

# Patologija prehrane živali

## Chapter 1 U V O D

Ustrezna proizvodnja, dobra reprodukcija in dobro zdravstveno stanje DŽ so najpomembnejši dejavniki, ki zagotavljajo uspešno in rentabilno živinorejsko proizvodnjo. Ta je v veliki meri odvisna od prehrane in preskrbe živali, ki se realizira s pomočjo ustreznih režimov krmljenja.

Menijo, da je več ko 50% škod, zlasti v intenzivni proizvodnji, vezano na neustrezno prehrano in preskrbo živali.

### POGOSTOST BOLENIJ V GOVEJIH ČREDAH (RAČUNANO NA 1 LETO V % VSEH ŽIVALI)

Dejavnost v zvezi s porodom in poporodne motnje in bolezni (vključno z ret. Sek. In endo.	50
Plodnostne motnje (brez UO preiskav na brejost)	40
Bolezni vimena	37
Presnovne in deficitarne bolezni	33
Motnje gibal	20
Prebavne motnje (brez parazitov)	13
Infekcije (zlasti dihal)	10
Parazitoze	4,3

## Chapter 2 RAZDELITEV S PREHRANO POGOJENIH MOTENJ IN BOLEZNI

Prehranske motnje lahko povzročijo organske, presnovne in deficitarne bolezni, zastrupitve, zmanjšano proizvodnjo in slabšo kakovost proizvodov.

1. **Alimentarno povzročene** organske bolezni – posledica neustreznega obroka, priprave, načina krmljenja, pokvarjene krme.

Posledice se kažejo kot:

- spremembe eubioze v preb. – nagel razvoj mlečno kislinske mikroflore.
- spremenjena motorika prebavil – na vlaknih revna hrana – zaostajanje motorike
- spremenjen pH
- povečanje osmotskega pritiska
- poškodbe sluznic (motnja v res. hran. snovi)
- motnja pasaže

Pojavljajo se navadno skupaj.

2. **Neustrezna preskrba** živali z energijo, beljakovinami, minerali in vitamini. Presnovne motnje so največkrat pogojene z visoko proizvodnjo.

3. **Kemične snovi** v krmi povzročajo motnje pri živalih.

4. **Neustrezna higienska** kakovost oz. **kvarjenje** krme -> napačno spravilo, skladiščenje ali konzerviranje. Največkrat so pa prisotni mikroorganizmi, biogeni amini, mikotoksinov. Navadno se število mikroorg. zmanjša zaradi kisline v prebavilih. Pri občutljivejših pa lahko pride do nezaželenih posledic (sprememba eubakterioze v prebavilih).

5. **Zmanjšana proizvodnja** in slabša kakovost živalskih proizvodov

Zdajšnje *krmljenje po normah* je zmanjšalo obolevnost za klasičnimi deficitarnimi boleznimi. Preventiva presnovnih in deficitarnih bolezni je prvenstveno vezana na krmljenje po normah.

### **Chapter 3 NAJPOGOSTEJŠE NAPAKE V PREHRANI ŽIVALI**

Najpogostejše napake, ki privedejo do nutritivskih motenj, so vezane na neustrezno kakovost krme v pogledu vsebnosti energije in hranljivih snovi, njenih dietetskih lastnosti in Oprimernost za konzumacijo, na pokvarjeno krmo in krmo, ki vsebuje škodljive snovi, na napake v pripravi krme in krmljenju ter na nepravilno prehrano živali.

#### Chapter 4 Neustrezna kakovost, hranilna vrednost in uporabnost krme

#### Chapter 5 Neustrezna vsebnost energije in hranilnih snovi

Energetska Vrednost	Beljakovin in drugih N spojin	Brezdušič. ekstrakt. Snovi (škrob, sladkor,...)	Minerali, vitamini, dodatki	Struktura krme, vlaknina, fizikalne lastnosti
---------------------	-------------------------------	-------------------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------------------

#### Chapter 6 Neustrezne dietetske lastnosti in primernost za konzumacijo

Struktura krme, vlaknina, fizikalne lastnosti	Vsebnost suhe snovi	Potek konzerviranja	Specifičen vonj in okus	Kontaminacija z zemljo, blatom,...	Vsebnost spec. Snovi
-----------------------------------------------	---------------------	---------------------	-------------------------	------------------------------------	----------------------

#### Chapter 7 Škodljiva krma

☛ Pokvarjena krma	Močna kontaminacija s saprofiti
☛ Krma kontaminirana s patogenimi mikroorganizmi	Obligatni patogeni mikroo. Toksoinfekcije
☛ Krma kontaminirana z mikrotoksini	
☛ Krma kontaminirana s kemijskimi agensi	Anorganske toksične snovi, pesticidi
☛ Naravne antinutritivne in toksične snovi v krmi	Nitrati, nitriti, tireostatični glukozinolati, oksalati, lektini, tripsinski inhibitorji
☛ Strupene rastline	
☛ Dodatki h krmi	Pospeševalci rasti, kokcidostatiki, zdravila

#### Chapter 8 Nepravilno krmljenje

☛ Napake v pripravi krme	Nepravilna velikost delcev, neustrezen redosled pokladanja krme, prekratko trajanje krmljenja, prehitra zamenjava obroka
☛ Napake pri krmljenju	

#### Chapter 9 Nepravilna prehrana

☛ Revna prehrana (podhranjenost)	Nezadostna ali preobilna preskrba z energijo in hranilnimi snovmi (belj., minerali, vit.,...
☛ Preobilna prehrana	
☛ Pomanjkljiva prehrana	

## ↗ Neprimerne dietetske lastnosti in primernost za konzumacijo

Motnje nutritivne etiologije potekajo večinoma subklinično ali pa so slabo zaznavne in nespecifične (zmanjšan apetit, nižja proizvodnja, slabša vitalnost novorojenih, pogostejša obolevnost za različnimi boleznimi <- slaba imunska odzivnost, reprod. motnje). Pri ugotavljanju bolezni je zelo pomembna in zaseda pomembno mesto **ANAMNEZA**.

Visoko proizvodne živali niso občutljive na motnje v prehrani, ampak je težje zadovoljiti njihove potrebe po hranilnih snoveh. Do nutritivnih motenj prihaja pogosto tudi zaradi ekonomskih razlogov, saj krma predstavlja 50 – 70% cene proizvodov. Zaradi tega uvajajo v prehrano živali krmila, ki niso polnovredna, njihova sestava pa lahko močno niha, vsebuje pa pogosto vsebuje tudi škodljive snovi.

## Chapter 10 Preventiva nutritivnih motenj

Preusmeriti se moramo iz kurative v preventivo in od posamezne živali k čredi in imeti epidemiološki pristop. Moramo poznati potrebe živali, značilnosti obroka, kazalce reprodukcije, kazalce proizvodnje, kondicijo in drugo.

## Chapter 11 Pomen naravnih škodljivih snovi v krmu na Slovenskem

Prej je bilo to vezano predvsem na strupene rastline. Danes pa je predvsem vezano na naravne škodljive snovi, kot so: *nitriti, oksalati, fitoestrogeni, antiestrogeni, gonadotropini, tireostatiki, cianogeni glikozidi, gosipol, teobromin, fazin, tripsinski inhibitorji,...*

Rastline, ki so največkrat omenjene s temi snovmi so pa: krmni ohrovt, krmna ogrščica, bela gorušica, sudanska trava, tapioka, micelij gliv,...

Povzročene motnje potekajo predvsem subklinično ali so klinično težko zaznavne.

## Chapter 12 Nitriti in nitriti v patologiji prehrane živali

Najpomembnejši vir zastrupitve so *voluminozna krma, mineralna gnojila in voda*. Količina nitratov v rastlinah je odvisna od gnojenja tal (več kot 200 – 300 kg N/ha), slabe osvetlitve in vremenskih razmer. Obstajajo pa specifične razlike v akumulaciji nitratov in nitritov, kar je vezano predvsem na aktivnost reduktaz, ki razgradijo nitrate v rastlinah. Tako razdelimo rastline v tri skupine: s slabo, s srednjo, z močno sposobnostjo akumulacije.

Med *prve* spada pasja trava in večina detelj, med *druge* spadajo večina vrst trav in zelena rž, med *tretje* pa spadajo zeleni oves, zeleno koruzo, krmni ohrovt, zelene križnice, krmno peso in listje sladkorne pese.

Način shranjevanja ima določen vpliv na nitrate in nitrite v krmu. Po odkosu se raven nitratov poveča nato pa se zmanjšuje, povečuje pa se količina nitritov (zlasti ob pomanjkanju kisika). Pri dobri silaži se količina nitratov zmanjša za okoli 30 – 35%. Silažni sok pa je bogat z nitriti in predstavlja nevarnost za kontaminacijo vode.

## Chapter 13 Toksični učinki nitratov in nitritov v organizmu

Težko je predvideti učinek v organizmu. Toksičnost je v veliki meri odvisna od vrste krme in od teka, koliko žival zaužije nitratov v časovni enoti. Dokazano je bilo, da se poveča količina **MtHb** nad 3%, če dobijo živali več kot 6 do 12 g NO<sub>3</sub>/100 kg tt. Hude znake zastrupitve in smrt povzroči krma, ki vsebuje več kot **3.5%** nitratov, računano na suho snov.

V konzervirani krmu povzroči milejše zastrupitve že približno 1/2 manjša količina NO<sub>3</sub>, t.j. od 3 do 5 g/100 kg tt. Konzervirana krma je *veliko bolj* nevarna.

Poleg vsebine nitratov je pomemben še postopek spravile in priprave krme. Zelene krme ne smemo hraniti po odkosu dalj časa na kupu, da ne pride do redukcije iz nitratov v nitrite, prav tako visoka pH vrednost v ampove vsebine, slaba prilagojenost v ampove mikroflora na obrok, pomanjkanje OH.

Najmanjša DL se zelo razlikuje pri določenih avtorjih. Mi jemljemo dozo po Wiesener-ju, ki znaša 650 – 750 mg NO<sub>3</sub> na 1kg žive teže. Povečano vsebnost MtHb pa povzroči že 25 mg NO<sub>3</sub> na 1kg žive teže.

MtHb ni sposoben opravljati funkcije prenosa kisika, te snovi povzročijo tudi padec krvnega tlaka zaradi paralize gladke muskulature in razširitve perifernih krvnih kapilar. Prizadete so funkcije jeter, ledvic ter srca. Mehanizem nastanka je vezan predvsem na tvorbo peroksidov v krvi (oksidirajo Hb v MtHb) in na količino katalaze, ki lahko razgradi perokside in hemoglobinreduktazo. Toksična letalna doza za prašiče je približno (po Weisner-ju) 20x večja kot pri govedih (večja intenziteta redukcije nitratov pri prašičih).

*Diagnozo* postavimo predvsem na pregledu krvi (MtHb) in vampovega soka na prisotnost nitratov. Za orientacijo nam služi tudi barva sluznic (umazano siva).

*Klinična slika*: akutna  $\square$  krči, kolika, živčni simptomi, koma, smrt.

Kronično  $\square$  zmanjšana proizvodnja, slabša plodnost, abortusi, jetrne poškodbe, motnje v presnovi vit. A.

Vzrok smrti fetusa ni povečana količina MtHb na ravni fetalne venozne krvi ampak zaradi premajhne preskrbi fetusa s kisikom, ki nastane zaradi zmanjšanega krvnega pritiska (zmanjšan pretok krvi v uterusu matere  $\square$  padec  $pO_2$  v fetalni krvi).

*Terapija in profilaksa*: zdravljenje opravimo z metilenskim modrilom. Apliciramo 250 ml 1% raztopine ki deluje na redukcijo  $Fe^{+++}$  v  $Fe^{++}$ . Uporabljamo še sredstva za krepitev srca in zaščito jeter.

Na osnovi preiskav rastlin in krme lahko sklepamo, da v Sloveniji obstaja realna nevarnost za nastanek zastrupitve z nitraty, zlasti v času krmljenja konzervirane krme.

## Chapter 14 Vsebnost hranilnih in antinutritivnih snovi v križnicah in njihova uporaba za prehrano DŽ

Križnice so zelo bogate krmne rastline. Med njih spadajo: krmni ohrovt, listnati krmni ohrovt (krmna ogrščica), jara, ozimna krmna ogrščica. Te se uporabljajo za krmljenje DŽ. Uporabiti jih moramo pred cvetenjem, ker drugače niso okusne, vsebujejo veliko *glukozinатов*.

Krmni ohrovt ima zelo dosti PB (117 g/kg) in ŠE (657 v 1 kg), surovih proteinov pa okoli 26%.

Zelene križnice vsebujejo zelo dosti **beljakovin** in **fosforja**, revne pa so na bakru in natriju.

Uporaba križnic je omejena zaradi prisotnosti škodljivih snovi: *nitratov*, *tanina*, *saponinov*, *tireostatičnih glikozidov*.

Glukozinate delimo v tri skupine:

1. najštevilnejši so tisti, ki tvorijo **izotiocianate** ( $R-N=C=S$ )
2. glukozinati s hidroksinlo skupino, ki tvorijo viniltiooksazolidon, ki je zelo aktivna antitireoidna snov.
3. Glukozinati z indolnim radikalom. Ti tvorijo *tiocianate* ( $R-S-C-N$ ).

Glukozinati se hidrolizirajo s pomočjo encima **mirozinaze**. Encim in spojina so v rast. celici ločena, če pa pride do poškodbe celice pride do aktivacije in hidrolize. Glukozinati sami po sebi *niso* toksični, vendar jih lahko v prebavilih hidrolizirajo encimski sistemi mikroorganizmov.

Škodljivi učinki glukozinатов se kažejo v: *slabši palatibilnosti*, *antitireoidni aktivnosti*, *jeternih hemoragijah in slabši kakovosti živil animalnega izvora*. Izocianati dražijo tudi prebavila in povzročajo prebavne motnje. Tireostatiki zmanjšujejo funkcijo ščitnice in zaradi pomanjkanja joda pride do funkcionalnih in morfoloških sprememb. Podoben učinek imajo tudi goitrogene snovi in večina glukozinатов.

Antitireoidni učinek pri živalih se kaže v hiperplaziji in hipertrofiji ščitnice, zmanjšani količini joda v ščitnici in tiroksina v krvi. Podoben učinek imajo tudi rastline, ki vsebujejo glukozide cianovodikove kisline (detelje, stročnice, lanene pogače, tapioka,...).

Klinično se hipotireodizem kaže v slabši vitalnosti novorojenih telet, depresiji telet, abortusih, plodnostnih motnjah, slabo izražen estrus (ženske živali), slab razvoj testisov, slabši gibljivosti semenčic, ...

Pri perutnini - jeterne hemopragije, degeneracija hepatocitov, proliferacijo žolčnih kanalov, pogin, jajca in meso imajo neprijeten vonj in okus – to povezujejo z učinki sinapina.

Rezidui v proizvodih: mleko 0,3% od zaužitega,

Antinutritivni in toksični učinek križnic je predvsem odvisen od količine glukozinатов, ki jih vsebujejo. Novejše sorte križnic vsebujejo manj glukozinатов, vendar lahko pokladanje teh sort prav tako povzroči spremembe.

Pri nas vsebujejo pridelane sorte ogrščičnega semena veliko glukozinатов progoitrina, glukonapina ter glukobrasikanapina.

Preventiva:

Pri krmljenju ogrščičnih tropin moramo upoštevati priporočila, ki veljajo za krmljenje »single low« sort z veliko vsebnostjo glukozinатов. Po priporočilih ne bi smeli vključiti več kot 5-10% v obrok (stare sorte) in 15-25% (novejše sorte). *Praščem* ni priporočljivo pokladati krmo z veliko glukozinатов (toleranca okoli 5%). Prav tako velja za nesnice in piščance.

## Chapter 15 Krmljenje zelenih križnic in anemije pri prežvekovalcih

Poleg *goitrogenih* snovi vsebujejo zelene križnice tudi snovi, ki povzročajo anemijo pri prežvekovalcih. Pri krmljenju v večjih količinah pride v enem do treh tednov do anemije. Prvo znamenje je tvorba tako imenovanih **Heinz-Erlichovih** telesc v eritrocitih. Sledi zmanjšanje hemoglobina, opazimo (v akutnih primerih) hemoglobinurijo. Vse to spremlja zmanjšan apetit živali, staza vampa, driska, zlatenica, padec mlečnosti in slabša koncepcija ter zmanjšan prirastek. Jetra so povečana, imajo nekrotična žarišča, so blede in vsebujejo dosti hemosiderina. Ledvica so temno rjava.

Anemijo povzroči aminokislinam podobna snov **S-metilcisteinsulfoksid** (SMCO). V vampu se iz nje tvori **dimetilsulfid**, ki povzroči oksidacijo hemoglobina.

Križnice vsebujejo računano na suho snov 0,4% - 4% te snovi. S starostjo križnic se njihova količina povečuje. Največ SMCO je v mladih listih in poganjkih. SMCO reducira hemoglobin v celoti pride do ireverzibilne oksidacije in precipitacije dela hemoglobina v eritrocitih oz. tvorbe Heinz-Erlichovih telesc.

Preventiva:

Omejimo dnevno količino SMCO, ki jo dobijo živali z zelenimi rastlinami, (mejne vrednosti 5 – 10g SMCO/100 kg žt). Priporočajo omejitev količine ohrovt na 10 – 15 kg za molznice in 15 – 20 kg za druge kategorije odraslih goved.

## Chapter 16 Cianovodik (HCN)

Te zastrupitve nastanejo takrat, če žival zaužije rastline, ki vsebujejo toksično količino cianogenih glikozidov. Iz njih se pod vplivom encimov v prebavilih sprošča cianova kislina. Pri zastrupitvah pride do blokade intracelularnih fermentov, ki vsebujejo železo, kot je npr. citokromoksidaza. Tkiva pa ne morejo izkoristiti kisika iz krvi, kar ima za posledico histotoksično anemijo ali drugače notranjo zadušitev.

Letalna doza: 1 mg/kg tt. 2 mg/kg tt soli HCN

Opisanih je okoli 1000 rastlin, ki vsebujejo cianide: sirek, sudanska trava, bela detelja, repa, ogrščica, zelje, ohrovt, tapioka,...

Cianidi se ne komulirajo v organizmu in ni zadržkov zaradi reziduev v živalih.

## Chapter 17 Zastrupitev s HCN

Diagnoza:

Ugotovitev HCN v želodčni vsebini, še posebej pa v jetrih. Pri nas v SLO so količine precej nižje, kot pa jih dovoljuje pravilnik.

## Chapter 18 Oksalna kislina in oksalati

Viri:

Je dokaj pogosta škodljiva snov v rastlinah. Glavni vir zastrupitve so rastline, ki vsebujejo veliko te snovi (oksalne kisline, kalijevega oksalata, natrijevega oksalata). Največ v listih, najmanj v steblih. Poleg tega pa

so lahko vir oksalatov tudi glive iz rodov *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*. Količine iz gljiv so razmeroma majhne in v praksi nepomembne.

Pomembnejši vir oksalatov so kemična sredstva (gospodinjstvo – čistilna sredstva, barve, etilen glikol,...)

Delovanje:

Oksalna kislina in njene vodotopne soli imajo veliko afiniteto za vezavo kalcija in delujejo na *tri* različne načine.

- a) s kalcijem tvorijo netopne neizkoristljive oksalate
- b) oksalati se lahko resorbirajo v črevesju in tvorijo s serumskim kalcijem netopne oz. slabo topne oksalate
- c) Oksalati vplivajo tudi na metabolizem OH. Delujejo inhibitorno na sukcinat dehidrogenazo, povzročajo motnje v dihalni verigi.

Motnje lahko razdelimo na:

- a) Motnje v oskrbi s kalcijem
- b) akutne zastrupitve z oksalno kislino in oksalati

add a)

kalcij je izkoristljiv za živali le, če je v topni obliki netopen kalcijev oksalat. Le-ta preprosto pasira prebavni trakt. Izjeme so prežvekovalci zaradi razmer v vampu in mikroflora nevtralizirajo toksične učinke oksalne kisline in razgradijo netopne Ca-oksalate.

Posledice se kažejo predvsem kot motnje v rasti in osifikaciji. Zelo so občutljive mlade živali, breje živali in živali v laktaciji. 45 mg oksalne kisline veže nase 20 mg Ca, zato je pomembno medsebojno razmerje kalcija in oksalne kisline v obroku. Dobro je izkoristljiv kalcij, ki ni vezan na oksalno kislino.

Diagnoza:

Motnje v oskrbi s Ca preverimo lahko z dodajanjem  $\text{CaCO}_3$ , omejimo pokladanje rastlin z veliko oksalati, krmo prekuhavamo (nizamo vrednost oksalatov), ustrezno oskrbujemo živali z vit. D.

add b)

Vzrok so zelo velike količine vodotopnih oksalatov v krmi. Absorpcija le teh povzroča padec serumskega Ca v krvi, nastajanje netopnega kalcijevega oksalata in inhibicijo sukcinat dehidrogenaze (velika kol. strupenih rastlin ali kem. sredstev). Pojavijo se znaki s strani digestivnega trakta (zgaga, bruhanje, krči v želodcu), kolaps krvožilnega sistema in renalna insuficienca. Po nekaj časa se pojavi depresija, mišična oslabelost, hoja je negotova, živali so nemirne, povešajo glavo, vstajajo in legajo, pojavi se tudi frekventno uriniranje.

Terapija:

T hudih oblik je neuspešna, poskušamo s Ca-boroglukanatom i/v □ začasno izboljšanje. Dvigne se nivo Ca in poveča se diureza. Včasih dajemo urinarne acidotike, ker oksalati v kislem mediju ne oksidirajo.

## Chapter 19 Gosipol

Gosipol vsebujejo tropine iz bombaževega semena. Pri nas nima večjega pomena, ker se ne uporablja toliko. Povzroča predvsem kronične zastrupitve □ zmanjšana proizvodnja in inapetenca živali.

## Chapter 20 Teobromin

Rastline iz družine Malvaceae. Največkrat pri krmljenju **kakavovih** tropin in luščin. Prebavljivost in hranljiva vrednost je zelo majhna. Luščine pa vsebujejo velike količine vit. D in veliko (okoli 7g/kg) teobromina.

Pri pokladanju večjih količin se pojavijo prebavne motnje (govedo), lahko tudi pogini (prašiči, konji). Opisane pa so spremembe v količini in sestavi mleka. Pri pokladanju večjih količin je prišli do zmanjšanja količine mleka in povečanje mlečne tolšče.

Manjše količine priporočajo za gospodarstva, kjer imajo nizko mlečno tolščo. Kakovostne luščine je najbolje uporabiti za krmne mešanice v razmerju 1:10 z ostalimi surovinami.

## Chapter 21 Solanin

Največ solanina vsebujejo *krompirjeve klice*, *krompirjevina* in *zelen krompir*. Solanin draži sluznice prebavil, povzroči hemolizo ER in draži ČŽS. Razlikujemo 3 različne oblike bolezni: živčno, gastrično in kronično obliko (kožni eksantem). Pride lahko tudi do spremembe mleka. Intoksikacije zdravimo simptomatsko.

## Chapter 22 Antinutritivne snovi v semenih stročnic

Semena in njihovi stranski proizvodi so pomembna krma za prehrano živali (soja, fižol, grah, leča, ...). Stročnice so bogate s hranilnimi snovmi (mašč., OH, B), vsebujejo pa tudi antinutritivne snovi: tripsinske inhibitorje, hemaglutinine, fitinsko kislino, antitireoidne snovi in saponine (praviloma so termolabilne). Surove stročnice povzročajo slabši prirastek, slabšo izkoristljivost krme in večjo morbidnost. Tripsinski inhibitorji so bili ugotovljeni tudi v jajčnem beljaku, kolostrumu in mleku. To so beljakovinske substance, ki se vežejo na tripsin in druge fermente, ki razgrajujejo beljakovine. Zaradi tega pride do inaktivacije fermentov.

Poleg trip. inhib. vsebujeta soja in fižol tudi sojin in fazin. Povzročajo hudi zmanjšanje rasti, deluje splošno toksično in in vitro razgrajuje eritrocite □ hemaglutinini.

Zaradi hranjenja s surovim fižolom je prišlo pri živalih do hemoragičnih enteritisov, živčnih znamenj in tudi poginov.

## Chapter 23 MIKROORGANIZMI V PREHRANI ŽIVALI

MO so razširjeni vsepovsod v naravi in tako lahko pride tudi do kontaminacije krme ob proizvodnji, predelavi, skladiščenju, ... Razvrščamo jih v naslednje skupine:

### Chapter 24 A) Saprofitske bakterije, gljive ali kvasovke

1. Saprofiti iz rodu: *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Listeria*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Streptomyces*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Alcaligines*, *Escherichia*, *Proteus*, ...
2. Gljive iz rodov: *Alternaria*, *Cladosporium*, *Helmintosporium*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Apsidia*, ...
3. Kvasovke in Aktinomicete

### Chapter 25 B) MO v krmi, ki povzročajo spec. bolezni in intoksikacije

1. Obligatno in absolutni patogeni MO, ki lahko ob prisotnosti v krmi povzročijo inf. bolezni; kot npr. bakterije iz rodov: *Brucella*, *Mycobacterium*, bacil *antraks-a*, virus *slinavke* in *parkljevke*, ... med glivami pa povzročitelji *trihofitij* in *mikrosporiaz*o. Se praviloma **ne razmnožujejo** v krmi, ampak samo v org. živali.
2. Bakt. in gljive, ki se morajo razmnožiti v krmi, da dosežejo infekcijsko dozo. Npr.: *Salmonella*, *Listeria*, *Cl. Perfringens*, gljive: *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus*.
3. Mikroorganizmi, ki proizvajajo toksine v krmi. Se pa praviloma ne razmnožujejo v tlesu. Npr.: *Cl. Botulinum*, *Staphylococcus pyogenes*, gljive: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*.

## Chapter 26 Dejavniki, ki vplivajo na razvoj MO v krmi

- ↗ Vlaga
- ↗ Temperatura
- ↗ Izpostavljena površina
- ↗ Doba skladiščenja
- ↗ Primesi v krmi
- ↗ Vsebnost hranljivih in esencialnih snovi v krmi, ki jih potrebujejo MO
- ↗ pH vrednost krme
- ↗ oksidacijsko redukcijski potencial
- ↗ medsebojna konkurenčnost MO

## 1. Vlaga

Je ena izmed najpomembnejših dejavnikov za razvoj MO. Visoka vlaga pospešuje razvoj MO in kemične procese razkroja krme. Vlaga v krmi je odvisna od količine vlage ob *spravilu* krme in od *relativne zračne vlage*.

Običajno se kvarjenje krme začne s povečevanjem števila gljiv, nadaljuje pa z razmnoževanjem kvasovk in stagniranjem ali postopnim odmiranjem gljiv. V že močno pokvarjeni krmi prevladujejo saprofitske bakterije. Za mikrobiološko presojo pokvarljivosti krme je zelo pomembna absorpcijska sposobnost (higrokopičnost) krme za vlago – ta je odvisna od kemijske sestave, strukture povrhnjice. Če vsebuje krma malo maščobe in veliko škroba, hitreje sprejema vlago kot tista, ki vsebuje več maščob in beljakovin.

Zelo je odvisno od same embalaže, če je le-ta nepropustna za zrak.

Voda zaradi nepropustnosti embalaže ne more prehajati v okolje, kondenzira se v obliki rose na notranji strani embalaže in privede do idealnih pogojev za razvoj MO. Če jo hranimo v plastičnih vrečah je lahko absolutna vlaga manjša za 2 – 3%. Vzpostavi se ravnovesje med porabljenim O<sub>2</sub> in CO<sub>2</sub> in pride do neke vrste naravnega konzerviranja krme. Kritično vlogo za posamezna krmila, ki znaša pri običajnem skladiščanju < 14% in relativna in relativna vlaga < 75%, pri uporabi plastične embalaže pa mora biti absolutna vlaga za 2 – 3% manjša.

## 2. Temperatura

MO se večinoma razvijejo pri optimalni temp. med 20 in 30 C<sup>0</sup>. Nizka temp. okoli 0 C<sup>0</sup> zaustavi razvoj skoraj vseh MO. Vedeti pa je treba, da se mnogi MO pri prehodu iz nizke temp. na temp. nad 15 C<sup>0</sup> hitreje razmnožujejo. Vzrok je na eni strani večja ali manjša stopnja kondenzacijske vlage, ki ustvarja ugodne pogoje za razmnoževanje MO.

Vlaga in temp. v krmi sta najpomembnejša dejavnika, ki uravnavata razvoj MO.

### 1. Doba skladiščenja

Če je krma uskladiščena za krajši čas, vpliv vlage in temp. ni tako pomemben kakor pri daljšem, ko se lahko krma tudi pri razmeroma ustreznih pogojih pokvari.

### 2. Poškodovana zrna in primesi

Povrhnjica zrnja je naravna varovalna plast. Če je ta plast poškodovana, zrno hitreje sprejema vlago iz okolja, pride lahko tudi do vdora MO v notranjost zrna. Poškodovano zrno se hitreje kvari. Seme raznih plevelov, nedozorelo seme, zemlja in druge primesi imajo navadno večjo absorpcijsko sposobnost za vlago, praviloma pa so tudi bolj okuženi z različnimi MO. Primesi so žarišča pokvarljivosti krme.

### 1. Organoleptične in fizikalno – kemijske spremembe v krmi, ki jih povzročajo MO.

MO razkrojijo s svojimi encimi kompleksne organske sestavine v krmi v enostavnejše spojine, s katerimi se hranijo. Hranilna vrednost krme se zmanjšuje, številno produkti razgradnje pa so lahko škodljivi za živali.



Organoleptične spremembe se kažejo na zrnju kot svetlejši madeži, ki jih praviloma povzročajo bakterije. Pri krmnih mešanicah so organoleptične spremembe nekoliko drugačne kot v zrnju. V bolj vlažnem in toplem okolju pa se MO zelo hitro množijo in že po enem ali dveh tednih skladiščenja lahko pride do kvarjenja krme. Pokvarjena krma se sprijema v kepe, ki razpade že pod slabim pritiskom. Popolnoma pokvarjena krma je sprijeta v velike kepe, ki so prepletene z gljivičnim micelijem različnih barv. Takšna krma ima vonj po zatohlem in plesnivem in je običajno nekoliko ogreta. Pokvarjene krmne mešanice so neuporabne za prehrano živali.

## 2. Razkroj proteinov

Aerobni razkroj poteka v prisotnosti proteolitičnih encimov, proteinaz in peptidaz. Anaerobni pa (vlaga, zaprta embalaža, kupi) povzroči neprijetni vonj po žaltavosti in gnilobi zaradi tvorbe nekaterih snovi, kot so H<sub>2</sub>S, metil in etil sulfidi, merkaptan, amoniak, amini, org. kisline, vodik,...

## 3. Razkroj ogljikovih hidratov

Številni encimi iz MO so sposobni katalizirati razkroj OH spojin. Sproščeno energijo uporabijo MO za svoje življenjske funkcije. Potek procesov razkroja je odvisen od vrste substrata, okolja in vrste MO. *Polisaharide* hidrolizirajo do enostavnih sladkorjev, te pa v prisotnosti O<sub>2</sub> do CO<sub>2</sub> in H<sub>2</sub>O. Kvasovke razgradijo OH do alkoholnih fermentov (*etanol*), mlečnokislinska fermentacija z mlečno kisl. bakt. → mlečna kislina, pri enaki s *heterofermentativnimi* MO nastane mlečna in očetna kislina, etanol, glicerol in CO<sub>2</sub>.

## 4. Razkroj maščob

MO, ki vsebujejo encim lipazo, hidrolizirajo maščobe v krmi v *glicerol* in različne *maščobne kisline*.

Chapter 27 Kazalci kemijskega razkroja po pravilniku o prepovedanih in največjih dovoljenih količinah škodljivih snovi in sestavin v krmi.

- a) krma ne sme imeti spremenjenih organoleptičnih lastnosti po *videzu, barvi, vonju* in *okusu*.
- b) stopnja kislosti ne sme presegati določenih vrednosti
- c) največja dovoljena kol. amoniaka znaša 2500 mg/kg krme

Chapter 28 O posameznih MO v krmi

### 1. Glive

Lahko jih razdelimo na **poljske** in **skladiščne** glive

1.1. Poljske glive se pojavljajo predvsem **na zrnju med zorenjem**. V to skupino spadajo glive iz rodov: *Alternaria, Cladosporium, Helminthosporium, Fusarium*,... Za razvoj gliv znaša optimalna vlaga zrnja okoli 25%.

1.2. Skladiščne glive. Z njimi se kontaminirajo med spravilom in skladiščenjem. Sem spadajo glive iz rodov: *Aspergillus, Penicillium, Mucor, Absidia*,... Povzročajo raznobarvne plesnive prevleke; zato jih pogosto imenujemo glive plesnivke. Kritična absolutna vlaga za razvoj teh gliv znaša okoli 14 – 15%. In večina gliv potrebuje za svoj razvoj kisik, večina jih je saprofitov, ki povzročajo kvarjenje krme. Nekatere, zlasti povzročitelje *trihofitije* in *mikrosporiaze* pa prištevamo med absolutno patogene, druge ločijo v krmo **mikotoksine**, ki povzročajo razne motnje.

## 2. Kvasovke

So enocelični MO, pomembni so za proizvodnjo kruha, piva in drugih proizvodov. Zelo hitro se razmnožujejo v krmi z velikim odstotkom vlage. Povzročitelji kvarjenja so lahko prave ali neprave kvasovke. Dobro se razvijajo v prisotnosti kisika in v rahlo kislem okolju.

## 3. Bakterije

Krma je vedno bolj ali manj kontaminirana z različnimi bakterijami. Poznamo aerobne in anaerobne. Najbolje se razmnožujejo pri nevtralnem pH. Ločimo pa:

- a) absolutno patogene bakterije
- b) bakt., ki se razmnožujejo v krmi in povzročajo infekcijo s krmo
- c) bakt., ki izločajo toksične snovi v krmo
- d) saprofitske bakterije

add a) Te se **ne** razmnožujejo v krmi.

Add b) Te se razmnožujejo v krmi in v telesu. V krmi pa se morajo namnožiti, da dosežejo infekcijsko dozo (*Salmonella*, *Listeria*,...).

1.1. Salmoneloza: poznamo *prilagojene* in *neprilagojene* vrste salmonel. Prilagojene se prenašajo predvsem z živali na žival iste vrste, neprilagojene pa lahko menjajo živalsko vrsto in lahko okužijo tudi človeka (in obratno). V glavnem povzročajo črevesne infekcije in drisko. Najpomembnejši vir okužbe z neprilagojenimi salmonelami je krma živalskega izvora (ribja moka, mesno-kostna moka, perna in krvna moka). Izdelki (krma) se sterilizira med obdelavo, vendar se navadno kontaminira naknadno. Do infekcije pride, kadar je okuženost krme zadosti velika.

Perutnina je najbolj dovzetna za okužbo z neprilagojenimi salmonelami.

Obvezna je kontrola vseh beljakovinskih koncentratov animalnega vira. Največ kontaminacije je v krmilih za mlade živali.

*Preventiva*: Termična obdelava, fumigacija, obsevanje, redna dezinfekcija in dezinsekcija,...

**Salmoneloza zatiramo po zakonu.**

1.2. Listerioza: pojavlja se sporadično, razen pri ovcah, izgube znašajo tudi do 10%. Povzročitelje *Listeria monocitogenes*.

Etiologija: krmljenje silaž, če je vrednost pH > 6.

Imenujemo jo tudi **silazna bolezen**. Mikrob je zelo odporen in zelo dolgo (2 leti) vzdrži v posušeni silaži.

Pojavljanje: v dveh oblikah □ *bolezen ČŽS* in □ *listeriozni abortus*.

1.3. Klostridioza: je anaerob. Povzroča kvarjenje krme.

*Cl. perfringens* večinoma povzroča perakutne bolezni s hudimi vnetnimi spremembami na črevesju. Je v manjšem številu normalen prebivalec debelega črevesa. Lahko pa se hitro razmnoži in proizvede veliko toksina.

2.1. Bakterije, ki izločajo toksine v krmo. Te bakterije se ne razmnožujejo v organizmu ampak le v krmi.

2.1.1. *Cl. Botulinum* je velikokrat prisoten v plesnivi silaži, senu, žitih, pivskih tropinah, plesnivem krompirju, ... Proizvaja enega izmed najmočnejših bioloških strupov. Toksin je nevrotropen in prizadene motorične živčne funkcije. **Inkubacija** traja le nekaj ur do okoli 15 dni. Značilni sta **bulbarna in spinalna paraliza**. Diagnozo postavimo na osnovi kliničnih znamenj.

Intoksikacije nastanejo praviloma sporadično, povezane pa so predvsem s pokladanjem krme, ki vsebujejo kadavre malih živali.

2.1.2. *Staphylococcus pyogenes* Pomembni so kot zastrupljevalci živil.

2.1.3. *Saprofitske bakterije* se ob ugodnih pogojih razmnožujejo v krmi in privedejo do njenega kvarjenja. Spremeni se barva, vonj, okus, kemijske in hranilne lastnosti. Produkti razkroja

lahko povzročijo zdravstvene motnje pri dom. živalih.  
*Pseudomonas*: so aerobi. Najpomembnejše med njimi so **lipolitične bakterije** (*P. Fluorescens*, *fragi*, ...).

Za ugotavljanja skupnega števila bakterij uporabljamo splošno bakteriološko preiskavo (ocena higienske kakovosti krme).

## 2.2. Aktinomicete

So MO, ki spadajo med glive in bakterije. So anaerobi.

## **Chapter 29 KONTAMINACIJA KRME Z GLIVAMI IN MIKOTOKSINI TER MIKOTOKSIKOZE PRI DOMAČIH ŽIVALIH**

Praviloma povzročajo glive kvarjenje krme. Le manjše število izloča toksične metabolite – mikotoksine. Kontaminacijo krme z glivami ugotavljamo z metodo dilucije na osnovi splošne mikološke preiskave na skupno število in posamezne skupine gliv.

Higiensko oporečna so tista krmila, ki vsebujejo > 300.000 *spor gliv*, krmne mešanice za mlade živali >50.000 in krmila animalnega vira > 10.000 v 1g.

Krma je najbolj kontaminirana z glivami iz rodu *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*.

Splošna mikološka preiskava nam da vpogled le v stopnjo pokvarjenosti, preiskavo je treba dopolniti z organoleptičnimi preiskavami, kemičnimi analizami in biološkimi poskusi. Res pa je, da glive ločijo toksine le pod določenimi pogoji.

Če glive odmorejo (termična obdelava krme) se jih ne da določiti, mikotoksini, ki pa so praviloma termostabilni pa ostanejo.

## Chapter 30 Mikotoksikoze pri domačih živalih

Zastrupitve s toksini imenujemo mikotoksikoze za razliko od mikoz, kjer je povzročitelj gliva (naselitev glive na organe). Toksini prispejo v organizem predvsem skozi prebavila. Pri večjih količinah se to pokaže kot lokalna reakcija (hemoragije in nekroze). Mikotoksini so zelo specifični na delovanje posameznih organov in tkiv. Najpogosteje so prizadeta jetra, ledvica in živčni sistem. Glede na količino toksina poteka bolezen v **akutni, subakutni in kronični** obliki.

Med številnimi izoliranimi mikotoksini so danes v praksi najpomembnejši tisti, ki so izolirani iz naravnih substratov in povzročajo pri DŽ zdravstvene, reprodukcijske in proizvodne motnje. To so *aflatoksin* (B<sub>1</sub>), *zearalenon* (toksin F-2), *ohratoksin A*, *patulin*, *trihoteceni*,... Spremembam povzročenim s temi toksini posvečamo večjo pozornost.

Od klinični manifestiranih mikotoksikoz se največ pojavlja **fusariumtoksikoza** pri prašičih in perutnini.

## Chapter 31 Mikotoksikoze

1. **Ergotizem**: je zastrupitev z glivo rženega rožička. Rožiček vsebuje različne alkaloidne, kot so: *ergotamin*, *ergotoksin*, *ergometrin*. Alkaloidi zožujejo periferno ožilje in tako privedejo do anemije posameznih delov telesa, zlasti repa, uhljev, spodnjih delov okončin.  
Pri akutni zastrupitvi: nemir, eksitacija, depresija, slinjenje, driska, mišični drget, krči in konvulzije.  
Pri kronični zastrupitvi: koža postane na posameznih delih cianotična in sčasoma lahko pride do odmiranja (suha gangrena).  
Za živali je toksična doza 2 – 3 g na kg žive teže. Naš pravilnik dovoljuje uporabo žitaric, ki vsebujejo manj kot 1000 ppm rženega rožička.
2. **Facialni ekcem**: je zelo nevarna bolezen in jo povzroča gliva *Sporodesmium bakeri*, ki živi kot saprofit na travnih koreninah. Toksin povzroča akutna vnetja žolčnih kanalov in njihovo fibrozno obliteracijo. Zaradi tega ostane v krvi *phylleritrin*, ki povzroča fotosenzibilizacijo. Zaradi tega pride do preobčutljivosti kože in simptomatskega vnetja kože in hudih poškodb, zlasti na glavi. Bolezen je najpogostejša pri ovcah.
3. **Aflatoksikoza**: nastanek bolezni je povezan z glivo *Aspergillus flavus*, ki izloča toksin (aflatoksin), ki pa jih je več: B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, M<sub>1,2</sub>. Ugotovljeno je bilo tudi, da ga izločajo molznice z mlekom snov, ki je povzročila v jetrih račk patološke spremembe. Imenovali so ga aflatoksin M<sub>1</sub>, karcinogeno deluje že v

zelo majhnih količinah. Aflatoksin spada med najbolj karcinogene snovi, kar jih poznamo.

### Chapter 32 Občutljivost DŽ na zastrupitev z aflatoksinom

Mlade živali so splošno bolj občutljive od starejših

### Chapter 33 Patologija aflatoksikoze

Prva znamenja so **izguba apetita** in **zmanjšanje telesne teže**. Pri nesnicah in mlekaričah pride do zmanjšanja nesnosti in kol. mleka. Večje količine toksina ( $LD_{50}$  0,025mg – 17.9 mg/kg TT) povzročijo akutni zastrupitev in smrt živali. Pride do **poškodbe jeter** – maščobna infiltracija, proliferacija žolčevodov, fibroza jeter, hemoragije v jetrih, ledvicah in nadledvičnih žlezah. Občutljive so DŽ in tudi primati.

### Aflatoksikoza pri govedu

Se dogaja bolj pogosto. Teleta do starosti 6 mesecev so zelo občutljiva za zastrupitev. Opazimo apatijo, inapetenco, tenezem, ataksijo in hude krče. Pri starejših opazimo le inapetenco in zmanjšanje teže živali.

Metaboliti aflatoksina  $B_1$  in  $B_2$  se izločajo z mlekom krav ( $M_1$  in  $M_2$ ). Obstaja pa linearna korelacija med količino zaužitega aflatoksina  $B_1$  in koncentracijo aflatoksina  $M_1$  v mleku. Ves aflatoksin v mleku je vezan na kazeinsko frakcijo – prenos na druge proizvode (sir, jogurt,...).

### Aflatoksikoza pri prašičih

$LD_{50}$  ( $B_1$ ) znaša za 6 – 7 kg težke pujske 0,6 mg/kg TT. Opazi se ikterus, inapetenca, apatija, najdemo proliferacijo žolčevodov, pericelularno fibrozo, nodularno hiperplazijo. Zaradi podobnosti z drugimi boleznimi je treba dokazati aflatoksine v krmi oz. tkivih.

### Aflatoksikoza pri perutnini

Piščanci večine pasem so manj občutljivi kot pa račke. Glavno znamenje je zmanjšana rast, kaže pa se tudi v manjši proizvodnji.

Po podatkih iz tabel lahko razberemo, da je pri nas v živalski krmi razmeroma majhna kontaminacija z aflatoksini, skoraj neznatna.

### Ugotavljanje aflatoksinov

S kemijskimi metodami, tankoslojno kromatografijo (določitev koncentracije z minimalno fluorescenco s primerjavo s standardom), biološko ugotavljanje,...

### Dekontaminacija

Najobetavnejša je dekontaminacija z amoniakom. Na ta način zmanjšamo količino aflatoksinov za 95 – 98%.

### Chapter 34 Ohratoksin

Izločajo ga glive iz rodov *Aspergillus* in *Penicillium*. Označujemo jih z A, B, C, D. Po pogostosti pojavljanja je najbolj pomemben ohratoksin A. Na ohratoksin goveda niso občutljiva, ker se razgradi v vampu.

Najmanjše toksične količine ohratoksina v krmi so naslednje:

- akutno zastrupitev pri piščancih povzroči > 0,5 do 1 ppm
- kronično povzroči > 0,3 ppm
- zmanjšano nesnost > 0,5 ppm
- zastrupitev pri prašičih > 0,2 ppm

Pri intoksikacijah pride predvsem do poškodb ledvic, jeter, GA trakt, zmanjšana je konzumacija krme, dehidracija, enteritis, diareja, povečano pitje on zmanjšana nesnost. Pojavi se poliurija (zmanjšana sposobnost koncentracije urina).

Ohratoksin deluje imunosupresivno in zmanjšuje odpornost organizma. Krmljenje ohratoksina pa privede do *reziduev* tega toksina v organih. Po prenehanju dajanja toksina v krmi pa se koncentracija v tkivih hitro zmanjša. Največ ohratoksina je v koruzi, ovsu, pšenici, ječnenu,...

### Chapter 35 Peniciliumtoksikoze

Številne vrste gliv iz rodu *Penicillium* so bolj ali manj toksične za človeka in živali. Nekaj predstavnikov teh gliv:

- ☛ ***Penicillium rubrum***: ☐ *rubratoksin* ☐ opazi se povečana salivacija, depresija, ataksija, ikterus in hemoragični enteritis.
- ☛ ***Penicillium citreo-viridae***: ☐ *citreoviridin* ☐ deluje na CŽS, povzroča paralizo, ki se navadno začne pri zadnjih okončinah.
- ☛ ***Penicillium islandicum***: ☐ luteoskyrin ☐ nekrozo v jetrih, maščobno infiltracijo, cirozo pri ljudeh.
- ☛ ***Penicillium citrum***: ☐ citrinin ☐ patološke spremembe na ledvicah ☐ depresija in diureza

#### 4. ***Fusarium* toksikoze** (F<sub>2</sub>, trihoteceni)

Glive iz rodu *Fusarium* so zelo razširjene in povzročajo ponekod hude rastlinske bolezni. Te glive napadajo koruzo na polju, ko je v njej še precejšen odstotek vlage. Posebno pozornost je treba nameniti dvema toksinoma, ki jih povzročajo te glive ☐ F-2 (zearalenon) in toksini iz skupine trihotecenov.

### Chapter 36 Zearalenon (toksin F-2)

Etiološko povezavo med plesnivo krmo in pojavom estrogenega sindroma so ugotovili pri prašičih. Ime zearalenon izhaja iz: »ZEA« – *Zea Mays*, »RAL« – *resorelic acid lactone*, »EN« – dvojne vezi v spojini, »ON« – ketonska svojstva.

Zearalenon je seksualno aktiven hormon, učinek je enak kot pri aplikaciji večje količine estrogenov. Sindrom se imenuje *hiperestrogenizem*. Klinični se kaže v podaljšanem estrusu, anestrusu, neplodnosti, razvoju mlečne žleze, nenormalni laktaciji, abortusih, rojstvu mrtvorojencev, spremembe na zunanjih in notranjih spolovilih.

### Chapter 37 Estrogenizem pri prašičih

Prašiči so najbolj občutljivi. Praviloma vedno oboli večje število živali.

Klinična znamenja: hiperemija vulve, moten vaginalni izcedek, prolapsus vagine in rektuma, močno srbenje, težave pri uriniranju.

Prolapsus nastane verjetno zaradi močnega draženja sluznice, abdominalnega napenjanja, morda tudi relaksacije rektalnega sfinktra. Največkrat zbolijo odstavljenici in spolno nedozoreli. Znamenje estrogenizma so ugotovili tudi pri sesnih prašičkih starih le nekaj dni ☐ izločanje *zearalenona* z mlekom. Estrogene snovi inhibirajo FSH hormone, kar se kaže v zaviranju dozorevanja foliklov, v motnjah pri ovulaciji, atreziji foliklov, slabši nidaciji oplojenih jajčec, abortusih, mumificiranju plodov, majhna gnezda,...

Estrogeni sindrom pri svinjah, ki ga povzroča toksin F-2 je patološko klasificiran kot **vulvovaginitis**. Vendar vnetni procesi nastanejo sekundarno po prolapsusu ali everziji vagine in po kontaminaciji sluznice s patogenimi saprofititskimi MO.

Zearalenon ne vpliva bistveno na plodnost samcev.

Spremembe lahko povzroči že 0.01 mg/kg zearalenona (skupaj z drugimi metaboliti). Praviloma nastanejo spremembe pri vsebnosti 1 – 5 mg/kg (1 – 5 ppm).

### *Chapter 38 Estrogenizem pri perutnini*

Perutnina je zelo odporna na zastrupitev z zearalenonom, klinična znamenja pa se najpogosteje pojavljajo pri mladih živalih, nastanejo pa, če dobijo več kot 50 mg/kg žive teže ali 300 mg (300 ppm) toksina na 1 kg krme. Kaže se kot povečana rast ovidukta in povečani Fabricijevi burzi in otoku kloake.

### *Chapter 39 Estrogenizem pri govedu*

Goveda so manj občutljiva na zearalenon. Zmanjša se indeks osemenitve, nastopijo plodnostne motnje, vaginitisi in podaljšan estrus pri kravah.

Pri nas j bilo ugotovljeno, da je toksin F-2 eden od pomembnejših etioloških dejavnikov, ki povzročajo pogostne motnje v reprodukciji na naših farmah.

### *Chapter 40 Kontaminacija naše krme*

Kontaminacija krme z glivami precej niha v posameznih obdobjih. Ni pa močne povezave med številom spor gliv in ravno mikotoksinov v plesnivi koruzi. Povprečna vrednost toksina F-2 v kontaminiranih vzorcih je bila okoli 7 ppm.

### *Chapter 41 Ugotavljanje F-2 v krmi*

Ugotavljamo ga s kemijski metodami, biološkim poskusom

### *Chapter 42 Rezidui F-2 v živil amin. izvora*

Hiperestrogenizem pri ljudeh je povezan predvsem s konzumacijo mesa in jajc. V mleku krav se izloči razmeroma malo zearalenona in to povemi, da mleko ni pomemben vir estrogenih snovi za ljudi. Največ se ga izloči z jajčnim rumenjacom.

### *Chapter 43 Preventiva*

Velik pomen imajo agrotehnični ukrepi, dobri pogoji skladiščenja (preprečevanje tvorbe toksina).

### *Chapter 44 Trihoteceni*

V to skupino spada približno 60 podobnih produktov gliv. V grobem jih razdelimo na tri skupine. Prva skupina s karbonilno skupino na C – 8 atomu (**deksinivalenol in nivalenol**), druga skupina brez karbonilne skupina na C – 8 atomu (**T – 2 in DAS**), tretja skupina tvorijo makromolekule sz dioazičnimi kislinamo (**roridin A, verukarin**).

Najbolj sta razširjena v naravi deksinivalenol in nivalenol. Trihoteceni so zelo odporni toksini. Toksičnoist in vivo je odvisna od starosti, odpornosti živali, individualne razlike,... Perutnina in

govedo so razmeroma odporni na intoksikacijo z DON, izgleda, da pride v prebavilih do zarkroja toksina.

Delovanje:

Trihoteceni inhibirajo sintezo proteinov zlasti v celicah, ki so pomembne za imunsko odzivnost organizma (*delujejo imunosupresivno* – kostni mozeg, timus, limfatično tkivo in vranico). Toksično delujejo tudi na prebavila, kožo in druga tkiva. Povzročajo vnetne procese različne stopnje od hiperemije do nekroze tkiv, prav tako delujejo citotoksično, emetično (centralno), nižajo proizvodnjo in povzročajo neješčnost.

#### Chapter 45 Klinična znamenja

Izražajo se kot slabši prirast, manjša proizvodnja, odklanjanje krme, vnetni procesi na sluznicah, pogoste krvavitve, poškodba hematopoetskih tkiv.

#### Chapter 46 Zastrupitve pri govedu

Pojavlja se tam, kjer krmijo plesnivo koruzo. Pri vsebnosti le 10 mg/kg so se pojavile krvavitve v subkutisu, mišicah in sluznicah, krvava driska. Klinična znamenja se pojavijo razmeroma pozno po zaužitju plesnive koruze. Večkrat pa tudi opazimo podaljšan čas pri strjevanju krvi.

#### Chapter 47 Zastrupitev pri prašičih

Kaže se kot zmanjšana proizvodnja, odklanjanje krme, slabša konverzija krme, nekrotične spremembe v ustni votlini in GA motnje z drisko, hemoragije na črevesju in parenhimskih organih.

#### Chapter 48 Zastrupitev pri perutnini

Mejne količine T-2 znašajo za piščance okoli 0.2 mg / kg krme.

Odklanjajo krmo, zniža se proizvodnja, pojavijo se hujše spremembe na prebavilih z drisko, lezije v kljunski votlini in v okolici korena kljuna. Piščanci imajo nasršeno perje in so bolj občutljivi na vplive okolja. Poleg tega pa še duodenitis, gastritis, krvavitve po epikardu, v podkožju in miškulaturi, učinkuje tudi negativno na trdnost jajčne lupine. Nesnice so nekoliko manj občutljive na učinek toksina.

#### Chapter 49 Bolezenski sindromi povzročeni s trihoteceni

1. **Hemoragični sindrom** ali toksikoza plesnive koruze. Prevladujejo poškodbe na sluznici prebavil, krvava driska, hude krvavitve po prebavilih in v drugih organih.
2. **Stahibotriotiksikoza**: povzročata *verukarin J*, *roridin E*. V prvi fazi prevladuje **stomatitis, hiperemija in ulceracije sluznice ust**, v drugi fazi pa pride do **levko in trombocitopenije**, v tretji fazi pa se pojavi **huda levko in trombocitopenija, popolna odsotnost strjevanja krvi, diareja in sek. bakt. inf.**
3. **Sindrom bruhanja in odklanjanja krme pri prašičih**: povzročata *DON* in *nivalenon*. Odklanjanje krme je deloma vezano na slab okus in vonj ter vnetja v požiralniku. Bruhanje je pogojeno centralno. Posledice: slabši prirast, driske in tudi smrt.
4. **Levkoencefalomalacija pri konjih**: Bolezen se pojavi nenadoma. Povzročata toksin iz *F. moniliforme*. Kaže se kot: živčna znamenja, zaletavanje v ovire, nekroza belega možganskega tkiva.

#### Chapter 50 Ugotavljanje trihotecenov v krmi

Ugotavljamo jih s tenkoslojno kromatografijo, plinsko kromatografijo, tekočinsko kromatografijo, biološki poskusi,... Preizkus na kokošnjem embriju □ orientacijski dokaz.

### Chapter 51 Prenos trihotecenov z živil animalnega vira na ljudi

T-2 toksin in njegov metabolit HT-2 sta bila ugotovljena v kravjem mleku v največji količino 60 ng/ml. Večina T-2 (98%) se ga je izločila z urinom in fecesom. V jajcih kokoši so ugotovili le 9 ug T-2. V jajcih ni bilo DON, če so ga nesnice dobivale s krmo, prav tako ga ni bilo v mesu in drobovini. Podobno je tudi s toksinom T-2. Torej trihoteceni **nimajo velikega** pomena kot rezidui v živilih animalnega izvora.

### Chapter 52 Zdravljenje mikotoksikoz

Za zdravljenje ni specifičnih zdravil, zdravi se simptomatsko. Pri akutni zastrupitvi apliciramo *sredstva za odvajanje* (živalsko oglje), sredstva za zaščito jeter, glukozo, vit. B kompleksa in glukokortikoide.

### Chapter 53 Preventiva kontaminacije krme z gljivami in mikotoksini

1. Preventiva kontaminacije in razmnoževanja MO. Pred žetvijo je potrebno sprovajati ustrezne agrotehnične mere (pravilno gnojenje, primerna gostota posevkov, sejanje zgodnjih hibridov, uporaba insekticidov, fungicidov, po žetvi toplotna obdelava in peletiranje. Kadar fizikalne metode niso uspešne uporabimo kemijske. Ta sredstva morajo imeti dolgo delovanje in ne smejo biti toksična za sesalce.
2. Kontrola krme na prisotnost gliv in mikotoksinov ter kontrola zdravstvenega stanja živali. Poleg kemijskih metod uporabljamo tudi biološke teste.
3. Nutritivni postopki. Oskrba živali z esencialnimi snovmi zmanjša nevarnost škode. Dodatek lizina popolnoma neutralizira škodljiv učinek aflatoksina.
4. Detoksikacija krme. Mikotoksine lahko separiramo s fizikalnimi metodami, jih razkrojimo, vežemo v neškodljive spojine. Odkrili so številne MO, ki razgrajajo mikotoksine.

### Chapter 54 MAKROELEMENTI V PATOLOGIJ PREHRANE

Pomembno vlogo imajo **kalcij, fosfor, magnezij, natrij** in **kalij** ter **žveplo**. Prevelika količina mikroelementov redko povzroči spremembe (tipična je intoksikacija z NaCl).

Makroelementi so snovi, ki jih živali morajo dobiti v določenih količinah in pravilnem razmerju.

### Chapter 55 Kalcij in fosfor

Največ jih je v kosteh, kjer se odlagata v obliki kristalov. Kalcijevi ioni imajo pomembno vlogo pri kontrakciji mišic, pri prevodu živčnih dražljajev in kontroli nevro-muskularne občutljivosti, zmanjšujejo prepustnost kapilar, aktivirajo spec. encime, sodelujejo v procesu koagulacije krvi. Fosfor je deponiran v kosteh (80%), sodeluje pri sproščanju biološke energije (ATP), je sestavni del lipidov (fosfolipidi).

Metabolizem Ca i P je reguliran z vit. D. Kalcij se resorbira pretežno v tankem črevesu, fosfor pa v debelem. Do disfunkcij lahko pride zaradi pomanjkljive preskrbe s tema elementoma ter motenj v vitaminskih in hormonalnih sistemih. Nepravilnosti Ca in P povzročijo dva popolnoma različna sindroma.

Kronična pomankanja se kažejo kot **rahitis** pri maldih in **osteomalacija** pri odraslih živalih.

Akutno poteka kot **poporodna mrzlica** (puerperalna pareza)

### Chapter 56 Puerperalna pareza

Označuje jo hipokalcemija in hipofosfatemija. Molznice na začetku laktacije ne morejo dovolj hitro zadostiti močno povečanim potrebam po Ca. Nastopi hipokalcemija kljub povečani resorpciji iz črevesja. Povezano je predvsem z motnjami v nagli aktivaciji regulacijskih mehanizmov vit. D in hormonov. Posledice se kažejo kot *motorična paraliza* in *kama živali*.



Profilaksa: preventiva je zasnovana na **pokladanju majhne količine** kalcija zadnja dva tedna pred porodom (6 – 8 g Ca na 100 kg ŽT). Idsvetujejo uporabo lucerne in detelje v tem obdobju. Po porodu se potrebe povečajo za več kot 2x. **Večkratno (7x) predporodno** aplikacijo večjih količin (10 – 30 milijonov IE vit. D). **Analigi** vit. D. **Preprečevanje** hipomagneziemije.

Dolgotrajnejše pomanjkanje Ca povzroči:

1. Spremembe v kol. teh elementov v krvi
2. Zmanjšan prirast
3. Zmanjšano mlečnost, slabšo konzumacijo krme
4. Poslabšanje plodnosti
5. Spremembe na kosteh

**Add 1)** Lahko nastanejo pred vidnimi spremembami na kosteh ali pa skupaj z njimi. Raven Ca v krvi je stabilnejša, podvržena je močnejši regulaciji endokrinega sistema.

**Add 3)** najprej se nadomesti pomanjkanje Ca in P s črpanjem telesnih zalog, kasneje pride pa do znižanja mlečnosti, *mineralna sestava* mleka *ostane enaka*. Manjša mlečnost se pojavi tudi pri pomanjkanju Ca v obroku. Dodajanje Ca privede do izboljšanja mlečnosti.

**Add 4)** Povezujejo s pomanjkanjem **P**. Poleg tega pa se sovpada s pomanjkanjem energije, proteinov in drugih mineralov. Pojavijo se neredne pojatve in slaba koncepcija. Ob dodatku fosfatov se stanje izboljša. Slabšo plodnost je povzročilo tudi večje razmerje med Ca : P kot 3,55 : 1, zlasti če je hkrati primanjkovalo P.

**Add 5)** Pri pomanjkanju pride do mobilizacije iz kosti. Najprej pride do demineralizacije spongioze rahlih, kasneje pa tudi drugih kosti. Količina pepela se zmanjša (diagnostično sredstvo). Kaže se v: trdi hoji, povečanih in bolnih sklepkih, deformaciji pelvisa, zlomih dolgih kosti, povečanju kosti glave in spremembi na zobeh.

Presežki CA in P v krmi lahko pride pri intenzivni reji. Na presežek P lahko pomislimo pri zaostajanju trebila, neaktivnih jajčnikih, anestričnih in subestričnih živalih, DTM. Presežek Ca v presušitvi lahko povzroči puerperalno parezo.

## Chapter 57 Potrebe po Ca in P

Vzdrževalne dnevne potrebe za krave molznice znašajo 25g Ca in 15g P, za vsak L mleka pa je potrebno še 2,5g Ca in 1,8g P.

Potrebe po Ca in P živali krijejo z:

- a) voluminozno krmo
- b) mineralnimi mešanici
- c) krmilnimi mešanici

Mlada trava na naših dobrih travnikih, dobra travna silaža in dobro travniško seno vsebujejo ob spravi tudi zadosti Ca, nekoliko manj pa P.

Analiza sena:

PB	ŠE	Ca	P	P(SS)
V g/kg	v 1 kg	v g/kg	v g/kg	v g/kg
70	373	7,3	2,8	(3,3)

SS = v suhi snovi

Vsebnost mineralov Ca in P je zadostna za maksimalno proizvodnjo, gledano na vzdrževalne potrebe in potrebe za L mleka.

Koruzna silaža je relativno revna na Ca in P ter na beljakovinah, ima pa zelo veliko energije.

Poleg mineralnih mešanic (Bovisal, Bovivit), lahko dajemo tudi nekatere tehnične fosfate, ki pa niso namenjeni za živo krmo. Dajemo jih pri velikem pomanjkanju (Tomaževa žlindra).

Presojo preskrbljenosti opravimo na osnovi izračuna obroka in potrebe živali. Določen vpogled pa dobimo tudi s preiskavo krvi. Raven Ca in P je fiziološko nekoliko znižana v obporodnem obdobju. Možna pa je tudi biopsija kostnega tkiva.

## Chapter 58 Magnezij

Ima vlogo pri regulaciji nevromuskularne občutljivosti živali. Bolezni ob pomanjkanju so znane kot: *pašna*, *transportna* in *hlevska tetanija*. Pogostejše so subklinične hipomagneziemije □ zmanjšana mlečnost, motnje v delovanju srca.

Etiologija: regulacijski mehanizem ne more uravnati nivo Mg v tel. tekočinah. Krava rabi dnevno 2,5g resorbiraneg Mg in 0,12g Mg za vsak liter mleka. Preskrba živali je odvisna od količine Mg v krmi, izkoristka in kol. Mg, ki se izloči z mlekom. Izkoristek se giblje 5 – 35%. Resorbcija v vampu *se zmanjša* če je **razmerje** med Na in K nizko, pomanjkanje Na, visoka raven amonijaka v vampu, velika količina maščob v krmi. **Potrebe** znašajo 0,2% Mg na suho snov obroka. Na hipomagnezijo vplivajo tudi stresni dejavniki (hladno in vlažno vreme).

Že nekaj dni deficitarno krmljenje privede do hipomagneziemije.

Znaki bolezni: živali se ločijo od črede, se ne pasejo, imajo prazen vamp in trdo hodijo, kasneje pride do rahle fibrilacije miškulature in zmanjšane mlečnosti. V težjih primerih opazimo peno na smrčku, razširjene zenice, tonične in klonične krče, paralizo. Najpogosteje se pojavi spomladi in jeseni.

Ugotavljanje preskrbljenosti s preiskavami krvne plazme.

2,0 – 3,5 mg/100 ml normalna preskrbljenost

Preskrbljenost lahko ugotavljamo tudi s preiskavo urina, ker se le to odraža v količini izločenega Mg z urinom. Dnevni izloček z urinom je boljši kazalec kot preiskava plazme. Vzorci urina morajo biti normalne spec. teže.

## Chapter 59 Preventiva hipomagneziemije

Zdravimo s parenteralno aplikacijo Mg in Ca soli. Simptomatsko dajemo trankviliserje, analeprike in kardijake. Vzpostaviti moramo normalno fermentacijo v vampu. Da preprečimo pa moramo poskrbeti za zadostne količine minerala (lizalni kamni, mineralne mešanice), dnevno p/o tretiranje, paste Mg-oksida, zapraševanje pašnikov z MgO, omejitev gnojenja.

## Chapter 60 Natrij

Ga je največ v tel. tekočinah. Uravnava osmotski tlak in metabolisem v tkivih.

Deficit nastane ponavadi:

1. Pri hitrorastočih živalih, ki so krmljene na bazi žitaric
2. Pri dobrih molznicah □ zmanjšanje mlečnosti

### 3. Pri večjem potenju živali.

Rezerve Na znašajo v telesu okoli 0,5 Kg (tel. tekočine, vampov sok, podkožje). Bilanca postane negativna, ko se izloči z urinom manj kot 2,5 – 3 g Na. Klinična znamenja se pojavijo šele po daljšem obdobju pomanjkanja. Kaže se v lizavosti (les, zemlja, urin), zmanjša se apetit, telesna teža, mlečnost in plodnost.

Pri pokladanju Na se stanje hitro popravi.

Kriteriji za oceno preskrbljenosti z natrijem so na bazi preiskave sline in urina.

Potrebe znašajo 1,5 g/kg suhe snovi obroka. V SLO je ugotovljeno hudo pomanjkanje Na. Pri velikem pomanjkanju dajemo kravam dnevno 100 g NaCl sedem dni zapored. Kloridov redko primanjkuje.

#### *Chapter 61 Kalij*

Pomanjkanje kalija v praksi ni ugotovljeno. Voluminozna krma ga vsebuje zelo veliko. Presežek povzroči slabšo resorbcijo Mg in Na.

#### *Chapter 62 Makroelementi v patologiji prehrane perutnine.*

Za prehrano perutnine v intenzivni reji se uporabljajo predvsem kompletne mešanice iz žitaric, oljnih tropin,... Kljub temu se lahko pojavijo motnje, ki so posledica nepravilne priprave mešanic.

#### *Chapter 63 Ca in P*

Pomembno vlogo imata elementa pri pokostenitvi in produkciji jajc. Zaloga Ca v kosteh zadošča le za 6 – 30 jajc. Te zaloge ni mogoče povečati z večjo količino Ca v obroku. Če ciklus Ca ne deluje pravilno pride do motnje v prod. jajc, ki imajo tanjšo lupino in se rada drobijo. Potrebe za nesnice: 3,25 – 3.75 Ca v %.

*Prevelika količina Ca v krmi* lahko povzroči manjšo produkcijo jajc. Več kot 4,5% povzroči slabšo palatibilnost krme, moti resorbcijo Mg, Mn, Zn in P, zmanjša se tudi prirastek, zmanjšane resorbcije antibiotikov iz prebavil (pitanci bi naj imeli do 2% Ca).

*Pomanjkanje P* (krma mora vsebovati 0,4 – 0,7% skupnega fosforja) povzroči:

1. Motnje v proizvodnji
2. Motnje v okostenitvi
3. Pareze nesnic (sedeče kokoši – značilno)idr.

Motnje so pogostejše, če hkrati primanjkuje vit. D.

#### *Chapter 64 SOL (NaCl)*

Je zelo pomembna v intenzivni reji. Škode nastanejo zaradi prevelike ali premajhne količine. Pri pomanjkanju Na so piščanci slabše priraščali. Normalna količina je okoli **3,75g/kg** krme. Toksična doza za mlade piščance znaša > 7g (NaCl). Pojavi se driska, zmanjšana produkcija in pogin.

#### *Chapter 65 Motnje v preskrbljenosti prašičev z minerali*

#### *Chapter 66 Ca in P*

Pri prašičih pride največkrat do pomanjkanja Ca. Žita ga vsebujejo zelo malo (okoli 0,2 g/kg). Za ustrezno preskrbo s Ca in P je pomembno:

1. Zadostna količina mineralov
2. Pravilno razmerje med njima
3. Zadostna količina vit. D

Nepravilnosti povzročijo motnje v proizvodnji oz. klinično zaznavne bolezni. Pravilno **razmerje** znaša za prašice **1,1 do 1,5 : 1**. Čimbolj je razmerje široko več je potrebnega vit. D. Presežek Ca privede do vezave fosfatov v prebavilih. Tvori se netopni trikalcijev fosfat. Prevelika količina CA in P zmanjša proizvodnjo, lahko se pojavi parakeratoza na koži.

Pomanjkanje Ca → rahitis, Osteomalacija, tetanija.  
Pomanjkanje P → slaba rast, rahitis, osteomalacija

### Chapter 67 Sol (NaCl)

V običajnih krmilih za prašiče zelo primanjkuje Na in zato pogosto prihaja do nezadostne preskrbljenosti živali. Krmnim mešanicom je potrebno ponavadi dodati 0,25 – 0,50% soli ali pa jih omogočimo prost dostop do soli. Zastrupitve zaradi prevelike količine so razmeroma redke.

### Chapter 68 MIKROELEMENTI V PATOLOGIJI PREHRANE ŽIVALI

Poleg mikroelementov so odkrili še 40 elementov v zelo majhnih količinah → mikroelementi. To pa so (nekateri): *železo, baker, cink, kobalt, mangan, jod in selen*. Po funkciji in količini jih primerjamo z vitamini in so praviloma aktivatorji ali deli encimov in encimskih sistemov. Pri večini deficitov se prvo zmanjša proizvodnja, klinična znamenja pa niso specifična.

Mikroel., kot sestavni deli encimov

Sledovna prvina	Esencialni sestavni del
Železo	Citokrom, citokromoksidaza, katalaza, peroksidaza
Baker	Citokromoksidaza, urikaza, oksidaza askorbinske kisline, butiril-CoA-dehidrogenaza
Cink	Karboanhidraza, alkalna fosfataza, karboksipeptidaza
Molibden	Ksantinoksidaza, aldehidoksidaza
Mangan	Leucinaminopeptidaza
Kobalt	Glicin-glicin-dipeptidaza

### Chapter 69 Potrebe domačih živali

Orientacijski vpogled o potrebah lahko dobimo glede na količine v živalskem telesu. Podatki dobljeni iz tega pa niso dobro merilo ampak je boljše, če se ugotavljajo potrebe na podlagi dolgotrajnih bilančnih poskusov.

Potrebe DŽ po sledovnih prvinah so tiste, ki zagotavljajo v daljšem obdobju ustrezne telesne zaloge, optimalno proizvodnjo, normalno reprodukcijo in nemoteno zdravstveno stanje.

Potrebe po posameznih elementih so seveda odvisne od različnih dejavnikov: vrste živali, pasme, starosti, spola, ravni proizvodnje, sestave krmnega obroka idr. Prikazujemo jih kot najmanjše koncentracije sledovnih prvin v 1 kg šušine krmnega obroka.

### Chapter 70 Premajhna preskrba:

do primarnega deficita pride zaradi neustrezne preskrbe s krmo in vodo. Sekundarno pa zaradi negativnega učinka raznih drugih spojin v obroku, ki povzročijo, da se ne izkoristijo v običajnih količinah (Mo sulfat povzroči deficit Cu).

Učinek deficitarne preskrbe lahko razdelimo na 4 faze:

1. Praznjenje zaloga
2. Mejno pomanjkanje

3. Začetek funkcionalnih motenj
4. Pojav kliničnih motenj

V prvi fazi se zmanjšajo telesne zaloge v jetrih in drugih depojih (raven v krvi ostane enaka). V drugi fazi se pojavi zmanjšana količina v telesnih tekočinah. V tretji fazi pride do zmanjšanja aktivnosti encimov, v četrti (po dolgotrajnem deficitu) pa nastopijo funkcionalne motnje. Za dokazovanje deficitarne preskrbljenosti pa uporabljamo različne biokemijske poskuse.

#### Chapter 71 *Prevelika preskrba:*

Zaradi prevelike preskrbe pa lahko pride do **intoksikacije**. Prevelika preskrba je navadno akutna, nastane predvsem zaradi napak v sestavi krmnih mešanic in mineralnih dodatkov. Intoksikacije so navadno tam, kjer je razpon med normalno fiziološko količino in toksično količino zelo majhen (Se in Cu).

#### Chapter 72 *Železo*

Je sestavni del Hb, citokromov in nekaterih drugih encimov, ki so potrebni za prenos kisika in normalen potek oksidacijskih procesov. Resorbcija Fe poteka v duodenumu. Količina resorbcije je odvisna od: starosti živali, statusa organizma, oblike spojine in prisotnosti drugih mineraliv.

Boljše so *fero* kot *feri* spojine. Baker ima ključno vlogo pri izkoristku Fe. **Feritin** je najpomembnejša oblika v kateri se Fe deponira v telesu.

Starejše živali praviloma ne zbolijo za pomanjkanjem Fe, možna pa so sekundarna pomanjkanja pri hudih invazijah z želodčno črevesnimi zajedalci. Pogostejše pomanjkanje ugotavljamo pri mladih živalih, ki so krmljene predvsem z mlekom. Navadno je v kolostrumu količina Fe večja kot v mleku le pri svinjah je enaka. Te količine ni mogoče povečati z dodatkom Fe v obroku. V praksi se najpogosteje pojavljajo deficiti pri prašičkih. Kritje potreb pri prašičkih je le 19 – 63%. **Klinično** se deficit kaže v slabši rasti, latergiji (zaspanost), bledici sluznic, slabši odpornosti proti infekcijam, v veliki smrtnosti. Vse to pa spremlja hipokromna normocitarna anemija.

#### Chapter 73 *Preventiva*

Prašički morajo dobiti Fe 4 do 4 dni po rojstvu, aplikacijo praviloma ponovimo 10. do 14. dan (100 – 200 mg Fe) to zaščiti prašičke pred zmanjšanjem Hb.

#### Chapter 74 *Intoksikacije zaradi prevelike količine*

Pri preveliki akutni aplikaciji prevelikih količin pride do vnetja sliznic rebavil, bruhanja, kolik in driske. **Kronična zastrupitev** najpogosteje nastane pri prašičkih, če je v krmi > 0,3% Fe, slabše priraščajo in hujšajo.

#### Chapter 75 *Baker*

Baker je neobhoden element za *normalno rast*. Ugotovljeno je bilo veliko število encimov, ki ga vsebujejo (citokrom, citokromoksidaza, ceruloplazmin,...). **Potrebe** znašajo 8 do 10 mg/kg sušine za govedo, za prašiče in perutnino pa okoli 5 mg/kg.

Pri nas lahko pride do primarnega pomanjkanja zaradi pomanjkanja Cu v tleh in krmnih rastlinah (koruzna silaža, krmni ohrovt). Sekundarno pomanjkanje nastane zaradi prevelikih količin Mo, S in beljakovin v krmi. Beljakovine se hitro razgradijo v vampu do amonijaka in S<sub>2</sub>O, ki se vežeta z Cu. Podobno je s sulfati. Uvedba pašno košnega sistema je povečalo nastanek deficita Cu.

#### Chapter 76 *Klinična slika:*

Subklinična oblika □ ni spec. znamenj. Najpogostejša klinična znamenja pa so:

- Depigmentacija kože in dlake

- Anemija nastane pri dolgem in hudem pomanjkanju
- Naonatalne in druge ataksije (paraliza zaradi aplazije mielinske ovojnice in degeneracije nevronov v možganih).
- Kardiovaskularne motnje (degeneracija miokrada)
- Motnje plodnosti (krajši pojav estrusa)
- Diareja goved na paši
- Spremembe na kosteh (pri prašičih – zaradi zmanjšane aktivnosti osteoblastov)

#### Chapter 77 Sekundarno pomanjkanje

Prevelika količina Mo in S. > 10 ppm Mo sigurno povzroči hipokuprozo.

#### Chapter 78 Diagnoza:

Preiskava krme. Poleg količine bakra moramo še upoštevati količine Mo in S. Dejansko pomanjkanje Cu ugotavljamo s preiskavami krvnega seruma in jeter. Koncentracije v krvnem serumu:

70 – 120 mg/l	Normalne vrednosti
< 40 mg/l	Hud deficit

#### Chapter 79 Preventiva

Pašnike preskrbimo s 5 do 7 kg CuSO<sub>4</sub> na ha. Živalim dajemo običajne Cu preparate, iglice z bakrovim oksidom. V krmo za perutnino in prašiče **ni potrebno** dodajati Cu.

#### Chapter 80 Zastrupitve s Cu

Akutne intoksikacije – kontaminacija pašnikov s škropivi – bruhanje in driska, blato je sluzavo in zelene barve. Bolj pogoste so kronične zastrupitve z ekcematoznimi in papuloznimi spremembami. Do zastrupitve ovac pride večkrat predvsem zaradi nepravilne krmne mešanice (če vsebuje krma več kot 40 ppm Cu). Prašiči so zelo odporni na Cu (300 – 500 ppm).

#### Chapter 81 Cink

Vsebujejo ga vsa tkiva v telesu, veliko ga je v celičnih jedrih, jetrih, koži in spolnih organih. Je tudi sestavni del mnogih encimov. Pri pomanjkanju so najobčutljivejše najaktivnejše celice, ki se hitro množijo ali so zelo aktivne v presnovi. Zaradi tega pride do motenj v rasti in reprodukciji živali.

#### Chapter 82 Potrebe po Zn

Molznice	40 –50 ppm
Prašiči	40 ppm
Perutnina	50 ppm

Deficit se napogosteje pojavlja pri perutnini in prašičih. Mejni deficiti so opisani pri govedum ki se je paslo na področjih z okoli 17 ppm Zn v suhi snovi. Pri prašičih je deficit Zn pogostejši pri krmljenju z obroki, ki vsebujejo veliko Cu in Ca. Deficiti se kažejo pri perutnini in prašičih v:

- Zmanjšani rasti
- Spremembah na koži, dlaki oz. perju
- Motnjah v spermatogenezi

Pomanjkanje Zn ugotavljamo na osnovi ravni te prvine v krvi, ki znaša pri normalno preskrbi 80 do 120 ug/100 ml. Zastrupitve z Zn pri normalni prehrani niso možne.

## Chapter 83 Kobalt

Kobalt je sestavni del vit. B<sub>12</sub>, ta pa sestavlja pomembne encime. Deficit Co povzroči slabšo rast vampovih MO in zmanjšano sintezo vit. B<sub>12</sub>. Samo s pomanjkanjem Co ni bilo mogoče povzročiti deficitarnih stanj. pOtrebe po Co pri prežvekovalcih so manjše kot pri neprežvekovalcih.

## Chapter 84 Znamenja pomanjkanja Co

Znamenja se pokažejo šele po več tednih ali mesecih deficitarne prehrane, ko se rezerve vit. B<sub>12</sub> porabijo. Kaže pa se kot lizavost, slabši apetit, groba dlaka, slabša rast in mlečnost.

## Chapter 85 Način delovanja Co oz. vit. B<sub>12</sub>

Znamejna pomanjkanja so vezana na motnje v pretvorbi nižjih maščobnih kislin zlasti propionatov v energetskem metabolizmu.

## Chapter 86 Diagnostika

Dokaj zanesljiv kazalec za pomanjkanje je manjši apetit, prirastek proizvodnja in spremenjen izgled živali. Na pomanjkanje nas lahko pripelje tudi premajhna količina Co v krmi. Tudi količina Co in B<sub>12</sub> v jetrih je dobro merilo za preskrbljenost.

Normalne vrednosti glede na suho snov znašajo 0,2 – 0,3 ppm Co, deficitarne pa 0,04 – 0,08 ppm. Količina vit. B<sub>12</sub> v serumu je zanesljivejši kazalec kot pa količina v jetrih.

## Chapter 87 Preventiva

Dajemo prež. Co p/o. Parenteralna aplikacija vit. B<sub>12</sub> prepreči deficit le za krajše obdobje. Deficitarna zemljišča potresemo s 1,5 kg Co sulfata na ha. Co dodajamo tudi v mineralne mešanice.

## Chapter 88 Potrebe DŽ po Co.

Prežvekovalci morajo dobiti 0,06 do 0,1 mg/kg suhe snovi Co. Neprežvekovalci pa potrebujejo zelo majhne količine Co.

Zastrupitve so zelo redke.

## Chapter 89 Mangan

Je neobhoden za plodnost, opravlja funkcijo v sintezi mukopolisaharidov hrustanca, vpleten je v metabolizem OH. Mn se slabo resorbira in se izloča s fecesom. Veika količina Ca in Fe zmanjša resorbcijo Mn. Potrebe perutnine po Mn so večje kot potrebe drugih živali. Deficit Mn se kaže kot zmanjšana rast, nepravilnosti na kosteh, ataksije pri novorojencih in motnje v reprodukciji.

Nepravilnosti na kosteh se pojavljajo kot šepanje, ataksija, odebeleli sklepi, zvite in kratke noge, pri perutnini kot peroza, pri prašičjih embrijih pa kot hondrodistrofija.

Najpomembnejša krma za prašiče in perutnino (koruza in sojine tropine 14 in 30 ppm) je deficitarna na Mn.

## Chapter 90 Jod

Pri govedu težkem okoli 500 kg znaša količina joda približno 0,2 do 0,4 g. Fiziološka funkcija je skoraj v celoti povezana s ščitnico in s tvorbo in funkcijo tireoidnih hormonov. Primarna funkcija teh hormonov pa je uravnavanje oksidativnih procesov v celicah. Pri hipotireodizmu je zmanjšana presnova energije, sproščanje toplote in bazalni metabolizem. Prizadeta pa je predvsem:

- Zgodnja rast in razvoj tkiv (fetalni razvoj zastane v različnih fazah)
- Zmanjšana je proizvodnja mleka pri ženskih živalih

### Chapter 91 Diagnostika:

Hudo golšavost ugotovimo z adspekcijo in palpacijo. Pri primarnem deficitu joda ugotovimo v sušini ščitnice < 0,1% joda. Danes se v diagnostiki uporablja določanje tiroksina in trijod tironina. Dober kriterij za določanje joda je količina le-tega izločena z mlekom. Količina zaužitega joda je premosorazmerna s količino v mleku. Deficit joda se torej manifestira kot deficit tiroksina in drugih hormonov ščitnice. Deficit pa lahko nastane tudi zaradi okvare ščitnice in nezmožnosti le-te, da akumulira jod ali ga vgradi v tiroksin. **Primarno pomanjkanje** temelji na zmanjšani količine joda v hrani oz. vodi in rastlinah. Do **sekundarnega pomanjkanja** pa pride zaradi vsebnosti tireostatičnih snovi v rastlinah (glukozinati, cianogeni glikozidi,...), velike vsebnosti nitratov,... **Preobilna preskrba** z jodom je nevarna zlasti pri molznicah, ker se jod izloča z mlekom. Okoli 90% vsega joda dobivajo živali s krmo. Količina joda v različnih krmilih znaša 0,3 ppm – 1 ppm.

### Chapter 92 Potrebe DŽ

Potrebe za goved, ovce, perutnino in prašiče znašajo 0,05 do 0,1 ppm. Normalno pa jim dajemo nekoliko večje količine.

## Chapter 93 NAJPOMEMBNEJŠI TOKSIČNI ELEMENTI V PATOLOGIJI PREHRANE ŽIVALI

### Chapter 94 Fluor

Fluor ni neobhodno potreben za rastlinski svet. Povzroča **fluorozo**. Zastrupitve nastanejo zaradi večjih količin fluora z vodo, krmo ali mineralnimi dodatki. Pri nas vsebuje trava okoli 7,6 mg/kg fluora. Tudi žitarice in njihovi stranski produkti vsebujejo okoli 1 do 3 ppm fluora. Krma se lahko kontaminira s fluoridi z dimom ali prahom. Krmila, ki vsebujejo kosti, so revna na fluoru (2 – 4 ppm). Več fluora vsebuje kostna in kostno mesna moka. Običajna krmila vsebujejo malo fluora, če ni kontaminirana lai ji niso dodani fosfati ali kostno mesna moka.

### Chapter 95 Akutna intoksikacija:

Poslabšano splošno počutje živali, bruhanje, driska, kolike, mišični drget, epileptični krči idr. Pride do hipokalcemičnih efektov (moteno ravnovesje med Ca in P v organizmu). Prizadeti so vampovi MO (80 ppm) oz. preživijo le nekateri (240 ppm).

### Chapter 96 Kronične zastrupitve:

Pojavijo se šele po nekaj tednih ali mesecih. Poveča se izločanje fluora z urinom in nalaganje v kosti. zAradi presežka fluora pride tudi do spremembe v obliki in barvi zob.

### Chapter 97 Diagnoza:

Zastrupitve ugotavljamo s kemijsko preiskavo krme, kosti in urina. Preiskava krvne plazme ima pa le omejeno vrednost zaradi nihanja fluora v krvi.

### Chapter 98 Svinec

Do zastrupitve lahko pride pri zaužitju barv, z odpadnimi deli akumulatorjev, odpadnim strojnim oljem idr. Svinec in njegove soli se v črevesju počasi resorbirajo. Naloži pa se izključno v jetrih in ledvicah, če nalaganje traja dalj časa ga lahko najdemo tudi v dlaki in v kosteh. V organizmu pa obstaja določeno razmerje med oddajanjem in sprejemanjem svinca.

### Chapter 99 Znaki:

Zastrupitev temelji na zmanjšani aktivnosti encimov, ki privedejo do motenj intermediarne presnove zlasti v **živčevju** ter posledično do psihomotornih in vazomotornih znamenj zastrupitve.

Akutna zastrupitev s svincem **ni** možna.



Diagnozo postavimo na podlagi anamnez, kliničnih znamenj, preiskave krme, telesnih tekočin in tkiv.

Najobčutljivejše so mlade živali. Zastrupitve pa so najpogosteje opisane pri govedu in ovcah. Pri normalni količini Pb v krmi (10 ppm) ne more priti do zastrupitve.

### Chapter 100 Arzen

Čisti elementarni arzen *ni* strupen, toksične so predvsem njegove spojine (arzenov trioksid), ki ga uporabljajo proti škodljivcem. Izločanje arzena je počasno in se kopiči v dlaki in kosteh.

Orientacijsko znaša letalna količina 40 mk arzena na 1 kg telesne teže. Pri *akutni zastrupitvi* opazimo bruhanje koliko in krvavo drisko. Pri *kroničnih zastrupitvah* pa opazimo pomanjkanje apetita, hujšanje, driske, spremembe na koži, izpadanje dlak, plodnostne motnje, abortuse,...

### Chapter 101 Antimon

Pri oralni aplikaciji opazimo težke gastrointestinalne motnje (bruhanje, hude driske). Občutljivejši so psi in mačke.

### Chapter 102 Živo srebro

Je precej razširjeno kot kovina. Uporablja se predvsem kot fungicidna sredstva.

Za nastanek zastrupitve je potrebna enkratna ali večkratna aplikacija večjih količin Hg. Pojavi se gastroenteritis, ulceracije, paraliza CŽS, motnje v gibanju, ataksija, paraliza mišic požiralnika, ... Kronične zastrupitve so povezane s kopičenjem Hg. V ospredju so živčne motnje, ki niso karakteristične.

Diagnozo postavimo na osnovi količine Hg v krvi.

### Chapter 103 Kadmij

Prištevamo ga med metale, ki se kopiči prvenstveno v parenhimskih organih. Vsebujejo ga fosfatna gnojila in superfosfati.

Na splošno vsebuje krma z nekontroliranih področij povprečno okoli < 1 ppm kadmija. Toksičnih učinkov ni do vsebnosti okoli 40 ppm. Kadmij se v organizmu počasi in slabo resorbira. 1/3 resorbiranega Cd se odlaga v ledvicah. Deluje negativno na telesne encime – motnje v presnovnih procesih.

Pri prašičih povzroči **parakeratozo**, ugotovljene so nekroze v testisih in motnje v spermatogenezi. Pri govedu so ugotovili zmanjšan prirast, anemijo in plodnostne motnje.

Diagnoza še ni možna!

### **Chapter 104 VITAMINI V NUTRICIJSKI PATOLOGIJ**

Vitamini so esencialne snovi, ki so neobhodno potrebne v prehrani živali. Pomembni so v biokemijskih procesih (so biokatalizatorji). Pomanjkanje vitaminov (hipovitaminoza) se kaže predvsem v majhni proizvodnji, slabi plodnosti, večji obolevanosti, rojevanju slabo vitalnih mladičev idr. V intenzivni proizvodnji so se zelo povečale potrebe po vitaminih in to zaradi:

- Količina krme za enoto proizvodnje je manjša – krma mora vsebovati več vitaminov
- Več stresnih situacij v moderni proizvodnji
- Več vitaminov je potrebnih za preprečevanje parazitarnih in infekcijskih obolenj
- Uporaba kemoterapevtikov in antibiotikov povzroči manjšo sintezo vitaminov, nekateri pa so celo antivitamini (amprol)

Razdelitev vitaminov:

1. V masteh topni vitamini
  - Vit. A – akseroftol, retinol
  - Vit. D<sub>2</sub> – kalciferol, antirahitični vitamin
  - Vit. D<sub>3</sub> – 7-dihidroesterol
  - Vit. E – alfa, beta, gama tokoferol
  - Vit. K – antihemoragični vitamin
2. V vodi topni vitamini
  - Vit. B1 – tiamin, antiberiberi vit.
  - Vit. B2 – riboflavin
  - Vit. B6 – piridoksin
  - Niacin – nikotinamid,
  - Pantotenska kislina – antidermatitisni faktorji pri poščancih
  - Biotin – vitamin H
  - Mioinozit – sinteza fosfolipidov v celicah
  - Holin – snov za sintezo fosfolipidov in lipoproteinov
  - Folna kislina – folacin, vitamin L
  - Vit. B<sub>12</sub> – kobolamin
3. Vitamin C – askorbinska kislina

Vitamine sintetizirajo skoraj izključno rastline in MO.

#### Chapter 105 Potrebe po vitaminih

Odvisno je predvsem od vrste živali, njihove teže in intenzivnosti proizvodnje (največ pri mladih, bregih in živali med laktacijo).

#### Chapter 106 Prežvekovalci:

Dovolj morajo imeti vit. A, D in E. B-vitamine in vit. K pa lahko sintetizira mikroflora v prebavilih.

#### Chapter 107 Prašiči:

Pomembna preskrba z vit. A, D, E, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> in B<sub>12</sub>. A, D in E vit. so kritični vitamini.

#### Chapter 108 Perutnina:

Moramo zagotoviti vse vitamine topne v maščobah (A, D, E, K) in vitamine B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, niacinom, pantotensko kislino in holinom.

Minimalna preskrba DŽ je tista, ki zagotavlja, da ne pride do hipovitaminoze. Optimalna pa zagotavlja še določene zaloge v organizmu.

Vitamine lahko glede na pomembnost razdelimo na 2 skupini:

- a) biokatalitično aktivni vitamini, ki sodelujejo pri izgradnji fermentov (večina B – vitaminov in vit. K. Če ni dovolj teh vitaminov se zmanjša sinteza kofermenta □ motnje v biosintezi (koža, sluznice, kostni mozeg, limfatični sistem)
- b) indukcijsko aktivni encimi □ diferenciranje tkiv in vzdrževanje tkivne strukture (A, D, E, C, lipotropni faktorji).

## Chapter 109 Deficit vitaminov v organizmu

Pri neustrezni preskrbi pride primarno do *motenj v tvorbi fermentov*, sekundarno se pojavijo *motnje v specifični funkciji celice*. Pri daljšem pomanjkanju pride do morfološko zaznavne spremembe v celicah in tkivih – klinični zaznavna bolezenska stanja.

Deficit nastane predvsem zaradi:

- a) krmni obrok ne vsebuje dovolj vitaminov
- b) motnje v resorpciji (zaradi driske)
- c) dodajanje antibiotikov (zmanjšana MO sinteza)
- d) infekcijske bolezni (povečana poraba in zmanjšana konzumacija)
- e) drugi dejavniki (vplivajo na ustvarjanje zalog)

## Chapter 110 Zdravstvene motnje zaradi hipovitaminov

Najpogostejše so naslednje:

- a) motnje v presnovi in obnavljanju kože (def. vit. A, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, niacina, pantotenske kisline in biotina).
- b) Matoplastične spremembe epitela v prebavilih, dihalih in urogenitalnem traktu (def. vit. A).
- c) Zmanjšano obnavljanje krvnih celic – leukopenija, trombocitopenija (def. vit. B<sub>6</sub>, folne kisline in vit. B<sub>12</sub>).
- d) Motnje v rasti kosti (A, D)
- e) Motnje v reprodukciji (A)
- f) Zmanjšana sinteza protiteles (B<sub>6</sub>, pantotenska in folna kislina).
- g) Nastanek spačkov ali embrionalne smrti (motnja v diferenciaciji krvi).
- h) Slabše izkoriščanje krme in nižja proizvodnja

## Chapter 111 Hipervitamineze

V praksi jih skoraj ne poznamo. Lahko pa pride do predoziranja (500 do 1000 kratno) vit. A in D.

## Chapter 112 Karotini in vitamin A

Oskrba je v veliki meri odvisna od voluminoznih krmil oz. od koncentracije karotinov v njih. Karotinoide uvrščamo v skupino pigmentov (rumeni do rdeči). Biosinteza karotinov je izključno rastlinska zadeva. Karotini so **provitamini vitamina A**. Najvažnejši so alfa, beta, gama karotin in kriptoksantin. Vsi provitamini in vit. A so nagnjeni k intramolekularnem presnavljanju (zaradi konjugiranih dvojnih vezi).

Konverzija poteka v sluznici tankega črevesa, za to so potrebne žolčne soli. Iz ene molekule beta karotina lahko nastane ena molekula vit. A.

Osnovno načelo za ugotavljanje biološke aktivnosti je biološki poskus na živalih. Razmerje med količino karotina in vit. A, ki imata enako biološko funkcijo, označimo kot **faktor konverzije**. Ta znaša za:

Podgane 2:1	prašiči 6:1
Perutnina 2:1	govedo 8:1

Govedo tvori iz povprečno 8,3 mg karotina 1 mg vit. A. Iz 1 mg karotina se proizvede okoli 400 IE vit. A.

Karotini se po resorpciji v črevesni steni pretvorijo v vit. A. Neparabljen se naloži kot zaloga v jetrih. Deficit karotina (neodvisno od vit. A) povezujejo z nastankom plodnostnih motenj.

Količina karotinov v krmo je odvisna od vrste rastlin, načina spravila, pogojev in trajanja skladiščenja. Dobra koruzna silaža, žitarice in slabo seno so revni na karotinih, detelja, mlada trava

dobro seno pa ga vsebujejo večje količine. Pri spravilu se zmanjša količina karotinov za 70 – 90% odvisno od vremenskih razmer. Dосуševanje zmanjša izgube, pri siliranju sveže trave so okoli 20 – 40% pri uvelih silazah pa 50 – 70%.

### Chapter 113 Potrebe po karotinih

Menijo, da je potrebno dajati 30 mg karotinov na 100 kg žive teže. Potrebe bregjih telic znašajo okoli 100 mg, krave v laktaciji pa 180 – 240 mg na dan. Za pokritje vseh potreb, tudi po vit. A pa je potrebno za teleta in telice 100 – 200 mg, za krave v laktaciji pa 200- 300 mg karotina na dan. Mlezivo vsebuje več kot 800 IE, mleko pa več kot 150 IE vit. A v 100 ml. Ustrezna raven vit. A v mlezivu je potrebna, ker se teleta porajajo skoraj brez zalog vit. A – slaba placentarna prepustnost. Pomanjkanje je prisotno na slabi paši.

Potrebe goved po vit. A:

Teleta do 3 mesecev	min. 100 – 250 IE, opti. 500 – 800 IE
Mlada goveda 3 – 10 mesecev	100 – 500 IE
Molznice	200 – 250 IE
Molznic v zadnji 1/3 brejosti	250 – 300 IE
Biki	300 – 400 IE

### Chapter 114 Deficit vit. A kljub dobri oskrbi

Nastanejo zaradi motnje v resorbpciji, transportu, deponiranju in mobilizaciji vit. iz telesnih zalog. Do tega prihaja zaradi črevesnih obolenj, pomanjkljive preskrbe z beljakovinami (glavni nosilec vit. A), motenj v funkciji različnih encimskih mehanizmov...

Preskrbljenost z vit. A ugotavljamo z analizo krmnega obroka, preiskavo krvi, jeter in mleka.

### Chapter 115 Deficit vit. A in zdravstvene motnje

Vit. A ima vlogo pri presnovi vidnega purpurja. Nastanejo motnje v prilagajanju vida na svetlobo, spremembe v strukturi in dejavnosti epitelnega tkiva (hiperkeratoza in parakeratoza na sluznicah, žlezah, očesnih veznicah in roženici), motnje v formiranju osteoblastov (kosti nehajo rasti prej kot mehka tkova – lobanjska votlina in hrbtencični kanal postaneta pretesna).

Prvo klinično znamenje je **motnja vida** – pomanjkljiva orientacija v temi, kasneje popolna slepota.

Vit. A v reprodukciji – potreben je pri ovulaciji, fertilizaciji in pri implantaciji oplojenega jajčeca, predvsem pa pri intrauterinem razvoju fetusa (v zadnjem obdobju brejosti).

Ker je zaloga karotinov majhna je odvisna predvsem od preskrbe. Znaša le okoli 136 – 264 mg in to zadostuje za 2 do 4 dni. Karotini so pomembni pri plodnosti, neodvisno od vitamina A.

### Chapter 116 Preventiva in zdravljenje

Danes se vit. A in karotini proizvajajo industrijsko. V 1g koncentrata je okoli 100.000 zrn po 5 IE. Služijo predvsem za dodajanje v krmne mešanice. Če vsebuje krma 15 – 30 mg/kg karotinov teh ni potrebno dodajati.

### Chapter 117 Vit. A pri prašičih

Znamenja hipovotaminoze se kažejo predvsem v slabšem prirastku, opazne so spremembe na očeh, motnje pri razvoju plodov. Krmne mešanice za prašiče vsebujejo veliko večje količine vit. A. Min. potrebe znašajo:

Plemenski prašiči	4.000 IE
Dojne svinje	2.000 IE
Pitanci	1.300 IE
Mladi prašiči	2.200 IE

## Chapter 118 Perutnina

Potrebe:

Piščanci	1.500 IE/kg krme
Nesnice	4.000 IE/kg krme

## Chapter 119 D vitamin

Provitamin vitamina D2 - **ergosterol** - rastlinske celice.

Provitamin D3- **dehidroholesterol** - se tvori v podkožju in holesterola.

Optimalne dnevne potrebe po vitaminu D znašajo 12 .000- 15.000 IE za goveda v rasti, molznice pa **15.000-24.000 IE** .

Potrebe po vitaminu D so slabo pokrite pri običajni reji – redno dodajanje zlasti tistim v hlevski reji. Deponiranje D3 in D2 v jetrih in maščobnem tkivu je majhno za okoli 1 – 2 dni. Pri mladih živalih je zelo pomembna kontinuirana preskrba.

## Chapter 120 Motnje pri pomanjkanju

Vit. D je potreben

- za nemoteno resorpcijo Ca in P
- za vzdrževanje normalne strukture kosti in njihovo mineralizacijo med rastjo
- za regulacijo presnove kalcija in fosforja

pomanjkanje povzroči spremembe na kosteh (rahitis, osteomalacija), slabša produkcija in plodnost krav, teleta slabo rastejo .

## Chapter 121 Deficiti se najpogosteje pojavljajo:

Goveda:

- krmljenje zelene krme v hlevu
- krmljenje male količine sena in veliko žitaric
- ob nerednem dodajanju vitamina D

Prašiči, perutnina:

- normalna dieta ne vsebuje vitamina D – dodajanje. Prašiči – vsaj 1000 IE/kg krme.  
Perutnina – vsaj 2.000 IE/kg krme.

## Chapter 122 Vitamin E in selen

Selen je sestavni del glutationperoksidaze, ki je selenov protein. Katalizira razgradnjo peroksidov in hidroperoksidov. Ti so posebej destruktivni za celice. Selen zaščiti celične membrane pred oksidativnimi poškodbami.

Vit. E je v maščobi topen **antioksidant**, ki preprečuje oksidativne spremembe lipidov celične membrane. Pomanjkanje ene snovi lahko nadomesti večja količina druge.

Potrebe je zelo težko določiti. Znaša pa okoli 20 – 40 IE na 100 kg žive teže oz. 10 – 20 IE vitamina E na kg suhe snovi krme. Potrebe po vitaminu E poveča prisotnost nezasičenih maščobnih kislin v dieti.

Krmo razdelimo v tri skupine:

- a) z veliko vsebnostjo vitamina E – trava, travna moka, travna silaža.
- b) S srednjo vsebnostjo – dobro seno, žitarice in stranski produkti mlevske industrije
- c) Z majhno vsebnostjo – slabo seno, slama, silirana žita.

Krma vsebuje več vrst tokoferolov – alfatokoferol najbolj aktiven

Vročina in svetloba zmanjšajo količino vitamina E v senu. Tokoferolov ne bo torej primanjkovalo na paši, pa tudi v hlevski reji je ponavadi zadosti tega vitamina. Vsebnost selena v voluminozni krmimočno niha. Potrebe za prežvekovalce po selenu znašajo okoli 0,1 ppm v suhi snovi krme. Selen se ne deponira, zato je potrebna redna preskrba s selenom. (vsaj 0,1 ppm). V naših razmerah lahko pričakujemo motnje zaradi deficita selena in pomanjkanja vitamina E.

Zaradi pomanjkanja le teh pride do nutrijskih miopatij – mišična oslabeledost, prizadeto dihanje, steatoze jeter, retencija placente. To preprečimo z dodajanjem selena in vitamina E. Za hipovitaminozo E obolevajo teleta in jagenjčki do 3 mesecev, če so bile matere med brejostjo deficitarno krmljene za tema spojinama. Starejša teleta zbolijo praviloma ob izgonu na pašo. Preventiva: parenteralna aplikacija Se in vit. E.

#### Chapter 123 Vit. E pri perutnini

Pomanjkanje povzroči encefalomalacijo motnje v prirastku, mišično distrofijo, eksudativno diatezo (pojav edemov na ventralnih delih telesa), poškodbe celičnih membran endotela.

Se in vit. E sta zelo pomembna za nemoteno proizvodnjo jajc in valilnost. Potrebe po Se znašajo pri perutnini med 0,05 in 0,1 ppm v kg krme. Precej ga vsebuje ribja moka, žitarice.

#### Chapter 124 Pomanjkanje vit. E in Se pri prašičih

Zaradi pomanjkanja najpogosteje pride do muskularne distrofije, ki se kaže kot ne koordinirano gibanje. Dietetska hepatoza nastane pri prašičih v starosti med 3. in 6. tednom zaradi pomanjkanja Se in vit. E. To uspešno preprečimo z dodajanjem teh dveh.

Dietetska mikroanginopatija (bolezen murvinega srca), povezujejo jo s krmljenjem obroka bogatega na nezasičenih maščobah ter revnega z vit. E in Se.

#### Chapter 125 Vitamin K (K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> in K<sub>3</sub>)

Vitamin K je zelo razširjen v zelenih rastlinah. Veliko ga je v beljakovinskih koncentratih (ribja moka). Ima pomembno vlogo za koagulacijo krvi. Deficit je redek.

#### Chapter 126 Vitamini – B

Vit. B kompleksa sodelujejo pri izgradnji koencimov. Pri njihovem pomanjkanju se zmanjša aktivnost encimov in nastanejo motnje v določenih biosintezah. Prizadeto je zlasti razmnoževanje celic (koža, sluznice, limfatični sistem,...).

#### Chapter 127 Vit. B<sub>1</sub>

**Deficit B<sub>1</sub>** povzroči motnje v presnovi živčnih celic – cerebrokortikalna nekroza (nekoordinirano gobanje, poležavanje, krči, škripanje z zobmi... poleg mikrobov, ki izločajo *tiaminazo* lahko povzročijo avitaminozo B<sub>1</sub> tudi antivitamini v krvi. Poleg vsega tega pa lahko avit. B<sub>1</sub> povzroči še: motnje v funkciji srčne mišice, gastrointestinalne motnje, zmanjšanje temperature (manjša razgradnja glukoze).

B<sub>1</sub> je zelo razširjen v krmi, zato pride redko do pomanjkanja. Krma za prašiče ga vsebuje zelo veliko (3,5 – 4 ppm – potrebe 2 – 3 ppm). Funkcija B<sub>1</sub> je v mtabolizmu OH v Krebsovem ciklusu.

Znaki pomanjkanja:

- Splošna znamenja slabosti
- Kardiovaskularne motnje
- Nervne motnje
- Prebavne motnje (izguba apetita)

Perutnina:

Potrebe – 3mg/kg krme. V krmi za perutnino ga je veliko. Kljub temu ga je potrebno dodajati, ker ga uniči termična predelava.

#### *Chapter 128 Vit. B<sub>2</sub> – riboflavin*

Optimalna kol. za prašiče in perutnino znaša okoli 6mg/kg krme. V žitaricah ga je razmeroma malo, zaradi tega ga je potrebno dodajati v krmo v količino 2 – 6 mg/kg. Deluje kot koencim citokromov v celičnih fermentih.

Pomanjkanje povzroči:

Spremembe splošnega zdr. Stanja

Slabšo izkoriščanje krme

Vnetje sluznice in dermatitise

Rojstvo mrtvih prašičev

Podobno se kaže pri perutnini.

#### *Chapter 129 Niacin – nikotinamid*

Je sestavni del kofermenta NAD. Ima pomembno vlogo pri prenosu H<sub>2</sub> v dihalni verigi v celici. Deficit je redek a vseeno možen. Prašiči ga  *sintetizirajo*  v digestivnem traktu iz  *triptofana* .

Znamenja pomanjkanja so:

Zmanjšana rast

Slabše izkoriščanje krme

Vnetje kože

Anemije

Podobne spremembe pri perutnini. Niacin iz žitaric se slabo izkoristi, pa še zelo malo ga vsebujejo.

**Potrebno ga je dodajati v krmo** (30 – 40 mg/kg krme).

#### *Chapter 130 Pantotenska kislina*

Pri prašičih optimalne potrebe 10 – 20 ppm, perutnina 12 – 20 ppm. Krmila vsebujejo zelo malo pantotenske kisline, zato jo je potrebno  **dodajati v krmo** . Pantotenska kislina, je sestavni del koencima A. Pomanjkanje povzroči:

Splošne motnje – zmanjšanje rasti

Dermatitis, spremembe na sluznicah

Nekoordinirano gibanje pri prašičih

Spremembe na dlaki in perju

Motnje v digestivnem traktu (ulceracije, krvavitve)

Slabša nesnost in valilnost jajc

Velik pogin pri novorojenih prašičkih

#### *Chapter 131 Vitamin B<sub>6</sub> – piridoksin*

Deficit je redek, ker ga je veliko v žitaricah, ima pomembno vlogo pri metabolizmu proteinov in aminokislin. Pomanjkanje povzroči splošno zaostajanje v rasti, spremembe na dlaki (perju), živčne simptome. Kljub redkemu pomanjkanju ga  **dodajamo v krmo za perutnino** . Optimalne potrebe 4 – 6 ppm za prašiče in perutnino.

#### *Chapter 132 Folna kislina*

Je sestavni del koencima. V krmo za perutnino se dodaja 0.5 ppm,  **v krmo za prašiče se ne dodaja!!!**  Deficiti so možni le pri perutnini. Prašiči jo sintetizirajo sami.

Deficiti se kažejo v:

Splošne motnje v rasti in proizvodnji

Spabši operjenosti

Anemije

Peroze skupaj z drugimi dejavniki

### Chapter 133 Biotin, vitamin H

Potrebe:

Prašiči 0.1 – 0,15 ppm/kg krme, isto za perutnino

Pomanjkanja so redka, ker ga proizvajajo tudi bakterije v dig. traktu in ga v krmo ne dodajamo.

Znamenja pomanjkanja so: slaba rast, dermatitis, alopecija, ulceracije po prebavilih.

### Chapter 134 Vitamin B<sub>12</sub> – vsebuje Co

Potrebe:

Prašiči 11 – 22 gama/kg krme

Perutnina 3 – 9 gama/kg krme

Sintetizira se le v prebavilih. Zelene rastline **ga ne vsebujejo**. Sintera in resorbcija je skromna in je odvisna od Co v krmilu. Živali ga dobijo z aminalnimi beljakovinami. V krmo za perutnino in prašiče se ga dodaja 10 – 20 gama/kg.

Znamenja deficita:

Zmanjšana proizvodnja

Spremembe na koži

Živčne motnje

Motnje v reprodukciji

### Chapter 135 Holin

Funkcija holina je povezana z metabolizmom lipidov. Sodeluje pri prenosu živčnih dražljajev (acetilholin). Pri pomanjkanju pride do povečanja maščobnih kapljic maščob v citoplazmi, ulasti jeter in s tem do maščobne infiltracije.

Potrebe:

Prašiči 500 – 1000 ppm/kg

Perutnina 500 – 1300 ppm/kg

Koruza je zelo revna na holinu. Dodaja se ga v krmo za perutnino in prašiče v količini 400 – 1000 ppm/kg. Če so dodajali prašičem holin v obroku, se je povečalo število prašičkov v gnezdu.

Pomanjkanje povzroči zmanjšano rast in maščobno infiltracijo jeter.

### Chapter 136 POMEN VOLUMINOZNE KRME V NUTRICIJSKI PATOLOGIJI

Paša, seno in silaža so najpomembnejša krma prežvekovalcev. Vampovi MO lahko zargradijo celulozo z encimom *celulazo*. Dobra zelena krma, seno in travna silaža vsebujejo praviloma vse hranljive snovi v ustreznem razmerju, bogate so tudi na mineralih in vitaminih.

Do motenj v proizvodnji, zdravstvenem stanju in reprodukciji prežvekovalcev v zvezi s krmljenjem lahko pride zaradi:

- neustrezne kakovosti vol. krme, ki ne zadosti potrebam
- neustrezne fermentacije silaže
- neprimerne botanične sestave
- vsebnost naravnih škodljivih snovi
- pokvarjenosti krme
- kontaminirane krme s paraziti, virusi, bakterijami,...
- vsebnost anorganskih in org. toksičnih snovi
- neustrezne fizikalne strukture



## Chapter 137 Pomen kakovosti trave in sena pri nastanku nutritivnih motenj

### 1. hranilna vrednost vol. krme

kakovost vol. krme je odvisna od starosti ob spravilu in od stadija vegetacije. Najboljša paša mora zagotoviti dovolj mlade trave s prebavljivostjo 68 – 72%, s selektivnostjo živali celo do 80%. Konzumacija znaša okoli 3 kg sušine na 100 kg žive teže. To omogoča pokrivanje vzdrževalnih potreb in proizvodnjo okoli 20 l mleka.

Orientacijska prebavljivost se lahko določi tudi iz stadija vegetacije trav in iz razmerja med težo listov in stebel.

Živali konzumirajo iz konzervirane vol. krme le okoli 2 kg sušine na 100 kg žive teže. Seno odlične kakovosti vsebuje okoli 90 – 100 g/kg PB in 400 ŠE. □ za okoli 15 l mleka.

### 2. Hranilna vrednost silaž

Odvisna od kakovosti izhodnega materiala. Travnna silaža naj bi vsebovala manj kot 26% surove vlaknine, vsaj 70 g PB in 500 ŠE v kg SS. 15 l mleka

Koruzna silaža je energetsko bogata krma, je pa revna na beljakovinah in mineralih (Ca, P). Naj bi vsebovala manj kot 22% surove vlaknine, več kot 24% suhe snovi in več kot 550 ŠE. Z najboljšo koruzno silažo lahko dosežemo 18 l mleka.

### 3. Dejavniki, ki uravnavajo potrebe živali po hranilnih snoveh

- a) dejavniki, ki zmanjšujejo konzumacijo hranilnih snovi
  - ločimo primarne in sekundarne. Primarni □ ko je preskrba živali s hranljivimi snovmi slaba. Sekundarni □ zaradi bolezni, ki zmanjša apetit. Sem prištevamo:
    - pomanjkanje krme
    - slaba kakovost krme
    - socialni status živali
    - različne bolezni živali
- b) dejavniki, ki povečujejo potrebo po energiji
  - velika proizvodnja
  - visoko breje telice + rast
  - breje ovce z dvojčki ali trojčki
  - hladno vreme

### 4. Model nutritivnih motenj zaradi nezaostne preskrbe s hranljivimi snovmi

Motnje nastanejo zaradi neravnovesja med količino hranljivih in esencialnih snovi. Možna pa so zaradi nepravilne preskrbe z energijo, vitamini, beljakovinami, minerali. Motnje zaradi neravnovesja med vnosom in potrebo imenujejo **proizvodnje in deficitarne** motnje. Za uravnavanje služijo tudi telesne rezerve. Dalj časa trajajoči deficiti privedejo do *deficitarnih stanj* in *deficitarnih bolezni*.

### 5. Posledice nezadostne preskrbe s hranljivimi snovmi

Voluminozna krma, zlasti če ni kakovostna, ne zadošča za pokritje vseh potreb visokoproduktivnih živali.

Posledice pomanjkanja se kažejo v:

- a) hujšanju živali
- b) laktacijska krivulja nezadostno preskrbljenih krav ne doseže pravega vrha.
- c) Nastopijo spremembe v prebavilih – število MO se zmanjša
- d) Nastopijo plodnostne motnje
- e) Zmanjša se odpornost živali

## 6. Pomen mineralov

Raven makro in mikroelementov v krmo močno niha. Za 10 l mleka znašajo potrebe: Ca 4,3g, P 2,8g, Mg 2g, K 9g, Na 1,5g, Fe 50mg, Cu 10mg, Zn 40mg, Mn 40mg računano na 1 kg sušine. Živali dobijo dovolj Ca, K, Mg, Fe in Mn, primanjkuje pa P, Na, CU, Zn.

## 7. Pomen vitaminov

Zelena vol. krma vsebuje veliko karotinov, vit. E in drugih, razen vit. D. S skladiščenjem se kol. vit. zmanjša.

## **Chapter 138 VPLIV FERMENTACIJSKIH PRODUKTOV V SILAŽAH NA PROIZVODNJO IN ZDRAVSTVENO STANJE ŽIVALI**

### Chapter 139 Namen siliranja

Doseči hitro majhne vrednosti pH, da čimprej preneha fermentativni in mikrobiološki razkroj hranljivih snovi. To dosežemo s vzpodbujanjem razvoja mlečnokislinskih bakterij in s preprečevanjem razvoja neželenih MO. Neželeni MO tekmujejo z mlečnokisl. bakt. pri porabi sladkorjev. Bolj zaželeno je homeofermentativna mlečnokislinska fermentacija (dve molekuli mlečne kisline) kot pa heterofermentativne mlečnokislinske bakterije (ena molekula mlečne kisline).

### Chapter 140 Potek siliranja

Razdelimo v **pet faz**.

1. **faza** – aktivno dihanje celic, dvig temperature, nastanek anaerobnih pogojev
2. **faza** – preneha dihanje celic, prične se proizvodnja kislin (predvsem očetne)
3. **faza** – začne se tvoriti mlečna kislina  
(vse tri trajajo 3 – 5 dni)
4. **faza** – (okoli 15 – 20 dni) prevladuje aktivnost mlečnokislinske flore in močna tvorba mlečne kisline
5. **faza** – trajanje ni natančno omejeno, če se je tvorilo dovolj mlečne kisline trajnost silaže praktično ni omejena.

Pri premajhni produkciji kislin pa lahko pride do razvoja neustrezne bakterijske flore in tvorbe maslene kisline. Bakterije, ki tvorijo masleno kislino uporabljajo za hrano ogljikove hidrate in mlečno kislino.

### Chapter 141 Vrsta fermentacije

Razdelimo jo v 5 različnih vrst.

- mlečnokislinsko fermentacijo
- očetnokislinsko f.
- Masleno-kislinsko f.
- Fermentacija ovelih silaž
- Fermentacija silaž pripravljenih s pomočjo kem. sredstev.

Masleno kislino proizvajajo klostridiji in koliformne bakterije. Razvijejo se pri premajhni produkciji kislin. Puferska kapaciteta se poveča, poveča se tudi delež amonijaka v skupnem dušiku, pH vrednost je višja kot pa pri mlečnokislinskih silažah.

Pri fermentaciji uvelih silaž vpliva večja količina suhe snovi zaviralno na fermentacijo v silažni masi. Podobna je mlečnokislinski fermentaciji, le obseg razgradnje OH je zaradi nižje vlage manjši. Restriktivna fermentacija – zakisanje silaž z anorganskimi in organskimi kislinami. Prevladuje mlečna kislina.

Chapter 142 Dejavniki, ki so pomembni za potek siliranja

**Chapter 143 Sestava in struktura silazne mase:** Optimalna količina sušine znaša okoli 28 – 35%. Če je več, se izloča *silazni sok*, če je manj pa je težje doseči anaerobne pogoje. **Puferska kapaciteta:** manjša je puferska kapaciteta, boljše se substrat zakisa. Uspešno siliranje zagotavlja okoli 8% OH na suho snov, iz katerih se tvori zadosti nižjih maščobnih kislin. **Ustrezni silosi:** hitro napolnimo in zapremo.

Na fermentiranje lahko vplivamo s silirnimi dodatki za direktno okisanje silirne mase.

Uspeh fermentacije ocenjujemo organoleptično, z merjenjem pH, z določanjem nižjih mašč. Kislin oz. razmerja med njimi (**ocena po Fliegglu**). *Ocena po Fliegglu* temelji na deležu mlečne, oetne in maslene kisline v silaži. Čim večji delež mlečne in čim manjši delež oetne in maslene kisline, tem boljša je silaža.

Pri slabo uspešnih silazah opazimo motnje pri živalih, in sicer:

- a) konzumacija slabih silaz je zmanjšana,
- b) zaradi veliko amoniaka in malo lahko topnih OH pride do povečanja količine amoniaka v vampovem soku. Poveča se pH vrednost v ampove vsebine. Prebtek amoniaka se resorbira in detoksicira v jetrih, kar je *energetsko* zelo zahteven proces, ki hkrati zavira tudi glukoneogenezo. Krmljenje slabih silaz je glede na proizvodnjo in reprodukcijo pomembnejši dejavnik kot pa tvorba maslene kisline.

Chapter 144 Vpliv nižjih mašč. kislin in mlečne kisline na proizvodnjo in zdravstveno stanje prežvekovalcev

Pri siliranju se tvorijo iz OH iste mašč. kisline kot v vampu. Mlečna kislina iz silaže se v vampu pretvori v propionsko. V presnovi nastane iz propionske kisline prvenstveno glukoza, oetna in maslena kislina pa se uporabita za kritje energetskih potreb organizma in za sintezo mlečne tolšče. Propionska kislina je glukogena, maslena kislina je ketogena. Na dan se v vampu tvori 0,2 – 0,5 kg maslene kisline. Pri preveliki koncentraciji maslene in premali konc. Oetne kisline pa se tvorijo ketoni □ hiperketonemija.

Nastanku ketoz pogojuje tudi velika količina nižjih dušikovih spojin in amoniaka v maslenokislinskih silazah, ki zvišajo pH v ampove vsebine, spremenijo fermentacijo v korits *maslene kisline*, zavirajo glukoneogenezo in povečajo porabo energije za detoksikacijo amoniaka v jetrih.

Sklepamo lahko, da slabe silaže pogojujejo nastanek ketoze pri dobrih molznicah. Raven glukoze v krvi in proizvodnja krav krmljenih z maslenokislinsko silažo je manjša, pogostejše so plodnostne motnje, tleta niso vitalna in imajo ob rojstvu majhno težo.

Silaže, ki so zakisane z anorganskimi kislinami lahko privedejo do acidoze. Zelo kisle silaže živali rade ne jedo. Nižje kisline pa se fermentirajo do H<sub>2</sub>O in CO<sub>2</sub> in ne vplivajo na acidobazično ravnotežje v ampove vsebine.

Chapter 145 Vpliv botaničnega sestava na zdravstveno neoporečnost krme

V prehrani prežvekovalcev uporabljamo čiste kulture krmnih rastlin, če je to le mogoče (na paši ni vedno). Med travami ni izrazito strupenih vrst, vsebujejo lahko le preveliko količino nitratov, kontaminirane so lahko z gljivami, anorganskimi in organskimi snovmi. **Leguminoze** vsebujejo veliko hranljivih in esencialnih snovi, lahko pa tudi nekatere škodljive (alkaloide, glukozide in seksualno aktivne snovi). **Zeli** vsebujejo več fosforja in Ca kot trave, poleg vsega pa še eterična olja, ki lahko vplivajo na kvaliteto mleka in surovega masla (Zlatica, Mlečki, Orlova praprot, Preslica, Podlesek, Golšec,...)

Chapter 146 Prebavne motnje povezane z voluminozno krmo

Dobro seno je odlična krma za prežvekovalce, razvije se stabilna in raznovrstna floza. Če pa je prišlo do motenj v prebavi pa je seno odlična dietetska krma.

### Chapter 147 Inaktivnost vampove vsebine

Povzročajo jo zelo slaba krma z malo lahko prebavljivimi OH, belj., esencialnimi snovmi. Prizadeti so prebavni procesi v vampu, zmanjša se število MO, pride do razmnoževanja nefizioloških MO in do gnilobnih procesov. Vampov sok je voden in hitro sedimentira.

### Chapter 148 Napenjanje živali – timpanija

Zaradi krmljenja leguminoz, zelenih žit, bujne trave ter pesnega listja. Pripomore pa tudi pohlepno žrtje, zaužitje strupenih rastlin idr.

### Chapter 149 Tujek

### Chapter 150 Pareza in spazem devetoguba

Povezana je s krmljenjem kratke rezanice, grobe puste krme, nagla sprememba obroka, pokvarjena krma.

### Chapter 151 Prebavne motnje zaradi neustrezne fizikalne strukture krme

Parakeratoza nastane v zvezi z mletjem in peletiranjem krme. Epitel vampa prekomerno oroženi, v večjem obsegu, postane bolj propusten za mikrobo. Znamenja so pomavadi težko zaznavna. Do neustrezne strukture vampove vsebine pride pri krmljenju z mlado travo, ki vsebuje malo surove vlakine in veliko beljakovin. Acidozo lahko povzroči pomajkanje voluminozne krme in obilno krmljenje s koncentratu.

### Chapter 152 Naravne škodljive snovi v silažah

**Pevelika količina dušikovih spojin.** Gnojenje = povečana količina nitratov, slabo fermentirana silaža [nitrat se reducira v dušikove okside (smrt ali respiratorne motnje pri ljudeh – vdihavanje v silosu – čiščenje silosa)]. Slabe silaže vsebujejo veliko *biogenih aminov*, ti nastanejo zaradi razgradnje beljakovin v silosu. Silaža lahko vsebuje tudi *cianide* (med siliranjem se razgradijo).

**Estrogene substance.** Silaže, katere vsebujejo leguminoze, v silažah se lahko nahajajo tudi antiestrogene substance.

**Goitrogene snovi.** So v krmnem ohrovtu in drugih križnicah. Med siliranjem se zmanjšajo približno za ¼.

**Oksalne kisline.** Prosto vezane – količina se zmanjša med siliranjem

Kot je razvidno, se med siliranjem lahko tvorijo šodljive snovi, količina nekaterih pa se med tem postopkom tudi zmanjša.

### Chapter 153 Pokvarjena voluminozna krma

- Plesnivo seno  
Je siromašno s hranljivimi snovmi, zmanjšana je količina sladkorjev in proteinov. Do senzibilizacije pogosteje pride zaradi inhalacije plesni. Nevarni pa so tudi mikotoksini v vlažnem baliranem senu (lahko se razvijejo).
- Gnilo seno  
vlažno močno kontaminirano z zemljo in blatom začne gniti. To lahko privede do nastanka gnilobnih procesov v vampu (gnilobne klice - bakterije). Gnilobna indigestija pa nastane najpogosteje zaradi gnile silaže, okopavin in kontaminirane vode (proteus, klostridij, koli).
- Pokvarjene (plesnive in gnile) silaže  
v aerobnih pogojih se silaža hitro kvari (razvoj pleni, kvasovk, bakterij) in je tudi možna proizvodnja toksinov. Plesniva silaža je zelo nevarna, ker se sprošča veliko število patogenih spor. To lahko povzroči infekcijo dihal (aspergilozo) ali alergije.

Najpomembnejši mikotoksini v silazah so:

- aflatoksin B1 (v koruzni silaži), patulin, zearalenon (pri anaerobnih pogojih ni nevarnosti kontaminacije)

#### Chapter 154 Nevarnost parazitarnih invazij pri krmljenju voluminozne krme

Za širjenje ima velik pomen kontaminacija pašnikov z iztrebki živali oz. gnojenje. Lahko pride pri večjem številu živali do invazij z želodčno črevesnimi in pljučnimi zajedalci, metljaji, sarkocistami, tenijo in pljučnimi paraziti. Pašnike lahko kontaminira tudi divjad. Dobro uspele silaže so dokaj varne, enako je s senom.

#### Chapter 155 Nevarnost prenosa kužnih bolezni z voluminozno krmo

Mnogi povzročitelji se izločajo z urinom ali fecesom bolnih živali. Te zbiramo v stelji in jih nato kompostiramo. Zaradi povišane temperature se zmanjša količina klic. S tekočim gnojem pa se lahko raznaša salmonela, tuberkuloza, paratuberkuloza, antraks, virusne bolezni,... menijo, da je kontaminacija paše s tekočim gnojem prvenstven vzrok za pogostejšo infekcijo živali s salmonelami. Če za gnojenje uporabimo tekoč gnoj, pašnik ni uporaben vsaj eno leto.

Botulizem – v silaži je *Cl. Botulinum* tip B., Listerioza – pokvarjena silaža s pH več kot 6. Vpliv rastlinskih bolezni – (rje, sneti). Toksini rje delujejo lokalno dražeče na kožo in sluznico. Znamenja bolezni so vezana na zažarjenost in otečenost sluznic. V težji obliki pride do apatije živali, nefritisa, paralize zadnjega dela telesa in smrt.

#### Chapter 156 Nevarnost kontaminacije z anorganskimi elementi.

Toksične snovi lahko pridejo v rastline iz tal (svinec, Hg, Cd, Cu, Zn, fluoridi, S, solna kislina).

#### Chapter 157 Vpliv kakovosti voluminozne zžkrme na količino in sestavo mleka

Če se prebavljivost voluminozne krme poveča za 1%, se v povprečju poveča mlečnost za 0,29L. Ponavadi maščobe in druge sestavine ne variirajo za več kot 0,4%. S povečano prebavljivostjo pride do zmanjšanja maščobe v mleku in povečane ravni proteinov. Dnevna količina maščobe ostane enaka ali celo nekaj večja. Podhranjenost oz. deficit energije je povezan z nizko ravno beljakovin v našem mleku.

#### Chapter 158 Silaža in kakovost živalskih proizvodov

Na vonj okus in število klic pa ima silaža poseben vpliv. Podobno kot pri drugi voluminozni krmi je odstotek tolšče v mleku odvisen od količine hranljive snovi oz. od količine očetne kisline. Silaže bogate s surovo vlaknino povečajo odstotek tolšče v mleku, količina beljakovin in suhe snovi v mleku pa je odvisna od energije, ki jo daje silaža. Mleko rado navzame vonj iz okolice. Za nastanek neprijetnega vonja mleka so odgovorne snovi, ki nastanejo med siliranjem. Specifične snovi v krmi se med siliranjem razgradijo, zato je njihovo siliranje priporočljivo (betain pri pesi, gorčično olje pri križnicah). Neprijeten vonj je bolj pomemben zaradi alkoholov, estrov, ketonov in aldehydov.

Spremembe vonja mleka so navadno večje pri silazah z malo sušine. Mleko se lahko navzame tudi neprijetnega vonja iz zraka, ki ga živali vdihavajo in iz prebavil. Silažo je treba krmiti po molži in je ne smemo shranjevati v hlevu. Pri krmljenju slabih silaž se lahko poveča količina *Bac. Butiricusa* v mleku, na število drugih klic pa nima večjega vpliva.

Tam kjer uporabljajo mleko za izdelavo trdih sirov, ne priporočajo krmljenje silaž, ker se poveča število masleno kislinskih bacilov in nato povzročijo napenjanje sirov. Zaradi aldehydov in ketonov, ker so topni v maščobi lahko silaže vplivajo tudi na neprijeten vonj in okus surovega masla.

## Chapter 159 KONCENTRATI V PATOLOGIJI PREHRANE ŽIVALI

Med koncentrate prištevamo krmo, ki vsebuje velik delež prebavljivih hranilnih sovi. Razdelimo jih na (glede na sestavo):

- beljakovinske koncentrate (25 – 30% PB)
- ogljikohidratne koncentrate (najmanj 60% preb. OH)
- konc., ki vsebujejo veliko kol. maščob (> 8% preb maščob)
- mineralno-vitaminske koncentrate

Lahko pa delujejo škodljivo ali povzročajo nutritivne motnje zaradi vsebnosti semen nekaterih strupenih rastlin, naravnih škodljivih snovi, pokvarjenosti in vsebnosti mikotoksinov, strokovno nepravilna in preobilna uporaba.

## Chapter 160 Ogljikohidratni koncentradi

Uporabljajo se za pokritje potreb po energiji, ki jo DŽ zagotavljajo s prebavo OH. Sem spadajo žitarice, stranski proizvodi mlevske industrije, industrije sladkorja, tapioka idr. **Žitarice** vsebujejo veliko lahko prebavljivih OH, predvsem **škroba** ni sicer: kuzuza okoli 62%, pšenica 58%, ječmen 50%, tapioka pa najmanj 65%. So **revne** na Ca in **bogate** na P, ga pa živali slabo izkoriščajo (fitinska oblika). Vsebujejo **dovolj** vit. B kompleksa in vit. E, ne vsebujejo pa veliko karotinov in vit. D. OH koncentradi niso popolna krma za domače živali. Ponavadi jih uporabljamo kot krmne mešanice. Te pa razdelimo na:

Popolne – vsebujejo vse hranilne in esencialne snovi

Dopolnilne – vsebujejo večjo količino mineralov, belj., in vit.

Uporaba večje količine energetsko bogatih OH koncentratov omogoča intenzivno proizvodnjo. Obrok, ki pa vsebuje veliko OH konc. Privede do nutritivnih motenj in sicer do padca mlečne tolšče, prebavnih motenj in presnovnih motenj.

## Chapter 161 Padec mlečne tolšče

Nastane pri uporabi velike količine OH koncentratov. Energetska presnova pri prežvekovalcih poteka preko nižjih maščobnih kislin (oetna, propionska in maslena kislina). Na obroku z velikim deležem voluminozne krme prevladuje v vampu oetna kislina. Počasem potek fermentacije v vampu zagotavlja visok odstotek mlečne tolšče ob manjši količini mleka (pH blizu neutralnega, razgradnja krme je počasna, malo MO za razgradnjo celuloze,...).

Če krmimo koncentrate se pH vrednost zmanjša, substrat se hitreje razgradi, producira se večja količina nižjih maščobnih kislin (prevladuje propionska) □ večja količina mleka z manjšim odstotkom mlečne maščobe. Dnevna produkcija maščobe je v celoti povečana.

Ocetna in maslena kislina služita za sintezo maščobnih kislin, propionska kislina pa je glukogena – prvenstveno za sintezo glukoze, od česa pa je odvisna količina proizvedenga mleka. Za 1L mleka potrebujemo 72g glukoze.

Do hujšega padca mlečne tolšče in ponavadi tudi mleka pride, če je v obroku prevelik delež OH koncentratov □ primanjkuje surove vlaknine v obroku.

Nastanek motenj v proizvodnji tolšče povezuje na eni strani s **povečano tvorbo propionske kisline** in zmanjšano količino **lipogene** oetne in maslee kislina, po drugi strani pa povečana raven **insulina** v krvi zmanjša lipolizo in pospešuje lipogenezo v maščobnih tkivih.

Obe spremembi povzročita zmanjšano produkcijo snovi, iz katerih se tvori mlečna tolšča (*acetati, butirati in proste maščobne kisline*).

Uporaba večjih količin koncentratov v obroku ne privede vedno do zmanjšanja mlečne tolšče. Maslenokislinska fermentacija privede do alimentarne ketoze. Torej je velika povezava med fermentacijo v vampu in mlečnostjo ter mlečno tolščo. Najpogosteje pride do zmanjšanja mlečne tolšče v zgodnjepomladanskem in poznojesenskem obdobju, ko dobijo poleg večje količine koncentratov, mlado travo z veliko vsebnostjo vode in majhno količino SV.

**Preventiva:** temelji na pravi sestavi obroka, ki najbolj ustreza fiziološkim potrebam krav, vsebuje 40 – 60% voluminozne krme in enako količino koncentratov (18 – 20% SVI/kg SS). To omogoča maksimalen izkoristek energije, največjo mlečnost in stabilnost mlečne tolšče.

Če je v obroku manjša količina koncentratov, pride do deficita energije, ker je konzumacija omejena z volumnom prebavil. Pri zelo koncentriranem obroku pride do velike produkcije nižjih maščobnih kislin v vampu, kar po kemični poti omejuje konzumacijo krme.

## **Chapter 162 PREBAVNE MOTNJE NUTRITICIJSKE ETIOLOGIJE V INTENZIVNI GOVEDOREJSKI PROIZVODNJI**

Dokaj pogosto se pojavlja *inaktivnost vampove vsebine, kislina indigestija ali acidoza vampa in dislokacija siriščnika.*

### **Chapter 163 Akutna kislina indigestija**

Zaradi prevelike količine lahko prebavljivih OH (žitarice, krmne mešanice, okopavine, melasa, sadje, kruh,...). Nastanek pa je odvisen tudi od drugih dejavnikov: kot so prilagojenost živali na koncentrate, prehrambeno stanje živali, velikost delcev krme,... potrebno je 2,5 – 6,5 kg koncentratov na 100 Kg žive teže, da pride do hujše oblike kisle indigestije. Acidoza nastane navadno takrat, ko se živali provajajo na obrok, pri kravah jo ugotavljamo v zgodnjem poporodnem obdobju, če krminmo vol. krmo slabe kakovosti ali pa krmo, ki vsebuje malo SVI. Patogeneza je povezana z naglo spremembo mikroflore in mikrofavne v predželodcih. Po zaužitju večjih količin OH se tvori v vampu velika količina nižjih maščobnih kislin. Te zmanjšajo pH vrednost vampove vsebine. To ne ustreza c elulolitičnim bakterijam in protozomom, ki kmalu odmrejo. Pov ečana količina razkrojkov OH zlasti mlečne kisline, privede do poškodb e vampove sluznice, zvišanega ozmotskega pritiska in prehajanja tekočine v vamp □ dehidracija, hemokonzracija, oligurija,, albuminurija. Poleg tega pripisujejo določeno vlogo v patogenezi akutne acidoze, predvsem biogenim aminom, histaminu, tiraminu, triptofanov in dr. D – mlečna kislina je najpomembnejši dejavnik v patogenezi kisle indigestije zaradi svojega počasnega presnavljanja.

### **Chapter 164 Potek acidoze**

Milejša oblika- velika količina nižjih maščobnih kislin, majhna količina mlečne kisline (D-izomera).

Hujša oblika – velika količina mlečne kisline- nekompenzirana metabolična acidoza krvi, hemokonzracija, hipotenzija, insuficienca krvotoka, šok in smrt živali. (sedem mmol / povzroči ireverzibilne spremembe v presnovi in večina živali pogine).

Če preživijo hujšo obliko je usoda odvisna od poškodb v vampu in parenhimatoznih oraganih.

### **Chapter 165 Klinična slika**

Zmanjšanj apetit, nihanaje mlečnosti, poln vamp, količni napadi, povečana količina fecesa.

Težja oblika – zmanjšanj senzori, ležijo, pri hoji jih zanaša, TT je zmanjšana, pulz pohitren (dobra ocena s pulzom do 100 v minuti , popolna atonija vampa, driska.

### **Chapter 166 Diagnoza**

Anamnistični podatki, klinična slika, preiskava vampovega soka( amonijak, nižje maščobne kisline ter mularno razmerje med njimi, preizkus aktivnosti vampove fermentacije).

### **Chapter 167 Zdravljenje**

V lažjih primerih dajemo alkalno mineralne mešanice. V težjih primerih opravimo ruminotomijo.pri razvodenitvi vampove vsebine, dajemo samo AB širokega spektra. Dajemo tudi i/v fiziološko raztopino in vitamin B 12.

## Chapter 168 Prventiva

Adaptacija MO na spremenjen obrok traja okoli 14 dni. Fiziološki obrok za molznice naj vsebuje 40 – 60% sušine. Prilagajanje se prične 8 – 14 dan pred porodom.

V mlečni proizvodnji treba razdeliti količine koncentratov na 3 – 4 dele.

Uporaba natrijevih soli (bikarbonata) – se dokaj uspešno prepreči nastanek acidoze.

Aplikacija vampovga soka (1-2 L) živali, ki so dobivale koncentriran obrok.

Uporaba monezina, ki zagotovi večjo pH vrednost in razgradi nižje maščobne kisline. Dodajanje nekaterih vrst kvasovk prav tako zniža raven mlečne kisline. Najbolj pomembna je *dobra fizikalna struktura obroka*.

## Chapter 169 Kronično latentna acidoza

Se javlja v intenzivni mlečni proizvodnji, intenzivnem pitanju goved in jagnjet (najpogosteje).

Zadostna količina energije v obroku omogoča večji dnevni prirast in boljšo konverzijo krme. Boljši izkoristek energije je v ezan na potek fermentacije v vampu. Energija iz ob roka se veliko bolje izkoristi ob visokem deležu propionske kisline v vampu, kot pa, če prevladuje v vampu očetna in maslena kislina. Za pitanje je torej potrebno zagotoviti razmeroma koncentrirano, dobro prebavljiv obrok. Pri koncentriranem obroku pa lahko pride do moten v fermentacij in do kronično latentne acidoze. pH vrednosti se gibljejo med 5 – 5,5. Ugotovljeni so manjši prirastki. In pogosto ugotavljamo vampovo parakeratozo, hiperkeratozo in rumenitis. Za nastanek parakeratoze dolžijo mehanične in kemične dejavnike (nizek pH, večjo količino nižjih maščobnih kislin, fini delci koncentrirane krme). Kilinično ne opazimo bolezenskih znamenj, živali slabše priraščajo, se ližejo, žvečijo v prazno ... Ruminacija in prežvekovanje je zmanjšano. Nastopi zmanjšana odpornost vampovega epitela in poškodbe vampove sluznice. To zdravimo s korekcijo obroka, ki zagotavlja boljšo fermentacijo v vampu, priporočajo pa dodajanje (v preventivi) neresorbivnih antibiotikov.

## Chapter 170 Napenjanje

Nastopi v zvezi s pitanjem koncentratov v zvezi s subklinično latentno acidozo vampa.

Predispozicija: fino mleta krma, daljši razmaki med krmljenjem, vsebnost lucerninega sena, požrešnost živali, ... prognoza ni pojasnjena, je pa verjetno bakterijskega izvora. Navadno se zmanjša apetit in pitanci hujšajo.

## Chapter 171 Nastanek sečnih kamnov

Pri krmljenju koncentratov z dosti fosfatov, iz katerih se tvorijo sečni kamni. Pogosta je tudi albuminurija, ki kaže na poškodbo ledvic.

## Chapter 172 Podvrženost krčem

Sta dve vrsti dejavnikov:

- krmni obrok vsebuje preveč anionov (fosfati), malo pa je kationov (Mg, K). Pride v krvi do nesorazmerja med ioni
- pomanjkanje vit. B1

## Chapter 173 Cerebrokortikalna nekroza

Povezano je z akutnim pomanjkanjem vit. B1. Do tega pride zaradi aktivnosti encimov tiaminaze in tvorbe antagonistov vit. B1. Aktivnost tiaminaz je tako velika, da razgradijo ves tiamin. Proizvajajo pa jih različni MO (Bac. Tiaminolitikus, Cl. Sporogenes,...), nekatere rastline (preslice, praproti).

Antagonisti tiamina so snovi s podobno kem. sestavo, ne morejo pa opravljati naloge tiamina.

Najpogosteje se pojavlja tam, kjer polagajo veliko koncentratov žitaric in melase.



### Chapter 174 Akutna oblika:

Brez prejšnjih znamenj, se loči od črede, glavo ima privzdignjeno, ne je in ne pije, pogosti so toničnoklonični krči. Bolezen je afebrilna.

### Chapter 175 Diagnoza:

Na osnovi patohistoloških in patoanatomskih sprememb.

### Chapter 176 Terapija:

Uporabljamo velike količine vit. B1. Zanesljive preventive pa še ne pozamo.

## **Chapter 177 MOTNJE ZARADI NEUSTEZNE PRESKRBLJENOSTI ŽIVALI Z BELJAKOVINAMI**

Beljakovine so potrebne zaradi same sestave organizma (16 – 18% TT) in zaradi narave živalskih proizvodov (jajca, mleko, meso). Zaradi tega je potrebno živalim zagotoviti dovolj beljakovin s krmo.

Beljakovine se razgradijo pri prežvekovalcih v vampu do amoniaka. Povprečni delež belj., ki se razgradi v vampu je 85%. Preskrbljenost živali z B pa je odvisna od količine resorbiranih aminokislin v črevesju. Aminokislina potuje skozi jetra do celic organizma. V celicah poteka stalna razgradnja in sinteza proteinov. Telesna tkiva so torej drugi vir aminokislin. Če se dotok aminokislin zmanjša, se zmanjša tudi sinteza beljakovin v tkivih. Zato je pomembna kontinuirana preskrba živali s proteini. Velik pomen pri vsem tem pa imajo jetra, tukaj so lahko prisotne tudi mobilne beljakovinske rezerve.

Potek presnove belj. ugotavljamo z bilanco dušika. Uravnotežena bilanca pomeni, da koliko dušika je prejeta, toliko se ga izloči (prejeta je enaka oddani količini). Če org. dobi premalo belj. začne trošiti rezerve in bilanca je negativna in postopoma prihaja do razgradnje življenjsko pomembnih proteinov.

Pozitivno bilanco ugotavljamo v fazi rasti, gravidnosti, v rekoalescenci.

Negativna bilanca je vezana na:

- dalj časa neustrezno preskrbo z belj.
- bolezen z visoko temperaturo
- motnje v resorpciji
- izločanje plazminih proteinov pri nefrozah.

V navedenih primerih je izločanje večje kot vnos.

S povečanim deležem beljakovin se poveča konzumacija suhe snovi in zaužite prebavljive energije. Nizka raven proteinov v krmi pa ima za posledico manjšo mlečnost, prizadet je lahko tudi spolni cikel (tihe pojatve, izostajanje ovulacije,...).

### Chapter 178 Potrebe

Znašajo 300g za vzdrževanje in 60g za L mleka. Za optimalno preskrbo je treba krmiti 13% - 14% SB v obroku. Je pa res, da se pri povečani ravni B poveča prebavljivost obroka, konzumacija in proizvodnja mleka, vendar vse do neke meje (18%).

Pri prežvekovalcih zagotavljajo MO vampa pomemben vir beljakovin. Produkcija mikrobnega proteina pa je odvisna od količine prebavljive organske snovi oz. od energetske vrednosti obroka. Kakovost proteinov v krmi ni tako pomembna, glavno je, da je dovolj dušikovih spojin v obroku. Pomanjkanje energije pa povzroči zmanjšano rast MO v vampu in manj proteinov. V takšni situaciji je priporočljivo pokladati *ribjo moko* ali druge slabo razgradljive proteine.

Razkroj beljakovin iz različnih krmil ne poteka vedno enako. Odvisno je od hitrosti pasaže.

Če je v krmo preveliko v vampu topnih proteinov se poveča raven  $MH_3$  in večja količina se ga mora detoksicirati v jetrih (energetsko potratno – zahtevno).

### Chapter 179 *Neproteinski dušik*

Uporaba (zlasti uree) je mogoča takrat, ko je razvita funkcionalna mikroflora. Uree lahko dodajajo le 1% suhe snovi v obroku ali da se zamenja 1/3 proteinov z neproteinskim dušikom. Pri dieti z ureo lahko pride do pomanjkanja nekaterih esencialnih aminokislin (metionina, cisteina, treonina). Pri uporaba prevelike količine uree se navadno poslabšajo proizvodni rezultati. Ne priporoča se pokladanje uree molznicam do 3. meseca po porodu. Pri krmljenju z ureo moramo zagotoviti dovolj *lahkoprebavljivih OH*.

Več kot 2% uree v koncentratih zmanjša palatibilnost. Toksično količino uree je težko določiti (okoli 45g/100kg živre teže). Diagnoza zastrupitve: pregled vampovega soka in krvi. Reprodukcijska pri pokladanju uree navadno ni prizadeta.

### Chapter 180 **MOTNJE ZARADI PREŠEŽA DUŠIČNIH SNOVI V OBROKU ZA GOVEDA**

Obrok večkrat vsebuje presežek belj. zlasti v jesenskem obdobju, če se pasejo na zelo mladi travi. Krmila bogata z beljakovinami so navadno revna na surovi vlaknini (detelja, križnice, nekatere stročnice,...). Učinki presežka beljakovin v obroku so zelo različni. Če je količina energije premajhna pride do zmanjšanja mlečnosti, plodnostne motnje, če vsebuje veliko neproteinskega dušika oz. razgradljivih proteinov, ovirana je normalna implantacija in razvoj embrija. Imenuje se **sindrom neplodnosti** povzročen z veliko količino lahko razgradljivih dušikovih snovi v obroku. Presežek beljakovin lahko povzroči tudi nastanek **pašniške naduhe** (velika količina zaužitega triptofana – razradni produkti škodljivo (razgradno) vplivajo na pljučno tkivo).

### Chapter 181 **MOTNJE V PRESKRBI Z BELJAKOVINAMI PRI PRAŠIČIH IN PERUTNINI**

#### Chapter 182 Prašiči

V intenzivni proizvodnji ne moremo ocenjevati preskrbljenost le na osnovi belj. v obroku. To je lahko le kot orientacija. Poleg bovolj proteinov potrebujejo še esencialne aminokislino. Če je v obroku premalo ene aminokislino (esencialne), se slabo izkoristijo celotne beljakovine. Zaradi tega moramo krmiti krmila z optimalnim razmerjem aminokislin. To lahko zagotovimo s kombinacijo *sojinih tropin in živalskih proteinov*.

#### Chapter 183 *Pomanjkanje proteinov*

Zmanjšaj je apetit, prirastek, zmanjša se odpornost proti infekcijam, nižja je raven serumskih albuminov, anemija, edemi v podkožju in maščobna infiltracija jeter. **Lizin** je prva limitna aminokislina pri prašičih (sledi **triptofan in metionin**).

Preskrba prašičev z beljakovinami mora biti redna. Dalj časa trajajoče pomanjkanje zelo zmanjša produkcijo svinj (daljša neaktivnost jajčnikov, kasnejši pojav estrusa, zmanjšano število ovulacij). Med brejostjo ni tako močan negativni učinek pomanjkanja beljakovin.

#### Chapter 184 Perutnina

Upoštevati moramo količino aminokislin v sestavi in razmerje med njimi in energijo v krmi. Osnovna krmila (žita in sojine tropine) so revne na metioninu, to popravimo s kostno-mesno in ribjo moko.

Pri zmernem pomanjkanju ugotovimo:

- neenakomerno rast perja
- zmanjšano nesnost
- manjša jajca
- nalaganje maščob v jetra
- slabšo kunsomacijo krme
- pomanjkljivo pigmentacijo

Pri hudem pomanjkanju:

- produkcija jajc preneha
- zmanjša se telesna teža
- staza digestivnega trakta in smrt

### **Chapter 185 Antagonizem med animokislinami**

Zaradi prevelike količine ene aminokislina lahko pride do deficita druge (leucin in izoleucin, lizin in arginin).

### **Chapter 186 POMANJKLJIVA PRESKRBA ENERGIJE PRI PRAŠIČIH**

V to skupino nitricijskih motenj spada zlasti podhranjenost (kaheksija) plemenic in hipoglikemija novorojenih prašičkov (nezadostna količina energije, slabi rejski pogoji). Kaheksija plemenic lahko nastane primarno zaradi nezadostne energetske preskrbe, sekundarno pa kot posledica kroničnih infekcij in drugih bolezni.

### **Chapter 187 Vzrok nastanka kaheksije plemenic**

#### **1. APETIT OHRANJEN**

##### **1.1. Problem prisoten v celem obratu**

- 1.1.1. Deficit energije – nizke temperature okolja
- 1.1.2. Deficit energije – neustrezna sestava obroka
- 1.1.3. Kronične bolezni – parazitoze, tuberkuloza idr.

##### **1.2. Problem prisoten pri posameznih živalih**

- 1.2.1. Energetski deficit zaradi napak v reji (premajhna kapaciteta krmilnikov)

#### **2. ZMANJŠAN APETIT OZIROMA ODKLANJANJE KRME**

##### **2.1. Problem na celotnem obratu**

- 2.1.1. Kontaminacija z mikotoksini (trihoteceni)
- 2.1.2. Neokusni dodatki (zdravila, mineralne mešanice)

##### **2.2. Problematika pri posameznih živalih**

- 2.2.1. Srčna insuficienca
- 2.2.2. Bolezen sklepov in kosti
- 2.2.3. Kronično vnetje mehurja
- 2.2.4. Levkoza
- 2.2.5. Bolečice infekcije in druge poškodbe vratne miškulature)

Proizvodnja pa je prizadeta iz večih vidikov: rojevanje lažjih prašičkov, razmak med odstavitvijo in ponovnim estrusom se podaljša, pogostejše zvriganje, inaktivnost jajčnikov,...

Najzahtevnejše obdobje s prehranskega vidika pri plemenicah je obdobje laktacije, ki zahteva visok nivo prehrane in ohranitev kondicije. Kot merilo prehranskega stanja se uporablja kondicija. V praksi se izogibamo prevelike debelosti med brejostjo in priporočajo čim večjo ohranitev kondicije med laktacijo (6kg krme dnevno). Torej je treba plemenice pravilno krmiti med brejostjo in v laktaciji. Poleg kaheksije plemenic je tukaj še *hipoglikemija novorojencev*. To se prepreči z zadostno količino mleka in, da jim je zagotovljeno bivanje na optimalni temperaturi (okoli 32°C).

### **Chapter 188 POMANJKLJIVA PRESKRBA ŽIVALI Z ENERGIJO TER NJEN VPLIV NA ZDRAVSTVENO STANJE, PROIZVODNJO IN REPRODUKCIJO**

Okoli 50% vseh proizvodnih, reprodukcijskih motenj je vezan na energetske preskrbo in presnovo živali.

Razlikujemo naslednje vrste energije v krmi:

- a) brutto energijo (BE) – energija, ki se sprosti pri zgorevanju v kalorimetru

- b) energija prebavljivih snovi (PE) – BE-energija fecesa
- c) metabolna ali presnovna energija –  $ME=BE-(E \text{ fecesa} + E \text{ urina} + E \text{ plinov})$
- d) netto energija –  $NE=ME$  – termična energija

Za oceno energetske vrednosti krme uporabljamo **škrobno vrednost**. Temelji na netto energijo. Motnje v energetskem metabolizmu poimenujemo tudi *produksijske motnje*. Značilno za te motnje je, da nastanejo zaradi nesorazmerja med količino hranilnih in esencialnih snovi, ki jih žival dobi in tisto, ki jo v danem trenutku potrebuje.

## Chapter 189 Preskrba molznic z energijo

Do pomanjkanja energije pride od:

- pomanjkanju krme
- slabi kakovosti krme (malo energije, slaba palatibilnost)
- nizkem socialnem statusu živali

Deficit je lahko primaren in sekundaren. Primarni nastane takrat, ko je preskrba živali z energijo slaba, sekundarni pa pri različnih boleznih, poškodbah, stresih, ki zmanjšajo apetit živali. Potrebe po energiji pa povečuje:

- velika mlečnost
- visoka brejost telic, ki še rastejo
- breje ovce z dvojčki ali trojčki
- nizke temperature

## Chapter 190 Motnje zaradi pomanjkanja energije v intenzivni proizvodnji

Tukaj so za pomanjkanje pomembnejši dejavniki, ki povečujejo potrebo po energiji (*visok aproizvodnja*).

Možnost za izravnavo energetske bilance so dvojne. Lahko pokladamo bolj koncentriran obrok, ki na enoto teže vsebuje več energije. Vendar se je pokazalo, da zaradi omejene konzumacijske sposobnosti takšne krme in nastanka prebavnih motenj lahko le deloma vplivamo na konzumacijo energije (acidoza, padec mlečne toščice). Največ energije zagotavlja kravam obrok, ki je dobro uravnan glede vsebnosti vseh hranilnih in esencialnih snovi, še zlasti glede razmerja med voluminozno krmo in koncentratu.

Pri dobrih molznicah ni mogoče odpraviti negativne energetske bilance z manipulacijo obroka v poporodnem obdobju. Zato je zelo pomembna izraba telesnih energetskih zalog. Zaloge glikogena znašajo 2 – 3 kg (hitro se izčrpajo), maščobe 40 – 60kg (se tvorijo proste maščobne kisline → tvorba energije), beljakovine 50 – 75kg (majhna sposobnost mobiliziranja in kritje samo 10% potreb). Iz 1 kg telesnih zalog se sprosti potrebna energija za proizvodnjo 6 L mleka. Telesne zaloge, ki se uporabljajo na začetku laktacije se tvorijo ob koncu predhodne brejosti v presušitvi (**ovimljanje živali**). Izkoristek energije iz krme za tvorbo telesnih zalog je boljši v pozni laktaciji kot pa v presušitvi.

## Chapter 191 Normalna presnova maščob v org. prežvekovalcev

OH so najpomembnejše spojine iz katerih se v org. tvorijo maščobe. Iz acetonov se v maščobnem tkivi sintetizirajo proste maščobne kisline. Te pa se deponirajo kot trigliceridi. Proste maščobne kisline se vežejo na albumine in potujejo do telesnih tkiv. V jetrih se ne morejo v celoti metabolizirati zaradi *pomanjkanja oksalata*, zato pride do **povečanja ketonov**. Pri hujši mobilizaciji maščob pa pride do taki imenovanega **lipomobilizacijskega sindroma**, ko organizem ne more prebroditi težav s preveč prostimi maščobnimi kisljinami. Osnovni vzrok za to pa so bžpredebele

krave ob telitvi, prevelika mlečnost, težak porod, zaostajanje trebila, ležanje po porodu, mastitis, transpotr,... To vse je kazalec motenj v energetske metabolizmu.

#### **Chapter 192 Vpliv motenj v energetske metabolizmu na jeterne funkcije (lipomob. sindrom)**

Učinki hude negativne energetske bilance so vezani na funkcionalne in morfološke spremembe v jetrih. Klinično zaznavna bolezen (jeterna toksikoza) ni tako pomembna kot subklinična oblika lipomobilizacijskega sindroma. To lahko ugotovimo z biokemijskimi preiskavami in z biopsijo jeter. Ugotovimo povečano raven prostih mašč. kislin, bilirubina in zmanjšano raven glukoze, holesterola, albuminov, Ca, Mg,....

Zelo ozka je povezava lipomobilizacijskega sindroma in ketoze, ki sta etiološko vezana na deficit energije v poporodnem obdobju.

Za plodnost je zelo pomembno kdaj bo nastopila prva ovulacija, to pa je spet pogojeno s tem, da negativna energetska bilanca določa čas prve ovulacije, koncepcija pa je v veliki meri odvisna od števila ovulacij pred koncepcijo.

Prevelik apreskrbljenost krav med presušitvijo povzroča signifikantno kasnejšo involucijo maternice, kasnejši pojav estrusa in prve ovulacije.

#### **Chapter 193 Učinek lipomobilizacije na proizvodnjo mleka**

Iz telesnih zalog je mogoče zagotoviti velike količine mleka, vendar prevelika mobilizacija lahko privede do zdravstvenih in reprodukcijskih motenj. Krave, ki so ustrezno krmljene med presušitvijo, oz. nimajo pretiranih zalog maščob, praviloma mobilizirajo manjšo količino maščob, imajo dober apetit in konzumirajo po porodu več krme ter prej dosežejo uravnovešeno energetske bilanco.

#### **Chapter 194 Zdravljenje**

Moramo imeti več ciljev: izboljšanje apetita, zmanjšanje ketonemije in pospešenega sproščanja maščob iz jeter (holin in vit. B1), povečamo preskrbo z glukozo in drugimi esencialnimi snovmi.

#### **Chapter 195 Preventiva**

Pred porodom dajemo živalim toliko kot so potrebe za vzdrževanje in produkcijo 2 – 6 L mleka. V tem obdobju krmimo živali na njihovo kondicijo. Za oceno kondicije pa uporabljamo inspekcijo in palpacijo določenih telesnih delov. Glede na potrebe živali praviloma v presušitvi zadostuje že obrok, ki je sestavljen iz voluminozne krme.

Drugi pomemben dejavnik je zagotovitev maksimalne konzumacije energije v poporodnem obdobju. Dnevno količino koncentratonžv je potrebno razdeliti na več obrokov.

#### **Chapter 196 Motnje zaradi pomanjkanja preskrbe z energijo v ekstenzivni proizvodnji**

Tukaj se kažejo motnje zlasti v hujšanju živali, živali so v slabi kondiciji, poleg maščobnega pa tkiva se zmanjša tudi mišična masa. To je navadno povezano z mašč. infiltracijo jeter in ketozo. V ospredju je manjša proizvodnja mleka. Deficit energije vpliva tudi na sestavo mleka, pogoste so plodnostne motnje, živali so slabše odporne proti infekcijam.

#### **Chapter 197 KETOZA**

pojavlja se pri visokoproizvodnih kravah v poporodnem obdobju, nastane zaradi motenj v metabolizmu OH in maščob. Pogosto primanjkuje energije in snovi za tvorbo glukoze, tukaj so prežvekovalci pretežno vezani na glikoneogenezo, ki je zmanjšana. Nastopi hipoglikemija, ki ima za posledico mobilizacijo maščob in večjo tvorbo prostih maščobnih kislin. v jetrih pa se pretvori višek očetne kisline v ketone.

Velik delež glukogenih snovi v obroku zagotovi kravam po porodu veliko glukoze in veliko produkcijo mleka. Ker se iz glukoze pri prežvekovalcih ne more tvoriti aktivna očetna kislina za tvorbo maščob, so možni trije izidi:

- v obroku je zadosti lipogenih snovi
- primanjkuje lipogenih snovi in v mleku je manj maščobe
- pomanjkanje lipogenih snovi privede do večje mobilizacije telesnih rezerv maščob -> večji razkroj v jetrih -> povečane jeterne ketogeneze.

Zmerno povečanje ketonov je pri visokoproizvodnjih kravah normalen pojav. Sekundarno ketozo pa povzročijo vsa bolezenska stanja, ki zmanjšajo apetit pri kravah na začetku laktacije. Znamenja bolezní se kažejo v slabši ješčnosti, zmanjšani mlečnosti in živčnih znamenjih. Za preventivo moramo krave krmiti po standardih. Krma ne sme vsebovati ketogenih snovi, zlasti ne masleno kisle silaže. Dajemo snovi, iz katerih se tvori glukoza (natrijev propionat, laktat, glicerol, propilen glikol).

### **Chapter 198 GRAVIDNOSTNA TOKSEMIJA OVAC**

Je nutrijska bolezen, ki jo povzroči podhranjenost v zadnji četrtini gravidnosti, razvije se lahko postopoma, če se ovce pasejo na paši ali dobivajo drugo krmo z majhno hranljivo vrednostjo. Dejavniki, ki pospešujejo nastanek so stresni dejavniki reje in okolja ter manjša prostornina prebavil. Povezan pa je tudi z jeterno *ketogenezo*. Začetna stanja so tipična za hipoglikemijo.

**Preventiva** temeljina pravilni prehrani ovac med brejostjo.

Ob pripusti morajo biti ovce v dobri telesni kondiciji, ki omogoči optimalno število ovulacij in zadosti rezerv za kasnejšobrejost.

<b>PATOLOGIJA PREHRANE ŽIVALI.....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPTER 1U V O D.....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPTER 2RAZDELITEV S PREHRANO POGOJENIH MOTENJ IN BOLEZNI.....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPTER 3NAJPOGOSTEJŠE NAPAKE V PREHRANI ŽIVALI.....</b>	<b>2</b>
<b>CHAPTER 4NEUSTREZNA KAKOVOST, HRANILNA VREDNOST IN UPORABNOST KRME.....</b>	<b>2</b>
<b>CHAPTER 5NEUSTREZNA VSEBNOST ENERGIJE IN HRANILNIH SNOVI.....</b>	<b>2</b>
<b>CHAPTER 6NEUSTREZNE DIETETSKE LASTNOSTI IN PRIMERNOST ZA KONZUMACIJO.....</b>	<b>2</b>
<b>CHAPTER 7ŠKODLJIVA KRMA.....</b>	<b>2</b>
<b>CHAPTER 8NEPRAVILNO KRMLJENJE.....</b>	<b>2</b>
<b>CHAPTER 9NEPRAVILNA PREHRANA.....</b>	<b>2</b>
<b>CHAPTER 10PREVENTIVA NUTRICIJSKIH MOTENJ.....</b>	<b>3</b>
<b>CHAPTER 11POMEN NARAVNIH ŠKODLJIVIH SNOVI V KRMI NA SLOVENSKEM.....</b>	<b>3</b>
<b>CHAPTER 12NITRATI IN NITRITI V PATOLOGIJU PREHRANE ŽIVALI.....</b>	<b>3</b>
<b>CHAPTER 13TOKSIČNI UČINKI NITRATOV IN NITRITOV V ORGANIZMU.....</b>	<b>3</b>
<b>CHAPTER 14VSEBNOST HRANILNIH IN ANTINUTRITIVNIH SNOVI V KRIŽNICAH IN NJIHOVA UPORABA ZA PREHRANO DŽ.....</b>	<b>4</b>
<b>CHAPTER 15KRMLJENJE ZELENIH KRIŽNIC IN ANEMIJE PRI PREŽVEKOVALCIH .....</b>	<b>5</b>
<b>CHAPTER 16CIANOVOODIK (HCN).....</b>	<b>5</b>
<b>CHAPTER 17ZASTRUPITEV S HCN.....</b>	<b>5</b>
<b>CHAPTER 18OKSALNA KISLINA IN OKSALATI.....</b>	<b>5</b>
<b>CHAPTER 19GOSIPOL.....</b>	<b>6</b>
<b>CHAPTER 20TEOBROMIN.....</b>	<b>6</b>
<b>CHAPTER 21SOLANIN.....</b>	<b>7</b>
<b>CHAPTER 22ANTINUTRITIVNE SNOVI V SEMENIH STROČNIC.....</b>	<b>7</b>
<b>CHAPTER 23MIKROORGANIZMI V PREHRANI ŽIVALI.....</b>	<b>7</b>
<b>CHAPTER 24 A) SAPROFITSKE BAKTERIJE, GLJIVE ALI KVASOVKE.....</b>	<b>7</b>
<b>CHAPTER 25B) MO V KRMI, KI POVZROČAJO SPEC. BOLEZNI IN INTOKSIKACIJE.....</b>	<b>7</b>
<b>CHAPTER 26DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA RAZVOJ MO V KRMI.....</b>	<b>7</b>
<b>CHAPTER 27KAZALCI KEMIJSKEGA RAZKROJA PO PRAVILNIKU O PREPOVEDANIH IN NAJVEČJIH DOVOLJENIH KOLIČINAH ŠKODLJIVIH SNOVI IN SESTAVIN V KRMI.....</b>	<b>9</b>
<b>CHAPTER 28O POSAMEZNIH MO V KRMI.....</b>	<b>9</b>
<b>A) ABSOLUTNO PATOGENE BAKTERIJE.....</b>	<b>10</b>
<b>CHAPTER 29KONTAMINACIJA KRME Z GLIVAMI IN MIKOTOKSINI TER MIKOTOKSIKOZE PRI DOMAČIH ŽIVALIH.....</b>	<b>11</b>
<b>CHAPTER 30MIKOTOKSIKOZE PRI DOMAČIH ŽIVALIH.....</b>	<b>11</b>
<b>CHAPTER 31MIKOTOKSIKOZE.....</b>	<b>11</b>

CHAPTER 32	OBČUTLJIVOST DŽ NA ZASTRUPITEV Z AFLATOKSINOM.....	12
CHAPTER 33	PATOLOGIJA AFLATOKSIKOZE.....	12
CHAPTER 34	OHROTOKSIN.....	12
CHAPTER 35	PENICILIUMTOKSIKOZE.....	13
CHAPTER 36	ZEARALENON (TOKSIN F-2).....	13
CHAPTER 37	ESTROGENIZEM PRI PRAŠIČIH.....	13
CHAPTER 38	ESTROGENIZEM PRI PERUTNINI.....	14
CHAPTER 39	ESTROGENIZEM PRI GOVEDU.....	14
CHAPTER 40	KONTAMINACIJA NAŠE KRME.....	14
CHAPTER 41	UGOTAVLJANJE F-2 V KRMI.....	14
CHAPTER 42	REZIDUI F-2 V ŽIVIL AMIN. IZVORA .....	14
CHAPTER 43	PREVENTIVA.....	14
CHAPTER 44	TRIHOTECENI.....	14
CHAPTER 45	KLINIČNA ZNAMENJA.....	15
CHAPTER 46	ZASTRUPITVE PRI GOVEDU.....	15
CHAPTER 47	ZASTRUPITEV PRI PRAŠIČIH.....	15
CHAPTER 48	ZASTRUPITEV PRI PERUTNINI.....	15
CHAPTER 49	BOLEZENSKI SINDROMI POVZROČENI S TRIHOTECENI.....	15
CHAPTER 50	UGOTAVLJANJE TRIHOTECENOV V KRMI.....	15
CHAPTER 51	PRENOS TRIHOTECENOV Z ŽIVIL ANIMALNEGA VIRA NA LJUDI.....	16
CHAPTER 52	ZDRAVLJENJE MIKOTKSIKOZ.....	16
CHAPTER 53	PREVENTIVA KONTAMINACIJE KRME Z GLJIVAMI IN MIKOTOKSINI.....	16
CHAPTER 54	MAKROELEMENTI V PATOLOGII PREHRANE.....	16
CHAPTER 55	KALCIJ IN FOSFOR.....	16
CHAPTER 56	PUERPERALNA PAREZA.....	16
CHAPTER 57	POTREBE PO CA IN P.....	17
CHAPTER 58	MAGNEZIJ.....	18
CHAPTER 59	PREVENTIVA HIPOMAGNEZIEMIJE .....	18
CHAPTER 60	NATRIJ.....	18
CHAPTER 61	KALIJ .....	19
CHAPTER 62	MAKROELEMENTI V PATOLOGII PREHRANE PERUTNINE.....	19
CHAPTER 63	CA IN P.....	19
CHAPTER 64	SOL (NACL).....	19
CHAPTER 65	MOTNJE V PRESKRBLJENOSTI PRAŠIČEV Z MINERALI.....	19
CHAPTER 66	CA IN P.....	19
CHAPTER 67	SOL (NACL).....	20
CHAPTER 68	MIKROELEMENTI V PATOLOGII PREHRANE ŽIVALI.....	20
	MIKROEL., KOT SESTAVNI DELI ENCIMOV.....	20
CHAPTER 69	POTREBE DOMAČIH ŽIVALI.....	20
CHAPTER 70	PREMAJHNA PRESKRBA:.....	20



CHAPTER 71PREVELIKA PRESKRBA:	21
CHAPTER 72ŽELEZO	21
CHAPTER 73PREVENTIVA	21
CHAPTER 74INTOKSIKACIJE ZARADI PREVELIKE KOLIČINE	21
CHAPTER 75BAKER	21
CHAPTER 76KLINIČNA SLIKA:	21
CHAPTER 77SEKUNDARNO POMANJKANJE	22
CHAPTER 78DIAGNOZA:	22
CHAPTER 79PREVENTIVA	22
CHAPTER 80ZASTRUPITVE S CU	22
CHAPTER 81CINK	22
CHAPTER 82POTREBE PO ZN	22
CHAPTER 83KOBALT	23
CHAPTER 84ZNAMENJA POMANJKANJA CO	23
CHAPTER 85NAČIN DELOVANJA CO OZ. VIT. B12	23
CHAPTER 86DIAGNOSTIKA	23
CHAPTER 87PREVENTIVA	23
CHAPTER 88POTREBE DŽ PO CO	23
CHAPTER 89MANGAN	23
CHAPTER 90JOD	23
CHAPTER 91DIAGNOSTIKA:	24
CHAPTER 92POTREBE DŽ	24
CHAPTER 93NAJPOMEMBNEJŠI TOKSIČNI ELEMENTI V PATOLOGIJI PREHRANE ŽIVALI	24
CHAPTER 94FLUOR	24
CHAPTER 95AKUTNA INTOKSIKACIJA:	24
CHAPTER 96KRONIČNE ZASTRUPITVE:	24
CHAPTER 97DIAGNOZA:	24
CHAPTER 98SVINEC	24
CHAPTER 99ZNAKI:	24
CHAPTER 100ARZEN	25
CHAPTER 101ANTIMON	25
CHAPTER 102ŽIVO SREBRO	25
CHAPTER 103KADMIJ	25
CHAPTER 104VITAMINI V NUTRICIJSKI PATOLOGIJI	25
CHAPTER 105POTREBE PO VITAMINIH	26
CHAPTER 106PREŽVEKOVALCI:	26
CHAPTER 107PRAŠIČI:	26
CHAPTER 108PERUTNINA:	26
CHAPTER 109DEFICIT VITAMINOV V ORGANIZMU	27
CHAPTER 110ZDRAVSTVENE MOTNJE ZARADI HIPOVITAMINOZ	27

CHAPTER 111HIPERVITAMINOZE.....	27
CHAPTER 112KAROTINI IN VITAMIN A.....	27
CHAPTER 113POTREBE PO KAROTINIH.....	28
CHAPTER 114DEFICIT VIT. A KLJUB DOBRI OSKRBI.....	28
CHAPTER 115DEFICIT VIT. A IN ZDRAVSTVENE MOTNJE.....	28
CHAPTER 116PREVENTIVA IN ZDRAVLJENJE.....	28
CHAPTER 117VIT. A PRI PRAŠIČIH.....	28
CHAPTER 118PERUTNINA.....	29
CHAPTER 119D VITAMIN.....	29
CHAPTER 120MOTNJE PRI POMANJKANJU.....	29
CHAPTER 121DEFICITI SE NAJPOGOSTEJE POJAVLJAJO:.....	29
CHAPTER 122VITAMIN E IN SELEN.....	29
CHAPTER 123VIT. E PRI PERUTNINI.....	30
CHAPTER 124POMANJKANJE VIT. E IN SE PRI PRAŠIČIH.....	30
CHAPTER 125VITAMIN K (K1, K2 IN K3).....	30
CHAPTER 126VITAMINI – B.....	30
CHAPTER 127VIT. B1.....	30
CHAPTER 128VIT. B2 – RIBOFLAVIN.....	31
CHAPTER 129NIACIN – NIKOTINAMID.....	31
CHAPTER 130PANTOTENSKA KISLINA.....	31
CHAPTER 131VITAMIN B6 – PIRIDOKSIN.....	31
CHAPTER 132FOLNA KISLINA.....	31
CHAPTER 133BIOTIN, VITAMIN H.....	32
CHAPTER 134VITAMIN B12 – VSEBUJE CO.....	32
CHAPTER 135HOLIN.....	32
CHAPTER 136POMEN VOLUMINOZNE KRME V NUTRICIJSK PATOLOGIJI.....	32
CHAPTER 137POMEN KAKOVOSTI TRAVE IN SENA PRI NASTANKU NUTRICIJSKIH MOTENJ.....	33
CHAPTER 138VPLIV FERMENTACIJSKIH PRODUKTOV V SILAŽAH NA PROIZVODNJO IN ZDRAVSTVENO STANJE ŽIVALI.....	34
CHAPTER 139NAMEN SILIRANJA.....	34
CHAPTER 140POTEK SILIRANJA.....	34
CHAPTER 141VRSTA FERMENTACIJE.....	34
CHAPTER 142DEJAVNIKI, KI SO POMEMBNI ZA POTEK SILIRANJA .....	35
CHAPTER 143SESTAVA IN STRUKTURA SILAŽNE MASE: OPTIMALNA KOLIČINA SUŠINE ZNAŠA OKOLI 28 – 35%. ČE JE VEČ, SE IZLOČA SILAŽNI SOK, ČE JE MANJ PA JE TEŽJE DOSEČI ANAEROBNE POGOJE. PUFERSKA KAPACITETA: MANJŠA JE PUFERSKA KAPACITETA, BOLJŠE SE SUBSTRAT ZAKISA. USPEŠNO SILIRANJE ZAGOTAVLJA OKOLI 8% OH NA SUHO SNOV, IZ KATERIH SE TVORI ZADOSTI NIŽJIH MAŠČOBNIH KISLIN. USTREZNI SILOSI: HITRO NAPOLNIMO IN ZAPREMO. ....	35
CHAPTER 144VPLIV NIŽJIH MAŠČ. KISLIN IN MLEČNE KISLINE NA PROIZVODNJO IN ZDRAVSTVENO STANJE PREŽVEKOVALCEV.....	35
CHAPTER 145VPLIV BOTANIČNEGA SESTAVA NA ZDRAVSTVENO NEOPOREČNOST KRME.....	35

CHAPTER 146	PREBAVNE MOTNJE POVEZANE Z VOLUMINOZNO KRMO.....	35
CHAPTER 147	INAKTIVNOST VAMPOVE VSEBINE.....	36
CHAPTER 148	NAPENJANJE ŽIVALI – TIMPANIJA.....	36
CHAPTER 149	TUJEK.....	36
CHAPTER 150	PAREZA IN SPAZEM DEVETOGUBA.....	36
CHAPTER 151	PREBAVNE MOTNJE ZARADI NEUSTREZNE FIZIKALNE STRUKTURE KRME.....	36
CHAPTER 152	NARAVNE ŠKODLJIVE SNOVI V SILAŽAH.....	36
CHAPTER 153	POKVARJENA VOLUMINOZNA KRMA.....	36
CHAPTER 154	NEVARNOST PARAZITARNIH INVAZIJ PRI KRMLJENJU VOLUMINOZNE KRME.....	37
CHAPTER 155	NEVARNOST PRENOSA KUŽNIH BOLEZNI Z VOLUMINOZNO KRMO.....	37
CHAPTER 156	NEVARNOST KONTAMINACIJE Z ANORGANSKIMI ELEMENTI. ....	37
CHAPTER 157	VPLIV KAKOVOSTI VOLUMINOZNE ZŽKRME NA KOLIČINO IN SESTAVO MLEKA...37	
CHAPTER 158	SILAŽA IN KAKOVOST ŽIVALSKIH PROIZVODOV.....	37
CHAPTER 159	KONCENTRATI V PATOLOGIJI PREHRANE ŽIVALI.....	38
CHAPTER 160	OGLJIKOHIDRATNI KONCENTRATI.....	38
CHAPTER 161	PADEC MLEČNE TOLŠČE.....	38
CHAPTER 162	PREBAVNE MOTNJE NUTRITICIJSKE ETIOLOGIJE V INTENZIVNI GOVEDOREJSKI PROIZVODNJI.....	39
CHAPTER 163	AKUTNA KISLA INDIGESTIJA.....	39
CHAPTER 164	POTEK ACIDOZE.....	39
CHAPTER 165	KLINIČNA SLIKA.....	39
CHAPTER 166	DIAGNOZA.....	39
CHAPTER 167	ZDRAVLJENJE .....	39
CHAPTER 168	PRVENTIVA .....	40
CHAPTER 169	KRONIČNO LATENTNA ACIDOZA.....	40
CHAPTER 170	NAPENJANJE.....	40
CHAPTER 171	NASTANEK SEČNIH KAMNOV.....	40
CHAPTER 172	PODVRŽENOST KRČEM.....	40
CHAPTER 173	CEREBROKORTIKALNA NEKROZA.....	40
CHAPTER 174	AKUTNA OBLIKA: .....	41
CHAPTER 175	DIAGNOZA:.....	41
CHAPTER 176	TERAPIJA:.....	41
CHAPTER 177	MOTNJE ZARADI NEUSTEZNE PRESKRBLJENOSTI ŽIVALI Z BELJAKOVINAMI.....	41
CHAPTER 178	POTREBE.....	41
CHAPTER 179	NEPROTEINSKI DUŠIK.....	42
CHAPTER 180	MOTNJE ZARADI PREŠEŽA DUŠIČNIH SNOVI V OBROKU ZA GOVEDA.....	42
CHAPTER 181	MOTNJE V PRESKRBI Z BELJAKOVINAMI PRI PRAŠIČIH IN PERUTNINI.....	42
CHAPTER 182	PRAŠIČI.....	42
CHAPTER 183	POMANJKANJE PROTEINOV.....	42
CHAPTER 184	PERUTNINA.....	42

CHAPTER 185ANTAGONIZEM MED ANIMOKISLINAMI.....	43
CHAPTER 186POMANJKLJIVA PRESKRBA ENERGIJE PRI PRAŠIČIH.....	43
CHAPTER 187VZROK NASTANKA KAHEKSIJE PLEMENIC.....	43
CHAPTER 188POMANJKLJIVA PRESKRBA ŽIVALI Z ENERGIJO TER NJEN VPLIV NA ZDRAVSTVENO STANJE, PROIZVODNJO IN REPRODUKCIJO.....	43
CHAPTER 189PRESKRBA MOLZNIC Z ENERGIJO.....	44
CHAPTER 190MOTNJE ZARADI POMANJKANJA ENERGIJE V INTENZIVNI PROIZVODNJI.....	44
CHAPTER 191NORMALNA PRESNOVA MAŠČOB V ORG. PREŽVEKOVALCEV .....	44
CHAPTER 192VPLIV MOTENJ V ENERGETSKEM METABOLIZNU NA JETERNE FUNKCIJE (LIPOMOB. SINDROM).....	45
CHAPTER 193UČINEK LIPOMOBILIZACIJE NA PROIZVODNJO MLEKA.....	45
CHAPTER 194ZDRAVLJENJE.....	45
CHAPTER 195PREVENTIVA.....	45
CHAPTER 196MOTNJE ZARADI POMANJKANJA PRESKRBE Z ENERGIJO V EKSTENZIVNI PROIZVODNJI.....	45
CHAPTER 197KETOZA.....	45
CHAPTER 198GRAVIDNOSTNA TOKSEMIJA OVAC.....	46