

# PREHRANSKA VLAKNINA V PREHRANI TEKAČEV

## POODSTAVITVENI STRES PUJSKOV

Odstavitev pujskov vodi zaradi nerazvitosti prebavil in sprememb v okolju do odstavitvenega sindroma. Te spremembe so posledica socialnega stresa, odtujitve matere, prekinitve sesanja, spremembe načina prehrane, majhnega izločanja kislin in prebavnih encimov, vrste krme ter drugih sprememb okolja. Po odstavitvi pujskov se lahko zaradi spremembe krme in okolja pretok črevesne vsebine podaljša celo na 150 do 200 ur

Nenadna sprememba obroka ima za posledico manjše zauživanje vode in slabšo konzumacijo krme. Posledično pride do sprememb v morfologiji prebavil, ki se kažejo v zmanjšani encimatski aktivnosti v tankem črevesu in s tem zmanjšani sposobnosti prebave in absorpcije hranil. Krma se dlje časa zadržuje v prebavilih, kar lahko poveča nevarnost za razvoj patogenih mikroorganizmov in vodi do povečanega izločanja hlapnih maščobnih kislin in ogljikovih hidratov v blatu, vodenega blata in poškodb na črevesni sluznici. Zaradi opisanega pride pri pujskih po odstavitvi, ne le do poodstavitvenega zastoja v rasti, ampak tudi do večje občutljivosti za okužbe, večje pogostosti drisk in večjih izgub.

Z namenom omiliti posledice, ki nastanejo ob odstavitvi, se nekateri rejci poslužujejo restriktivnega krmljenja pujskov. Le-to pa lahko dodatno negativno vpliva na hitrost pretoka vsebine črevesa. Dolgo časa smo z uporabo nutritivnih antibiotikov v krmi poskušali odpraviti odstavitvene driske pri pujskih. Ker njihova uporaba in včasih tudi zloraba ni sledila ciljem trajnostnega razvoja, je zaradi nevarnosti ostankov antibiotikov v proizvodih živalskega izvora in nenazadnje zaradi pojava odpornosti bakterij uporaba antibiotikov v krmi od leta 2006 v EU prepovedana. Podobna usoda bo v bližnji prihodnosti doletela tudi uporabo cinkovega oksida pri pujskih.

## PREHRANSKA VLAKNINA

Uporaba prehranske vlaknine v obrokih za pujske je lahko učinkovit ukrep za zmanjševanje poodstavitvenega stresa. Z vključevanjem prehranske vlaknine v krmo vzdržujemo normalne fiziološke funkcije v prebavilih pujskov. Prebiotični učinki prehranske vlaknine, ki so posledica njene interakcije z mikrokoljem mikrobov in imunskim sistemom debelega črevesa, ponujajo možnost za stimulacijo zdravja črevesja s tem, ko v prebavilih delujejo antimikrobno.

Z izrazom »prehranska vlaknina« poimenujemo neprebavljive sestavine celičnih sten, ki jo sesalci slabo prebavljamo. Prehranska vlaknina vključuje spojine rastlinskih celičnih sten, kot so: celuloza, hemiceluloza,  $\beta$ -glukani z mešano vezjo, pektini, gume in lignin. S fiziološkega stališča v prehransko vlaknino sodijo tudi neškrobni polisaharidi (NŠP) in odporni škrob, ker se ne razgradijo s pomočjo endogenih encimov sesalcev, temveč s pomočjo encimov bakterij v debelem črevesu.

Niti z weendsko analizo niti z metodo po van Soestu ne moremo dovolj natančno opisati prehranske vlaknine, zato ju dopolnjujemo z analizo skupne prehranske vlaknine, ki nam omogoča podrobnejši vpogled v samo strukturo neškrobnih polisaharidov. Prehranska vlaknina pri prašičih v glavnem fermentira v debelem črevesu pod vplivom bakterijskih encimov. Rezultat

fermentacije prehranske vlaknine so kratkoverižne maščobne kisline, ki služijo kot vir energije, plini ( $H_2$ ,  $CO_2$  in  $CH_4$ ) in toplota. Fermentacija prehranske vlaknine je bolj variabilna kot prebava škroba, maščob in surovih beljakovin. Ta variabilnost izvira iz razlik v fizikalno kemijski sestavi prehranske vlaknine, ki so determinirane z lastnostmi, kot so: viskoznost, topnost, sposobnost za vezanje ter zadrževanje vode in fermentabilnost.

## TOPNA IN NETOPNA PREHRANSKA VLAKNINA

Z uporabo topne in netopne prehranske vlaknine prispevamo k manjšemu prehranskemu stresu pujskov. Različne vrste prehranske vlaknine (topna, netopna) različno vplivajo na dogajanja v prebavilih prašičev. Tako vključevanje topne prehranske vlaknine v krmo, vzpodbuja razvoj črevesne flore in posledično večjo sintezo hlapnih maščobnih kislin, katere zavirajo rast številnih patogenih mikroorganizmov, poveča viskoznost, upočasni absorpcijo in posledično zmanjša ilealno prebavljivost hranljivih snovi.

Netopna prehranska vlaknina pa pospeši hitrost pretoka in s tem zagotavlja substrat, ki se počasi prebavlja v debelem črevesu pod vplivom bakterijskih encimov. Primeren vir prehranske vlaknine v obrokih za tekače so žitni otrobi. Ti se namreč zaradi svojih lastnosti prebavljajo v glavnem v debelem črevesu pod vplivom bakterijskih encimov. Pšenični otrobi so predstavniki vlaknine, ki najbolj vplivajo na večje izločanje blata in skrajšanje pretoka črevesne vsebine.

V prehrani prežvekovalcev, v zadnjem desetletju tudi v prehrani prašičev, se uporablja razdelitev ogljikovih hidratov oz. prehranske vlaknine z metodo po Van Soestu, ki ogljikove hidrate razdeli na:

- v nevtralnem detergentu netopna vlaknina (NDV), ki vključuje celulozo, hemicelulozo, lignin, v kislem detergentu netopno vlaknino (KDV) in v kislem detergentu netopni lignin (KDL)
- KDV vključuje celulozo, lignin in KDL,
- v kislem detergentu netopni lignin (KDL) vključuje lignin in v kislinah netopen pepel,
- v vodi topne ogljikove hidrate oz. nevlaknaste ogljikove hidrate (NVOH), ki jih sestavljajo predvsem pektinske snovi in topni sladkorji.

Odrasli prašiči imajo večja in bolj razvita prebavila, zauživajo manj krme na enoto telesne mase, počasneje prebavljajo in imajo v primerjavi z mladimi prašiči večjo aktivnost celulolitičnih bakterij. Posledica tega je večja sposobnost zauživanja krme in prebave prehranske vlaknine. Prebavljivost neškrobnih polisaharidov narašča s starostjo prašičev, kar je posledica večjega volumna debelega črevesa in posledično številčnejše populacije mikroorganizmov in vrst mikroorganizmov pri starejših prašičih.

Sposobnost prebave vlaknine pri prašičih pa ni odvisna le od razvoja prebavil. Kaže, da ima tudi genotip pomemben vpliv na sposobnost prebave vlaknine. Tako imajo avtohtone pasme prašičev v primerjavi s sodobnimi genotipi daljši prebavni trakt, kar je verjetno povezano s trajanjem izpostavljenosti krme prebavnim encimom in posredno prebavljivostjo prehranske vlaknine.

Viskoznost, ki je ena od pomembnih fizikalno kemijskih lastnosti surove vlaknine, poveča delež krme, ki se prebavi v tankem črevesu in upočasni hitrost pretoka krme skozi prebavila. Z viskoznostjo je povezana tudi vsebnost vode v blatu in njegova lepljivost.

Prehranska vlaknina zmanjšuje prebavljivost hranljivih snovi in ima za posledico povečanje endogenih izgub dušika, te pa so odvisne od količine zaužite vlaknine, tipa vlaknine in njenih fizikalno kemijskih lastnosti, starosti živali in tudi genotipa živali. Hitrost pretoka, prebavljivost, fermentabilnost in viskoznost črevesne vsebine odločilno prispevajo k dostopnosti hranil in populaciji prebavnih encimov mikrobioma v debelem črevesu.

Slabi higienski pogoji v času po odstavitvi pujskov negativno vplivajo na ravnost tekačev in imajo za posledico večjo pojavnost prebavnih motenj po odstavitvi, dodatek prehranske vlaknine takoj po odstavitvi pa lahko v tem primeru predstavlja še dodatno tveganje. Kljub temu pa ugodni učinki prehranske vlaknine prevladujejo nad negativnimi učinki na rast.

Pozitivni učinki prehranske vlaknine se kažejo tudi v tem, da omogoča fermentacijo v debelem črevesu, posledično se zato zmanjša pogostnost drisk, kar je zelo pogost pojav ob odstavitvi pujskov.

Kratkoverižne maščobne kisline, ki so rezultat fermentacije v debelem črevesu, se skoraj popolnoma absorbirajo v prebavnem traktu in hkrati stimulirajo absorpcijo natrija, kar ugodno vpliva na re-absorpcijo vode iz debelega črevesa. Kalorična vrednost HMK, ki nastanejo tekom mikrobne razgradnje v debelem črevesu, pokriva 5 do 28 % potreb po energiji za vzdrževanje pri prašičih.

## **PREHRANSKA VLAKNINA-FUNKCIONALNO HRANILO**

Tako kot v humani prehrani lahko tudi pri krmljenju pujskov s prehransko vlaknino govorimo o prehranski vlaknini kot funkcionalnem hranilu. Netopna prehranska vlaknina v obrokih za prašiče vpliva na slabšo prebavljivost energije, aminokislin, večje endogene izgube dušika in višjo hitrost pretoka črevesne vsebine. Prebavljivost energije se izboljša, ko se prašiči adaptirajo na prisotnost vlaknine v krmi, kar vpliva na večjo fermentacijo vlaknine, ki se odrazi v večji proizvodnji HMK (hlapnih maščobnih kislin) in večji absorpciji energije.

Na drugi strani se pri krmljenju topne vlaknine poveča zadrževalni čas v debelem črevesu, okrepi se občutek sitosti, zmanjša se pretok vodotopnega dela črevesne vsebine od želodca do dvanajstnika in zmanjša se hitrost pretoka skozi celotna prebavila. Največ topne vlaknine vsebujejo oves, ječmen, stročnice in sadje. Topna vlaknina poveča viskoznost črevesne vsebine in podaljša čas pretoka črevesne vsebine skozi prebavila. Topna vlaknina se v debelem črevesu praktično popolnoma razgradi do kratko verižnih maščobnih kislin

Pšenični otrobi so pomemben vir netopne prehranske vlaknine v prehrani pujskov, ki zelo malo ali nič ne vplivajo na prebavo in absorpcijo v tankem črevesu. Ker so tudi v debelem črevesu odporni na mikrobno razgradnjo, predstavljajo zelo dober vir prehranske vlaknine pri krmljenju pujskov. Z njihovo uporabo učinkovito vplivamo na količino blata in hitrost pretoka.

Ovsene otrobe za razliko od pšeničnih otrobov odlikuje manjša vsebnost NDV, KDV in večja vsebnost škroba. Pomemben del ovsenih otrobov predstavljajo  $\beta$ -glukani z mešano vezjo. Večina  $\beta$ -glukanov je topnih v vodi, čeprav so izredno majhne količine izjemoma lahko netopne.

Ovseni otrobi so pomemben vir topne prehranske vlaknine. V debelem črevesu, podobno kot druga topna vlaknina, z lahkoto fermentirajo, na povečanje količine blata pa imajo majhen vpliv. Negativni vpliv ovsenih otrobov na prebavljivost maščob in beljakovin je v glavnem povezan z

njihovo topno frakcijo. Hranljive snovi se posledično v tankem črevesu prebavljajo počasneje. Prebavijo se šele v debelem črevesu zaradi delovanja mikroorganizmov. Posledično se zmanjša hitrost pretoka.

Večino topnih prehranskih vlaknin in del netopnih razgradijo bakterije v tankem ali v debelem črevesu. Za razgradnjo oz. prebavo vlaknine prašiči, kot tudi ostale živali, ne tvorijo prebavnih encimov. Razgradnja prehranske vlaknine je odvisna od učinkovitosti mikrobne fermentacije, ta pa je pri prašičih omejena predvsem na debelo črevo. Kljub temu, da se mikrobna razgradnja vlaknine prične že v tankem črevesu pod vplivom delovanja endogenih encimov, je tam močno omejena.

Ker ima krma z več prehranske vlaknine za posledico enakomernejši dotok substrata v debelo črevo, so s tem vzpostavljeni primernejši pogoji za fermentacijo v debelem črevesu.

Ugoden vpliv prehranske vlaknine se kaže tako v številu kot pestrosti mikroorganizmov v prebavilih. Tako aktivnost kot številčnost mikroorganizmov v prebavilih je odvisna od strukture, sestave, topnosti in količine krme. Mikrobiota prašičev se sestoji v glavnem iz bakterij, ki pripadajo več kot 50 rodovom in več kot 500 vrstam protozojev, bakteriofagov, fitomicet itd. Devetdeset odstotkov bakterij je Gram-pozitivnih anaerobov iz rodov *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Clostridium* in *Peptostreptococcus*. Preostalih 10 % skupne flore pripada Gram-negativnim predstavnikom iz rodov *Bacteroides* in *Prevotella*.

## PREHRANSKA VLAKNINA-PREBIOTIČNI UČINEK

Fermentacija prehranske vlaknine v prebavnem traktu vzpodbuja rast in razvoj oziroma presnovo specifičnih, celulolitičnih bakterij, ki v debelem črevesu preko fermentacije vplivajo na povečanje produkcije HMK, kar vpliva na nižji pH, ta pa nudi primerno okolje za razvoj koristnih bakterij *Bifidobacteria* in *Lactobacilli* in inhibira razvoj patogenih *Clostridium* in *Salmonella*. Ta fenomen avtorji poimenujejo »prebiotični učinek«.

Prehranska vlaknina pomembno vpliva na hitrost pretoka vsebine prebavil. S hitrostjo pretoka je povezano tudi izločanje patogenih mikroorganizmov in njihovih strupenih presnovkov.

Trajanje pretoka pri prašičih, ki se giblje med 12 do 80 ur in je v pozitivni korelaciji s prebavljivostjo suhe snovi tako pri odstavljenih pujskih, tekačih in pri pitancih. Pozitivno povezavo med prebavljivostjo suhe snovi in trajanjem pretoka so ugotovili tudi pri brejih mladica. Daljše zadrževanje vsebine prebavil izboljša prebavljivost suhe snovi, kar je rezultat izpostavljenosti substrata delovanju encimov in absorpciji.

KGZS-zavod Murska Sobota

Mag. Sašo Sever