

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Barbara PANGERC

**PREHRANA PSOV Z OBČUTLJIVO PREBAVO**

DIPLOMSKO DELO  
Univerzitetni študij

**NUTRITION OF THE DOGS WITH SENSITIVE DIGESTION**

GRADUATION THESIS  
University Studies

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija kmetijstvo – zootehnika. Naloga je bila opravljena na Katedri za prehrano oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Komisija za študij 1. in 2. stopnje Oddelka za zootehniko je za mentorico diplomskega dela imenovala prof. dr. Tatjano Pirman.

Recenzent: prof. dr. Janez Salobir

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Peter DOVČ  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Članica: prof. dr. Tatjana PIRMAN  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: prof. dr. Janez SALOBIR  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora:

Podpisana izjavljam, da je diplomsko delo rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Barbara Pangerc

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Dn
- DK UDK 636.045.084/.087(043.2)=163.6
- KG psi/prehrana živali/prebava
- KK AGRIS /
- AV PANGERC, Barbara
- SA PIRMAN, Tatjana (mentorica)
- KZ SI – 1230 Domžale, Groblje 3
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
- LI 2016
- IN PREHRANA PSO V Z OBČUTLJIVO PREBAVO
- TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)
- OP VIII, 50 str., 6 pregl., 32 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI Ljudje se vse bolj zavedamo pomembnosti prehrane, saj je le ta lahko povezana z nastankom različnih bolezni, pomaga pri preprečevanju bolezni, lahko pa tudi pomaga pri že oboleli živali. Pomembno je, da žival s krmo dobi dovolj hranljivih snovi in da so te uravnotežene. Pri krmljenju živali, ki imajo občutljivo prebavo oziroma občutljiv želodec, moramo upoštevati, da naj bodo snovi v sami krmi bolj prebavljive, da jih organizem lažje prebavi. V diplomskem delu smo pregledali pet suhih krmnih mešanic z oznako »sensitive«, ki so namenjene živalim z občutljivim želodcem oziroma prebavo ter jih primerjali med seboj in z običajnimi krmnimi mešanicami istih proizvajalcev. Iz rezultatov je razvidno, da se primerjane krmne mešanice bistveno ne razlikujejo. Večinoma krmne mešanice z oznako »sensitive« vsebujejo perutninski vir beljakovin in živalske maščobe, kot vir ogljikovih hidratov pa riž in koruzo. Med krmnimi mešanicami »sensitive« in običajnimi mešanicami namenjenimi odraslim psom obstajajo manjše razlike v vsebnostih nekaterih hranljivih snovi, vendar glede na priporočila nobene snovi ne primanjkuje.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Dn
- DC UDC 636.045.084/.087(043.2)=163.6
- CX dogs/animal nutrition/ digestion
- CC AGRIS /
- AU PANGERC, Barbara
- AA PIRMAN, Tatjana (supervisor)
- PP SI – 1230 Domžale, Groblje 3
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Animal Science
- PY 2016
- TI DOGS NUTRITION WITH SENSITIVE DIGESTION
- DT Graduation Thesis (University Studies)
- NO VIII, 50 p., 6 tab., 32 ref.
- LA sl
- AL sl/en
- AB People are getting more aware of the importance of nutrition because feed could induce different diseases, but on the other hand it can prevent onset and severity of diseases and can be of help in already sick animals. It is important that animals get a well-balanced diet which provides enough nutrients. When feeding animals with sensitive digestion or sensitive stomach, it needs to be considered that the ingredients of the animal feed are better digestible in order to digest them easier. In this thesis, we have evaluated five dry dog diets which carry the marking “sensitive” and are meant to be used in animals with sensitive stomach or sensitive digestion, and compared them with dog food of the same producer which are used in adult dogs. We have also compared “sensitive” dog foods among each other. The results show that compared dog foods do not differ much from each other. The “sensitive” feed predominantly contains protein sources from poultry, animal fats, and rice and corn as carbohydrates. There are some minor differences in nutrients content between “sensitive” food and food for adult dogs, but no nutrient content was below requirements.

## KAZALO VSEBINE

	str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI)	III
KEY WORDS DOCUMENTATION (KWD)	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
SLOVARČEK	VIII
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	<b>3</b>
2.1 PREHRANA IN PREBAVA PSOV	3
2.1.1 Psi kot omnivori (vsejedi)	3
2.1.2 Prebavila in krmljenje	5
2.1.2.1 Ustna votlina	5
2.1.2.2 Želodec	5
2.1.2.3 Tanko in debelo črevo	6
2.1.3 Vrsta krme za pse	6
2.1.4 Prebava in absorpcija hranil	6
2.1.4.1 Prebava beljakovin	7
2.1.4.2 Prebava maščob	7
2.1.4.3 Prebava ogljikovih hidratov	7
2.1.4.4 Minerali	8
2.1.4.5 Vitamini	8
2.1.4.6 Vpliv črevesne mikroflore na prebavo	9
2.1.4.7 Vloga imunskega sistema črevesne sluznice	9
2.2 BOLEZNI PREBAVIL	10
2.2.1 Ustne bolezni	12
2.2.2 Motnje žrela in požiralnika	13
2.2.3 Bolezni želodca	13
2.2.4 Vnetje želodčne sluznice	14
2.2.5 Dilatacija in napihnjenost želodca	14
2.2.6 Gibljivost želodca in motnje praznjenja želodca	15
2.2.7 Bolezni tankega črevesja	16
2.2.8 Bakterijsko preraščanje tankega črevesja (Small intestinal bacterial overgrowth - SIBO)	17
2.2.9 Bolezni debelega črevesa	18
2.2.10 Zaprtost	19
2.3 BOLEZNI PSOV, POVEZANE S PREBAVO	20
2.3.1 Debelost	20
2.3.2 Učinki krme na kožo in dlako	21
2.3.3 Ledvične bolezni	22
2.3.3.1 Bolezni ledvic	22
2.3.3.2 Sečni in ledvični kamni	22
2.3.4 Bolezni jeter	23
2.3.5 Bolezni trebušne slinavke	23
2.4 SNOVI, KI POVZROČAJO TEŽAVE V PREBAVILIH	24
2.5 PREDNOSTI PRAVILNEGA PREHRANJEVANJA	26

---

<b>3</b>	<b>MATERIAL IN METODE</b>	<b>27</b>
3.1	MATERIAL	27
3.2	METODE	30
<b>4</b>	<b>REZULTATI IN RAZPRAVA</b>	<b>32</b>
4.1	PRIMERJAVA KRMNIH MEŠANIC "SENSITIVE" S KRMNIMI MEŠANICAMI NAMENJENIMI ODRASLIM PSOM PO PROIZVAJALCIH	32
4.1.1	<b>Primerjava krme Arden Grange Sensitive z belo ribo in krompirjem</b>	<b>32</b>
4.1.2	<b>Primerjava krme Royal Canine</b>	<b>34</b>
4.1.3	<b>Primerjava krme Eukanuba</b>	<b>35</b>
4.1.4	<b>Primerjava krme Hill's Science Plan</b>	<b>37</b>
4.1.5	<b>Primerjava krme Pro Plan Purina</b>	<b>39</b>
4.2	PRIMERJAVA SUHE KRME ZA PSE »SENSITIVE« MED RAZLIČNIMI PROIZVAJALCI	40
<b>5</b>	<b>SKLEPI</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>POVZETEK</b>	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>VIRI</b>	<b>47</b>
	<b>ZAHVALA</b>	

## KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Vsebnosti hranljivih snovi (v SS krme z 16,72 MJ/kg) krme Arden Grange Sensitive in Arden Grange Adult v primerjavi z normativi NRC (2006)	33
Preglednica 2: Vsebnosti hranljivih snovi (v SS krme z 16,72 MJ/kg) krme Royal Canine Sensitive in Royal Canine Adult v primerjavi z normativi NRC (2006)	34
Preglednica 3: Vsebnosti hranljivih snovi (v SS krme z 16,72 MJ/kg) krme Eukanuba Sensitive in Eukanuba Adult v primerjavi z normativi NRC (2006)	36
Preglednica 4: Vsebnosti hranljivih snovi (v SS krme z 16,72 MJ/kg) krme Hill's Science Plan Sensitive in Hill's Science Plan Adult v primerjavi z normativi NRC (2006)	38
Preglednica 5: Vsebnosti hranljivih snovi (v SS krme z 16,72 MJ/kg) krme Pro Pla Purina Sensitive in Pro Plan Purina Adult v primerjavi z normativi NRC (2006)	39
Preglednica 6: Primerjava izbranih suhih krmnih mešanic »sensitive« po hranljivih snoveh (v SS krme z 16,72 MJ/kg)	41

## SLOVARČEK

Transdukcija – prevajanje zunanjih fizikalnih dražljajev v notranji biokemijski ali električni signal

Komenzalne bakterije – bakterije, ki živijo na ali v drugem organizmu in imajo pri tem korist ter imajo pozitiven učinek na gostitelja



## 1 UVOD

Javnost se vse bolj zaveda pomena prehrane ne samo ljudi, ampak tudi prehrane hišnih živali. To je rezultat spoznanja, da je hrana oz. krma lahko povezana z bolezenskimi procesi, kot so žilne bolezni, visok krvni tlak, debelost, sladkorna bolezen in rak (Hand in sod., 2010).

V preteklosti je bila pogostost bolezni hišnih živali veliko večja, saj krma ni bila pravilno pripravljena, večkrat so jedli smeti, ostanke, mrhovino in pa neprimerno hrano iz mize ljudi. Nižjo pojavnost okužb oziroma bolezni se lahko pripiše dvema glavnima razlogoma v spremembi prakse krmljenja. Prvič, večina živali v razvitih državah je krmljena s hranili bogatimi komercialnimi krmnimi mešanicami in tako večinoma zadovoljijo svoje prehranske potrebe. Drugi razlog pa je, da je današnja komercialna krma za hišne živali s higienskega vidika veliko varnejša kot pa je bila v preteklosti. Sodobna krma za hišne živali ni sestavljena iz ene same sestavine, ampak so vključena razna žita, meso, stranski proizvodi predelave mesa, zelenjava, jajca, mlečni izdelki, ribe in druga dodana krmila. Ker je komponent, ki sestavljajo neko popolno krmno mešanico veliko, je delež vsake posamezne sestavine majhen in s tem tudi, če bi bila katera od komponent kakorkoli kontaminirana, je koncentracija tega v obroku enega psa majhna (Hand in sod., 2010).

Pes potrebuje pravilno prehrano za življenje oziroma vzdrževanje, rast in delo. Skrbniki jim morajo zagotoviti primerno krmo, ki vsebuje vse potrebne hranljive snovi v pravem razmerju. Vsak pes pa je edinstveno bitje, kot vsako drugo, zato ima tudi edinstvene prehranske potrebe, ki so odvisne od starosti, spola, pasme, aktivnosti itd. Do raznih bolezenskih stanj pri psih lahko pride tudi zaradi nepravilnega razmerja hranljivih snovi v prehrani. Na trgu je prisotnih kar nekaj krmnih mešanic, ki so namenjene psom s specifičnimi težavami, tako lahko kupimo krmo za pse, ki imajo težave s kožo, s sklepi, prekomerno telesno maso, sladkorno boleznijo, pa tudi z občutljivo prebavo. Komercialne krmne mešanice, ki so namenjene psom z občutljivo prebavo, imajo običajno oznako »sensitive«. V diplomskem delu bomo opisali najpogostejše bolezni prebavil, ki so povezane s prehrano.

Cilj naloge je ugotoviti, katere komponente so dodane krmnim mešanici, ki so namenjene psom z občutljivo prebavo, torej krmi z oznako »sensitive«, in katerih sestavin v takih krmah ni, so pa v krmi namenjene odraslim psom in lahko potencialno povzročajo prebavne motnje ali alergijo na krmo.

## 2 PREGLED OBJAV

Pes potrebuje pravilno prehrano za življenje oziroma vzdrževanje, rast in delo. Vsi psi potrebujejo določene hranljive snovi v pravem razmerju. Do različnih bolezenskih stanj lahko pride zaradi nepravilnega vnosa hranil. Težko je upravljati boleznimi prebavnega trakta, zaradi omejitev diagnostičnih postopkov in velikega števila možnih vzrokov (Pibot in sod., 2006).

Prehranske potrebe se s starostjo spreminjajo. V starosti od 1 do 5 ali 7 let, odvisno od pasme, veljajo psi za odrasle pse in razen debelosti in zobnih boleznimi ta starostna skupina predstavlja relativno zdravo obdobje v življenju psov (Hand in sod., 2010).

Zreli in starejši psi, to so tisti, ki so starejši od 7 let, so bolj dovzetni za boleznimi. Poleg tega, starejši psi redko trpijo zaradi ene same boleznimi. Cilj krmljenja zrelih in starejših psov je optimizirati kvaliteto in dolgoživost ter zmanjšati boleznimi. Zreli psi so bolj nagnjeni k debelosti, degenerativnim boleznim, boleznim srca, ledvic, kognitivnim disfunkcijam in presnovnim motnjam. Zreli psi so običajno tudi manj aktivni v primerjavi z mladimi. Zaradi večjih razlik v zdravju zrelih psov, je potrebno nameniti več pozornosti individualnim potrebam pri krmljenju. Nadzor krmljenja je veliko bolj pomemben za odrasle pse, kot pa za mlade (Hand in sod., 2010).

Krmljenje komercialno pripravljene krme za hišne ljubljence ponuja številne prednosti pred krmljenjem doma pripravljene krme, saj je enostavnejše, cenejše, krma pa je uravnotežena (Hand in sod., 2010).

### 2.1 PREHRANA IN PREBAVA PSOV

#### 2.1.1 Psi kot omnivori (vsejedi)

Psi sodijo v skupino zveri. Po udomačitvi je pes dobival od človeka ne le hranljive snovi živalskega izvora ampak tudi rastlinsko krmo, zato so se mu prebavila s časoma malo prilagodila. Prebava ogljikovih hidratov v tankem črevesju (sestava prebavnih sokov) in lastnosti debelega črevesja so se prilagodila tako, da so psi razvili večje število amilaznih genov, saj psi bolj učinkovito izkoriščajo topne ogljikove hidrate, kot pa druge mesojede

živali. Psi, kot tudi vse druge mesojede živali, v obroku potrebujejo tudi nekaj surove vlaknine, da mikrobnna prebava v debelem črevesju normalno deluje ter za vzdrževanje fizioloških lastnosti blata (konsistenca, barva, vonj) (Orešnik in Kermauner, 2009).

Red zveri (*Carnivora*) je zelo raznolik in je sestavljen iz 12 družin, ki vključujejo več kot 260 vrst. V skupini zveri so najpogosteje mesojede živali in deloma tudi vsejede živali, vendar pa so med zvermi uvrščeni tudi nekateri rastlinojedci (npr. panda) (Hand in sod., 2010).

Domači pes (*Canis lupus familiaris*) sodi v red zveri (*Carnivora*) in predstavlja udomačeno podvrsto volka iz družine psov (*Canidae*). V to družino spadajo še volkovi, lisice, kojoti, šakali in divji psi (Taylor in Scott, 1993).

Pes je klasificiran po sledečem redu (Klasifikacija ..., 2008):

1. Domena: evkarionti (*Eukarvota*)
2. Kraljestvo: živali (*Animalia*)
3. Deblo: strunarji (*Chordata*)
4. Razred: sesalci (*Mammalia*)
5. Red: zveri (*Carnivora*)
6. Družina: psi (*Canidae*)
7. Rod: pes (*Canis*)
8. Vrsta: navadni volk ali sivi volk (*Canis lupus*)
9. Podvrsta: domači pes (*Canis lupus familiaris*)

Vsem iz družine psov je skupno število stalnih zob (42), dolžina prebavnega trakta, ki je petkratna dolžini telesa ter trajanje brejosti, ki v povprečju traja 62 dni (Klasifikacija ..., 2008).

Domači psi so vsejedi, v primerjavi z mačkami, ki veljajo za mesojede živali, imajo daljša prebavila. Psi lahko del hranljivih snovi pridobijo s krmo rastlinskega izvora. Veliko psov ima rajši manjše število večjih obrokov, kar se verjetno odraža od prilagojenosti pasjih prednikov, ki so lovili plen v tropih in je bila dostopnost hrane zelo neenakomerna. Pri pasmah je velika razlika glede prehranjevalnega vedenja, od prenašanja do pretirane izbirčnosti, tako da ima lastnik lahko težave z vzdrževanjem zdrave telesne mase psa (Domači pes, 2016).

### **2.1.2 Prebavila in krmljenje**

Kojoti jedo mrhovino in lovijo glodavce ter druge male sesalce, ptice, dvoživke in druge vrste. Poleg tega pojedjo tudi črevesje ujete živali. Tudi domači pes rad poje iztrebke rastlinojedca. Kopitarji, kot so bivol, jelen, los, divje zveri, antilope in zebre so naravni plen volkov. Prebavila ulovljenega plena običajno tudi pojedjo, saj so prebavila volkov sposobna delno razgraditi tudi rastlinske snovi. Volkovi se prehranjujejo tudi z rastlinsko krmo, kot so npr. jagode, kakiji, gobe in melone. Podobno je tudi z domačimi psi, njihove anatomske in fiziološke značilnosti jim omogočajo prebavo raznolike krme (Hand in sod., 2010).

#### **2.1.2.1 Ustna votlina**

Vloga ustne votline je, da nekoliko zmanjša velikost delcev krme, ki potujejo naprej skozi požiralnik ter povečajo površino same krme, ki izboljša encimsko prebavo v želodcu in tankem črevesju. Pasji zobje so ustvarjeni za trganje in drobljenje krme (Hand in sod., 2010).

#### **2.1.2.2 Želodec**

Divji psi običajno jedo velike obroke, zaradi različne razpoložljivosti hrane. Psi lahko pokrijejo svoje dnevne potrebe po energiji v enem ali dveh zaporednih obrokih. To pomeni, da se mora želodec bistveno razširiti. Odrasel domači pes, srednje velikosti, je sposoben zaužiti 30 do 35 g suhe snovi na kilogram telesne mase na dan. Vendar pa se pasji želodec lahko prilagodi v mejah za sprejem zaužite krme od 1 do 9 litrov, odvisno od pasme (Hand in sod., 2010).

### 2.1.2.3 Tanko in debelo črevo

Značilnosti pasjega tankega črevesa so podobne značilnostim tankega črevesa vsejedih živali. Tanko črevo zavzema pri psih približno 23 % volumna celotnega gastrointestinalnega trakta. Razmerje med dolžino prebavnega trakta in dolžino telesa je 6:1 (pri mačkah 4:1, kuncih 10:1 in okrog 20:1 pri nekaterih rastlinojedcih). Ta anatomski odnos je v skladu z zauživanjem vrste krme, to je med nizko prebavljivo rastlinske voluminozne krme in visoko prebavljivim živalskim mesom. Psi učinkovito prebavijo škrob s pomočjo encimov trebušne slinavke in encimov črevesne sluznice (Hand in sod., 2010).

### 2.1.3 Vrsta krme za pse

Pes dobi hranljive snovi, ki so nujne za rast in vzdrževanje, v obliki krme. Te hranljive snovi so beljakovine, maščobe, ogljikovi hidrati vključno z vlaknino, vitamini, rudninskimi snovmi in vodo. Tovarniško pripravljena krma je običajno dobro uravnotežena (Taylor in Scott, 1993).

Komercialna krma je na voljo v treh različnih oblikah: suha, polsuha in mokra krma. Razlikujejo se v vsebnosti vode. Vsebnost vode v vlažni krmi je od 60 do 87 %, to je v bistvu konzervirana krma in je tudi najokusnejša. V polsuhi krmi je vsebnost vode od 25 do 35 %, ta krma je običajno pakirana v vrečkah. Suha krma pa vsebuje od 3 do 11 % vode, ta oblika krme je najbolj ekonomična in praktična. Pomembno je da ima pes na voljo dovolj pitne vode (Hand in sod., 2010).

Krmljenje komercialno pripravljene krme ima v primerjavi z doma pripravljeno krmo več prednosti, saj je racionalnejša za uporabo, stroški so nižji in ima boljšo prehransko bilanco. Vendar pa število lastnikov psov, ki sami pripravljajo krmo za psa narašča (Hand in sod., 2010).

### 2.1.4 Prebava in absorpcija hranil

Tanko črevo je glavno mesto prebave in absorpcije hranljivih snovi in je ključnega pomena za absorpcijo elektrolitov in tekočine. Resice in mikroresice predstavljajo veliko površino,

ki omogoča absorpcijo hranljivih snovi. Enterociti so specializirane celice, ki sodelujejo pri absorpcijskih procesih in tvorijo površino črevesnih resic (Pibot in sod., 2006).

#### 2.1.4.1 Prebava beljakovin

Prebava beljakovin se začne v želodcu z encimom pepsin. V tankem črevesju se beljakovine razgrajuje s pomočjo encimov trebušne slinavke (tripsin, himotripsin, karboksipeptidaze, elastaza) in črevesnega soka (aminopeptidaze, dipeptidaze). Beljakovine se razgradijo do posameznih aminokislin in se skupaj s prostimi aminokislinami absorbirajo skozi sluznico črevesja v kri in limfo (Orešnik in Kermauner, 2009).

Pomembna je tudi kakovost beljakovin, ki je odvisna od njene aminokislinske sestave. Pri sintezi svojih lastnih beljakovin v organizmu, morajo biti na voljo vse potrebne aminokislinske v zadostnih količinah (Hand in sod., 2010).

#### 2.1.4.2 Prebava maščob

Maščobe se prebavljajo v tankem črevesju s pomočjo žolčnih kislin (te emulgirajo maščobe). Maščobe razgrajujejo lipaze trebušne slinavke in lipaze črevesnega soka. Maščobe se razgradijo do glicerola in do prostih maščobnih kislin. Maščobe so običajno dobro prebavljive, odvisno je od količine zaužitih maščob, dolžine molekule in stopnje zasičenosti maščobnih kislin. Maščobe, ki vsebujejo več nenasičenih maščobnih kislin, se bolje in hitreje prebavijo. Te se pomešane v obliki micel nato absorbirajo skozi črevesno sluznico in grede po limfi in krvi v jetra (Orešnik in Kermauner, 2009).

#### 2.1.4.3 Prebava ogljikovih hidratov

Glavna encimska prebava ogljikovih hidratov poteka v tankem črevesju. Topni ogljikovi hidrati se prebavijo s pomočjo amilaze trebušne slinavke in amilaz črevesnega soka (amilaza,  $\beta$ -glukozidaza,  $\beta$ -galaktozidaza in oligo-1,6-glukozidaza). Večino disaharidov, oligosaharidov, dekstrinov in škroba se razgradi do enostavnih sladkorjev in absorbira skozi sluznico tankega črevesja v kri. Surova vlaknina (celuloza, hemiceluloza, pektini) in neprebavljeni del topnih ogljikovih hidratov pa preide v debelo črevo (Orešnik in Kermauner, 2009).

#### 2.1.4.4 Minerali

Makrominerali in mikro minerali ter elementi v sledovih se v glavnem absorbirajo v tankem črevesu, vendar tudi debelo črevo lahko sodeluje v procesu absorpcije. Aktivna absorpcija kalcija je pod vplivom regulatornih mehanizmov, to so vitamin D, občutnični hormoni in kalcitonin. Ti mehanizmi omogočajo, da organizem sprejme ob različnih zaužitih količinah, določeno količino mineralnih snovi. Pri psih se nekaj kalcija absorbira tudi s pasivnimi procesi. Fosfor je manj raziskan, vendar je verjetno reguliran s podobnimi mehanizmi. Magnezij se absorbira brez takšne regulacije, zato je raven magnezija v krvi višja. Natrij, kalij in klor se v glavnem absorbirajo v tankem črevesu, njihova stopnja absorpcije običajno presega 90 %. Tudi elementi v sledovih se večinoma absorbirajo v tankem črevesu, vendar deloma tudi v debelem črevesu. Absorpcija cinka, železa in mangana je tudi pod vplivom regulatornih mehanizmov. Mangan in baker se absorbirata s pomočjo aktivnega mehanizma, drugi elementi pa se absorbirajo pasivno (Pibot in sod., 2006).

Nekatere soli rudnin se lahko v prebavilih pretvorijo iz ene oblike v drugo, torej je dostopnost teh mineralov odvisna od oblike rudnine v krmi. Nekateri elementi vplivajo tudi na absorpcijo drugih elementov, npr., kalcij vpliva na absorpcijo cinka, železo vpliva na absorpcijo bakra. Tudi kislost črevesne vsebine vpliva na absorpcijo, saj se snovi bolje absorbirajo v dvanajstniku, kjer je pH nižji, kot pa v ostalih delih tankega črevesa (Orešnik in Kermauner, 2009).

#### 2.1.4.5 Vitamini

Vitamini topni v maščobah (vitamin A, D, E in K) se vgradijo v manjše micelle in se potem pasivno absorbirajo skozi steno črevesja. Vodotopni vitamini (predvsem vitamini B-kompleksa) se absorbirajo s pasivno difuzijo ali z aktivnim prenosom (Pibot in sod., 2006).

Vitamini imajo zelo raznolike fiziološke funkcije. Delujejo kot aktivator kofaktorjev v encimskih reakcijah. Pomembno vlogo imajo tudi pri sintezi DNA, sproščanju energije iz hranil, razvoju kosti, homeostazi kalcija, normalnem delovanju oči, integriteti celične membrane, strjevanju krvi, lovljenju prostih radikalov, metabolizmu aminokislin in beljakovin in transdukciji živčnih impulzov (Hand in sod., 2010).



#### 2.1.4.6 Vpliv črevesne mikroflore na prebavo

Bakterijska flora je sestavni del zdravega prebavnega trakta in pomembno vpliva na mikroanatomijo debelega črevesja, pomaga pri prebavnih procesih in spodbuja razvoj črevesnega imunskega sistema, ki ščiti pred porastom patogenih organizmov. Zdravi posamezniki so imunološko tolerantni do te flore, izguba tolerance lahko prispeva k patogenezi kroničnih vnetij npr. vnetna bolezen črevesja (Pibot in sod., 2006).

Populacija bakterijske flore se količinsko od dvanajstnika do debelega črevesja močno poveča. Bakterijska flora je podvržena endogeni regulaciji in je odvisna od več dejavnikov, vključno s črevesno giblјivostjo, razpoložljivostjo substrata, raznih izločkov (npr. želodčne kisline, žolča in izločkov trebušne slinavke). Kakršne koli motnje v katerem koli dejavniku lahko povzročijo nepravilnosti ali spremembe v bakterijski flori, ki so lahko kvalitativne ali pa kvantitativne (Pibot in sod., 2006).

Tanko črevo vsebuje mešanico aerobnih, anaerobnih in fakultativno anaerobnih bakterij. Krma oziroma njena sestava v veliki meri vpliva na koncentracijo bakterij v črevesju, tako npr. visoko proteinske diete spodbujajo rast proteolitičnih bakterij (npr. klostridije), surova vlakna pa spodbujajo rast saharolitičnih bakterij (npr. bifidobakterij in laktobacilov) (Pibot in sod., 2006).

#### 2.1.4.7 Vloga imunskega sistema črevesne sluznice

Sluznica črevesja ima splošno funkcijo pregrade, vendar pa mora ustvariti tudi zaščitni imunski odziv proti patogenim organizmom, tolerantna pa mora biti do neškodljivih antigenov, kot so npr., komezalne bakterije in krma (Pibot in sod., 2006).

Prebavni trakt vsebuje največ imunoloških celic v telesu. Imunski sistem sestavljajo limfociti T in B, plazma celice, dendritične celice, makrofagi, mastociti, eozinofilci. Zaščitni imunski odziv je bistvenega pomena za varovanje pred patogenimi mikroorganizmi (Pibot in sod., 2006).

## 2.2 BOLEZNI PREBAVIL

Gastrointestinalne bolezni pri psih se kažejo z različnimi motnjami in nepovezanimi vzroki. Večino črevesnih motenj se na zunaj kaže v obliki akutne ali kronične driske in v nekaterih primerih je prisotno tudi bruhanje ali anoreksija. Prehranska podpora je pomemben sestavni del zdravljenja, zaradi bistvene vloge gastrointestinalnega trakta pri prebavi in absorpciji hranil. Poglavitni cilj je, da se ohrani dotok hranil in preprečuje pomanjkanje hranil in podhranjenost. Dolgotrajna prehranska intervencija pomaga popraviti tudi poškodovano črevesno sluznico, obnoviti normalno populacijo črevesne mikroflore, spodbuja normalno gibanje črevesja in funkcijo, ter zmanjšuje vnetja v prebavilih. S prehransko intervencijo ni vedno mogoče pozdraviti osnovno bolezen, ima pa lahko velik vpliv na sposobnost črevesja, da si opomore in je pomemben sestavni del zdravljenja za obvladovanje več različnih črevesnih bolezni (Case in sod., 2000).

Za motnje v delovanju prebavil je možnih več vzrokov. Mednje sodijo zauživanje neprimerne krme oziroma tujkov, bakterijske in virusne okužbe, zajedavci, alergije, sladkorna bolezen in bolezni drugih organov (ledvic, jeter, trebušne slinavke). Običajni znaki motenj v delovanju prebavil so bruhanje, diareja, zaprtost, izguba teka in bolečine. V večini primerov zadošča že sama sprememba krme in zdravila, kronični primeri pa zahtevajo več časa in potrpežljivosti (Osborne, 2004).

Obstaja mnogo komercialnih krmnih mešanic, ki so posebej pripravljene za upravljanje gastrointestinalnih bolezni psov. Hranljive snovi v takih krmnih mešanicah so zelo dobro prebavljive in imajo dosledno ves čas enako sestavo. Komercialne terapevtske krmne mešanice, ki so namenjene živalim z gastrointestinalnimi motnjami običajno vsebujejo čisto meso (ni prisotnih kosti, maščobe) in vire ogljikovih hidratov, ki so zelo dobro prebavljivi. Ogljikovi hidrati tvorijo največji del takšne krme. Prebavljivost krme je odvisna od vira surovin in ustrezne predelave. Psi lahko dobro prebavijo pravilno obdelan škrob (pravilno kuhan), prav tako tudi škrobne komponente koruze, riža, ječmena in pšenice. Druge vrste škroba so manj prebavljive, vključno s krompirjem in tapioko, še posebno v primeru, da niso dovolj kuhane (Hand in sod., 2010).

Živali z bruhanjem in drisko izgubijo mnogo makro in mikromineralov, zato mora krma vsebovati več natrija, kalija in vitaminov B skupine. Pri bolnikih z maščobno malabsorpcijo lahko pride do pomanjkanja v maščobi topnih vitaminov (Hand in sod., 2010).

Vlaknina zmanjšuje prebavljivost suhe snovi in zmanjšuje encimsko aktivnost trebušne slinavke. V zadnjem času proizvajalci v visoko prebavljive komercialne terapevtske krme dodajajo manjše količine (< 5 % suhe snovi) topnih ali mešanih vlaknin, ker črevesna mikroflora s fermentacijo vlaknin proizvaja kratkoverižne (hlapne) maščobne kisline, kar ugodno vpliva na sluznico debelega črevesja (Hand in sod., 2010).

Veterinarji priporočajo krmo, ki je namenjena upravljanju prebavnih motenj v primeru akutnega gastroenteritisa (vnetje želodca in črevesja, ki ga lahko povzročijo bakterije, virusi ali paraziti) ali malasimilacije povezane z boleznijo tankega črevesja ali zmanjšano eksokrino zmogljivostjo trebušne slinavke. Omenjena krma pomaga tudi pri upravljanju vnetja debelega črevesja ali pri zaprtju (Hand in sod., 2010).

Terapevtska krma vsebuje različne vrste in vire vlaknin. Vlaknina je koristna pri upravljanju bolezni debelega črevesja in pri nekaterih boleznih tankega črevesja. Topna vlakna (npr. pektin, gume) povečajo viskoznost črevesne vsebine, ki upočasnjuje praznjenje želodca in upočasni prehod skozi tanko črevo. Viskoznost ugodno vpliva na mešanje prebavnih sokov in encimov, ki lahko posledično vpliva na vsebnost hranljivih snovi, ki vstopajo v krvni obtok. Bakterije debelega črevesja fermentirajo topno vlaknino v kratkoverižne maščobne kisline, vključno z očetno, propionsko in masleno kislino. Celice debelega črevesa porabijo butirac, očetna in propionska kislina pa se absorbirata. Kratkoverižne maščobne kisline hkrati vplivajo tudi na kislost pH debelega črevesa, kar zmanjšuje možnost razvoja patogene flore v črevesu. Kratkoverižne maščobne kisline vplivajo na povečanje mase sluznice debelega črevesa in maso iztrebkov, ter vsebnost vode v iztrebkih. Topne vlaknine lahko vežejo in zmanjšajo absorpcijo makrohranil in zmanjšajo prebavljivost beljakovin. Nekatere vrste vlaknin (zlasti geli in gume), lahko koristijo gastrointestinalnim boleznim, ker vežejo strupe in preprečujejo absorpcijo žolčnih kislin. Ta učinek preprečuje, da bi te snovi dodatno poškodovale površino črevesne sluznice (Hand in sod., 2010).

Netopne vlaknine so sestavljene predvsem iz celuloze in strukturnih polisaharidov, ki so relativno odporni na prebavo in upočasnjujejo fermentacijo in normalizirajo čas prehoda črevesne vsebine skozi prebavila. Ta vlakna imajo malo ali nič učinka na praznjenje želodca, absorpcijo mineralov ali mikrofloro debelega črevesja, razen če so v krmi v večjih koncentracijah ( $> 20$  % suhe snovi). Eden večjih učinkov vlaken na prebavila je normalizacija gibljivosti v želodcu, tankem in debelem črevesju. Ta učinek je večji pri netopni vlaknini, kot je npr. celuloza. Povečanje netopne vlaknine v krmi pomaga v večini primerov kolitisa (vnetje debelega črevesja) (Hand in sod., 2010).

V primerih prebavnih motenj, moramo omejiti vsebino maščob v krmi. Prehranske maščobe so bolj prebavljive kot so prebavljivi ogljikovi hidrati in beljakovine, imajo tudi višjo energijsko vrednost. Povprečna prebavljivost maščob v komercialni pasji krmi je približno 90 %. Živali, ki imajo gastrointestinalne bolezni ali bolezen trebušne slinavke ne morejo tolerirati krmo z veliko maščobe ( $> 25$  % v suhi snovi) saj to povzroča drisko in steatorejo (čezmerna količina maščob v fecesu zaradi malabsorpcije). Krmo ki vsebuje zmerne količine maščob (12 do 15 % v suhi snovi) psi dobro prenašajo in vsebuje dovolj energije za večino bolnikov (Hand in sod., 2010).

### **2.2.1 Ustne bolezni**

Ustne bolezni pri psih niso tako zelo pogoste. Razne vnetne lezije in fizične anomalije kot so neoplazije (nekontrolirana rast celic), travme (rane, poškodbe) in prirojene nepravilnosti (npr. volčje žrelo) so med pogostejšimi ustnimi boleznimi (Hand in sod., 2010).

Določene pasme so bolj nagnjene k določenim ustnim obolenjem. Tako so za motnjo imenovano »volčje žrelo« dovezetnejše brahikefalne pasme, to so pasme, ki imajo nesorazmerno kratko glavo in gobček, kar povzroča hude zožitve zgornjega dela dihalnih poti. Takšne pasme so mops, bostonski terier, angleški buldog, francoski buldog, pekinčan, shih tzu in nekatere druge pasme (Erjavec, 2014). Za gingivitis (vnetje dlesni) in stomatitis (vnetje ustne sluznice) večkrat obolevajo maltežani in sibirski husky, razne neoplazije (tumorji) pa so pogostejši pri psih pasme koker španjel, nemški ovčar, nemški kratkodlaki ptičar, zlati prinašalec in weimarski ptičar (Hand in sod., 2010).

Krma z visoko koncentracijo energije je v pomoč, pri izpolnjevanju bolnikovih zahtev glede majhne količine krme. Običajno živali z ustnimi boleznimi lažje sprejemajo krmo, ki je bolj tekoča ali pa izdelana iz vlažne krme (Hand in sod., 2010).

### **2.2.2 Motnje žrela in požiralnika**

Disfagija (motnje pri požiranju) je opredeljena kot težko ali boleče požiranje (odinofagija) in je lahko posledica razmer v ustni votlini, žrelu in požiralniku (Pibot in sod., 2006).

Bolniki so pogosto oslabljeni, rast mladih psov pa je ovirana. Za krmljenje moramo uporabiti krmo z relativno visoko gostoto energije, saj take živali lažje zaužijejo manjšo količino krme, ki pa mora vsebovati vse potrebne hranljive snovi. Tekoča ali kašasta oblika krme je najbolj primerna za takšna obolenja (Hand in sod., 2010).

### **2.2.3 Bolezni želodca**

Znak želodčnih motenj predstavlja predvsem bruhanje. Lahko je akutno ali pa kronično, za ker je možno veliko vzrokov. Določene pasme so bolj podvržene boleznim želodca (basenej, maltežan, shih tzu, doga, irski seter, bernardinec, beagle...). Prehranski cilj obolelih živali zagotavlja izpolnjevanje prehranskih zahtev, zmanjšanje draženja želodca, spodbuja praznjenje želodca ter normalizira njegovo gibljivost (Hand in sod., 2010).

Veliko kliničnih znakov kaže na kronične bolezni želodca, to so bruhanje, slabost, anoreksija (pomanjkanje ali izguba teka), izguba telesne mase, riganje, napihnjenost, polidipsija (obilno pitje), hematemeza (bruhanje krvi iz želodca ali požiralnika), melena (temen ali črnkast, smolast feces, ki je temno obarvan ob krvavitvi iz zgornjega dela prebavil, zaradi prisotnosti hematina). Od vseh pa je najbolj pomemben znak bruhanje. Obstajata dva glavna mehanizma ki povzročata bruhanje: obstrukcija želodca ter motnje želodčne sluznice (razjede, gastritis) (Pibot in sod., 2006).

Bolnikom je potrebno dati več manjših obrokov. Mokro krmo je treba segreti na telesno temperaturo. Krma mora biti visoko prebavljiva, z manjšo vsebnostjo maščob in nizko vsebnostjo vlaknine. Ti dejavniki prispevajo k povečanju hitrosti praznjenja želodca (Pibot in sod., 2006).

#### **2.2.4 Vnetje želodčne sluznice**

Gastritis (vnetje želodčne sluznice) je eden najpogostejših vzrokov bruhanja. Veliko različnih vzrokov lahko povzroči vnetje želodčne sluznice. Akutni gastritis pogosto spremlja akutni enteritis (vnetje tankega črevesja) in se imenuje akutni gastroenteritis (Hand in sod., 2010).

Gastritis lahko povzročijo neželene reakcije na krmo, kot so alergija ali preobčutljivost na krmo, indiskretnost pri prehranjevanju (kemikalije, tujki, zastrupitev s smetmi, požrešnost, zastrupitev s težkimi kovinami, strupene rastline), razne droge kot so kortikosteroidi, nesteroidna protivnetna sredstva, razne infekcije (glive, paraziti, bakterije), vnetna črevesna bolezen, neoplazija (progresivna nekontrolirana rast celic, tumor), zmanjšan pretok krvi v želodcu (sepsa, šok, nevrološke motnje) ali razne sistemske bolezni (bolezni ledvic, jeter, trebušne slinavke) (Hand in sod., 2010).

Voda je zelo pomembna pri bolnikih z akutnim bruhanjem, zaradi potencialne nevarnosti dehidracije, zaradi prevelike izgube tekočine ter nezmožnostjo bolnika za nadomestitev teh izgub. Želodčni in črevesni izločki se razlikujejo v elektrolitski sestavi od zunajceličnih tekočin, tako da njihova izguba lahko povzroči nepravilnosti sistemskih elektrolitov. Krma bolnikov, ki trpijo za akutno gastrointestinalno boleznijo, mora vsebovati več kalija, klora in natrija, kot krma za zdrave pse. Krma naj ne bi zagotavljala presežka beljakovin (ne več kot 30 % v suhi snovi), maščob pa naj bi bilo manj kot 15 % v suhi snovi (Hand in sod., 2010).

#### **2.2.5 Dilatacija in napihnjenost želodca**

Povečanje želodca z zasukom je nenadna in pogosto tudi usodna bolezen. Najpomembnejši dejavnik tveganja je ozek globok prsni koš. Drugi morebitni dejavniki so lahko tudi veliki posamezni obroki, prenajedanje, majhna velikost briketov, višina sklede za krmo, gibanje po krmljenju, anestezija, aerofagija (goltanje zraka) in prejšnje poškodbe želodca (Pibot in sod., 2006).

Možen vzrok za zasuk želodca je tudi način prehranjevanja. Pri psih, ki so krmljeni enkrat dnevno, ki zelo hitro pojedjo obrok in poleg pogoltnejo tudi veliko zraka pogosteje pride do

pojava te bolezni. Do dilatacije in zasuka pride običajno takoj po krmljenju, še posebno, če je pes zelo fizično aktiven. Suha krma, ki vsebuje snovi, ki se v želodcu hitreje napihnejo ali če kuža po obroku spiye večjo količino vode ali če gre takoj po krmljenju tudi na sprehod, lahko to povzroči povečanje in zasuk želodca (Kaj storiti ..., 2014).

Dilatacija želodca je hitra napihnenost želodca s krmo, tekočino ali zrakom, ki lahko hitro napreduje v torzijo (zasuk želodca okoli svoje vzdolžne osi). Hitra dilatacija želodca vpliva na zmanjšanje funkcije požiranja in oslabi gibljivost in praznjenje želodca. Posledično pride do ishemične nekroze želodčne sluznice. Kopičenje želodčnih plinov povzroči pritisk želodca na želodčne žile, kar lahko povzroči hipovolemijo (zmanjšan volumen krvi) in kardiogeni šok (Pibot in sod., 2006).

Za zmanjšanje tveganja pojava dilatacije želodca s torzijo je potrebno predvsem pse velikih pasem, ki so nagnjeni k pojavi te bolezni, krmiti večkrat dnevno v manjših obrokih, da imajo manj obremenjen želodec. Dovzetnim psom je potrebno zagotoviti mirno okolje pri krmljenju, morebitne spremembe krme pa naj bodo postopne. Vodo mora imeti vedno na voljo, vendar moramo preprečiti, da se po krmljenju preveč ne napije. Izogibati se je potrebno večjim fizičnim aktivnostim s psom eno uro pred in dve uri po krmljenju (Kaj storiti ..., 2014).

### **2.2.6 Gibljivost želodca in motnje praznjenja želodca**

Želodec psa se v povprečju običajno izprazni šest do osem ur po krmljenju. Na stopnjo praznjenja želodca vplivajo oblika in vsebnost hranil v krmi, velikost obroka in velikost telesa (Hand in sod., 2010).

Zakasnelo praznjenje želodca zaradi kateregakoli razloga se kaže v bruhanju. Žival lahko bruha tudi več kot 12 ur po zadnjem obroku. Vzroki za zakasnelo praznjenje želodca so lahko kronični (povečano ustje želodca) ali akutni (v primeru zaužitja tujega telesa). Stanje telesa živali je slabo, prisotno je hujšanje. Drugi znaki, ki so lahko tudi prisotni so napihnenost želodca, slabost, riganje ter delna ali popolna izguba apetita. Pri živali ki nenehno bruha, se lahko pojavi dehidracija, depresija in slabo počutje (Hand in sod., 2010).

Dehidracija je pogosta težava pri motnjah praznjenja želodca, zato mora imeti žival ves čas na voljo vodo, ki pa ne sme biti mrzla. Živali so običajno podhranjene zaradi neustreznega vnosa energije, zato mora biti krma zmerno povečana glede energijske gostote, da se lahko zagotovi zadosten vnos energije z majhno količino krme. Vsebnosti kalija, natrija in klora v krmi je treba povečati nad minimalno dovoljeno količino. Več maščob v krmi vpliva na počasnejše praznjenje želodca, zato krma, ki jo namenimo živalim z motnjo praznjenja želodca ne sme vsebovati odvečnih maščob. Priporočljivo je, da je krma tekoča ali poltekoča ter segreti vsaj na sobno temperaturo, zaradi hitrejšega praznjenja želodca (Hand in sod., 2010).

### **2.2.7 Bolezni tankega črevesja**

Motnje tankega črevesja so pri psih zelo pogoste. Tipični klinični znaki so driska, izguba telesne mase, slabo kondicijo telesa, bruhanje in vetrovi. Nenadna sprememba krme, ki je vlažna in z visoko vsebnostjo maščob ali na osnovi mesa, ravno tako lahko povzroči drisko (Hand in sod., 2010).

Dejavnike tveganja za akutni gastroenteritis (vnetje želodca in črevesja) in enteritis (vnetje črevesja) predstavlja starost, pasma, imunost in okolje. Mlajše živali so dovzetnejše za infekcije patogenih organizmov, parazitov, virusov in bakterij. Miniaturni šnavcerji, pritlikavi kodri, jazbečarji in druge miniaturne pasme so bolj podvržene hemoragičnemu gastroenteritisu (pri vnetju je prisotna tudi krvavitev), rotvajlerji, pit bull terierji, dobermani pa parvoviralnemu enteritisu. Živali z oslabljenim imunskim sistemom (npr. prisotnost raka, sladkorne bolezni) ter živali ki so v nezdravem in prenatrpanem okolju so podvrženi večjemu tveganju za virusne in bakterijske infekcije (Hand in sod., 2010).

Terapevtke krme, ki so namenjene bolnikom z gastrointestinalnimi težavami, običajno vsebujejo meso in vire ogljikovih hidratov, ki so rafinirani, da je prebavljivost večja. Mesne sestavine so običajno iz mišic in organov. Tipične mesne/živalske sestavine v komercialnih mešanica so jajca, skuta, piščanec in mleta govedina (Hand in sod., 2010).

Ogljikovi hidrati predstavljajo največji del (60 do 80 % suhe snovi) komercialno pripravljene krme za uravnavanje prehrane psov z gastrointestinalnimi problemi. Na prebavljivost ogljikovih hidratov vplivata vir in način predelave (Hand in sod., 2010).



Prebavljivost maščob je odvisna od vira in variira od 81 do 95 %. Maščobe z višjo stopnjo nenasičenih maščobnih kislin so bolj prebavljive. Prebavljivost beljakovin, ogljikovih hidratov in maščob v krmi, ki je namenjena živalim z gastrointestinalnimi težavami, mora biti visoka, saj je normalna prebava in absorpcija hranil pogosto omejena (Hand in sod., 2010).

### **2.2.8 Bakterijsko preraščanje tankega črevesja (Small intestinal bacterial overgrowth – SIBO)**

SIBO je definiran kot povečanje števila bakterij v zgornjem tankem črevesu, za razliko od debelega črevesja, ki je bogato z bakterijami. Simptomi bakterijskega preraščanja vključujejo slabost, napenjanje, bruhanje, drisko, podhranjenost, izgubo telesne mase, malabsorpcijo (zmanjšana ali nepopolna absorpcija hranil v črevesju), zaprtje, napihnenost trebuha, bolečine in nelagodje v trebuhu, utrujenost. Mnogi simptomi so posledica slabe absorpcije hranil zaradi učinkov bakterij, ki presnavljajo hranila ali pa povzročajo vnetje tankega črevesja, ki omejuje absorpcijo. Lahko se pojavi tudi steatoreja (lepljiva driska, čezmerne količine maščob v fecesu zaradi malabsorpcije) (Small intestinal bacterial overgrowth, 2016).

Če ima pes insuficienco (nezadostno funkcijo izločanja) trebušne slinavke, se s časoma razvije pomanjkanje nekaterih vitaminov, še posebno topnih v maščobah, vitamin A, D, E, in K. Vitamin K ima pomembno vlogo pri procesu strjevanja krvi, zato lahko povzroči težave s krvavitvami. Tudi vitamina B<sub>12</sub> (kobalamin) je pri živalih s SIBO pogosto v pomanjkanju. Bakterije, ki so v tankem črevesju, ga porabijo, zato ne pride do absorpcije vitamina pri sami živali (Small intestinal bacterial overgrowth ..., 2016).

Krma pri živalih s SIBO mora biti dobro prebavljiva, da se lahko učinkovito absorbira in jo pes dejansko lahko uporabi. Visoka prebavljivost psu zagotavlja razpoložljive hranljive snovi, tako se tok hranil v debelo črevo zmanjša. Te hranljive snovi bi izkoriščala mikroflora debelega črevesja z negativnimi posledicami kot so proizvodnja plinov, napenjanje, driska (Pibot in sod., 2006).

Dieta za bolnike s SIBO naj bi vsebovala vire ogljikovih hidratov, ki so zelo prebavljivi v tankem črevesju. Večino virov ogljikovih hidratov ustreza zahtevam, ko je škrob toplotno

obdelan. Riž je žito, ki vsebuje najnižjo raven vlaknin in se šteje kot najbolj prebavljiv vir škroba. Minimalna potrebna vlakna, za dober in kratek prehod skozi debelo črevo je zagotovljeno s kombinacijo koruze, prečiščene celuloze in pesine pulpe (Pibot in sod., 2006).

Visoko raven maščob v krmi psi pri večini kroničnih črevesnih boleznih zelo dobro prenašajo. To si lahko razložimo z odsotnostjo bakterij, ki so sposobne metabolizma maščobnih in žolčnih kislin (Pibot in sod., 2006).

### **2.2.9 Bolezni debelega črevesja**

Pri prehranskem upravljanju kolitisa (vnetje debelega črevesja) moramo paziti, da živali dobijo dovolj vode. Beljakovin naj bo v krmi od 15 do 30 % v suhi snovi, maščob pa od 8 do 15 % v suhi snovi. Krma mora biti zelo prebavljiva (> 87 % za beljakovine, > 90 % za maščobe in ogljikove hidrate) (Hand in sod., 2010).

Prehransko upravljanje driske debelega črevesja je odvisno od osnove bolezni. Krma je lahko komercialno pripravljena ali pa doma pripravljena, bistveno je, da temelji na mesu z nizko vsebnostjo maščob (piščančje meso ali jagnjetina) ali ribah, z nizko vsebnostjo laktoze (skuta z manj maščobami) in viri ogljikovih hidratov, ki so lahko prebavljivi in imajo nizko alergenoost (riž, krompir, tapioka, škrob) (Pibot in sod., 2006).

Dodajanje prehranskih vlaknin vpliva na gibljivost. Viri vlaken, ki jih lahko uporabimo vključujejo netopna vlakna, kot so pšenični otrobi, ovseni otrobi ali celuloza. Dober vir topnih vlaknin je korenje. Topni viri vlaken se lahko uporabljajo za spreminjanje sestave in presnovo aktivnih črevesnih bakterij. Topno vlakno fermentirajo različne bakterije v debelem črevesu in povečajo produkcijo kratkoveržnih maščobnih kislin, vključno z mlečno, očetno, propionsko in masleno kislino. Masleno kislino direktno izkoristijo kolonociti, ima pa tudi protivnetne lastnosti (Pibot in sod., 2006).

### 2.2.10 Zaprtost

Zaprtost je klinični znak in ni bolezen in zanjo je možnih več razlogov. Zaprtost je težko oceniti pri psih, saj je težko dobiti natančne informacije o njihovem iztrebljanju. To stanje je pri psih manj pogosto v primerjavi z ljudmi (Hand in sod., 2010).

Zaprtje je opredeljeno kot redko iztrebljanje s preveč suhim ali trdim blatom. Žival se pogosto napenja, da bi se lahko iztrebila. Iztrebljanje postaja vse težje, zaradi sekundarnih degenerativnih sprememb mišic debelega črevesja lahko postane iztrebljanje nemogoče (Pibot in sod., 2006).

Zagozditev debelega črevesja običajno predstavlja mešanica blata, zaužite dlake, kosti itd. Ponavljajoče stanje zaprtosti lahko vodi do sekundarnega megakolona / zaprtosti. To je izraz za generalizirano širitev premera debelega črevesja. Mišice so tako oslABLJENE, da zastaja tudi normalno blato (Pibot in sod., 2006).

Lastniki psov morajo biti pozorni na obnašanje pri iztrebljanju, količino, barvo in konsistenco ter vonj blata. Blato živali, ki so zaprte, je temnejše barve, zelo suho, trdo, vsebuje lahko tudi sluz in kri. Če žival trpi za zaprtostjo več dni, lahko začne bruhati, apetit se zmanjša, žival prične hujšati. Pes ima napet trebuh, je šibek in bolj zaspan (Zaprtost pri psih ..., 2014).

V večini primerov je razlog za zaprtost v pomanjkanju vode in vlaknine v obroku. Zaprtost nastane pogosto tudi po požiranju kosti, lesa in drugih predmetov kot so igrače, kamenje, večji šopi trave ...; ti predmeti zamašijo črevo in tako preprečujejo prehod blata skozenj (Zaprtost pri psih ..., 2014).

Zaprtost lahko povzroči tudi povečanje prostate pri samčkih, ki pritiska na črevo, perinealna (presredkova) kila, tumorji. Zaprtost lahko povzroči tudi neravnovesje mineralov zaradi boleznih ščitnice ali ledvic, ta povzroči hiperkalcemijo, hipokaliemijo in neravnovesje drugih mineralov, kar privede do dehidracije, krčenje mišic v črevesju se zmanjša in nastopi zaprtost (Zaprtost pri psih ..., 2014).

Drugi razlogi, ki povzročajo zaprtost so še zamašitev analnih žlez, poškodbe medeničnih kosti ali kolenskega sklepa in osteoartritis, ki omejuje držo pri iztrebljanju (Zaprtost pri psih ..., 2014).

Blažje oblike zaprtosti lahko odpravimo z večjo količino tekočine in blažjimi odvajali (Pibot in sod., 2006).

Pri zaprtosti moramo povečati vsebnost vlaknin v prehrani. Prehranske vlaknine z nizko topnostjo npr. celuloza, pomaga pri črevesni gibljivosti. Netopne vlaknine imajo določeno kapaciteto, da lahko vežejo neresorbirano tekočino. Pri količini netopnih vlaknin moramo biti pozorni, saj prevelika količina zmanjšuje prebavljivost krme. Druge vrste vlaknin so primerne zaradi večje topnosti. Tipični primer predstavlja pesina pulpa, pektini iz korenja ali sadja in gumi podobna vlakna npr. indijski trpotec (psyllium). Ti viri vlaknin imajo drugačno strukturo v primerjavi s celulozo, in se lahko fermentirajo s pomočjo črevesnih bakterij (Pibot in sod., 2006).

Postopki fermentacije zaužite krme imajo močan vpliv na črevesno okolje, saj bakterije sproščajo organske kisline kot produkt metabolizma, ki težijo k znižanju črevesnega pH. Poleg tega, dodajanje fermentabilnih prehranskih vlaknin, zmanjša koncentracijo nekaterih bakterij, ki so potencialno škodljive in povečuje koncentracijo nekaterih bakterij, ki se štejejo za koristne (Pibot in sod., 2006).

## 2.3 BOLEZNI PSOV, POVEZANE S PREBAVO

### 2.3.1 Debelost

Debelost je posledica neravnovesja med zaužito in porabljeno energijo. Običajno debelost prizadene več psic kot psov. Glavni vzrok za debelost je preobjedanje, psi pa postanejo debeli lahko tudi zaradi telesne neaktivnosti, sterilizacije in hormonskih motenj. Posredna debelost pride lahko zaradi bolezni srca in jeter, hipotiroidizma (pomanjkljivo delovanje ščitnice) in zaradi cushingove bolezni (prekomerno delovanje nadledvične žleze). Debelost zmanjšuje življenjsko dobo, debeli psi pa so dovzetnejši tudi za nekatere bolezni (Osborne, 2004).

Zmanjšanje dnevnega vnosa energije je glavna strategija za zmanjšanje telesne mase in posledično tudi vzdrževanje le te. Pri krmljenju moramo paziti, da zmanjšamo samo vnos energijsko bogate krme, ne smemo pa povzročiti pomanjkanja na področju hranil, zagotoviti je potrebno zadosti hranil za vzdrževanje, kot so beljakovine, esencialne maščobne kisline, vitamini in minerali (Hand in sod., 2010).

### **2.3.2 Učinki krme na kožo in dlako**

Najpogostejša alergijska bolezen kože je preobčutljivost na pike bolh, sledi ji atopični dermatitis, na tretjem mestu pa je preobčutljivost na krmo. Pri alergiji na krmo, gre za nesezonsko srbeče kožno obolenje, ki pa je posledica preobčutljivosti na eno ali več sestavin krme. Preobčutljivost na krmo predstavlja približno 5 % vseh kožnih bolezni pri psih. Alergijo največkrat povzročajo beljakovine. Znaki prizadetega gastrointestinalnega trakta niso nujni, pojavijo se pri približno 15 % psov, ki so preobčutljivi na določeno krmo. Žival lahko bruha, ima drisko in napet trebuh, vedno pa je prisoten srbež kože. Poleg znakov kože in prebavnega trakta so lahko prisotni tudi znaki prizadetega respiratornega sistema in centralnega živčnega sistema (Kotnik, 2012).

Esencialne maščobne kisline so večkrat nenasičene maščobne kisline. Ker jih telo ne more proizvesti samo, jih mora pes dobiti s krmo. Pri pomanjkanju esencialnih maščobnih kislin pri psih pride do seboreje (močno izločanje žlez lojnic), izgube elastičnosti kože, izpadanja dlak, suhe, nesvetleče dlake, eritrodermija (veliki predeli kože se rdečijo, prisotne so lahko tudi buloze ali drugačne tvorbe), hiperkeratoza (čezmerna poroženelost), epidermalni peeling, izcedki, vnetje zunanjega sluhovoda in pomanjkanje rasti dlak. Maščobe in maščobne kisline so že v preteklosti priporočali kot dodatek k krmi, za izboljšanje leska in sijaja dlake. Različne nenormalnosti kože se izboljšajo že v nekaj dneh dodajanja linolne kisline (Hand in sod. 2010). Dlaka je pretežno sestavljena iz beljakovin, zato je zadostna količina beljakovin v krmi nujno potrebna za lepo in zdravo dlako (Kotnik, 2012).

### 2.3.3 Ledvične bolezni

Ledvice so pomemben notranji organ, ki pomaga iz telesa izločiti odpade snovi, ki nastanejo v procesih presnove, snovi, ki so koristne za delovanje organizma, pa vračajo nazaj v obtok (Hand in sod., 2010).

#### 2.3.3.1 Bolezni ledvic

Kronična bolezen ledvic je napredujoče obolenje ledvic, ki poteka dalj časa. Ledvični kanalčki postopno propadajo, bolezenski znaki pa se pokažejo, ko je okvarjenih 75 % ledvic. Za kronično boleznijo običajno zbolijo starejše živali (Puc, 2016).

Vzrokov za nastanek ledvične bolezni je več, to so lahko virusne, glivične ali bakterijske infekcije, infekcije z zajedavci, rakava obolenja, razna vnetja urinalnega trakta, zastrupitve, bolezen pa je lahko tudi genetsko pogojena. Vzrok motenj je lahko tudi zaradi dehidracije, srčnega popuščanja ali težav pri odvajanju seča, takrat so ledvice premalo prekrvavljene (Kalaš, 2015).

Komercialno pripravljena krma za pse, ki imajo težave z delovanjem ledvic, vsebuje v primerjavi z običajno krmo namenjeno vzdrževanju, manj beljakovin, fosforja in natrija, vsebnost maščob in omega-3 maščobnih kislin pa je večja (Hand in sod., 2010).

#### 2.3.3.2 Sečni in ledvični kamni

Urolitiazia ali urinski kamni v sečilih je pogosta bolezen urinskega trakta pri psih (Hand in sod., 2010).

Uroliti so kristalizirane soli, ki nastanejo zaradi različnih vzrokov. Zelo pogost vzrok je povečana koncentracija soli v seču in zastajanje seča. Največkrat se uroliti nahajajo v mehurju, le 5 % se jih nahaja v ledvicah. Pri urolitih opazimo, da pes poskuša večkrat urinirati, v seču je prisotna kri, prisotna je tudi abdominalna bolečina in fizične poškodbe sečnika (Bahovec in Fetić, 2016).

Krmljenje vlažne krme je priporočljivo, saj je komercialna suha krma povezana s proizvodnjo manjšega obsega bolj koncentriranega seča. Lastniki psov morajo spodbujati

pse, da popijejo več vode, da se doseže primerna količina seča. Dodajanje natrijevega klorida je včasih priporočljivo, saj poveča volumen seča (Hand in sod., 2010).

#### **2.3.4 Bolezni jeter**

Jetra so eden najpomembnejših organov v telesu, predstavljajo največji organ v telesu in tudi največjo žlezo. Imajo pomembno lastnost, da se lahko same obnavljajo. V jetrih se sintetizirajo številni encimi, ki pomagajo pri sintezi aminokislin, ki jih telo potrebuje za normalno delovanje. Jetra opravljajo številne pomembne funkcije. Pomagajo pri vsrkavanju hranljivih snovi, sodelujejo pri presnovi ogljikovih hidratov, beljakovin in maščob, sodelujejo pri sintezi in izločanju žolča, pri sintezi plazemskih beljakovin in aktivaciji vitamina D. V jetrih se skladiščijo vitamini in minerali, jetra pomagajo pri razstrupljanju zdravil in strupov, jetrne kupfferjeve celice pa sodelujejo pri nespecifični obrambi organizma (Okoren, 2016).

Podhranjenost je skupna ugotovitev pri bolnikih z napredovano boleznijo jeter. Možni vzroki podhranjenosti pri živali z jetrno boleznijo so lahko: anoreksija, slabost in bruhanje, oslABLJENA prebava, absorpcija in/ali metabolizem hranil, povečanje energijskih potreb in pospešena razgradnja beljakovin z oslABLJENO sintezo beljakovin (Hand in sod., 2010).

Zdravljenje jetrne bolezni je namenjeno počivanju jeter in zmanjšanju funkcij, ki imajo opraviti s presnovo maščob, beljakovin, ogljikovih hidratov ter zdravil (Facts About Liver Disease ..., 2016).

#### **2.3.5 Bolezni trebušne slinavke**

Pomanjkljivo eksokrino izločanje trebušne slinavke se nanaša na delno ali popolno pomanjkanje encimov trebušne slinavke, to povzroča nesposobnost prebavljanja krme pri psih. Najpogosteje se pojavlja pri mladih psih kot prirojena motnja. Prizadete živali pogosto iztrebljajo, blato je blede barve, je mastno in ima drugačen vonj. V fecesu so zlahka razpoznavne maščobne kapljice, prisotno je tudi napenjanje in kлокotanje v črevesju. Prizadeti psi so običajno v slabem telesnem stanju in kakovost dlake je slaba. Klinični znaki pomanjkljivega eksokrinega izločanja trebušne slinavke se ne razvijejo, dokler ni izgubljene 85 – 90 % eksokrine funkcije tkiva (Hand in sod., 2010).

Pri boleznih trebušne slinavke gre lahko tudi za endokrino motnjo delovanja (npr. sladkorna bolezen). Trebušna slinavka ima funkcijo tvorjenja inzulina, s pomočjo katerega organizem pridobi energijo iz sladkorja. Pri diabetesu pride do nezadostnega izločanja inzulina. Posledice obolenja so huda žeja, lakota, utrujenost in hujšanje. Pse s sladkorno boleznijo moramo krmiti s primerno dietno krmo, ki vsebuje manj ogljikovih hidratov in maščob. Vsebovati pa mora več vlaknine, ki povzroči počasnejše izločanje glukoze iz krme v kri, ker je razgradnja vlaknine počasnejša kot pa razgradnja lahkotopnih ogljikovih hidratov (Taylor in Scott, 1993).

Glavni dejavnik pri upravljanju pomanjkljivega eksokrinega izločanja trebušne slinavke je prebavljivost krme. Prebavljivost maščob in topnih ogljikovih hidratov naj bi bila večja od 90 % in beljakovin večja od 87 %. Terapevtska krma vsebujejo vire mesa in ogljikovih hidratov, ki so tako obdelani, da povečajo prebavljivost. Tipične sestavine takih krmil vključujejo jajca, skuto in meso (mišice in organi). Visoko prebavljive ogljikove hidrate predstavljajo predvsem škrob, koruza, riž, ječmen in pšenica, ki je primerno kuhana. Krma namenjena živalim s pomanjkljivim eksokrinim izločanjem trebušne slinavke naj bi vsebovala 10 do 15 % maščob v suhi snovi, vlaknin mora biti malo, manj kot 5 %, da se poveča prebavljivost krme (Hand in sod., 2010).

#### 2.4 SNOVI, KI POVZROČAJO TEŽAVE V PREBAVILIH

V našem okolju je veliko snovi, ki so potencialno škodljive psom, človeku pa običajno niso nevarna. Zato moramo biti previdni, kaj ponudimo našemu psu oziroma, da mu preprečimo dostop do potencialno škodljivih snovi. Med take snovi spadajo tudi običajna zdravila, kot so npr. Aspirin, Lekadol, Daleron, Panadol itd. Omenjena zdravila, lahko pri psu povzročijo želodčne razjede, krvavitve, odpoved ledvic, slabokrvnost pa tudi pogin (Najpogostejše zastrupitve ..., 2016).

Psi so velikokrat deležni dela človeške hrane, največkrat pri obedu, saj se lastniki pogosto težko uprejo svojemu pasjemu ljubljencu, ki neusmiljeno prosi za grizljaj. Pri tem pa moramo biti previdni, saj določena hrana psu predstavlja zelo nevarno snov, ki lahko povzroči tudi smrt. Najpogostejše zastrupitve zaradi nevednosti se običajno zgodijo zaradi naslednjih snovi: grozdje in rozine, čokolada (vsebuje teobromin), žvečilni gumiji in druge



sladkarije (vsebujejo ksilitol), čebula (vsebuje tiosulfat), stročnice (grah, fižol, leča, soja), zeleni deli paradižnika, gobe, slana hrana, ocvrta hrana (vsebuje preveč maščob), surova jajca (nevarnost okužbe s salmonelo, vsebujejo avidin), muškadni oreški, makadamija oreški, mandeljni, semena jabolka, hrušk, češenj (vsebujejo cianid), avokado (vsebuje persin) (Najpogostejše zastrupitve ..., 2016).

Tudi mleko predstavlja neprimerno živilo za pse, saj vsebuje mlečni sladkor (laktozo), ki ga odrasli psi ne morejo prebaviti, saj nimajo encima laktaza. Krompir je sicer priporočljiv, vendar pa ta ne sme biti surov (vsebuje solanin) (Lisjak, 2015).

Alkohol in česen sta ravno tako neprimerna za pse. Kostni, ki so kuhane ali pečene se lažje lomijo in tako ostri deli lahko poškodujejo prebavila ali pa se z njimi pes zaduši. Večja količina kosti lahko povzroči tudi zaprtje. Tudi rabarbara ni priporočljiva za pse, saj vsebuje oksalate, ki lahko povzročajo vnetje sečil (Strupena hrana ..., 2016).

Do alergije na krmo pride, ko imunski sistem prepozna določeno krmo kot škodljivo, zato ustvarja protitelesa za boj proti alergenom. Znaki alergije se kažejo v obliki kožnih izpuščajev, koprivnice, srbenja, grizenje tačke, pretirano lizanje in včasih tudi bruhanje. Preobčutljivost na krmo pa je takrat, ko prebavni sistem psa, določene sestavine ne more prebaviti. Znaki preobčutljivosti so plini, napenjanje, slabost, bruhanje in driska (Dog Food Allergies ..., 2016).

Najpogostejše sestavine, ki najverjetneje povzročajo alergije pri nekaterih psih so govedina, mlečni izdelki, piščančje meso, ovčje meso, ribje meso, koruza, pšenica, soja in kvas. Pes pa je lahko alergičen tudi ne na samo sestavino krme ampak na določen kontaminant v krmi. To pomeni, da so v krmi lahko prisotna žita, ki so plesniva, okužena z različnimi insekti ali pršicami. Do tega lahko pride zaradi neprimerne skladiščenja surovin. Velikokrat se v industriji proizvodnje živalske krme uporabljajo surovine, ki niso primerne za človeško prehrano in pa razni stranski produkti žit, proizvodnje mleka in mesa (Dog Food Allergies ..., 2016).

Žitne plesni oziroma njihovi presnovki so zelo nevarni onesnaževalci pasje krme, imenujemo jih mikotoksini (Canine Diseases ..., 2016).

## 2.5 PREDNOSTI PRAVILNEGA PREHRANJEVANJA

Pravilno ravnovesje je najpomembnejše pri krmljenju živali. Tako živali kot tudi ljudje, potrebujejo za normalno delovanje pravilno kombinacijo beljakovin, ogljikovih hidratov, maščob, vitaminov, mineralov in vode vsak dan. Vsako od hranil ima v organizmu določeno funkcijo. Beljakovine tako predstavljajo vir energije in sodelujejo pri rasti in delovanju mišic, maščobe zagotavljajo energijo, pomagajo pri možganskih funkcijah ter ohranjajo zdravo in sijočo kožo in dlako, ogljikovi hidrati so vir energije, ki omogočajo, da je pes aktiven, vitamini in minerali pa so potrebni za krčenje mišic, prevodnost živcev ter sodelujejo pri imunskem sistemu (The Benefits ..., 2016).

Vsebnost mesa v krmi je zelo pomembna. Niso pa vse beljakovine enako pomembne. Obstaja 22 različnih aminokislin, ki jih psi potrebujejo za svoje preživetje, 12 od teh jih lahko sintetizirajo sami v telesu, drugih deset (esencialne aminokisliline) pa morajo dobiti s krmo. Določeni viri beljakovin so boljši, saj zagotavljajo boljšo sestavo aminokislin, torej imajo njihove beljakovine boljšo biološko vrednost. Vsaka krma se skozi procese prebave postopno razgradi na vse manjše in manjše dele, dokler ti niso tako majhni, da lahko prehajajo skozi stene črevesja v krvni obtok. Visoko prebavljiva krma zagotavlja, da se leta razgradi do snovi, ki jih telo lahko absorbira, v krajšem času. Zaradi tega je meso bolj zaželen vir pasje krme, saj ga prebavni sistem bolje izkoristi. Beljakovinske sestavine, ki imajo visoko biološko vrednost in dobro prebavljivost, skoraj vedno izhajajo iz živalskih virov (Why you must ..., 2016).

### 3 MATERIAL IN METODE

#### 3.1 MATERIAL

V nalogi smo pregledali sestavo petih krmnih mešanic različnih proizvajalcev z oznako »sensitive«, ki so prilagojene psom z občutljivo prebavo. Sestavo takšnih krmnih mešanic smo primerjali s krmnimi mešanicami namenjenimi odraslim psom in z NRC normativi (NRC, 2006). Na koncu smo primerjali še krme »sensitive« različnih proizvajalcev med seboj.

V raziskavi smo pregledali sestavo naslednjih krmnih mešanic, ki so dostopne na domačem trgu. Primerjali smo naslednje suhe krme za pse:

1. Arden Grange Sensitive – with Ocean White Fish and Potato
2. Royal Canine Medium – Sensible – Sensitive digestion
3. Eukanuba Daily Care – Sensitive Digestion
4. Hill's Science Plan Adult – Sensitive Stomach
5. Pro Plan Purina Medium – Adult – Sensitive Digestion – Optidigest

Podatke o sestavi krmnih mešanic za Arden Grange, Royal Canine, Eukanuba in Hill's Science Plan smo pridobili iz deklaracije izdelka, za krmo Pro Plan Purina pa smo jih pridobili s spleta (Pro Plan – medium adult ..., 2016).

#### ARDEN GRANGE SENSITIVE – Z BELO RIBO IN KROMPIRJEM

Suha krma Arden Grange Sensitive – with Ocean White Fish and Potato (z belo ribo in krompirjem) ima na deklaraciji napisano naslednjo sestavo: 50 % krompirja, 26 % ribje moke iz belih morskih rib, rafinirano piščančje olje, pesina pulpa, cela lanena semena, krila, piščančji hidrolizat, cela sušena jajca, kvas, minerali, prebiotični fruktooligosaharidi,

prebiotični manozni oligosaharidi, izvleček juke, glukozamin, metil-sulfonil-metan, hondroitin, brusnice in nukleotidi.

Na kg mešanice je dodano (prehranski dodatki): 18000 IE vitamina A, 1350 IE vitamina D<sub>3</sub> in 240 IE vitamina E. Dodani so tudi elementi v sledovih: cinkov kelat iz hidrata aminokislin 500 mg, bakrov kelat iz hidrata aminokislin 100 mg, manganov kelat iz hidrata aminokislin 67 mg, kalcijev jodat anhidrid 2,4 mg, selenov kvas (neaktiven) 65 mg in antioksidant (izvleček rožmarina).

Suha krma Arden Grange Sensitive je namenjena psom z občutljivo kožo in želodcem. Glavni vir beljakovin predstavlja ribja moka iz belih morskih rib, ki je zelo kakovostna in lahko prebavljiva. Ta krma vsebuje tudi visok delež krompirja, naveden je na prvem mestu. Krompir je pretežno sestavljen iz škroba je pa tudi vir vlaknin, vitamina C, vitamina B6 in kalija.

#### ROYAL CANINE MEDIUM – SENSIBLE – SENSITIVE DIGESTION

Suha krma Royal Canine Medium – Sensible – Sensitive digestion ima na deklaraciji napisano, da jo sestavljajo naslednje komponente: riž, dehidrirane perutninske beljakovine, pšenična moka, živalske maščobe, pšenica, koruzni gluten, izolat rastlinskih beljakovin, ječmen, hidrolizirane živalske beljakovine, pesni rezanci, sojino olje, minerali, ribje olje, rastlinska vlakna, 0,34 % fruktooligosaharidov, hidroliziran kvas (vir manano-oligosaharidov), boragovo olje in ekstrakt ognjiča (vir luteina).

Na kg krmne mešanice je dodano (prehranski dodatki): 21500 IE vitamina A, 1000 IE vitamina D<sub>3</sub>, 38 mg E1 (železo), 3,9 mg E2 (jod), 12 mg E4 (baker), 50 mg E5 (mangan), 150 mg E6 (cink) in 0,06 mg E8 (selen). Dodani so tudi tehnološki dodatki: 10 g klinoptilolit sedimentnega izvora, konzervansi in antioksidanti.

#### EUKANUBA DAILY CARE – SENSITIVE DIGESTION

Suha krma Eukanuba Daily Care – Sensitive Digestion ima na deklaraciji navedeno: 22 % posušenega piščanca in purana, 21 % riža, koruza, sirek, živalska maščoba, 2,8 % posušene

pesine pulpe, ribje olje, posušena cela jajca, hidrolizirane živalske beljakovine, 0,77 % fruktooligosaharidov, dikalcijev fosfat, kalijev klorid, natrijev klorid, natrijev heksametafosfat, ribje olje, kalcijev karbonat in laneno seme.

Na kg krmne mešanice je dodano 46167 IE vitamina A, 1532 IE vitamina D<sub>3</sub>, 256 mg vitamina E in 5,00 mg β-karotena. Dodani so tudi elementi v sledovih: 47 mg bakrovega sulfat pentahidrata, 3,4 mg kalijevega jodida, 633 mg železovega sulfat monohidrata, 48 mg manganovega sulfat monohidrata, 34 mg manganovega oksida in 220 mg cinkovega oksida.

#### HILL'S SCIENCE PLAN ADULT – SENSITIVE STOMACH

Suha krma Hill's Science Plan Adult – Sensitive Stomach ima na deklaraciji napisano: pivovarski riž, koruza, perutninsko mesna moka, moka koruznega glutena, jajca v prahu, živalske maščobe, hidrolizirane živalske beljakovine, rastlinsko olje, laneno seme, minerali, ovsene vlaknine in suhi pesni rezanci.

Na kg krmne mešanice je dodano (prehranski dodatki): 16000 IE vitamina A (E672), 940 IE vitamina D<sub>3</sub> (E671), 63 mg E1 (vir železa), 1,6 mg E2 (vir joda), 20,7 mg E4 (vir bakra), 7,2 mg E5 (vir mangana), 138 mg E6 (vir cinka) in 0,5 mg E8 (vir selena). Dodani so tudi naravni konzervansi in naravni antioksidanti.

#### PRO PLAN PURINA MEDIUM – ADULT – SENSITIVE DIGESTION

Suha krma Pro Plan Purina Medium – Adult – Sensitive Digestion ima na deklaraciji navedeno: dehidrirane perutninske beljakovine, pšenica, koruza, 14 % piščanca, koruzni drobljenec, živalske maščobe, sojina moka, 4 % riža, avtolizat, gluten, 1 % posušena korenina cikoriije (vir prebiotika), minerali, jajca v prahu in ribje olje (Pro Plan – medium adult..., 2016).

Na kg krmne mešanice je dodano (prehranski dodatki): 30000 IE vitamina A, 975 IE vitamina D<sub>3</sub>, 550 IE vitamina E, 140 mg vitamina C, 203 mg železovega sulfat monohidrata, 2,6 mg kalcijevega jodata (brezvodni), 40 mg bakrovega sulfat pentahidrata, 97 mg manganovega sulfat monohidrata, 343 mg cinkovega sulfat monohidrata in 0,24 mg natrijevega selenita. Dodani so tudi tehnološki dodatki: antioksidanti (Pro Plan – medium adult ..., 2016).

### 3.2 METODE

Na deklaracijah izdelkov so navedeni deleži hranljivih snovi v sami krmi. Da smo lahko podatke preračunali na suho snov, smo uporabili delež vode v krmi 8 %, če ni bil naveden delež vode v krmi že na sami deklaraciji. Ogljikove hidrate smo izračunali po formuli:

$$OH = SS - SP - SB - SM - SV$$

Kjer pomeni OH - ogljikovi hidrati, SS - suha snov, SP - surovi pepel, SB - surove beljakovine, SM - surove maščobe in SV - surova vlaknina.

Da so bili rezultati primerljivi med seboj in normativi NRC (2006), smo morali vse podatke preračunati na vsebnost metabolne energije (ME) 16,72 MJ/kg SS. Za izračun vsebnosti metabolne energije v posamezni krmni mešanici smo uporabili naslednjo formulo:

$$ME \text{ (kJ/kg SS)} = 14,63 * SB \text{ (g/kg SS)} + 35,53 * SM \text{ (g/kg SS)} + 14,63 * OH \text{ (g/kg SS)}$$

Sestava krmne mešanice, ki je navedena na izdelku, je napisana po vrstnem redu glede na vsebnost določene snovi v krmi, ki je izmerjena pred obdelavo oziroma predelavo v krmo namenjeno končnemu potrošniku. To pomeni, da je na prvem mestu navedena tista snov, katere je v krmi največ pred obdelavo in tako si ti sledijo do snovi, katere je v krmi najmanj in je le ta napisana na zadnjem mestu (Kako brati sestavine ..., 2013).

Vsebnost vitaminov v krmnih mešanicah je na deklaracijah podana v IE (internacionalnih enotah). V normativih NRC pa so vsebnosti normativov za vitamin A podane v RE (retinol ekvivalent), vsebnost vitamina D<sub>3</sub> v µg in vsebnost vitamina E v mg. Da smo pridobili

primerljive rezultate, smo podatke iz deklaracij preračunali na vrednosti, ki so podane v NRC normativih, pri tem smo upoštevali:

1 IE vitamina A = 0,3 RE,

1 IE vitamina D<sub>3</sub> = 0,025 µg holekalciferola in

1 IE vitamina E = 1 mg α-tokoferol acetata.

## **4 REZULTATI IN RAZPRAVA**

### **4.1 PRIMERJAVA KRMNIH MEŠANIC »SENSITIVE« S KRMNIMI MEŠANICAMI NAMENJENIMI ODRASLIM PSOM ISTEGA PROIZVAJALCA**

#### **4.1.1 Primerjava krme Arden Grange Sensitive z belo ribo in krompirjem**

Sestavo suhe krme Arden Grange Sensitive z belo ribo in krompirjem smo primerjali s sestavo Arden Grange namenjeno odraslim psom s piščancem. Poleg tega pa smo sestavo primerjali z NRC normativi (NRC, 2006), vse skupaj je prikazano v preglednici 1. Iz podatkov je razvidno da so razlike v kemijski sestavi obeh krmnih mešanic majhne. Vsebnost omega-3 maščobnih kislin je pri krmi »sensitive« več kot še enkrat večja, v primerjavi s krmo istega proizvajalca za odrasle pse. Večji delež omega-3 maščobnih kislin je logičen, saj le-te veljajo kot proti vnetne. Obe krmi vsebujeta precej več beljakovin in maščob, kot pa je to optimalno po NRC normativih. Vsebnost kalcija in fosforja je tudi večja v krmi »sensitive«, vsebnost vitaminov A, D<sub>3</sub> in E je primerljiva, vse vrednosti pa so nad NRC normativom.



Preglednica 1: Vsebnosti hranljivih snovi (v SS krme z 16,72 MJ/kg) krme Arden Grange Sensitive in Arden Grange Adult v primerjavi z normativi NRC (2006)

Hranljive snovi	Arden Grange Sensitive	Arden Grange Adult	Normativi NRC (2006)
Surove beljakovine (g)	285,7	274,9	100
Surove maščobe (g)	160,0	165,0	55
Ogljikovi hidrati (g)	468,6	467,4	-
Surova vlaknina (g)	34,3	27,5	-
Surovi pepel (g)	102,9	77,0	-
Omega-3 maščobne kisline (g)	25,14	10,89	0,44 + 0,44*
Omega-6 maščobne kisline (g)	19,66	29,91	11**
Kalcij (g)	26,29	12,10	0,40
Fosfor (g)	17,14	8,25	0,30
Vitamin A (RE)	6171	5938	1515
Vitamin D <sub>3</sub> (µg)	38,6	37,1	13,8
Vitamin E (mg)	274,3	263,9	30

\*0,44 g ALA ( $\alpha$ -linolenske kisline) + 0,44 g EPA (eikozapentaenojska kislina) in DHA (dokozaheksaenojska kislina); \*\*11 g linolne kisline

Suha krma Arden Grange Sensitive je namenjena psom z občutljivo kožo in želodcem. Glavni vir beljakovin predstavlja ribja moka iz belih morskih rib, ki je zelo kakovostna in lahko prebavljiva. Ta krma vsebuje tudi visok delež krompirja, naveden je na prvem mestu. Krompir je pretežno sestavljen iz škroba je pa tudi vir vlaknin, vitamina C, vitamina B<sub>6</sub> in kalija. V krmi Arden Grange Adult je glavni vir beljakovin piščanec, kot vir ogljikovih hidratov pa riž in koruza. Ostale komponente v teh dveh krmah pa so enake, glede na deklaracijo. Obe vsebujeta živalske maščobe (rafinirano piščančje olje), kot vir vlaknin vsebujeta pesino pulpo. Piščančji hidrolizat se v pasji krmi uporablja za izboljšanje okusa, lahko pa predstavlja sporno sestavino predvsem zaradi načina proizvodnje (kemična ali encimska hidroliza). Cela sušena jajca predstavljajo dober vir visokokakovostnih

beljakovin, maščob ter različnih mineralov in mikroelementov. Pivski kvas je eden boljših virov naravnih vitaminov B in tudi dober vir beljakovin (vsebuje devet esencialnih aminokislin). Lanena semena vsebujejo veliko kakovostnih prehranskih vlaknin, naravnih antioksidantov, mikrohranil in omega-3 maščobnih kislin. Prehranski dodatki so enaki pri obeh krmah (Dog food directory ..., 2016).

#### 4.1.2 Primerjava krme Royal Canine

Preglednica 2 prikazuje kemijsko sestavo suhe krme Royal Canine Medium – Sensible – Sensitive digestion in Royal Canine Medium – Adult, ki smo ju primerjali z normativi NRC. Razlike kemijske sestave obeh krmnih mešanic so majhne. Na deklaraciji ni bilo navedenih vsebnosti za omega-3 in omega-6 maščobnih kislin, ter vsebnosti kalcija in fosforja. Obe krmi vsebujeta več surovih beljakovin in surovih maščob glede na priporočene normative NRC (2006). Vsebnost vitamina A v krmi »sensitive« je skoraj še enkrat večja v primerjavi s krmo namenjeno odraslim psom, vsebnost vitamina D<sub>3</sub> pa je približno enaka. V obeh krmah vsebnost vitamina A in D<sub>3</sub> presega priporočljive normative NRC.

Preglednica 2: Vsebnosti hranljivih snovi (v SS krme z 16,72 MJ/kg) krme Royal Canine Sensitive in Royal Canine Adult v primerjavi z normativi NRC (2006)

Hranljive snovi	Royal Canine Sensitive	Royal Canine Adult	Normativi NRC (2006)
Surove beljakovine (g)	260,7	272,4	100
Surove maščobe (g)	187,7	152,5	55
Ogljikovi hidrati (g)	426,4	500,1	-
Surova vlaknina (g)	19,8	13,1	-
Surovi pepel (g)	64,6	64,3	-
Vitamin A (RE)	6724	3922	1515
Vitamin D <sub>3</sub> (µg)	26,1	21,8	13,8

Pri obeh krmah so kot prvi vir beljakovin navedene dehidrirane perutninske beljakovine, le s to razliko, da je pri krmi »sensitive« na drugem mestu pri krmi namenjeni odraslim psom pa na prvem. Pri krmi »sensitive« je na prvem mestu naveden riž, ki predstavlja lahko prebavljiv vir ogljikovih hidratov. Obe krmi vsebujeta tudi hidrolizirane živalske beljakovine (ni navedeno od katere živali izhajajo), živalske maščobe (ni navedeno od katere živali), sojino olje, ribje olje, koruzo, pšenico, minerale, hidroliziran kvas in pesne rezance. Krma »sensitive« vsebuje tudi izolat rastlinskih beljakovin (ni navedeno od katere rastline izhaja, način kako je beljakovina pridobljena ni naveden), ječmen, rastlinska vlakna, fruktooligosaharide (spodbujajo rast koristnih bakterij v debelem črevesju), boragovo olje (vir gama-linolenske kisline, ki ima protivnetne učinke) in ekstrakt ognjiča (vir luteina, ki spada v skupino karotenoidov – antioksidanti). Krma namenjena odraslim psom pa vsebuje tudi dehidrirane svinjske beljakovine. Prehranski dodatki pri obeh krmah so enaki, le da krma »sensitive« vsebuje višje vsebnosti vitamina A in vitamina D<sub>3</sub> (Dog food directory ..., 2016).

#### **4.1.3 Primerjava krme Eukanuba**

Kemijska sestava krme Eukanuba Daily Care – Sensitive Digestion in krme Eukanuba Adult – Medium breed v primerjavi z normativi NRC (2006) je prikazana v preglednici 3. Iz podatkov je razvidno, da so vsebnosti surovih beljakovin, surovih maščob, ogljikovih hidratov, surove vlaknine in surovega pepela podobne pri obeh krmah. Vsebnosti omega-3 in omega-6 maščobnih kislin ter kalcija in fosforja je večja pri krmi namenjeni odraslim psom, vendar so razlike zelo majhne. Vsebnosti vitaminov A, D<sub>3</sub> in E so podobne pri obeh krmah. Vse vsebnosti so nad priporočenimi normativi NRC.

Preglednica 3: Vsebnosti hranljivih snovi (v SS krme z 16,72 MJ/kg) krme Eukanuba Sensitive in Eukanuba Adult v primerjavi z normativi NRC (2006)

Hranljive snovi	Eukanuba Sensitive	Eukanuba Adult	Normativi NRC (2006)
Surove beljakovine (g)	257,3	286,2	100
Surove maščobe (g)	145,4	165,1	55
Ogljikovi hidrati (g)	532,4	455,7	-
Surova vlaknina (g)	17,9	27,5	-
Surovi pepel (g)	76,1	78,2	-
Omega-3 maščobne kisline (g)	3,69	4,07	0,44 + 0,44*
Omega-6 maščobne kisline (g)	25,73	26,42	11**
Kalcij (g)	13,42	13,76	0,40
Fosfor (g)	10,63	11,01	0,30
Vitamin A (RE)	15492	15045	1515
Vitamin D <sub>3</sub> (µg)	42,8	41,6	13,8
Vitamin E (mg)	286,4	278,5	30

\*0,44 g ALA ( $\alpha$ -linolenske kisline) + 0,44 g EPA (eikozapentaenojska kislina) in DHA (dokozaheksaenojska kislina); \*\*11 g linolne kisline

Obe krmi vsebujeta kot vir beljakovin posušenega piščanca in purana ter hidrolizirane živalske beljakovine (ni navedeno od katere živali). Obe krmi vsebujeta tudi koruzo, sirek, živalske maščobe (ni navedeno od katere živali), ribje olje (vsebuje veliko omega-3 in omega-6 maščobnih kislin in veliko vitaminov predvsem A, B<sub>3</sub> in D), posušeno pesino pulpo (kot prehransko vlaknino), posušena cela jajca (dober vir kvalitetnih beljakovin, maščob in mineralov), fruktooligosaharide (spodbujajo rast koristnih bakterij v debelem črevesju), kalijev klorid, natrijev klorid (v krmo ga običajno dodajajo kot ojačevalec arome), natrijev heksametafosfat (znan tudi kot E452i, ki se krmi dodaja zaradi učinka mehčanja zobnega kamna), kalcijev karbonat in laneno seme (predstavljajo kakovostno prehransko vlaknino, naravni antioksidant ter vsebujejo mikrohranila in omega-3

maščobne kisline). Krma »sensitive« poleg vsega naštetega vsebuje tudi riž (naveden na drugem mestu) in dikalcijev fosfat. Krma namenjena odraslim psom pa vsebuje tudi pšenico in ječmen. Vsebnosti dodanih vitaminov in elementov v sledovih so skoraj enake, le krma namenjena odraslim psom jih vsebuje malo manj (Dog food directory ..., 2016).

Na deklaraciji izdelka suhe krme Eukanuba Sensitive je bilo ribje olje navedeno na 7. in 15. mestu. Na različnih spletnih virih (Dog food directory..., 2016; Eukanuba..., 2016; Suha hrana..., 2016) pa sem zasledila, da imajo na sedmem mesu namesto ribjega olja navedeno ribjo moko. Sklepam, da je prišlo do napake pri pisanju slovenske deklaracije na sam izdelek. Ribja moka predstavlja zelo prebavljiv vir kakovostnih beljakovin in vsebuje tudi več omega-3 in omega-6 maščobnih kislin ter več vitaminov in mineralov.

#### **4.1.4 Primerjava krme Hill's Science Plan**

Kemijska sestava suhe krme Hill's Science Plan Adult – Sensitive Stomach in suhe krme Hill's Science Plan Adult – Medium – Chicken – Advanced Fitness v primerjavi z normativi NRC (2006) je prikazana v preglednici 4. Vsebnosti beljakovin, maščob, ogljikovih hidratov, vlaknine in pepela so zelo podobne pri obeh krmah, enako je z vsebnostjo kalcija in fosforja. Podatka za vsebnost omega-3 maščobne kisline pri krmi »sensitive« ni bilo navedenega na deklaraciji. Vitamina A in D<sub>3</sub> je v krmi »sensitive« še enkrat manj kot pa v krmi namenjeni odraslim psom. Vse vsebnosti presegajo priporočene NRC normative.

Preglednica 4: Vsebnosti hranljivih snovi (v SS krme z 16,72 MJ/kg) krme Hill's Science Plan Sensitive in Hill's Science Plan Adult v primerjavi z normativi NRC (2006)

Hranljive snovi	Hill's Science Plan Sensitive	Hill's Science Plan Adult	Normativi NRC (2006)
Surove beljakovine (g)	248,7	232,8	100
Surove maščobe (g)	147,7	160,2	55
Ogljikovi hidrati (g)	535,4	521,1	-
Surova vlaknina (g)	16,3	18,2	-
Surovi pepel (g)	51,1	50,2	-
Omega-3 maščobne kisline (g)	-	5,02	0,44 + 0,44*
Kalcij (g)	7,71	7,90	0,40
Fosfor (g)	6,73	6,83	0,30
Vitamin A (RE)	5213	9091	1515
Vitamin D <sub>3</sub> (µg)	25,5	44,6	13,8

\*0,44 g ALA (α-linolenske kisline) + 0,44 g EPA (eikozapentaenojska kislina) in DHA (dokozaheksaenojska kislina)

Obe krmi vsebujeta koruzo (kot vir ogljikovih hidratov), perutninsko mesno moko, živalske maščobe (ni navedeno kateri živali pripadajo), hidrolizirane živalske beljakovine oziroma hidrolizat (uporablja se za izboljšanje okusa), rastlinsko olje (ni navedeno od katere rastline), laneno seme (vsebuje kakovostno prehransko vlaknino, antioksidante ter vsebuje mikrohranila in omega-3 maščobne kisline), minerale in suhe pesne rezance oziroma pesino pulpo (kot prehransko vlaknino). Krma »sensitive« ima poleg vsega naštetega na prvem mestu navedeno še riž (ki je dobro prebavljiv vir ogljikovih hidratov), vsebuje pa tudi jajca v prahu (dober vir kakovostnih beljakovin, maščob in mineralov) in ovsene vlaknine. Pri krmi namenjeni odraslim psom je na drugem mestu navedena pšenica. Prehranskih dodatkov vsebuje krma namenjena odraslim psom večje količine v primerjavi s krmo »sensitive«. Krma »sensitive« v primerjavi s krmo namenjeno odraslim psom ne

vsebuje pšenice, vsebuje pa riž, jajce v prahu in ovsene vlaknine (Dog food directory ..., 2016).

#### 4.1.5 Primerjava krme Pro Plan Purina

Kemijsko primerjavo sestave krme Pro Plan Purina Medium – Adult – Sensitive Digestion in krme Pro Plan Purina Medium - Adult z NRC normativi (2006) smo prikazali v preglednici 5. Razlike v vsebnosti hranljivih snovi med krmama so zelo majhne. Podatkov o vsebnosti omega-3 in omega-6 maščobnih kislin, ter o vsebnosti kalcija in fosforja ni bilo navedenega na deklaraciji. Vsebnost vitaminov A, D<sub>3</sub> in E je v krmi »sensitive« malenkost več v primerjavi s krmo namenjeno odraslim psom, vendar so razlike minimalne. V primerjavi s priporočenimi normativi NRC so vse snovi v presežku.

Preglednica 5: Vsebnosti hranljivih snovi (v SS krme z 16,72 MJ/kg) krme Pro Plan Purina Sensitive in Pro Plan Purina Adult v primerjavi z normativi NRC (2006)

Hranljive snovi	Pro Plan Purina Sensitive	Pro Plan Purina Adult	Normativi NRC (2006)
Surove beljakovine (g)	277,6	276,2	100
Surove maščobe (g)	166,6	165,8	55
Ogljikovi hidrati (g)	460,8	464,1	-
Surova vlaknina (g)	33,3	27,6	-
Surovi pepel (g)	83,3	82,9	-
Vitamin A (RE)	9993	9282	1515
Vitamin D <sub>3</sub> (µg)	27,1	25,1	13,8
Vitamin E (mg)	610,7	607,7	30

Obe krmi vsebujeta kot vir beljakovin dehidrirane perutninske beljakovine in piščanca. Vir ogljikovih hidratov v krmah predstavlja pšenica, koruza, sojina moka in riž. V krmah so tudi živalske maščobe (ni navedeno, kateri živali pripadajo) in ribje olje. Krma »sensitive« ima poleg že naštetega dodano tudi posušeno korenino cikoriije (kot vir prebiotika) in jajca v prahu. Krma namenjena odraslim psom pa poleg zgoraj naštetega vsebuje še pesne

rezance v prahu, ki predstavlja vir vlaknine. Glede prehranskih dodatkov vsebuje krma »sensitive« več vitamina A, D<sub>3</sub> in vitamina E v primerjavi s krmo namenjeno odraslim psom.

#### 4.2 PRIMERJAVA SUHE KRME ZA PSE »SENSITIVE« MED RAZLIČNIMI PROIZVAJALCI

Kemijska sestava krm »sensitive« po različnih proizvajalcih je prikazana v preglednici 6. Iz podatkov je razvidno, da so vsebnosti surovih beljakovin, surovih maščob in ogljikovih hidratov med krmami zelo podobne. Večje razlike so pri vsebnosti surovega pepela in surovih vlaknin. Vsebnost pepela je največja pri krmi Arden Grange (102,9 g), polovico manj ga vsebuje krma Hill's Science Plan (51,1 g). Enako je z vsebnostjo surove vlaknine, največ je vsebuje krma Arden Grange (34,3 g) in polovico manj krma Hill's Science Plan (16,3 g). Vsebnost omega-3 maščobnih kislin je največja pri krmi Arden Grange (25,14 g), krma Eukanuba (3,69 g) pa vsebuje dosti manj te sestavine. Z vsebnostjo omega-6 maščobnih kislin pa je ravno obratno, največ je vsebuje krma Eukanuba (25,73 g), najmanj pa krma Arden Grange (19,66 g). Ostale krme tega podatka nimajo navedenega. Vsebnost kalcija (26,3 g) in fosforja (17,1 g) je največja pri krmi Arden Grange, najmanj teh mineralov pa vsebuje krma Hill's Science Plan (7,71 g in 6,73 g), krmi Royal Canine in Pro Plan Purina tega podatka nimata navedenega. Vitamina A vsebuje največ krma Eukanuba (15492 RE), najmanj pa krma Hill's Science Plan (5213 RE), enako je pri vsebnosti vitamina D<sub>3</sub>, največ ga vsebuje Eukanuba (42,5 µg) in najmanj krma Hill's Science Plan (25,5 µg). Vitamina E vsebuje največ krma Pro Plan Purina (610,7 mg), ostali dve krmi (Arden Grange in Eukanuba) pa ga vsebujeta dosti manj (274,3 in 286,4 mg). Krma Royal Canine in Hill's Science Plan nimata navedenega zadnjega podatka.



Preglednica 6: Primerjava izbranih suhih krmnih mešanic »sensitive« po hranljivih snoveh (v SS krme z 16,72 MJ/kg)

Hranljive snovi	Arden Grange Sensitive	Royal Canine Sensitive	Eukanuba Sensitive	Hill's Science Plan Sensitive	Pro Plan Purina Sensitive
Surove beljakovine (g)	285,7	260,7	257,3	248,7	277,6
Surove maščobe (g)	160,0	187,7	145,4	147,7	166,6
Ogljikovi hidrati (g)	468,6	426,4	532,4	535,4	460,8
Surova vlaknina (g)	34,3	19,8	17,9	16,3	33,3
Surovi pepel (g)	102,9	64,6	76,1	51,1	83,3
Omega-3 maščobne kisline (g)	25,14	-	3,69	-	-
Omega-6 maščobne kisline (g)	19,66	-	25,73	-	-
Kalcij (g)	26,29	-	13,42	7,71	-
Fosfor (g)	17,14	-	10,63	6,73	-
Vitamin A (RE)	6171	6724	15492	5213	9993
Vitamin D <sub>3</sub> (µg)	38,6	26,1	42,8	25,5	27,1
Vitamin E (mg)	274,3	-	286,4	-	610,7

## 5 SKLEPI

V diplomski nalogi smo pregledali 5 suhih krmnih mešanic z oznako »sensitive«, ki so namenjene živalim z občutljivim želodcem oziroma prebavo ter jih primerjali s krmnimi mešanicami istih proizvajalcev, ki so namenjene odraslim psom ter krmne mešanice »sensitive« med seboj. Prišli smo do naslednjih ugotovitev:

- krma Arden Grange ima kot vir beljakovin navedeno ribjo moko in kot vir ogljikovih hidratov krompir, ostale krme (Royal Canine, Eukanuba, Hill's Science Plan in Pro Plan Purina) pa imajo kot vir beljakovin uporabljene perutninske beljakovine, kot vir ogljikovih hidratov pa večinoma riž in koruzo;
- krme »sensitive« od Royal Canine, Eukanube in Pro Plan Purina imajo dodano tudi ribje olje, ki je vir omega-3 maščobnih kislin;
- krme, razen Pro Plan Purina »sensitive«, vsebujejo pesne rezance, ki predstavljajo vir vlaknine v krmi;
- krme, razen Royal Canine »sensitive« imajo dodano tudi jajce, kar predstavlja visoko prebavljiv vir beljakovin in maščob;
- krme »sensitive« Arden Grange, Royal Canine in Eukanube imajo dodane tudi fruktooligosaharide, ki spodbujajo rast koristnih bakterij v debelem črevesju;
- razmerje med omega-3 in omega-6 maščobnimi kislinami je primerno, razen pri krmi Arden Grange »sensitive«, kjer je navedeno, da je več omega-3 maščobnih kislin v primerjavi z omega-6 maščobnimi kislinami;
- vsebnost maščob je pri krmah »sensitive« manjša v primerjavi s krmami namenjenim odraslim psom, razen pri krmi Royal Canine in Eukanuba;
- suhe krme, namenjene odraslim psom v glavnem ne vsebujejo drugačnih sestavin v primerjavi s suho krmo »sensitive«, le da imajo v sami krmi več koruze in pšenice, nimajo pa toliko riža. Samo pri krmi Arden Grange, sta vira beljakovin in ogljikovih hidratov drugačna;

- krme »sensitive« vsebujejo več vitamina A, D<sub>3</sub> in E, pri krmi Hill's Science Plan »sensitive« pa je vsebnost vitaminov večja pri krmi namenjeni odraslim psom;

Iz rezultatov je razvidno, da se krme, ki smo jih primerjali med seboj, bistveno ne razlikujejo. Med njimi obstajajo manjše razlike v vsebnostih, vendar glede normativov, nobene snovi ni v pomanjkanju.

## 6 POVZETEK

Ljudje se vse bolj zavedajo pomembnosti prehrane, saj je le ta lahko povezana z nastankom različnih bolezni, pomaga preprečevati bolezni, lahko pa tudi pomaga pri že oboleli živali. Pomembno je, da žival s krmo dobi dovolj hranljivih snovi in da so te uravnotežene. Pri krmljenju živali, ki imajo občutljivo prebavo oziroma občutljiv želodec, moramo upoštevati, da so snovi v sami krmi bolj prebavljive, da jih organizem lažje prebavi.

Znaki slabe prebave so lahko blagi do zelo resni, ki vključujejo pretirano izpuščanje plinov, napenjanje, drisko pa tudi bruhanje. Nekatere živali imajo lahko pomanjkanje določenih encimov in zato ne morejo določenih snovi ustrezno prebaviti. Do pomanjkanja encimov sicer lahko pride tudi zaradi okužb in vnetij. Dejstvo pa je, da je vsak pes edinstveno bitje, zato ima tudi edinstvene prehranske potrebe. Iz tega lahko sklepamo, da idealne krme za pse dejansko ne moremo kupiti, saj potrebuje vsak drugačno. Psa je potrebno opazovati, da lahko ocenimo, ali mu določena krma ustreza oziroma dela prebavne motnje. Uravnotežena prehrana se odraža tudi na pasjem razpoloženju, saj mora biti pes zadovoljen in normalno aktiven. V kolikor ima pes res prebavne motnje, je potrebno ugotoviti iz česa te izhajajo, ali je problem v nepravilni prehrani ali pa ima lahko tudi kakšno bolezen.

Krme namenjene psom z občutljivim želodcem oziroma občutljivo prebavo, so običajno označene z oznako »sensitive« in so bolj prebavljive. To pomeni da vsebujejo dobro prebavljive vire beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov. Maščobe lahko psi zelo dobro prebavijo, pomembno je, da dobijo dovolj esencialnih maščobnih kislin. Pomembna je tudi kakovost in sestava aminokislin, saj se prebavljivost beljakovin razlikuje glede na vir, npr. prebavljivost beljakovin rastlinskega izvora je manjša v primerjavi s prebavljivostjo beljakovin mesa. Uporaba bolj kvalitetnih beljakovin manj obremenjuje metabolizem. Surova žita pes težko prebavi, zato je potrebna primerna obdelava ogljikovih hidratov, npr. kuhanje.

Case in sod. (2000) navajajo, da naj bi bila krma namenjena živalim z boleznimi prebavil visoko prebavljiva, da se hranljive snovi lažje absorbirajo. Beljakovine morajo biti

kakovostne, kot je npr. meso zajca, race, jagnjetina, divjačina, piščanec ali riba. Priporočljiva je uporaba ogljikovih hidratov brez glutena, kot so riž, krompir, tapioka ali koruza. Vsebnost maščob v krmi naj bo zmanjšana. Razmerje maščobnih kislin omega-6 z omega-3 naj bo čim bolj uravnoteženo. V NRC (2006) normativih navajajo, da naj bi bilo razmerje med  $\alpha$ -linolensko (omega-3) in linolno (omega-6) kislino od 1 : 2,6 do 1 : 26. Vsebnost vlaknin naj bi bila zmerna (od 3 % do 7 %). Pesni rezanci in riževi otrobi so primeren vir zmerno fermentabilnih vlaknin, kakršne naj bi vključili v krmo obolelih živali. Koristna je tudi uporaba fruktooligosaharidov, za nadzor črevesne mikroflore (Case in sod., 2000).

Suha krma Arden Grange Sensitive ima kot vir beljakovin navedeno ribjo moko, kot vir ogljikovih hidratov pa krompir, vse ostale krme pa imajo naveden kot vir beljakovin piščančje meso oziroma perutninsko moko, kot vir ogljikovih hidratov pa v glavnem riž in koruzo. Krme »sensitive« Royal Canine, Eukanube in Pro Plan Purina imajo dodano ribje olje, ki je vir omega-3 maščobnih kislin. Krme, razen Pro Plan Purina »sensitive«, vsebujejo pesne rezance. Pri krmah, razen pri Royal Canine »sensitive« je dodano tudi jajce, kar predstavlja visoko prebavljiv vir beljakovin in maščob. Krmi »sensitive« Arden Grange, Royal Canine in Eukanube imajo dodane fruktooligosaharide. Razmerje med omega-3 in omega-6 maščobnimi kislinami je primerno, razen pri krmi Arden Grange, kjer je navedeno, da je več omega-3 maščobnih kislin in manj omega-6 maščobnih kislin. Vsebnost maščob je pri krmah »sensitive« manjša v primerjavi s krmami namenjenim odraslim psom, razen pri krmi Royal Canine in Eukanuba.

Suhe krme, namenjene odraslim psom v glavnem ne vsebujejo drugačnih sestavin v primerjavi s suho krmo »sensitive«, le da imajo v sami krmi več koruze in pšenice, nimajo pa toliko riža. Samo pri krmi Arden Grange, sta vira beljakovin in ogljikovih hidratov drugačna, krma »sensitive« ima ribo in krompir, krma namenjena odraslim psom pa piščanca, riž in koruzo.

Krme »sensitive« vsebujejo več vitamina A, D<sub>3</sub> in E, pri krmi Hill's Science Plan pa je vsebnost vitaminov večja pri krmi namenjeni odraslim psom. Vsebnost mineralov je v krmi namenjeni odraslim psom večja v primerjavi s krmo »sensitive«, razen pri krmi Arden Grange.

Dejansko ne moremo glede na deklaracijo točno ugotoviti, koliko je neke snovi resnično v krmi. Ravno tako ne moremo vedeti, kako kvalitetne snovi so uporabljene pri sami proizvodnji krme. Seveda je pomembno, da proučimo samo sestavo krme, ki jo namenimo našemu psu, vendar je končni rezultat viden šele, ko pes dobi krmo. Če je njegova dlaka lepa, svetleča in je žival normalno aktivna ter so iztrebki normalne konsistence, barve in vonja, lahko sklepamo, da krma ustreza določenemu psu.

Iz rezultatov je razvidno, da se krme, ki smo jih primerjali med seboj, bistveno ne razlikujejo. Med njimi obstajajo manjše razlike v vsebnostih, vendar glede normativov, nobene snovi ni v pomanjkanju.

## 7 VIRI

Bahovec I., Fetić S. Bolezni sečil. Veterinarski center Mateja Plevnik s.p. <http://www.vet-center.si/2013/bolezni.php?IDM=337&IDPM=562&IDBO=7> (12. jun. 2016)

Canine Diseases Linked To Grains in Dog Food (part 2). Dog food advisor. <http://www.dogfoodadvisor.com/dog-food-industry-exposed/grains-in-dog-food-2/> (10. jul. 2016)

Case P.L., Carey D.P., Hirakawa D.A., Daristotle L. 2000. Canine and feline nutrition: a resource for companion animal professionals. St. Loues, Mosby, Inc.: 592 str.

Dog Food Allergies. Dog food advisor. <http://www.dogfoodadvisor.com/frequently-asked-questions/dog-food-allergies/> (10. jul. 2016)

Dog food directory. All about dog food. <http://www.allaboutdogfood.co.uk/the-dog-food-directory> (1. avg. 2016)

Domači pes. Wikipedija. [https://sl.wikipedia.org/wiki/Doma%C4%8Di\\_pes](https://sl.wikipedia.org/wiki/Doma%C4%8Di_pes) (18. maj. 2016)

Erjavec V. Brahicefalični sindrom pri psih. 2014. Univ. v Ljubljani. Veterinarska fakulteta. (26. avg. 2014) <http://kkmz.si/sl/blog/12-clanki/37-brahicefalicni-sindrom-pri-psih> (15. jun. 2016)

Eukanuba daily care sensitive digestion. Eukanuba. Suha hrana za pse. Zoohit. [http://www.zoohit.si/shop/psi/suha\\_pasja\\_hrana/eukanuba/daily\\_care/245003](http://www.zoohit.si/shop/psi/suha_pasja_hrana/eukanuba/daily_care/245003) (1. avg. 2016)

Facts About Liver Disease in Dogs. Hill's. <http://www.hillspet.com/en/us/dog-care/healthcare/liver-disease-in-dogs> (15. jun. 2016)

Hand M.S., Thatcher D.C., Remillard L.R, Roudebush P., Novotny J.B. 2010, Small animal clinical nutrition. 5th edition. Topeka (Kansas), Mark Morris Institute: 1314 str.

Kaj storiti, če se psu zasuče želodec?. 2014. Aler. (9. sep.2014)  
<http://www.aler.si/clanki/kaj-storiti-ce-se-psu-zasuce-zelodec.html> (6. jun. 2016)

Kako brati sestavine na embalaži pasje ali mačje hrane. 2013. Aro. (10. dec. 2013)  
<http://www.aro.si/kako-brati-sestavine-na-embalazi-pasje-ali-macje-hrane/> (1. avg. 2016)

Kalaš M. Bolezni ledvic pri psih. 2015. Happy doggy. (7. avg. 2015) <http://www.happy-doggy.si/novice-in-zanimivosti/pasje-novice/4701-bolezni-ledvic-pri-psih.html> (12. jun. 2016)

Klasifikacija udomačenega psa. 2008. Mr. Pet Trgovina za naše ljubljence. (16. sep. 2008)  
<http://portal.mrpet.si/AnnouncementsAdvanced.aspx?ModuleID=152&TabIndex=1&TabID=107&ItemID=55> (18. maj. 2016)

Kotnik T. 2012. Kožne bolezni psov in mačk. Univ. v Ljubljani. Veterinarska fakulteta.  
<http://www3.vf.uni-lj.si/PortalGenerator/document.aspx?ID=81&Action=2&UserID=0&NavigationID=637>  
(30. maj. 2016)

Lisjak M. Kako nevarna za pse je hrana z naših krožnikov. 2015. RTV Slovenija. (28. maj. 2015) <http://www.rtv slo.si/zivalskiotok/nasveti/kako-nevarna-za-pse-je-hrana-z-nasih-kroznikov/361078> (10. jul. 2016)

Najpogostejše zastrupitve pri psih in mačkah. Veterinarska ambulanta MAX.  
<http://www.veterinarstvo-max.si/sl/zastrupitve-pri-malih-%C5%BEivalih.html> (20. jul. 2016)



NRC (National Research Council, Ad Hoc Comitee on Dogs and Cats Nutrition) 2006.  
Nutrient requirements of dogs and cats Washington, National Academies Press: 398 str.

Okoren P. Jetra. Diagnostični laboratorij. <http://diagnosticni-laboratorij.si/jetra/> (16. jun. 2016)

Orešnik A., Kermauner A. 2009. Osnove prehrane. Slovenj Gradec, Kmetijska založba:  
179 str.

Osborne C. 2004. Naravno zdrav pes. Založba Karantanija Ljubljana: 112 str.

Pibot P., Biourte V., Elliot D. 2006. Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition. Aimargues  
(France): Aniwa SAS on behalf of Royal Canin: 486 str.

Pro Plan – Medium Adult Sensitive Digestion Optidigest. Purina Pro Plan. Suha hrana za  
pse. Zoonhit. [http://www.zoonhit.si/shop/psi/suha\\_pasja\\_hrana/pro\\_plan/sensitive/508397](http://www.zoonhit.si/shop/psi/suha_pasja_hrana/pro_plan/sensitive/508397)  
(15. jul. 2016)

Puc M. Kronična odpoved ledvic. Veterina MH. <http://www.macjahisa-vet.si/clanek.php?id=40> (10. jun. 2016)

Suha hrana. Mimovrste. <https://www.mimovrste.com/hrana-za-pse-odrasel/eukanuba-hrana-za-pse-daily-care-sensitive-digestion-12-5-kg> (1. avg. 2016)

Small intestinal bacterial overgrowth. Wikipedija.  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Small\\_intestinal\\_bacterial\\_overgrowth](https://en.wikipedia.org/wiki/Small_intestinal_bacterial_overgrowth) (14. jun. 2016)

Small Intestinal Bacterial Overgrowth (SIBO) and Pancreatic Insufficiency. Pet MD.  
[http://www.petmd.com/dog/care/evr\\_multi\\_sibo\\_and\\_epi](http://www.petmd.com/dog/care/evr_multi_sibo_and_epi) (14. jun. 2016)

Strupena hrana za pse in mačke. Smrček.si. <http://smrcek.si/spoznaj-svet-psov/zdravje-psov/strupena-hrana-za-pse-macke/> (10. jul. 2016)

Taylor D., Scott P. 1993. Vaš Pes. Državna založba Slovenije: Mladinska knjiga: 288 str.

The Benefits of Proper Nutrition. Pet MD.  
[http://www.petmd.com/dog/nutrition/evr\\_dg\\_the\\_benefits\\_of\\_proper\\_nutrition](http://www.petmd.com/dog/nutrition/evr_dg_the_benefits_of_proper_nutrition) (10. jul. 2016)

Why You Must Never Trust Stated to Protein Content to Compare dog Foods. Dog food advisor. <http://www.dogfoodadvisor.com/choosing-dog-food/dog-food-protein/> (10. jul. 2016).

Zaprtoost pri psih in mačkah. 2014. Aler. (2. sep. 2014) <http://www.aler.si/clanki/zaprtoost-pri-psih-in-mackah.html> (14. jun. 2016)

## **ZAHVALA**

Iskreno se zahvaljujem prof. dr. Tatjani Pirman za mentorstvo ter pomoč in strokovne nasvete pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvaljujem se recenzentu prof. dr. Janezu Salobirju za strokovni pregled in popravek diplomskega dela.

Zahvaljujem se predsedniku komisije za zagovor prof. dr. Petru Dovču za strokoven pregled diplomskega dela.

Zahvala tudi dr. Nataši Siard za pregled bibliografskega dela naloge.

Zahvaljujem se gospe Sabini Knehtl za pomoč pri urejanju administrativnih zadev in spodbudo pri pisanju diplomskega dela.

Zahvala tudi prijateljici Marici za koristne nasvete, spodbudne besede in pomoč pri pisanju diplomskega dela.

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Barbara PANGERC

**PREHRANA PSOV Z OBČUTLJIVO PREBAVO**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2016