj uniji imaju opadajući trend, koji će neminovno biti obavezujući i za nas u Srbiji. I mada se u našoj zemlji ulažu naponi u usaglašavanju sa evropskim tendencijama u mnogim oblastima, potrebno je ne zanemariti i ovaj segment privrede, i to ne samo u domenu legislative, donošenjem odgovarajućih propisa, već i u praktičnom smislu koji podrazumeva prilagođavanje svih učesnika u lancu hrane, kao i laboratorija za kontrolu bezbednosti i kvaliteta hrane i hrane za životinje.

Napomena:

Rad je podržan sredstvima Ministarstva, prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj: 451-03-68/2022-14/200143)

LITERATURA

1. Commission regulation (EU) No142/2011 of 25 February 2011 implementing Regulation (EC) No 1069/2009 of the European Parliament and of the Council laying down health rules as regards animal by-products and derived products not intended for human consumption and implementing Council Directive 97/78/EC as regards certain samples and items exempt from veterinary checks at the border under that Directive, 2011, *Off J Eur Communities*, 54, 1-254.
2. De Gavelle E, Huneau JF, Mariotti F, 2018, Patterns of protein food intake are associated with nutrient adequacy in the general french adult population, *Nutrients*, 10(2), 226.
3. Fumiere O, Marien A, Fernandez Pierna JA, Baeten V, Berben G, 2010, Development of a real-time PCR protocol for the species origin confirmation of isolated animal particles detected by NIRM. *Food Addit. Contam.* vol. 27, 8, 1118-1127 pp.
4. Marković R, Petrujić B, Šefer D, 2018, Bezbednost hrane za životinje, *Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu*.
5. Nesić K, Pavlović N, Animal health protection through the control of use of animal proteins in feed, 2012, *Proceedings of The First International Symposium on Animal Science*, 912-919 pp.
6. Nešić K, Pavlović N, Jojić-Maličević Lj, Utvrđivanje prisustva mesno-koštanog brašna poreklom od goveda u hrani za životinje primenom tri različita komercijalna imunohemijska testa, 2012, *Tehnologija mesa* 53/2, 173-178.
7. Nesić K, Samanc H, Vujanac I, Prodanović R, Nesić V, Velebit B, Savic B, 2014, Detection of meat and bone meal in cattle feed and ruminal fluid – Comparison and combining of microscopy and polymerase chain reaction, *Animal Feed Science and Technology*, 187, 86– 90 pp.
8. Okanović Đ, Ristić M, Nikolić-Stajković S, 2011, Sanacija sporednih proizvoda zaklanih životinja u svetlu novih propisa, *Tehnologija mesa*, 52, 1, 31-38 pp.
9. Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). Updated quantitative risk assessment (QRA) of the BSE risk posed by processed animal protein (PAP), 2018, Scientific Opinion, *EFSA Journal*, 6(7), 5314.
10. Pravilnik o izmenama i dopunama Pravilnika o kvalitetu i drugim zahtevima za hranu za životinje, 2001, *Sl list SRJ*, 38.
11. Pravilnik o kvalitetu hrane za životinje, 2010, *Sl glasnik RS*, 4.
12. Pravilnik o načinu razvrstavanja i postupanja sa sporednim proizvodima životinjskog porekla, veterinarsko-sanitarnim uslovima za izgradnju objekata za sakupljanje, preradu i uništavanje sporednih proizvoda životinjskog porekla, načinu sprovođenja službene kontrole i samokontrole, kao i uslovima za stočna groblja i jame grobnice, 2011, *Sl glasnik RS*, 31.

13. Pravilnik o utvrđivanju mera ranog otkrivanja i dijagnostike zarazne bolesti transmisivnih spongiformnih encefalopatija, načinu njihovog sprovođenja, kao i merama za sprečavanje širenja, suzbijanje i iskorenjivanje ove zarazne bolesti, 2010, *Sl glasnik RS*, 96.
14. Pravilnik o utvrđivanju programa mera zdravstvene zaštite životinja, 2014, *Sl glasnik RS*, 24.
15. Regulation (EC) No 1069/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 laying down health rules as regards animal by-products and derived products not intended for human consumption and repealing Regulation (EC) No 1774/2002 (Animal by-products Regulation), 2009, *Off J Eur Communities*, 300, 1-33.
16. Regulation (EC) No 1234/2003 of 10 July 2003 amending Annexes I, IV and XI to Regulation (EC) No 999/2001 of the European Parliament and of the Council and Regulation (EC) No 1326/2001 as regards transmissible spongiform encephalopathies and animal feeding, 2003, *Off J Eur Union*, 173, 6-13.
17. Regulation (EC) No 1774/2002 of the European Parliament and of the Council of 3 October 2002 laying down health rules concerning animal by-products not intended for human consumption, 2002, *Off J Eur Communities*, 273, 1-95.
18. Regulation (EC) No 51/2013 of 16 January 2013 amending Regulation (EC) No 152/2009 as regards the methods of analysis for the determination of constituents of animal origin for the official control of feed, 2013, *Off J Eur Union*, 020, 33-43.
19. Regulation (EC) No 999/2001 of the European Parliament and of the Council of 22 May 2001 laying down rules for the prevention, control and eradication of certain transmissible spongiform encephalopathies, 2001, *Off J Eur Communities*, 147, 1-40.
20. Šefer D, Nedeljković Trailović J, Marković R, Petrujkić B, Radulović S, Jovanović D, 2022, Praktikum iz ishrane, *Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu*.
21. Šefer D, Sinovec Z, 2008, Opšta ishrana, *Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu*.
22. Woodgate S, Margry R, van den Hoven S, 2006, Development of species of origin identification methods for use in processed animal proteins, Sustainability of the Agri-Food Chain. In: EFFoST Annual Meeting/Total Food.
23. Zakon o veterinarstvu, 2005, *Sl glasnik RS*, 91.

DETECTION OF ANIMAL ORIGIN INGREDIENTS IN FEED – WHY AND HOW?

**Perić Dejan, Jovanović Dragoljub, Marković Radmila,
Šefer Dragan, Grdović Svetlana, Nešić Ksenija**

Ingredients of animal origin in feed represent an ideal source of essential amino acids. However, with the outbreak of bovine spongiform encephalopathy, their use is prohibited, or placed under strict control. In Serbia, regular monitoring of animal feed began in 2006, using the method of classical light microscopy. It is prescribed by the regulation on the “Program of Animal Health Protection Measures.”

According to the current regulation on the “Measures for Early Detection and Diagnosis of the Infectious Disease of Transmissible Spongiform Encephalopathies” (Official Gazette 96/10, 33/16, 54/19), the use of fish meal for farm animals is allowed in the diet of pigs and poultry, as well as in milk substitutes, for calves. In aquaculture, feeds originating from terrestrial animal species are also used, except from ruminants, and the real time PCR method is used to detect the animal species.

One of the most rational solutions for using by-products of animal origin is their re-inclusion in the food chain. That’s why in the European Union, from 2021, the use of ingredients of pig origin in poultry rations and of poultry origin in pig rations is allowed. Insects as a source of protein are also becoming an increasing topic. All protocols and

control methods are prescribed by the EU Reference Laboratory for Animal Proteins in Feedingstuffs, with the aim of meeting safety requirements, but also testing the authenticity and declarations and detecting fraudulent actions.

Keywords: essential amino acids, monitoring proteins of animal origin, light microscopy

Primavet
VSI Zrenjanin
Velvet animal health
Elixir feed additives
Krka Farma

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

636.09(082)

СЕМИНАР ЗА ИНОВАЦИЈЕ ЗНАЊА ВЕТЕРИНАРА
(44 ; 2023 ; БЕОГРАД)

Zbornik predavanja XLIV Seminara za inovacije znanja veterinarara,
Beograd,
[24.02.2023.] / [urednik Dragan Gvozdić]. - Beograd : Fakultet
veterinarske
medicine, Centar za izdavačku delatnost i promet učila, 2023 (Beograd
: Naučna
KMD). - [6], 179 str. : ilustr. ; 24 cm

Na vrhu nasl. str.: Univerzitet u Beogradu. - Tiraž 450. - Str. [3]:
Predgovor /
Milorad Mirilović, Danijela Kirovski. - Bibliografija uz svaki rad. -
Summeries.
- Registar.

ISBN 978-86-80446-62-2

a) Ветерина -- Зборници

COBISS.SR-ID 108418057