

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Daša KORŽE

**OVREDNOTENJE IN IZBOLJŠANJE PREHRANSKE  
VREDNOSTI DOMA PRIPRAVLJENIH DIET ZA PSE  
Z ALERGIJO NA KRMO IN ODPOVEDJO LEDVIC**

MAGISTRSKO DELO

Magistrski študij - 2. stopnja

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Daša KORŽE

**OVREDNOTENJE IN IZBOLJŠANJE PREHRANSKE VREDNOSTI  
DOMA PRIPRAVLJENIH DIET ZA PSE Z ALERGIJO NA KRMO IN  
ODPOVEDJO LEDVIC**

MAGISTRSKO DELO  
Magistrski študij - 2. stopnja

**EVALUATION AND IMPROVEMENT OF THE NUTRITIONAL  
VALUE OF HOME-PREPARED DIETS FOR DOGS WITH FOOD  
ALLERGY AND RENAL DISEASE**

M. SC. THESIS  
Master Study Programmes

Ljubljana, 2016

Magistrsko delo je zaključek Magistrskega študijskega programa 2. stopnje Znanost o živalih. Delo je bilo opravljeno na Katedri za prehrano Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani in na Kliniki za male živali Veterinarske fakultete Univerze v Ljubljani.

Komisija za študij 1. in 2. stopnje Oddelka za zootehniko je za mentorico magistrskega dela imenovala prof. dr. Tatjano Pirman in za somentorico prof. dr. Tino Kotnik.

Recenzent: prof. dr. Janez Salobir

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: doc. dr. Silvester ŽGUR  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

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

Članica: prof. dr. Tina KOTNIK  
Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta

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

Datum zagovora:

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

Daša Korže

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Du2  
DK UDK 636.7.084/.087(043.2)=163.6  
KG psi/prehrana živali/dieta/prehranska vrednost/alergije/odpoved ledvic  
AV KORŽE, Daša, dipl. inž. kmet. zoot. (UN)  
SA PIRMAN, Tatjana (mentorica)/KOTNIK, Tina (somentorica)  
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko  
LI 2016  
IN OVREDNOTENJE IN IZBOLJŠANJE PREHRANSKE VREDNOSTI DOMA  
PRIPRAVLJENIH DIET ZA PSE Z ALERGIJO NA KRMO IN ODPOVEDJO  
LEDVIC  
TD Magistrsko delo (Magistrski študij - 2. stopnja)  
OP X, 62 str., 24 pregl., 32 vir.  
IJ sl  
JI sl/en  
AI Pogosto se zgodi, da pes zaradi genetskih predispozicij, okolja, v katerem živi, in načina življenja, kot mu ga nudi lastnik, zboli. Poleg številnih drugih bolezni se pri psih pogosto pojavijo alergije in ledvične bolezni. Iz strokovne literature izhaja, da je kar v 70 odstotkih vzrok alergij v preobčutljivosti psov na posamezne sestavine krme. Pri starejših psih pa se pojavi ledvična bolezen, ki jo potrjujejo laboratorijski izvidi z odstopanji številnih parametrov od normalnih vrednosti. Pomembna podpora pri zdravljenju oziroma lajšanju bolezenskih stanj pri navedenih boleznih psov je dietna prehrana. Z njo lahko pomembno omilimo bolezenske znake, psu pa olajšamo življenje in izboljšamo kvaliteto življenja. Na kliniki za male živali Veterinarske fakultete smo iz kartotek osmih psov z diagnozo alergija na krmo in osmih psov z ledvično boleznijo, preučili podatke ter predpisane dnevne dietne obroke teh psov primerjali z normativi o dnevnih potrebah živali. Poleg tega smo izvedli preizkus ustreznosti dveh komercialnih krmil za vsako od diagnoz obolelih živali. V predstavljenem magistrskem delu smo ugotovili, da so doma pripravljene dietne mešanice krmil največkrat energetsko neustrezne, da pri dietah psov z alergijami vsebujejo premajhne količine kalcija in natrija, pri psih s kronično ledvično boleznijo pa prevelike količine kalija. Iz navedenih ugotovitev smo spoznali, da bi bilo potrebno obrokom doma pripravljene krme za pse z alergijami in diagnozo kronične ledvične bolezni posvetiti večjo skrb. Sicer sestava komercialnih krmnih mešanic ne predstavlja tveganj za neuravnoteženo sestavo obrokov vendar je pogosto za določeno žival lahko alergena. Z ustrezno dietno krmo, ki jo predlagamo tudi v zaključku naloge, bo mogoče psom z alergijami oziroma kronično ledvično boleznijo, izboljšati zdravstveno stanje.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Du2  
DC UDC 636.7.084/.087(043.2)=163.6  
CX dogs/animal nutrition/diet/nutritional value/allergies/renal disease  
AU KORŽE, Daša  
AA PIRMAN, Tatjana (supervisor)/KOTNIK, Tina (co-advisor)  
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Animal Science  
PY 2016  
TY EVALUATION AND IMPROVEMENT OF THE NUTRITIONAL VALUE OF HOME-PREPARED DIETS FOR DOGS WITH FOOD ALLERGY AND RENAL DISEASE  
DT M. Sc. Thesis (Master Study Programmes)  
NO X, 62 p., 24 tab., 32 ref.  
LA sl  
Al sl/en  
AB Dog diseases are often caused by dogs' genetic predispositions, the environment they live in, and the life style provided by their owners. Dogs can typically suffer from allergies and chronic kidney disease, as well as from a range of other diseases. Studies have shown that 70 per cent of all allergies are caused by dogs' intolerance to specific ingredients in dog food. Kidney disease in older dogs is evident from laboratory tests diverging from normal parameters. A key element of treatment and disease management is appropriate diet, as it can substantially relieve symptoms and improve dog's life. In the clinic for small animals of the Veterinary Faculty data taken from the records on eight dogs with the diagnosis of food-allergy and eight dogs with kidney disease were studied. The prescribed daily diet of sick dogs were compared to the standards concerning daily needs of the animals. Commercial dog food of two companies was additionally compared to the standards concerning each illness. The present M. Sc. Thesis indicates that home-made dog food tend to be inadequate in terms of their energy value. Specifically, in cases of dogs with chronic kidney disease home-made dog food contain insufficient levels of calcium and sodium but excessive levels of potassium. We have discovered that dogs suffering from allergies and chronic kidney disease should have their home-made food carefully prepared. Although commercially available food mixes are not hazardous as regards balanced meals, but some animals can be allergic to them. In the conclusion we propose a specific diet that could improve health to dogs suffering from allergies and chronic kidney disease.

## KAZALO VSEBINE

	str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
RAZLAGA GESEL	IX
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	X
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	<b>3</b>
2.1 FIZIOLOGIJA PREBAVE PSA	3
2.2 PREHRANA PSA	5
<b>2.2.1 Potrebe po hranljivih snoveh</b>	<b>5</b>
<b>2.2.2 Doma pripravljene obroki</b>	<b>9</b>
2.3 KLINIČNA PREHRANA PSOVI	13
<b>2.3.1 Alergija na krmo</b>	<b>14</b>
2.3.1.1 Pomen in izvajanje diet pri alergiji na krmo	17
<b>2.3.2 Kronična bolezen ledvic</b>	<b>19</b>
2.3.2.1 Pomen in vloga prehrane psa pri kronični ledvični bolezni	21
<b>3 MATERIALI IN METODE</b>	<b>26</b>
3.1 MATERIALI	26
<b>3.1.1 Predpisane diete za izbrane pse z alergijo na krmo in pse s kronično ledvično boleznijo</b>	<b>26</b>
3.2 METODE	28
<b>4 REZULTATI Z RAZPRAVO</b>	<b>30</b>
4.1 OVREDNOTENJE IN IZBOLJŠANJE DIETNIH OBROKOV ZA PSE	30
<b>4.1.1 Psi z alergijami na krmo</b>	<b>30</b>
4.1.1.1 Ovrednotenje in izboljšanje prehranske vrednosti doma pripravljenih dietnih obrokov pri posameznih psih z alergijo na krmo in primerjava obrokov z dnevnimi potrebami psa po priporočilih NRC	31
4.1.1.2 Primerjava in ovrednotenje prehranske vrednosti komercialnih dietnih krmnih mešanic za pse z alergijo na krmo	40

<b>4.1.2</b>	<b>Psi s kronično ledvično boleznijo</b>	<b>42</b>
4.1.2.1	Ovrednotenje in izboljšanje prehranske vrednosti doma pripravljenih dietnih obrokov pri posameznem psu z kronično ledvično boleznijo in primerjava s potrebami obolelega psa	43
4.1.2.2	Primerjava in ovrednotenje prehranske vrednosti komercialnih krmnih mešanic za pse s kronično ledvično boleznijo	46
4.1.2.3	Izračun prehranske vrednosti različnih primerov diet za pse s kronično ledvično boleznijo	48
<b>4.1.3</b>	<b>Primer psa z alergijo na krmo in kronično ledvično boleznijo</b>	<b>53</b>
<b>4.1.4</b>	<b>Recepti za pripravo doma pripravljene diete pse z alergijo na krmo in za pse z alergijo na krmo in hkrati ledvično boleznijo</b>	<b>53</b>
4.1.4.1	Sestava recepta za eliminacijsko dieto za pse z alergijo na krmo	53
4.1.4.2	Sestava recepta za doma pripravljeno dieto za pse z alergijo na krmo in hkrati z ledvično boleznijo	57
<b>5</b>	<b>SKLEPI</b>	<b>60</b>
<b>6</b>	<b>POVZETEK</b>	<b>61</b>
<b>7</b>	<b>VIRI</b>	<b>63</b>
	<b>ZAHVALA</b>	

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Priporočene vrednosti nekaterih hranljivih snovi za odrasle pse (Orešnik, 2006)	9
Preglednica 2: Sestava možnih krmil uporabljenih pri doma pripravljenih obrokih (prirejeno po Delaney in Fascetti, 2006: 478-479)	12
Preglednica 3: Sestavine in krmne mešanice, krmljene psom z alergijo na krmo in pse s kronično ledvično boleznijo	27
Preglednica 4: Priporočene dnevne potrebe po nekaterih hranljivih snoveh za odrasle pse (na kg SS in 16720 kJ ME) (NRC, 2006)	29
Preglednica 5: Izračunane potrebe psopov po energiji in izbranih hranljivih snoveh	30
Preglednica 6: Vsebnosti nekaterih skupin hranljivih snovi v treh primerih dietnega obroka v primerjavi z dnevnimi potrebami psa številka 1 (7,3 kg)	32
Preglednica 7: Vsebnosti nekaterih skupin hranljivih snovi v treh primerih dietnega obroka v primerjavi z dnevnimi potrebami psa številka 2 (10,3 kg)	33
Preglednica 8: Vsebnosti nekaterih skupin hranljivih snovi v treh primerih dietnega obroka v primerjavi z dnevnimi potrebami psa številka 3 (16,8 kg)	34
Preglednica 9: Vsebnosti nekaterih skupin hranljivih snovi v treh primerih dietnega obroka v primerjavi z dnevnimi potrebami psa številka 4 (26 kg)	35
Preglednica 10: Vsebnosti nekaterih skupin hranljivih snovi v treh primerih dietnega obroka v primerjavi z dnevnimi potrebami psa št. 5 (30 kg)	36
Preglednica 11: Vsebnosti nekaterih skupin hranljivih snovi v treh primerih dietnega obroka v primerjavi z dnevnimi potrebami psa številka 6 (36 kg)	37
Preglednica 12: Vsebnosti nekaterih skupin hranljivih snovi v treh primerih dietnega obroka v primerjavi z dnevnimi potrebami psa številka 7 (44 kg)	38
Preglednica 13: Vsebnosti nekaterih skupin hranljivih snovi v treh primerih dietnega obroka v primerjavi z dnevnimi potrebami psa številka 8 (60 kg)	39
Preglednica 14: Primerjava dveh komercialnih dietnih krmnih mešanic za pse z alergijami na krmo	41
Preglednica 15: Dnevne potrebe po nekaterih hranljivih snoveh in energiji za izbrane pse	42
Preglednica 16: Vsebnosti izbranih hranljivih snovi in mineralov v dietnem obroku 1 (podano v g ali mg na celotno količino obroka in preračunano na 100 g SS)	44
Preglednica 17: Vsebnosti izbranih hranljivih snovi in mineralov v dietnem obroku 2 (podano v g ali mg na celotno količino obroka in preračunano na 100 g SS)	45
Preglednica 18: Primerjava komercialnih dietnih krmnih mešanic za pse s kronično ledvično boleznijo dveh proizvajalcev	47
Preglednica 19: Vsebnosti izbranih hranljivih snovi in mineralov v dnevnem dietnem obroku 1 za 8 kilogramskega psa (podano v g ali mg na celotno količino obroka in preračunano na 100 g SS)	49
Preglednica 20: Vsebnosti izbranih hranljivih snovi in mineralov v dnevnem dietnem obroku 2 za 9,5 do 10 kilogramskega psa (podano v g ali mg na celotno količino obroka in preračunano na 100 g SS)	50



Preglednica 21: Vsebnosti izbranih hranljivih snovi in mineralov v dnevnem dietnem obroku 3 za 10 do 11 kilogramskega psa (podano v g ali mg na celotno količino obroka in preračunano na 100 g SS)	52
Preglednica 22: Količine ovsenih kosmičev, konjskega mesa, ribjega in sončničnega olja, jajčne lupine in kuhinjske soli za doma pripravljen dietni obrok za pse z alergijo na krmo (dieta številka 1)	54
Preglednica 23: Količine ajdove kaše, divjačinskega mesa, ribjega in sončničnega olja, jajčne lupine in kuhinjske soli za doma pripravljen dietni obrok za pse z alergijo na krmo (dieta številka 2)	55
Preglednica 24: Količine krompirja, ajdove kaše in puranjega mesa, kalcija in natrija za doma pripravljen dietni obrok za pse z alergijo na krmo in ledvično boleznijo	57

## RAZLAGA GESEL

Eliminacijska dieta	dieta za diagnosticiranje preobčutljivosti na krmo
Hipoalergena dieta	dieta z enim virom beljakovin in enim virom ogljikovih hidratov za krmljenje živali z alergijo na krmo
Kronična ledvična bolezen	trajna izguba zmožnosti opravljanja regulatorne in izločevalne funkcije ledvičnega tkiva
Provokacijska dieta	obdobje, ko začnemo v krmo živali dodajati posamezne sestavine prvotne diete (vsak dan najmanj 7 do 14 dni dodajamo po eno sestavino)
Puferska kapaciteta	je merilo za sposobnost pufra, da ob dodatku kisline ali baze ohrani pH nespremenjen. Količina 1 M HCl za znižanje vrednosti pH 1 kg krme na pH 5
Poliurija	izločanje večjih količin seča v časovni enoti; posledica raznih bolezenskih stanj
Senzibilizirani	povečati, povzročiti preobčutljivost nečesa (organizma na določen alergen (beljakovino) v primeru alergije na krmo)
Uremija	povečanje koncentracije sečnine v krvi

## OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

ATP	adenozin trifosfat
BE	bruto energija
BV	biološka vrednost
CKD	cronic kidney disease kronična ledvična bolezen
DHA	dokozaheksaenojska kislina
EPA	eikozapentaenojska kislina
HS	hranljive snovi
IE	internacionalne enote
ME	metabolna energija
MK	maščobne kisline
NE	neto energija
NIB	neto izkoristljivost beljakovin
NRC	National research council
OH	ogljikovi hidrati
POH	prebavljivi ogljikovi hidrati
PP	prava prebavljivost
SB	surove beljakovine
SM	surove maščobe
SS	suha snov
TM	telesna masa
TM <sup>0,75</sup>	presnovna ali metabolna telesna masa
VNMK	večkratnenasičene maščobne kisline

## 1 UVOD

Uravnotežena in zdrava prehrana je tako za človeka kot za živali bistvenega pomena pri ohranjanju kakovosti življenja. Le takšna prehrana lahko zagotavlja, da organizem prejme vse potrebne snovi, ki so nujne za opravljanje življenjsko pomembnih funkcij. Posebno pozornost je potrebno nameniti dejstvu, da uravnotežena in zdrava prehrana vpliva tudi na dobro počutje, ustrežno kondicijo organizma in dobro zdravstveno stanje posameznika, človeka in živali.

Človek in pes sta že od nekdaj gradila močno in globoko vez v skupnem življenju. Čeprav imata koristi drug od drugega, je udomačitev psa podredila človeku in mu s tem odvzela možnost, da sam poskrbi za lastno prehrano. Psi so bili prvotno namenjeni lovu. Kot predstavniki zveri spadajo v skupino karnivorov, čemur je prilagojena njihova oblika čeljusti, položaj zob in zgradba prebavil. Med mesojede jih uvrščamo, zaradi njihovega genotipa, čeprav so se od udomačitve do danes bistveno spremenili in bi jih lahko zato uvrstili tudi med vsejede.

Na trgu je na voljo veliko število raznovrstnih prehranskih izdelkov za pse, različnih sestavin, število pa se iz dneva v dan povečuje. Industrija prehranskih izdelkov za pse namreč velja za eno najhitreje rastočih v razvitih državah (Franchise help, 2016). Izbiramo lahko med konzervirano, vlažno, suho hrano, surovimi izdelki, mesnimi ali vegetarijanskimi pripravki. Poleg popolnih prehranskih mešanic, so na voljo tudi dopolnilne ter številni priboljški in dodatki, ki naj bi ljubljjenčkom polepšali življenje (Pet food news, 2016). Ko govorimo o zdravstvenem stanju psa, ni nujno, da so ti izdelki učinkoviti oziroma koristni. Zavedati se moramo, da imajo psi drugačne prehranske potrebe kot ljudje. Kljub bogati ponudbi t. i. komercialnih vrst krme, ki naj bi bile prehransko uravnotežene in naj bi vsebovale vse potrebne hranljive snovi (HS) v ustrezni količini in razmerju, se lahko lastnik odloči tudi za doma pripravljeno krmo. Pri doma pripravljeni krmi obstaja sicer več tveganj, ki pa se jim s pravilno sestavo in količino lahko izognemo. Tveganja so posledica nepravilno pripravljenih obrokov, kontaminiranih sestavin ter nedoslednosti lastnika pri odmerjanju količin posameznih sestavin, zaradi česar so lahko pripravljene obroki neuravnoteženi. Vendar se naštetim tveganjem lahko lastnik

izogne ob posvetovanju s strokovnjakom. Doma pripravljena krma ima lahko v primerjavi s komercialno tako pozitivne kot negativne plati. Prav tako pa ima pomembno vlogo pri njihovem zdravljenju. Ko pes zboli in ko diagnosticiramo njegovo bolezen, mu lahko s pravilno izbiro sestavin v obroku bolezenske simptome odpravimo, ali napredovanje bolezni upočasnimo oziroma bolezen omilimo. Lastnik se v takšnem primeru pogovori s strokovnjakom, ki psu predpiše dietno prehrano.

V magistrskem delu bomo podrobneje opisali dve bolezenski stanji, pri katerih lahko z dietno prehrano klinične znake bolezni psa odpravimo, napredovanje bolezni pa upočasnimo in psu omogočimo normalnejši preostanek življenja. Predstavili bomo alergijo na krmo, ki pesti velik delež psov vseh starosti in pasem ter ledvično bolezen, ki je pogosto bolezen starejših psov. V raziskavi bomo preučili dosedanja dognanja na področju diete psov z omenjenima bolezenskima stanjema.

Namen magistrskega dela je ovrednotiti prehransko vrednost do sedaj znanih in uporabljenih obrokov (diet), poiskati rešitve in optimizirati prehransko vrednost obrokov s preučitvijo posameznih primerov obolelih psov. Primerjali bomo po dve krmni mešanici za vsako bolezen in jih ovrednotili. Poseben izziv pa bo izračunavanje uravnoveženih obrokov za pse, ki imajo alergijo na krmo in pri katerih se hkrati pojavita alergija na krmo in ledvična bolezen.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 FIZIOLOGIJA PREBAVE PSA

Proces spreminjanja hranljivih snovi iz krme v prebavnem traktu živalskega organizma v dostopne snovi imenujemo prebava (Orešnik in Kermauner, 2009). Fiziologija prebave obravnava procese krmljenja, razgradnje in absorpcije hranljivih snovi (HS), izločanja prebavnih sokov in motorike prebavil. Proučuje tudi proces odstranjevanja neprebavljenih in neprebavljivih sestavin krme. Ključni pomen procesov je, da se krma iz primarne oblike, ki za organizem ni izkoristljiva, razgradi na končne snovi, ki jih organizem lahko sprejme in jih tako porabi za svoje potrebe (Cestnik, 1994).

Krma, ki jo žival zaužije, je osnovni in grobi material, ki se po procesih kemične razgradnje in absorpcije porablja preko metabolizma. Sestavine, ki jih pri tem ločimo, imenujemo hranljive snovi. Le te se v telesu porabijo za osnovno izvajanje treh telesnih funkcij: energijske, gradbene in regulacijske oziroma katalitične (Cestnik, 1994).

Prebavni procesi potekajo v t. i. prebavnem kanalu, cevi, ki poteka od ustne do analne odprtine in je pokrita z mukozno membrano ali sluznico. Za organizem predstavlja mejo med zunanjim in notranjim okoljem in ima med drugim tudi vlogo obrambe pred vdorom mikroorganizmov iz vsebine prebavil v notranjost organizma. V sluznici prebavil se tvorijo protitelesa, ki ščitijo organizem pred okužbami. Prebavna cev je sestavljena iz različnih delov, ki si sledijo v zaporedju usta, grlo, požiralnik, želodec, tanko črevo, ki ga sestavljajo dvanajstnik ali duodenum, vito črevo ali jejunum ter tešče črevo ali ileum. Sledi debelo črevo, sestavljeno iz slepega črevesa ali cekuma, širokega črevesa ali kolona, zadnjega črevesa ali rektuma ter zadnjične odprtine ali anusa (Orešnik in Kermauner, 2009). Med posameznimi deli, ki se razlikujejo po zgradbi in vlogi, so zaklopke, ki preprečujejo vračanje vsebine v predhodne dele prebavil. Zaužita krma se premika s pomočjo mišičnih kontrakcij stene prebavil. Ta proces imenujemo peristaltika (Burger in Blaza, 1992).

Kot je ugotovil že Pavlov, se ob pogledu na krmo in zaznavanju vonja krme, v ustih izloča slina ali pa slinjenje sproži kakšen drug dražljaj (Burger in Blaza, 1992). Slina je sestavljena iz približno 99 % vode, elektrolitov in sluzi, njen pH je nevtralen. Psi v enem

dnevu izločijo približno 3 do 5 litrov sline, odvisno od vsebnosti in lastnosti zaužite krme. Slina mesojedov, kamor strokovno uvrščamo tudi psa ter rastlinojedov (prežvekovalci, konj) ne vsebuje encimov za razliko od vsejedov (prašiči, človek). Glavna naloga sline je, da pomaga pri mehaničnih procesih žvečenja in požiranja. Pri monogastričnih živalih, kamor uvrščamo tudi pse, preide krma skozi požiralnik neposredno v želodec, kjer se začne kemična prebava. V želodcu se izloča želodčni sok, ki je posledica žvečenja in požiranja in ga je pri psu mogoče izmeriti od 300 do 700 ml, do celo 900 ml, odvisno od vrste zaužite krme. Zaradi vsebnosti HCl v želodčnem soku, ima vsebina želodca kisel pH, kar onemogoča preživetje in razmnoževanje patogenih mikroorganizmov. V želodcu se s pomočjo encimov (proteaze) prične razgradnja beljakovin (Orešnik in Kermauner, 2009).

Iz želodca se krma pomakne v tanko črevo, kjer se izvrši največji del kemične prebave, prav tako pa tudi absorpcija hranljivih snovi. Beljakovine se dokončno razgradijo v aminokislino. V tem delu prebavnega trakta se prebavijo še maščobe in topni ogljikovi hidrati. V tanko črevo se z namenom razgradnje hranljivih snovi izločajo žolč, sok trebušne slinavke in črevesni sok. Vsak posebej izloča encime (lipaza, amilaza, tripsin), ki sodelujejo pri kemični razgradnji posameznih skupin hranljivih snovi. Prebava se nadaljuje v debelem črevesu, kjer se vsebina zadržuje najdlje. V debelo črevo preidejo snovi, ki se še niso prebavile. Največ je neškrobnih polisaharidov ali surovih vlaknin. Tudi tu se sproščajo encimi za razgradnjo snovi, poleg tega se absorbirajo velike količine vode. Gre za regulatorno funkcijo debelega črevesa. Iz krvi se skozi sluznico debelega črevesa izločajo odvečne ali neuporabne snovi, ki se pozneje izločijo z blatom (feces) (Orešnik in Kermauner, 2009).

V nadaljevanju bomo razpravljali o velikih, kompleksnih sestavinah krme. Pobljže bomo predstavili potrebe psov po HS.

Hranljive snovi delimo v več skupin. Nekatere od njih so ogljikovi hidrati, maščobe in beljakovine. V procesu hidrolize se hranljive snovi s pomočjo vode razgradijo. Ko se v proces vključijo še prebavni encimi kot katalizatorji, se razgradnja pospeši. Ogljikovi hidrati so v krmi v obliki polisaharidov (npr. škrob), disaharidov (npr. saharoza) in v obliki monosaharidov (npr. glukoza), po razgradnji pa se pojavijo kot enostavni sladkorji. Po

prebavnih procesih se beljakovine transformirajo v peptide in aminokislino, maščobe pa se razgradijo do glicerola ter maščobnih kislin (Burger in Blaza, 1992).

## 2.2 PREHRANA PSA

### 2.2.1 Potrebe po hranljivih snoveh

Pod izrazom krma razumemo različne snovi v naravi, ki jih lahko žival zaužije, prebavi ter izkoristi. S procesom hranjenja oziroma krmljenja organizem vzdržuje svoje življenjske funkcije. Za vzdrževanje normalnih fizioloških ali biokemijskih procesov in reakcij, organizem živali potrebuje določene snovi, ki jih dobi iz okolja. Hranljive snovi so vir energije in gradbeni materiali. Nekatere učinkovine so lahko tudi neuporabne in škodljive. Potrebe posameznih živalskih vrst se lahko razlikujejo, vendar pa morajo vse zaužiti esencialne snovi, spojine, ki jih organizem v svoji presnovi ni sposoben sintetizirati sam ali jih sintetizira v omejenem obsegu. Esencialne snovi so nekatere aminokislino, večkrat nenasičene maščobne kisline ter surova vlaknina, vitamini in rudninske snovi. Psu je potrebno zagotoviti vse potrebne hranljive snovi, v katerem koli obdobju življenja. Pri tem je ključnega pomena poznavanje potreb, kar je pogoj za ohranitev zdravja oziroma za odpravljanje zdravstvenih težav (Orešnik in Kermauner, 2009).

Naštete in opisane skupine hranljivih snovi so nujno potrebne v prehrani psa:

- ogljikovi hidrati (OH) pasjemu organizmu zagotavljajo vir energije. Stalen vnos glukoze je nujen za delovanje živčnega sistema in služi kot vir energije za delovanje srca. V povezavi z beljakovinami in maščobami imajo nekateri OH pomembno vlogo pri strukturi organov (Case in sod., 2000). Celuloza in škrob, oba predstavnika OH (ogljikovi hidrati), se razlikujeta v vezeh med molekulami glukoze. Škrob, ki je prebavljiv še posebno po termični obdelavi, ima molekule glukoze povezane z alfa vezmi, pri celulozi pa so prisotne beta vezi, ki jih encimi v prebavilih psa niso sposobni razgraditi. Prehranska vlaknina, topna ali netopna, močno vpliva na zdravje in normalno delovanje prebavnega trakta, saj zavira praznjenje želodca, spremeni absorpcijo, adsorpcijo in metabolizem, uravna čas



zadrževanja krme v prebavnem traktu, ohranja strukturo črevesne sluznice in drugo (Agar, 2001).

- maščobe spadajo v veliko skupino snovi, topnih v organskih topilih in netopnih v vodi (Case in sod., 2000). Sestavljene so iz ogljika, vodika in kisika. V glavnem so mešanica trigliceridov. Razlikujemo jih glede na različne maščobne kisline (MK), katerih zgradba se razlikuje v številu ogljikovih atomov in dvojnih vezi. Nasičene MK dvojnih vezi nimajo, enkrat nenasičene imajo eno dvojno vez, večkrat nenasičene imajo več kot eno dvojno vez (Burger, 1988). V organizmu opravljajo več funkcij. Trigliceridi v telesu predstavljajo rezervno energijo, ki je največ shranjene pod kožo, ki služi kot izolacija telesa, okoli vitalnih organov in v membranah celic. V prehrani imajo vlogo pri okusnosti in teksturi obroka, povečajo absorpcijo v maščobah topnih vitaminov (Case in sod., 2000). Organizem sesalcev sam sintetizira le nasičene MK in oleinsko, ki spada med nenasičene MK. Tistih, z dvema ali več dvojnimi vezi, torej večkrat nenasičenih maščobnih kislin (VNMK), ne more. Žival jih mora zaužiti s krmo. VNMK so nujne za normalno delovanje membran in so osnova za nastanek tkivnih hormonov. Delujejo protivnetno, prav tako imunomodulatorno. Poznamo antikancerogene in antiaterosklerozne učinke, delujejo v centralnem živčnem sistemu, v očesni mrežnici (poseben vpliv v prenatalni rasti) (Orešnik in Kermauner, 2009).
- beljakovine (nekatero so sestavljene iz le nekaj molekul aminokislin, spet druge imajo zelo kompleksno sestavo) so glavna sestavina celic in telesnih tkiv (mišic, krvi, kože, vezi, hrustancev, dlak). Po svoji sestavi so tudi encimi, hormoni in protitelesa beljakovine. Beljakovine organizem oskrbujejo z nujno potrebnimi aminokislinami (Case in sod., 2000). So nujno potrebne pri življenjskih funkcijah, organizem pa jih lahko uporabi tudi kot vir energije (Bastin in sod., 2002). Sestavljajo celice kostnega, vezivnega in mišičnega tkiva, vse organe, imajo vlogo zaščite (dlaka, koža), so hormoni, encimi, protitelesa, prenašajo metabolite v celice (Orešnik in Kermauner, 2009). Psi lahko sami proizvedejo neesencialne aminokislino, esencialne pa morajo zaužiti s krmo. Najpomembnejši viri beljakovin so meso, ribe, jajca, skuta, itd. Beljakovine se med seboj razlikujejo. V prehrani psa

so močno zaželeno dobro prebavljive beljakovine živalskega izvora, ker le te vsebujejo dovolj vseh esencialnih aminokislin. Psi imajo namreč kratek prebavni trakt, zato je pomembno, da zauživajo dobro prebavljivo krmo. Rastlinski viri beljakovin so zaželeni v kombinacijah z ogljikovimi hidrati (Bastin in sod., 2002). Agar (2001) našteva deset aminokislin, ki so za psa nujne. Te so arginin, histidin, izolevcin, levcin, lizin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan in valin. Kot smo že omenili, je ključnega pomena njihova kakovost oziroma biološka vrednost (BV). Le ta nam pove, kakšen je delež absorbiranih beljakovin in koliko jih organizem lahko izkoristi oziroma uporabi za vzdrževanje presnove beljakovin in za rast, sintezo mleka. Poleg BV je za ugotavljanje kakovosti beljakovin pomembna njihova prava prebavljivost (PP) (Orešnik in Kermauner, 2009).

- vitamini ne spadajo v nobeno od zgoraj naštetih skupin, čeprav so organske molekule, ki jih organizem potrebuje pri presnovnih procesih, v katerih sodelujejo kot encimi ali njihovi prekurzorji in koencimi (Case in sod., 2000). Vitamine ločimo med topne v vodi (B kompleks in C vitamin) ter topne v maščobah (vitamini A, D, E in K) (Agar, 2001). V večini primerov potrebe po vitaminih navajamo v internacionalnih enotah (IE) (Orešnik in Kermauner, 2009).
- rudninske snovi so anorganski elementi, ki jih organizem nujno potrebuje pri presnovnih procesih. Sodelujejo pri razvoju kosti, pomembne so za zdravo kožo in dlako, pomagajo pri živčnih povezavah in sodelujejo pri krčenju mišic, transportu beljakovin in hormonov, vzdržujejo vodno in elektrolitsko ravnotežje (Case in sod., 2000). Razlikujejo se glede na količino, ki jo potrebuje organizem. Makromineralne predstavljajo kalcij, klor, magnezij, fosfor, kalij in natrij, mikrominerali so baker, jod, železo, mangan, selen in cink, elementi, ki jih organizem psa potrebuje le v sledovih, pa so krom, kobalt, fluor, molibden, nikelj, silicij in žveplo. Vsak od elementov ali več elementov hkrati opravlja določeno nalogo (Agar, 2001).
- voda je v prehrani živali ena od ključnih hranljivih snovi. Uravnava vse funkcije, ki so za organizem življenjskega pomena. Pomaga pri vzdrževanju telesne temperature, nujna je za normalen potek prebave (hidroliza) in potek kemijskih

reakcij v telesu, kot topilo pomaga pri odstranjevanju strupenih snovi iz telesa. Nujna je za normalno delovanje vseh procesov, ki se vršijo v organizmu (Case in sod., 2000).

Uživanje uravnotežene krme, bogate z zgoraj naštetimi hranljivimi snovmi, se odraža v dobrem počutju in zdravju živali. Zdravi psi imajo zdrav videz dlake, ki je brez posebnega vonja, so energični, imajo močan imunski sistem, bistre in svetle oči ter lepo mišičasto telo. V primeru porušenega ravnovesja in uživanja nekakovostne krme ima koža spremenjen vonj, kožuh je nesijoč, pogost je prhljaj, večja je dovzetnost za bolezni, žival ne izraža energije, blato ni formirano in splošna telesna kondicija je slaba (Bastin in sod., 2002).

Pomembno vlogo v obroku ima količina energije, ki jo pes zaužije s krmo in jo obravnavamo kot vsoto energijske vrednosti vseh komponent obroka (Burger, 1988). Ko govorimo o potrebah psa po energiji, govorimo o treh kategorijah. Ločimo bazalne potrebe, potrebe za vzdrževanje, ki vključujejo potrebe za bazalni metabolizem ter potrebe za proizvodnjo. Ko govorimo o bazalnih potrebah, govorimo o energiji, ki jo pes potrebuje, da procesi presnove v standardiziranih pogojih mirovanja normalno potekajo. Standardizirani pogoji mirovanja pomenijo: budno stanje, mirovanje, postabsorptivno stanje in termonevtralno okolje. Energijo, ki je potrebna, ko pes zaužije krmo, ko prebavila opravljajo svojo nalogo, ko se pes premika, da zauživa krmo in vzdržuje telesno temperaturo, imenujemo vzdrževalna energija. Ta je najbolj variabilna. O potrebah za proizvodnjo govorimo v času reprodukcije, rasti in telesne aktivnosti, ki jih izvršuje pes, za kar potrebuje dodatno energijo. Ni priporočljivo, da psu z obrokom ponudimo večji delež energije, kot je porabi, saj to lahko vodi v debelost živali. Energija se po zaužitju krme v organizmu popolnoma sprošča in je odvisna od vrste zaužite krme ter od posameznih kemičnih reakcij, ki jih uravnavajo encimi (Orešnik in Kermauner, 2009).

Izkoriščanje energije lahko razdelimo na bruto energijo (BE), ki je vsa energija, ki jo vsebuje krmilo in jo določimo po sežigu krmila v kalorimetrijski bombi, prebavljivo energijo (PE), ki je energija prebavljenih in absorbiranih snovi, izračunana, ko od BE odštejemo energijo izločenega blata ter presnovljivo ali metabolno energijo (ME), ki pa jo

lahko obravnavamo kot razliko med PE in izločeno energijo seča in plinov. Za opravljanje vseh procesov, ki se zgodijo v organizmu, ko se izgublja toplotna energija zaradi presnove absorbiranih HS in delovanja prebavnega sistema, gibanja, uravnavanja telesne temperature in zaradi vzdrževalnih potreb (reprodukcija, rast, razvoj, ...), ostane živali na voljo neto energija (NE), ki jo organizem porabi neposredno v biokemijskih procesih v presnovi. NE lahko izmerimo na več načinov. Določimo lahko bilanco ogljika in dušika, določljiva je kot razlika med ME in energijo toplote ali z ugotavljanjem koliko energije se naloži v organizmu (Orešnik in Kermauner, 2009). Količina energije iz posameznih hranljivih snovi, ki jih mora pes dnevno zaužiti, se razlikuje glede na življenjsko obdobje psa in morebitno prisotnih bolezenskih stanj (Burger, 1988).

Orešnik (2006) povzema podatke po Burgerju (1988) o najnižjih priporočenih vrednostih nekaterih hranljivih snovi za odrasle pse (preglednica 1). Vrednosti so izražene na 400 kcal (1,7 MJ) metabolne energije (ME), ki je v približno 100 gramih suhe snovi komercialne krme.

Preglednica 1: Priporočene vrednosti nekaterih hranljivih snovi za odrasle pse (Orešnik, 2006)

Beljakovine (g)	Maščobe (g)	Linolna + arahidonska kislina (g)	Ca (g)	P (g)	Ca:P (g)	Na (g)	K (g)	Mg (g)
22	5,5	1,1	1,1	0,9	0,8-1,5:1	0,08	0,5	0,04

Ca=kalcij, P=fosfor, Na=natrij, K=kalij, Mg=magnezij

## 2.2.2 Doma pripravljeni obroki

Kljub močnemu lobiju prehranske industrije, ki izdeluje komercialne prehranske pripravke za pse, se lastniki psov vse pogosteje odločajo tudi za nove, alternativne načine prehranjevanja svojih ljubljencev. Namesto komercialnih, že predelanih prehranskih izdelkov, se odločajo med doma pripravljenimi dietami (ang. home-made diets) ali hrano za ljudi (ang. natural, organic or human food grade diets), vegetarijanstvom (vegetarian diets) in surovo krmo (ang. raw food diets). Pri določenih bolezenskih stanjih je večkrat to edini možni način prehranjevanja. Primer je alergija na hrano. Pomembna je ugotovitev, da približno 20 % preobčutljivih psov ne prenaša nobene komercialne krme (vključno s hipoalergenimi dietami) in morajo živeti ob doma pripravljeni krmi (Miller in sod., 2013).

Dober primer je tudi kronična ledvična bolezen, ki je ni mogoče pozdraviti, lahko pa napredovanje bolezni upočasnimo z ustrežno prehrano psa. Poleg komercialno pripravljenih diet, literatura tudi pri kronični ledvični bolezni priporoča doma pripravljen dietni obrok (Case in sod., 2000).

Na splošno velja, da v razvitejših državah z razvito prehransko industrijo lastniki uporabljajo za prehrano svojih psov pretežno komercialno krmo, v manj razvitih državah pa v večji meri pripravljajo krmo za pse doma. Glede na dejstvo, da se tudi v razvitejših državah vse več lastnikov psov odloča za pripravo obrokov doma, lahko sklepamo, da je razlog v vse večjem dvomu o ustreznosti industrijsko pripravljene krme za zdravje in o njeni prehranski vrednosti. Poleg navedenega razloga Michael (2006) navaja, da je razlog za to lahko tudi večja povezanost lastnika in psa, saj lastnik s pripravo obroka za psa z njim krepi vezi. Prav tako je mogoče, da je okusnost doma pripravljene krme boljša in da ima žival zato večji apetit. Znano je tudi dejstvo, da v nekaterih primerih terapevtske komercialne diete niso na voljo. Kot primer lahko navedemo pse, ki so alergični na več vrst krme (različne hranljive snovi), v starejšem obdobju pa razvijejo še kronično ledvično odpoved. Takim psom ne moremo ponuditi komercialno pripravljene diete (Michael, 2006).

Lastniki, ki se odločijo za doma pripravljene obroke morajo osvojiti vsaj osnovna znanja o hranljivih snoveh, potrebah psa v različnih življenjskih obdobjih in različnem zdravstvenem stanju ter upoštevati predpisana prehranska priporočila. Ob posvetovanju z veterinarjem ali prehranskim strokovnjakom lahko lastnik sestavlja obroke po predpisanem receptu. Večino obrokov lahko lastnik pripravi v večjih količinah, jih razdeli na manjše dele ter zamrzne in s tem prihrani čas ob naslednjih krmljenjih. Pripravljene obroki niso vedno tako hranljivi kot bi si želeli. Skrbeti je potrebno, da so dodane vse ustrezne sestavine, da je tveganje za neuravnotežen, neustrezen ali neprimeren obrok manjše in da je lastnik pri tem discipliniran, četudi so lahko doma pripravljene diete dražje in lastniku za pripravo vzamejo veliko časa (Case in sod., 2000; Delaney in Fascetti, 2006). Micheael (2006) predstavlja rezultate različnih raziskav, v katerih so avtorji ugotovili velike pomanjkljivosti obrokov, katerih prehranska vrednost je bila izračunana z računalniškimi programi. Do velikih razlik v kakovosti lahko pride tudi, ko so sestavine uravnotežene,

vsebnost posameznih hranljivih snovi pa ni identična (npr. rezultati večkratnih analiz pri mleti govedini (vedno analiza enakega dela mesa) se glede vsebnosti maščobe od primera do primera razlikujejo zaradi najrazličnejših vplivov na kakovost mesa) (Michael, 2006).

Meso mora biti neoporečno, ne glede na to, ali ga ponudimo surovo ali kuhano. Ribe so odličen vir fosforja. Dober vir esencialnih aminokislin in maščob je jajčni rumenjaki, ki ga lahko krmimo kot dopolnilni obrok. Nekateri psi radi uživajo svežo ali kuhano zelenjavo in sadje. V skupino OH spadajo škrobnata krmila, riž, testenine in krompir, ki jih psu ponudimo kuhana (Orešnik, 2006).

Malo verjetno je, da bi bile posledice zaužitja neustreznega in neuravnoveženega obroka, vidne v kratkem času. Klinični znaki se običajno pojavijo po daljšem času krmljenja odraslih psov z neustrezno dieto (npr. 2-3 mesece), nekoliko prej pa se pokažejo pri rastočih ali bolnih psih. Diete je potrebno ovrednotiti in optimizirati, upoštevajoč zdravstveno stanje in starost psa. Krmila oz. hranljive snovi iz posameznih sestavin, ki jih uporabimo za sestavo doma pripravljenega obroka morajo biti dobro prebavljiva in imeti visoko BV (Delaney in Fascetti, 2006).

Delaney in Fascetti (2006) sta strnila podatke dveh virov o sestavi (izbrane HS) najpogostejših krmil, ki se jih uporablja za doma pripravljene obroke (preglednica 2). Odvisno od izvora, se navidezno isto krmilo po sestavi lahko razlikuje, kar lahko vpliva na uravnoveženost obrokov (Delaney in Fascetti, 2006).

Preglednica 2: Sestava možnih krmil uporabljenih pri doma pripravljenih obrokih (prirejeno po Delaney in Fascetti, 2006: 478-479)

	ME	SS	B	M	POH	SV	Ca	P	Na	Mg	K
	(kJ/ 100g)	(g/ 100g)	(g/ 100g)	(g/ 100g)	(g/ 100g)	(g/ 100g)	(mg/ 100g)	(mg/ 100g)	(mg/ 100g)	(mg/ 100g)	(mg/ 100g)
Mleta govedina, 5% M	480	26,2	22,0	3,0	-	-	7	197	74	27	439
Mleta govedina, 15% M	869	34,8	20,5	14,0	-	-	9	186	62	19	300
Ovčje meso	811	33,3	18,7	13,2	-	-	9	140	75	-	295
Telečje meso	385	23,6	21,3	0,8	-	-	13	198	94	16	358
Svinjina, hrbet	915	35,0	17,5	16,5	-	-	9	149	74	-	291
Piščančja prsa s kožo	606	29,6	22,2	6,2	-	-	14	212	66	-	264
Piščančje meso, kuhano	1074	40,0	18,5	20,3	-	-	11	180	-	17	180
Račje meso	552	26,7	19,6	6,0	-	-	11	202	90	19	262
Kunčje meso	472	26,7	21,6	3,0	-	-	14	210	44	24	276
Divjačina, krača	405	24,3	21,4	1,3	-	-	5	220	60	-	309
Oslič	309	188	16,7	0,8	-	-	8	376	100	57	338
Polenovka	322	19,5	17,7	0,6	-	-	26	194	72	24	352
Sardine	493	25,5	19,4	4,5	-	-	85	258	100	24	-
Cipelj	502	25,9	20,4	4,3	-	-	53	217	69	29	404
Tuna	945	38,5	21,5	15,5	-	-	40	200	43	50	363
Trdo kuhano jajce	652	25,7	12,8	11,3	0,7	-	54	214	144	12	147
Sončnično olje	3762	100	-	100	-	-	-	-	-	-	-
Repično olje	3762	100	-	100	-	-	-	-	-	-	-
Maslo	3139	84,7	0,7	83,2	-	-	13	21	5	3	16
Svinjska mast	3792	100	0,0	100	-	-	-	-	-	-	-
Skuta, 0%M	297	18,7	13,5	0,3	4,0	-	92	160	40	12	95
Skuta, 20%M	456	22,0	12,5	5,1	3,4	-	85	165	35	11	87
Kravje mleko	276	12,8	3,3	3,8	4,9	-	120	92	48	12	157
Jogurt z manj M	150	10,2	3,5	0,1	5,8	-	143	109	57	14	187
Kuhan riž	497	29,6	2,3	0,2	26,3	0,5	4	37	1	8	34
Jajčne testenine, kuhane	380	23,2	4,3	0,9	17,5	-	9	62	7	14	53
Krompir, kuhan z lupino	280	22,2	2,0	0,1	15,5	1,7	12	50	3	21	416
Korenje, kuhano	75	8,8	0,8	0,2	3,4	2,5	30	29	42	10	180
Fižol	134	10,5	2,4	0,2	5,3	1,9	60	37	2	24	238
Por	100	12,1	2,2	0,3	3,3	2,3	63	48	4	16	267
Paradižnik	63	5,8	1,0	0,2	2,6	1,0	9	22	3	12	242
Ovseni kosmiči	1409	90,0	13,5	7,0	58,7	10,0	48	415	7	134	374
Pektin	-	100	-	-	-	100	-	-	-	-	-

ME=metabolna energija, SS=suha snov, B=beljakovine, M=maščobe, POH=prebavljivi ogljikovi hidrati, SV=surova vlaknina, Ca=kalcij, P=fosfor, Na=natrij, Mg=magnezij, K=kalij

Prehransko vrednost in ustreznost je težko določiti za posamezni obrok na splošno, zato so potrebni izračuni vsebnosti hranljivih snovi za posamezne sestavine, ki jih najpogosteje uporabljamo v doma pripravljenih obrokih. Vsaka od spodaj naštetih sestavin, mora biti v doma pripravljenih dietah določljiva (Delaney in Fascetti, 2006):

- vir beljakovin (živalski, redko rastlinski),
- esencialne maščobne kisline (nujna je  $\alpha$ -linolenska kislina rastlinskega izvora, saj je maščobe živalskega izvora po navadi ne vsebujejo v zadostnih količin),
- vsebnost kalcija in fosforja (minerala potrebna v visokih koncentracijah, običajno zadošča dodajanje kosti, če ne, je dodatek kalcija nujen) ter
- drugi minerali in vitamini (dodani v primeru, ko v obrok ni vključenih jeter ali celih jajc)

Vsebnosti navedenih elementov niso zagotovilo za popolno sestavljen obrok. So le v pomoč pri sestavi ustreznega, uravnoveženega obroka, ki ga sestavijo strokovnjaki v sodelovanju z lastnikom psa (Delaney in Fascetti, 2006).

### 2.3 KLINIČNA PREHRANA PSOV

Pri psih se lahko zaradi najrazličnejših dejavnikov pojavljajo različne zdravstvene težave. Notranji organi zaradi okužb, poškodb ali genetske predispozicije lahko izgubijo zmožnost opravljanja funkcij in ne delujejo kot bi morali. Tako nastanejo bolezni, za katere so dovzetne vse živali, neodvisno od njihove starosti ali pasme. Prehrano lahko v povezavi s posameznimi boleznimi obravnavamo z več zornih kotov. Obstajajo bolezenska stanja, ki so posledica napačne prehrane. Pojavijo se zaradi pomanjkanja določenih snovi v krmi, ali zaradi prekomernega krmljenja, kar povzroči npr. debelost. V praksi je pomanjkanje snovi v komercialni krmi redko, o pretiranem krmljenju pa govorimo večkrat. V nekaterih primerih pa lahko prehrano obravnavamo kot zdravilo. Gre za bolezni, ki niso posledica napačne, neuravnovežene prehrane, ampak se lahko s pravilno izbranimi sestavinami posledice bolezni omili oziroma upočasnijo napredovanje bolezni (Markwell, 1992).

Pri sestavi dietne prehrane izbiramo med znanimi sestavinami, poleg posebnih zahtev glede prehrane ob določeni bolezni pa moramo živali omogočiti zauživanje zadostnih količin vseh hranljivih snovi, ki so pomembne za vzdrževanje normalnega delovanja življenjskih funkcij. Še posebej je to pomembno v dobi rasti in brejosti (Thatcer in sod., 2010a).



Pri določanju ključnih prehranskih dejavnikov je potrebno upoštevati naslednje elemente: obdobje življenja oziroma starost in fizično pripravljenost psa, okoljske dejavnike (temperatura, nastanitev, prisotnost drugih živali), stanje bolezni ali poškodbe, poznavanje vnosa hranljivih snovi ter njihove izgube preko kože, seča, prebavil, interakcije predpisanih zdravil in prehrane, zmožnost organizma za absorpcijo hranljivih snovi ter medsebojno delovanje posameznih snovi. Poleg naštetih elementov se je potrebno zavedati dodatnih zahtev, ki pomagajo pri ohranjanju normalnega ravnovesja. Pri nekaterih bolnih ali poškodovanih psih je potrebno s prehrano zagotoviti ustrezno kislinsko-bazno ravnovesje, pH seča, normalno iztrebljanje, dobro prebavo ipd. Izogibati se je potrebno določenim virom beljakovin in izločiti nezaželene snovi (Thatcer in sod., 2010a).

Opisali bomo dve bolezenski stanji in sicer alergijo na krmo ter kronično ledvično odpoved ter za ti bolezni ustrezno dietno prehrano.

### **2.3.1 Alergija na krmo**

Za začetek naj razjasnimo, da je v uporabi več različnih izrazov, ki opisujejo preobčutljivostne reakcije na krmo. Zasledimo lahko izraze kot so negativne reakcije na krmo, alergije na krmo, intolerance na določeno krmo. Za lažje razumevanje si bomo za nadaljevanje izbrali izraz preobčutljivost na krmo, ki se največkrat odraža v srbežu kože psa. Nekaterim od teh reakcij lahko pripišemo imunološko ozadje in so dejansko preobčutljivostne reakcije na določeno krmo. Druge, ki so lahko zastrupitve s krmo in se pojavljajo v povezavi s toksini ali sproščanjem histamina, niso nujno povezane z imunskim sistemom in so le intolerance na določeno krmo (Miller in sod., 2013).

Tako v humani kot v veterinarski medicini ločimo posamezne tipe negativnih reakcij na hrano oziroma krmo, vendar se razdelitev razlikuje. V veterinarski medicini se pri alergiji na krmo pojavljajo I, III in IV tip preobčutljivostne reakcije in so posledica imunskega odziva organizma na določeno sestavino krme, ki jo zauživa pes (Miller in sod., 2013). Prvi tip je odgovoren za močan srbež, ki nastopi takoj po zaužitju alergena, tip III se odraža v akutnih gastrointestinalnih (GI) težavah (driska) in prizadene manjši odstotek

živali, reakcije, ki nastopijo po nekaj urah ali dneh pa so posledice alergije tipa IV (Case in sod., 2000).

Sluznica prebavnega trakta psa je takoj po njegovem rojstvu polna raznolikih antigenov, ki v večini primerov živali niso škodljivi, saj nanje delujejo encimi v želodčnem soku, nizek pH želodčne kisline, encimi trebušne slinavke, encimi črevesja in lizosomska aktivnost celic prebavnega trakta. Prav tako absorpcijo antigenov v sluznico prebavnega trakta upočasnjuje črevesna peristaltika. Črevesna sluznica je prekrita s zaščitno sluzjo, ki prekriva močno povezane epiteljske celice. Skupaj sluz in celice preprečujejo prehajanje večine makromolekul. Ta mehanizem je podprt z izločanjem IgA iz celic plazmatk v *lamina propria*. Imunski sistem ima nalogo prepoznati škodljive in neškodljive antigene, kot so beljakovine ali nekatere bakterije ter se glede na to pravilno odzvati. Kljub veliki izpostavljenosti alergenom iz krme, se le pri majhnem odstotku psov pojavijo negativne imunske reakcije na krmo. Normalen imunski odziv na prisotnost proteinov v krmi namreč poteka v smer vzpostavitve t.i. oralne tolerance, kar pomeni odsotnost imunskega odziva na antigene v krmi. V primeru, ko je stena prebavnega trakta poškodovana (kar se lahko zgodi zaradi vdora črevesnih zajedavcev ali pri virusnih okužbah) je antigenom omogočen lažji prehod skozi mukozo, kar lahko vodi do preobremenitve imunskega sistema črevesja (pri tem sodelujejo mononuklearni fagociti) in razvoj alergije na krmo (Miller in sod., 2013). Predvidevajo, da se psi na beljakovine senzibilizirajo, ko te intaktne prehajajo skozi sluznico črevesja. Alergijsko reakcijo lahko opazimo takoj, t.j. v nekaj minutah, urah ali nekaj dneh po vdoru alergena v organizem (Kotnik, 2012).

Zaradi povečanega števila raznovrstne krme, ki jo psi dnevno zauživajo, se je povečalo število neželenih reakcij na krmo. V preteklosti, kot navajajo avtorji, so bili strokovnjaki mnenja, da so psi in mačke razvili alergije na krmo zaradi daljše izpostavljenosti uživanja krme enega proizvajalca, tipa ali oblike krme. Danes je znano, da se lahko negativne reakcije na krmo pojavijo kot preobčutljivost že na eno sestavino ter že po enem samem zaužitju določene sestavine (Roudebush in sod., 2000).

Bolezen ni pogojena s starostjo ali pasmo psa. Pojavi se v kateremkoli obdobju leta in ni nujno povezana z nedavno spremembo krme (Kotnik, 2012). Čeprav pojav bolezn ni

pogojen s pasmo psa, se v zadnjem času, ko se izvaja vse več raziskav, opaža večja zastopanost nekaterih pasem (na primer ameriški koker španijel, angleški špringer španijel, labradorec, škotski ovčar, pritlikavi šnavcer, šar pei,...) (Miller in sod., 2013). Preobčutljivost na krmo je lahko posledica katerihkoli sestavin v krmi in predstavlja kar 70 % vseh alergij (Kotnik, 2012). Največkrat reakcije povzročajo beljakovine, lipoproteini, glikoproteini in polipeptidi. Alergenost se lahko še poveča med samo predelavo krme, zato so psi v večji meri preobčutljivi na komercialno krmo in manj na doma pripravljene obroke (Case in sod., 2000).

Beljakovine, ki so v krmi se praviloma razgradijo do aminokislin in majhnih peptidov, ki ne predstavljajo težav, pri nepopolni razgradnji pa beljakovine razpadejo nepopolno do velikih polipeptidov, ki lahko sprožijo alergijsko reakcijo (Roudelbush in sod, 2000). Dokazano namreč je, da morajo biti beljakovinske molekule večje od 10.000 daltonov, da lahko med seboj povežejo sosednja protitelesa, pripeta na mastocite kar vodi v degranulacijo mastocitov, sproščanje biogenih aminov in simptome alergije. Razbitje beljakovinskih molekul na manjše delce je možno v industrijski predelavi krme s postopkom hidrolize, kar industrija uporablja v pripravi komercialnih hipoalergenih diet. Vendar so analize pokazale, da v nobeni komercialni hipoalergeni dieti niso bile vse molekule beljakovin razbite na dovolj majhne delce, ki bi ne mogle sprožiti alergijske reakcije. Te diete so zato uporabne le v primerih, ko psi na njihove sestavine niso alergični (Olivry in Bizikova, 2010).

Roudebush in sod. (2000) navajajo povzetek več raziskav, ki so pokazale, da približno 20 % psov s preobčutljivostjo na krmo ne prenaša komercialnih diet, zato jim je potrebno pripraviti obrok doma. Najpogostejši alergeni pri psih so serumski albumini v piščančjem mesu, IgG v kravjem mleku in govejem mesu, ovčji IgG, mišična fosfoglukomutaza v govejem in ovčjem mesu in skladiščne beljakovine soje (glicinin, konglicinin). Kot so povzeli avtorji iz 15 različnih študij, v katere je bilo vključenih 278 psov z vnetjem kože, ki je bilo posledica alergije na krmo je bilo kar 69 % psov senzibiliziranih na goveje meso, mlečne izdelke in pšenico 25 % psov pa na ovčje meso, kokošja jajca in sojo (Roudebush in sod., 2000).

Prvi in bistven klinični simptom pri psih je srbež. Bolezen dokažemo, ko srbež ni prisoten v času t.i. eliminacijske diete in ko se spet pojavi v času t.i. provokacijske diete. Srbež se lahko pojavi na kateremkoli delu telesa, najpogosteje pa na predelu obraza. Pogosto se pri psih pojavi tudi vnetje zunanjih sluhovodov in srbež v dimljah ter pazduhah (Kotnik, 2012). Avtorji raziskave navajajo, da se pri 97 % psov s preobčutljivostjo na krmo težave pokažejo kot bolezen kože, pri 10 do 15 % pa se preobčutljivost izraža še v kombinaciji s gastrointestinalnimi težavami (driske, napetost trebuha) (Case in sod., 2000).

Pri odkrivanju tega bolezenskega stanja sledimo trem standardnim fazam (Case in sod., 2000):

1. sestava eliminacijske diete,
2. krmljenje psa s prvotno dieto in
3. krmljenje in prepoznavanje možnih neželenih snovi oziroma alergenov.

#### 2.3.1.1 Pomen in izvajanje diet pri alergiji na krmo

Pred sestavo t.i. eliminacijske diete je potrebno izvedeti čim več o dosedanji prehrani živali. Poleg osnovnega obroka upoštevamo tudi vse dodatke in priboljške, ki jih je žival zauživala občasno, npr. sladkarije, oreščke, žvečilne kosti, jajca, mlečne izdelke ipd. Dieto sestavimo na osnovi dobljenih podatkov in individualno (Kotnik, 2012). Eliminacijska dieta je dieta, ki vsebuje posamezen vir beljakovin in vir ogljikovih hidratov, ki jih žival do tedaj še ni zaužila. Case in sod. (2000) povzemajo raziskave, kjer so ugotovili, da je potrebno izbrati sestavine, ki jih komercialne diete po navadi ne vsebujejo, na primer jagnjetino (vendar se ta v zadnjih letih že zelo pogosto uporablja v sestavi t.i. »sensitive skin« komercialnih pripravkov), ribje ali puranje meso, ovsene kosmiče, ječmen, lan, lucerno in krompir. Še manj pa se v komercialnih dietah pojavlja sir, kunčje meso, divjačina, rž in kvinoja. Nekatere živali so občutljive na katerokoli komercialno mešanico, ki običajno ne vsebuje le enega vira beljakovin in enega vira OH, kot je napisano na deklaraciji. Tam so običajno navedene le osnovne sestavine, razen če gre za registrirano veterinarsko dieto, ki se praviloma prodaja le v veterinarskih ambulantah. Avtorji navajajo tudi, da je v raziskavi, ki je vključevala 30 psov z alergijo na krmo, 20 % psov pokazalo

simptome alergije po menjavi doma pripravljene mešanice jagnjetine in riža s komercialno mešanico enakih sestavin. Obstaja možnost, da se med procesom priprave komercialnih pripravkov spremeni sestava in s tem zviša alergenost nekaterih sestavin. Druga možnost pa je, da so ti psi senzibilizirani na aditive in konzervanse, ki se nahajajo v komercialnih pripravkih ne glede na surovinsko sestavo. Ti psi zato ne prenašajo nobene komercialne diete in so doživljenjsko odvisni od doma pripravljenih diet (Case in sod., 2000).

Zaradi vključenih manj kakovostnih sestavin, ki so delno odporne na toplotno obdelavo in prebavo ter zaradi katerih se alergenost poveča, avtorji po povzetku raziskav priporočajo uporabo visoko kakovostnih surovin tudi v komercialnih prehranskih izdelkih za pse. Pri sestavi eliminacijske diete je, glede na zgoraj napisano, torej zaželeno pripravljanje individualno prilagojenih obrokov doma (Case in sod., 2000). V času diete, ki jo lastnik izvaja najmanj 10 do 13 tednov, naj ima žival na voljo destilirano ali vsaj neklorirano vodo, ker je tudi klor dokazano lahko alergen. V času eliminacijske diete živali ne krmimo s priboljški ali dodatki. Doma pripravljenim obrokom dodamo esencialne maščobne kisline in kalcij (Kotnik, 2012). Po koncu eliminacijske diete psu ponudimo krmo in vodo, ki jo je zaužival pred pričetkom ugotovljene alergije na krmo. V primeru, da pride do ponovnega pojava srbeža po 4 urah do 14 dneh, žival ponovno krmimo z eliminacijsko dieto, dokler srbeža ne odpravimo. S tem preizkusom, ki se imenuje izpostavitev (ang. »challenge«) dokažemo, da je žival preobčutljiva na krmo (Case in sod., 2000). Faza, ki sledi, se imenuje provokacijska dieta. Pomen te faze ali obdobja je ugotoviti, katera posamezna sestavina ali več sestavin povzroča alergijske reakcije. V obrok se vsak dan (najmanj 7 do 14 dni zapored) dodaja po ena sestavina prvotne diete. Spremljamo vse spremembe in pojave ponovnih kliničnih znakov. Ko se ti ob določeni sestavini krme pojavijo, vemo da je pes na njo občutljiv in psa z njo ne krmimo več. Preidemo na dietno krmljenje. Pri kliničnem delu v Dermatološki ambulanti Klinike za male živali Veterinarske fakultete v Ljubljani zaradi poenostavitve in skrajšanja postopka diete, ki je tako bolj sprejemljiv za lastnike psov, izpustijo drugo fazo preizkusa (izpostavitve) in po obdobju eliminacijske diete preidejo neposredno na provokacijsko dieto (Kotnik, 2012).

Roudebush in sod. (2000) povzemajo različne članke, iz katerih so ugotovili ugoden vpliv omega 3 maščobnih kislin v prehrani psov s preobčutljivostjo na krmo. Vsebnost teh

maščobnih kislin umirja vnetne spremembe, ki se pojavijo kot posledica alergijske reakcije in uravnava izločanje citokinov. Citokini so beljakovine z majhno molekulsko maso, ki delujejo kot posredniki (ali sporočilne molekule) med elementi imunskega sistema (imunskimi celicami). Ob krmljenju maščob in OH psom s preobčutljivostjo na krmo, je potrebno izbrati le dobro prebavljive. Dodatki, kot so konzervansi, barvila, antioksidanti in emulgatorji so tudi lahko povzročitelji alergijskih reakcij, psi pa zaradi njih lahko tudi hitreje obolijo za rakom (Roudebush in sod., 2000).

### **2.3.2 Kronična bolezen ledvic**

Ledvice so organ mokril, izločal, ki v organizmu opravljajo pomembne funkcije. Zadolžene so za vzdrževanje homeostaze volumna in sestave telesnih tekočin. Skrbijo za acidobazno ravnovesje (pH) telesnih tekočin, sodelujejo tudi pri uravnavanju arterijskega tlaka. Izločanje v ledvicah je selektivno. To pomeni, da glede na potrebe homeostaze, ledvice skupaj s celotnim organizmom uravnavajo izločanje tekočin. Funkcije, ki jih opravljajo ledvice, so: izločanje vode in neorganskih topljencev, ki so prišli v telo s krmo, izločanje organskih končnih produktov presnove, ki so nastali v telesu (sečnina, kreatinin, sečna kislina, t.i. nebeljakovinske dušikove spojine) in izločanje presnovkov ali telesu tujih organskih spojin (npr. zdravil). Pomembno funkcijo opravljajo tudi z izločanjem vodikovih ( $H^+$ ) in bikarbonatnih ionov ( $HCO_3^-$ ) in s tem uravnavajo pH telesnih tekočin. Vse našteje funkcije so tesno povezane z zgradbo samih ledvic (Besjanac in Rupnik, 2016). Podobno kot pri drugih sesalcih imajo tudi psi dve ledvici. Ledvici se nahajata v trebušni votlini, na vsaki strani hrbtenice, ventralno od nje. Preko ledvičnih arterij in ven sta oskrbovani s krvjo (Burger in Blaza, 1992).

Osnovna funkcionalna enota ledvic je nefron. Sestavljen je iz ledvičnega (Malthigijevega) telesca (glomerula) in sistema cev (tubulov) in opravlja funkcijo izločanja in reabsorpcije. Ledvično telesce je skupek kapilar, kjer se voda, odvečne snovi in elektroliti iz krvi izločijo. Tubuli, ki vodijo iz glomerulov v zbirni sistem sečil, selektivno reabsorbirajo prečiščene snovi, ostalo pa se izloči v obliki seča. Pretok krvi skozi ledvice je zelo visok. Skozi ledvice se v seč izločajo vse odvečne snovi, ki so nastale ob katabolizmu beljakovin (urea, kreatinin, sečna kislina in amonijak) (Case in sod., 2000).

O kronični bolezni ledvic (ang. Chronic kidney disease – CKD) govorimo takrat, ko funkcionalno tkivo ledvic (nefroni) trajno izgubi zmožnost opravljanja regulatorne in izločevalne funkcije. Znanih je veliko dejavnikov, ki povzročijo začetno poškodbo tkiva ledvic in so povod za nastanek te bolezni. Ti dejavniki so lahko mehanske poškodbe, okužbe, imunsko pogojene bolezni, novotvorbe, zmanjšan pretok krvi skozi ledvico (stanja hipovolemije ali dehidracije), genetske napake, izpostavljenost toksinom ipd. (Case in sod., 2000).

Kronična bolezen ledvic lahko prizadane pse vseh starosti, vendar se večkrat pojavi pri starejših psih. V napredovali fazi vodi do pogina (Case in sod., 2000). V populaciji se bolezen pojavlja pri 2-5 % psov. Elliot in Lefebvre (2006), navajata podatke raziskav, ki so pri 2000 psih, vključenih v preiskave, zabeležile CKD kot tretje bolezensko stanje, ki vodi do pogina. Povprečna starost psov z diagnozo CKD je bila 6,5 let. V skoraj polovici primerov (45 %) so bili oboleli psi stari nad 10 let. Bolezen je zahrbtna, saj dejavniki, ki povzročijo začetek te bolezni in delovanje ledvic poslabšujejo skozi obdobje mesecev ali celo let, velikokrat ostanejo skriti (Elliot in Lefebvre, 2006).

Obseg poškodovane ledvične mase je lahko velik in klinični znaki bolezni se pokažejo šele, ko je poškodovanega od 70 do 85 % mase organa. Eden od prvih znakov, ki jih opazi lastnik bolnega psa, je povečana konzumacija vode in pogostejše odvajanje seča. To se zgodi zaradi manjše sposobnosti koncentriranja seča, zaradi česar mora žival čezmerno piti, da uravnava homeostazo. Veliko kliničnih znakov, ki se pojavijo ob kronični ledvični bolezni, je povezanih z azotemijo in uremijo. Azotemija je povečana vsebnost dušičnih spojin v krvi, ki v organizmu zastajajo zaradi zmanjšane sposobnosti filtracije prizadetega tkiva, na primer sečnina in kreatinin. Uremija je stanje, pri katerem se dušične spojine v krvi naberejo do te mere, da se to klinično odrazi. Ostali simptomi CKD so driska, depresivno vedenje, bruhanje in izguba telesne mase (Case in sod., 2000).

Diagnosticiranje kronične ledvične bolezni temelji na anamnezi, kliničnih znakih, biokemijskih analizah krvi in analizah seča. Ključnega pomena pri odkrivanju delovanja ledvic so izmerjena vrednost sečnine in izmerjena vrednost kreatinina v krvi. Kreatinin je končni produkt metabolizma kreatina. Vrednosti slednjega se ne spreminjajo v odvisnosti

od vsakodnevnega zaužitja beljakovin v obroku, medtem ko se vrednost dušika v krvi močno razlikuje, ko se spreminja vnos beljakovin v organizem. Pomembno je, da se analiza opravi po 12 urnem postu. Prav tako lahko o pojavu CKD sklepamo, ko imamo podatke o količini serumskega fosforja. O najbolj točni diagnozi pa lahko govorimo na podlagi ocene glomerularne filtracije, pri kateri se 24 ur zbira seč in meri hitrost, s katero se kri filtrira skozi ledvice, pri čemer so odvečni produkti izločeni (Case in sod., 1995). Razlikujemo med štirimi stopnjami kronične ledvične bolezni. V prvi fazi CKD še ni opaznih kliničnih znakov, vrednosti sečnine in kreatinina niso povečane, ledvično tkivo še ni močno poškodovano, hranljive snovi se normalo presnavljajo. V drugi fazi lahko zabeležimo dvig vrednosti kreatinina nad 2mg/dl. Prva in druga faza bolezni lahko potekata dlje kot zadnji dve. Po nekaj tednih ali mesecih nastopi tretja faza, ko so vrednosti kreatinina med 2,1 in 5 mg/dl in je vrednost sečnine visoka, saj ledvice ne zmorejo več odstranjevati odvečnih snovi. V zadnji, četrti stopnji sta koncentraciji sečnine in kreatinina močno povečani, vidni so klinični znaki bolezni, bolezen pa lahko vodi v pogin (Thatcer in sod., 2010b).

#### 2.3.2.1 Pomen in vloga prehrane psa pri kronični ledvični bolezni

Zelo pomembno vlogo pri lajšanju simptomov CKD ima prehrana psa. Ko je psu diagnosticirana CKD, lahko s pravilno prehrano zmanjšamo klinične, biokemijske in fiziološke posledice, nastale zaradi nedelovanja ledvic. Kljub prizadetemu tkivu ledvic lahko preostali, nepoškodovani nefroni, zaradi kompenzatornih mehanizmov omogočijo relativno nemoten potek filtracije in reabsorpcije, če niso preobremenjeni. Nujno je poudariti, da bolezen prilagojen obrok ki ga krmimo psu, bolezen ne odpravi, lahko pa omili simptome, prispeva k ohranjanju zdravja, dobrega počutja in dolgoživosti psa saj upočasni napredovanje bolezni. Najpomembnejše v dietni prehrani pri CKD je, da kar se da omejimo kopičenje presnovkov beljakovin v krvi, kljub temu pa moramo zadostiti vzdrževalnim potrebam psa po beljakovinah. Poleg tega moramo v dietnem obroku zagotoviti zadostne količine energije iz nebeljakovinskega vira, saj tako preprečimo izkoriščanje drugih virov energije v telesu (Case in sod., 1995). Prehrana, v kateri so zadostne količine antioksidantov, kot sta na primer vitamina C in E in karotenoidi ter selen, lahko ledvice zavaruje pred oksidativnim stresom in škodljivim delovanjem prostih



radikalov kot so vodikov peroksid ( $H_2O_2$ ), hidroksilni radikal, superoksidni anion ( $O_2^-$ ) in drugi, ki v majhnih količinah tudi fiziološko nastajajo v ledvicah. Prosti radikali poškodujejo strukturo in onemogočajo normalno delovanje ledvic, poleg tega pa poslabšajo stanje bolezni. Avtorji pišejo o zdravilnem učinku vitamina E in selena v obroku. Vitamin E deluje kot zbiralec prostih radikalov v maščobnih depojih, selen pa sodeluje z glutation peroksidazo, encimom ki razgrajuje hidrogen peroksid. Pomanjkanje vitamina E ali selena vodi do akumulacije hidrogen peroksidaze in posledično do oksidativnega stresa ledvic. Za lažje razumevanje lahko na splošno rečemo, da mora dietni obrok vsebovati manj beljakovin, vendar naj bodo te kvalitetne, vsebovati mora tudi manj fosforja in natrija ter več maščob, omega-3 maščobnih kislin in imeti boljšo pufersko kapaciteto (večja ko je, manjše je zakisanje organizma) kot obroki za zdrave pse (Thatcer in sod., 2010b).

Posledica kronične ledvične bolezni je postopno zmanjševanje sposobnosti koncentracije seča. V primeru, ko je izločanje topljencev normalno, največja možna osmolarnost seča pa zmanjšana, se izguba tekočine kaže s poliurijo (izločanjem večje količine seča v časovni enoti). Dehidracija, ledvična hipoperfuzija in vnos soli stimulirajo koncentriranje seča, kar pa je že tako poškodovanim ledvicam v breme. Zaradi tega je nujno zmanjšanje vnosa topljencev (fosfor, natrij) ali, ob enakem vnosu mineralov v organizem, zauživanje večjih količin vode (Thatcer in sod., 2010b).

V literaturi se najde veliko primerov raziskav, ki proučujejo učinek različnih vsebnosti beljakovin in fosforja pri psih, obolelih za CKD. V štiri leta trajajoči raziskavi so pse s 75% okvarjenim ledvičnim tkivom razdelili v tri skupine in jih hranili s krmo, ki je vsebovala bodisi 19 %, 27 % ali 56 % proteinov. Pri psih, hranjenih z največ beljakovinami, so sicer opazili povišano glomerularno filtracijo in pretok plazme skozi ledvica v primerjavi z ostalimi skupinami, kar pa ni imelo značilnega vpliva na morfološke niti funkcionalne lastnosti še delujočih nefronov. Povezave med količino beljakovin v krmi in napredovanjem kronične ledvične bolezni torej v tej raziskavi niso dokazali (Case in sod., 1995).

Raziskave ne potrjujejo vpliva količine zaužitih beljakovin na začetek in na progresivnost bolezni, potrjujejo le pozitiven učinek krmljenja obolelih psov s krmo z nizko vsebnostjo beljakovin in hkrati nizko vsebnostjo fosforja (Case in sod., 1995).

Sečnina je glavni metabolni produkt presnove dušikovih snovi in aminokislin. Povišanje ravni sečnine v krvi je pokazatelj kronične ledvične bolezni. Ker sečnina zlahkoto prehaja skozi vse celične membrane, jo najdemo v vseh telesnih tekočinah. Koncentracije so sorazmerno enake, le v seču je veliko več. V povezavi z drugimi snovmi, lahko v višjih koncentracijah pripelje do slabosti, bruhanja in do osmotske diureze in zmanjša življenjsko dobo rdečih krvničk. Vsebnost sečnine je odvisna od vnosa beljakovin v telo in od naloženih telesnih beljakovin. Ko je v obroku psa beljakovin več kot jih potrebuje organizem, se le te pretvorijo v energijo, več je sečnine in ostalih stranskih produktov, ki se morajo izločiti skozi ledvice. V primeru CKD, ko ledvice ne opravljajo svoje funkcije normalno, je potrebno zmanjšati vsebnost beljakovin v obroku, saj je količina sposobnost filtracije glomerulov manjša, kar vodi do višjih koncentracij sečnine in do zastrupitve krvi ter posledično do zastrupitve celotnega organizma (Case in sod., 1995). Zmanjšanje vnosa beljakovin ima na delovanje ledvic več učinkov. Upočasni se nastanjanje transformirajočega rastnega faktorja beta (TGF- $\beta$ ), citokinov, ki naj bi vodili k poslabšanju bolezni, nižja je smrtnost, koncentracija serumske sečnine, manj je kliničnih znakov uremije (Thatcer in sod., 2010b).

Dietni obrok obolelega psa mora vsebovati zadosti energije, ki je nebeljakovinskega izvora, torej maščob in OH. V primeru, da ne zadostimo potrebam po energiji z vnašanjem zadostne količine maščob ali OH, organizem energijo pridobiva z metabolizmom telesnih beljakovin, kar zopet vodi do azotemije. Ko zagotovimo dovolj maščob v obroku, s tem ne le zmanjšamo izkoriščanje beljakovin iz organizma, ampak obroku dodamo tudi okus, kar ima pozitiven učinek pri uremičnih psih, ki ponavadi nimajo apetita in so anoreksični. Zaradi zmanjšane apetita, z maščobami uravnotežimo obrok, in zagotovimo vnos zadostnih količin energije (Case in sod., 1995).

Fosfor se filtrira skozi glomerule ledvic, del se ga reabsorbira v proksimalnih tubulih, ostanek se izloči s sečem (Case in sod., 1995). Za organizem je nujno potreben, saj

opravlja strukturno vlogo v kosteh in zobeh. Je del fosfolipidov, fosfoproteinov in sestavni del nukleinskih kislin in encimov, prav tako pa s fosfornimi vezmi predstavlja zalogo kemično aktivno vezane energije (ATP). Vitamin D pospešuje absorpcijo Ca in P iz prebavil ter v ledvicah omogoči reabsorpcijo Ca iz primarnega seča, hkrati pa omogoči izločanje P (Orešnik in Kermauner, 2009). Case in sod. (2000) priporočajo, da je v pasji krmi razmerje med kalcijem in fosforjem 1,2:1 do 1,4:1.

Ob kronični bolezni ledvic je delovanje ledvic okrnjeno, zato se fosfor ne izloča v zadostnih količinah. Ledvice niso sposobne za proizvodnjo kalcitriola (aktivna oblika vitamina D) in za razgradnjo paratiroidnega hormona, ki pomaga pri mobilizaciji Ca in P iz kosti in posledičnem izločanju v kri. Zelo pomembno je, da omejimo vnos fosforja v organizem psa, saj se v nasprotnem primeru pojavijo težave, kot so retencija fosforja, hiperfosfatemija, hiperparatireoidizem. Z dodajanjem kalcija in vitamina D v obrok moramo počakati, dokler niso vrednosti fosforja uravnane (Case in sod., 1995). Zaradi morebitnih novonastalih nepravilnosti, se začnejo tvoriti kristali kalcijevega fosfata v ledvicah in v ostalih mehkih tkivih, kar vodi do uničenja nefronov in napredovanja bolezni. Cilj diete je uravnati serumsko koncentracijo fosforja in preprečiti demineralizacijo kosti. Glede na opravljene analize avtorji navajajo podatke, da je bila stopnja preživetja veliko večja pri psih, krmljenih z obroki z nizko vsebnostjo fosforja (Thatcer in sod., 2010b).

Med napredovanjem ledvične bolezni so ledvice sposobne izločiti le še omejene količine natrija, ki pomaga pri vzdrževanju volumna zunajcelične tekočine, zato lahko ob velikih količinah zaužite soli pride do retencije natrija, kar vodi do poslabšanja morebitno prisotne hipertenzije. Pri krmljenju moramo omejiti vnos natrija oziroma soli. Lahko omenimo še klor, katerega potrebne količine še niso natančno znane, vendar strokovnjaki svetujejo 1,5-kratno količino glede na količino natrija. Pri količinah kalija v literaturi zasledimo podatke, da naj bi le ta bila proporcionalna količini zaužitih beljakovin. Pri psih je priporočljivo dodajati od 0,4 do 0,8 % dnevnega obroka (Thatcer in sod., 2010b).

Nekaj podatkov lahko zasledimo o vnosu omega-3 maščobnih kislin, pri tem pa količine dodatka v dietnem obroku še niso popolnoma določene. V eni od raziskav, kjer so proučevali vpliv različnih maščob na preživetje, so pse razdelil v tri skupine in jim v krmni

obrok dodali ribje olje, loj in sončnično olje. Rezultati so pokazali, da so imeli psi, z inducirano boleznijo ledvic, krmljeni z ribjim oljem, v primerjavi s psi, krmljenimi z lojem, nižje vrednosti holesterola in trigliceridov, boljšo glomerularno filtracijo in blažjo proteinurijo. Dodatek omega-3 maščobnih kislin lahko v kombinaciji z antioksidanti zmanjša poškodbe oksidacije v ledvicah. Ob dodatku antioksidantov v krmo za pse z ledvično boleznijo se značilno zmanjša količina serumskega kreatinina, posledica je večja telesna masa in boljša aktivnost psa (Thatcer in sod., 2010b).

### 3 MATERIALI IN METODE

#### 3.1 MATERIALI

Potrebne podatke za izvedbo izračunov smo poiskali v kartotekah psov, ki so bili obravnavani in zdravljeni na Kliniki za male živali Veterinarske fakultete v Ljubljani (KMŽ). Pri izbiri kartotek smo se osredotočili na paciente s potrjeno diagnozo alergije na hrano. Pri izbiri pacientov s kronično ledvično boleznijo smo poleg zapisov v kartotekah preiskali tudi arhiv biokemijskih analiz, ki jih opravljajo v kliničnem laboratoriju KMŽ. Osredotočili smo se na mejne vrednosti sečnine in kreatinina v krvi in vključili tiste paciente, pri katerih so izmerjene vrednosti močno odstopale od fizioloških. Po pregledu velikega števila kartotek smo za raziskovalno delo izbrali 8 psov z diagnozo alergije na hrano in 8 psov z diagnosticirano kronično ledvično boleznijo. Želeli smo zajeti raznolike primere posameznega bolezenskega stanja.

V programu Excel smo si za pomoč pri računanju ustvarili preglednico, ki je vsebovala vrednosti hranljivih snovi izbranih krmil, ki so jih zauživali psi z doma pripravljenimi obroki po predpisu veterinarja v približno ali točno določenih količinah. Ker so bile diete predpisane tako, da so lastniki lahko sami prilagajali obroke (možnih je bilo veliko kombinacij krmil), smo pri izračunavanju hranilne vrednosti celotnega obroka določili in uporabili točno določeno eno do tri diete za posameznega psa. Hranilne vrednosti posameznih sestavin smo si večinoma pridobili v knjigi Food composition and nutrition tables (Souci in sod., 2008), nekaj preko spletne strani USDA (United States Department of Agriculture Research Service (2016)) ter s spletne strani o podatkih za dermanorm olje (Dermanorm olje ..., 2016) za olje, katerega energijo smo ocenili.

##### **3.1.1 Predpisane diete za izbrane pse z alergijo na krmo in pse s kronično ledvično boleznijo**

V preglednici 3 so predstavljene diete, ki so jih dobivali posamezni psi, ki so imeli alergijo na krmo (1 - 8) in kronično ledvično boleznijo (9 - 16) in smo jih uporabili za izračunavanje prehranske vrednosti.

Preglednica 3: Sestavine in krmne mešanice, krmljene psom z alergijo na krmo in psom s kronično ledvično boleznijo

Alergija na krmo	
1	100 g/dan sveže ribe/ konjsko meso/ puranje meso/ kunec/ divjačina/ ovčetina 300 g/dan prosena kaša/ ovseni kosmiči/ ajdova kaša 2,5 ml oljne mešanice/dan (1 dcl ribje olje + 4 dcl sončnično olje)
2	100 g/dan mesa puran/ sveže ribe/ konjsko meso/ kunec/ divjačina 200-300 g/dan ovseni kosmiči/ ješprenj/ prosena kaša/ ajdova kaša 3 ml Dermanorm olje/dan
3	200 g/dan mesa sveže ribe/ ovčetina/ konjsko meso/ kunec/ divjačina/ kozliček 200 g/dan ješprenj/ ržena moka/ prosena kaša/ ovseni kosmiči/ krompir/ ajdova kaša/ ajdovi žganci Dermanorm kapsula 1/dan
4	600 g/dan meso + priloga 1velika žlica oljne mešanice (1 dcl ribje olje + 4 dcl sončnično olje) 2 žlički kalcijevega pripravka/dan
5	200 g/dan sveže ribe/ ovčetina/ konjsko meso/ puran/ divjačina 600 g/dan ješprenj/ ovseni kosmiči/ prosena kaša/ ajdova kaša 1velika žlica oljne mešanice (1 dcl ribje olje + 4 dcl sončnično olje)
6	250 g/dan sveže ribe/ ovčetina/ konjsko meso/ puran/ divjačina/ kunec 750 g/dan ješprenj/ ovseni kosmiči/ prosena kaša/ ajdova kaša 10 ml/dan oljne mešanice (1 dcl ribje olje + 4 dcl sončnično olje)
7	400 g/dan puran/ ovčetina/ konjsko meso/ kunec/ divjačina 900 g/dan ovseni kosmiči/ prosena/ ajdova kaša 15 ml/dan oljne mešanice (1 dcl ribje olje + 4 dcl sončnično olje)
8	400 g/dan sveže ribe/ konjsko meso/ puran/ ovčetina 1000 g/dan prosena kaša/ ovseni kosmiči/ ajdova kaša 45 ml /dan oljne mešanice (1 dcl ribje olje + 4 dcl sončnično olje)
Kronična ledvična bolezen	
9	Royal canine renal support
10	Dieta z malo maščobami
11	Hill's k/d
12, 13	115 g mlete govedine, 1 veliko trdo kuhano jajce, 350 g kuhanega riža (neslanega), 75 g belega kruha, 1 čajno žličko kalcijevega karbonata (dobi se v obliki tablet v lekarni); ali 440 g kuhanega riža, 2 jedilni žlici rastlinskega olja, 1 veliko trdo kuhano jajce, ¼ žličke kalcijevega karbonata, ¼ žličke kalijevega klorida (nadomestek soli oziroma tablete, ki se dobijo v lekarni);  +vitaminske tablete
14	Royal canine renal support
15	Royal canine renal support ali Hill's K/D
16	Royal canine renal support

### 3.2 METODE

Preden smo podatke o zaužitih količinah posameznih krmil zapisali v Excel preglednici, smo izračunali koliko metabolne energije (ME), surovih beljakovin (SB), surovih maščob (SM), kalcija (Ca), natrija (Na), fosforja (P) in kalija (K) mora zaužiti posamezen pes glede na telesno maso. Za dobljene vrednosti o metabolni energiji smo uporabili formulo (NRC, 2006):

$$ME = 543 \text{ kJ} * TM^{0,75},$$

pri čemer TM označuje telesno maso psa,  $TM^{0,75}$  pa pomeni metabolno maso psa.

Ostale vrednosti smo dobili tako, da smo dobljeno vrednost potreb po metabolni energiji množili s priporočenimi vrednostmi posamične hranljivih snovi in rezultat delili s 16720 kJ ME (prikazano v nadaljevanju Primer izračuna dnevnih potreb psa 1). NRC normativi so preračunani na 16720 kJ v kg SS pripravljene krme za pse. Pri izračunavanju smo uporabili priporočene vrednosti hranljivih snovi za aktivne pse povzeto po »NRC« preglednicah (preglednica 4) (NRC, 2006). Zaradi varovanja osebnih podatkov smo posamezne pse označili s številkami od 1 do 8 pri alergijah na krmo in od 9 do 16 pri kronični ledvični bolezni.

Primer izračuna dnevnih potreb za psa številka 1:

Metabolna energija:  $543 \text{ kJ} * 7,3 \text{ kg}^{0,75} = 2412 \text{ kJ} / \text{dan}$

Beljakovine:  $100 * 2412 : 16720 \text{ kJ} = 14,43 \text{ g/dan}$

Maščobe:  $55 * 2412 : 16720 \text{ kJ} = 7,93 \text{ g/dan}$

Kalcij:  $4 * 2412 : 16720 \text{ kJ} = 0,58 \text{ g/dan}$

Fosfor:  $3 * 2412 : 16720 \text{ kJ} = 0,43 \text{ g/dan}$

Kalij:  $4 * 2412 : 16720 \text{ kJ} = 0,58 \text{ g/dan}$

Natrij:  $800 * 2412 : 16720 \text{ kJ} = 115,41 \text{ mg/dan}$

Diete smo ovrednotili in optimizirali ter podali mnenje, kako bi posamezen dietni obrok lahko izboljšali, da bi se čimbolj približali potrebam psov. Pri pregledu kartotek smo našli

tudi primer psa s kronično ledvično boleznijo, ki je bil alergičen na določene sestavine v krmi. Pregledali smo možnosti in priporočili, s kakšno krmno mešanico naj bo pes krmljen, da bomo zadovoljili vse njegove potrebe.

Preglednica 4: Priporočene dnevne potrebe po nekaterih hranljivih snoveh za odrasle pse (na kg SS in 16720 kJ ME) (NRC, 2006)

Hranljiva snov	ME	ME	SB	SM	Ca	P	K	Na
	(kcal)	(kJ)	(g/d)	(g/d)	(g/d)	(g/d)	(g/d)	(mg/d)
Normativi (na kg SS)	4000	16720	100	55	4	3	4	800

ME = metabolna energija; kJ = kilojouli; SB = surove beljakovine; SM = surove maščobe; Ca = kalcij; P = fosfor; K = kalij; Na = natrij

Pri vsaki bolezni smo si izbrali dve komercialni krmili, pri alergijah na krmo Hill's (Prescription Diet Canine z/d Allergy & Skin Care) in Royal Canine (hypoallergenic DR 21) ter pri ledvični odpovedi Hill's (K/D) in Royal Canine (Renal Dry) in jih med seboj primerjali. Poleg primerjave pa smo izdelali recept za izključevalno dieto za pse z alergijo na krmo, ki bo v pomoč lastnikom pri pripravi takšnega obroka doma in recept za pse z alergijo na krmo in hkrati ledvično boleznijo.



## 4 REZULTATI Z RAZPRAVO

### 4.1 OVREDNOTENJE IN IZBOLJŠANJE DIETNIH OBROKOV ZA PSE

#### 4.1.1 Psi z alergijami na krmo

Glede na telesno maso psov smo izračunali dnevne potrebe po energiji, surovih beljakovinah, surovih maščobah, kalciju, fosforju, kaliju in natriju. V preglednici 5 so predstavljeni rezultati za posamezne živali.

Preglednica 5: Izračunane potrebe psov po energiji in izbranih hranljivih snoveh

Pes	TM	ME	SB	SM	Ca	P	K	Na
	(kg)	(kJ/d)	(g/d)	(g/d)	(g/d)	(g/d)	(g/d)	(mg/d)
1	7,3	2413	14,43	7,93	0,58	0,43	0,58	115,41
2	10,3	3124	18,69	10,28	0,75	0,56	0,75	149,49
3	16,8	4509	26,97	14,83	1,08	0,81	1,08	215,75
4	26	6256	37,42	20,58	1,5	1,12	1,5	299,37
5	30	6966	41,66	22,91	1,67	1,25	1,67	333,28
6	36	7986	47,77	26,27	1,91	1,43	1,91	302,12
7	44	9283	55,52	30,54	2,22	1,67	2,22	444,18
8	60	11714	70,06	38,54	2,80	2,10	2,80	560,51

TM=telesna masa; ME=metabolna energija; kcal = kilokalorije; kJ = kilojouli; SB=surove beljakovine; SM=surove maščobe; Ca=kalcij; P=fosfor; K=kalij; Na=natrij; g = gram; mg = miligram; d = dan

Telesna masa psa 1 je znašala 7,3 kg, kar pomeni, da je moral pes zaužiti minimalno 2413 kJ na dan metabolne energije. Da bo zadostil dnevnim potrebam po beljakovinah mora zaužiti 14,43 g surovih beljakovin, poleg tega tudi 7,93 g surovih maščob. S krmo mora zaužiti vsaj 0,58 g kalcija in enako količino kalija, 0,43 g fosforja in 115,41 mg natrija na dan. Vrednosti zaužite energije in hranljivih snovi se pri vsakem psu značilno razlikujejo. Vidimo, da potrebe po energiji in HS s težo ne naraščajo linearno vendar eksponentno, z eksponentom 0,75. V primeru linearnega naraščanja bi na primer pes številka 8 v primerjavi s psom številka 2, ki dnevno potrebuje 3124 kJ, dnevno potreboval 18200 kJ, vendar jih zaradi eksponentnega naraščanja potrebuje manj, 11714 kJ. Manjši psi imajo namreč površino telesa glede na telesno maso večjo kot večje živali in zato

potrebujemo sorazmerno več energije za vzdrževanje telesne temperature. S telesno maso na potenco 0,75 je določen obseg bazalne presnove in se imenuje presnovna ali metabolna telesna masa živali.

#### 4.1.1.1 Ovrednotenje in izboljšanje prehranske vrednosti doma pripravljenih dietnih obrokov pri posameznih psih z alergijo na krmo in primerjava obrokov z dnevnimi potrebami psa po priporočilih NRC

V preglednicah od 6 do 13 navajamo dnevne potrebe posameznih psov po hranljivih snoveh in energiji, sestavo treh obrokov in za primer vsakega psa navedli komentarje kako so dietni obroki sestavljeni ter kako bi jih lahko izboljšali, da bi zadostili potrebam psov. V nekatere diete je bilo vključeno Dermanorm olje. Pripravek je dopolnilna prehrana za živali s slabo kožo in / ali dlako. Olje vsebuje esencialne maščobne kisline, ki so v organizmu psa potrebne za nastanek in razvoj zdrave kože in dlake. Sestavljeno je iz boragovega olja, ki vsebuje cis linolensko (49940 mg/100ml) in gama linolensko kislino (1470 mg/100ml) v zelo koncentrirani obliki, ter ribje olje, ki je bogato z eikozapentaenojsko (290 mg/100 ml) in dokozaheksaenojsko kislino (180 mg/100ml) (Dermanorm olje ..., 2016).

Preglednica 6: Vsebnosti nekaterih skupin hranljivih snovi v treh primerih dietnega obroka v primerjavi z dnevnimi potrebami psa številka 1 (7,3 kg)

PES 1	Dnevne potrebe	Obrok 1	Obrok 2	Obrok 3
ME (kJ/d)	2413	1710	4947	4973
SB (g/d)	14,43	28,00	61,10	46,79
SM (g/d)	7,94	8,36	26,17	13,94
Ca (g/d)	0,58	0,02	0,14	0,06
P (g/d)	0,43	0,47	1,51	0,69
K (g/d)	0,58	0,51	1,59	0,97
Na (mg/d)	115,47	61,41	64,40	69,00

ME=metabolna energija; kJ = kilojouli; SB=surove beljakovine; SM=surove maščobe; Ca=kalcij; P=fosfor; K=kalij; Na=natrij; g = gram; mg =miligram; d = dan

Obrok 1= 100 g sveže ribe, 80,2 g prosena kaša, 2,5 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1: 4

Obrok 2= 100 g konjsko meso, 300 g ovseni kosmiči, 2,5 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1: 4

Obrok 3 = 100 g puranje meso, 300 g ajdova kaša, 2,5 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1: 4

Glede na dnevne potrebe psa številka 1, obroki niso bili izbrani primerno. Obrok številka 1 je vseboval premalo energije, medtem ko sta obroka 2 in 3 za več kot enkrat prekoračila dnevne potrebe po energiji, ki so znašale 2413 kJ. V obroku številka 1 je bilo predpisanih 300 g kuhane prosene kaše, v izračunih pa smo uporabili maso surove prosene kaše (80,20 g). Največ surovih beljakovin je vseboval obrok številka 2 (61,10 g), najmanj obrok številka 1 (28,00 g). Obrok številka 1 se je sicer dnevnim potrebam psa najbolj približal glede surovih maščob (8,36 g), fosforja (0,43 g) in kalija (0,58 g). Obrok številka 2 je zaradi velike vsebnosti ovsenih kosmičev vseboval največ surovih maščob, saj to krmilo vsebuje kar 7,00 g maščob na 100 g krmila. Potrebe psa po natriju so bile 115,47 mg/dan, a sestavljeni obroki niso zadostovali za pokritje le teh, saj so se vsebnosti gibale od 61,41 mg (obrok št. 1) do 69 mg (obrok št. 3). V obroku bi lahko zamenjali prilogo oziroma vir ogljikovih hidratov z rižem ali koruznimi žganci, ker vsebujeta ti dve krmili več natrija. Vsi obroki so imeli prenizke vrednosti kalcija, zato ga je priporočljivo v krmo dodati z dodatkom kalcijevega karbonata (apnenca) ali z dodatkom jajčne lupine. Vsi trije obroki so vsebovali 2,5 ml mešanice olj. Ker je mešanica sestavljena iz ribjega in sončničnega olja so vsi trije obroki vsebovali omega-3 maščobne kisline in vitamine A in D iz ribjega olja in vitamin E iz sončničnega olja.

Preglednica 7: Vsebnosti nekaterih skupin hranljivih snovi v treh primerih dietnega obroka v primerjavi z dnevnimi potrebami psa številka 2 (10,3 kg)

PES 2	Dnevne potrebe	Obrok 1	Obrok 2	Obrok 3
ME (kJ/d)	3124	3401	4277	4411
SB (g/d)	18,69	43,21	47,11	54,56
SM (g/d)	10,28	14,81	16,08	28,11
Ca (g/d)	0,75	0,09	0,03	0,12
P (g/d)	0,56	0,89	0,88	1,29
K (g/d)	0,75	1,24	0,73	1,34
Na (mg/d)	149,49	83,00	70,50	64,00

ME=metabolna energija; kJ = kilojouli; SB=surove beljakovine; SM=surove maščobe; Ca=kalcij; P=fosfor; K=kalij; Na=natrij; g = gram; mg =miligram; d = dan

Obrok 1 = 100 g kunčje meso, 200 g ješprenj, 3g Dermanorm olje

Obrok 2 = 100 g divjačinsko meso, 250 g prosena kaša, 3 g Dermanorm olje

Obrok 3 = 100 g kunčje meso, 250 g ovseni kosmiči, 3 g Dermanorm olje

Vsi trije obroki, predlagani za psa številka 2, so presegli dnevni vnos energije, beljakovin in maščob. Najbolj se je dnevnim potrebam psa približal obrok številka 1 (3401 kJ, 43,21 g SB, 14,81 gSM), a ne pri količini kalija in natrija. Nujen bi bil dodatek kalcija pri vseh obrokih. Potrebe psa 2 po zaužitju kalija so bile 0,75 g na dan, kar pomeni, da bi se ob krmljenju obroka iz divjačinskega mesa in prosene kaše, z dodatkom Dermanorm olja, tem potrebam najbolj približali. V vseh dietah največji problem predstavljajo makrominerali, saj njihove vsebnosti močno prekoračijo ali ne zadostijo potrebam psa. Nujna bi bila zamenjava dela ogljikovih hidratov bodisi z novimi ali le s povečanjem količine že vključenih, vendar moramo paziti, da količine ne bi povečali preveč, saj bi tako še zvišali vnos energije, kar bi se lahko odrazilo na večji telesni masi psa.

Preglednica 8: Vsebnosti nekaterih skupin hranljivih snovi v treh primerih dietnega obroka v primerjavi z dnevnimi potrebami psa številka 3 (16,8 kg)

PES 3	Dnevne potrebe	Obrok 1	Obrok 2	Obrok 3
ME (kJ/d)	4509	3630	3966	4011
SB (g/d)	26,97	61,40	62,56	62,40
SM (g/d)	14,83	12,63	12,83	17,45
Ca (g/d)	1,08	0,10	0,07	0,04
P (g/d)	0,81	1,18	0,77	0,93
K (g/d)	1,08	1,64	1,33	0,93
Na (mg/d)	215,75	162,00	192,00	132,00

ME=metabolna energija; kJ = kilojouli; SB=surove beljakovine; SM=surove maščobe; Ca=kalcij; P=fosfor; K=kalij; Na=natrij; g = gram; mg =miligram; d = dan

Obrok 1 = 200 g sveža riba, 200 g ješprenj, 1 Dermanorm kapsula oziroma 3 g Dermanorm olja

Obrok 2 = 200 g ovčetina, 200 g ržena moka, 1 Dermanorm kapsula oziroma 3 g Dermanorm olja

Obrok 3 = 200g divjačina, 200 g prosena kaša, 1 Dermanorm kapsula oziroma 3 g Dermanorm olja

V primeru psa številka 3 so bili vsi trije obroki sestavljeni premalo kalorično. Povečati bi bilo potrebno količino priloge. To bi naredili s povečanjem količine ali pa z menjavo sestavin z bolj energijsko bogatimi (npr. ovseni kosmiči). Potrebe po metabolni energiji so znašale 4509 kJ na dan. Obrok, ki je vključeval sveže ribe in ješprenj je vseboval najmanj metabolne energije (3630 kJ/dan), največ obrok št. 3 (4011 kJ/dan). Vsebnosti beljakovin v obrokih so prekoračile dnevne potrebe psa, ki so znašale 26,97 g na dan, vse so bile višje od 60 g na dan. Priloge, ki so bile vključene v obroke, so bile bogate z beljakovinami (ješprenj = 11,2 g SB/100 g, ržena moka = 10,88 g SB/100 g, prosena kaša = 10,6 g SB/100 g). Največ maščob je vseboval obrok št. 3 (17,45 g/dan), kar je zadostilo dnevnim potrebam psa po maščobah (14,83 g). V dieto smo vključili 3 g Dermanorm olja, in tako zamenjali kapsule istega proizvajalca, saj se le teh več ne predpisuje. Priporočljivo bi bilo v obroke dodati kalcij, saj so vsebnosti le tega zelo nizke pri vseh dietah. Količine fosforja so bile primerne, prav tako kalija. Potrebam po natriju (215,75 mg/dan) ni bilo zadoščeno. V obrok bi bilo priporočljivo dodati bel kruh, ki je bogat s natrijem (540 mg/100 g) in ga s tem prehransko uravnotežiti, vendar pa to ni bilo mogoče, ker je bil pes številka 3 senzibiliziran na belo moko.

Preglednica 9: Vsebnosti nekaterih skupin hranljivih snovi v treh primerih dietnega obroka v primerjavi z dnevnimi potrebami psa številka 4 (26 kg)

PES 4	Dnevne potrebe	Obrok 1	Obrok 2	Obrok 3
ME (kJ/d)	6257	7498	6947	2470
SB (g/d)	37,42	98,80	73,72	49,36
SM (g/d)	20,58	51,58	21,54	15,07
Ca (g/d)	1,50	0,23	0,07	0,06
P (g/d)	1,12	2,20	1,03	0,56
K (g/d)	1,50	2,22	1,67	2,44
Na (mg/d)	299,37	159,2	92,00	174,80

ME=metabolna energija; kJ = kilojouli; SB=surove beljakovine; SM=surove maščobe; Ca=kalcij; P=fosfor; K=kalij; Na=natrij; g = gram; mg =miligram; d = dan

Obrok 1= 200 g puranje meso, 400 g ovseni kosmiči, 10 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1 : 4, 20 g kalcijev pripravek

Obrok 2 = 200 g konjsko meso, 400 g ajdova kaša, 10 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1 : 4, 20 g kalcijev pripravek

Obrok 3 = 200 g kozliček, 400 g krompir, 10 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1 : 4, 20 g kalcijev pripravek

Pes št. 4 bi le z obrokom 1 in 2 vzdrževal svojo telesno maso (26 kg). V primeru daljšega zauživanja obroka št. 3 bi začel pes izgubljati telesno maso, saj bi zaužival le 2470 kJ na dan, njegove potrebe pa so bile kar 2,5 krat večje. Krompir namreč vsebuje veliko večjo količino vode in zato manjšo energetska vsebnost, v primerjavi z enako maso drugega krmila, na primer ovseni kosmiči. Obrok št. 3 je vseboval najmanj beljakovin (49,36 g) in se je tako najbolj približal dnevnim potrebam psa (37,42 g SB/dan). Z obrokom št. 1 je pes zaužil 98,89 g SB/dan, z obrokom št. 2 pa 73,72 g SB/dan. Potrebam po maščobah je bilo zadoščeno pri obrokih št. 1 in 2, pri tretjem pa ne, saj je bil s tem obrokom omogočen vnos maščob le 15,07 g/dan. Kozličje meso in krompir namreč vsebujeta malo maščob. Obrok št. 1 je glede vsebnost maščob izstopal, saj je bil sestavljen iz puranjega mesa, ki vsebuje 6,79 g SM/100 g in ovseni kosmičev, ki so prav tako bogati z maščobami (7 g/100 g). Količino oljne mešanice bi lahko povečali v primeru obroka št. 3, saj le ta ne zadošča dnevnim potrebam. Kljub dodanemu kalciju potrebam ni bilo zadoščeno. Nujno bi bilo količino dodanega kalcijevega pripravka povišati in to za vsaj 40 g kalcija v obliki kalcijevega karbonata in krompir v obroku št. 3 zamenjati z ovsenimi kosmiči. Ob krmljenju kateregakoli obroka je bilo dnevnim potrebam po kaliju zadoščeno. Vsebnosti

fosforja so bile najmanjše v obroku št. 3 (0,56 g). Dnevni potrebami po fosforju bi zadostili le s krmljenjem obroka št. 1, saj je v puranju mesu in ovsenih kosmičih količina tega minerala velika (puranje meso = 238 mg/100 g in ovseni kosmiči = 430 mg/100 g). Pes št. 3 bi moral na dan zaužiti 299,37 mg natrija, a glede na prehranske vrednosti HS tem potrebami nismo zadostili z nobenim izbranim obrokom, kar bi z zamenjavo priloga z rižem lahko odlično nadomestili. Problem uporabe riža v obroku pa je velik. Riž je namreč sestavina veliko komercialnih diet, s katerimi so psi pogosto krmljeni in se nanj lahko senzibilizirajo, kar preprečuje, da bi ga lahko uporabili v obdobju eliminacijske diete.

Preglednica 10: Vsebnosti nekaterih skupin hranljivih snovi v treh primerih dietnega obroka v primerjavi z dnevnimi potrebami psa št. 5 (30 kg)

PES 5	Dnevne potrebe	Obrok 1	Obrok 2	Obrok 3
ME (kJ/d)	6966	9201	9814	10145
SB (g/d)	41,66	106,20	89,58	104,80
SM (g/d)	22,91	28,06	26,12	38,74
Ca (g/d)	1,67	0,25	0,10	0,08
P (g/d)	1,25	2,54	1,22	2,08
K (g/d)	1,67	3,41	1,89	1,84
Na (mg/d)	333,28	234,00	194,00	106,00

ME=metabolna energija; kJ = kilojouli; SB=surove beljakovine; SM=surove maščobe; Ca=kalcij; P=fosfor; K=kalij; Na=natrij; g = gram; mg =miligram; d = dan

Obrok 1 = 200 g sveže ribe, 600 g ješprenj, 10 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1: 4

Obrok 2 = 200 g ovčatina, 600 g ajdova kaša, 10 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1: 4

Obrok 3 = 200 g konjsko meso, 600 g prosena kaša, 10 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1: 4

Vnos energije je bil pri vseh treh obrokih v primerjavi z dnevnimi potrebami 30 kilogramskega psa (6966 kJ/dan) prevelik. Največja vsebnost energije je bila v obroku, sestavljenem iz svežih rib, ješprenja in dodane oljne mešanice. Pes je z vsakim od obrokov zaužil večje količine beljakovin, kot so bile njegove dnevne potrebe (41,66 g). Vsi obroki so zadostili potrebami po maščobah. Tudi pri psu številka 5 bi bilo priporočljivo dodajati kalcij, na primer v obliki apnenca ali fino zmlete jajčne lupine, saj so bile vrednosti krepko pod zadovoljivimi (1,67 g Ca/dan). Potrebam po fosforju je bilo zadoščeno z vsemi obroki, prav tako potrebami po kaliju. Ješprenj vsebuje kar 18 mg Na/100 g, zato je bila vsebnost le tega v obroku št. 1 največja in najmanjša v obroku št. 3 (106,00 g). Prosenka kaša vsebuje le

3 mg Na/100 g in konjsko meso 44 mg Na/100 g, kar je najmanj med potencialno uporabljenimi vrstami mesa. Potrebam po natriju ni bilo zadoščeno. Načeloma dodatek soli ne predstavlja tveganja za pojav zdravstvenih težav razen, kadar dieto predpisujemo starejšim psom, ki so bolj dovzetni za obolenja, na primer za kronično ledvično bolezen ali zvišanje krvnega tlaka.

Preglednica 11: Vsebnosti nekaterih skupin hranljivih snovi v treh primerih dietnega obroka v primerjavi z dnevnimi potrebami psa številka 6 (36 kg)

PES 6	Dnevne potrebe	Obrok 1	Obrok 2	Obrok 3
ME (kJ/d)	7986	12552	12581	11906
SB (g/d)	47,77	152,75	112,98	140,00
SM (g/d)	26,27	70,85	40,68	42,73
Ca (g/d)	1,91	0,35	0,12	0,35
P (g/d)	1,43	3,71	1,65	3,16
K (g/d)	1,91	3,71	2,51	4,12
Na (mg/d)	382,12	208,50	125,00	300,00

ME=metabolna energija; kJ = kilojouli; SB=surove beljakovine; SM=surove maščobe; Ca=kalcij; P=fosfor; K=kalij; Na=natrij; g = gram; mg =miligram; d = dan

Obrok 1 = 250 g divjačina, 750 g ovseni kosmiči, 10 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1: 4

Obrok 2 = 250 g kunčje meso, 750 g ajdova kaša, 10 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1: 4

Obrok 3 = 250 g puranje meso, 750 g ješprenj, 10 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1: 4

Z zaužitjem kateregakoli obroka bi pes številka 6 pridobival na telesni masi, saj so obroki, glede metabolne energije močno presegle njegove dnevne potrebe po njej (7986 kJ/dan). Prav tako bi pes s predpisanimi obroki zaužival preveliko količino beljakovin, kar bi lahko vodilo v nova bolezenska stanja (npr. poslabšanje morebitnega ledvičnega obolenja). Največ beljakovin bi zaužil z obrokom številka 3 (140,00 SBg/dan) in tako za približno kar 2,9 krat prekoračil dnevne potrebe po njih. Z obrokom št. 1 bi zaužil 70,85 g/dan surovih maščob (zaradi velike količine ovsenih kosmičev), okoli 40g na dan pa bi zaužil z obrokom št. 2 in 3. Nužen bi bil dodatek kalcija v vse obroke, medtem ko je bilo potrebam po fosforju zadoščeno (ovseni kosmiči, ješprenj). Največ fosforja bi pes zaužil z obrokom št. 1 (3,71 g/dan), manj z obrokom št. 2 (1,65 g/dan). Dnevnim potrebam po kaliju bi bilo zadoščeno s katerimkoli krmljenim obrokom. Dodajanje natrija v obrok oziroma zamenjava krmil s tistimi, ki so bogata z natrijem (na primer riž, koruzni žganci, bel kruh



ipd.) bi ugodno vplivalo na uravnoteženost obrokov in zadostilo potrebam živali po tem makromineralu. Težava je, da so psi na našete sestavine pogosto alergični.

Preglednica 12: Vsebnosti nekaterih skupin hranljivih snovi v treh primerih dietnega obroka v primerjavi z dnevnimi potrebami psa številka 7 (44 kg)

PES 7	Dnevne potrebe	Obrok 1	Obrok 2	Obrok 3
ME (kJ/d)	9283	19091	15487	15012
SB (g/d)	55,52	211,10	177,80	155,57
SM (g/d)	30,54	100,16	55,78	37,31
Ca (g/d)	2,22	0,49	0,12	0,25
P (g/d)	1,67	4,82	3,34	2,12
K (g/d)	2,22	4,83	3,16	3,14
Na (mg/d)	444,18	325,20	203,00	261,00

ME=metabolna energija; kJ = kilojouli; SB=surove beljakovine; SM=surove maščobe; Ca=kalcij; P=fosfor; K=kalij; Na=natrij; g = gram; mg =miligram; d = dan

Obrok 1 = 400 g puranje meso, 900 g ovseni kosmiči, 10 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1: 4

Obrok 2 = 400 g konjsko meso, 900 g prosena kaša, 10 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1: 4

Obrok 3 = 400 g divjačina, 900 g ajdova kaša, 10 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1: 4

Dnevne energijske potrebe psa s telesno maso 44 kg so znašale 9283 kJ. Z izbranimi obroki, v kombinaciji puranjega mesa in ovsenih kosmičev, konjskega mesa in prosene kaše ter divjačinskega mesa in ajdove kaše, so bile energijske dnevne potrebe psa št. 7 prekoračene. Največ energije je pes zaužil z obrokom št. 1 (19091 kJ/dan). Tudi dnevne potrebe po beljakovinah so bile prekoračene v vseh treh obrokih, najbolj v obroku št. 1, ki je izstopal po vsebnosti vseh skupin hranljivih snovi, saj so bile vrednosti pri tem obroku največje. Najmanj kalcija bi pes zaužil z dnevnim obrokom št. 2 (0,12 gCa/dan). Potrebam po fosforju in kaliju bi bilo zadoščeno v vseh treh obrokih, največ ob zaužitju obroka številka 1 (4,82 g P in 4,83 g K na dan). Najbolje bi bilo potrebam po natriju zadoščeno z obrokom št. 1 (325,20 mg/dan), najmanj pa je natrija vseboval obrok št. 2 (203,00 mg/dan), vendar pa ga je v vseh treh obrokih primanjkovalo.

Preglednica 13: Vsebnosti nekaterih skupin hranljivih snovi v treh primerih dietnega obroka v primerjavi z dnevnimi potrebami psa številka 8 (60 kg)

PES 8	Dnevne potrebe	Obrok 1	Obrok 2	Obrok 3
ME (kJ/d)	11715	17706	17596	17006
SB (g/d)	70,06	188,40	217,40	159,30
SM (g/d)	38,54	79,68	110,68	56,42
Ca (g/d)	2,80	0,13	0,47	0,17
P (g/d)	2,10	3,61	5,16	2,48
K (g/d)	2,80	3,33	5,57	3,68
Na (mg/d)	560,51	206,00	244,00	262,00

ME=metabolna energija; kJ = kilojouli; SB=surove beljakovine; SM=surove maščobe; Ca=kalcij; P=fosfor; K=kalij; Na=natrij; g = gram; mg =miligram; d = dan

Obrok 1 = 400 g konjsko meso, 1000 g prosenka kaša, 30 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1: 4

Obrok 2 = 400 g konjsko meso, 1000 g ovseni kosmiči, 30 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1: 4

Obrok 3 = 400 g sveže ribe, 1000 g ajdova kaša, 30 g mešanica olj – ribje olje : sončnično olje = 1: 4

Vnos energije je bil pri vseh treh obrokih za približno 1,5 krat večji od dnevnih potreb psa št. 8, ki so znašale 11715 kJ/dan. Zaradi izbranih kombinacij krmil v obrokih je količina beljakovin in maščob presegla dnevne potrebe psa. Največ beljakovin (217,40 g/dan) in maščob (110,68 g/dan) je pes zaužil z obrokom št. 2, najmanj teh hranilnih snovi pa z obrokom št. 3 (159,30 g SB/dan in 56,42 g SM/dan). Dnevne potrebe po kalciju za 60 kilogramskega psa znašajo 2,80 g /dan. Največ, a ne dovolj, bi kalcija pes prejel z obrokom št. 2 (0,47 g/dan), kar pomeni da bi ga bilo v vsakem primeru potrebno dodati. Količine fosforja so od dnevnih potreb najbolj odstopale pri obroku št. 2 (5,16 g/dan), kar je za 2,5 krat preveč. Prevelik vnos fosforja in majhen vnos kalcija spodbujata izločanje paratiroidnega hormona iz žleze obščitnice, kar vodi v mobilizacijo fosforja in kalcija iz kosti, kar skozi daljše obdobje slabša njihovo trdnost. V vseh obrokih je bilo zadoščeno potrebam po kaliju. Potreben bi bil dodatek natrija (v obliki kuhinjske soli), saj potrebam ni bilo zadoščeno v nobenem od obrokov.

#### 4.1.1.2 Primerjava in ovrednotenje prehranske vrednosti komercialnih dietnih krmnih mešanic za pse z alergijo na krmo

Na trgu je kar nekaj komercialnih krmil za pse z neprenašanjem krme ali alergijami na krmo. Na voljo so krme, ki povečujejo zdravje kože in omogočajo sijočo in zdravo dlako. V naši raziskavi smo primerjali dve komercialni krmi, proizvajalcev Hill's (Prescription Diet Canine z/d Allergy & Skin Care) in Royal Canine (hypoallergenic DR 21) (preglednica 14). Proizvajalec pri prvi krmni mešanici navaja, da gre za izključevalno dieto in je sestavljena iz koruznega škroba, hidrolizata piščančjih jeter, celuloze, mineralov, rastlinskega olja, živalskih maščob, vitaminov, DL-metionina, elementov v sledovih, L-triptofana, tavrina in beta-karotena. Naravno obstojna je zaradi mešanih tokoferolov in citronske kisline ter vitamina D3, železa, joda, bakra, mangana, cinka, z naravnimi konzervansi in antioksidanti. Drug proizvajalec ponuja krmo, sestavljeno iz riža, hidroliziranega izlolata sojinih beljakovin, živalskih maščob, mineralov, hidroliziranih perutninskih jeter, pesnih rezancev, sojinega olja, frukto-oligosaharidov, ribjega olja, boragovega olja, ekstrakta ognjiča ter dodatkov (vitamini A, D, železo, jod, baker, mangan, cink, konzervansi in antioksidanti). Proizvajalec zagotavlja, da krma vsebuje hidrolizirane beljakovine iz soje, omega-3 MK (eikozapentaenojska kislina (EPA) in dokozaheksaenojska kislina (DHA)) in fermentirano vlaknino, ki izboljša prebavo psa. Krma je brez laktoze in glutena.

Preglednica 14: Primerjava dveh komercialnih dietnih krmnih mešanic za pse z alergijami na krmo

	Hill's Prescription Diet Canine z/d Allergy & Skin Care*	Royal Canine Hypoallergenic DR 21**
ME (kJ/kg v SS)	14918	16825
Beljakovine (%)	19,1	21
Maščobe (%)	14,5	19
Vlaknina (%)	4,3	1
Ca (%)	0,82	1,01
P (%)	0,60	0,8
Mg (%)	0,06	0,08
Beta karoten (mg/kg)	1,15	-
Omega – 3 MK (%)	0,44	0,82
Omega – 6 MK (%)	4,43	4,24
Vitamin C (mg/kg)	115,0	200,0
Vitamin D (IE/kg)	-	800,0
Vitamin E (IU/kg)	950,00	600,0

ME=metabolna energija; kJ = kilojouli; SB=surove beljakovine; SM=surove maščobe; Ca=kalcij; P=fosfor; K=kalij; Na=natrij; mg =miligram; d = dan; MK= maščobne kisline; IE = internacionalna enota

\* Hill's Prescription diet z/d canine, 2016

\*\*Royal Canine veterinary diet Hypoallergenic DR 21, 2016

Obe krmi vsebujeta podobno količino beljakovin, bolj se razlikujeta v vsebnosti maščob. Krma Hill's vsebuje manj maščob kot krma Royal canine. Slednja je prav tako bolj bogata s kalcijem, fosforjem in magnezijem ter z maščobnimi kislinami (omega – 3 in omega – 6 MK), verjetno zaradi dodanih živalskih maščob, ki vsebujejo bolj malo nenasičenih MK, ribjega olja in boragovega olja. Krma Royal canine, ima višjo energijsko vrednost kot krma Hill's, ki znaša 14918 kJ/kgSS. Vsebnost omega - 3 MK je enkrat višja pri krmi Royal canine, vsebnost omega – 6 MK se skoraj ne razlikujeta. Več razlik lahko opazimo pri primerjavi vsebnosti posameznih vitaminov. S krmljenjem ene ali druge krmne mešanice je potrebam psov zadoščeno.

#### 4.1.2 Psi s kronično ledvično boleznijo

Izračunali smo dnevne potrebe psov s kronično ledvično boleznijo po energiji in hranljivih snoveh (preglednica 15). V pregledani literaturi ne obstajajo točno določena napisana priporočila za vnos energije in posameznih hranljivih snovi za pse s kronično ledvično boleznijo, zato smo za izračun rezultatov uporabili formulo, navedeno v poglavju »Psi z alergijo na krmo, Primer izračuna dnevnih potreb psa št. 1« in podatke povzeli po NRC za zdrave in aktivne pse.

Preglednica 15: Dnevne potrebe po nekaterih hranljivih snoveh in energiji za izbrane pse

Pes	TM (kg)	ME (kJ/d)	SB (g/d)	SM (g/d)	Ca (g/d)	P (g/d)	K (g/d)	Na (mg/d)
9	8,82	2781	16,63	9,15	0,67	0,50	0,67	133,07
10	9,34	2903	17,36	9,55	0,69	0,52	0,69	138,91
11	11,46	3385	20,24	11,13	0,81	0,61	0,81	161,94
12	26,00	6257	37,42	20,58	1,50	1,12	1,50	299,37
13	29,30	6843	40,93	22,51	1,64	1,23	1,64	327,43
14	33,75	7609	45,51	25,03	1,82	1,37	1,82	364,06
15	37,75	8276	49,50	27,22	1,98	1,48	1,98	395,96
16	39,70	8594	51,40	28,27	2,06	1,54	2,06	411,21

TM = telesna masa; ME = metabolna energija; SB = surove beljakovine; SM = surove maščobe; Ca = kalcij; P = fosfor; K = kalij; Na = natrij; kcal = kilokalorije; kJ = kilojouli; g = gram; mg = miligram; d = dan

Vsi psi morajo, kljub bolezenskem stanju, zaužiti minimalno količino prebavljive energije, zaradi vzdrževalnih potreb. Pes št. 9, s telesno maso 8,82 kg, mora zaužiti 2781 kJ/dan energije, da pokrije dnevne potrebe po njej. Ostale izračunane vrednosti so priporočljive vrednosti dnevnega vnosa, zato moramo paziti, da jih v obrok dodamo v zadostnih količinah oziroma jih pes zaužije. Največje potrebe po energiji in hranljivih snoveh ima pes št. 16, s telesno maso 39,7 kg. S krmo mora na dan pokriti potrebe po 8594 kJ energije, 51,40 g SB, 28,27 g SM, 2,06 g Ca in enako količino K, 1,54 g P in 411,21 mg Na. Tudi tu vrednosti potreb ne naraščajo linearno, vendar eksponentno, z eksponentom 0,75. Psi št. 9, 14, 15 in 16 so zauživali krmo proizvajalca Royal Canine, pes 11 krmo Hill's, psoma št. 12

in 13 je bila predpisala terapija z doma pripravljenimi mešanicami, pes št. 10 je zaužival poleg priporočil za kronično ledvično bolezen, dieto z manj maščobami.

Ob kronični ledvični bolezni mora lastnik, ki obolelemu psu krmi doma pripravljene dietne obroke upoštevati priporočila in skrbno izbrati temu primerne sestavine. Strokovnjaki priporočajo, da je obrok sestavljen iz 14-20 % beljakovin, 0,2- 0,5 % fosforja,  $\leq 0,3$  % natrija, 0,4- 0,8 % kalija, 0,4- 2,5 % omega-3 MK, razmerja 1:1-7:1 omega-6 : omega-3, vitamina E  $\geq 400$  IU/kg, vitamina C  $\geq 100 - 200$  mg/kg in 1,5kratne količine natrija naj bo klora (Thacher in sod., 2010b). Med podatki ni bilo zaslediti točne vrednosti v obrok vključenih maščob, saj je le teh zaradi specifičnih potreb bolnega psa potrebno dodati več, prav tako ni podatka o energijskem vnosu, zato smo predpostavili, da so potrebni dnevni vnosi enaki tistim pri zdravih psih.

#### 4.1.2.1 Ovrednotenje in izboljšanje prehranske vrednosti doma pripravljenih dietnih obrokov pri posameznem psu z kronično ledvično boleznijo in primerjava s potrebami obolelega psa

V dveh primerih psov (pes št. 12 in št. 13) s kronično ledvično boleznijo smo imeli na voljo dva primera diet, ki sta bili predpisani s strani lečečega veterinarja. V nadaljevanju sta ti dve dieti predstavljeni, izračunana je njuna hranilna vrednost in vsebnost metabolne energije.

##### 1. Primer dietnega obroka:

115 g mleta govedina  
1 veliko trdo kuhano jajce (60 g)  
350 g kuhanega riža (neslanega)  
75 g belega kruha  
20 g kalcijevega karbonata ( $\text{CaCO}_3$ )  
Vitaminske tablete

Preglednica 16: Vsebnosti izbranih hranljivih snovi in mineralov v dietnem obroku 1 (podano v g ali mg na celotno količino obroka in preračunano na 100 g SS)

	Dietni obrok (celotna vsebnost)	Vsebnost HS (na 100 g SS)
ME (kJ)	2917	1536
SB (g)	46,3	24,38
SM (g)	10,49	5,52
Ca (g)	0,10	0,05
P (g)	0,54	0,28
K (g)	0,71	0,37
Na (mg)	2135,30	1120

SS = suha snov; ME = metabolna energija; SB = surove beljakovine; SM = surove maščobe; Ca = kalcij; P = fosfor; K = kalij; Na = natrij; kJ = kilojouli; g = gram; mg = miligram; d = dan

Masa predpisanega obroka je bila 640 g. Dietni obrok je vseboval 2917 kJ energije, 46,3 g surovih beljakovin, 10,49 g surovih maščob, 0,10 g kalcija, 0,54 g fosforja, 0,71 g kalija, 2135,30 mg natrija (preglednica 16). Zaradi primerljivosti podatkov smo hranljive snovi preračunali na 100 g suhe snovi in dobili naslednje vrednosti: 24,38 g beljakovin v 100 g suhe snovi obroka (100 g SS), 5,52 g maščob na 100g SS, 0,05g kalcija na 100 g SS, 0,28g fosforja na 100 g SS, 0,37 g kalija na 100 g SS in 1,12 g natrija na 100 g SS. Glede na priporočila in potrebe psov št. 12 in 13 bi obroku morali povečati energijsko vrednost. To bi lahko povečali s količino zaužite krme ali pa bi izbrali sestavine, bolj bogate z energijo. Vendar bi v tem primeru lahko porušili razmerje drugih hranljivih vrednosti, saj bi morali izbrati med krmili bogatimi z beljakovinami, maščobami ali ogljikovimi hidrati. Priporočamo, da se zviša vsebnost maščob, saj se ob tem povišajo količine maščob, ki so nujno potrebne in energijska vrednost obroka. Že z dodatkom 20 g rastlinskega olja (sončnično olje) se količina energije poveča za kar 738 kJ. Obrok vsebuje preveliko količino beljakovin (kuhan riž), vendar ustrezno količino fosforja. Vsebnost kalija le malenkostno odstopajo od priporočila 0,4- 0,8 %. Najbolj pa od priporočil odstopa količina natrija, ki ga zelo veliko vsebujeta kuhan riž in bel kruh, ki ju v tem obroku najdemo v največjih količinah (425 g). Ti dve krmili bi lahko zamenjali s krompirjem. Čeprav vsebuje krompir večje količine kalija, priporočenih vrednosti ne bi presegle. Zaradi dodanih vitaminskih tablet, ki jih lastnik obolelega psa lahko kupi v lekarni, se vrednosti posameznih vitaminov v izdelkih različnih proizvajalcev razlikujejo.

## 2. Primer dietnega obroka

440 g kuhanega riža

2 jedilni žlici rastlinskega olja (20 g)

1 veliko trdo kuhano jajce (60 g)

¼ žličke kalcijevega karbonata (5 g)

¼ žličke kalijevega klorida (5 g)

Vitaminske tablete

Preglednica 17: Vsebnosti izbranih hranljivih snovi in mineralov v dietnem obroku 2 (podano v g ali mg na celotno količino obroka in preračunano na 100 g SS)

	Dietni obrok (celotna vsebnost)	Vsebnost HS (na 100 g SS)
ME (kJ)	2700	2309
SB (g)	16,74	14,30
SM (g)	27,54	23,55
Ca (g)	0,05	0,04
P (g)	0,28	0,28
K (g)	0,23	0,20
Na (mg)	2057,60	1800

SS = suha snov; ME = metabolna energija; SB = surove beljakovine; SM = surove maščobe; Ca = kalcij; P = fosfor; K = kalij; Na = natrij; kJ = kilojouli; g = gram; mg = miligram; d = dan

Drug dietni obrok, sestavljen le iz enega beljakovinskega vira živalskega izvora (jajce), poleg riža, rastlinske maščobe in dodatka kalcijevega karbonata ter kalijevega klorida je vseboval 2700 kJ, 16,74 g surovih beljakovin, 27,54 g surovih maščob, 0,05 g kalcija, 0,28 g fosforja, 0,23 g kalija in 2057,60 mg natrija. Skupna masa tega obroka je znašala 530 g. Dietni obrok je vseboval 116,93 g suhe snovi. Rezultati izračunov, ki smo jih naredili zaradi primerjave, si sledijo: 14,3 g beljakovin v 100 g suhe snovi obroka (100 gSS), 23,55 g maščob v 100 g SS, 0,04 g kalcija v 100 g SS, 0,28 g fosforja na 100g SS, 0,20 g kalija na 100g SS in 1,8 g natrija na 100 g SS. Kot so pokazali rezultati, pri psih tudi s tem obrokom niso bile zadoščene potrebe po energiji. Ob krmljenju tega obroka bi bolna psa sicer zaužila dovolj beljakovin, prav tako bi zaužila ustrezne in ne prevelike količine fosforja. Ob menjavi katere od sestavin ali ob vključitvi nove bi se lahko bolj približali potrebam po kaliju. Ob zmanjšanju količine riža in ob dodatku beljakovinskega vira



živalskega izvora (na primer goveje meso ali konjsko meso) bi količine kalija ustrezale priporočilom, vendar bi se lahko ob tem porušilo ravnovesje fosforja, ki ga je potrebno ohranjati na minimalnih vrednostih. Zaradi tako velikih količin riža v obroku (440 g), obrok posledično vsebuje preveč natrija (riž = 448 mg/100 g). Kot v primeru prvega dietnega obroka, bi tudi to sestavino lahko nadomestil krompir ali kombinacija krompirja in koruznih žgancev (220 g krompirja in 200 g koruznih žgancev). S tem bi povišali energijsko vrednost in hkrati ohranili nizek odstotek beljakovin ter optimizirali količine natrija v obroku. V obrok je priporočljivo vključiti vitaminske tablete, saj se psom izboljša splošno počutje, vitamini izboljšajo zdravje kože in dlake, hkrati pa opravljajo tudi antioksidativno funkcijo.

#### 4.1.2.2 Primerjava in ovrednotenje prehranske vrednosti komercialnih krmnih mešanic za pse s kronično ledvično boleznijo

Pri veterinarsko predpisanih dietah za pse (psi št. 9, 14, 15, 16) s kronično ledvično boleznijo smo primerjali krmne mešanice dveh proizvajalcev: Hill's (K/D) in Royal Canine (Renal Dry). Dietna krma proizvajalca Hill's K/D za pse z obolenji ledvic vsebuje mleti riž, mleto koruzo, živalske maščobe, laneno seme, beljakovinski hidrolizat, rastlinsko olje, celulozo v prahu, sol, DL-metionin, kalcijev karbonat, taurin, kalijev klorid, L-lizin, kalcijev sulfat, kalijev citrat, L-triptofan ter dodatke vitamin A (15500 IE/kg), vitamin D3 (730 IE/kg), vitamin E (600 mg/kg), vitamin C (70 mg/kg) in beta-karoten (1,5 mg/kg) (Hill's Prescription diet k/d Canine, 2016).

Sestavine dietne krme proizvajalca Royal Canine so riž, koruzna moka, živalske maščobe, koruzni gluten, izolat sojinih beljakovin, živalske beljakovine (hidrolizirane), posušeni rezanci sladkorne pese, minerali, jajce v prahu, lignoceluloza, ribje olje, sojino olje, frukto-oligosaharidi, zeleni čaj, ognjič ter dodatki vitamin A: 11600 IE, vitamin D3: 1000 IE, E1 (železo: 46 mg), E2 (jod: 4 mg), E4 (baker: 11 mg), E5 (mangan: 59 mg), E6 (cink: 196 mg) ter konzervansi in antioksidanti (Royal Canine Veterinary diet Renal Dry, 2016).

Preglednica 18: Primerjava komercialnih dietnih krmnih mešanic za pse s kronično ledvično boleznijo dveh proizvajalcev

	Hill`s K/D *	Royal canine Renal Dry **
ME (kJ/kg)	16761*	-
Beljakovine (%)	14,60*	16,00
Maščobe (%)	22,60*	18,00
Ca (%)	0,64*	0,72
P (%)	0,30*	0,20
Mg (%)	0,097*	0,06
K (%)	0,89*	0,70
Na (%)	0,18*	0,20
Vlaga (%)	7,50***	9,50
Omega-3 MK (%)	1,22***	0,82
Omega-6 MK (%)	2,49***	3,99
Vitamin A (IE/kg)	15500,00***	19000,00
Vitamin C (mg/kg)	70,00*	200,00
Vitamin D3(IE;mg/kg)	730,00***	1000,00
Vitamin E- tokoferol (mg/kg)	600,00*	600,00

Ca= kalcij, P = fosfor, Mg= magnezij, K = kalij, Na = natrij, MK= maščobne kisline;

ME = metabolna energija; kJ = kilojouli; g = gram; mg =miligram; d = dan; IE = internacionalna enota

\* Hill's Prescription diet k/d Canine, 2016

\*\* Royal Canine Veterinary diet Renal Dry, 2016

\*\*\* Hill's Prescription diet k/d Canine, 2016

Primerjani krmni mešanici se nista bistveno razlikovali glede vsebnosti hranljivih snovi (preglednica 19). Potrebam psov z ledvično odpovedjo se je glede beljakovin in maščob bolj ustrezala dietna krma proizvajalca Hill's, saj je pri tej krmi vrednost beljakovin nižja (14,6 %), večja pa je vsebnost maščob (22,6 %) v primerjavi s krmo Royal canine. Malenkostno se med seboj razlikujejo vsebnosti omega - 3 in omega - 6 maščobnih kislin (MK), krma Hill's vsebuje več omega-3 MK (1,22 %) in manj omega- 6 MK (2,49 %) v primerjavi s krmo Royal canine. Največje razlike lahko opazimo ob primerjavi vsebnosti posameznih vitaminov: vitamina A, ki ga je več v krmi Hill's medtem ko je vsebnost vitaminov C in D<sub>3</sub> večja v krmi Royal canine. V krmi proizvajalca Hill`s bi lahko povečali

količino vitamina C. Obe krmni mešanici sta pripravljene s sestavinami, ki psu povečajo apetit. To je pomembno, saj psi s kronično boleznijo dobrega apetita nimajo.

#### 4.1.2.3 Izračun prehranske vrednosti različnih primerov diet za pse s kronično ledvično boleznijo

Za količino dodanih rudninskih snovi (kalcijev karbonat in vitaminsko- mineralna mešanica) smo v izračunih uporabili vsakega po 5 gramov. Dodatek kostne moke ni vključen v izračun prehranske vrednosti. Dodaja se jo lahko v času rasti za razvoj skeleta in zobovja, kadar pes ne prebavlja kosti ter v primerih, ko želimo vsebnost fosforja normalizirati.

a) Dnevni dietni obrok št. 1 za 8-kilogramskega psa:

1 kuhano celo jajce

369 g kuhan krompir

14 g puranja maščoba

½ tablete kalcijev karbonat

½ tablete vitaminsko- mineralne mešanice

2,5g kostne moke na vsako 1 ½ tablete kalcijevega karbonata (za normalen P)

Preglednica 19: Vsebnosti izbranih hranljivih snovi in mineralov v dnevnem dietnem obroku 1 za 8 kilogramskega psa (podano v g ali mg na celotno količino obroka in preračunano na 100 g SS)

	Dietni obrok (celotna vsebnost)	Vsebnost HS (na 100 g SS)
ME (kJ)	2116	1824
SB (g)	18,05	15,55
SM (g)	21,18	18,26
Ca (g)	0,20	0,17
P (g)	0,33	0,28
K (g)	1,59	1,37
Na (mg)	138,06	120

SS = suha snov; ME = prebavljiva metabolna energija; SB = surove beljakovine; SM = surove maščobe; Ca = kalcij; P = fosfor; K = kalij; Na = natrij kJ = kilojouli; g = gram; mg = miligram; d = dan

Za težo enega jajca smo uporabili 60 gramov. Masa sestavin obroka ja znašala 453 g. Dietni obrok je vseboval 2116 kJ, 18,05 g surovih beljakovin (SB), 21,18 g surovih maščob (SM), 0,20 g kalcija (Ca), 0,33 g fosforja (P), 1,59 g kalija (K) in 138,06 mg natrija (Na) (preglednica 19). Zaradi primerjave z normativi smo vrednosti preračunali na 100 g suhe snovi. Sestavljen obrok je vseboval 116,02 g suhe snovi (SS). Vrednosti komponent obroka si sledijo: 15,55 g SB na 100 g SS, 18,26 g SM na 100 g SS, 0,17 g Ca na 100 g SS, 0,28 g P na 100 g SS, 1,37 g K na 100 g SS in 0,12 g Na na 100 g SS.

Pes, s telesno maso 8 kg, za pokritje svojih potreb po energiji potrebuje 2585 kJ na dan. V našem primeru dietni obrok ni zadostil potrebam po energiji, zato bi ga bilo primerno po kalorični vrednosti izboljšati. Kuhan, krmljen krompir vsebuje le 297 kJ/100 g, kar je mnogo premalo za pokritje potreb psa težkega 8 kg. To sestavino bi lahko zamenjali s 160 – 170 g koruznih žgancev, s čimer bi kalorično vrednost popolnoma izenačili. S tem ukrepom bi uravnali oziroma zmanjšali količine kalcija, fosforja, natrija in kalija, kar bi blagodejno vplivalo na zdravstveno stanje obolelega psa. V predpisanem dietnem obroku so bile vsebnosti beljakovin, maščob, kalcija, fosforja in natrija v mejnih vrednostih normativa, izjema pa je bil le kalij, ki ga je za kar 1,7 – 3,4 – krat preveč. Razlog za to je velika količina kuhanega krompirja v obroku. Tudi tu bi bila rešitev zamenjava krompirja s koruznimi žganci, ki vsebujejo 120 mg kalija na 100 g, kar je za 3,4 – krat manj kot ga je v kuhanemu krompirju. Vendarle pa je količino kalija v krvi psov s kronično ledvično

boleznijo smiselno večkrat nadzirati, saj se velike količine tega elementa izgubljajo v stanju poliurije (povečanega izločanja urina) in hitro lahko pride do pomanjkanja, zlasti če ga bolni psi ob zmanjšanem apetitu ne vnašajo redno v organizem s krmo. Puranja maščoba služi kot vir vitamina E (2,9 mg/100 g) in kot vir esencialnih maščobnih kislin.

b) Dnevni dietni obrok št. 2 za 9,5 do 10-kilogramskega psa

72 g kuhana puranja prsa

369 g kuhan krompir

28 g puranja maščoba

½ tablete kalcijevega karbonata

½ tablete vitaminsko- mineralne mešanice

3 g kostne moke na vsako 1 ½ tablete kalcijevega karbonata

Preglednica 20: Vsebnosti izbranih hranljivih snovi in mineralov v dnevni dietni obroku 2 za 9,5 do 10 kilogramskega psa (podano v g ali mg na celotno količino obroka in preračunano na 100 g SS)

	Dietni obrok (celotna vsebnost)	Vsebnost HS (na 100 g SS)
ME (kJ)	2710	1824
SB (g)	26,68	19,53
SM (g)	33,20	24,30
Ca (g)	0,16	0,14
P (g)	0,37	0,27
K (g)	1,73	1,27
Na (mg)	0,099	70

ME=prebavljiva metabolna energija; SB=surove beljakovine; SM=surove maščobe; Ca=kalcij; P=fosfor; K=kalij; Na=natrij; kJ = kilojouli; g = gram; mg =miligram; d = dan

Celotna masa obroka je znašala 474 g. Obrok je vseboval 2710 kJ energije in bi bil primeren za psa s telesno maso od 8 do 9 kilogramov. Po izračunu prehranske vrednosti smo dobili naslednje rezultate: 26,68 g SB, 33,20 g SM, 0,16 g Ca, 0,37 g fosforja, 1,73 g kalija in 0,099 g Na. Obrok je bil sestavljen iz 136,63 g suhe snovi. Po izračunu količin hranljivih snovi na 100 g suhe snovi, smo dobljene rezultate primerjali z normativom. Obrok je na 100 g SS vseboval 19,53 g SB na 100 g SS, 24,3 g SM na 100 g SS, 0,14 g Ca na 100 g SS, 0,27 g P na 100 g SS, 1,27 g K na 100 g SS, 0,07 g Na na 100 g SS.

Ob upoštevanju sestave obroka, bi 9,5 do 10-kilogramski pes zaužil približno ustrezen premalo kaloričen obrok. Povečati bi morali količino celotnega obroka ali pa poiskati sestavine, ki so bolj kalorične. Vrednosti beljakovin so sovpadale z normativom, prav tako količine fosforja in natrija. Pri krmljenju s puranjo maščobo bi pes prejel maščobne kisline in vitamin E, ki služi kot antioksidant in tako pripomore k upočasnitvi napredovanja bolezni. Največje težave bi se pojavile ob primerjavi kalija z normativom. Vrednosti le tega za kar 1,6 do 3,1 –krat presegajo priporočene, kar lahko vodi do pojava novih bolezni. Tako krompir, ki v obroku predstavlja predvsem vir ogljikovih hidratov, kot kuhano puranje meso, ki je vir beljakovin, vsebujeta veliko kalija. Z zamenjavo krmil s tistimi, ki vsebujejo manj kalija (koruzni žganci, riž, jajca), bi vrednosti le tega ustrezale potrebam obolelega psa.

c) Dnevni dietni obrok št. 3 za 10 do 11-kilogramskega psa:

56 g konjsko meso

369 g kuhan krompir

28 g puranja maščoba

½ tablete kalcijevega karbonata

½ tablete vitaminsko- mineralne mešanice

3 g kostne moke na vsako 1 ½ tablete kalcijevega karbonata

Preglednica 21: Vsebnosti izbranih hranljivih snovi in mineralov v dnevnem dietnem obroku 3 za 10 do 11 kilogramskega psa (podano v g ali mg na celotno količino obroka in preračunano na 100 g SS)

	Dietni obrok (celotna vsebnost)	Vsebnost HS (na 100 g SS)
ME (kJ)	2511	1951
SB (g)	22,09	17,60
SM (g)	29,81	23,16
Ca (g)	0,17	0,13
P (g)	0,32	0,25
K (g)	1,73	1,34
Na (mg)	76,30	60

SS = suha snov; ME = prebavljiva metabolna energija; SB = surove beljakovine; SM = surove maščobe; Ca = kalcij; P = fosfor; K = kalij; Na = natrij; kJ = kilojouli; g = gram; mg = miligram; d = dan

Količina suhe snovi v tem obroku z maso 463 g je znašala 128,7 g. Poleg energijske vrednosti smo izračunali tudi količino surovih beljakovin v obroku, ki jih je bilo 22,09 g in maščob 29,81 g. Vrednosti rudninskih snovi v tem obroku so bile: 0,17 g kalcija, 0,32 g fosforja, 1,73 g kalija in 76,30 mg natrija. Vrednosti hranljivih snovi so se, ko smo jih preračunali na vsebnost 100 g suhe snovi obroka razlikovale in si sledijo: 17,6 g SB na 100 g SS, 23,16 g SM na 100 g SS, 0,13 g Ca na 100 g SS, 0,25 g P na 100 g SS, 1,34 g K na 100 g SS in 0,06 g Na na 100 g SS.

Dietni obrok št. 3, ki je bil predpisan za psa s telesno maso od 10 do 11 kilogramov je vseboval 2517,23 kJ. Potrebe psov s to telesno težo znašajo od 3063,06 do 3290,03 kJ na dan, tako da bi moral biti obrok sestavljen z energijsko bolj bogatimi krmili, ali pa bi morale biti količine uporabljenih krmil večje. Vrednosti hranljivih snovi so tudi pri tem dietnem obroku ustrezale normativom za pse s kronično boleznijo ledvic, z izjemo količine kalija. Količina beljakovin je bila znotraj željenih vrednosti (med 14 in 20 %), količina fosforja tudi (0,2-0,5 %), in količina natrija je bila taka, da ni predstavljala tveganja za poslabšanje obstoječe bolezni ali za pojav novih zdravstvenih težav. Vključitev puranje maščobe je bila torej ustrezna, saj je bil zato obrok okusnejši in primernejši za psa, ki ima slab apetit.

### **4.1.3 Primer psa z alergijo na krmo in kronično ledvično boleznijo**

Izbrali smo primer 15 kg psa, pasme koker španjel z diagnosticirano alergijo na krmo in kronično ledvično boleznijo. Psu so predpisali doma pripravljeno krmo. Dve dieti, ki jih je prejemal pes, sta bili sestavljeni iz sestavin, ki ne predstavljajo tveganja za pojav alergije, tretja pa je vsebovala kot beljakovinski vir jajce, ki ga v izločevalni dieti za alergike odsvetujejo.

Lastnik mu je pripravljaj 3 različne krmne mešanice, ki smo jih analizirali (izračunali prehransko vrednost) v poglavju 4.1.2.3. Glede na potrebe psa in na zahtevano dieto, s katero ne povzročimo tveganj za pojav alergije na določene sestavine, bi bili najbolj primerni dieti številka 2 in 3 (poglavje 5.2.1.3). Sestavljeni sta bili iz puranjega ali konjskega mesa, krompirja in puranje maščobe ter dodatka kalcijevega karbonata in vitaminsko- mineralne mešanice. Izbrane sestavine niso predstavljale tveganja za pojav preobčutljivostne reakcije, kar smo ugotovili tekom anamneze, ko smo pridobili vse podatke o krmljenju psa pred pojavom bolezni. Izbrane sestavine pogosto krmimo med izključevalno dieto, s pomočjo katere ugotavljamo potencialne alergene pri določeni živali.

### **4.1.4 Recepti za pripravo doma pripravljene diete pse z alergijo na krmo in za pse z alergijo na krmo in hkrati ledvično boleznijo**

#### **4.1.4.1 Sestava recepta za eliminacijsko dieto za pse z alergijo na krmo**

Za optimalno sestavo eliminacijske (izključevalne) diete za pse z alergijo na krmo smo izbrali 4 sestavine, ki so cenovno razmeroma dostopne, niso pa običajno vključene v industrijsko pripravljene krmne mešanice za pse in jih tudi lastniki psov ob pripravi doma pripravljene krme običajno ne uporabljajo. Z izbranimi sestavinami torej manj tvegamo, da bi bili psi nanje lahko senzibilizirani in so zato ustrezne sestavine izključevalne diete za večino psov, ki živijo v našem okolju. V dieti številka 1 smo kot vir beljakovin izbrali konjsko meso in kot vir ogljikovih hidratov ovsene kosmiče, v dieti 2 pa ajdovo kašo (vir ogljikovih hidratov) in divjačinsko meso (vir proteinov). Količine krmil so izražene v gramih surove teže, kar pomeni, da jih je potrebno pred krmljenjem skuhati. Želeli smo zadostiti energetskim potrebam psov z različno telesno težo, ter kar se da zadostiti dnevne



potrebe po beljakovinah, maščobah, kalciju, natriju, fosforju in kaliju. Dieti smo izračunali glede na dnevne potrebe odraslih, aktivnih psov.

Preglednica 22: Količine ovsenih kosmičev, konjskega mesa, ribjega in sončničnega olja, jajčne lupine in kuhinjske soli za doma pripravljen dietni obrok za pse z alergijo na krmo (dieta številka 1)

TM (kg)	Ovseni kosmiči (g/d)	Konjsko meso (g/d)	Ribje olje (g/d)	Sončnično olje (g/d)	Jajčna lupina (g/d)	Kuhinjska sol (g/d)
5	100	35	1,00	4,00	1,00	0,16
10	180	50	1,00	4,20	1,70	0,28
15	240	80	1,50	5,40	2,32	0,38
20	300	105	1,50	5,60	2,90	0,45
25	350	140	2,00	6,20	3,36	0,52
30	400	170	2,30	6,50	3,90	0,59
35	445	200	2,50	7,80	4,40	0,65
40	490	220	3,80	8,50	4,80	0,72
45	530	250	4,30	10,00	5,30	0,78
50	570	280	4,60	11,00	5,70	0,83
55	610	300	4,90	13,00	6,10	0,90
60	645	330	5,00	15,20	6,54	0,95
65	680	350	5,50	18,00	7,00	1,00
70	720	370	6,00	18,50	7,38	1,07

TM = telesna masa; kg = kilogram; g = gram; d = dan

Dieta zadostuje dnevni obroku za pse z alergijo na krmo. Ovseni kosmiči, ki predstavljajo večji del obroka vsebujejo 1467 kJ ME/100g in odlično sovpadajo s konjskim mesom, kjer je vsebnost energije 455 kJ ME/100g. Zaradi pomanjkanja kalcija in natrija pri sestavi obroka, smo ta dva elementa nadomestili z jajčno lupino (vir kalcija) in kuhinjsko soljo (vir natrija) (preglednica 22). Količine fosforja in kalija so pri vseh obrokih presegle dnevnih potreb posameznega psa, saj ju je veliko tako v konjskem mesu (216 mg P/100 g in 400 mg K/100 g) kot v ovsenih kosmičih (430 mg P/100 g in

397 mg K/100 g). Ta dva elementa sicer ne predstavljata velikega tveganja za pse z alergijo na hrano, ki so dobrega splošnega zdravja. Zaradi potreb po esencialnih maščobnih kislinah in določenih vitaminov smo dodali mešanico olj. Vir živalske maščobe – lososovo olje in rastlinsko sončnično olje, ki vsebuje vitamin E in v organizmu opravlja vlogo antioksidanta. V obroku je vsebnost beljakovin večja od priporočene, prav tako količina zaužitih maščob. To zdravju psa z alergijo na krmo ne škoduje. Psu moramo omogočiti pitje sveže in čiste vode.

Preglednica 23: Količine ajdove kaše, divjačinskega mesa, ribjega in sončničnega olja, jajčne lupine in kuhinjske soli za doma pripravljen dietni obrok za pse z alergijo na krmo (dieta številka 2)

TM (kg)	Ajdova kaša (g/d)	Divjačinsko meso (g/d)	Ribje olje (g/d)	Sončnično olje (g/d)	Jajčna lupina (g/d)	Kuhinjska sol (g/d)
5	110	30	1,00	3,00	1,00	0,17
10	175	60	2,00	6,00	1,85	0,27
15	240	80	2,00	7,80	2,50	0,40
20	300	100	2,20	9,00	3,12	0,46
25	350	136	2,70	10,00	3,66	0,52
30	410	145	2,70	10,00	4,24	0,60
35	456	170	3,00	12,00	4,70	0,67
40	500	200	3,50	13,00	5,24	0,72
45	546	210	4,00	15,20	5,71	0,80
50	584	250	4,50	16,10	6,18	0,80
55	620	280	5,00	18,40	6,66	0,87
60	665	300	4,00	19,50	7,10	0,93
65	700	320	6,20	21,00	7,50	0,99
70	735	350	7,00	22,20	7,96	1,00

TM = telesna masa; kg = kilogram; g = gram; d = dan

Kombinacija ajdove kaše in divjačinskega mesa je primerna, saj optimalno zadosti potrebe psa po energiji v normalnih količinah. Ajdova kaša vsebuje 1417 kJ/100 g, divjačinsko

meso pa v povprečju 473 kJ/100 g. Kot vir kalcija smo izbrali jajčno lupino. Ta je lastnikom lahko dostopna in ne predstavlja dodatnih stroškov, ki bi lahko bremenili lastnike ob pripravi obrokov. Zaradi potreb po natriju, naj lastnik v obrok doda predpisane količine kuhinjske soli. Potrebe po kaliju in fosforju v tem obroku ne predstavljajo tveganja za neuravnotežen dietni obrok. Smiselno bi bilo pripraviti vitaminsko – mineralni premiks, ki bi v celoti zadostil dnevne potrebe psa po teh elementih. V krmo smo dodali mešanico olj, ribje (lososovo) olje in sončnično olje zaradi esencialnih maščobnih kislin in vitaminov, saj nekateri od njih opravljajo tudi vlogo antioksidantov (vit. E). Pes naj ima na voljo vedno pitno in čisto vodo.

#### 4.1.4.2 Sestava recepta za doma pripravljeno dieto za pse z alergijo na krmo in hkrati z ledvično boleznijo

Za optimalno pripravljen dietni obrok smo izbrali krompir in ajdovo kašo kot vir ogljikovih hidratov in kot vir beljakovin puranje meso. Krmila smo izbrali na podlagi kemijske sestave, ki najbolj ustreza zahtevam obolelega psa z alergijo na krmo in ledvično boleznijo. Na kombinacijo sestavin obroka pes ni senzibiliziran in ne vsebuje velikih količin beljakovin, fosforja in natrija, elementi, na katere moramo biti pozorni, če ima pes diagnosticirano ledvično bolezen. Količine krmil so podane v gramih surove mase.

Preglednica 24: Količine krompirja, ajdove kaše in puranjega mesa, kalcija in natrija za doma pripravljen dietni obrok za pse z alergijo na krmo in ledvično boleznijo

TM (kg)	Krompir (g/d)	Ajdova kaša (g/d)	Puranje meso (g/d)	Ribje olje (g/d)	Sončnično olje (g/d)	Jajčna lupina (g/d)
5	200	55	40	1,00	4,00	1,05
10	300	100	60	2,00	8,00	1,80
15	350	150	80	2,50	10,20	2,45
20	400	190	100	5,00	12,00	3,00
25	440	230	120	5,50	14,80	3,60
30	480	270	140	6,40	16,00	4,10
35	510	305	160	7,20	19,00	4,60
40	600	330	180	7,20	21,00	5,10
45	650	360	200	8,00	22,90	5,60
50	700	390	220	9,00	24,00	6,00
55	750	420	240	9,50	25,00	6,50
60	800	450	260	10,00	25,60	6,90
65	850	480	280	10,50	25,70	7,35
70	900	590	300	10,50	26,10	7,80

TM = telesna masa; g = gram; d = dan

Dieto smo izračunali glede na dnevne potrebe odraslih, aktivnih psov. Čeprav je priporočljivo v ta dietni obrok vključiti le en vir ogljikovih hidratov, smo se, zaradi nizke količine energije v krompirju (297 kJ/100 g), odločili obrok dopolniti z ajdovo kašo. Krmili ne vsebujeta velikih količin fosforja v primerjavi z drugimi in sta primerni za sestavo obroka za pse z alergijo na krmo in ledvično boleznijo. Priporočamo, da se v dietni obrok dodaja produkt Renal dogs proizvajalca Candioli, ki je sestavljen iz maltodekstrina, kalcijevega karbonata, hitosana in drugih komponent, ki vežejo odvečne količine fosforja iz obroka (Renal dogs, 2016). Fosfor namreč predstavlja največje tveganje za poslabšanje kronične ledvične bolezni, saj je delovanje ledvic okrnjeno, zato se fosfor ne izloča v zadostnih količinah. Takšne ledvice niso sposobne za proizvodnjo kalcitriola in za razgradnjo paratiroidnega hormona, ki povečuje mobilizacijo Ca in P iz kosti in posledično izločanje v kri. V teh primerih je torej nevarnost za demineralizacijo kosti in izgubo njihove trdnosti.

Vsebnosti beljakovin in maščob rahlo presegata dnevne potrebe psa, prav tako so višje količine zaužitega kalija, vendar te količine ne predstavljajo dodatnega tveganja za poslabšanje zdravja psa. Organizem ima za uspešno vzdrževanje homeostaze kalija na voljo več regulatornih mehanizmov. Če je s krmo vneseno preveč kalija, se ga skozi ledvice izloči več, za kar poskrbijo hormonsko uravnani sekretorni mehanizmi v proksimalnih in zbirnih ledvičnih cevkah, prav tako tudi s pomočjo Na/K črpalke. Poleg tega inzulin, ki ga izloča trebušna slinavka, pospeši prehod kalija v celice skeletnih mišic in jeter. Ta mehanizem v primerjavi z ledvičnim mehanizmom deluje hitro in je izjemno pomemben za preprečevanje hitrih porastov kalija v krvi po krmljenju. Z mišično aktivnostjo se kalij pozneje izloča v plazmo in filtrira skozi ledvice. V primeru oslABLJENE funkcije ledvic pa aldosteron tudi pospešuje izločanje kalija v lumen debelega črevesa. Kratkotrajna nihanja v vnosu kalija s krmo torej organizem z mnogimi mehanizmi lahko kompenzira, dolgotrajne nesorazmerne vsebnosti kalija v krmi pa vendarle niso zaželeni, zato želimo zagotoviti vnos tega elementa v priporočenih fizioloških količinah.

Z izbranim obrokom pes ne zaužije dnevnih potreb po natriju, kar pa ne pomeni, da je treba ta element v obrok dodajati. Ledvičnim bolnikom dodatne količine natrija zvišajo krvni tlak in poslabšajo zdravstveno stanje. V obrok naj lastnik dodaja le v prah zdrobljene

jajčne lupine, ki predstavljajo vir kalcija in mešanico ribjega in sončničnega olja, ki sta vir maščobnih kislin in vitaminom. Predlagamo, da se tudi za pse z obema boleznima pripravi vitaminsko-mineralna mešanica, seveda z takšno vsebnostjo natrija, fosforja in kalija, kot je predpisana v normativih za pse z ledvično boleznijo. Pes naj ima na voljo vedno svežo in čisto vodo.

## 5 SKLEPI

- Preučevane doma pripravljene diete po prehranski vrednosti niso v zadostni meri ustrezale potrebam psov z alergijami in ledvično odpovedjo.
- Največjo težavo pri sestavi diet za pse z alergijami na krmo predstavlja optimiziranje količine kalcija in natrija v obroku, saj je nabor krmil, primernih za krmljenje, majhen. Izključevalne diete je potrebno dnevnim potrebam posameznega psa bolj prilagoditi.
- V obstoječih dosegljivih študijah ni zadostnega števila normativov, ki bi bili zadostna podlaga za objektivne zaključke in podlage za izračun prehranske vrednosti diet za pse različnih starosti s kronično ledvično odpovedjo, ker so te študije izvedene na premajhnem številu obravnavanih primerov. V nadaljnjih študijah bi bilo potrebno povečati število analiz obrokov na večji populaciji psov z navedeno diagnozo.
- Analizirane doma pripravljene diete niso ustrezno zadostile prehranskih potreb psov s kronično ledvično boleznijo po hranljivih snoveh. Največja težava se kaže v prenizkih energijskih vrednostih dietnih obrokov in v prevelikih količinah kalija. Količina fosforja, ki igra ključno vlogo pri sestavi dietnih obrokov za pse z ledvično boleznijo, ni bila problematična.
- Premalo pozornosti je namenjeno dietam psov z dvema ali več boleznimi, ki od lastnika zahtevata pripravo ene, specifične diete, ki bi zadostila vsem potrebam obolelega psa po hranljivih snoveh.
- Priprava in ustrezna optimizacija doma pripravljenih dietnih obrokov za obolele pse od lastnikov zahteva veliko truda in potrpežljivosti, pa tudi podpore nutricionista in doktorja veterinarske medicine, medtem ko proučevane komercialne dietne krme ne predstavljajo tveganja za neuravnotežen obrok.
- Ker komercialnih diet za pse z alergijo na krmo in hkrati ledvično boleznijo ni, velik pa je delež psov z alergijo na krmo, za katere te krmne mešanice niso sprejemljive, smo izdelali recepte za uravnotežene doma pripravljene dietne obroke za pse s tema boleznima.

## 6 POVZETEK

Rezultati različnih raziskav, ki so bile v zadnjem času izvedene na področju veterinarske medicine, so skrb lastnikov za zdravje psov bistveno povečali. Nekatere bolezni je mogoče pozdraviti doma, nekatere pa le s pomočjo veterinarske medicine. Ne glede na naravo bolezni je pri zdravljenju psa izrednega pomena njegova ustrezna prehrana. Pri nekaterih bolezenskih stanjih je pravilna prehrana celo edina rešitev, še posebej pri omilitvah bolezenskih simptomov. Lastniki psov lahko izbirajo med komercialnimi dietnimi krmili, ki večinoma v ustreznem razmerju vsebujejo potrebne hranljive snovi, in med doma pripravljeno krmo. Pri psih z alergijami na krmo in ledvično boleznijo je poleg nekaj vrst komercialne krme, doma pripravljena krma ključnega pomena. Poleg priporočil strokovnjakov mora lastnik obolelega psa spoznati specifične potrebe psa, ki so odvisne od vrste bolezni in posameznega psa, tako da bo pes z obroki prejemal energijsko in po sestavi hranljivih snovi ustrezno krmo.

V magistrskem delu smo z deskriptivno metodo opisali fiziologijo prebave psa, potrebe po hranljivih snoveh, pojasnili smo kako se lahko pripravijo obroki krme doma, opisali smo značilnosti klinične prehrane ter opisali potrebe psov alergičnih na krmo in psov s kronično ledvično boleznijo. Po izračunanih prehranskih vrednostih predpisanih dietnih obrokov smo ugotovili, da noben preučevan primerek ni bil ustrezen in ni zadostil potrebam psov, ki jim je bil namenjen. Priporočilom za posamezno bolezen so ustrezale proučevane komercialne dietne mešanice, ki pa niso vedno ustrezne zato, ker so psi na posamezne sestavine lahko alergični. Zato smo pripravili nekaj predlogov popolnega, doma pripravljenega obroka za pse z alergijo na krmo in kronično ledvično boleznijo.

V preučevanih primerih so lastniki ob pojavu alergijskih reakcij pri psih izvedli obdobje izključevalne diete. Kljub njihovem skrbnemu izboru sestavin, smo s pomočjo izračunanih prehranskih vrednostih treh dietnih obrokov namenjenim posameznemu psu ugotovili, da se je pri sestavi največja težava kazala pri optimizaciji kalcija. Ta je v neposredni povezavi s fosforjem potreben za zdrav razvoj in ohranitev zdravega skeleta živali ter močno zobovje. Poleg kalcija je bilo v vseh preučevanih primerih v obrokih premalo natrija in energije. V proučevanje vsebnosti maščobnih kislin se nismo poglobljali,



saj predvidevamo, da so bile potrebe po le teh pokrite ob dodatku mešanice olj v vsak obrok.

Razen v enem viru, v proučevani literaturi ni bilo mogoče najti normativov o potrebah psov s kronično ledvično boleznijo. Analizo dietnih obrokov za pse z ledvično boleznijo smo torej izvedli s pomočjo edinega obstoječega vira in ugotovili, da obroki niso bili sestavljeni optimalno, vsebovali so prevelike količine kalija in energije. Vsebnost fosforja je bila pri vseh analiziranih primerih dietnih obrokov skladna z zahtevami normativov.

Pri preučevanju primera psa, alergičnega na krmo in s kronično ledvično boleznijo smo upoštevali normative glede kronične ledvične bolezni in sestavili dieto s krmili, ki niso bili potencialni alergeni. Ker industrijsko pripravljena krma za pse z obema boleznima ne obstaja, je doma pripravljena polnovredna dietna krma ključnega pomena. Pomembno je tudi poučevanje lastnikov o bolezni, seznanitev lastnikov s kliničnimi znaki bolezni, pomembnostjo opazovanja psa in beleženja reakcij na različne vrste hrane, spremljanje bolezni in ustrezno sestavljanje in prilagajanje obrokov ugotovitvam.

## 7 VIRI

- Agar S. 2001. Small animal nutrition. Oxford, Butterworth Heinemann: 187 str.
- Bastin D. Ashton J., Nixon G. 2002. Better food for dogs: A complete cookbook and nutrition guide. Toronto, R. Rose: 224 str.
- Besjanac M., Rupnik M. Temelji fiziologije. Medicinska fakulteta, Univerza v Mariboru: 207 str.  
[http://www.mf.uni-mb.si/mf/instituti/fizio/biologija/temelji\\_fiziologije.pdf](http://www.mf.uni-mb.si/mf/instituti/fizio/biologija/temelji_fiziologije.pdf) (15. maj 2016)
- Burger I.H. 1992. Nujne potrebe po hranilnih snoveh. V: Walthamova knjiga o prehrani psov in mačk. 2. izdaja. Edney A.T.B. (ur.). Ljubljana, samozaložba: 9-38
- Burger I.H., Blaza S.E. 1992. Prebava absorpcija in uravnoveženost obroka. V: Walthamova knjiga o prehrani psov in mačk. 2. izdaja. Edney A.T.B. (ur.). Ljubljana, samozaložba: 39-62
- Case L.P., Carey D.P., Hirakawa D.A., Daristotle L. 2000. Canine and feline nutrition: a resource for companion animal professionals. 2<sup>nd</sup> edition. St. Louis, Mosby: 592 str.
- Case L.P., Carey D.P., Hirakawa D.A. 1995. Canine and feline nutrition: a resource for companion animal professionals. St. Louis, Mosby: 455 str.
- Cestnik V. 1994. Fiziologija prebave domačih živali. Ljubljana, Veterinarska fakulteta: 135 str.
- Delaney S.J., Fascetti A. 2006. Integration of nutrition into clinical practice. V: Encyclopedia of canine clinical nutrition. Pibot P., Biourge V., Elliott D. (eds.). Aimargues, France, Aniwa SAS on behalf of Royal Canin: 492-479
- Dermanorm olje za občutljivo kožo psov 250 ml. Vetconsult pharma d.o.o.  
<http://www.vet4you.com/dermanorm-olje-250-ml> (11.jul. 2016)
- Elliot D., Lefebvre H. 2006. Chronic renal disease: the importance of nutrition. V: Encyclopedia of canine clinical nutrition. Pibot P., Biourge V., Elliott D. (eds.). Aimargues, France, Aniwa SAS on behalf of Royal Canin: 269-296
- Franchise help. Pet care industry report.  
<https://www.franchisehelp.com/industry-reports/pet-care-industry-report/> (17. sep. 2016)
- Hill's Prescription diet Canine - k/d. Zoohit: psi, suha hrana za pse.  
[http://www.zoohit.si/shop/premium\\_znamke/hills\\_hrana/k\\_d/psi/245390](http://www.zoohit.si/shop/premium_znamke/hills_hrana/k_d/psi/245390) (10. avg. 2016)

Hill's Prescription Diet k/d Canine. Hill's Pet Nutrition.

<http://www.hillspet.com/en/us/products/pd-canine-kd-dry> (10. avg. 2016)

Hill's Prescription Diet z/d Canine. Hill's Pet Nutrition.

<http://www.hillspet.com/en/us/products/pd-canine-zd-dry> (10. avg. 2016)

Kotnik T. 2012 Kožne bolezni psov in mačk. Ljubljana, Veterinarska fakulteta: 141 str.

Markwell P.J. 1992. Dietna prehrana psov in mačk. V: Walthamova knjiga o prehrani psov in mačk. 2.izdaja. Edney A.T.B. (ur.). Ljubljana, samozaložba: 109-130

Michael K.E. 2006. Unconventional diets for dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America, Small animal practice*, 36, 6: 1269-1281

Miller W.H., Griffin C.E., Campbell K.L. 2013. *Muller & Kirk's Small Animal Dermatology*. 7<sup>th</sup> ed. St. Louis, Missouri, Elsevier: 938 str.

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

Olivry T., Bizikova P. 2010. A systematic review of the evidence of reduced allergenicity and clinical benefit of food hydrolysates in dogs with cutaneous adverse food reactions. *Veterinary Dermatology*, 21, 1: 32-41

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

Orešnik A. 2006. *Prehrana psov - zapiski predavanj*. Domžale, Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta (neobjavljeno)

Pet food news. *Petfood industry.com*.

<http://www.petfoodindustry.com/topics/200-pet-food-news> (17. sep. 2016)

Renal dogs. Candioli Farmaceutici Vetsite.

<http://www.candioli-vet.it/index.php/en/piccoli-animali-/feeds/item/572-renal-cani/572-renal-cani> (12. sep. 2016)

Royal Canine Veterinary diet Renal Dry. *Vet diet canine*. Vet izdelki. Predstavitev izdelkov. Royal canin.

<http://www.royalcanin.si/predstavitev-izdelkov/predstavitev-izdelkov/vet-izdelki/vet-diet-canine/renal-dry> (10. avg. 2016)

Royal canine Veterinary Diet-Hypoallergenic DR 21. Bitiba Pet Supplies for less.

[http://www.bitiba.co.uk/shop/dogs/dry\\_dog\\_food/royal\\_canin\\_vet\\_diet/359586](http://www.bitiba.co.uk/shop/dogs/dry_dog_food/royal_canin_vet_diet/359586) (10. avg. 2016)

Roudebush P., Guilford W. G., Jackson H. A. 2000. Adverse food reactions and skin and hair disorders. V: Small animal clinical nutrition. 4<sup>th</sup> ed. Hand M.S., Thatcher C.D., Remillard R.L., Roudebush P., Lewis L.D. (eds.). Topeka, Kansas, Mark Morris Institute: 608-665

Souci S.W., Fachmann W., Kraut H. 2008. Food composition and nutrition tables. 7<sup>th</sup> edition. Stuttgart, Medpharm Scientific Publishers, Taylor&Francis a CRC Press Book: 1364 str.

Thatcher C.D., Hand M.S., Remillard R.L. 2010a. Small animal clinical nutrition: an iterative process. V: Small animal clinical nutrition. 5<sup>th</sup> ed. Hand M.S., Thatcher C.D., Remillard R.L., Roudebush P., Novotny B.J. (eds.). Topeka, Kansas, Mark Morris Institute: 3-18

Thatcher C.D., Hand M.S., Remillard R.L. 2010b. Small animal clinical nutrition: renal disorders: Chapter 37. V: Small animal clinical nutrition. 5<sup>th</sup> ed. Hand M.S., Thatcher C.D., Remillard R.L., Roudebush P., Novotny B.J. (eds.). Topeka, Kansas, Mark Morris Institute: 763-810

USDA United States Department of Agriculture Research Service. USDA Branded Food Products Database: Food search.  
<https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/> (11. jul. 2016)

## **ZAHVALA**

Za vso pomoč, podporo in napotke ter sodelovanje ob pisanju magistrskega dela se najlepše zahvaljujem mentorici prof. dr. Tatjani Pirman in somentorici prof. dr. Tini Kotnik, dr. vet. med.. Zahvale tudi receptorjem na Kliniki za male živali Veterinarske fakultete v Ljubljani za pomoč pri delu s kartotekami.

Zahvaljujem se prof. dr. Janezu Salobirju za recenzuro dela, za popravke, priporočila in prijaznost. Pravtako se zahvaljujem doc. dr. Silvu Žgurju za pregled dela in popravke ter prof. dr. Nataši Siard za pregled in popravke dela v knjižnjici.

Najlepše zahvale namenjam ga. Sabini Knehtl za vso pomoč, ki jo je nudila skozi celoten študij, za vse rešene težavice in težave in za vso dobro voljo in pozitivne želje v vseh letih preživetih na Oddelku za zootehniko.

Najlepša hvala očetu, mami, bratu in fantu za vso iskreno podporo in skrb tekom študija. Hvala tudi prijateljicam in prijateljem.

