

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra zootechnických a veterinárních
disciplín a kvality produktů

Obor: zootechnika

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Stanovení výživné hodnoty granulovaných krmných směsí
pro psy**

Autor diplomové práce:

Bc. Barbora Novotná

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. František Lád, CSc.

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Barbora NOVOTNÁ**
Osobní číslo: **Z12665**
Studijní program: **N4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Stanovení výživné hodnoty granulovaných krmných směsí pro psy**
Zadávací katedra: **Katedra genetiky, šlechtění a výživy**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem diplomové práce je vyhodnotit výživnou hodnotu kompletních granulovaných krmiv pro dospělé psy v normální zátěži.

U vybraných kompletních krmiv pro dospělé psy v normální zátěži bude stanovena výživná hodnota. Výběr krmiv bude realizován s přihlédnutím k různým jakostním třídám.

Vyhodnocení výživné hodnoty u vybraných krmiv bude provedeno především na základě následujících ukazatelů: obsahu vlhkosti, stanovení dusíkatých látek, tuku, BNLV, vlákniny, popelovin, energetické hodnoty. Podle možnosti bude provedeno stanovení stravitelnosti dusíkatých látek enzymatickou metodou.


Členění diplomové práce do jednotlivých kapitol proveďte obvyklým způsobem - úvod, literární přehled, materiál a metodika, výsledky a diskuse, závěr a použitá literatura.

Rozsah grafických prací: dle úvahy
Rozsah pracovní zprávy: cca 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

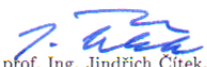
The Waltham book. Výživa psa a kočky, II. Vyd., 2005
Huml, O. Způsoby hodnocení krmiv pro psy a kočky. Veterinářství, č.6, 2005, s. 332-336
Procházka, Z. Chov psů. Paseka, 2005, 332 s.
Dvořáková, Z. Moderní výživa psa. Golftime, 2003
Süvegová, K. a Martin, D. Potreba živín a výživná hodnota krmív pro psov, VÚŽV Nitra, 1994, 61s.
Vajc, J. Výživa psů kompletními krmnými směsmi. Veterinářství, č.6, 2000
Vědecké časopisy

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. František Lád, CSc.
Katedra genetiky, šlechtění a výživy

Datum zadání diplomové práce: 21. března 2013
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2014


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Jindřich Čítek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 21. března 2013

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Stanovení výživné hodnoty granulovaných krmiv pro psy“ vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Českých Budějovicích dne 5. dubna 2014

Barbora Novotná

Tímto moc děkuji vedoucímu mé diplomové práce panu doc. Ing. Františku Ládovi, CSc. za jeho vstřícnost a odborné vedení. Děkuji také paní Ing. Evě Petráškové a Ireně Vaňkové Nestávalové a panu Ing. Karlu Benešovi za pomoc při laboratorních analýzách a paní Ing. Pavlíně Vazdové za cenné rady a poskytnutí literatury. Dále bych chtěla poděkovat své rodině a příteli za jejich podporu a svým kokršpanělům za pomoc při překonávání těžkých chvil a za to, že se díky nim výživa psů stala mou velkou zálibou.

Abstrakt

Stanovení výživné hodnoty granulovaných krmných směsí pro psy

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit výživnou hodnotu kompletních granulovaných krmiv pro dospělé psy v normální zátěži. Bylo vybráno 17 krmiv s ohledem na jakostní kategorii - 7 superpremium, 5 premium a 5 economy. V laboratoři byl stanoven obsah vlhkosti, dusíkatých látek, tuku, vlákniny a popelovin, pro stanovení BNLV (bez dusíkatých látek výtažkových - uhlohydrátů) a metabolizovatelné energie byly použity výpočty. Výsledky analýz byly porovnány s údaji uvedenými na obalu krmiva. Jakostní kategorie byly porovnány mezi sebou. Bylo zjištěno, že u 12 ze 17 krmiv nebyly dodrženy toleranční limity pro deklarovaný obsah živin. Ne všechna krmiva prodávaná na trhu jsou vhodná pro krmení psů, označení superpremium nezaručuje kvalitu krmiva.

Klíčová slova: pes, krmivo, živiny

Abstract

Nutritive value determination of granular feed mixtures for dogs

The aim of this thesis was evaluate the nutritive value of complete granulated dry food for adult dogs in normal activity. 17 dry feeds were choosen with regard to quality classes - 7 superpremium, 5 premium and 5 economy. Content of moisture, crude protein, crude fat, crude fibre, crude ash were determined in laboratory and NFE (nitrogen-free extracts - carbohydrates) and metabolizable energy were determined by calculations. The results of the analysis were compared with figures stated on the packaging of the feed. Quality classes were compared with each other. It was found that 12 from 17 feeds exceeded the tolerance limites for declared nutrients. Not all of the feeds on the market is suitable for the dogs and an appellation superpremium isn't guarantee of good quality.

Key words: dog, feed, nutrients

Obsah:

| | |
|--|----|
| 1. Úvod | 9 |
| 2. Literární přehled | 11 |
| 2.1 Způsoby krmení psa a rozdělení krmiv | 11 |
| 2.1.1 Způsoby krmení | 11 |
| 2.1.2 Dělení krmiv dle obsahu vody a způsobu výroby | 12 |
| 2.1.3 Dělení krmiv dle kvality | 12 |
| 2.1.4 Dělení krmiv podle cílové kategorie psů | 13 |
| 2.2 Suroviny používané při výrobě krmiv | 13 |
| 2.2.1 Alergie | 17 |
| 2.3 Živiny | 19 |
| 2.3.1 Voda | 21 |
| 2.3.2 Bílkoviny | 22 |
| 2.3.3 Sacharidy | 25 |
| 2.3.4 Vlákna | 26 |
| 2.3.5 Lipidy | 27 |
| 2.3.6. Popel | 29 |
| 2.3.6.1 Makroprvky | 30 |
| 2.3.6.2 Mikroprvky | 35 |
| 2.3.7 Vitaminy | 37 |
| 2.3.7.1 Vitaminy rozpustné v tucích | 38 |
| 2.3.7.2 Vitaminy rozpustné ve vodě | 40 |
| 2.3.8 Vliv živin na kůži a srst | 45 |
| 2.4 Energie | 45 |
| 2.4.1 Rozdělení energie | 45 |
| 2.4.2 Energetická hodnota krmiva | 46 |
| 2.4.3 Výživa a energetické nároky jednotlivých kategorií psů | 48 |
| 2.4.3.1 Štěňata | 48 |
| 2.4.3.2 Dospělý pes | 52 |
| 2.4.3.3 Starší pes | 53 |
| 2.4.3.4 Březí a kojící fena | 54 |
| 2.4.4 Výživná kondice | 56 |
| 3. Materiál a metodika | 58 |
| 3.1 Cíl | 58 |
| 3.2 Materiál | 58 |
| 3.3 Metodika | 58 |
| 3.3.1 Odběr vzorků | 58 |

| | |
|--|-----|
| 3.3.2 Stanovení obsahu vlhkosti | 59 |
| 3.3.3 Stanovení dusíkatých látek | 60 |
| 3.3.4 Stanovení tuku | 61 |
| 3.3.5 Stanovení hrubé vlákniny | 62 |
| 3.3.6 Stanovení obsahu popela | 63 |
| 3.3.7 Stanovení bezdusíkatých látek výtažkových | 63 |
| 3.3.8 Stanovení metabolizovatelné energie | 63 |
| 3.3.9 Vyhodnocení výsledků | 64 |
| 3.3.10 Dotazník | 64 |
| 4. Výsledky | 65 |
| 4.1 Vyhodnocení dodržení deklarovaných hodnot | 65 |
| 4.2 Vyhodnocení ekonomických ukazatelů | 99 |
| 4.3 Vyhodnocení nutričních ukazatelů a výživné hodnoty jednotlivých krmiv a porovnání jakostních kategorií krmiv | 102 |
| 4.3.1 Dusíkaté látky | 103 |
| 4.3.2 Tuk | 104 |
| 4.3.3 Vlákna | 106 |
| 4.3.4 Obsah popela | 107 |
| 4.3.5 Obsah bezdusíkatých látek výtažkových | 109 |
| 4.3.6 Metabolizovatelná energie | 110 |
| 4.4 Dotazník | 112 |
| 4.4.1 Počet psů v držení jednoho majitele | 112 |
| 4.4.2 Způsob krmení | 112 |
| 4.4.3 Hlavní kritérium rozhodování při výběru krmiva | 113 |
| 4.4.4 Preferovaná jakostní kategorie krmiv | 113 |
| 4.4.5 Nejoblíbenější značky suchých krmiv | 114 |
| 5. Závěr | 115 |
| 6. Seznam literatury | 117 |

1. Úvod

Je známo, že jsou psi chováni již od dávných dob, kdy člověku sloužili jako pomocníci při lovu, hlídání stád či majetku, nošení břemen, byli využíváni k tahu, válečným účelům a sloužili i jako zdroj potravy. Přibližně v 16. století se začala rozvíjet i plemena společenská, tito psi však byli výsadou šlechty. Rozvoj držení psů jako společníků mezi běžným obyvatelstvem ale přineslo až 20. století, a to pouze ve vyspělých zemích. Zvyšování počtu psů, jejich začlenění do domácností a blízké soužití psa a člověka vyvolalo snahu lépe pochopit morfologii, fyziologii, etologii a potřeby psů a tak došlo i rozvoj kynologie jako vědy. V posledních letech se zejména díky rozvoji komunikace a internetu velmi zlepšila informovanost široké veřejnosti v oboru kynologie.

Mezi velmi diskutované téma v dnešní době patří výživa psů. Zatímco ještě před několika desítkami let byly psům běžně krmeny jen kuchyňské zbytky, v současnosti jsou majitelé do výživy svých čtyřnohých společníků ochotni investovat nemalé peníze. Toho využívají producenti průmyslově vyráběných krmiv. Na trhu jsou dostupná krmiva kompletní a doplňková, speciální krmiva pro jednotlivé kategorie nebo plemena či veterinární diety pro nemocné psy. Ceny krmiv se velmi liší a to nejen podle kvality krmiva, ale stejně jako u jiných výrobků se někdy platí spíše za značku než za kvalitu. Internetové debaty na téma průmyslově vyráběných krmiv jsou nekonečné, téměř každý výrobce má své horlivé zastánce i odpůrce.

Průmyslově vyráběná krmiva jak se zdá velmi usnadnila krmení psů, neboť oproti složité přípravě doma připravené stravy stačí otevřít konzervu či nasypat granule a pes dostane vše, co potřebuje. Je to ale pravda? Kontroly prováděné ÚKZÚZem jsou pouze namátkové, výrobci si kontroly provádějí sami. Je to ale dostatečné? A kdo kontroluje kvalitu krmiv dovezených ze zahraničí? Sami výrobci krmiv rozdělují krmiva na superpremium, premium a economy, toto rozdělení by mělo vypovídat o kvalitě krmiva. Přesto, že je toto rozdělení velmi důležitým kritériem při výběru krmiva, není nikde definované, prakticky je tedy možné i velmi nekvalitní krmivo označit za superprémiové a tomu i přizpůsobit cenu. Právě toto, a nemožnost ověřit si složení a kvalitu krmiv, mnohé od krmení komerčními krmivy odradí. V současné době je však povědomí veřejnosti o výživě psů dosti povrchní a složení z hlediska surovin je pro většinu lidí důležitější než obsah a využitelnost živin. Trendem pro výživu psů je využití surovin potravinářské kvality a co nejvyšší obsah masa, proto zažívají rozmach krmiva holistická.

Lze předpokládat další nárůst stavů psů a v méně vyspělých zemích lze očekávat počátek jejich začleňování do domácností, které s sebou přinese touhu

majitelů lépe uspokojit potřeby svých psů a dopřát jim kvalitnější potravu. Výživa psů je proto velmi perspektivním oborem, který by měl být dále rozvíjen, neboť úkolem odborníků v příštích desetiletích nebude jen uživit rostoucí populaci psů, ale také vyřešit potravní konflikt mezi člověkem a psem, neboť pes se stane pro člověka potravním konkurentem.

2. Literární přehled

2.1 Způsoby krmení psa a rozdělení krmiv

2.1.1 Způsoby krmení

Psa je možno krmít dvěma způsoby. Prvním způsobem je výživa pomocí domácí stravy, což je tradiční způsob oblíbený zejména pro svou variabilitu a ekonomickou nenáročnost. Jako zdroj bílkovin se při tomto způsobu využívá maso, vnitřnosti, vejce a mléčné výrobky. Maso a vnitřnosti lze zkrmovat syrové, pokud ale není zaručena jeho zdravotní nezávadnost, je lepší ho vařit. Játra, plíce a předžaludky působí často projímavě. Výborným zdrojem bílkovin je rybí maso. Sladkovodní ryby by neměli být zkrmovány v syrovém stavu, protože obsahují antivitamin B1, který může způsobit zdravotní problémy. Z mléčných výrobků se v domácí výživě uplatňuje zejména tvaroh, který je vhodný pro štěňata a kojící feny. Vejce je dobré zkrmovat naměkko vařená, neboť syrový bílek obsahuje bílkovinu avadin, která má díky rušení účinku biotinu a vitaminů skupiny B za následek nekvalitní a matnou srst. Jako zdroj glycidů se využívají obiloviny a obilné produkty. Čím menší má obilovina škrobová zrna, tím lépe je pro psa stravitelná. Vařením se stravitelnost zvyšuje. Nejvhodnějšími obilovinami jsou oves a rýže. Pro doplnění tuku je nejvhodnější rostlinný olej. Důležitou složkou domácí stravy je zelenina. Pro lepší trávení je vhodné zeleninu psům nastrohat. Luštěniny a kapusta jsou díky svým nadýmavým účinkům pro psy nevhodné. Ovoce podporuje trávení (Dobroruka, 2002).

Druhým způsobem je výživa psa pomocí komerčně vyráběných krmiv. Můžeme je rozdělit na krmiva kompletní, které zajišťují celkovou krmnou dávku, a krmiva doplňková, která nepokrývají celou potřebu živin, a je nutné je doplnit jinými krmivy. Mezi hlavní výhody komerčních krmiv patří úspora času majitele psa. Výrobci proklamují, že je v jejich krmivech přesně vyvážený obsah živin, vitaminů a minerálů, zdali tomu ale věřit, je sporné. Pravidelnou kontrolu si provádí výrobci sami a o výsledcích vedou protokol. Složení krmiv dále namátkově kontroluje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, zdravotní nezávadnost pak kontrolují orgány Státní veterinární zprávy. Vzhledem k tomu, že jsou obě instituce financovány ze státního rozpočtu, lze odvodit četnost těchto kontrol (Procházka, 2005).

2.1.2 Dělení krmiv dle obsahu vody a způsobu výroby

Dle obsahu vody a způsobu výroby lze komerční krmiva rozdělit na suchá, polosuchá a mokrá. Suchá krmiva jsou vyráběna extruzí a obsahují 5 až 12 % vody, mezi výhody patří specifikace krmiv dle věkových i velikostních kategorií, mezi nevýhody pak patří to, že nejsou chuťově atraktivní a psi, kteří na ně nejsou zvyklí, je většinou odmítají. Polosuchá krmiva mají obsah vody od 15 do 50 %. Jejich výhodou je velká chutnost, nevýhodou ale horší udržitelnost při delším skladování, nebo vysoký obsah konzervačních látek. Metabolity plísní mohou způsobit mnohé zdravotní problémy, včetně rakoviny. Mokrá krmiva obsahují 72 až 85 % vody a patří mezi ně konzervy, mražená krmiva a krmiva v plastových obalech. Konzervy obsahují 72 až 85 % vody a jsou konzervovány pasterací (teplota do 100 °C), nebo sterilizací (teplota 115 až 120 °C), použití chemických konzervantů nebývá nutné. Konzervy se dělí na kompletní, které obsahují kompletní krmnou dávku, a masové, ke kterým se ještě podává příloha (rýže, těstoviny). Výhodou konzerv je jejich chutnost, nevýhodou pak vysoká cena. Mražená krmiva obsahují 60 až 80 % vody a jsou konzervována mražením, není tedy třeba do nich přidávat chemické konzervanty. Nevýhodou je nutnost skladování v mrazícím boxu. Krmiva v plastových obalech obsahují 70 až 85 % vody a jsou konzervována pasterací.

2.1.3 Dělení krmiv dle kvality

Velmi diskutovaným dělením krmiv je dělení dle kvality krmiva na superpremium, premium a economy. Nejedná se o dělení oficiální, ale o dělení používané výrobci. Superpremium jsou krmiva nejvyšší jakosti, jsou vyráběna z výběrových surovin. Tato krmiva mají vysokou stravitelnost a na jejich obalech jsou uvedeny jednotlivé složky. Premium jsou krmiva střední jakostní třídy, která by měla splňovat všechna kritéria pro dlouhodobé zkrmování. Mezi kvalitou jednotlivých krmiv jsou ale velké rozdíly. Složení bývá uváděno po skupinách surovin či po jednotlivých surovinách. Economy jsou krmiva nejméně kvalitní a také nejlevnější. Složení je uváděno po skupinách surovin, což výrobcům umožňuje v případě potřeby měnit složení, aniž by změnu uváděli na obalu (Mudřík a kol. 2007). Krmiva řady economy mohou obsahovat hodně vlákniny, málo tuku, nestravitelné bílkoviny a nedostatek vitaminů a minerálních látek, což vede k nepřibývání hmotnosti nebo naopak k obezitě, velkému objemu výkalů, nekvalitní srsti a šupinaté kůži (Fábiková, 2010).

2.1.4 Dělení krmiv podle cílové kategorie psů

Přehledné rozdělení komerčně vyráběných krmiv dle kategorií psů uvádí ve své publikaci Mudřík a kol. (2007).

Krmiva pro štěňata jsou krmiva odpovídající požadavkům štěněte od odstavu do dosažení tělesné dospělosti. Granule bývají drobnější a obsahují více bílkovin, tuku, vápníku a fosforu. Mohou být dále rozdělena na krmiva pro štěňata malých plemen, středních plemen a velkých a obřích plemen.

Krmiva pro dospělé psy jsou vhodná pro nejširší skupinu psů, a to pro psy v normální zátěži od dosažení tělesné dospělosti až do stáří.

Krmiva se zvýšeným obsahem energie jsou vhodná pro psy v zátěži. Obsahují přes 30 % bílkovin a mohou se použít i pro březí a laktující feny.

Krmiva se sníženým obsahem energie jsou určena pro psy obézní, nebo pro psy se sklony k obezitě. Obsahují méně tuku.

Krmiva pro seniory jsou krmiva pro staré psy. Důraz je kladen na vysokou stravitelnost živin, obsahují méně energie. Je upraven i obsah sodíku a draslíku (podpora činnosti srdce a ledvin) a vápníku a fosforu (prevence defektů kostí a kloubů).

Hypoalergenní krmiva jsou komerčně vyráběná krmiva, která mohou řešit lehčí formy potravní alergie či nesnášenlivosti. Jsou vyráběna ze surovin s menším alergizačním potenciálem, neobsahují suroviny jako je sója, pšenice, kvasnice, vejce, mléčné výrobky a hovězí maso.

Vegetariánská krmiva obsahují jako hlavní zdroj bílkovin sóju, rýži, kukuřici a oves.

Organická krmiva jsou vyráběna z produktů ekologického zemědělství, nesmí obsahovat žádná barviva, konzervanty a geneticky modifikované organismy.

Holistická krmiva jsou vyráběna z produktů ekologického zemědělství potravinářské kvality.

2.2 Suroviny používané při výrobě krmiv

Nařízení Komise (EU) č. 68/2013 ze dne 16. ledna 2013 o katalogu pro krmné suroviny definuje třináct skupin krmných surovin:

1. Zrna obilovin a výrobky z nich získané (ječmen, kukuřice, proso, oves, merlík chilský, rýže, pšenice, žito, čirok a jejich mouky, vločky, klíčky, otruby, šroty aj.)
2. Olejnatá semena, olejnaté plody a výrobky z nich získané (bavlníkové semeno, lněné semeno, olivová pulpa, dýňové semeno, řepkové semeno, sezamové semeno, sójové boby, slunečnicové semeno, konopné semeno, makové semeno aj.)

3. Semena luskovin a výrobky z nich získané (bob, cizrna, čočka, lupina, fazole, hrách, vikev, hrachor)
4. Hlízy, kořeny a výrobky z nich získané (cukrovka, mrkev, čekanka, česnek, maniok, cibule, brambory, batáty, artyčoky aj.)
5. Ostatní semena a plody a výrobky z nich získané (žaludy, mandle, anýzové semeno, pohanka, kmín, fíky, pistácie aj.)
6. Pícniny a objemná krmiva a výrobky z nich získané (celé rostliny obilovin, travin, jetelovin, sena, slámy, siláže, senáže aj.)
7. Ostatní rostliny, řasy a výrobky z nich získané (řasy, kůra, květy, třtinový cukr, listy, máta, dřevo aj.)
8. Mléčné výrobky a výrobky z nich získané (mléko, podmáslí, máslo, syrovátka, kasein, laktóza aj.)
9. Výrobky ze suchozemských zvířat a výrobky z nich získané (vedlejší produkty živočišného původu, včelařství, živočišný tuk, krevní moučka, vejce, zbytky ze stravování aj.)
10. Ryby, ostatní vodní živočichové a výrobky z nich získané (vodní bezobratlí, vedlejší produkty z mořských živočichů, moučka z korýšů, ryby, rybí moučka, rybí tuk, krilový olej, moučka z mořských kroužkovic aj.)
11. Minerální látky a výrobky z nich získané (sirný květ, křemen, uhličitán vápenatý aj.)
12. Vedlejší výrobky z fermentace mikroorganismů (bakteriální proteiny, kvasnice aj.)
13. Různé (výrobky z průmyslové výroby čokolády, zmrzliny, cereálií aj.)

Nařízení také stanovuje živiny, které musí být u jednotlivých krmných surovin povinně deklarovány.

Zajistit dostatek surovin pro výrobu psích krmiv, je stejně jako zajistit dostatek surovin pro výrobu zdravotně nezávadných potravin pro lidskou populaci, úkolem zemědělců. Vzhledem k tomu, že odhadovaná světová populace psů je cca 600 milionů a ve vyspělých zemích dochází k jejich značnému polidšťování, přičemž majitelé kladou velké nároky na psí krmiva, jsou velkými odběrateli zemědělských produktů i výrobci psích krmiv. Při výrobě psích krmiv se využívají suroviny živočišné i rostlinné. Výrobci krmiv pro domácí zvířata zpracovávají i vedlejší produkty živočišné výroby, které nejsou využity pro výživu lidí (vnitřnosti, kosti, kůže, masové a rybí moučky aj.).

Důležitým aspektem při výběru surovin je, že všechny použité suroviny musí být kulturně a morálně přijatelné pro majitele psa. Výsledné krmivo pak musí být kompletní a vyvážené (plnit všechny nutriční požadavky psa) a musí být psem dobře přijímáno. První průmyslově vyráběná krmiva poskytovala psům nedostatek živin, ale mnoholetý výzkum ve 20. století výrazně zvýšil kvalitu krmiv, s níž souvisí zdraví a dlouhověkost psů. V současné době se výzkumem v oblasti výživy zabývá celá řada odborníků, jsou dostupná nutriční doporučení pro výživu psů a na trhu je dostupná široká škála krmiv, z nichž některá obsahují převahu živočišných surovin, opačným extrémem jsou krmiva vegetariánská. Vzhledem k náročnosti majitelů psů je často v krmivech obsaženo více živin, než psi potřebují. Majitelé často přeceňují význam surovin a neuvědomují si, že pokud pes z krmiva získá optimální množství živin, které potřebuje, nezáleží na surovině, ze které je krmivo vyrobeno.

Z hlediska energetické náročnosti (zároveň i ekonomické náročnosti) výroby proteinu je nejnáročnější a nejdražší rybí protein, dále jehněčí, telecí, méně náročný a levnější je protein vepřový, mléčný a krůtí, nejméně náročný a nejlevnější z živočišných proteinů je protein kuřecí. Obilný protein je výrazně méně náročný a levnější než průměrný živočišný protein.

Tab. 1 - Vstupní energie kcal na 1 kcal vyprodukovaného proteinu (Swansonem a kol., 2013)

| Surovina | Poměr |
|----------------|-------|
| Kuřecí maso | 4:1 |
| Krůtí | 10:1 |
| Mléko | 14:1 |
| Vepřové | 14:1 |
| Telecí | 40:1 |
| Jehněčí | 57:1 |
| Obilný protein | 2,2:1 |
| Ryby | 68:1 |

Nejvýznamnějším zdrojem živočišné bílkoviny je maso. Nejčastěji se jako surovina využívá maso z domácích zvířat (skot, koně, prasata, ovce a králci). Může se využít i maso ze zvěřiny (zvěř srnčí, jelení, mufloni, divoká prasata, zajáci, v Austrálii hlavně klokani) a drůbež, zejména brojleři a jejich vnitřnosti s obsahem zažitény (Šebková, 2010).

Významnou surovinou, která je zdrojem kvalitních proteinů a zvyšuje chutnost krmiv, jsou ryby. Ročně vzniká při zpracování ryb více než 1 milion tun odpadu, který je nevyužitý a znečišťuje životní prostředí. Mezi rybí odpady patří především hlavy, vnitřnosti, kůže a kostry (Folador a kol., 2006).

Ryby dělíme na sladkovodní, které jsou chovány většinou uměle v rybnících (nejvýznamnější je kapr) a mořské, které jsou loveny do sítí v různých mořích (sardinka, sled, sardel, treska, šprot, makrela, tuňák a mořská štika). Oblíbenou surovinou se také stávají žraločí chrupavky (Šebková, 2010).

Alternativní proteinovou surovinou pro výrobu extrudovaných krmiv pro psy může být BPM (bacterial protein meal) nebo HOM (bacterial protein meal homogenate). BPM je krmivo červenohnědé barvy obsahující asi 96 % sušiny, 70 % dusíkatých látek, 10 % lipidů a 1 až 7 % popela. Složení aminokyselin je velmi příznivé pro lososy chované farmovým způsobem a pro monogastrická hospodářská, kožešinová a domácí zvířata. HOM se vyrábí narušením buněčných stěn BPM (Overland a kol., 2007).

BPM se vyrábí fermentací zemního plynu pomocí bakterií *Methylococcus capsulatus* (> 90%), *Ralstonia* sp., *Brevibacillus* AGRI a *Aneurinibacillus*. Bakteriální biomasa je sterilizována a sušena, výsledný produkt má dobrou skladovatelnost (Hellwing, 2005).

Hlavním zdrojem energie většiny krmiv jsou obiloviny, v mnoha krmivech obiloviny tvoří 30-60 %. Nejběžnější obiloviny používané ve výživě psů jsou rýže a pšenice. Vzhledem k tomu, že díky rostoucí lidské populaci roste poptávka po těchto obilovinách, a lze předpokládat, že jich v dalších desetiletích bude nedostatek, je třeba najít alternativu pro výživu psů. Alternativními obilovinami pro výživu psů je kukuřice, čirok či proso, což jsou obiloviny s dobrým obsahem aminokyselin a jsou levnější, tudíž by mohly pšenici a rýži ve výživě psů nahradit. Tyto obiloviny také mohou být alternativou pro psy trpící alergií na pšeničný lepek. Rýže má nižší obsah vlákniny a tuku než ostatní obiloviny. Rýže je pro psa lépe stravitelná než alternativní obiloviny. Proso má díky vysokému obsahu hemicelulózy nejhorší stravitelnost. Třísloviny obsažené v prosu inhibují trávicí enzymy a snižují tak stravitelnost bílkovin (Kore a kol., 2009).

Vzhledem k tomu, že se domácí zvířata stávají členy rodiny, je současným trendem využívat k výrobě přísady používané spíše v lidské výživě, jako třeba probiotika, prebiotika, omega-3 mastné kyseliny nebo konjugovanou kyselinu linolovou. Zvýšený je i zájem o sušené ovoce a zeleninu jako o zdroje vlákniny, protože se majitelé domácích zvířat začínají zajímat o problémy obezity a zdraví trávicího traktu svých psů (Beaton, 2013). Právě výzkum vlivu krmiva

na gastrointestinální trakt psa včetně střevní mikroflóry, zejména bakterií, které převyšují počet hostitelských buněk a ovlivňují trávení a imunitu, se dostává do popředí (Hang a kol., 2012). Podání probiotik je vhodné zejména u štěňat, která jsou náchylnější k průjmům, zvláště při nedostatečném napití mleziva nebo při odstavu. Zdrojem probiotik mohou být komerčně vyráběné preparáty nebo jogurt, který ale kvůli vysokému obsahu vápníku není vhodný, navíc většina jogurtů obsahuje velice malé množství prospěšných bakterií. Komerční probiotické preparáty by měly být testovány na přítomnost patogenních kmenů a na přežitelnost ve střevě, která by měla být alespoň čtrnáct dní (Greco, 2008).

Studie provedená Hangovou a kol. (2012) na skupině bíglů hodnotila vliv krmiva na střevní mikroflóru. Bylo hodnoceno krmivo s vysokým obsahem sacharidů, s vysokým obsahem bílkovin a suché komerční krmivo. Při krmení suchým komerčním krmivem byl u psů detekován vysoký počet probiotik z řádu Clostridiales, Lactobacillales, Coriobacteriales a Bacteroidales. Žádné z těchto probiotik nebylo detekováno v případě krmení dietou s vysokým obsahem bílkovin či s vysokým obsahem sacharidů. Při krmení těmito dvěma dietami byl oproti krmení suchým komerčním krmivem ve výkalech nižší výskyt bakterií čeledi Lachnospiraceae a clostridium clusteru, přičemž při dietě s vysokým obsahem bílkovin převažovaly bakterie čeledi Lachnospiraceae, při dietě s vysokým obsahem sacharidů převažovala bakterie Clostridium clusteru.

Mnoho surovin či potravin může psovi velmi ublížit. Psovi nesmí být zkrmováno avokádo, které obsahuje toxin persin, který může psům způsobit zažívací potíže, čokoláda, která obsahuje pro psa toxický kofein a theobromin a může způsobit i smrt, hrozny a hrozinky, které mohou způsobit selhání ledvin, cibule a česnek (poruchy červených krvinek několik dnů po konzumaci). Velmi nebezpečné je pro psy také syrové kynuté těsto, etanol, chmel, solené a kořeněné potraviny a krmivo znehodnocené plísněmi.

2.2.1 Alergie

Některé použité suroviny mohou vyvolat u psů nežádoucí reakci v podobě klinického onemocnění či hypersenzitivity. Mezi klinická onemocnění způsobená potravou patří zánětlivé enteropatie – idiopatická, lymfocytárně–plazmocytární enteritida či kolitida, průjem reagující na léčbu antibiotiky, glutenová enteropatie, eozinofilní enteritida. Tyto problémy se objevují častěji než potravní hypersenzitivita, která se projevuje jako nesezónní, svědivá dermatitida, kterou vyvolává

hypersenzitivní reakce na antigeny obsažené v potravě. Neadekvátní kožní reakce na krmivo můžeme rozdělit na reakce imunologického a neimunologického původu.

Potravní intolerance nemá imunologický charakter a jedná se o abnormální fyziologickou odpověď organismu na potravu či surovinu v potravě obsaženou (např. metabolická reakce, farmakologická reakce či alimentární intoxikace)

Potravní hypersensitivita neboli alergie je imunitně podmíněná reakce organismu na některé složky potravy. Vyvolávající alergeny bývají zpravidla glykoproteiny. Alergie se častěji vyskytuje u psů, kteří prodělali zánět trávicího traktu nebo u štěňat, která byla již od prvních dnů odchována na umělé výživě. Plemenná predispozice neexistuje, některé zdroje však uvádějí, že se alergie na krmivo častěji objevují u plemene kokršpaněl, špringršpaněl, labradorský a zlatý retrívr, shar-pei, whest highland white teriér, kólie, boxer, dalmatin a německý ovčák. Nejčastějšími surovinami vyvolávající alergii jsou kravské mléko a mléčné výrobky, hovězí maso, kuřecí maso, vejce, ryby, kukuřice, pšenice, sója a potravinová aditiva.

Prvním klinickým příznakem je celoroční svědivá dermatitida, která se projevuje svědivostí, kopřivkou či erytémem. Sekundární kožní změny závisí na svědivosti a autotraumatizaci, patří mezi ně například krusty, plaky, hyperpigmentace, léze často se vyskytující v mezprstí, či zánět zvukovodu (Vajc, 2010).

Klinické příznaky mají dvě formy: kutánní a extrakutánní. Kutánní forma se může projevit jako pruritus bez viditelně postižených míst, pruritus na stejných místech (ušní boltce, mezprstí, třísla aj.), klinický obraz bleší alergie (svědění na kaudální straně zad, kořeni ocasu a plantární straně pánevních končetin) či jako klinický obraz připomínající sarkoptózu. Extrakutánní forma se může projevit gastrointestinálními problémy (průjmy, enteritidy), neurologickými problémy (epilepsie, nevolnost) či respiračními problémy (potíže připomínající astma).

Při diagnostice je nutné potravinovou alergii odlišit od jiných alergií a onemocnění (Počta, 2009).

Diagnostika se nejlépe provádí pomocí eliminační diety, která obsahuje pouze jeden zdroj proteinu a jeden zdroj škrobu. Po osmi až dvanácti týdnech se prokáže, zdali zvolená dieta obsahuje či neobsahuje alergen. Podaří-li se alergen odhalit, může být pes krměn komerčně vyráběným krmivem, které alergen neobsahuje (White, 2011).

Eliminační diety mohou být buď průmyslově vyráběné, nebo připravené doma. Průmyslově vyráběné diety využívají metodu modifikované bílkoviny, přičemž je použit hydrolyzovaný protein s nižší molekulární hmotností kolem 10 000 daltonů,

kteře nejsou zachyceny imunitním systémem a nezpůsobují proto alergii (Počta, 2009).

Hydrolyzované eliminační diety ale mají sníženou chutnost a psi je neradi přijímají, což může vést ke komplikacím při diagnostice (Vajc, 2010).

Výzkum, při kterém byl pomocí mikroskopického vyšetření a PCR stanovovaný druh proteinu (savčí, ptačí, rybí) ale prokázal, že průmyslově vyráběné eliminační diety jsou nevhodné. Deset z dvanácti testovaných hypoalergenních suchých krmiv totiž obsahovalo i protein, který pochází ze zoologické třídy, která není výrobcem uvedena. Z výsledků této studie tedy vyplývá, že krmení hypoalergenního průmyslově vyráběného krmiva nemůže zabránit tomu, aby pes požil potenciální alergeny. Kontaminace výrobcem neuvedenou živočišnou bílkovinou je možné vysvětlit nedostatečným čištěním výrobní linky, nesprávným skladováním či přepravou surovin (Ricci a kol., 2013).

Doma připravované diety využívají metodu neobvyklé bílkoviny. Optimálními surovinami pro domácí eliminační dietu je jehněčí, králičí či rybí maso a brambory (Počta, 2009).

Na úspěchu či neúspěchu diagnostiky či léčby potravní alergie má velký podíl majitel, dodržování pokynů veterináře ovlivňuje výsledek. Majitel nemusí správně pochopit význam eliminační diety, nemusí věřit, že kožní problémy jsou způsobené potravní alergií a může sám provádět léčbu bez vědomí veterinárního lékaře (Vajc, 2010).

Pro léčbu patologických stavů kůže způsobených potravní alergií mají velký význam polynenasycené mastné kyseliny, zejména kyselina linolová a α -linolenová, které psi neumí syntetizovat, mohou je pouze konvertovat na kyselinu arachidonovou či eikosepentaenovou (Herzig, 2010).

2.3 Živiny

Zatímco v USA se povědomí veřejnosti o živinovém a chemickém složení krmiv velmi zvýšilo roku 2007, kdy mnoho domácích zvířat uhynulo v důsledku otravy melaminem (Kelly a kol., 2013), pro českého zákazníka není obsah živin v krmivu či jeho chemické složení prvořadým kritériem pro výběr krmiva.

Velmi důležitým ukazatelem kvality krmiva je stravitelnost živin. Stravitelnost je vlastně biologická hodnota krmiva. Čím méně přijatých živin je vyloučeno výkaly a močí, tím je procento stravitelnosti vyšší. Nejlevnější krmiva mohou být stravitelná i méně než z 50 %, krmiva z nenáhražkových surovin mají stravitelnost 70 až 90 %. Stravitelnost závisí na vstupních surovinách a na technologii zpracování. Tepelnou

úpravou se zvýší stravitelnost rostlinných bílkovin, je však třeba dát pozor na zničení vitaminů v krmivu (Dvořáková, 2003).

Ze studie, kterou provedl Castrillo (2001) vyplývá, že stravitelnost dusíkatých látek i stravitelnost energie má úzkou spojitost s obsahem vlákniny, přičemž se zvyšujícím se obsahem vlákniny stravitelnost klesá.

Tab. 2 - Minimální nutriční profil krmiva dle AAFCO - Association of American Feed Control Officials (2014) – ve 100% sušině

| Živina | Jednotka | Růst a reprodukce (minimum) | Dospělý pes (záchova) | Maximum |
|--|----------|-----------------------------|-----------------------|---------|
| Protein | % | 22,5 | 18 | |
| Arginin | % | 1 | 0,51 | |
| Histidin | % | 0,44 | 0,19 | |
| Izoleucin | % | 0,71 | 0,38 | |
| Leucin | % | 1,29 | 0,68 | |
| Lysin | % | 0,9 | 0,63 | |
| Methionin | % | 0,35 | 0,33 | |
| Methionin-cystin | % | 0,7 | 0,65 | |
| Fenylalanin | % | 0,83 | 0,45 | |
| Fenylalanin - tyrosin | % | 1,3 | 0,74 | |
| Threonin | % | 1,04 | 0,48 | |
| Tryptofan | % | 0,2 | 0,16 | |
| Valin | % | 0,68 | 0,49 | |
| | | | | |
| Tuk | % | 8,5 | 5,5 | |
| K. linolová | % | 1,6 | 1,1 | |
| K. alfa-linolenová | % | 0,08 | nedefinováno | |
| K. eikosapentaenová + dokosahexaenová | % | 0,05 | nedefinováno | |
| K. linolová + arachidonová : k. alfa-linolenová + eikosapentaenová + dokosahexaenová | | | | 3:1 |
| | | | | |
| Vápník | % | 1,2 | 1,5 | 1,8 |
| Fosfor | % | 1 | 0,4 | 1,6 |
| Ca : P | | 1:1 | 1:1 | 2:1 |
| Draslík | % | 0,6 | 0,6 | |
| Sodík | % | 0,3 | 0,08 | |
| Chlor | % | 0,45 | 0,12 | |
| Hořčík | % | 0,06 | 0,06 | |
| Železo | mg/kg | 88 | 40 | |
| Měď | mg/kg | 12 | 7,3 | |
| Mangan | mg/kg | 7,2 | 5 | |
| Zinek | mg/kg | 100 | 80 | |

| | | | | |
|----------------|-------|-------|-------|--------|
| Jód | mg/kg | 1 | 1 | 11 |
| Selen | mg/kg | 0,35 | 0,35 | 2 |
| | | | | |
| Vitamin A | IU/kg | 5000 | 5000 | 250000 |
| Vitamin D | IU/kg | 500 | 500 | 3000 |
| Vitamin E | IU/kg | 50 | 50 | |
| Thiamin | mg/kg | 2,25 | 2,25 | |
| Riboflavin | mg/kg | 5,2 | 5,2 | |
| K. pantotenová | mg/kg | 12 | 12 | |
| Niacin | mg/kg | 13,6 | 13,6 | |
| Pyridoxin | mg/kg | 1,5 | 1,5 | |
| K. listová | mg/kg | 0,216 | 0,216 | |
| Vitamin 12 | mg/kg | 0,028 | 0,028 | |
| Cholin | mg/kg | 1360 | 1360 | |

2.3.1 Voda

Z hlediska přežití je voda nejdůležitější živinou. Organismus zvířete přežije ztrátu téměř veškerého tělesného tuku, více než polovinu tělesných proteinů, ale ztráta již 10 % vody způsobí smrt.

Asi 70 % tělesné hmotnosti dospělého psa tvoří voda, mnoho tkání je tvořeno vodou ze 70 až 90 %. Intracelulární tekutina tvoří asi 40 až 45 % tělesné hmotnosti a extracelulární asi 20 – 25 %.

Voda má význam jako nositel živin a součást buněčného metabolismu. Díky vysoké měrné tepelné kapacitě je voda schopna přijmout teplo, které vzniká metabolismem, aniž by se sama výrazně ohřála, zabraňuje tedy výkyvům tělesné teploty vlivem reakcí, při kterých se uvolňuje teplo (Case, 2011).

Bez dostatečného množství vody nedochází k dostatečnému trávení krmiva a příjem potravy u psů se s nedostatkem vody snižuje. Příjem vody závisí na druhu krmiva, zátěži psa a klimatických podmínkách. Psi ve velké zátěži mohou mít problém s přijímáním dostatečného množství vody, vodu je pak možné ochutit a zvýšit tak její příjem (Tluchoř, 2010).

Voda je vylučována vydechovaným vzduchem, močí, výkaly (Waltham, 1991).

Denní příjem vody musí kompenzovat ztráty tělesných tekutin. Potřeba vody je kryta třemi zdroji a to vodou obsaženou v potravě, vodou metabolickou a vodou napájecí (Case, 2011).

Obsah vlhkosti v komerčně vyráběných suchých krmivech je pouze kolem 5 %, nízký příjem vody s sebou nese riziko oběhových potíží, ischémie ledvin a další problémy (Huml, 2005). Studie ukázaly, že pes je schopen udržet rovnováhu vody

v těle bez napájecí vody, pokud je mu předkládáno krmivo o vlhkosti vyšší než 76 %. Psi kompenzují přísun vody v krmivu snížením či zvýšením příjmu napájecí vody.

Metabolická voda vzniká při metabolismu proteinů, tuků a sacharidů, přičemž nejvíce vody vzniká metabolismem tuků a nejméně metabolismem sacharidů (Case, 2011). Při oxidaci 100 g tuku vznikne 107 g vody, při oxidaci 100 g uhlohydrátů vznikne 55 g vody a při oxidaci 100 g bílkovin vznikne 40 g vody (Waltham, 1991). Metabolická voda tvoří asi 5 až 10 % denní potřeby, proto je téměř zanedbatelná.

Příjem vody pitím závisí na teplotě, typu potravy, zátěži a zdraví (Case, 2011). Denní příjem vody je 45 až 80 ml na 1 kg živé hmotnosti (Finner, 2000).

2.3.2 Bílkoviny

Proteiny jsou velké složité molekuly s velkou molekulovou hmotností. Z chemického hlediska jsou složeny z uhlíku, vodíku, kyslíku a dusíku. Základní stavební jednotkou proteinů jsou aminokyseliny, které se k sobě váží peptidickou vazbou, která vzniká mezi karboxylovou skupinou jedné aminokyseliny a aminoskupinou druhé aminokyseliny, při současném uvolnění molekuly vody. Proteiny se tedy rozkládají hydrolýzou, voda vstoupí do molekuly a aminokyseliny jsou uvolněny (Reece, 1998).

Aminokyselin podílejících se na tvorbě proteinů je dvacet. Mohou se vyskytovat i volně v krmivu či v těle zvířat. Aminokyseliny jsou vyráběny i chemickými či mikrobiologickými postupy a používány jako přísady do krmiv. Aminokyseliny dělíme na esenciální, neesenciální a semiesenciální. Esenciální si organismus nedokáže sám vytvořit, proto je musí přijímat v krmivu. Neesenciální si organismus vytvořit dokáže, má-li dostatečný přísun sacharidů a vhodných dusíkatých sloučenin. Semiesenciální aminokyseliny jsou ty aminokyseliny, které organismus nedokáže syntetizovat v dostatečném množství, nebo jsou k jejich syntéze potřebné esenciální aminokyseliny (Jeroch a kol., 2006).

Pro psa esenciálními aminokyselinami jsou arginin, fenylalanin, histidin, izoleucin, leucin, lysin, methionin, threonin, tryptofan a valin. Semiesenciální je cystin a tyrosin, neesenciální je alanin, serin, kyselina asparagová, kyselina glutamová, glycin, prolin a hydroxyprolin (Kváš, 1998).

Kromě proteinů se v rostlinných a živočišných tkáních vyskytují i tzv. NPN sloučeniny, neboli nebílkovinné dusíkaté látky, což jsou volné aminokyseliny, alkaloidy, amidy (asparagin, glutamin), betain, cholin, nitráty, nitrity a puriny (Jeroch a kol., 2006).

Proteiny mají ve výživě zvířat výjimečné postavení, neboť jsou funkční, stavební i produkční živinou, která je sama nebo s vodou, minerálními látkami a vitaminy schopna vyživovat živočišné buňky. Metabolismus proteinů je řízen nervovou soustavou a činností endokrinních žláz (hypotalamu a hypofýzy). Somatotropin, inzulin a androgeny stimulují syntézu bílkovin, glukokortikoidy stimulují jejich rozklad.

Proteidy jsou konjugované proteiny, které kromě aminokyselin obsahují i nebílkovinné skupiny.

Stupeň využitelnosti proteinu v organismu je nazýván biologickou hodnotou proteinu. Biologická hodnota je vyjádřena jako poměr vytvořené tělní bílkoviny ze 100 g bílkoviny přijaté v krmivu. Čím více se přijatý protein složením podobá proteinu vlastního těla, tím vyšší je jeho biologická hodnota, živočišné bílkoviny jsou proto hodnotnější než rostlinné (Straková a kol., 2008).

Pes dokáže strávit 60 až 80 % živočišných proteinů, nadbytek rostlinných proteinů v krmivu způsobuje psům průjmy (Taylor, 1997).

Díky technologiím využívaným k výrobě krmiv (mechanické zpracování, zpracování teplem a tlakem), se rostlinné proteiny stávají pro psy lépe stravitelnými. Chemické a fyzikální postupy nahrazují absenci některých enzymů a umožňují psům využít i rostlinné bílkoviny a vitaminy, které psi v minulosti získávali z natrávené potravy ve vnitřnostech býložravců.

Proteiny jsou základní strukturální jednotkou buněk, tkání a orgánů, mají podíl na syntéze enzymů, jsou součástí některých životně důležitých sloučenin, jako je například hemoglobin. Bílkoviny jsou pro organismus také zdrojem energie.

V potravě volně žijících psovitých šelem tvoří proteiny až 35 %, u ostatních šelem 50 %, u všežravců 17 až 27 %. Obsah bílkovin v průmyslově vyráběných krmivech se blíží spíše potřebám všežravce, než masožravce (Dvořáková, 2003).

Nedostatek bílkovin v krmivu má za následek zpomalení růstu či pokles hmotnosti a zhoršení kondice, ztrátu svaloviny, snížení imunity, zježenou srst bez lesku, nechutenství, otoky a nakonec i smrt.

Kvalita bílkovin je dána zastoupením a vzájemným poměrem aminokyselin a dá se zjistit chemickým stanovením obsahu aminokyselin. Lépe však o kvalitě vypovídají výsledky biologických pokusů na zvířatech.

Potřeba bílkovin se běžně vyjadřuje prostřednictvím dusíkatých látek (NL), přesnější je vyjádření pomocí stravitelných dusíkatých látek (SNL), nejpřesnější je stanovení potřeby jednotlivých aminokyselin.

Potřebu stravitelných dusíkatých látek pro psa lze obecně vypočítat podle rovnice:

$$\text{SNL (g)} = \text{H } 0,75 \times 4,3 \text{ až } 5,0$$

Přesněji lze potřebu stravitelných dusíkatých látek odvodit od denních ztrát dusíku, který nepochází z diety, ale byl v těle psa uložen již dříve (v enzymech, odloupaném epitelu a podobně). Tyto endogenní ztráty se vypočítávají z dusíku vylučovaného ve výkalech (50 až 60 mg na každý kg metabolické hmotnosti psa), v moči (180 až 200 mg na každý kg metabolické hmotnosti psa) a přes kůži (10 až 20 mg na každý kg metabolické hmotnosti psa). Při výměně srsti se ztráty dusíku zvyšují v závislosti na délce srsti.

Potřeba aminokyselin se vyjadřuje buď ve vztahu k metabolické velikosti psa, nebo k obsahu stravitelné energie. Může se vyjádřit i ideální bílkovina, která se nejvíce podobá bílkovině těla psa, je pro něho nejlépe stravitelná a nejlépe se projevuje na přírůstku. Ideální bílkovina je vyjádřena obsahem esenciálních aminokyselin ve vztahu k základní aminokyselině lyzinu (Mudřík a kol., 2007).

Tab. 3 - Potřeba aminokyselin dle Mudříka a kol. (2007)

| Aminokyselina | Potřeba (mg x 0,75 / den) | Minimální obsah aminokyseliny (g / 1000 kJ) | Ideální bílkovina |
|--------------------------|------------------------------|---|-------------------|
| Lyzin | 120-180 | 0,33 | 100 |
| Arginin | 135 | 0,33 | 100 |
| Histidin | 210 | 0,12 | 36 |
| Izoleucin | 360 | 0,23 | 69 |
| Leucin | 270 | 0,38 | 115 |
| Methionin + cystein | 180 | 0,25 | 75 |
| Fenylalanin + tyrozin | 135 | 0,46 | 139 |
| Threonin | 180 | 0,30 | 90 |
| Tryptofan | 60 | 0,10 | 30 |
| Valin | 180 | 0,25 | 75 |

Procházka (2005) zdůrazňuje, že přebytek bílkovin v krmné dávce psa (nad 30%) je nejen neekonomický, ale i zdraví škodlivý, nadbytek bílkovin totiž psa

jednostranně zatěžuje vysokým přívodem fosforu a vyvolává tak nepoměr mezi vápníkem a fosforem.

Výrobci krmiv pro psy musí bílkoviny deklarovat jako obsah hrubého proteinu (Nařízení evropského parlamentu a rady (ES) č. 767/2009 povoluje také označení slovem protein) nebo jako dusíkaté látky. Hrubý protein i dusíkaté látky vychází ze stejné analýzy, při které se stanoví obsah dusíku ve vzorku a vynásobí se koeficientem 6,25, který předpokládá, že protein obsahuje 16 % dusíku (Suchý a Straková, 2010).

2.3.3 Sacharidy

Dle definice Reece (1998) jsou sacharidy spolu s organickými kyselinami a alkoholy řazeny mezi bezdusíkaté látky výtažkové (BNLV), přičemž tvoří jejich většinu. Sacharidy dělíme dle počtu uhlíků v molekule na monosacharidy (rybóza, glukóza, fruktóza, galaktóza), disacharidy (sacharóza, maltóza, laktóza) a polysacharidy (škrob, glykogen, celulóza).

Sacharidy jsou pro psy postradatelné, jejich zastoupení v krmivu v množství kolem 20 % ale zlepšuje využití bílkovin. Stravitelnost rostlinných sacharidů se zvyšuje tepelnou úpravou surovin. Dostatečný přísun sacharidů v období březosti pozitivně ovlivňuje vývoj plodů a v době kojení tvorbu mléka. Někteří autoři uvádějí spojitost nadměrného příjmu sacharidů a výskytu dysplazie kyčelního kloubu (Procházka, 2005).

Pes přijímá sacharidy s rostlinným krmivem a slouží mu jako zdroj energie. Při nadbytečném přísunu se část přemění v glykogen, který představuje sacharidový zdroj energie a je ukládán zejména v játrech a svalech, zbytek se ukládá v podobě zásobního tuku. Pro všechna zvířata je nezbytná glukóza, kterou je většina zvířat schopna syntetizovat z aminokyselin a glycerolu. Pokud pes v dávce přijme dostatek glukogenních aminokyselin, není nutné mu glukózu přidávat ani v období zvýšené potřeby sacharidů (březost, laktace). Mezi glukogenní aminokyseliny patří alanin, arginin, kyselina asparagová, cystin, kyselina glutamová, glycin, histidin, hydroxyprolin, methionin, prolin, serin, threonin a valin.

Hilton (2000) uvádí následující stravitelnost sacharidů pro psy: sacharóza a glukóza 99%, tepelně upravený kukuřičný a bramborový škrob 84 %, syrový kukuřičný škrob a hemicelulóza 47 %, syrový bramborový škrob 19 % , celulóza 6 až 31 % a laktóza 0 až 60 %.

Použití laktózy je ve výživě psů omezeno, někteří psi trpí laktózovou intolerancí v důsledku nedostatku enzymu laktázy či jeho nedostatečné činnosti.

Zejména u starších psů může vést nadbytečný přísun laktózy k dietetickým poruchám (Mudřík a kol., 2007)

Stravitelnost škrobu v extrudovaných krmivech je vysoká, proto přidání amylázy do krmiva stravitelnost škrobu nezvyší. Studie ale prokázala, že přidáním amylázy do těsta před extruzí dojde k štěpení řetězců škrobu, těsto při extruzi (protlačování matricí pomocí šneku) neklade tak velký odpor a dochází tak k úspoře energie i menšímu opotřebením strojů (Carciofi a kol., 2012).

2.3.4 Vlákna

Vlákna je komplex polysacharidů. Dělí se na acido-detergentní (ADF) a neutrálně-detergentní (NDF).

ADF jsou zbytky buněčných stěn rostlinných pletiv, které zbydou po kyselé hydrolyze reagenční směsí v roztoku kyseliny sírové. Dojde k eliminaci hemicelulóz a zbyde ligninocelulózový komplex a kutin.

NDF jsou zbytky buněčných stěn rostlinných pletiv, které zbydou po hydrolyze reagenční směsí při pH 7. Zůstane celulóza, hemicelulóza, lignin a kutin (Straková, 2008).

Dle rozpustnosti lze vlákninu dělit na rozpustnou a nerozpustnou. Rozpustná má schopnost absorbovat vodu a bobtnat a tím zvětšuje střevní obsah, reguluje trávení a vstřebávání cukrů a tuků. Nerozpustná vláknina způsobuje v žaludku pocit sytosti a příznivě podporuje peristaltiku.

Výživná hodnota vlákniny v krmivu pro psy je zanedbatelná, její význam ve výživě psů je ale velký a její funkce nenahraditelná. Jde o balastní část potravy, kterou pes nestráví, je ale důležitá pro správné trávení. Nedostatek vlákniny zpomaluje činnost trávicího traktu, způsobuje depresi trávení a následné metabolické poruchy, může se projevit průjmy či zácpami. Vyšší obsah vlákniny pak vede ke zvětšování objemu exkrementů, což vypovídá o kvalitě krmiva (Dvořáková, 2003).

Dle Kváše (1998) by obsah vlákniny v krmné dávce psa neměl klesnout pod 2 %, optimální obsah je 3 %, podíl nad 5 % výrazně snižuje stravitelnost krmiva a využití živin.

Studie prokázala, že lze na základě celkové vlákniny odvodit stravitelnou energii. Pro tento vztah existuje několik vysvětlení: vláknina má nízkou stravitelnost, může negativně ovlivnit stravitelnost jiných živin, vysoký obsah vlákniny je spojen s vysokým podílem rostlinných surovin, které mají nižší stravitelnost než suroviny živočišného původu (Kienzle a kol., 2006).

Dlouhodobé výzkumy dokazují pozitivní účinky vlákniny v krmivech pro domácí zvířata. Obsah vlákniny v krmivu může pomoci zlepšit onemocnění zubů, diabetes a jiné zdravotní problémy. Nejčastěji používané zdroje vlákniny pro psy jsou ovesná vláknina, řepná drť, ovocná a zeleninová vláknina. Vhodným zdrojem vlákniny jsou také jedlé fazole, které obsahují 22 – 24 % vlákniny v sušině, z toho 6 % rozpustné. Vzhledem k stoupající oblibě domácích zvířat a jejich začleňování do rodin lze předpokládat rostoucí zájem o zdravou výživu psů, vláknina tedy bude ve výživě psů hrát významnou roli (Beaton, 2013).

2.3.5 Lipidy

Lipidy v krmivech jsou směsí triacylglycerolů, fosfolipidů, vosků, cholesterolu a dalších látek (Straková a kol., 2008).

Lipidy můžeme rozdělit na jednoduché, komplexní a tuky doprovázející látky. Mezi jednoduché lipidy patří neutrální tuky (nebo též jen tuky) a vosky. Tuky jsou většinou estery glycerolu se třemi mastnými kyselinami. Některé mastné kyseliny jsou pro výživu lidí i zvířat nevhodné, je to například kyselina eruková obsažená v řepkovém oleji. Teprve po vyšlechtění odrůd řepky se sníženým obsahem této kyseliny bylo možné začít využívat řepkový olej pro výživu lidí a zvířat. Skladba mastných kyselin v živočišných tucích není konstantní a mění se v závislosti na množství tuku v krmné dávce a zastoupení mastných kyselin.

Tuky jsou důležitým zdrojem energie. Při velkém přísunu mohou být tuky ukládány v těle ve formě depotního tuku, který slouží jako tepelná izolace, zásobárna vitaminů rozpustných v tucích a chrání citlivé orgány, jako jsou například ledviny (Jeroch a kol., 2006).

Fosfolipidy jsou složitější sloučeniny obsahující fosfát a jsou důležitou součástí buněčných membrán, podílejí se na přenosu nervových vzruchů a srážení krve. Cholesterol je lipid odvozený od triacylglycerolů. Je to vlastně vysokomolekulární alkohol se sterolovým jádrem, které je syntetizováno z degradačních produktů molekul mastných kyselin. Asi 80 % cholesterolu vytvořeného v těle je v játrech zapojeno do vzniku solí žlučových kyselin, které se podílejí na trávení, cholesterol je i důležitou stavební látkou buněčných stěn (Reece, 1998).

Z dietetického hlediska se tuky dělí podle mastných kyselin na nasycené a nenasycené. Zatímco nasycené slouží jako zdroj energie nebo se ukládají v podobě depotního tuku, nenasycené, které obsahují esenciální kyselinu linolovou, linolenovou a arachidonovou a podílejí se na syntéze významných látek, jako jsou například prostaglandiny nebo leukotreiny.

Abiogenní mastné kyseliny jsou různé transizomery mastných kyselin vyskytující se v tuku přežvýkavců a v mléčném tuku. Tyto transizomery interferují s esenciálními mastnými kyselinami a snižují příjem krmiva, tvorbu prostaglandinů, tlumí činnost varlat a vaječníků, způsobují poruchy srdeční činnosti, narušují činnost endokrinních žláz a mohou způsobit hemolytickou anémii.

Při nadměrném přijímání tuku dochází ke snižování stravitelnosti ostatních živin, negativnímu působení na střevní mikroflóru a obezitě. Při nedostatečném příjmu tuku se zhoršuje výkonnost zvířat a reprodukční funkce.

Straková a kol. (2008) uvádí, že největší význam mají nenasycené mastné kyseliny, které se dělí na MUFA neboli mononenasycené mastné kyseliny, kam patří omega 9 (kyselina olejová) a na PUFA neboli polynenasycené mastné kyseliny, kam patří omega 6 (kyselina linolová a arachidonová) a omega 3 (kyselina linolenová).

V poslední době se PUFA dostaly do popředí a obecně se předpokládá, že jsou velmi prospěšné, na čemž staví výrobci krmiv své reklamní kampaně. Studie, jejímž principem bylo zvýšení obsahu tuku z 9% aklimatizační diety na 12 % a následné pravidelné sledování kvality kůže a srsti po dobu 12 týdnů. Byly použity tři 12% diety, které se lišily v zastoupení polynenasycených mastných kyselin a nasycených mastných kyselin. Zlepšení stavu kůže a kvality srsti bylo zjištěno u všech třech zkoumaných diet, pozitivní vliv tuku na kůži a srst se tedy potvrdil. Rozdíl mezi jednotlivými dietami se prokázal až dvanáctý týden. Dieta s vysokým obsahem omega 6 mastných kyselin a dieta s vysokým obsahem omega 3 a omega 6 mastných kyselin měla na kvalitu srsti příznivější vliv než dieta s vysokým podílem nasycených mastných kyselin (Kirby a kol., 2009).

Několik studií prokázalo, že omega 3 a omega 6 mastné kyseliny příznivě ovlivňují zánětlivé reakce u psů a koček. Mastné kyseliny z fosfolipidů jsou substráty specifických enzymů podílejících se na imunitní odpovědi organismu (Trevizan a Kessler, 2009).

Další studie prokázala příznivý účinek veterinární diety s vysokým obsahem omega 3 mastných kyselin rybího původu na psy trpící osteoartritidou. Po třinácti týdnech užívání diety s vysokým obsahem omega 3 mastných kyselin se pohybové postižení zmírnilo (Moreau a kol., 2012).

Nedostatek mastných kyselin ve výživě psa způsobuje pruritus, poruchy funkce kůže a zhoršení kvality srsti, často je i příčinou rozvoje ušních onemocnění. Může se projevit i malátností a nervozitou. Dalším příznakem jsou poruchy plodnosti (Taylor, 1997).

Tuky jsou pro psy po bílkovinách druhou nejvýznamnější živinou. Základní mastnou kyselinou je kyselina linolová, z níž se za určitých okolností mohou syntetizovat další nenasycené mastné kyseliny – kyselina linolenová a arachidonová. Tyto mastné kyseliny jsou někdy nazývány kyselinami živočišného původu. Ostatní mastné kyseliny pes dokáže vytvářet ze sacharidů. Zatímco v rostlinných tucích neboli olejích převažují nenasycené mastné kyseliny, v pevných tucích (sádlo, lůj) převažují nasycené mastné kyseliny (Mudřík a kol., 2007).

Tuky jsou nejrizikovější složkou krmiva z hlediska údržnosti. V kvalitních krmivech jsou obsaženy vitaminy E a C jako antioxidanty, které chrání tuky před žluknutím. V méně kvalitních krmivech se ke konzervaci tuků používají chemické konzervanty (Dvořáková, 2003).

2.3.6. Popel

Popel neboli minerální látky, je nezbytnou anorganickou součástí psích krmiv. Zvíře je přijímá s potravou a vodou. V organismu mají mnoho funkcí, jsou důležité pro správný vývoj kostry, podílejí se na metabolismu, udržování homeostázy a jsou přítomny při tvorbě enzymů, hormonů a jiných nezbytných látek.

Rozlišujeme tři stupně pokrytí potřeby minerálních látek, a to karenci, optimální příjem a nadměrný příjem. Karence, nadměrný příjem i nevyvážený poměr mezi jednotlivými minerály způsobují v organismu patologické změny.

Přítomnost minerálu v krmivu ještě neznamená, že je zvíře schopno ho využít. Základní podmínkou využitelnosti je rozpustnost v krmivu a schopnost organismu pomocí metabolických procesů uvolnit prvek z příslušné sloučeniny. Z anorganických sloučenin mají dobrou stravitelnost chloridy, horší sírany a uhličitany, oxidy jsou hůře stravitelné. Minerály vázané v organických sloučeninách jsou lépe využitelné (Straková a kol., 2008).

Dle rozdílného obsahu v živočišném organismu, krmivu a rozdílné potřeby popeloviny dělíme na makroprvky a mikroprvky neboli stopové prvky.

Asi 60 až 80 % minerálních látek se v organismu psa ukládá do kostry. Pokud minerální látky v krmné dávce psa chybí, je nezbytné je doplňovat. Dobrým doplňkem potravy, který obsahuje zejména vápník, fosfor a síru, jsou měkké kosti a chrupavky (Dobroruka, 2002).

Kvalitní suché krmivo by nemělo obsahovat více popela než 70 až 80 g/kg (Šterc, 2012).

Tab. 4 - Potřeba popelovin na 1 kg živé hmotnosti psa (Suchý a kol., 2007)

| Makroprvky | | Mikroprvky | |
|------------|---------|------------|----------|
| Ca | 0,115 g | Fe | 1,405 mg |
| P | 0,093 g | Cu | 0,141 mg |
| K | 0,115 g | Mn | 0,093 mg |
| Na | 0,011 g | Zn | 2,248 mg |
| Cl | 0,017 g | I | 0,028 mg |
| Mg | 0,008 g | Se | 1,967 µg |

2.3.6.1 Makroprvky

Mezi makroprvky patří vápník, fosfor, hořčík, sodík, draslík, chlor a síra. Všechny jsou esenciální (je nutné je přijímat v krmivu), v živočišném organismu je jich obsaženo 0,4 až 20 g/kg živé hmotnosti, potřeba je 1 až 45 g/kg sušiny. V rostlinném krmivu se vyskytují v anorganické podobě (vápník, hořčík, sodík, draslík, chlor a 20 až 50 % fosforu) a v organické podobě (síra, 50 až 80 % fosforu). Makroprvky jsou nezbytné pro tvorbu kostry a zubů, jsou obsaženy v mléce, aktivují enzymy, jsou nositeli biochemických reakcí, podílejí se na regulaci elektrolytického a vodního režim a jsou součástí puřovacího systému.

Využití makroprvků lze odhadnout na základě jejich stravitelnosti. U vápníku lze počítat s 35% využitím, může však značně kolísat. Například fosforečné soli kyseliny fytové (fytáty) obsažené v rostlinných krmivech snižují využití vápníku. Mladší psi využijí více vápníku než psi starší. U fosforu se počítá se 40% využitím, mladí psi využijí více fosforu než starší.

Při snížení doporučených dávek vápníku, fosforu a hořčíku o 20 až 30 % a draslíku a sodíku o 50 % ještě nedochází ke zjevným metabolickým poruchám.

U psů s větší svalovou prací se nároky na makroprvky nezvyšují, neboť u psů nedochází k pocení. S vyšší potřebou minerálních látek je naopak třeba počítat při častém pobytu psa ve vodě vzhledem k vyšším ztrátám elektrolytů kůží (sodík). U březích fen se potřeba minerálních látek zvyšuje od 30. dne březosti, při laktaci je potřeba minerálních látek závislá na počtu štěňat. U rostoucích štěňat je potřeba makroprvků závislá na rychlosti růstu a využitelnosti minerálních látek.

Vápník a fosfor

Vápník je uložen z 99,5 % v kostech, zubech, vazech a šlachách, zbytek se nachází v lymfě, plazmě a měkkých tkáních. Vápník je důležitý pro správný vývoj

kostí a zubů, pomáhá udržovat acidobazickou rovnováhu a je součástí mnoha chemických procesů v organismu. Zdrojem vápníku ve výživě psa mohou být kosti, vaječné skořápky a mléčné výrobky.

Fosfor je z 80 % uložen v kostech, z 10 % v zubech, dále je fosfor uložen v mozku, játrech, plicích, srdci a žlázách s vnitřní sekrecí. Fosfor se podílí na vývoji kostí, metabolismu energie, je součástí některých vitaminů a má vliv na reprodukci. Zdrojem fosforu ve výživě psa mohou být ryby a vnitřnosti.

Vápník a fosfor hrají ve výživě psů velmi důležitou roli, proto jim musí být věnována mimořádná pozornost. Existuje vztah mezi vápníkem, fosforem a vitamínem D, proto je nutné tyto tři prvky posuzovat komplexně. Metabolismus vápníku a fosforu je regulován dle současné potřeby. Stoupne-li potřeba, zvýší se stravitelnost těchto prvků, klesne-li se potřeba, stravitelnost se sníží. Vápník a fosfor z živočišných zdrojů je pro psy lépe využitelný než ze zdrojů rostlinných. Pro optimální využití vápníku a fosforu je potřeba dostatek vitamínu D (Kváš, 1998).

Nesmírně důležité je dodržet optimální poměr mezi vápníkem a fosforem. Kváš (1998) uvádí optimální poměr 1:1 až 1,7:1, Mudřík a kol. (2007) uvádí poměr 1,2:1 až 1,4:1.

Při nadbytku vápníku se snižuje vstřebávání fosforu, neboť v trávicím traktu vzniká nerozpustný fosforečnan vápenatý. Nadbytek vápníku negativně ovlivňuje i využití zinku, jódu, manganu a železa. Interakce mezi vápníkem a hořčíkem je oboustranná, nadbytek jednoho prvku tedy negativně ovlivňuje vstřebávání druhého prvku. Nadbytek síry snižuje vstřebávání vápníku. Oboustranné interakce jsou také mezi fosforem a hořčíkem, železem, zinkem, hliníkem, zvýšený obsah fosforu snižuje vstřebávání selenu a zvýšená hladina mědi snižuje vstřebávání fosforu (Kváš, 1998).

Svalovina obsahuje nedostatečné množství vápníku, při jednostranném krmení svalovinou nastane demineralizace. Obsah vápníku v 1 kg svaloviny je 100 až 200 mg vápníku na kg, 1800 – 2000 mg fosforu (Vazdová, 2010).

V průmyslově vyráběných krmivech jsou významným zdrojem vápníku a fosforu masokostní moučky. V méně kvalitních moučkách, které obsahují více kostí, může být nadbytek vápníku a fosforu. Kvalita masokostní moučky se hodnotí dle obsahu popela, čím kvalitnější moučka (čím méně obsahuje kostí), tím méně obsahuje popela.

Obsah a vzájemný poměr v krmivu je rozhodující zejména v období růstu, neboť ovlivňují vývoj kostí. Na nedostatek a nadbytek vápníku a fosforu jsou náchylná zejména štěňata velkých a obřích plemen (nad 25 kg v dospělosti), snadno se u nich projeví poruchy mineralizace kostí. Nadměrný přísun vápníku,

fosforu a energie způsobují vývojová ortopedická onemocnění, jako například osteochondrózu nebo hypertrofickou či fibrózní osteotrofii, jejichž následkem pak může vzniknout například dysplazie loketního kloubu. Je známo, že i dysplazie kyčelního kloubu souvisí s výživou.

Štěňata do šesti měsíců věku nejsou schopna regulovat množství vstřebaného vápníku podle skutečné potřeby tak dobře, jako dospělí psi, resorpce se u nich nikdy nesníží pod 40 % z celkového příjmu vápníku a to ani při jeho velmi vysokých koncentracích v krmivu.

Na regulaci vápníku a fosforu se podílejí tři hormony: parathormon, kalcitonin a kalcitriol. Sekrece parathormonu probíhá v příštítných tělískách a je stimulována sníženou hladinou vápníku v krvi a je regulována i hladinou fosforu. Dojde-li k poklesu hladiny vápníku v krvi či k zvýšení hladiny fosforu v krvi, zvýší se hladina parathormonu, který vyvolá uvolňování vápníku z kostí, zvýší vylučování fosforu ledvinami z těla a sníží vylučování vápníku. Stimuluje i tvorbu kalcitriolu (v ledvinách), který pomáhá zvýšit vstřebávání vápníku ve střevě. Kalcitronin je syntetizován C-buňkami ve štítné žláze a jeho sekrece je stimulována zvýšenou hladinou vápníku v krvi. Kalcitronin ukládá vápník do kostí, snižuje resorpci ve střevě a zvyšuje vylučování vápníku ledvinami. Zatímco parathormon má za úkol zvýšit hladinu vápníku, kalcitronin má za úkol hladinu vápníku naopak snížit.

Nadbytek vápníku u rostoucích psů způsobuje zpomalení zrání kostí a chrupavek, zvyšování objemu kostí a následné závažné patologické změny. Již koncentrace 2,1 až 3,2 % vápníku v sušině krmiva je pro štěňata riziková. Při nevyváženém poměru mezi vápníkem a fosforem je narušen proces mineralizace kostí, neboť se nemohou dostatečně tvořit vápenato-fosforečné komplexy potřebné ke kalcifikaci nové kostní tkáně, vznikají pak změny podobné rachitidě. Nedostatek vitamínu D, vápníku či fosforu může způsobit rachitis. Přebytek fosforu a nedostatek vápníku se projevuje demineralizací kostí, neboli sekundární nutriční hyperparathyreózou. Toto onemocnění se nejčastěji vyskytuje u psů krmených převážně masem (Šterc, 2012).

Druhou skupinou velmi náročnou na přísun vápníku jsou laktující feny. Prudké snížení hladiny vápníku v důsledku přechodu do mléka může způsobit poporodní eklampsii. Toto onemocnění postihuje feny zejména malých a středních plemen, větší predispozice je u početných vrhů, neklidných fen, fen se silným mateřským pudem a u fen, které produkují hodně mléka. Obvykle se projevuje na vrcholu laktace, tedy 2 až 4 týdny po porodu. Příčinou je hypokalcemie. Nemusí se však jednat o celkový nedostatek vápníku, ale o narušení poměru volného (ionizovaného) vápníku a vápníku vázaného na proteiny. Tento poměr je u zdravých

zvířat asi 1:1. Je-li během březosti feně předkládáno nadměrné množství vápníku, dojde k narušení přirozeného hospodaření s vápníkem a ke zpomalení aktivace rezerv. Když potom klesne hladina ionizovaného vápníku v krvi, rezervy nejsou aktivovány včas, což má za následek vznik eklampsie. Eklampsii tedy může způsobit nejen nedostatečný přísun vápníku v krmné dávce, ale i přísun nadměrný. Mezi příznaky eklampsie patří neklid, ztráta zájmu o štěňata, tření čenichu tlapkami, žíznivost, nechutenství, svalový třes, křeče, neschopnost koordinovaných pohybů, horečka, šok a smrt. Průběh je velmi rychlý. Terapie spočívá v intravenózním podání vápníku, poté se vápník přidává do krmné dávky (Chylíková, 2010).

Doporučení AAFCO pro obsah vápníku je 6 g/kg sušiny krmiva pro dospělé psy a 8 g/kg sušiny krmiva pro růst a reprodukci. Pro obsah fosforu je doporučení AAFCO 5 g/kg sušiny krmiva pro dospělé psy a 8 g/kg sušiny krmiva na růst a reprodukci. Zatímco v komerčních krmivech je optimální nebo mírně vyšší obsah vápníku, u domácích diet se často setkáváme s nedostatkem nebo naopak s nadbytkem vápníku (Huml, 2005).

Hořčík

Dle Kváše (1998) hořčík tvoří asi 0,05 % z celkové hmotnosti těla. Hořčík je důležitý pro zdraví kostí a zubů, pro funkci srdce, svalstva i nervového systému, má význam v metabolismu sodíku a draslíku a v energetickém metabolismu (Mudřík a kol., 2007). Jako složka enzymů zasahuje do metabolismu sacharidů. Hořčík zpomaluje uvolňování acetylcholinu, čímž snižuje nervosvalovou dráždivost, hořečnaté preparáty se úspěšně používají pro uklidnění.

Nedostatek hořčíku se u psů objevuje jen zřídka. Nedostatek může být způsoben nadbytkem vápníku a fosforu v krmivu. Náchylnější k nedostatku hořčíku jsou mladí psi, kteří ho potřebují pro vývoj zubů a kostí. Mezi příznaky hypomagnesiémie patří ataxie, křeče, celková slabost a zvýšená dráždivost nervové soustavy (Kváš, 2007). Nedostatek hořčíku může způsobit také nechutenství, úbytek nespecifických protilátek, oslabení zadních končetin, nervozitu a ztráty projevů říje.

Nadbytek hořčíku může způsobit poruchy látkové výměny vápníku a zinku, poruchy činnosti ledvin a průjmy (Jeroch a kol., 2006). Nadbytek může způsobovat onemocnění močových cest v důsledku zvyšování pH moči, častěji než u psů se ale tyto problémy vyskytují u koček (Mudřík a kol., 2007).

Mezi zdroje hořčíku patří kosti, svalovina, játra a ledviny (Kváš, 1998).

Sodík a draslík

Poměr sodíku a draslíku by měl být 1:5. Sodík je pro zvířata velmi důležitý, spolu s chlorem se podílí na regulaci osmotického tlaku a udržování pH. Uplatňuje se v metabolismu jiných prvků, zejména draslíku, chloru a vápníku, přičemž nadbytek vápníku a chloru snižuje stravitelnost sodíku. Zdrojem sodíku ve výživě psů jsou zejména krmiva živočišného původu (Kváš, 1998). Nedostatek sodíku způsobuje nechutenství, zvýšenou koncentraci hemu, pokles využitelnosti bílkovin, podráždění nervů, lízavku, svalové křeče, porušení hospodaření s vodou a acidobazické rovnováhy, sníženou produkci slin a pití moče, poruchy plodnosti a zmetání. Nadbytek sodíku způsobuje narušení metabolismu vody (zvýšený příjem a minimální využitelnost), neklid, podráždění, třes, klonické křeče, skřípění zubů, ochrnutí zadních končetin, zvracení či průjem (Jeroch a kol., 2006). Nadbytek sodíku je velmi nebezpečný zvláště u březích a laktujících fen, mohou u nich vznikat záněty mléčných žláz v důsledku zadržení vody v organismu. Pozor na kuchyňskou sůl (Kváš, 1998). Diety bohaté na sodík mohou vést k hypertenzi (Mudřík a kol., 2007).

Draslík je důležitým kationtem intracelulárních tekutin a je uložen především v protoplazmě. Je důležitý pro ukládání glykogenu v játrech, svalové kontrakce a regulaci osmotického tlaku. Asi 75 % tělesného draslíku se nachází ve svalech. K nedostatku draslíku v našich podmínkách nedochází, výjimečně se může vyskytnout u psa trpícího průjmami či poruchou ledvin, mezi příznaky patří zvrácené chutě, podrážděnost a poruchy srdeční činnosti (Kváš, 1998). Nedostatek způsobuje také narušení hospodaření s vodou a acidobazické rovnováhy. Nadbytek draslíku způsobuje poruchy plodnosti, zvýšení hodnot kationtové a aniontové bilance a průjmami (Jeroch a kol., 2006). Nadbytek draslíku způsobuje také poruchy metabolismu sodíku.

Chlor

Chlor je důležitým elektrolytem tělních tekutin, je nezbytný pro udržování acidobazické rovnováhy a regulaci osmotického tlaku. Je také složkou žluči a kyseliny chlorovodíkové (Mudřík a kol., 2007). Nedostatek způsobuje narušené trávení v žaludku, poruchy trávení bílkovin a narušení acidobazické rovnováhy. Nadbytek se může projevit při intoxikaci solí (Jeroch a kol., 2006). Údaje o potřebě chlóru u psů nejsou k dispozici, doporučuje se, aby přijímali stejné množství chloru jako sodíku (Kváš, 1998)

Síra

V živočišném organismu je nejvíce síry uloženo v sirných aminokyselinách (methionin, cystein), je také součástí enzymů a vitaminů. Ukládá se zejména v srsti. Síra ovlivňuje zdravý vývin štěňat a má pozitivní vliv na kvalitu srsti. Zdrojem síry jsou chrupavky, kosti, játra, svalovina a sušené, odstředěné mléko (Kváš, 1998). Nedostatek síry může způsobit nechutenství, nedostatečnou syntézu keratinu (zhoršení kvality srsti), onemocnění drápů, ochabnutí vazů, narušení tvorby inzulinu a oxytocinu, nedostatek metioninu a poškození jater a ledvin, poruchy plodnosti, poruchy růstu, silné slzení a slinění. Při nadbytku síry dochází k poklesu příjmu krmiva, poruchám metabolismu vápníku a selenu, poklesu hodnot kationtové a aniontové bilance, snížené využitelnosti mědi (Jeroch a kol., 2006).

2.3.6.2 Mikroprvky

Mezi nejdůležitější mikroprvky patří železo, mangan, měď, kobalt, jód, zinek a selen. Zvláštní skupinu tvoří tzv. ultramikroprvky, mezi které se řadí například hliník, bor, lithium, nikl nebo cín, krmiva jich ale obsahují dostatečné množství, pro výživu proto nemají význam. Koncentrace mikroprvků v živočišném organismu je obvykle menší než 100 mg/kg živé hmotnosti, potřeba je 0,1 až 100 mg/kg živé hmotnosti. Jsou významnou součástí různých organických sloučenin v organismu. Karence vyvolá zpočátku nespecifické symptomy, jako je nechutenství či zhoršení obranyschopnosti, ke specifickým příznakům dochází později (Jeroch a kol., 2006)

U komerčních krmiv se téměř nevyskytuje nedostatek mikroprvků. Lokální nedostatky mikroprvků v půdě nemají na masožravce takový dopad, jako na býložravce, přičemž tyto lokální karence zcela eliminují komerční krmiva, která nejsou výrazně spjata s lokalitou. Větší riziko představuje nadměrný přívod mikroprvků, nebyl však zaznamenán případ komerčního krmiva, které by vyvolalo klinické příznaky v důsledku nadbytku mikroprvků. Více hrozí předávkování potravinovými doplňky (Huml, 2005).

Železo

Železo je součástí pigmentů, hemoglobinu a mioglobinu a enzymů oxidoreduktáz (Mudřík a kol., 2007). Asi 72 % železa se v organismu stále doplňuje rozpadem červených krvinek a hemoglobinu, potřeba pro organismus je tedy za normálních okolností nízká (Kváš, 1998). Nedostatek železa způsobuje anémii, slabost a únavu. Nadbytečný příjem může u psů způsobit nechutenství a úbytek hmotnosti (Mudřík a kol., 2007).

Mangan

Mangan je součástí řady enzymaticko-katalyzačních reakcí, je důležitý pro metabolismus sacharidů a tuků a pro tvorbu chrupavek (Mudřík a kol., 2007). Mangan má význam při stavbě kostní tkáně, ovlivňuje reprodukci, aktivuje buněčné enzymy, je součástí metabolismu sacharidů a syntézy mastných kyselin. Nedostatek způsobuje poruchy reprodukce, centrálního nervového systému a růstu kostí. Dobrým zdrojem manganu pro výživu psů jsou obilné šroty. V krmivech živočišného původu je manganu málo, přičemž nejvíce je obsažen v kostech, ledvinách a játrech (Kváš., 1996).

Měď

Měď se podílí na tvorbě a činnosti erytrocytů a ovlivňuje pigmentaci kůže a srsti (Mudřík a kol., 2007). Podmiňuje vstřebávání železa, podílí se na tvorbě hemoglobinu, má vliv na stavbu kostí, plodnost a nervovou činnost. Nadměrný příjem vápníku, síry, kadmia a molybdenu snižuje vstřebávání mědi. Nedostatek mědi zpomaluje růst štěňat a způsobuje depigmentaci srsti (Kváš, 1998). Nedostatek mědi také způsobuje předčasnou úmrtnost plodu, cirhózu jater, deformaci kostí a cév a anémii. Při otravě mědí může dojít až k úmrtí v důsledku encefalopatie a hemoglobinurie (Jeroch a kol., 2006). Dobrymi zdroji mědi pro psy jsou játra, kosti, svalovina, slezina, srdce, ledviny, tvaroh a kvasnice (Kváš, 1998).

Kobalt

Kobalt je důležitou součástí vitamínu B12. Nedostatek způsobuje zpomalení růstu, anémii, nechutenství a poruchy růstu srsti. Zdrojem kobaltu jsou ryby (Kváš, 1998).

Jód

Jód je součástí hormonů štítné žlázy, které regulují bazální metabolismus v organismu. V důsledku nedostatku jódu vzniká struma, nedostatek se projevuje apatií, abnormalitami kůže a srsti, může být narušen metabolismus vápníku a také reprodukce. Nadbytek se projevuje stejně jako nedostatek (Mudřík a kol., 2007).

Zinek

Zinek je součástí některých enzymů, ovlivňuje metabolismus bílkovin a sacharidů. Je nezbytný pro zdravou kůži a srst (Mudřík a kol., 2007). Zinek ovlivňuje plodnost, růst kostry a je součástí inzulinu (Kváš, 1998). Vysoký obsah

vápníku v krmivu či diety na bázi rostlinných bílkovin mohou výrazně zvýšit potřebu zinku. Nedostatek zinku způsobuje nechutenství, zpomalení růstu, atrofii varlat, vyhublost (Mudřík a kol., 2007), onemocnění kůže a srsti (parakeratóza), deformaci kostí, snížení obsahu alkalické fosfatázy v plazmě (Jeroch a kol., 2006). Zdrojem zinku jsou játra, kůže a kosti (Kváš, 1998).

Selen

Selen je součástí glutathion peroxidázy, která chrání buněčné membrány před poškozením oxidací. Účinek selenu je spjat s vitamínem E. Přítomnost jednoho totiž může částečně nahradit karenci druhého. Selen též slouží pro ochranu před otravou těžkými kovy jako je kadmium, olovo a rtuť, je mu připisováno i protinádorové působení. Nedostatek selenu se u psů projevuje dystrofií kosterní a srdeční svaloviny. V nadměrných dávkách je selen velmi toxický, mezi dávkou doporučenou a toxickou je malý rozdíl (Mudřík a kol., 2007). Intoxikace se projevuje anemií, ztuhlostí, kloubní slabostí a vypadáváním srsti (Jeroch a kol., 2006). Dobrým zdrojem selenu je svalovina, játra a kůže (Kváš, 1998).

2.3.7 Vitaminy

Vitaminy jsou anorganické složky potravy, které nejsou zdrojem energie, ale jsou nezbytné pro zdraví, růst a vývoj. Provitaminy jsou látky, ze kterých je organismus schopen vitaminy vytvořit. Avitaminóza je úplný nedostatek vitamínů, který vyvolá příslušné karencní příznaky. Absolutní primární avitaminóza je úplný nedostatek v důsledku nedostatečného příjmu v krmivu, absolutní sekundární avitaminóza je úplný nedostatek vitamínů z důvodu neschopnosti organismu vitaminy využít. Hypovitaminóza je neúplný či dočasný nedostatek vitamínů a vzniká v důsledku zvýšené potřeby organismu při normálním příjmu a využitelnosti vitamínů. Hypervitaminóza je nadměrný přísun vitamínů. Vitaminy dělíme na vitaminy rozpustné v tucích a vitaminy rozpustné ve vodě.

Potřeba vitamínů je závislá především na věku, pohlaví, fyziologickém stavu, vnějších vlivech, stupni a intenzitě látkové výměny a na složení krmiva. Štěňata a mladí psi ve vývoji jsou vnímavější k nedostatku vitamínů. Feny v době březosti a laktace potřebují zvýšené množství vitamínů, stejně tak jako psi v psychické či fyzické zátěži. Čím je intenzivnější metabolismus, tím větší je potřeba vitamínů. Zvýšený příjem cukrů vyžaduje vyšší příjem vitamínu B1, zvýšený příjem vápníku

pak vyšší příjem vitamínu D, nadměrný příjem soli vyšší příjem vitamínu C (Slováček, 2002).

Tab. 5 - Potřeba vitamínů na kg živé hmotnosti dle Slováčka (2002).

| Vitamin | Potřeba na 1 kg živé hmotnosti |
|-----------------|--------------------------------|
| A | 110 IU |
| D | 11 IU |
| E | 1,1 mg |
| K | 33 µg |
| B1 | 22 µg |
| B2 | 48 µg |
| B6 | 22 µg |
| B12 | 0,5 µg |
| Biotin | 2,2 µg |
| K. listová | 4,0 µg |
| Niacin | 250,0 µg |
| K. pantothenová | 220,0 µg |
| Cholin | 26 mg |

2.3.7.1 Vitaminy rozpustné v tucích (A, D, E, K)

Vitaminy z této skupiny pro svou resorpci v trávicím traktu potřebují nenarušenou resorpci tuků. Obvykle vytvářejí v těle depa. Hypervitaminózy bývají nebezpečnější (Slováček, 2002).

Vitamin A

Vitamin A je označení pro několik biologicky aktivních složek, nejdůležitějším však je vitamin A1 (retinol). V přírodě se vitamin A nachází často ve formě prekurzorů karotenů, což jsou žlutá a oranžová barviva ovoce a zeleniny. Karoten obsahuje dvě spojené molekuly vitamínu A, které jsou zvířata schopny přeměnit na dvě molekuly vitamínu A (Waltham, 1991). Z 1 mg beta karotenu dokáže pes syntetizovat asi 500 jednotek vitamínu A. Při nadměrném příjmu vitamínu A v krmivu se přeměna karotenů na vitamin A výrazně sníží (Süvegová a Mertin, 1994). V rostlinných surovinách se nacházejí pouze provitaminy A, v živočišných surovinách se nachází hotový vitamin A. Zvláštností je, že na rozdíl od psů si kočky

nedokáží z karotenů vitamin A syntetizovat, nezbytně tedy potřebují živočišnou složku potravy (Case, 2011).

Vitamin A má význam pro zrakovou funkci, neboť se spolu s bílkovinou opsinem nachází ve sloučenině zvané rodopsin neboli zrakový purpur. Při světelné expozici se tato sloučenina štěpí na opsin a vitamin A. Dále se podílí na regulaci buněčných membrán, je nezbytný pro integritu epitelů a podílí se i na růstu kostí a zubů (Waltham, 1991). Je důležitý pro udržování zdravé kůže, srsti a mukózních sliznic. Je označován jako růstový vitamin, neboť je nezbytný zejména u mladých zvířat (Mudřík a kol., 2007). Má totiž vliv na metabolismus bílkovin a tuků a na ukládání glykogenu v játrech, na syntézu nukleových kyselin, účastní se přenosu genetické informace a aktivace aminokyselin (Kváš, 1998).

Nedostatek se projevuje poruchami imunity, šeroslepotí (Mudřík a kol., 2007). Dále se zhoršuje implantace embryí u fen a spermiogeneze u psů (Kváš, 1998).

Přebytek může způsobit poruchy plodu (Mudřík a kol., 2007). Může také docházet k deformacím kostí u štěňat.

Významnými zdroji jsou rybí tuk, vejce, mléčné výrobky a játra (Kváš, 1998).

Vitamin D – kalciferol

Látek s účinkem vitaminu D je několik, ve výživě psů má však význam jen vitamin D2 - ergokalciferol a D3 – cholekalciferol (Waltham, 1991). Provitaminem vitaminu D2 je ergosterol, který je obsažen v rostlinách. Ergokalciferol, jehož provitaminem je ergosterol, nemá ve výživě psů takový význam jako cholokalciferol. Cholokalciferol vzniká z 7-dehydrocholesterolu v kůži za působení UV. Psi ale mají schopnost této přeměny omezenou, proto je nutné dodávat vitamin D v krmivu (Case, 2011). V komerčních krmivech se nachází jen vitamin D3.

Vitamin D je významnou součástí metabolismu vápníku a fosforu. Ovlivňuje vstřebávání vápníku, fosforu a hořčíku v tenkém střevě, ukládání vápenatých solí, fosforu a hořčíku v kostech, vylučování vápníku ledvinami.

Nedostatek vitaminu D způsobuje rachitidu či osteoporózu. Nadbytek může způsobit zvápenatění měkkých tkání, vady skusu a někdy až úhyn (Mudřík a kol., 2007).

Vitamin E – tokoferol

Alfa tokoferol je nejaktivnější forma vitaminu E. Jako antioxidant se podílí na udržování stability buněčných membrán (Slováček, 2002). Je-li přidán do krmiva,

příznivě ovlivňuje jeho údržnost, neboť zabraňuje oxidaci tuků a vzniku škodlivých peroxidů (Süvegová a Mertin, 1994). Účinek je spojen s mikroprvkem selenem.

Nedostatek způsobuje chudokrevnost, zpomalené hojení ran, svalovou dystrofii, bolesti svalů a kloubů, poruchy reprodukce, aborty, snížení imunity a nižší využití vitamínu A (Slováček, 2002). Hypervitaminóza u psů nebyla pozorována.

Mezi zdroje patří obilní klíčky, mléko a játra (Kváš, 1998).

Vitamin K

Vitamin K₁ (phylloquinon) se vyskytuje v zelených rostlinách, vitamin K₂ (menaquinon) je syntetizován bakteriemi ve střevě. Vitamin K₃ (menadion) je syntetický vitamin a je dvakrát až třikrát aktivnější než K₁. Nejvýznamnější funkcí vitamínu K je podíl na srážlivosti krve, neboť je potřebný k syntéze protrombinu a dalších tří koagulačních faktorů v játrech (Case, 2011). Nedostatek je u psů vzácný, neboť psi jako ostatní savci získávají většinu vitamínu K z bakteriální syntézy ve střevech (Süvegová a Mertin, 1994).

Nedostatek se projevuje zvýšenou krvácivostí (zevní krvácení, krvácení do gastrointestinálního traktu, krvácení do mozku). Nadbytek není obzvláště toxický, může ale způsobit chudokrevnost.

Mezi zdroje patří zelené části rostlin, špenát, hlávkové zelí, slunečnicová jádra, sójová semena, mrkev, brambory, vaječný bílek, rybí tuk, hovězí játra a drůbeží maso (Slováček, 2002).

2.3.7.2 Vitaminy rozpustné ve vodě

Vitaminy z této skupiny mají snazší resorpci v trávicím traktu než vitaminy rozpustné v tucích, obvykle se v těle neukládají a jsou vylučovány močí (Slováček, 2002).

Vitamin B1 - thiamin

Účastní se syntézy glykogenu z glukózy, cukrů z kyseliny pyrohroznové a mléčné jako koenzym. Účastní se také metabolismu bílkovin a přeměny cukrů na tuk. Stimuluje nervovou soustavu. Potřeba je ovlivněna obsahem bílkovin a tuků v krmivu (Kváš, 1998).

Nedostatek může vzniknout při zkrmování většího množství syrových ryb, které obsahují thiaminázu, tedy enzym rozkládající vitamin B1 (Mudřík a kol., 2007). Nedostatek se projevuje svalovou únavou, křečemi, parestézií, atrofií až degenerací svalstva, bolestmi kloubů a svalů, nechutenstvím, slabostí, podrážděností či apatií, somnolencí a latergií (Slováček, 2002). Nedostatek způsobuje i zaostávání v růstu,

poruchy vidění, oslabení srdeční činnosti, ztrátu koordinace pohybu, křeče a paralýzu s následným úhynem. Pokud tento nedostatek pes přežije, následky jsou trvalé.

Mezi zdroje vitamínu B1 patří pivovarské kvasnice, obilní klíčky, vejce, mléko, syrové maso. Je-li pes krmen vařeným či suchým krmivem, potřeba vitamínu B1 se zvyšuje dvakrát až třikrát (Kváš, 1998).

Vitamin B2 – riboflavin

Riboflavin je součástí koenzymů, které jsou nezbytné pro řadu oxidačních enzymových systémů. Je důležitý také pro růst buněk (Mudřík a kol., 2007). Je také nezbytný pro správnou funkci nervové soustavy a mozku, ovlivňuje metabolismus kožních derivátů a účastní se krvevorbny.

Nedostatek způsobuje poruchy růstu, dermatitidy, ztrátu srsti, apatii, podrážděnost, parestézii, zákal čočky, hypoplazii varlat a vaječnicků (Slováček, 2002). Při zvýšeném obsahu bílkovin v krmivu se zvyšuje i potřeba vitamínu B2.

Mezi zdroje patří kvasnice, mléko, mléčné výrobky, čerstvá zelenina, ledviny a játra (Kváš, 1998).

Vitamin B6 – pyridoxin

Vitamin B6 zahrnuje tři sloučeniny: pyridoxin, pyridoxal a pyridoxamin. Biologicky aktivní forma je pyridoxal. Jeho koenzym pyridoxal 5-fosfát je nezbytný pro mnoho reakcí, jako deaminace, dekarboxylace, pro syntézu hemoglobinu a pro přeměnu tryptofanu na niacin, je součástí metabolismu glukózy a mastných kyselin (Case, 2011). Vitamin B6 se podílí i na činnosti pohybové, nervové a pohlavní soustavy, kůže a je součástí citrátového cyklu.

Nedostatek se u psů vyskytuje zřídka, neboť jsou psi schopni syntetizovat ho ve střevech (Süvegová a Mertin, 1994). Nedostatek se může objevit po podávání antibiotik, při vyšším obsahu lipidů a sacharidů v krmivu nebo při krmení vařenou či méně hodnotnou stravou. Nedostatek způsobuje nechutenství, zvracení a průjem, zhoršení koordinace pohybů, ochrnutí končetin, slepotu, šupinatou pokožku, vypadávání srsti, u fen i mírný nedostatek způsobuje reprodukční poruchy (Kváš, 1998).

Mezi zdroje patří játra, kvasnice, hovězí maso, mléko a rybí moučky (Süvegová a Mertin, 1994).

Vitamin B12 – kobaltamin

Kobaltamin jako jediný vitamin obsahuje mikroprvek, a to kobalt. Jako jediný je syntetizován pouze mikroorganismy. Stejně jako kyselina listová se podílí na transferu jednoduchých uhlíkových částic v četných biochemických reakcích. Je též součástí metabolismu tuku a uhlohydrátů a je nezbytný pro syntézu myelinu. Kobaltamin je v těle skladován zejména v játrech, ale v menším množství i v kostech, svalech a kůži.

Nedostatek může vzniknout při nedostatku tzv. vnitřních faktorů, které usnadňují vstřebávání kobaltaminu z krmiva. Tyto faktory jsou syntetizovány primárně ve slinivce a sekundárně i v mukóze trávicího traktu psů. Nedostatek způsobuje anemii a poruchy funkce nervové soustavy (Case, 2011), mokravé záněty kůže (Süvegová a Mertin, 1994) a poruchy reprodukce (Slováček, 2002).

Zdrojem kobaltaminu jsou výhradně živočišné suroviny. Vysoký obsah kobaltaminu je v mase, drůbeži, rybách a mléčných výrobcích (Case, 2011). Zdrojem jsou i kvasnice a med (Slováček, 2002).

Vitamin H – biotin

Biotin se podílí na metabolismu glycidů, mastných kyselin a proteinů, ovlivňuje metabolismus kůže. Je syntetizován střevní mikroflórou.

Příčinou nedostatku může být nadměrný přísun syrového vaječného bílku, který obsahuje termolabilní bílkovinu avadin. Avadin s biotinem vytváří stabilní komplex, který není biologicky aktivní. Nedostatek způsobuje kožní poruchy, a vypadávání srsti (Slováček, 2002). Kůže se stává matnou a šupinatou, srst je lámavá, objevuje se i hyperkeratóza a pruritus (Mudřík a kol., 2007)

Mezi zdroje bílkovin patří játra, mléko, ořechy a luštěniny (Case, 2012).

Vitamin PP - Kyselina nikotinová a její sůl niacin

Niacin se po absorpci v těle přemění na nikotinamid, což je metabolicky účinná forma tohoto vitaminu. Nikotinamid je součástí koenzymů NAD a NADP, které vstupují do metabolismu většiny živin (Case, 2011). Vitamin PP je nezbytný pro syntézu pohlavních hormonů, hormonů štítné žlázy, inzulínu a kortikosterolů (Slováček, 2002).

Nedostatek vitaminu PP způsobuje palegru, což je onemocnění, které se projevuje poruchami kůže a nervové soustavy. U psů se může též objevit onemocnění zvané černý jazyk, které se projevuje zánětem a vředy v dutině ústní, produkcí krvavých slin a dýchacími obtížemi (Muřík a kol., 2007).

Mezi zdroje vitaminu PP patří kvasnice, mléko, vejce a pšeničné klíčky (Kváš, 1998).

Vitamin B5 - kyselina pantotenová

Kyselina pantotenová se nachází ve všech tkáních a všech živých organismech. Je součástí koenzymu A, který je důležitou složkou metabolismu živin (Case, 2011). Vitamin B5 má protistresové účinky, zvyšuje obranyschopnost a podporuje hojení (Slováček, 2002).

Nedostatek kyseliny pantotenové u psů je velmi nepravděpodobný, způsobuje poruchy růstu, tučnění jater, poruchy trávicí soustavy, vředy a při nedostatku dlouhodobého charakteru zvíře upadá do komatu a umírá (Mudřík a kol., 2007). Nedostatek může způsobit také depigmentaci a vypadávání srsti (Kváš, 1998).

Kyselina pantotenová je obsažena v živočišných i rostlinných krmivech (Waltham, 1991), mezi významné zdroje patří vnitřnosti zvláště játra, vaječný žloutek, mléčné výrobky a luštěniny (Case, 2002).

Vitamin B11 - kyselina listová

Kyselina listová se uplatňuje v metabolismu jako přenašeč jednovuhlíkových zbytků kyseliny mravenčí. Její důležitou funkcí je i podíl na tvorbě DNA (Case, 2011). Je důležitý pro tvorbu krvinek, protilátek a pro rozvoj centrální nervové soustavy (Slováček, 2002). Zúčastňuje se též tvorby metioninu a cholinu a spolu s vitaminem B12 i tvorby erytrocytů.

Nedostatek vitamínu B11 se projevuje obvykle po dlouhodobém podávání antibiotik či sulfonamidů a mezi příznaky patří anémie, tuková degradace jater a zpomalení růstu štěňat (Kváš, 1998). Nicméně nedostatek vitamínu B11 je nepravděpodobný, neboť je denní potřeba kryta syntézou střevními bakteriemi (Mudřík a kol., 2007).

Mezi zdroje patří zelenina, obilné slupky, okopaniny, játra a ledviny (Slováček, 2002).

Cholin

Cholin patří do skupiny vitaminů B. Cholin je dárce methylových skupin, které se účastní biochemických reakcí. Cholin je prekurzorem acetylcholinu, který je důležitý pro přenos nervových vzruchů. Je součástí dvou významných fosfolipidů, a to lecitinu (součást buněčných membrán) a sphingomyelinu (součást nervové tkáně). Živočišný organismus je schopen syntetizovat cholin z aminokyseliny serinu, k této reakci je nezbytný i vitamin B11 a B12. Většina zvířat je schopna pokrýt

potřebu z vlastní syntézy a nemusí cholin přijímat v krmivu (Case, 2011). Cholin ovlivňuje také využití mastných kyselin v játrech, reprodukci a životaschopnost mláďat (Mudřík a kol., 2007), a zabraňuje ukládání tuku v játrech.

Nedostatek cholinu se může objevit u psů krmných nekvalitními živočišnými krmivy a projevuje se tukovou degenerací jater (Kváš, 1994). Nedostatek může způsobit též celkovou slabost a poruchy růstu (Slováček, 2002). Vzhledem k tomu, že metionin může též sloužit jako donor methylových skupin, jeho vysoké obsažení v krmné dávce snižuje potřebu cholinu (Waltham, 1991).

Vitamin C – kyselina askorbová

Vitamin C je syntetizován z glukózy rostlinami a mnohými druhy živočichů, včetně psů. Při nadbytečném příjmu je vitamin C snadno rozkládán oxidačními procesy (Case, 2011). Je nezbytný pro vývoj a funkci mezibuněčných složek kosterní tkáně (kostí, chrupavek, zubů, pojivové tkáně), stimuluje imunitní systém a účastní se redoxních reakcí a transportu železa (Mudřík a kol., 2007). Dospělí psi obvykle dokáží syntetizovat dostatek vitamínu C, štěňata nikoliv, musí jim být tedy předkládán v krmné dávce. Vzhledem k tomu, že potřebu vitamínu C zvyšuje mnoho faktorů, jako je stres, nemoc, nekvalitní výživa či jednostranné krmění suchými granulovanými krmivy, je nutné vitamin C přidávat i do krmiva dospělým psům (Kváš, 1998).

Nedostatek vitamínu C se projevuje krvácením z dásní, ztrátou zubů, hypertrofickou dystrofií, lumbální dysplazií, poruchami krvevotvorby, nechutenstvím, vznikem žaludeční a střevní katarakty, psychickými změnami (Slováček, 2002), krváceninami v podkoží a na sliznicích a bolestmi kloubů.

Dobrym zdrojem vitamínu C je čerstvé syrové maso, zelenina, ovoce a obilní klíčky (Kváš, 1998).

Mezi chovateli je známo, že zvýšením některých vitaminů lze ovlivnit nejen zdraví, ale i exteriér. U plemen s dlouhou srstí se pro zvýšení její kvality úspěšně používají preparáty s vysokým obsahem biotinu. Pro podporu pigmentace srsti i sliznic se přidávají preparáty se zvýšeným obsahem vitaminů skupiny B. Vitamin C je vhodné používat při stresových situacích, rekonvalescenci či při intenzivním tréninku (Kváš, 1998).

2.3.8 Vliv živin na kůži a srst

Kůže je velmi důležitý orgán, který má spolu se srstí vysoké požadavky na příjem aminokyselin, mastných kyselin, vitaminů, minerálních látek a stopových prvků. Nenasycené mastné kyseliny a kyselina linolenová jsou součástí lipidů mazových žlázek a mají podíl na tvorbě hydrolipidového filmu na povrchu kůže. Bílkoviny se jako zdroj všech aminokyselin podílejí na syntéze kožních buněk. Vitamin A je nezbytný pro proces keratinizace (rohovatění) a pro správné utváření keratinové vrstvy. Vitamin C je významným prvkem v tukovém metabolismu keratinové vrstvy. Zinek zabraňuje dehydrataci kůže a též se podílí na keratinizaci. Nedostatek zinku způsobuje parakeratózu – zesílení kůže. Vitaminy skupiny B působí na kvalitu srsti, metabolismus a funkce kůže, biotin podporuje růst srsti.

Psi s hustou srstí a podsadou vyžadují o 30 až 35 % bílkovin více, než psi s krátkou srstí. Syntéza pigmentu je závislá na příjmu aromatických aminokyselin fenylalaninu a tyrosinu. Nekvalitní výživa může způsobit zesvětlení tmavé srsti. Starší psi potřebují více nenasycených mastných kyselin, protože se jejich kůže snáze dehydratuje a ztrácí elasticitu. Nutriční nedostatky či nekvalitní výživa se nejvíce projeví v obdobích zátěže, tedy v období nemoci, březosti, růstu či zvýšeného pracovního vytížení. Jakékoliv onemocnění, které snižuje vstřebávání živin, vede k zhoršení kvality srsti (Fábiková, 2010).

2.4 Energie

Energie má ve výživě psů zásadní význam. Energie obsažená v krmné dávce musí odpovídat energetickým nárokům psa, v opačném případě hrozí hubnutí, obezita a mnohé zdravotní komplikace s těmito problémy spojené. Jednotlivé kategorie, ať už z hlediska velikosti, věku či zátěže, mají rozdílné energetické požadavky, proto je nezbytně nutné věnovat pozornost každé kategorii zvlášť.

2.4.1 Rozdělení energie

Zvíře v krmivu přijímá chemickou energii, která je transformována do svalové práce, produktů látkové výměny a spotřebovává se na syntézu.

Brutto energie (BE) je chemická energie obsažená v krmivu. Dá se stanovit úplným spálením krmiva v kalorimetru, nebo se dá vypočítat podle následující rovnice:

$$\text{BE (MJ/kg)} = 0,0239 \times \text{NL (g/kg)} + 0,0398 \times \text{tuk (g/kg)} + 0,0201 \times \text{vláknina (g/kg)} + 0,0175 \times \text{BNLV (g/kg)}$$

Stravitelná energie (SE) je rozdíl brutto energie a energie výkalů, neboť část krmiva projde trávicím traktem nestrávena, a tak s výkaly odchází i část brutto energie (Jeroch a kol., 2006).

Metabolizovatelná energie (ME) je rozdíl stravitelné energie a energie vyloučené močí a plynnými produkty trávení, u psů je však produkce plynů zanedbatelná, a proto se metabolizovatelná energie u psů počítá pouze jako rozdíl stravitelné energie a energie vyloučené močí (Hall, 2013).

Netto energie (NE) je v organismu psa využívána pro fyzickou aktivitu, k vykonávání fyziologických potřeb a k termoregulaci.

2.4.2 Energetická hodnota krmiva

Výživnou hodnotu krmiv můžeme určit buď podle obsahu a stravitelnosti jednotlivých živin, nebo pomocí energetické hodnoty, která je vlastně společným ukazatelem výživné hodnoty krmiv (Mudřík a kol., 2007).

Při stanovování energetické hodnoty krmiva je možné zjistit brutto energii krmiva, která vypovídá o množství energie v krmivu, nezohledňuje však její využitelnost, která závisí na stravitelnosti daného krmiva. Stravitelná energie nezohledňuje množství energie vyloučené močí, proto také není optimální. Proto je nejlepší vyjadřovat energetickou hodnotu krmiva pomocí metabolizovatelné energie, která zohledňuje u monogastrů všechny možné ztráty (Jeroch a kol., 2006).

Nejpřesnějším způsobem stanovení energetické hodnoty krmiva je test na živých psech, protože se přesně zjistí energie moči a výkalů a z brutto energie se pak přesně vypočítá energie stravitelná či metabolizovatelná. Protože jsou ale tyto pokusy náročné, pro výpočet energetické hodnoty krmiv jsou používány rovnice (Hall a kol., 2013).

Existují prediktivní rovnice pro výpočet metabolizovatelné energie krmiv pro psy, ty ale nemusí platit pro komerčně vyráběná krmiva, která obsahují netradiční suroviny. Při stanovování energetické hodnoty krmiva pomocí predikční rovnice proto může dojít k chybě, která má za následek obezitu či hubnutí psů (Yamka a kol., 2007).

Rovnice uvedená Kvášem (1998), v níž KS jsou koeficienty stravitelnosti jednotlivých krmiv:

$$\text{ME (MJ/kg krmiva)} = 0,0147 \times \text{KS NL} + 0,354 \times \text{KS TUK} + 0,0148 \times \text{KS BNLV}$$

Rovnice uvedená Mudříkem a kol. (2007):

$$\text{ME (KJ/100g krmiva)} = \text{bílkoviny (g/100g krmiva)} \times 14,7(\text{g/100g krmiva}) + \text{tuk (g/100g krmiva)} \times 35,7 + \text{sacharidy} \times 14,7$$

Laflamme (2001) ve své studii na dvaceti čtyřech granulovaných krmivech pro psy potvrdil, že rovnice pro výpočet metabolizovatelné energie v suchých krmivech uváděná AAFCO je správná:

$$\text{ME} = (\text{BE} \times \% \text{stravitelnosti energie}) - (4,34 \times \text{g bílkovin})$$

$$\text{BE (KJ/g)} = 24 \times \text{bílkoviny} + 38 \times \text{tuk} + 17 \times \text{uhlohydráty}$$

$$\% \text{stravitelnosti energie} = 91,2 - 1,43 \times \% \text{vlákniny v sušině}$$

Rovnice uvedené Gronerem (1997):

$$\text{Mokr  krmivo} \quad \text{SE (MJ/kg)} = -0,14 + 0,88 \times \text{BE (MJ/kg)}$$

$$\text{Polosuch  krmivo} \quad \text{SE (MJ/kg)} = -4,13 + 1,13 \times \text{BE (MJ/kg)}$$

$$\text{Such  krmivo} \quad \text{SE (MJ/kg)} = 0,13 + 0,74 \times \text{BE (MJ/kg)}$$

Dle Halla (2013) jako nejpřesnější rovnice pro psí krmiva z americké studie vyplynula následující rovnice:

$$\text{ME} = 575 \text{ } 0,816 \times \text{BE (kcal / kg)} + 12,08 \times \text{procento tuku} - 52,76 \times \text{procento vlákniny} - 20,61 \times \text{procento bílkovin} - 6,07 \times \text{procento vlhkosti}$$

AAFCO uvádí následující rovnici (Case, 2011):

$$\text{ME (kcal)} = 3,5 \times \text{bílkoviny (g)} + 8,5 \times \text{tuk (g)} + 8,5 \times \text{BNLV (g)}$$

Mudřík a kol. (2007) uvádí rovnici pro výpočet průměrné energetické potřeby psů v KJ na den:

$$\text{E} = 460 \text{ kJ} \times \text{H}^{0,75}$$

2.4.3 Výživa a energetické nároky jednotlivých kategorií psů

Psi v různých obdobích života mají specifické energetické požadavky, proto je nezbytně nutné energetickou úroveň krmné dávky přizpůsobit věku, plemeni a aktivitě (Kváš, 1998).

2.4.3.1 Štěňata

V prvních týdnech života štěňata přijímají pouze mateřské mléko. V prvních dnech fena produkuje mlezivo, které obsahuje více tuků a bílkovin a navíc obsahuje gamaglobuliny, které mají význam pro imunitní systém štěňat. Množství protilátek v mlezivu závisí na vakcinaci feny před krytím. Protilátky se přes stěnu střevní dostávají přímo do krve, kde přetrvávají do osmého týdne života štěněte. Silnější štěňata zpravidla obsadí více mléčné struky, což může mít za následek u slabších štěňat zaostávání v růstu a následný úhyn. Chovatel si proto musí v prvních dnech dát práci a přikládat slabší štěňata k mléčnějším strukům.

Má-li fena málo mléka, je nutné štěňata již od prvních dnů přikrmovat. Kravské mléko je při přikrmování štěňat zcela nevhodné. Ideální pro štěňata je použití náhradní kojné feny, což ale bývá často problém. Ke krmení či přikrmování štěňat je vhodné použít kojeneckou lahev či speciální lahev pro štěňata. Mléko z dudlíku nesmí samovolně vytékat, štěňata musí být nucena sát (Jestřabová, 1999).

Tab. 6 - Složení psiho, kravského, kozího a lidského mléka (Jestřabová, 1999)

| Složky v % | Psí mléko | Kravské mléko | Kozí mléko | Lidské mléko |
|---------------------|-------------|---------------|------------|--------------|
| Bílkoviny | 7,5 – 11,7 | 3,3 – 3,5 | 3,3 | 2,0 |
| Tuky | 8,3 – 9,8 | 3,5 – 3,9 | 4,5 | 3,8 |
| Laktóza | 3,1 – 3,7 | 4,6 – 5,0 | 4 | 6,5 |
| Vápník | 0,28 – 0,45 | 0,12 – 0,20 | 0,13 | 0,35 |
| Fosfor | 0,24 – 0,50 | 0,09 – 0,19 | 0,11 | 0,20 |
| Poměr Ca : P | 1,2 : 1 | 1,2 : 1 | 1,18 : 1 | 1,2 : 0,7 |
| Sušina | 22,6 | 13 | 13 | 13,5 |
| Energie kJ/100 g | 528 - 535 | 251 – 310 | 70 | 259 |

Přesto, že je kravské mléko k výživě štěňat nevhodné, dosti často se z důvodu nedostatku odbornosti chovatelů využívá. Kravské mléko nemůže nahradit potřebný přísun energie a živin. Štěně má oproti teleti enormní růst, zdvojnásobí svou hmotnost za 8 dní, zatímco tele za 47 dní.

Zavedení umělé výživy má několik podmínek ze strany chovatele, a to dostatek času, kvalitní odborné znalosti, zručnost a zázemí. Štěňata je možné dokrmovat kondenzovaným mlékem ředěným slabým odvarem z heřmánku v poměru 5:1, je však nutné do směsi doplnit vápník, fosfor a vitaminy. Další možností je využití sušeného mléka pro děti rozmíchaného ve slabém odvaru heřmánku v dvojnásobné koncentraci, než se udává pro děti, tuto směs je však nutné doplnit o albumin a je vhodná jen jako příkrm. Nejjednodušším způsobem je využití komerčně vyráběných sušených mléčných směsí pro štěňata.

V prvním týdnu života je nutné štěňata krmit ve tříhodinových intervalech, ve druhém týdnu ve čtyřhodinových intervalech. Od třetího týdne lze krmit po pěti hodinách a noční krmení vynechat. Od konce třetího týdne se mohou štěňata začít učit pít mléko z misky.

V prvních třech dnech přijme štěně množství mléka odpovídající 15 až 20 % jeho tělesné hmotnosti, v sedmém dni 22 až 25 %, ve čtrnáctém dni 30 až 32 % a ve třicátém prvním dni 35 až 40 %.

Po zavedení umělé výživy vykazují štěňata zpravidla úbytek hmotnosti, po jednom či dvou dnech však začnou přibírat, v opačném případě nejsou schopna přežít. Štěňata jsou citlivá na přepití, na které reagují průjmem. Umělou výživu je nutno štěňatům podávat ohřátou na teplotu 37 až 39 °C, studené mléko může mít za následek zažívací potíže.

V případě, že štěně nemá sací reflex, je možné ho napájet sondou přímo do žaludku. Krmení kapátkem, lžičkou či stříkačkou je nevhodné.

Odstav štěňat je postupný, štěňata kromě mateřského mléka či mléčné náhražky začínají přijímat i tuhou stravu. Období odstavu začíná kolem čtvrtého týdne věku, kdy mléko již štěňata nedokáže nasytit. Příkrmovat je možné krupičnou kaší, do které se během dalších dní přidávají kousky masa, kaše se později nahradí rýží či těstovinami, může se přidávat i zelenina. V prvních týdnech života štěňata potřebují dostatečný přísun bílkovin, živočišná složka by v krmné dávce měla být zastoupena alespoň ze dvou třetin. Štěňata do 8. týdnu věku by měla být krmena 5x denně. Od osmého týdne mohou být krmena 4x denně, dosáhnou-li 50 % hmotnosti dospělého jedince, postačí krmení 3x denně a od 6 měsíců mohou být štěňata krmena 2x denně (Procházka, 2005). Štěňata mají rozdílné energetické nároky dle velikosti (viz tabulka 7).

Tab. 7 - Energetické požadavky štěňat v KJ na den dle Mudříka a kol. (2007)

| Hmotnost v kg | Věk v měsících | | | | |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|
| | 2 | 3 | 6 | 12 | 24 |
| 1 | 1046 | 941 | 627 | 523 | 523 |
| 2 | 2071 | 1632 | 1088 | 879 | 879 |
| 5 | 4561 | 3326 | 2280 | 1736 | 1736 |
| 10 | 7364 | 7071 | 4124 | 2929 | 2929 |
| 15 | | 9958 | 6381 | 3975 | 3975 |
| 20 | | 12866 | 8410 | 5439 | 4937 |
| 30 | | | 13410 | 8054 | 6694 |
| 50 | | | 24581 | 12782 | 9832 |
| 60 | | | | 14665 | 11276 |

Rovnice pro výpočet energetických požadavků štěňat (Mudřík a kol., 2007):

1 měsíc $SE (MJ) = 0,30 \times H^{0,75}$

2 měsíce $SE (MJ) = 0,50 \times H^{0,75}$

3 – 12 měsíců $SE (MJ) = 0,60 \times H^{0,75}$

Tab. 8 - Denní záchovná potřeba energie dle Procházky (2005)

| Hmotnost štěněte v kg | Potřeba energie (kJ/kg živé hmotnosti) |
|-----------------------|---|
| 1 – 5 | 920 |
| 5 – 10 | 700 |
| 10 – 20 | 574 |
| 20 – 30 | 494 |
| 30 – 60 | 436 |

Koeficienty přepočtu pro zátěž:

Trvalý pohyb 2,0 – 4,0

Chlad 1,5 – 2,0

Horko 1,2

Štěňata malých plemen

Psi miniaturních a malých plemen dospívají nejdříve a to ve věku 6 až 9 měsíců, mají nejrychlejší tělesný vývoj, nárůst tělesné hmotnosti se odehrává v nejkratším časovém úseku. Největších přírůstků dosahují štěňata malých plemen do 5. měsíce věku, zejména v měsíci 4., během kterého štěně malého plemene přibere 22 % tělesné hmotnosti dospělého psa. Nárůst denní krmné dávky je strmější než u štěňat velkých plemen. Ke konci 2. měsíce činí krmná dávka 6 % hmotnosti, zatímco u dospělého psa malého plemene pouze 2,5 %. Důsledkem překrmování malých plemen může být to, že pes přeroste. Již v devíti měsících je možné štěňata malých plemen krmit pouze jednou denně.

Štěňata středních plemen

Psi středních plemen dospívají ve věku 9 až 15 měsíců a konečné hmotnosti obvykle dosahují v jednom roce života. Jejich vývoj probíhá v několika dobře rozeznatelných fázích. Největších přírůstků dosahují štěňata středních plemen mezi 2. a 5. měsícem věku, ve 3. měsíci přibírají asi 18 % hmotnosti dospělého jedince. Mezi 6. a 8. měsícem štěně přibere asi 3 % celkové hmotnosti měsíčně. Na přelomu 8. a 9. měsíce se výrazně zvýší přírůstek, úměrně však nestoupá potřeba živin. Od jedenácti měsíců věku je možné štěňata středních plemen krmit jednou denně.

Štěňata velkých a obřích plemen

Psi velkých plemen (do 45 kg) dospívají ve věku 12 až 18 měsíců, psi obřích plemen ve věku 15 až 24 měsíců. Vývoj štěňat velkých a obřích plemen probíhá rovnoměrně. Ve třetím měsíci začíná období překotného růstu, na který mnozí majitelé reagují nevhodným zvýšením krmné dávky, což mívá za následek to, že se měkké tkáně začnou vyvíjet rychleji, než kostra. Štěňata obřích a velkých plemen potřebují speciální krmivo, které nemá příliš mnoho energie, ale má vysoký obsah vápníku a fosforu pro správný vývoj kostry a svalstva. Nedostatek vápníku a fosforu může mít velmi závažné následky v podobě poruch růstu. Ve třetím měsíci činí krmná dávka 4,4 % tělesné hmotnosti, v osmnáctém měsíci jen 2,2 %. Od 15 až 16 měsíců věku můžou být štěňata velkých a obřích plemen krmena pouze jednou denně (Dvořáková, 2003).

2.4.3.2 Dospělý pes

Za ukončení růstu je považována doba, kdy pes dosáhne standardní hmotnosti svého plemene. Přestože pes již dál neroste, je nutné mu překládat vysoce kvalitní krmivo, které pomůže udržet tělesnou kondici a dobré zdraví.

Celkové množství krmiva by se mělo pohybovat v rozmezí 30 až 60 g na 1 kg živé hmotnosti psa, toto množství zajišťuje nasycenost psa. Průměrná potřeba bílkovin na jeden kg hmotnosti je 3-4 g, sacharidů 5-6 g a tuků 2-3 g. Krmná dávka musí obsahovat i vlákninu, která podporuje činnost trávicí soustavy (Procházka, 2005).

Je velmi důležité, aby dospělý pes v krmné dávce dostal potřebné množství energie s ohledem na jeho aktivitu. Pro dospělé psy jsou významným zdrojem energie tuky a sacharidy, je-li však v krmivu dostatečné množství bílkovin, jsou sacharidy v krmivu postradatelné, protože i bílkoviny jsou pro psa zdrojem energie. Různé nároky na energii mají psi pracovní a psi s nízkou aktivitou, psi žijící venku a psi žijící v bytě, malí psi mají větší energetické nároky než psi velcí, neboť musí udělat na zdolání stejné vzdálenosti více kroků. Pes by měl být krmen vždy po fyzické zátěži či po venčení, stačí jednou denně, nejlépe večer.

Krmné návody na obalech komerčně vyráběných krmiv jsou pouze doporučené, množství krmiva musí majitel zvolit podle skutečných požadavků konkrétního psa.

Tab. 9 - Energetické požadavky dospělých psů v kJ a kcal na den dle Mudříka a kol. (2007)

| | Nízká aktivita méně než 1 hod/den | Střední aktivita 1 – 2 hod/den | Vysoká aktivita více než 3 hod/den |
|--------------------|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| Malá plemena | 462-2604 kJ 110 – 620 kcal | 525 – 2940 kJ 125 – 700 kcal | 630 – 3528 kJ 150 – 840 kcal |
| Střední plemena | 2604 – 5166 kJ 620 – 1230 kcal | 2940 – 5880 kJ 700 – 1400 kcal | 3528 – 7056 kJ 840 – 1680 kcal |
| Velká plemena | 5166 kJ a více 1230 kcal a více | 5880 kJ a více 1400 kcal a více | 7056 kJ a více 1680 kcal a více |

Rovnice pro výpočet energetických požadavků dospělých psů dle Mudříka a kol. (2007)

Psi do věku 2 let

$$SE (MJ) = 0,60 \times H^{0,75}$$

Psi ve věku 3 až 7 let se zvýšenou aktivitou, žijící ve smečce a krátkosrstí

$$SE (MJ) = 0,55 \times H^{0,75}$$

Psi ve věku 3 – 7 let s omezenou aktivitou, dlouhosrstí

$$SE (MJ) = 0,45 \times H^{0,75}$$

Tab. 10 - Energetické požadavky dospělých psů (Mudřík a kol., 2007)

| Hmotnost psa v kg | Potřeba energie (kJ/kg živé hmotnosti) |
|-------------------|---|
| 1 – 5 | 460 |
| 5 – 10 | 350 |
| 10 – 20 | 287 |
| 20 – 30 | 247 |
| 30 – 60 | 218 |

Koeficienty přepočtu pro zátěž:

Trvalý pohyb 2,0 – 4,0

Chlad 1,5 – 2,0

Horko 1,2

Krycí pes 1,2 – 2,0

2.4.3.3 Starší pes

Věk, ve kterém psa převést na krmivo pro seniory závisí na plemeni. Malá plemena se dožívají vyššího věku, proto mohou začít konzumovat krmivo pro seniory až kolem desátého roku života, velcí psi se naopak dožívají nižšího věku a je vhodné krmivo pro seniory zavést již v šestém roce věku. Vzhledem k tomu, že jsou krmiva pro seniory zvláště citlivá k ledvinám, je vhodné ho v dřívějším věku zavést u plemen s náchylností k ledvinovým poruchám

Starší psi mívají často problémy s trávením, proto je pro ně vhodné koncentrované lehce stravitelné krmivo a krmení víckrát denně. Nároky na energii se u stárnoucího psa snižují (Mudřík a kol., 2007).

Tab. 11 - Energetické požadavky starších psů na den (Mudřík a kol., 2007)

| | |
|------------------------------|------------------------------------|
| Malá plemena 9 – 10 let | 420 – 2352 kJ 100 – 560 kcal |
| Střední plemena 7 – 8 let | 2352 – 4704 kJ 560 – 1120 kcal |
| Velká plemena 7 – 8 let | 4704 – 7896 kJ 1120 – 1880 kcal |
| Obří plemena 5 – 6 let | 7896 kJ a více 1880 kcal a více |

Rovnice pro výpočet energetických požadavků starších psů (nad 7 let), kterou uvádí Mudřík a kol. (2007)

$$SE (MJ) = 0,45 \times H^{0,75}$$

Krmivo pro staršího psa musí obsahovat více minerálních látek, zejména vápníku, který působí preventivně proti řídnutí kostí. Důležitá je i želatinová složka obsahující chondroitin a glukosamin, které působí příznivě na opotřebované klouby, hybnost, omezují bolestivost a působí preventivně proti následným zánětlivým onemocněním pohybového aparátu.

Zhoršování tělesných funkcí se ve stáří často projevuje tloušťnutím a obezitou nebo naopak hubnutím (Dvořáková, 2003).

2.4.3.4 Březí a kojící fena

Březost feny trvá průměrně 63 dní. Má-li fena v době krytí optimální kondici, v první polovině březosti by měla být krmena stejně jako dopsud. Fena v první polovině březosti nemá přibírat na hmotnosti, energetické nároky zůstávají stejné. Častým jevem v první polovině březosti je částečné či úplné nechutenství, které trvá několik dnů. Je-li fena v dobré kondici, není důvod se znepokojovat, u vyhublých fen je však toto období krizové, proto je vhodné vyhublé feny již od začátku březosti krmit energeticky bohatším krmivem. U obézních fen není dobré v období březosti usilovat o rychlé hubnutí, při odbourávání tukové tkáně vznikají metabolity, které jsou pro zárodky a plody toxické a mohou způsobit potrat. Úbytek hmotnosti by neměl přesáhnout 1 % tělesné hmotnosti za měsíc.

Plody začínají intenzivně růst od 5. týdne březosti, je nutné začít krmnou dávku zvyšovat tak, aby byla na konci březosti o 25 až 50 % vyšší než dávka pro nebřezí fenu. Ve druhé polovině březosti je vhodné fenu převést na krmivo pro březí a kojící feny, pro psy v zátěži či na krmivo pro štěňata (Vranková, www.vyzivapsuakocek.cz).

Fena ve druhé polovině březosti potřebuje také zvýšený přísun vápníku a fosforu v poměru 2:1. Základem krmné dávky by měly být vysoce stravitelné bílkoviny (Jestřábová, 1999).

V poslední třetině březosti plody zabírají značnou část dutiny břišní a omezují tak prostor trávicího traktu, proto je třeba fenu krmit víckrát denně po menších dávkách. Asi týden před porodem je třeba snížit dávku vápníku a fosforu jako prevenci vzniku poporodní eklampsie (Procházka, 2005).

Příliš velký přísun glycidových krmiv může způsobit extrémní růst plodů a následně komplikovaný porod (Kváš, 1998).

V den porodu většina fen odmítá přijímat krmivo. Fena by měla krmivo přijmout co nejdříve po porodu, aby doplnila energii, je vhodné proto krmivo zchutnit například masovým vývarem. Optimální navýšení hmotnosti feny v době porodu oproti stavu před krytím je 10 až 15 % a po porodu by měla hmotnost zůstat vyšší o 5 až 10 %, v opačném případě nebude fena schopna zvládnout náročné období porodu laktace (Jestřábová, 1999).

Kváš (1998) uvádí optimální navýšení hmotnosti březí feny 20 až 25 %.

Během porodu mají feny tendenci požívat plodové obaly a placenty, což je žádoucí, neboť jsou zdrojem snadno stravitelných bílkovin a hormonů pozitivně ovlivňující další průběh porodu. Je však třeba hlídat množství přijatých placent, neboť ve větším množství způsobí feně průjem (Procházka, 2005).

V období laktace fenu krmíme tak, aby nedocházelo k velkým úbytkům hmotnosti a aby fena tvořila dostatek mléka pro štěňata do 4. týdne věku. Maximální přípustný úbytek hmotnosti je 10 % z hmotnosti naměřené těsně po porodu. 1. týden laktace by měla fena dostávat 1 až 1,5 násobek záchovné dávky nebřezích fen, 2. týden 2 násobek, 3. a 4. týden 2,5 až 3 násobek a od 4. týdne stáří štěňat začneme krmení feny opět omezovat, v 7. a 8. týdnu by měla fena dostávat jen 0,5 násobek (Vranková, www.vyzivapsuakocek.cz).

Potřeba energie laktující feny je v 1. a 2. týdnu trojnásobná, ve 3., 4. a 5. týdnu čtyřnásobná oproti klidovému stavu (Procházka, 2005). Laktující fena má zvýšené nároky na přísun vápníku a zinku. Nedostatek zinku vzniká překrmováním vápníku. Krmivo pro laktující fenu by mělo obsahovat koncentraci energie minimálně 1,6 MJ ve 100 g sušiny (Kváš, 1998).

Tab. 12 - Potřeba energie březí feny (Procházka, 2005)

| Hmotnost feny (kg) | Potřeba energie (kJ/kg živé hmotnosti) | | | |
|--------------------|--|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 3. – 6. týden březosti | 7. týden březosti až porod | 1. – 2. Týden laktace | 3. – 5. týden laktace |
| 1 – 5 | 690 - 920 | 552 - 690 | 920 - 1380 | 1380 - 1840 |
| 5 – 10 | 525 - 700 | 420 - 525 | 700 - 1050 | 1050 - 1400 |
| 10 – 20 | 430,5 - 574 | 344,4 - 430,5 | 574 - 861 | 861 - 1148 |
| 20 – 30 | 370,5 - 494 | 296,4 - 370,5 | 494 - 741 | 741 - 988 |
| 30 – 60 | 327 – 436 | 261,6 - 327 | 436 - 654 | 654 - 872 |

2.4.4 Výživná kondice

Výživná kondice přímo vypovídá o přijímané energii. Case (2011) u psů popisuje pět typů kondice:

a) Vyhublost

Vyhublý pes má velmi zřetelné lopatky, obratle a žebra, kůže kopíruje kostru, svaly jsou ploché a ochablé, břicho je vykasané. Na páteři, žebrech ani na kořeni ocasu není žádný tuk.

b) Podváha

Obratle a žebra jsou mírně zřetelná, na páteři, žebrech a kořeni ocasu je slabá vrstva podkožního tuku.

c) Ideální hmotnost

Ideální hmotnost odpovídá výstavní kondici. Obratle a žebra lze nahmatat jemnou palpací, ale na pohled nejsou zřetelné. Pes má dobré osvalení.

d) Nadváha

Obratle a žebra lze nahmatat palpací za použití většího tlaku, linie břicha je na úrovni žeber.

e) Obezita

Žebra ani obratle nelze nahmatat palpací, pes má vrstvu podkožního tuku zejména v oblasti hřbetu, beder a kořene ocasu. Břicho je prověšené, může se prověšovat i hřbet.

Obezitu lze řešit dvěma způsoby, a to omezením příjmu energie v krmivu a zvýšením úrovně aktivity. Při studiích a experimentech programy pro snížení hmotnosti fungují, v praxi je to však obtížnější, neboť omezení energie způsobuje hlad, což má za následek žebrání a extrémní vyhledávání potravy (například požívání odpadků). Pro odstranění těchto nedostatků by bylo vhodné zvýšit u dietních krmiv schopnost psa nasytit. Sytost je definována jako pocit plnosti a vymizení chuti k jídlu po krmení. Nejlepší schopnost nasytit mají bílkoviny, vláknina, sacharidy a voda. Současné diety pro snížení hmotnosti mají buď vysoký obsah bílkovin a střední obsah vlákniny, nebo střední obsah bílkovin a vysoký obsah vlákniny. Studie prokázala, že nejlepší schopnost nasycení má dieta s vysokým obsahem bílkovin i vlákniny (Weber a kol., 2007).

Touto problematikou se zabývaly i další studie, ne vždy se však jejich výsledky shodují. Studie, kterou provedl German a kol. (2010) prokázala, že psi krmení dietou s vysokým obsahem bílkovin i vysokým obsahem vlákniny ztráceli váhu rychleji a více než psi krmení dietou s běžným obsahem vlákniny a vysokým obsahem bílkovin. Studie provedená Fritschem a kol. (2010) prokázala, že krmení psů dietou s vysokým obsahem vlákniny vede k rychlejšímu ubývání hmotnosti než krmení dietou s vysokým obsahem vlákniny i vysokým obsahem bílkovin. Psi, krmení dietou s vysokým obsahem vlákniny i bílkovin navíc častěji trpí hladem a častěji se u nich projevuje agresivita.

Studie, kterou prováděl Warren a kol. (2011) pomocí krokoměřů, prokázala, že věk, pohlaví a úroveň reprodukce u psů má jen malý vliv na obezitu, počet kroků, které pes za den udělá, je naopak v těsné korelaci s tělesnou hmotností a kondicí. Nicméně ale nelze určit, zdali menší počet kroků způsobuje obezitu, nebo jestli obezita způsobuje menší počet kroků.

3. Materiál a metodika

3.1 Cíl

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit výživnou hodnotu kompletních granulovaných krmiv pro dospělé psy v normální zátěži.

3.2 Materiál

Bylo vybráno celkem 17 krmiv: 5 krmiv z kategorie economy, 5 z kategorie premium a 7 z kategorie superpremium. Vzhledem k tomu, že mezi krmivy kategorie superpremium jsou značné rozdíly v obsahu živočišných surovin, bylo vybráno 5 krmiv s běžným obsahem živočišných surovin a 2 krmiva s vysokým obsahem živočišných surovin. Při výběru vzorků byl brán ohled i na zemi původu, 9 krmiv pochází od českých výrobců, 8 krmiv od výrobců zahraničních.

Na Katedře zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů Zemědělské Fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích byly provedeny laboratorní analýzy potřebné k vyhodnocení výživné hodnoty krmiv, byl stanoven obsah dusíkatých látek, tuku, vlákniny, popela, bezdusíkatých látek výtažkových a metabolizovatelné energie.

3.3 Metodika

Metodika vychází z Nařízení komise (ES) č. 152/2009 ze dne 27. ledna 2009, kterým se stanoví metody odběru vzorků a laboratorního zkoušení pro úřední kontrolu krmiv.

3.3.1 Odběr vzorků

Odběr vzorků proběhl v listopadu 2013. Vzorkovaná partie obsahovala v souladu s Nařízením komise (ES) pro kontrolu látek nebo produktů obsažených v krmivech rovnoměrně vždy jedno balení o hmotnosti nad jeden kilogram, jednalo se vždy o balení s nejvyšší dostupnou hmotností. V souladu s nařízením byl pomocí lopatky odebrán souhrnný vzorek o hmotnosti 4 kg. Kvartací byl následně redukován na vzorek konečný o hmotnosti 500 g. O odběru vzorků byl veden protokol.

Vzorky byly následně rozemlety na laboratorním mlýnku, pro zachování homogenity byl vzorek před každým použitím důkladně zamíchán.

Vzorky byly seřazeny sestupně dle výše průměrné ceny za 1 kg krmiva a byla jim přiřazena čísla od 1 do 17. Ceny krmiv byly zjištěny na serveru heureka.cz, na kterém jsou uvedeny informace o výrobcích a prodejcích, ceny výrobků u jednotlivých prodejců a průměrné a minimální ceny výrobků.

3.3.2 Stanovení obsahu vlhkosti

Principem je vysušení vzorku v sušičce Memmert za předepsaných podmínek a vážkové stanovení úbytku hmotnosti.

Postup:

1. Příprava – vysoušečka s víčkem se zváží s přesností na 1 mg, do vysoušečky se naváží 5 g vzorku s přesností na 1 mg a rovnoměrně se rozprostře.
2. Sušení – po sejmutí víčka se vysoušečka umístí do laboratorní sušárny předehřáté na 103 °C. Od doby, kdy se teplota v sušárně ustálí na 103 °C se suší 3 hodiny, poté se zavře víčkem, vyjme, nechá vychladnout v exikátoru a zváží se s přesností na 1 mg.
3. Výpočet

$$\text{Vlhkost (\%)} = (m - m_0) / m \times 100$$

m = počáteční hmotnost vzorku před sušením

m_0 = hmotnost vzorku po sušení

3.3.3 Stanovení dusíkatých látek

Dusíkaté látky byly stanoveny na základě stanovení obsahu dusíku metodou dle Kjeldahla.

Principem je mineralizace vzorku kyselinou sýrovou za přítomnosti katalyzátoru a následné alkalizace kyselého roztoku hydroxidem sodným v přístroji Kjeltec (švédský výrobce Tecator). Vydestilovaný amoniak se jímá do odměřeného množství kyseliny sírové, přebytek se titruje roztokem hydroxidu sodného.

Postup:

1. Mineralizace – do mineralizační baňky se naváží 1 g vzorku s přesností na 0,001 g, 15 g síranu draselného a 1 g oxidu měďnatého, 25 ml kyseliny sírové a přidá se několik granulí pemzy, vše se zamíchá. Při občasném zamíchání se baňka mírně zahřívá, dokud hmota nezuželnatí a nepřestane pění. Poté se intenzita zahřívání zvýší, dokud není dosaženo ustáleného varu. Když získá roztok světle zelené zbarvení, vaří se ještě 2 hodiny.
2. Destilace – přidá se tolik vody, aby došlo k rozpuštění sulfátů. Po vychladnutí se přidá několik granulí zinku.
3. Destilace do kyseliny sýrové – do předlohy destilačního zařízení se odměří přesně 25 ml kyseliny sírové a přidá se několik kapek methylčerveně. Mineralizační baňka se připojí ke kondenzátoru destilačního přístroje a konec kondenzátoru se ponoří do kapaliny v předloze. Do mineralizační baňky se přilije 100 ml hydroxidu sodného. Baňka se zahřívá, dokud se nepředestiluje veškerý amoniak.
4. Titrace - přebytek kyseliny sírové v předloze se titruje roztokem hydroxidu sodného do dosažení bodu ekvivalence.
5. Slepá zkouška – slepá zkouška se provede s 1 g sacharózy místo vzorku.
6. Výpočet:

$$\text{Obsah NL (\%)} = (V_0 - V_1) \times c \times 0,014 \times 100 \times 6,25 / m$$

V_0 = spotřeba NaOH (3.10 nebo 3.11) na slepou zkoušku v ml

V_1 = spotřeba NaOH (3.10 nebo 3.11) na titraci vzorku v ml

c = koncentrace hydroxidu sodného (3.10 nebo 3.11) v mol/l

m = hmotnost vzorku v g

3.3.4 Stanovení tuku

Tuk byl stanoven dle metodiky vhodné pro krmiva živočišného původu a krmné směsi metodou dle Soxhleta s předcházející hydrolýzou vzorku.

Principem je hydrolýza vzorku za horka s kyselinou chlorovodíkovou, ochlazení a přefiltrování směsi a stanovení obsahu tuku pomocí petroletheru v extrakčním přístroji Det-gras N (výrobce J. P. SELECTA S. A., Barcelona, Španělsko).

Postup:

1. Hydrolýza – do baňky se naváží 2,5 g vzorku s přesností na 1 mg a přidá se 100 ml 3 molární kyseliny chlorovodíkové a varné kamínky. Směs se zahřívá k varu a udržuje se v mírném varu jednu hodinu. Během varu se nesmí částičky vzorku usazovat na stěnách nádoby.
2. Filtrace – směs se vychladí a přidá se pemza a natrhaný filtrační papír, aby se zabránilo ztrátám tuku během filtrace. Filtruje se přes filtr, který neobsahuje žádný tuk. Zbytek na filtru se promývá studenou vodou, dokud není filtrát neutrální. Filtr se zbytkem po hydrolýze se a suší 1,5 hodiny v sušárně při $100 \pm 3^\circ\text{C}$.
3. Extrakce – usušený filtr se vloží do extrakční patrony a utěsní se tukuprostou vatou. Do vysušeného a zváženého extrakčního kelímku se odměří 50 ml petroletheru a vloží se do extrakčního přístroje, který petrolether ohřeje na 110°C . Vzorky jsou po dobu 30 minut ponořeny v petroletheru, 40 minut jsou petroletherem promývány a 15 minut se nechá petrolether odpařit. Extrakční kelímek se 30 minut suší při 105°C , nechá se vychladnout v exikátoru a zváží se.
4. Výpočet:

$$\text{Obsah tuku (\%)} = a / b * 100$$

a = hmotnost vyextrahovaného tuku

b = navážka vzorku

3.3.5 Stanovení hrubé vlákniny

Principem je postupné působení vroucího roztoku kyseliny sírové a hydroxidu draselného na vzorek v přístroji Ankom. Zbytek se přefiltruje, promyje, vysuší, zváží a spálí. Úbytek váhy po spálení odpovídá obsahu vlákniny.

Postup:

1. Příprava – zváží se prázdný sáček, naváží se 1 g vzorku s přesností na 1 mg, sáček se důkladně svaří a utěsní. Sáčky se propláchnou v uzavřené nádobě petroletherem a acetonem, nechají se okapat a odvětrat.
2. Analýza v přístroji – sáčky se vloží do nosiče a nosič do přístroje, zalijí se kyselinou sírovou a zavře se víko a přístroj se zapne. Po 45 minutách se kyselina sírová vypustí a přístroj se propláchne vodou. Poté se nalije roztok hydroxidu sodného, zavře se víko a přístroj se zapne. Po 45 minutách se hydroxid vypustí a přístroj se propláchne vodou.
3. Vyjmutí vzorků – po odkapání se vzorky přenesou do uzavíratelné nádoby a přelijí se acetonem, poté se vyjmou a nechají okapat. Sáčky se suší 4 hodiny při teplotě 105 °C. Po vysušení se ochladí v exikátoru a zváží.
4. Spalování – zvážené sáčky se vloží do zvážených keramických kelímků a spalují se 2 hodiny při 550 °C. Poté se zchladí na 300 °C, vloží se do exikátoru a po úplném zchladnutí se zváží.
5. Výpočet:

$$\text{Obsah vlákniny (\%)} = (w_4 - w_1 \times c_2 \times 100) / w_2$$

c_2 = korekce (slepý vzorek)

w_1 = hmotnost prázdného sáčku

w_2 = hmotnost vzorku

w_4 = hmotnost organické hmoty (úbytek po spalování)

3.3.6 Stanovení obsahu popela

Principem je zpopelnění vzorku při teplotě 550 °C.

Postup:

1. Příprava – spalovací kelímek se předem nahřeje na teplotu 550 °C, zchladí se a zváží s přesností na 1 mg. Do kelímku se naváží 5 g vzorku s přesností na 1 mg.
2. Zuhelnění – kelímek se vloží na topnou desku, kde se postupně zahřívá, dokud nedojde k zuhelnatění.
3. Zpopelnění – kelímek se vloží do muflové pece zahřáté na 550 °C. Spaluje se tak dlouho, dokud nevznikne bílý, světle šedý či lehce načervenalý popel prostý zuhelnatělých částic. Kelímek se nechá vychladnout v exikátoru a zváží se.
4. Výpočet:

$$\text{Obsah popela (\%)} = (c - a) * 100 / b$$

a = hmotnost prázdného kelímku

b = navážka vzorku

c = hmotnost kelímku se vzorkem po zvážení

3.3.7 Stanovení bezdusíkatých látek výtažkových

Obsah bezdusíkatých látek výtažkových ve 100 % sušině byl vypočítán dle vzorce:

$$\text{BNLV (\%)} = 100 - (\text{dusíkaté látky} + \text{tuk} + \text{vláknina} + \text{popel})$$

3.3.8 Stanovení metabolizovatelné energie

Vzhledem k tomu, že současná legislativa nedefinuje výpočet metabolizovatelné energie v krmných směsích pro masožravce, byl použit vzorec z již neplatné Přílohy č. 28 k vyhlášce č. 451/2000 Sb.

$$\text{Mem (MJ/kg)} = N - \text{látky} \times 0,014654 + \text{tuk} \times 0,035588 + \text{BNLV} \times 0,01465$$

Kde N-látky, tuk a BNLV jsou udány v g/kg krmiva.

3.3.9 Vyhodnocení výsledků

U každého krmiva byly posouzeny odchylky od deklarovaných hodnot dle Nařízení evropského parlamentu a rady (ES) č. 767/2009 . Byly navzájem porovnány obsahy živin v jednotlivých krmivech přepočtené na sušinu. U jednotlivých jakostních kategorií byly v programu MS Excel vypočteny základní statistické ukazatele a na jejich základě byly jakostní kategorie porovnány.

3.3.10 Dotazník

Vzhledem k potřebě zmapovat situaci u českých spotřebitelů, byl nad rámec zadání sestaven dotazník zaměřený na výživu psů, který byl od 6.11.2013 do 31.12.2013 dostupný na www.oursurvey.biz.

4. Výsledky

4.1 Vyhodnocení dodržení deklarovaných hodnot

Krmivo č. 1

Definice: české extrudované krmivo třídy superpremium s vysokým obsahem živočišných surovin, bez obilovin.



Složení:

Lososový protein 25 %, moučka z lososa 22 %, brambory, moučka z bílých ryb 15 %, kuřecí tuk (přirozeně chráněno tokoferoly), bramborový protein, sušená jablka (zdroj fruktooligosacharidů), lososový olej 3 %, hydrolyzovaná kuřecí játra, pivovarské kvasnice, extrakt z bylin a ovoce 300 mg/kg (hroznové víno, rozmarýna, kurkuma, citrusové plody a hřebíček), hydrolyzované skořápky korýšů (zdroj glukosaminu), chondroitin sulfát, hydrolyzované kvasnice (zdroj mannanoligosacharidů), extrakt z juky schidigera, extrakt ze sušených brusinek 50 mg/kg, extrakt z granátového jablka 50 mg/kg.

Analytické složky:

Vlhkost 10 %, protein 31 %, tuk 17 %, vláknina 3,5 % popel 6 %, vápník 1,1 %, fosfor 0,8 %, metabolizovatelná energie 4163 kcal/kg.

Další nutriční složky v 1 kg krmiva:

Vitamin A 20000 IU, vitamin D3 1500 IU, vitamin E (alfatokoferol) 500 mg, E6 zinek (včetně organické složky) 83 mg, E1 železo 72 mg, E5 mangan 35 mg, E2 jód 0,65 mg, E4 měď 14 mg, E8 selen (včetně organické složky) 0,2 mg, cholinchlorid 600 mg.

Tab. 13 - Doporučená denní dávka krmiva č. 1

| Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) |
|----------------------|--------------------|
| 5 | 72 |
| 10 | 122 |
| 15 | 165 |
| 20 | 204 |
| 25 | 242 |
| 30 | 277 |
| 40 | 344 |
| 50 | 406 |
| 60 | 466 |
| 70 | 523 |
| 80 | 578 |

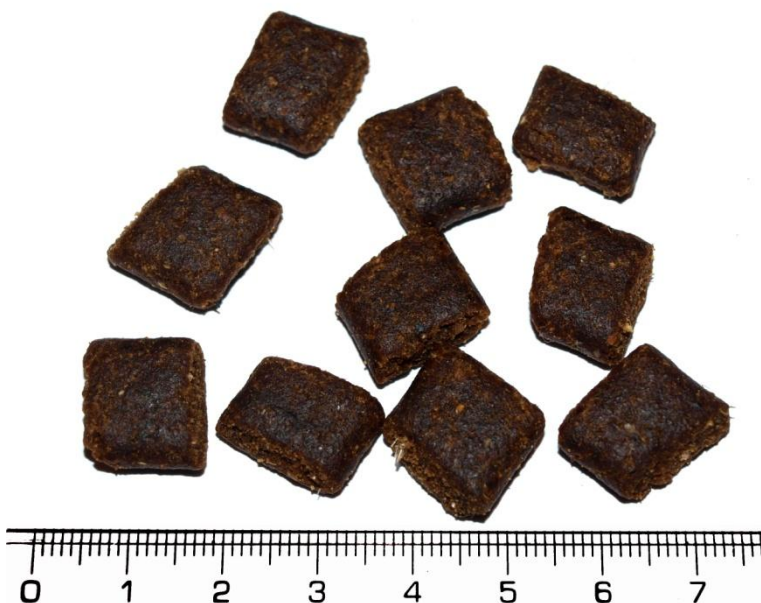
Tab. 14 - Výsledky analýzy krmiva č. 1 a odchylky od deklarovaných hodnot

| Živina | Deklarovaná hodnota (%) | Výsledek analýzy (%) | Odchylka (procentní body) | Odchylka (%) | Maximální přípustná odchylka |
|----------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vlhkost | 10,00 | 6,22 | -3,78 | -37,80 | + 10 % |
| N-látky | 31,00 | 34,00 | +3,00 | +9,68 | - 3 jednotky |
| Tuk | 17,00 | 16,14 | -0,86 | -5,06 | - 2,2 jednotky |
| Vláknina | 3,50 | 3,40 | -0,10 | -2,86 | ± 0,8 jednotky |
| Popel | 6,00 | 7,29 | +1,29 | +21,50 | + 10 % |
| ME | 17,42 MJ/kg | 15,55 MJ/kg | -1,87 MJ | -10,72 | - 5 % |

Ve vzorku č. 1 byl překročen toleranční limit pro popel a metabolizovatelnou energii. Odchylka od deklarované hodnoty popela je +21,5 %, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 11,5 procentního bodu (115 %). Odchylka od deklarované hodnoty metabolizovatelné energie je -10,7 %, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 5,72 procentního bodu (114,3 %) U ostatních deklarovaných živin byly toleranční limity dodrženy.

Krmivo č. 2

Definice: německé krmivo třídy superpremium s vysokým obsahem živočišných surovin, není upraveno extruzí.



Složení:

Čerstvé kuřecí maso 70 %, rýže, kuřecí tuk, kukuřice (geneticky nemodifikovaná), moučka z drůbežního masa, řízky řepné melasy, kukuřičná moučka, hydrolizované drůbeží maso, sušená jablka, lososový olej, za studena lisovaný lněný a olivový olej, extrakt z mořských škeblí (zdroj glukosamin hydrochloridu), ostropeřec mariánský, fenylkový prášek, kořen smilaxu lékařského, celer, artyčok, řeřicha, heřmánek, smetanka lékařská, prášek z hořce, yucca, chlorid draselný.

Analytické složky:

Relativní vlhkost (koncentrovaná šťáva z čerstvého masa) 18%, protein 26 %, tuk 16 %, vláknina 2 %, popel 6,9 %, vápník 1,5 %, Fosfor 1 %.

Další nutriční složky v 1 kg krmiva:

Vitamín A 10000 IU, D3 1600 IU., E (alfatokoferolacetát) 100 mg, vitamín K1 2 mg, vitamín B1 3 mg, vitamín B2 5 mg, vitamín B6 3 mg, vitamín B12 40 µg, kyselina nikotinová 20 mg, kalciumpantotenát 10 mg, biotin 160 µg, kyselina folinová 300 µg, chlorid cholinu 500 mg, sulfát (II) železitý-monohydrát 75 mg, oxid manganatý 90 mg, sulfát kobaltu heptahydrát 1 mg, jodid draselný 4 mg, seleničitan sodný 0,3 mg. Konzervanty: draselný sorbát, antioxidanty, silné extrakty obsahující tokoferoly přírodního původu.

Tab. 15 - Doporučená denní dávka krmiva č. 2

| Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) |
|----------------------|--------------------|
| 3 - 5 | 55 - 85 |
| 5 - 7,5 | 85 - 115 |
| 7,5 - 10 | 115 - 150 |
| 10 - 12,5 | 150 - 165 |
| 12,5 - 15 | 165 - 190 |
| 15 - 20 | 190 - 275 |
| 20 - 25 | 275 - 300 |
| 25 - 30 | 300 - 325 |
| 30 - 40 | 325 - 450 |
| 40 - 60 | 450 - 675 |
| 60 - 70 | 675 - 840 |

Tab. 16 - Výsledky analýzy krmiva č. 2 a odchylky od deklarovaných hodnot

| Živina | Deklarovaná hodnota (%) | Výsledek analýzy (%) | Odchylka (procentní body) | Odchylka (%) | Maximální přípustná odchylka |
|----------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vlhkost | 18,00 | 18,76 | +0,76 | +4,22 | + 1,5 jednotky |
| N-látky | 26,00 | 25,80 | -0,20 | -0,77 | - 10 % |
| Tuk | 16,00 | 14,14 | -1,86 | -11,63 | - 2,2 jednotky |
| Vláknina | 2,00 | 2,49 | +0,49 | +24,50 | ± 0,8 jednotky |
| Popel | 6,90 | 8,22 | +1,32 | +19,13 | + 10 % |
| ME | | 13,29 MJ/kg | | | - 5 % |

Ve vzorku č. 2 byl porušen toleranční limit pro popel. Odchylka od deklarované hodnoty je +19,13 %, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 9,13 procentního bodu (91,3 %). U ostatních deklarovaných živin byly toleranční limity dodrženy.

Krmivo č. 3

Definice: španělské extrudované krmivo třídy superpremium.



Složení:

Sušené jehněčí maso (min. 26 %), přírodní (hnědá) rýže, kuřecí tuk, sušená vejce, rýžový lepek, lněná semínka, sušené řepné řízky, hydrolysát, rybí olej, sušená mrkev, sušená rajčata, sušené mořské řasy, celulóza, chlorid draselný, chlorid sodný, glukosamin, chondroitin sulfát, rozmarýn.

Analytické složky:

Vlhkost 10 %, protein 23 %, tuk 15,5 %, vláknina 2,5 %, popel 8,5 %, vápník 1,45 %, fosfor 1,05 %, využitelná energie 15,9 MJ/kg.

Další nutriční složky v 1 kg krmiva:

Vitamin A 13000 IU, vitamin D3 1300 IU, vitamin E 200 mg, měď (jako síran měďnatý) 10 mg, omega 6 mastné kyseliny 2,0 %, omega 3 mastné kyseliny 1,0 %, glukosamin 500 mg, chondroitin 500 mg.

Tab. 17 - Doporučená denní dávka krmiva č. 3

| Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) | Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) |
|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| 2,5 - 5,0 | 50 - 90 | 22,5 - 25,0 | 270 - 290 |
| 5,0 - 7,5 | 90 - 120 | 25,0 - 30,0 | 290 - 330 |
| 7,5 - 10,0 | 120 - 150 | 30,0 - 35,0 | 330 - 380 |
| 10,0 - 12,5 | 150 - 170 | 35,0 - 40,0 | 380 - 420 |
| 12,5 - 15,0 | 170 - 200 | 40,0 - 45,0 | 420 - 450 |
| 15,0 - 17,5 | 200 - 220 | 45,0 - 50,0 | 450 - 490 |
| 17,5 - 20,0 | 220 - 250 | 50,0 - 60,0 | 490 - 560 |
| 20,0 - 22,5 | 250 - 270 | 60,0 - 70,0 | 560 - 630 |

Tab. 18 - Výsledky analýzy krmiva č. 3 a odchylky od deklarovaných hodnot

| Živina | Deklarovaná hodnota (%) | Výsledek analýzy (%) | Odchylka (procentní body) | Odchylka (%) | Maximální přípustná odchylka |
|----------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vlhkost | 10,00 | 6,81 | -3,19 | -31,90 | + 10 % |
| N-látky | 23,00 | 21,77 | -1,23 | -5,35 | - 10 % |
| Tuk | 15,50 | 14,61 | -0,39 | -2,6 | - 2,2 jednotky |
| Vláknina | 2,50 | 3,50 | +1,00 | +40,00 | ± 0,8 jednotky |
| Popel | 8,50 | 6,74 | -1,76 | -20,71 | + 10 % |
| ME | 15,9 MJ/kg | 15,21 MJ/kg | -0,69 MJ | -4,34 | - 5 % |

Ve vzorku č. 3 byl porušen toleranční limit pro vlákninu. Odchylka od deklarované hodnoty je +1 jednotka, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 0,2 jednotky (o 25 %). U ostatních deklarovaných živin byly toleranční limity dodrženy.

Krmivo č. 4

Definice: švýcarské extrudované krmivo třídy superpremium



Složení:

Kuřecí maso 17 %, pšenice, kukuřice, dehydrované kuřecí bílkoviny, pšeničná lepková moučka, živočišný tuk, sušená řepná dužina, rýže 4 %, vedlejší výrobky živočišného původu, minerální látky, kukuřičná krupice, propylenglykol, sušená vejce, rybí tuk, sladová moučka.

Analytické složky:

Protein 25 %, tuk 16 %, vláknina 2 %, popel 8 %, využitelná energie 15,9 MJ/kg.

Další nutriční složky v 1 kg krmiva:

Omega 3 mastné kyseliny 0,3 %, omega 6 mastné kyseliny 2,1 %., vitamin A 28200 IU, vitamin D3 920 IU, vitamin E 610 IU, vitamin C 220 mg, síran železnatý monohydrát 220 mg, jodičnan vápenatý bezvodý 2,9 mg, síran měďnatý pentahydrát 45 mg, síran manganatý monohydrát 90 mg, síran zinečnatý monohydrát 380 mg, seleničitan sodný 0,27 mg, technologické přídatné látky - výtažky tokoferolu přírodního původu 40 mg.

Tab. 19 - Doporučená denní dávka krmiva č. 4

| Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) |
|----------------------|--------------------|
| 1 - 5 | 35 - 110 |
| 10 - 25 | 180 - 335 |
| 25 - 35 | 335 - 415 |
| 35 - 45 | 415 - 490 |
| 45 - 70 | 490 - 680 |

Tab. 20 - Výsledky analýzy krmiva č. 4 a odchylky od deklarovaných hodnot

| Živina | Deklarovaná hodnota (%) | Výsledek analýzy (%) | Odchylka (procentní body) | Odchylka (%) | Maximální přípustná odchylka |
|----------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vlhkost | | 8,41 | | | + 10 % |
| N-látky | 25,00 | 25,41 | +0,41 | +1,64 | - 10 % |
| Tuk | 16,00 | 14,36 | -1,64 | -10,25 | - 2,2 jednotky |
| Vláknina | 2,00 | 3,40 | +1,40 | +70,00 | ± 0,8 jednotky |
| Popel | 8,00 | 6,91 | -1,09 | -13,63 | + 10 % |
| ME | 15,9 MJ/kg | 14,92 MJ/kg | -0,98 MJ | -6,19 | - 5 % |

Ve vzorku č. 4 byl porušen toleranční limit pro vlákninu a metabolizovatelnou energii. Odchylka od deklarované hodnoty vlákniny byla +1,4 jednotky, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 0,6 jednotky (o 75 %). Odchylka od deklarované hodnoty metabolizovatelné energie byla -6,19 %, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 1,19 procentního bodu (o 23,87 %). U ostatních deklarovaných živin byly toleranční limity dodrženy.

Krmivo č. 5

Definice: německé extrudované krmivo třídy superpremium.



Složení:

Ječmen, lososová moučka (11 %), králíčí moučka (10 %), celozrnná ovesná mouka (10 %), bramborová mouka (4,5 %), drůbeží tuk, játrový hydrolyzát, fosforečnan vápenatý, cukrovarské řízky, sušená jablečná matolina (1 %), chlorid sodný, sušené droždí, chlorid draselný, vejce sušená, ječmen fermentovaný (0,2 %), sušené mořské řasy (0,2 %), lněné semínko (0,2 %), sušené maso mořských mušlí (0,05 %), yucca shidigera, artyčoky, pampeliška, zázvor, list břízy, kopřiva, šalvěj, koriandr, rozmarýn, tymián, kořen lékořice, heřmánek, tavolník, medvědí česnek, (bylinky celkem 0,14 %).

Analytické složky:

Protein 21 %, tuk 10 %, vláknina 3 % popel 6,5 %, uhlohydráty 55,5 %, vápník 1,1 %, fosfor 0,85 %, sodík 0,45 %, draslík 0,55 %.

Nutriční přísady:

Vitamin A 12000 IU, vitamin D3 1200 IU, vitamin E 75 mg, vitamin B1 5 mg, vitamin B2 6 mg, vitamin B6 4 mg, vitamin B12 70 µg, biotin 500 µg, kyselina pantotenová 10 mg, niacin 45 mg, cholin 60 mg, železo 110 mg, měď 10 mg, zinek 135 mg, mangan 25 mg, jód 2 mg, selen 0,15 mg, antioxidanty: přírodní vitamin E.

Tab. 21 - Doporučená denní dávka krmiva č. 5

| Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) |
|----------------------|--------------------|
| 2 | 40 |
| 3,5 | 65 |
| 5 | 90 |
| 7,5 | 120 |
| 10 | 150 |
| 15 | 200 |
| 20 | 250 |
| 25 | 290 |
| 30 | 330 |
| 40 | 415 |
| 50 | 490 |
| 60 | 560 |
| 80 | 695 |

Tab. 22 - Výsledky analýzy krmiva č. 5 a odchylky od deklarovaných hodnot

| Živina | Deklarovaná hodnota (%) | Výsledek analýzy (%) | Odchylka (procentní body) | Odchylka (%) | Maximální přípustná odchylka |
|----------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vlhkost | | 7,07 | | | + 10 % |
| N-látky | 21,00 | 20,80 | -0,20 | -0,95 | - 10 % |
| Tuk | 10,00 | 7,64 | -2,36 | -23,60 | - 15 % |
| Vláknina | 3,00 | 3,49 | +0,49 | +16,33 | ± 0,8 jednotky |
| Popel | 6,50 | 6,31 | -0,19 | -2,92 | + 10 % |
| ME | | 13,78 MJ/kg | | | - 5 % |

Ve vzorku č. 5 byl porušen toleranční limit pro tuk. Odchylka od deklarované hodnoty byla -23,6 %, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 8,6 procentního bodu (o 57,33 %). U ostatních deklarovaných živin byly toleranční limity dodrženy.

Krmivo č. 6

Definice: české extrudované krmivo třídy superpremium, bez obilovin.



Složení:

Losos, brambory, rýže, dehydratovaný protein z lososa, kuřecí tuk (chráněno tokoferoly), lososový olej, přírodní chuť, pivovarské kvasnice, sušená jablka, minerály, glukosamin sulfát (260 mg/kg), chondroitin sulfát (160 mg/kg), mannanoligosacharidy (150 mg/kg), fruktooligosacharidy (100 mg/kg), extrakt z juky schidigera (80 mg/kg).

Analytické složky:

Vlhkost 10 %, protein 25 %, tuk 15 %, vláknina 2,5 %, popel 5,5 %, vápník 1,1 %, fosfor 0,8 %, metabolizovatelná energie 4142 kcal/kg.

Nutriční přísady v 1 kg krmiva:

Vitamin A 20000 IU, vitamin D3 1500 IU, vitamin E (alfatokoferol) 500 mg, E6 zinek (včetně organické složky) 70 mg, E1 železo 80 mg, E5 mangan 36 mg, E2 jód 0,65 mg, E4 měď 20 mg, E8 selen (včetně organické složky) 0,2 mg, biotin 0,6 mg, cholinchlorid 600 mg, kyselina listová 0,5 mg, pantothenan vápenatý 10 mg, vitamin B1 4 mg, vitamin B12 0,04 mg, vitamin B2 5 mg, vitamin B6 4 mg.

Tab. 23 - Doporučená denní dávka krmiva č. 6

| Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) |
|----------------------|--------------------|
| 5 | 80 |
| 10 | 120 |
| 15 | 160 |
| 20 | 210 |
| 25 | 240 |
| 30 | 290 |
| 40 | 360 |
| 50 | 430 |
| 60 | 490 |
| 70 a více | 550 a více |

Tab. 24 - Výsledky analýzy krmiva č. 6 a odchylky od deklarovaných hodnot

| Živina | Deklarovaná hodnota (%) | Výsledek analýzy (%) | Odchylka (procentní body) | Odchylka (%) | Maximální přípustná odchylka |
|----------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vlhkost | 10,00 | 6,50 | -3,50 | -35,00 | + 10 % |
| N-látky | 25,00 | 24,81 | -0,19 | -0,76 | - 10 % |
| Tuk | 15,00 | 14,67 | -0,33 | -2,20 | - 2,2 jednotky |
| Vláknina | 2,50 | 4,93 | +2,43 | +97,20 | ± 0,8 jednotky |
| Popel | 5,50 | 3,72 | -1,78 | -32,36 | + 10 % |
| ME | 17,33 MJ/kg | 15,5 MJ/kg | -1,83 MJ | -10,54 | - 5 % |

Ve vzorku č. 6 byl porušen toleranční limit pro vlákninu a metabolizovatelnou energii. Odchylka od deklarované hodnoty byla +2,43 jednotky, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 1,63 jednotky (o 203,75 %). Odchylka od deklarované hodnoty metabolizovatelné energie je -10,54 %, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 5,54 procentního bodu (o 110,83 %). U ostatních deklarovaných živin byly toleranční limity dodrženy.

Krmivo č. 7

Definice: české extrudované krmivo třídy superpremium.



Složení:

Jehněčí maso a produkty jehněčího původu (> 33 %), rýže (29 %), drůbeží tuk, přírodní chuť, lososový olej (2 %), pivovarské kvasnice, mannan-oligosacharidy (150 mg/kg), frukto-oligosacharidy (100 mg/kg), chelátová měď, chelátový zinek, organický selen, extrakt z juky (80 mg/kg).

Analytické složky:

Vlhkost 10 %, protein 26 %, tuk 15 %, vláknina 2,5 %, popel 8 %, vápník 1,4 %, fosfor 0,9 %, metabolizovatelná energie 4049 kcal/kg.

Nutriční přísady v 1 kg krmiva:

Sodík 0,3 % vápník 1,4 % měď 16 mg, vitamin A 16500 IU, vitamin D3 1650 IU, vitamin E (alfatokoferol) 300 mg.

Tab. 25 - Doporučená denní dávka krmiva č. 7

| Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) |
|----------------------|--------------------|
| 10 | 140 |
| 20 | 235 |
| 30 | 315 |
| 40 | 390 |
| 50 | 460 |
| 60 | 530 |
| 70 a více | 595 a více |

Tab. 26 - Výsledky analýzy krmiva č. 7 a odchylky od deklarovaných hodnot

| Živina | Deklarovaná hodnota (%) | Výsledek analýzy (%) | Odchylka (procentní body) | Odchylka (%) | Maximální přípustná odchylka |
|----------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vlhkost | 10,00 | 6,96 | -3,04 | -30,40 | + 10 % |
| N-látky | 26,00 | 23,80 | -2,20 | -8,46 | - 10 % |
| Tuk | 15,00 | 13,22 | -1,78 | -11,87 | - 2,2 jednotky |
| Vláknina | 1,40 | 2,59 | +1,19 | +85,00 | ± 0,8 jednotky |
| Popel | 8,00 | 9,84 | +1,84 | +23,00 | + 10 % |
| ME | 16,95 MJ/kg | 14,58 MJ/kg | -2,37 MJ | - 13,99 | - 5 % |

Ve vzorku č. 7 byl porušen toleranční limit pro vlákninu, popel a metabolizovatelnou energii. Odchylka od deklarované hodnoty vlákniny byla +1,19 jednotky, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 0,39 jednotky (o 48,75 %). Odchylka od deklarované hodnoty popela byla +23 %, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 13 procentních bodů (o 130 %). Odchylka od deklarované hodnoty metabolizovatelné energie byla 13,99 %, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 8,99 procentního bodu (o 179,84 %). U ostatních deklarovaných živin byly toleranční limity dodrženy.

Krmivo č. 8

Definice: kanadské extrudované krmivo třídy premium.



Složení:

Jehněčí maso (min. 13,8 %), rýže (min. 13,8 %), pšeničná mouka, kukuřice, drůbeží maso, drůbeží tuk, pšenice, pšeničná krupice, sušené řepné řízky, bílkovinný hydrolyzát, sušené pivovarské kvasnice, celulóza, chlorid sodný, chlorid draselný, moučka z čekanky (inulin 0,10 %), kvasnicový extrakt (MOS 0,10 %), glukosamin hydrochlorid (min. 0,003 %), chondroitin sulfát (min. 0,003 %).

Analytické složky:

Vlhkost 8 %, protein 23,9 %, tuk 12,6 %, vláknina 2,2 %, popel 7,8 %, vápník 1,40 %, fosfor 1,1 %, hořčík 0,12 %, metabolizovaná energie ME 15,5 MJ/kg.

Další nutriční složky v 1 kg krmiva:

Omega 3 mastné kyseliny 0,36 %, omega 6 mastné kyseliny 2,40 %, poměr mezi omega 6 a omega 3 mastnými kyselinami 6,7:1, vitamin A 15000 IU, vitamin D3 1200 IU, vitamin E (alfatokoferolacetát) 150 IU, měď (sulfát mědi) 10 IU. Složení dalších vitaminů a minerálů (negarantováno), vitamin B1 12 mg, vitamin B2 12 mg, vitamin B6 7 mg, vitamin B12 100 µg, biotin 500 µg, kyselina pantotenová 30 mg, kyselina nikotinová 50 mg, kyselina listová 3 mg, vitamin K 1 mg, vitamin C 70 mg, cholinchlorid 2,0 mg, železo 145 mg, zinek 170 mg, mangan 25 mg, kobalt 0,4 mg, jód 3 mg, selen 0,4 mg.

Tab. 27 - Doporučená denní dávka krmiva č. 8

| Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) | Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) |
|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| 2,5 - 5 | 55 - 90 | 25 - 30 | 300 - 345 |
| 5 - 7,5 | 90 - 120 | 30 - 35 | 345 - 385 |
| 7,5 - 10 | 120 - 150 | 35 - 40 | 385 - 425 |
| 10 - 12,5 | 150 - 175 | 40 - 45 | 425 - 465 |
| 12,5 - 15 | 175 - 205 | 45 - 50 | 465 - 505 |
| 15 - 17,5 | 205 - 230 | 50 - 60 | 505 - 580 |
| 17,5 - 20 | 230 - 250 | 60 - 70 | 580 - 650 |
| 20 - 25 | 250 - 300 | 70 - 80 | 650 - 715 |

Tab. 28 - Výsledky analýzy krmiva č. 4 a odchylky od deklarovaných hodnot

| Živina | Deklarovaná hodnota (%) | Výsledek analýzy (%) | Odchylka (procentní body) | Odchylka (%) | Maximální přípustná odchylka |
|----------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vlhkost | 8,00 | 6,81 | -1,19 | -14,88 | + 10 % |
| N-látky | 23,90 | 22,54 | -1,36 | -5,69 | - 10 % |
| Tuk | 12,60 | 11,85 | -0,75 | -5,95 | - 15 % |
| Vláknina | 2,20 | 3,59 | +1,39 | +63,18 | ± 0,8 jednotky |
| Popel | 7,80 | 8,37 | +0,57 | +7,31 | + 10 % |
| ME | 15,5 MJ/kg | 14,38 MJ/kg | -1,12 MJ | -7,21 % | - 5 % |

Ve vzorku č. 8 byl porušen toleranční limit pro vlákninu a metabolizovatelnou energii. Odchylka od deklarované hodnoty vlákniny byla +1,39 jednotky, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 0,59 jednotky (o 73,75 %). Odchylka od deklarované hodnoty metabolizovatelné energie byla -7,21 %, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 2,21 procentního bodu (o 44,26 %). U ostatních deklarovaných živin byly toleranční limity dodrženy.

Krmivo č. 9

Definice: české extrudované krmivo třídy premium.



Složení:

Jehněčí 31 %, rýže, rýžový protein, kuřecí tuk (chráněno tokoferoly), sušená jablka, pivovarské kvasnice, hydrolyzovaná drůbeží játra, lososový olej 2 %, bylinné a ovocné výtažky (300 mg/kg – rozmarýn, výlisky z vinných hroznů, kurkuma, citrusové plody a hřebíček), mannanoligosacharidy (150 mg/kg), fruktooligosacharidy (100 mg/kg), extrakt z juky schidigera (80 mg/kg)

Analytické složky:

Vlhkost 10 %, protein 24 %, tuk 10 %, vláknina 2,9 %, popel 7 %, vápník 1,6%, fosfor 1,1 %, metabolizovatelná energie 3891 kcal/kg.

Další nutriční složky v 1 kg krmiva:

Vitamin A 15000 IU, vitamin D3 1500 IU, vitamin E (alfatokoferol) 500 mg, E6 zinek (včetně organické složky) 70 mg, E1 železo 80 mg, E5 mangan 36 mg, E2 jód 0,65 mg, E4 měď 20 mg, E8 selen (včetně organické složky) 0,2 mg.

Tab. 29 - Doporučená denní dávka krmiva č. 9

| Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) |
|----------------------|--------------------|
| 10 kg | 119 g |
| 20 kg | 200 g |
| 30 kg | 271 g |
| 40 kg | 336 g |
| 50 kg | 397 g |
| 60 kg | 455 g |
| 70 kg | 511 g |
| 80 kg | 565 g |
| 90 kg | 617 g |

Tab. 30 - Výsledky analýzy krmiva č. 9 a odchylky od deklarovaných hodnot

| Živina | Deklarovaná hodnota (%) | Výsledek analýzy (%) | Odchylka (procentní body) | Odchylka (%) | Maximální přípustná odchylka |
|----------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vlhkost | 10,00 | 7,09 | -2,91 | -29,10 | + 10 % |
| N-látky | 24,00 | 22,22 | -1,78 | -7,42 | - 10 % |
| Tuk | 10,00 | 9,59 | -0,41 | -4,1 | - 15 % |
| Vláknina | 2,90 | 3,38 | +0,48 | +16,55 | ± 0,8 jednotky |
| Popel | 7,00 | 7,63 | +0,63 | +9,00 | + 10 % |
| ME | 16,29 MJ/kg | 14,01 MJ/kg | -2,28 | -14,01 | - 5 % |

Ve vzorku č. 9 byl porušen toleranční limit pro metabolizovatelnou energii. Odchylka od deklarované hodnoty byla -14,01 %, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 9,01 procentního bodu (o 180,27 %). U ostatních deklarovaných živin byly toleranční limity dodrženy.

Krmivo č. 10

Definice: německé extrudované krmivo třídy premium.



Složení:

Drůbeží masová moučka, celozrnná pšenice, pšeničná mouka, celozrnná kukuřice, kukuřičná mouka, rýžová mouka, ovesná mouka, celozrnný ječmen, hovězí masová moučka, rybí moučka, drůbeží tuk, hovězí lůj, cukrovarské řízky, játrový hydrolyzát, sušená jablečná matolína 0,8 %, chlorid sodný, sušený sýr cottage 0,3 %, sušená mrkev 0,1 %, extrahované droždí 0,1 %, sušený špenát 0,08 %, sušená vojtěška 0,08 %.

Analytické složky:

Protein 23 %, tuk 10 %, vláknina 3 %, popel 6 %, uhlohydráty 49 %, vápník 1,4 %, fosfor 0,9 %, sodík 0,35 %, draslík 0,45 %.

Další nutriční složky v 1 kg krmiva:

Vitamin A 10250 IU, vitamin D3 1000 IU, vitamin E 60 mg, vitamin B1 4 mg, vitamin B2 6 mg, vitamin B6 3 mg, vitamin B12 60 µg, biotin 350 µg, kyselina pantothenová 10 mg, niacin 45 mg, železo 80 mg, měď 8 mg, zinek 80 mg, mangan 6 mg, jód 1,5 mg, selen 0,1 mg, kobalt 0,2 mg, antioxidanty - přírodní vitamin E.

Tab. 31 - Doporučená denní dávka krmiva č. 10

| Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) |
|----------------------|--------------------|
| 2 | 45 |
| 3,5 | 70 |
| 5 | 100 |
| 7,5 | 140 |
| 15 | 245 |
| 20 | 310 |
| 30 | 370 |
| 40 | 460 |
| 50 | 545 |

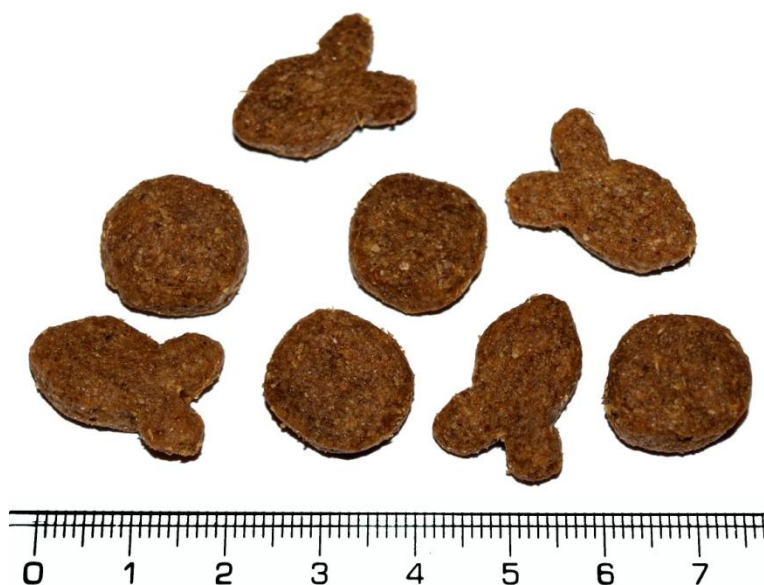
Tab. 32 - Výsledky analýzy krmiva č. 10 a odchylky od deklarovaných hodnot

| Živina | Deklarovaná hodnota (%) | Výsledek analýzy (%) | Odchylka (procentní body) | Odchylka (%) | Maximální přípustná odchylka |
|----------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vlhkost | | 7,61 | | | + 10 % |
| N-látky | 23,00 | 22,45 | -0,55 | -2,39 | - 10 % |
| Tuk | 10,00 | 10,71 | +0,71 | +7,1 | - 15 % |
| Vláknina | 3,00 | 2,69 | -0,31 | -10,33 | ± 0,8 jednotky |
| Popel | 6,00 | 5,31 | -0,69 | -11,50 | + 10 % |
| ME | | 14,61 MJ/kg | | | - 5 % |

Ve vzorku č. 10 byly u deklarovaných živin všechny toleranční limity dodrženy.

Krmivo č. 11

Definice: německé extrudované krmivo třídy premium.



Složení:

Drůbeží masová moučka, ječmen, kukuřice, pšeničná moučka, pšenice, živočišné tuky, rybí moučka (min. 5 %), bramborová moučka (min. 5 %), pšeničné krupicové otruby, masový hydrolyzát, sušené cukrovarské řízky, sušené pivovarské kvasnice, hrách, chlorid sodný, moučka z masa mušlí (min. 0,1 %), moučka z čekanky.

Analytické složky:

Protein 21,5 %, tuk 10,5 %, vláknina 2,5 %, popel 5,5 %, vápník 1,05 %, fosfor 0,85 %.

Další nutriční složky v 1 kg krmiva:

Vitamin A 12000 IU, vitamin D3 1200 IU, vitamin E 70 mg, měď (síran měďnatý, pentahydrát) 10 mg, zinek (oxid zinečnatý) 70 mg, zinek (aminokyselinový zinkový chelát, hydrát) 45 mg, jód (jodid vápenatý, bezvodý) 2 mg, selen (seleničitan sodný) 0,2 mg.

Tab. 33 - Doporučená denní dávka krmiva č. 11

| Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) |
|----------------------|--------------------|
| 10 | 155 |
| 12,5 | 180 |
| 15 | 205 |
| 17,5 | 230 |
| 20 | 255 |
| 22,5 | 280 |
| 25 | 305 |
| 27,5 | 340 |
| 30 | 350 |
| 35 | 390 |
| 40 | 430 |
| 45 | 470 |
| 50 | 510 |
| 55 | 550 |
| 60 | 585 |

Tab. 34 - Výsledky analýzy krmiva č. 11 a odchylky od deklarovaných hodnot

| Živina | Deklarovaná hodnota (%) | Výsledek analýzy (%) | Odchylka (procentní body) | Odchylka (%) | Maximální přípustná odchylka |
|----------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vlhkost | | 7,66 | | | + 10 % |
| N-látky | 21,50 | 20,77 | -0,73 | -3,40 | - 10 % |
| Tuk | 10,50 | 10,92 | +0,42 | +4 | - 15 % |
| Vláknina | 2,50 | 2,71 | +0,21 | +8,40 | ± 0,8 jednotky |
| Popel | 5,50 | 5,31 | -0,19 | -3,45 | + 10 % |
| ME | | 14,64 MJ/kg | | | - 5 % |

Ve vzorku č. 11 byly u deklarovaných živin všechny toleranční limity dodrženy.

Krmivo č. 12

Definice: švýcarské extrudované krmivo třídy premium.



Složení:

Obiloviny (20 % celozrnných), maso a vedlejší výrobky živočišného původu (14 % masa, 4 % kuřecího), bílkovinné extrakty rostlinného původu, oleje a tuky, vedlejší výrobky rostlinného původu (1,1 % sušené řepné dužiny), zelenina (1,1 % sušeného kořene čekanky), minerální látky.

Analytické složky:

Protein 24 %, tuk 12 %, vláknina 3 %, popel 8 %.

Další nutriční složky v 1 kg krmiva:

Železo (E1) 75 mg, jód (E2) 1,8 mg, měď (E4) 8,4 mg, mangan (E5) 5,7 mg, zinek (E6) 130 mg, selen (E8) 0,18 mg, vitamin A (E672) 18200 IU, vitamin D3 (E671) 1070 IU, antioxidanty.

Tab. 35 - Doporučená denní dávka krmiva č. 12

| Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) |
|----------------------|--------------------|
| 5 | 80 |
| 10 | 120 |
| 15 | 160 |
| 20 | 210 |
| 25 | 240 |
| 30 | 290 |
| 40 | 360 |
| 50 | 430 |
| 60 | 490 |
| 70 a více | 550 a více |

Tab. 36 - Výsledky analýzy krmiva č. 12 a odchylky od deklarovaných hodnot

| Živina | Deklarovaná hodnota (%) | Výsledek analýzy (%) | Odchylka (procentní body) | Odchylka (%) | Maximální přípustná odchylka |
|----------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vlhkost | | 7,27 | | | + 10 % |
| N-látky | 24,00 | 23,09 | -0,91 | -3,79 | - 10 % |
| Tuk | 12,00 | 10,21 | -1,79 | -14,92 | - 15 % |
| Vláknina | 3,0 | 2,58 | -0,42 | -14 | ± 0,8 jednotky |
| Popel | 8,00 | 6,47 | -1,53 | -19,13 | + 10 % |
| ME | | 14,39 MJ/kg | | | - 5 % |

Ve vzorku č. 12 byly u deklarovaných živin všechny toleranční limity dodrženy.

Krmivo č. 13

Definice: švýcarské extrudované krmivo třídy economy.



Složení:

Obiloviny, maso a vedlejší výrobky živočišného původu (8 %*), vedlejší výrobky rostlinného původu, oleje a tuky, bílkovinné extrakty rostlinného původu, minerální látky a zelenina (0,06 % sušené mrkve a 0,06 % sušeného hrachu odpovídající 0,8 % zeleniny), * odpovídá 16 % rehydratovaného masa a vedlejších derivátů živočišného původu s min. obsahem masa 4 %.

Analytické složky:

Protein 17 %, tuk 7 %, vláknina 3 %, popel 8 %.

Další nutriční složky na 1 kg krmiva:

Železo (E1) 97 mg, jód (E2) 2,4 mg, měď (E4) 28 mg, mangan (E5) 13 mg, zinek (E6) 315 mg, selen (E8) 0,34 mg, vitamin A (E672) 9510 IU, vitamin D3 (E671) 640 IU, barviva, antioxidanty.

Tab. 37 - Doporučená denní dávka krmiva č. 13

| Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) |
|----------------------|--------------------|
| 1 - 5 | 35 - 115 |
| 5 - 10 | 115 - 190 |
| 10 - 25 | 190 - 390 |
| 25 - 45 | 390 - 600 |
| 45 - 70 | 600 - 840 |

Tab. 38 - Výsledky analýzy krmiva č. 13 a odchylky od deklarovaných hodnot

| Živina | Deklarovaná hodnota (%) | Výsledek analýzy (%) | Odchylka (procentní body) | Odchylka (%) | Maximální přípustná odchylka |
|----------|-------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vlhkost | | 8,27 | | | + 10 % |
| N-látky | 17,00 | 16,96 | -0,04 | -0,24 | - 10 % |
| Tuk | 7,00 | 4,7 | -2,3 | -32,86 | - 15 % |
| Vláknina | 3,00 | 2,99 | -0,01 | -0,33 | ± 0,8 jednotky |
| Popel | 8,00 | 6,63 | -1,37 | -17,13 | + 10 % |
| ME | | 13,01 MJ/kg | | | - 5 % |

Ve vzorku č. 13 byl porušen toleranční limit pro tuk. Odchylka od deklarované hodnoty byla -32,86 %, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 17,86 procentního bodu (o 119,05 %). U ostatních deklarovaných živin byly toleranční limity dodrženy.

Krmivo č. 14

Definice: české extrudované krmivo třídy economy.



Složení:

Zrna obilovin a výrobky z nich získané, výrobky ze suchozemských zvířat a výrobky z nich získané, pivovarské kvasnice (0,5 %), minerální látky.

Analytické složky:

Protein 21 %, tuk 8 %, popel 9 %, vláknina 5 %.

Další nutriční složky v 1 kg krmiva:

Měď 17 mg (doplněno síranem zinečnatým pentahydrátem), zinek 125 mg (doplněno oxidem zinečnatým), mangan 50 mg (doplněno síranem manganatým), železo 150 mg (doplněno uhličitanem železnatým), jód 1,3 mg (doplněno jodičnanem vápenatým bezvodým), kobalt 0,2 mg (doplněno síranem kobaltnatým heptahydrátem), selen 0,3 mg (doplněno seleničitanem sodným), vitamín A 7000 IU, vitamín D3 750 IU, vitamín E (RRR-alfa-tokoferol) 60 mg, kyselina nikotinová 82 mg, šunkové aroma 2 g, antioxidanty, konzervanty, barviva.

Tab. 39 - Doporučená denní dávka krmiva č. 14

| Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) |
|----------------------|--------------------|
| 2 kg | 50 g |
| 4 kg | 120 g |
| 6 kg | 160 g |
| 8 kg | 180 g |
| 10 kg | 200 g |
| 20 kg | 280 g |
| 30 kg | 400 g |
| 40 kg | 600 g |
| 50 - 70 kg | 650 - 750 g |

Tab. 40 - Výsledky analýzy krmiva č. 14 a odchylky od deklarovaných hodnot

| Živina | Deklarovaná hodnota (%) | Výsledek analýzy (%) | Odchylka (procentní body) | Odchylka (%) | Maximální přípustná odchylka |
|----------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vlhkost | | 9,41 | | | + 10 % |
| N-látky | 22,00 | 20,35 | -1,65 | -7,50 | - 10 % |
| Tuk | 10,00 | 8,00 | -2,00 | -20,00 | - 15 % |
| Vláknina | 3,50 | 3,89 | +0,39 | +11,14 | ± 0,8 jednotky |
| Popel | 8,00 | 8,67 | +0,6 | +8,38 | + 10 % |
| ME | | 13,11 MJ/kg | | | - 5 % |

Ve vzorku č. 14 byl porušen toleranční limit pro tuk. Odchylka od deklarované hodnoty byla -20 %, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 5 procentních bodů (o 33,33 %). U ostatních deklarovaných živin byly toleranční limity dodrženy.

Krmivo č. 15

Definice: české extrudované krmivo třídy economy.



Složení:

Maso a produkty živočišného původu, obiloviny vedlejší produkty rostlinného původu, kvasnice, oleje a tuky, minerální látky, síran měďnatý, vitamín A, vitamín D3, vitamín E (alfa-tokoferol).

Analytické složky:

Vlhkost 10 %, protein 20 %, tuk 9 %, vláknina 3 %, popel 7 %, vápník 1,5 %, fosfor 1,1 %, metabolizovatelná energie 3179 kcal/kg.

Další nutriční složky na kg:

Vitamín A 10000 IU, vitamín D3 1000 IU, vitamín E (alfatokoferol) 90 mg, E4 měď 12 mg.

Tab. 41 - Doporučená denní dávka krmiva č. 15

| Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) |
|----------------------|--------------------|
| 5 | 95 |
| 10 | 160 |
| 20 | 270 |
| 30 | 360 |
| 40 | 450 |
| 50 | 540 |
| 60 | 610 |

Tab. 42 - Výsledky analýzy krmiva č. 15 a odchylky od deklarovaných hodnot

| Živina | Deklarovaná hodnota (%) | Výsledek analýzy (%) | Odchylka (procentní body) | Odchylka (%) | Maximální přípustná odchylka |
|----------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vlhkost | 10,00 | 7,27 | -2,73 | -27,30 | + 10 % |
| N-látky | 20,00 | 21,45 | 1,45 | 7,25 | - 10 % |
| Tuk | 9,00 | 8,9 | -0,10 | -1,11 | - 15 % |
| Vláknina | 3,00 | 2,78 | -0,22 | -7,33 | ± 0,8 jednotky |
| Popel | 7,00 | 7,36 | 0,36 | 5,14 | + 10 % |
| ME | 13,31 MJ/kg | 13,96 MJ/kg | +0,65 MJ | +4,91 | - 5 % |

Ve vzorku č. 15 byly u deklarovaných živin všechny toleranční limity dodrženy.

Krmivo č. 16

Definice: české extrudované krmivo třídy economy.



Složení:

Obiloviny, vedlejší výrobky rostlinného původu, maso a výrobky živočišného původu (minimálně 4 % drůbeží), oleje a tuky, minerální látky.

Analytické složky:

Protein 18 %, tuk 6 %, popel 8 %, vláknina 4 %.

Další nutriční složky na kg:

Vitamin A (retinyl acetát) 8000 IU, vitamin D3 (cholecalciferol) 800 IU, vitamin E (dl-alfa-tokoferolacetát) 80 mg, měď - síran měďnatý pentahydrát 10 mg, železo - síran železnatý monohydrát 100 mg, jód - jodičnan vápenatý bezvodý 2 mg, mangan - oxid manganatý 6,5 mg, zinek – síran zinečnatý monohydrát 110 mg, selen – seleničitan sodný 0,15 mg, antioxidanty, barviva, konzervanty.

Tab. 43 - Doporučená denní dávka krmiva č. 16

| Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) |
|----------------------|--------------------|
| 1 - 3 | 37 - 83 |
| 3 - 5 | 83 - 121 |
| 5 - 10 | 121 – 201 |
| 10 - 15 | 201 – 270 |
| 15 - 20 | 270 – 334 |
| 25 - 30 | 393 – 449 |
| 35 - 40 | 503 – 555 |
| 45 - 50 | 605 – 654 |
| 55 - 60 | 701 – 747 |
| 65 - 70 | 793 – 837 |
| 75 - 80 | 880 – 923 |

Tab. 44 - Výsledky analýzy krmiva č. 16 a odchylky od deklarovaných hodnot

| Živina | Deklarovaná hodnota (%) | Výsledek analýzy (%) | Odchylka (procentní body) | Odchylka (%) | Maximální přípustná odchylka |
|----------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vlhkost | | 10,80 | | | + 10 % |
| N-látky | 21,00 | 18,06 | -2,94 | -14,00 | - 10 % |
| Tuk | 8,00 | 6,77 | -1,23 | -15,38 | - 15 % |
| Vláknina | 5,00 | 4,05 | -0,95 | -19,00 | ± 15 % |
| Popel | 5,00 | 6,44 | +1,44 | +28,80 | + 10 % |
| ME | | 12,95 MJ/kg | | | - 5 % |

Ve vzorku č. 16 byl porušen toleranční limit pro všechny deklarované živiny. Odchylka od deklarované hodnoty N-látek je -14 %, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 4 procentní body (o 40 %). Odchylka od deklarované hodnoty tuku je -15,38 %, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 0,38 procentního bodu (o 2,5 %). Odchylka od deklarované hodnoty vlákniny je -19 %, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 4 procentní body (o 26,67 %). Odchylka od deklarované hodnoty popela je +28,8 %, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 18,8 procentního bodu (o 188 %).

Krmivo č. 17

Definice: české extrudované krmivo třídy economy.



Složení:

Obiloviny, maso a výrobky živočišného původu (minimálně 4 % drůbeží ve světle hnědých granulích a 4 % hovězí v tmavě hnědých granulích), vedlejší výrobky rostlinného původu (minimálně 0,2 % inulin), oleje a tuky, zeleniny (minimálně 4 % hrášek v zelených granulích), minerální látky, omega 6 a omega 3 mastné kyseliny v optimálním poměru.

Analytické složky:

Protein 22 %, tuk 10 %, vláknina 3,5 %, popel 8 %.

Další nutriční složky na kg:

Vitamin A (retinyl acetát) 10000 IU, vitamin D3 (cholecalciferol) 1000 IU, vitamin E (dl-alfa - tokoferolacetát) 100 mg, měď - síran měďnatý pentahydrát 12,5 mg, železo - síran železnatý monohydrát 125 mg, jód - jodičnan vápenatý bezvodý 2,5 mg, mangan - oxid manganatý 9,3 mg, zinek – síran zinečnatý monohydrát 138 mg, selen – seleničitan sodný 0,19 mg, taurin 1000 mg, l-karnitin, antioxidanty, barviva, konzervanty.

Tab. 45 - Doporučená denní dávka krmiva č. 17

| Hmotnost psa (kg) | Denní dávka (g) |
|----------------------|--------------------|
| 1 - 3 | 35 – 77 |
| 3 - 5 | 77 – 113 |
| 5 - 10 | 113 – 187 |
| 10 - 15 | 187 – 252 |
| 15 - 20 | 252 – 311 |
| 25 - 30 | 311 – 419 |
| 35 - 40 | 419 – 518 |
| 45 - 50 | 518 – 610 |
| 55 - 60 | 610 – 698 |
| 65 - 70 | 698 – 781 |
| 75 - 80 | 781 – 862 |

Tab. 46 - Výsledky analýzy krmiva č. 17 a odchylky od deklarovaných hodnot

| Živina | Deklarovaná hodnota (%) | Výsledek analýzy (%) | Odchylka (procentní body) | Odchylka (%) | Maximální přípustná odchylka |
|----------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vlhkost | | 9,00 | | | + 10 % |
| N-látky | 22,00 | 20,61 | -1,39 | -6,32 | - 10 % |
| Tuk | 10,00 | 7,76 | -2,24 | -22,4 | - 15 % |
| Vláknina | 3,50 | 4,08 | +0,58 | +16,57 | ± 0,8 jednotky |
| Popel | 8,00 | 8,47 | +0,47 | +5,88 | + 10 % |
| ME | | 13,11 | | | - 5 % |

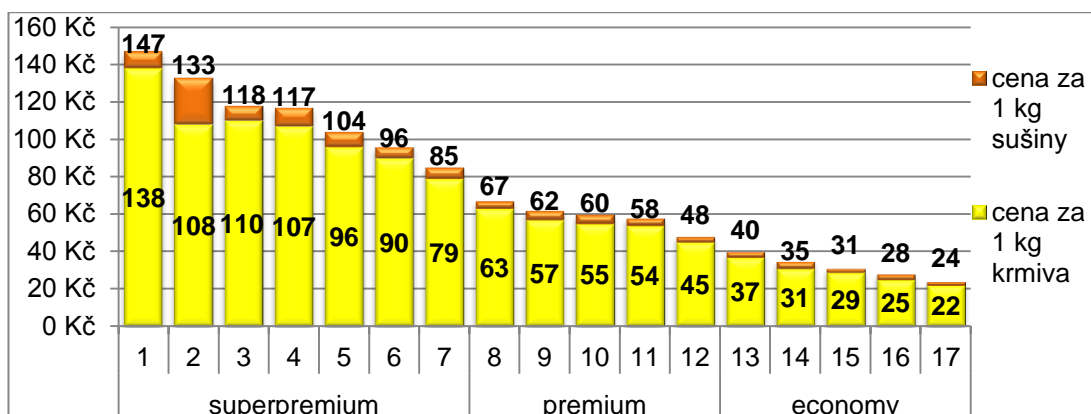
Ve vzorku č. 15 byl porušen toleranční limit pro tuk. Odchylka od deklarované hodnoty byla -22,4 %, maximální přípustná odchylka stanovená nařízením byla tedy překročena o 7,4 procentního bodu (o 49,33 %). U ostatních deklarovaných živin byly toleranční limity dodrženy.

4.2 Vyhodnocení ekonomických ukazatelů

Tab. 47 - cena za 1 kg krmiva, sušiny a 1 krmný den (KD) pro 10 kg psa

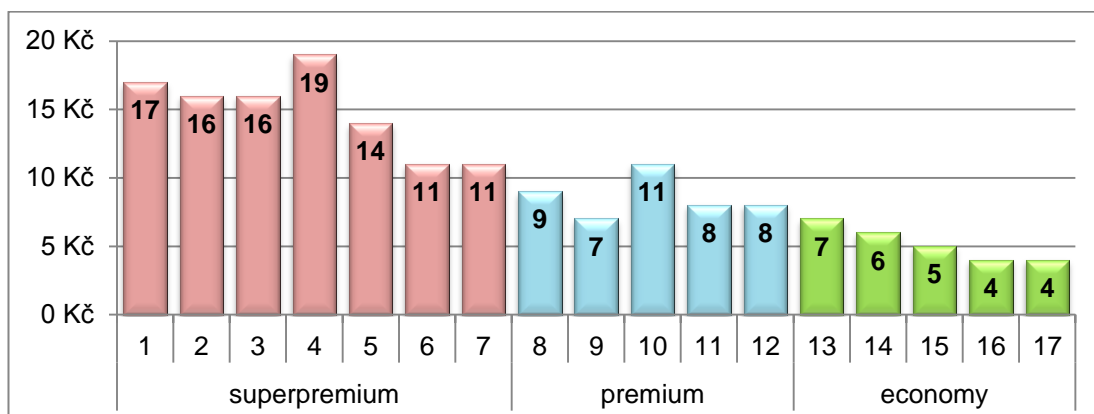
| Krmivo | Cena za 1 kg | cena za 1 kg sušiny | cena za 1 KD pro psa o hmotnosti 10 kg |
|--------|--------------|---------------------|--|
| 1 | 138 Kč | 147 Kč | 17 Kč |
| 2 | 108 Kč | 133 Kč | 16 Kč |
| 3 | 110 Kč | 118 Kč | 16 Kč |
| 4 | 107 Kč | 117 Kč | 19 Kč |
| 5 | 96 Kč | 104 Kč | 14 Kč |
| 6 | 90 Kč | 96 Kč | 11 Kč |
| 7 | 79 Kč | 85 Kč | 11 Kč |
| 8 | 63 Kč | 67 Kč | 9 Kč |
| 9 | 57 Kč | 62 Kč | 7 Kč |
| 10 | 55 Kč | 60 Kč | 11 Kč |
| 11 | 54 Kč | 58 Kč | 8 Kč |
| 12 | 45 Kč | 48 Kč | 8 Kč |
| 13 | 37 Kč | 40 Kč | 7 Kč |
| 14 | 31 Kč | 35 Kč | 6 Kč |
| 15 | 29 Kč | 31 Kč | 5 Kč |
| 16 | 25 Kč | 28 Kč | 4 Kč |
| 17 | 22 Kč | 24 Kč | 4 Kč |

Graf 1 - Cena za 1 kg krmiva a 1 kg sušiny



Z grafu 1 je patrné, že největší rozdíl mezi cenou za 1 kg krmiva a 1 kg sušiny je u krmiva č. 2, neboť má výrazně vyšší obsah vlhkosti než ostatní krmiva. Cena za 186 ml vody v 1 kg krmiva č. 2 je 25 Kč, což za rok krmení psa o hmotnosti 10 kg činí 1167 Kč.

Graf 2 - Cena za 1 KD pro psa o hmotnosti 10 kg

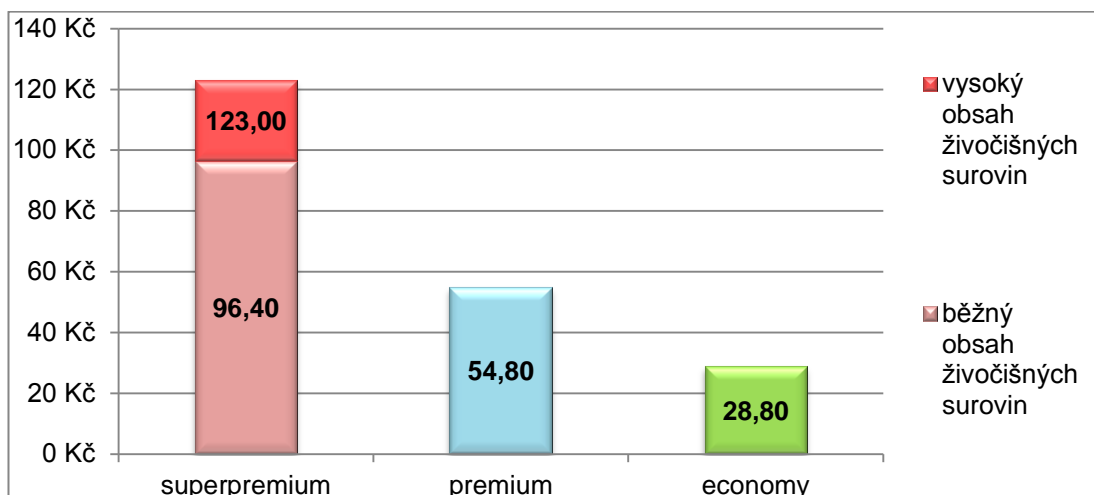


Přestože je pro kupujícího zásadní cena za 1 kg krmiva, z grafu 2 je zřejmé, že cena za 1 kg krmiva může být zavádějící. Mnohem výstižnějším ekonomickým ukazatelem je cena za 1 krmný den. Zatímco cena za 1 kg krmiva (viz graf 1) odpovídá kategorii krmiva superpremium, premium či economy, u ceny za 1 krmný den tomu tak není. Krmivo č. 4 (superpremium s běžným obsahem živočišných surovin) v ceně za krmný den předčilo i krmiva superpremiumová s vysokým obsahem živočišných surovin, krmivo č. 10 (premium) převyšuje ostatní krmiva třídy premium a dosahuje ceny superpremiumových krmiv č. 6 a 7. Cena krmného dne v případě krmiva č. 9 (premium) a 13 (economy) je shodná.

Tab. 48 - Základní statistické ukazatele - cena za 1 kg krmiva

| Kategorie krmiva | Průměr (Kč) | Směr. odch. | Var. koef. (%) | Max. | Min. |
|---|-------------|-------------|----------------|--------|--------|
| Superpremium vysoký obsah živočiš. surovin | 123,00 | 21,21 | 17,25 | 138,00 | 108,00 |
| Superpremium běžný obsah živočiš. surovin | 96,40 | 12,66 | 13,13 | 79,00 | 79,00 |
| Premium | 54,80 | 6,50 | 11,85 | 63,00 | 45,00 |
| Economy | 28,80 | 5,76 | 20,01 | 37,00 | 22,00 |

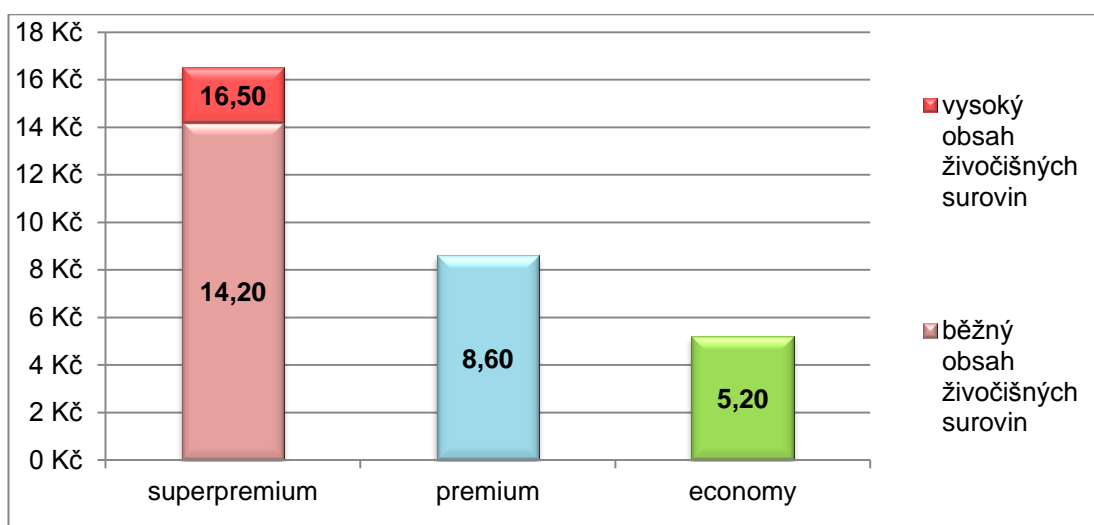
Graf 3 - Cena za 1 kg krmiva kategorie superpremium, premium a economy



Tab. 49 - Základní statistické ukazatele - cena za 1 krmný den pro psa o hmotnosti 10 kg

| Kategorie krmiva | Průměr (Kč) | Směr. odch. | Var. koef. (%) | Max. | Min. |
|--|-------------|-------------|----------------|-------|-------|
| Superpremium vysoký obsah živočiš. surovin | 16,50 | 0,71 | 4,29 | 17,00 | 16,00 |
| Superpremium běžný obsah živočiš. surovin | 14,20 | 3,42 | 24,09 | 11,00 | 11,00 |
| Premium | 8,60 | 1,52 | 17,63 | 11,00 | 7,00 |
| Economy | 5,20 | 1,30 | 25,07 | 7,00 | 4,00 |

Graf 4 - Cena za 1 krmný den pro psa o hmotnosti 10 kg



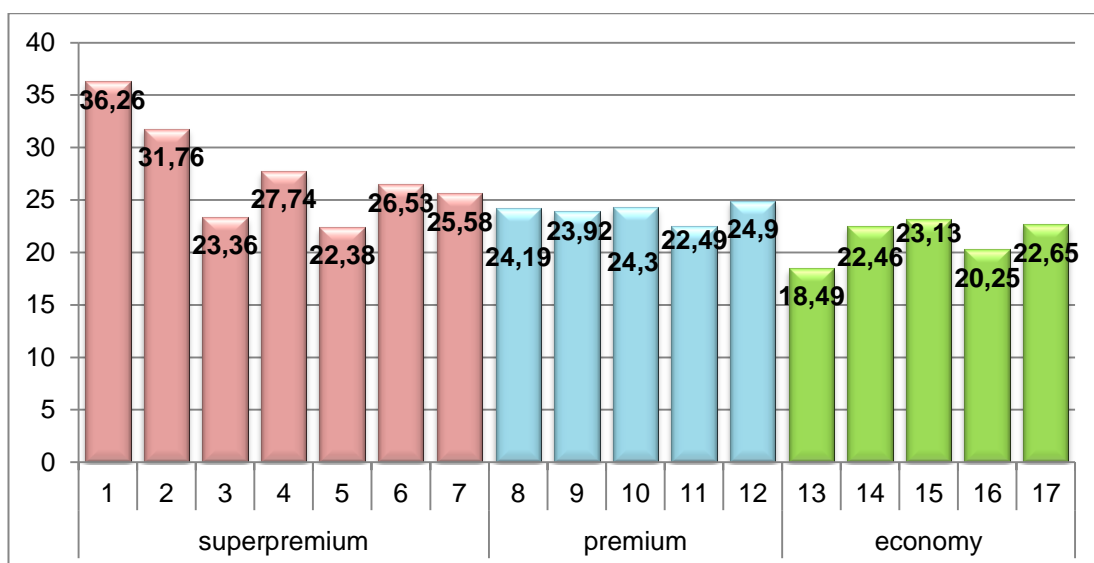
4.3 Vyhodnocení nutričních ukazatelů a výživné hodnoty jednotlivých krmiv a porovnání jakostních kategorií krmiv

Tab. 50 - Obsah živin a metabolizovatelné energie v sušině

| Krmivo | N-látky (%) | Tuk (%) | Vláknina (%) | Popel (%) | BNLV (%) | ME (MJ/kg) |
|--------|-------------|---------|--------------|-----------|----------|------------|
| 1 | 36,26 | 17,21 | 3,63 | 7,77 | 35,14 | 16,58 |
| 2 | 31,76 | 17,41 | 3,06 | 10,12 | 37,65 | 16,36 |
| 3 | 23,36 | 15,68 | 3,76 | 7,23 | 49,97 | 16,32 |
| 4 | 27,74 | 15,68 | 3,71 | 7,54 | 45,32 | 16,28 |
| 5 | 22,38 | 8,22 | 3,76 | 6,79 | 58,85 | 14,48 |
| 6 | 26,53 | 15,69 | 5,27 | 3,98 | 48,52 | 16,58 |
| 7 | 25,58 | 14,21 | 2,78 | 10,58 | 46,85 | 15,67 |
| 8 | 24,19 | 12,72 | 3,85 | 8,98 | 50,26 | 15,43 |
| 9 | 23,92 | 10,32 | 3,64 | 8,21 | 53,91 | 15,08 |
| 10 | 24,30 | 11,59 | 2,91 | 5,75 | 55,45 | 15,81 |
| 11 | 22,49 | 11,83 | 2,93 | 5,75 | 57,00 | 15,85 |
| 12 | 24,90 | 11,01 | 2,78 | 6,98 | 54,33 | 15,53 |
| 13 | 18,49 | 5,12 | 3,26 | 7,23 | 65,90 | 14,19 |
| 14 | 22,46 | 8,83 | 4,29 | 9,57 | 54,84 | 14,47 |
| 15 | 23,13 | 9,60 | 3 | 7,94 | 56,34 | 15,06 |
| 16 | 20,25 | 7,59 | 4,54 | 7,22 | 60,40 | 14,52 |
| 17 | 22,65 | 8,53 | 4,48 | 9,31 | 55,03 | 14,42 |

4.3.1 Dusíkaté látky

Graf 5 - Obsah dusíkatých látek (% v sušině)

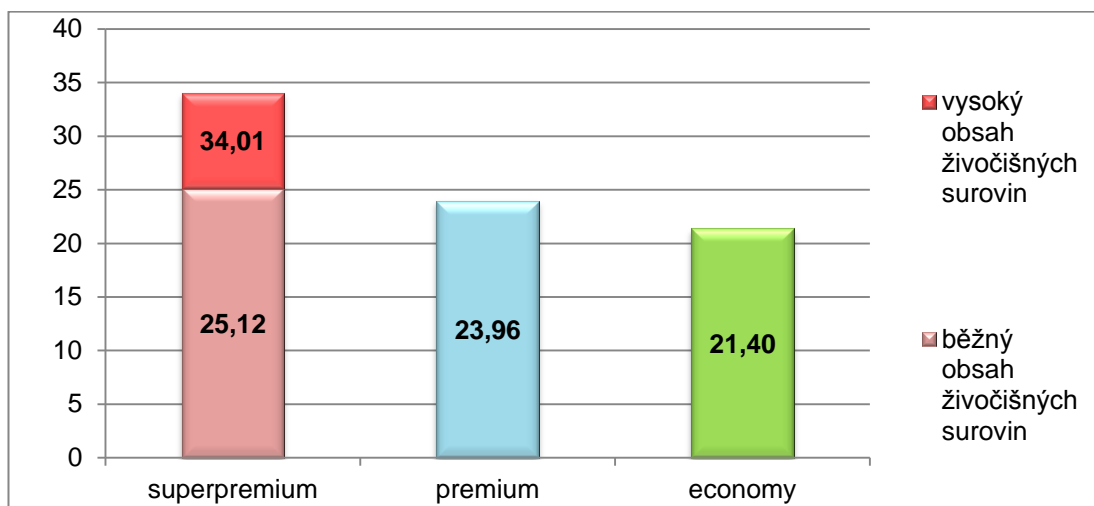


Dusíkaté látky mají ve výživě psa prvořadé postavení (Straková a kol., 2008). Z grafu 5 je patrné, že krmivo č. 3 a 5 má výrazně nižší obsah dusíkatých látek v sušině než ostatní krmiva kategorie superpremium, krmivo č. 5 má dokonce nižší obsah dusíkatých látek než všechna krmiva kategorie premium a než tři krmiva kategorie economy. Nejnižší obsah dusíkatých látek má krmivo č. 13, což je nejdražší krmivo z kategorie economy. Minimální obsah bílkovin v sušině suchého krmiva pro dospělé psy by měl být dle AAFCO (2014) 18 %. Tento obsah pokrývá pouze zachovnou potřebu, krmivo č. 13 proto není vhodné pro psy v zátěži, v období růstu či reprodukce i v jiných zátěžových obdobích, jako je dle Mudříka a kol. (2007) například období výměny srsti, při níž se zvyšuje potřeba dusíkatých látek v závislosti na délce srsti, či období vysokých a nízkých teplot, kdy zejména u venku žijících psů stoupá potřeba na termoregulaci.

Tab. 51 - Základní statistické ukazatele - obsah dusíkatých látek (% v sušině)

| Kategorie krmiva | Průměr (%) | Směr. odch. | Var. koef. (%) | Max. | Min. |
|---|------------|-------------|----------------|-------|-------|
| Superpremium vysoký obsah živočiš. surovin | 34,01 | 3,18 | 9,36 | 36,26 | 31,76 |
| Superpremium běžný obsah živočiš. surovin | 25,12 | 2,22 | 8,83 | 27,74 | 22,38 |
| Premium | 23,96 | 0,90 | 3,74 | 24,90 | 22,49 |
| Economy | 21,40 | 1,97 | 9,19 | 23,13 | 18,49 |

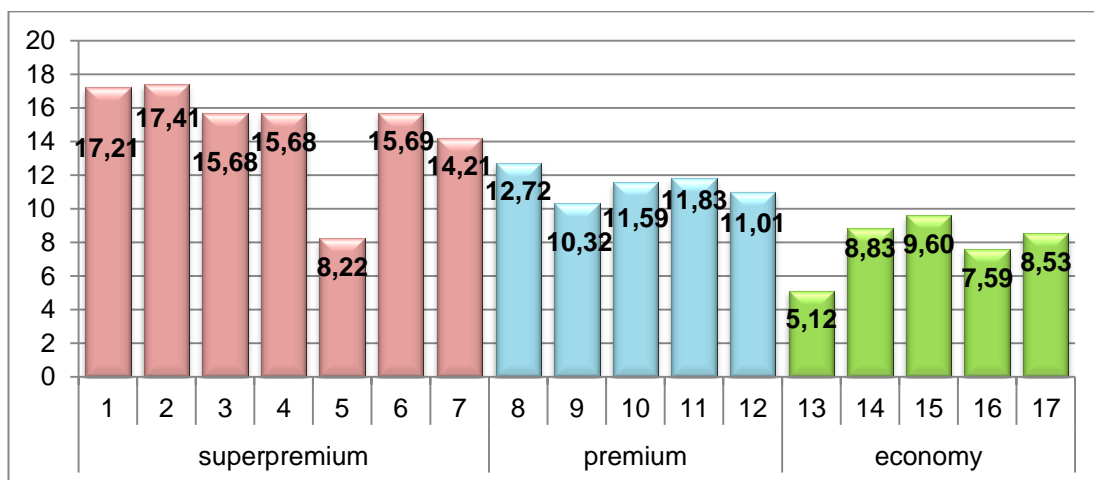
Graf 6 - Obsah dusíkatých látek (% v sušině)



Z grafu 6 jsou patrné rozdíly v obsahu dusíkatých látek z jednotlivých kategorií krmiv. Výrazně nejvyšší obsah dusíkatých látek v sušině má kategorie superpremium s vysokým obsahem živočišných surovin.

4.3.2 Tuk

Graf 7 - Obsah tuku (% v sušině)



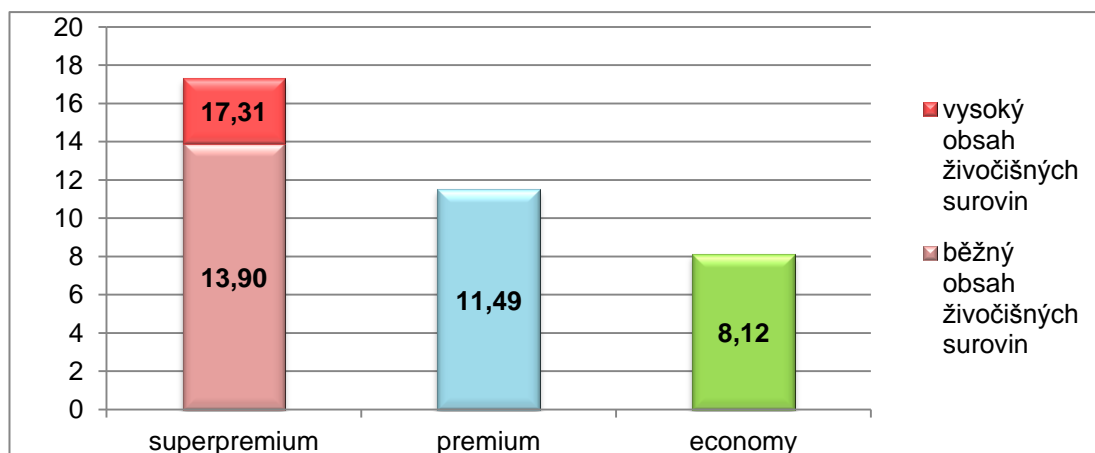
Tuk je důležitým zdrojem energie (Jeroch a kol., 2006). Obsah tuku v jednotlivých krmivech zobrazuje graf 7. Z kategorie superpremium má velmi nízký obsah tuku krmivo č. 5, které má nižší obsah tuku než všechna krmiva kategorie superpremium a premium a tři krmiva kategorie economy. Je patrné, že v obsahu dusíkatých látek i tuku toto krmivo výrazně zaostává za ostatními krmivy kategorie superpremium a premium, je na úrovni krmiv řady economy. Vzhledem k vysoké ceně a nízkému obsahu dusíkatých látek i tuku nelze toto krmivo doporučit. Absence legislativy definující termíny superpremium, premium a economy včetně minimálních požadavků na jakost a obsah živin krmiv těchto kategorií, je zřejmá. Krmivo č. 13, které nedosahuje minimálního obsahu tuku, který by dle AAFCO

(2014) měl být 5,5 % v sušině, proto toto krmivo nelze doporučit pro dlouhodobé zkrmování bez přídavku tuku. Toto krmivo je nejdražší z kategorie economy a cenou za krmný den se přibližuje spíše krmivům kategorie premium, značka je ale díky reklamě dosti známá, toto krmivo je typickým případem, kde kupující platí za značku, nikoliv za kvalitu.

Tab. 52 - Základní statistické ukazatele - obsah tuku (% v sušině)

| Kategorie krmiva | Průměr (%) | Směr. odch. | Var. koef. (%) | Max. | Min. |
|---|------------|-------------|----------------|-------|-------|
| Superpremium vysoký obsah živočiš. surovin | 17,31 | 0,14 | 0,82 | 17,41 | 17,21 |
| Superpremium běžný obsah živočiš. surovin | 13,90 | 3,24 | 23,29 | 15,69 | 8,22 |
| Premium | 11,49 | 0,90 | 7,83 | 12,72 | 10,32 |
| Economy | 8,12 | 1,73 | 21,35 | 9,60 | 5,12 |

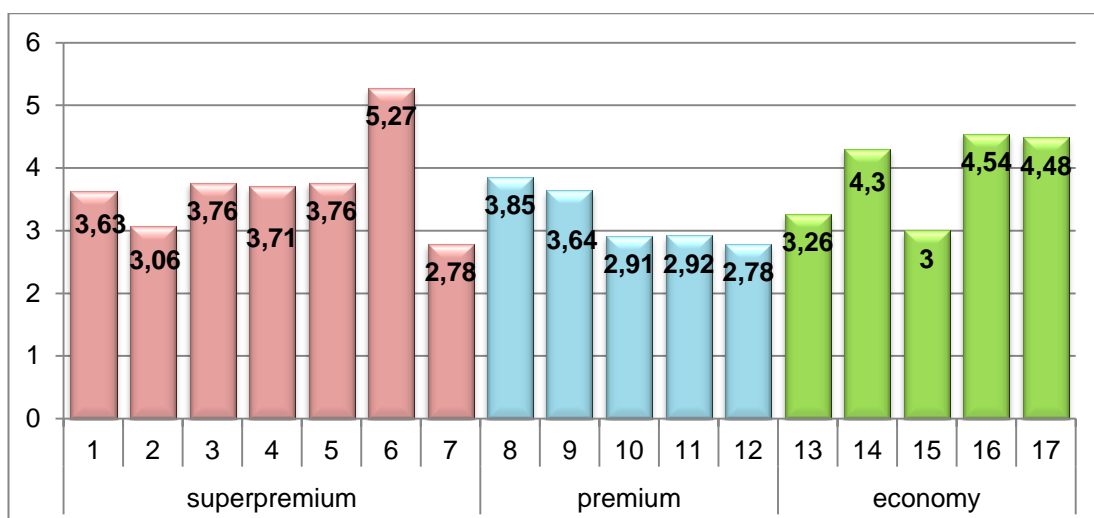
Graf 8 - Obsah tuku (% v sušině)



V grafu 8 jsou patrné rozdíly v obsahu tuku mezi jednotlivými kategoriemi krmiv. Nejvyšší obsah tuku mají krmiva kategorie superpremium s vysokým obsahem živočišných surovin. Průměr krmiv kategorie superpremium s běžným obsahem živočišných surovin výrazně snižuje krmivo č. 5. Vzhledem k tomu, že Kirby a kol. (2009) ve své studii prokázali vztah množství tuku a kvality srsti, nelze krmiva kategorie economy doporučit pro výstavní psy, ke krmivům kategorie premium je vhodné v případě individuální potřeby psa přidat například lososový olej.

4.3.3 Vlákna

Graf 9 - Obsah vlákniny (% v sušině)

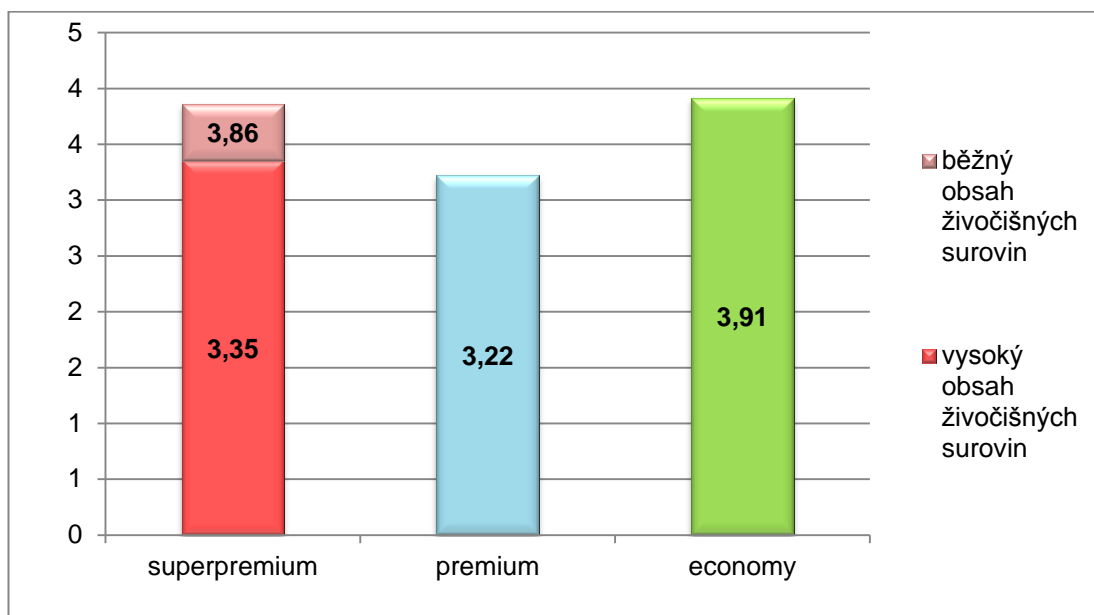


AAFCO (2014) nedefinuje minimální ani maximální obsah vlákniny. Z grafu 9 je zřejmé, že nejvyšší obsah vlákniny má krmivo č. 6 kategorie superpremium. Tvzení Kváše (1998) o negativním vlivu vyššího obsahu vlákniny na stravitelnost nemohl být prokázán z důvodu nedostatku finančních prostředků na laboratorní stanovení stravitelnosti dusíkatých látek.

Tab. 53 - Základní statistické ukazatele - obsah vlákniny (% v sušině)

| Kategorie krmiva | Průměr (%) | Směr. odch. | Var. koef. (%) | Max. | Min. |
|---|------------|-------------|----------------|------|------|
| Superpremium vysoký obsah živočiš. surovin | 3,35 | 0,40 | 12,05 | 3,63 | 3,06 |
| Superpremium běžný obsah živočiš. surovin | 3,86 | 0,89 | 23,18 | 5,27 | 2,78 |
| Premium | 3,22 | 0,49 | 15,10 | 3,85 | 2,78 |
| Economy | 3,91 | 0,73 | 18,59 | 4,54 | 3,00 |

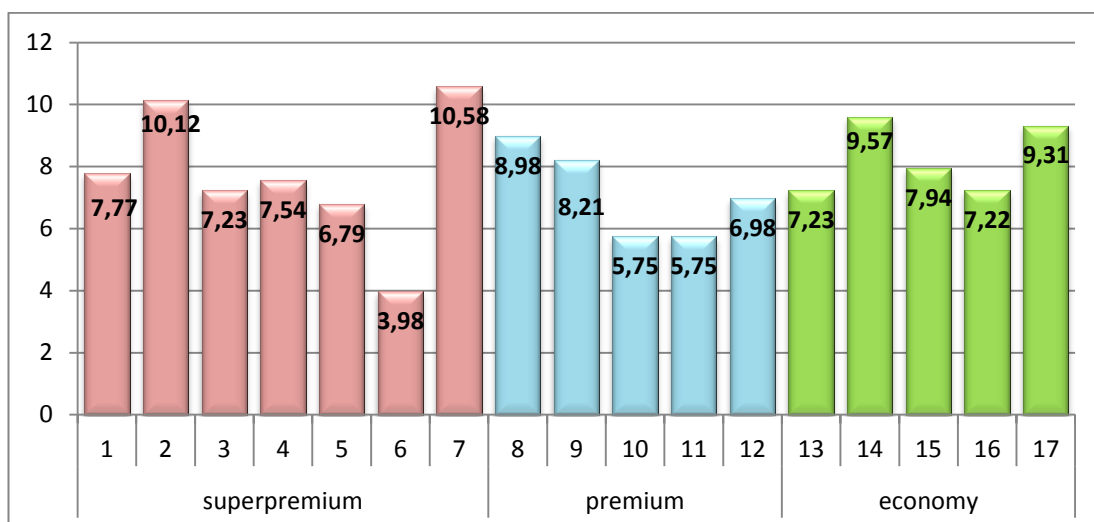
Graf 10 - Obsah vlákniny (% v sušině)



Z grafu 11 je zřejmé, že obsah vlákniny u všech kategorií krmiv je příznivý.

4.3.4 Obsah popela

Graf 11 - Obsah popela (% v sušině)

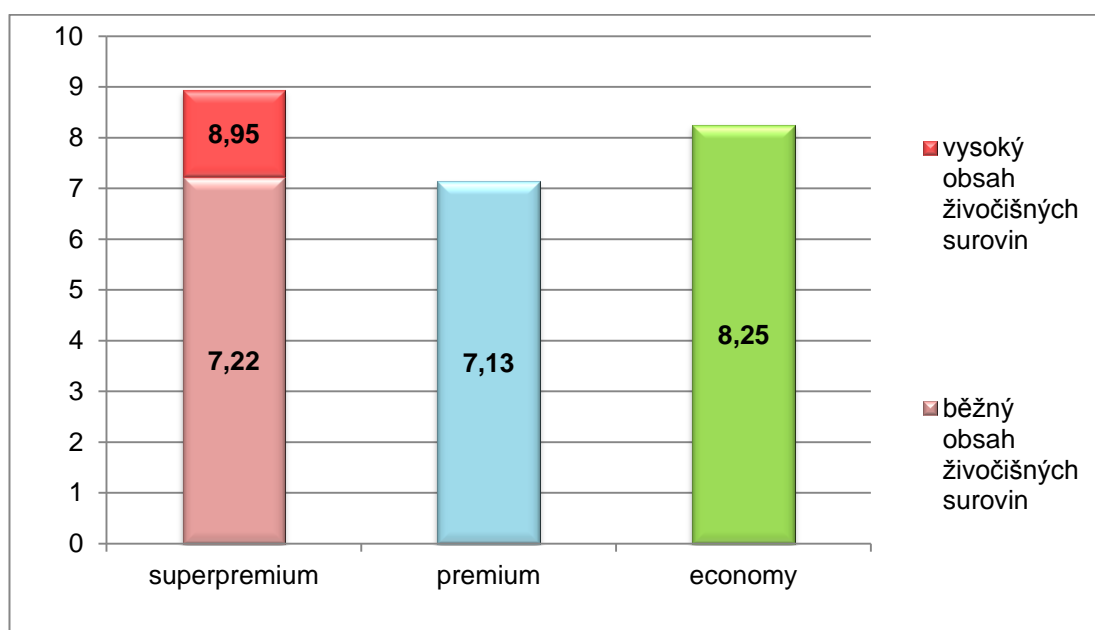


Popel (minerální látky) je nezbytnou součástí psích krmiv (Straková a kol., 2008). Obsah popela se v jednotlivých krmivech značně liší. Z grafu 11 je zřejmé, že nejnižší obsah je v krmivu č. 6 kategorie superpremium, nejvyšší obsah v krmivu č. 7 z téže kategorie. Minimální ani maximální obsah AAFCO (2014) nedefinuje.

Tab. 54 - Základní statistické ukazatele - obsah popela (% v sušině)

| Kategorie krmiva | Průměr (%) | Směr. odch. | Var. koef. (%) | Max. | Min. |
|---|------------|-------------|----------------|-------|------|
| Superpremium vysoký obsah živočiš. surovin | 8,95 | 1,66 | 18,53 | 10,12 | 7,77 |
| Superpremium běžný obsah živočiš. surovin | 7,22 | 2,35 | 32,51 | 10,58 | 3,98 |
| Premium | 7,13 | 1,45 | 20,36 | 8,98 | 5,75 |
| Economy | 8,25 | 1,13 | 13,64 | 9,57 | 7,22 |

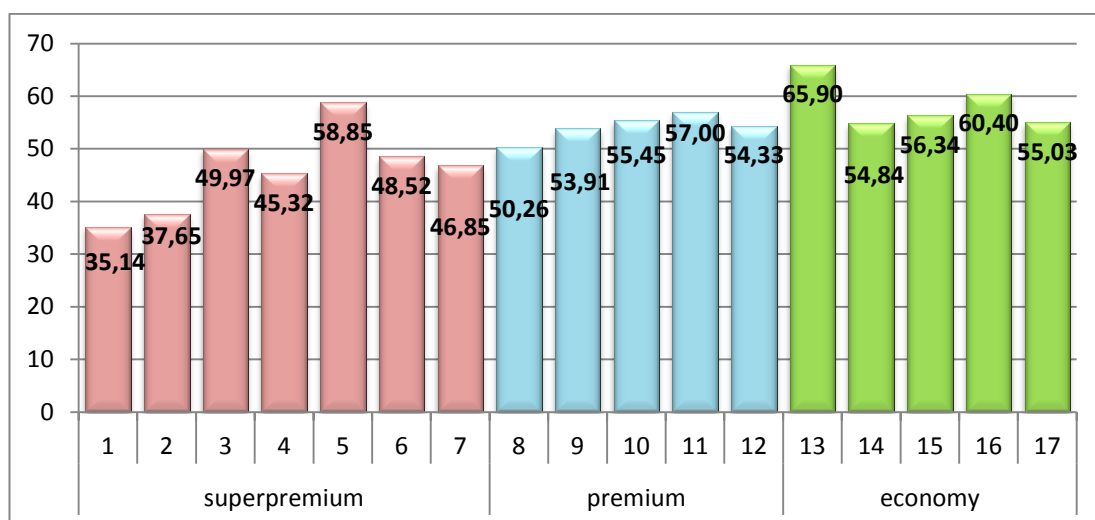
Graf 12 - Obsah popela (% v sušině)



Rozdíly v obsahu popela nejsou mezi jednotlivými kategoriemi krmiv významné.

4.3.5 Obsah bezdusíkatých látek výtažkových

Graf 13 - Obsah BNLV (% v sušině)

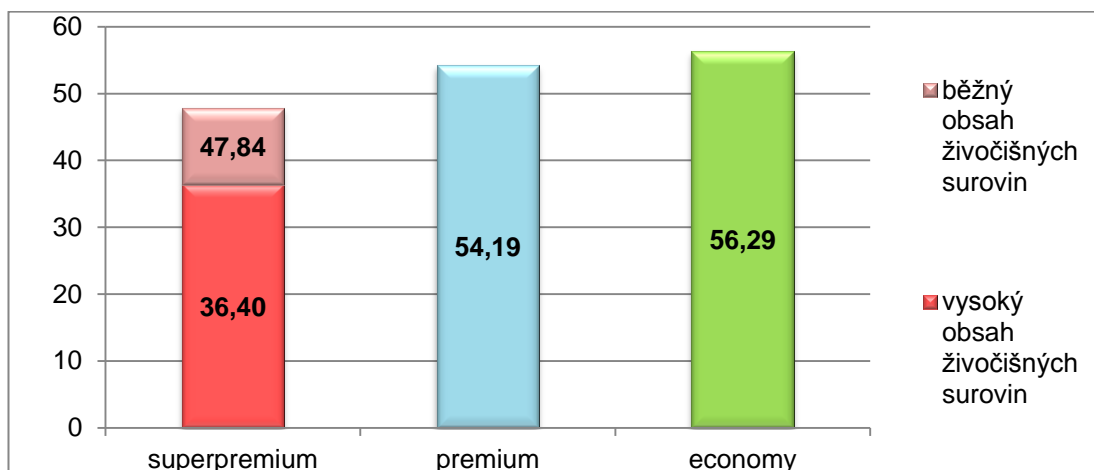


BNLV tvoří sacharidy, organické kyseliny a alkoholy, přičemž sacharidy tvoří jejich většinu (Reece, 1998). Obsah BNLV poukazuje na obsah rostlinných surovin v krmivu. Nejvyšší obsah BNLV má krmivo č. 13 kategorie economy. Krmivo č. 5 kategorie superpremium výrazně převyšuje ostatní krmiva této kategorie u krmiva kategorie premium.

Tab. 55 - Základní statistické ukazatele - obsah BNLV (% v sušině)

| Kategorie krmiva | Průměr (%) | Směr. odch. | Var. koef. (%) | Max. | Min. |
|---|------------|-------------|----------------|-------|-------|
| Superpremium vysoký obsah živočiš. surovin | 36,40 | 1,77 | 4,88 | 37,65 | 35,14 |
| Superpremium běžný obsah živočiš. surovin | 47,84 | 1,79 | 3,74 | 49,97 | 45,32 |
| Premium | 54,19 | 2,50 | 4,62 | 57,00 | 50,26 |
| Economy | 56,29 | 2,38 | 4,23 | 60,40 | 54,84 |

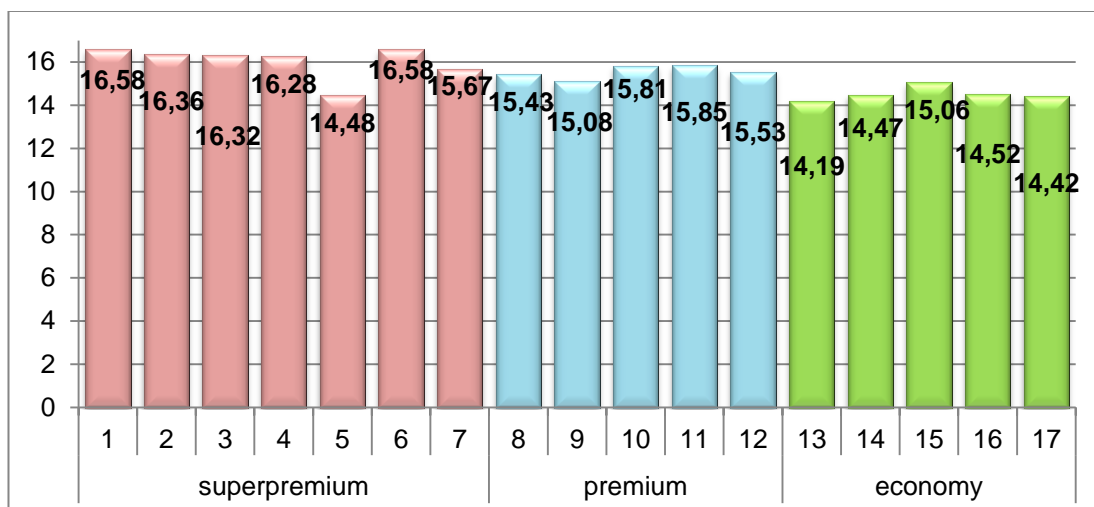
Graf 14 - Obsah BNLV (% v sušině)



Z grafu 14 je patrné, že nejnižší obsah BNLV je v krmivech kategorie superpremium s vysokým obsahem živočišných surovin a nejvyšší v krmivech kategorie economy, což potvrzuje, že je v krmivech nižších cenových kategorií vyšší obsah surovin rostlinného původu.

4.3.6 Metabolizovatelná energie

Graf 15 – Obsah ME (MJ v 1 kg sušiny)

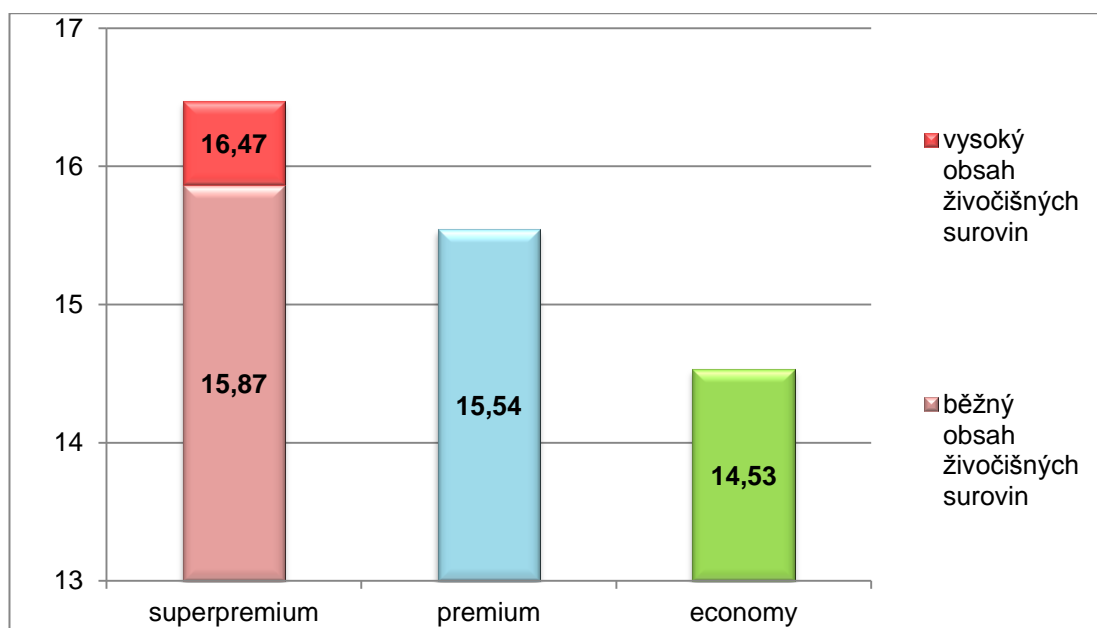


Jak je zřejmé z grafu 15, nejméně metabolizovatelné energie obsahuje krmivo č. 13 kategorie economy, nejvíce krmivo č. 1 a č. 6 kategorie superpremium. Krmivo č. 5 kategorie superpremium obsahuje výrazně méně metabolizovatelné energie než ostatní krmiva této kategorie.

Tab. 56 – Základní statistické ukazatele - obsah ME (% v sušině)

| Kategorie krmiva | Průměr (%) | Směr. odch. | Var. koef. (%) | Max. | Min. |
|---|------------|-------------|----------------|-------|-------|
| Superpremium vysoký obsah živočiš. surovin | 16,47 | 0,16 | 0,94 | 16,58 | 16,36 |
| Superpremium běžný obsah živočiš. surovin | 15,87 | 0,84 | 5,32 | 16,58 | 14,48 |
| Premium | 15,54 | 0,31 | 2,02 | 15,85 | 15,08 |
| Economy | 14,53 | 0,32 | 2,21 | 15,06 | 14,19 |

Graf 16 – Základní statistické ukazatele - obsah ME (MJ v 1 kg sušiny)



Z grafu 16 je patrné, že obsah metabolizovatelné energie se u jednotlivých kategorií krmiv liší. Nejvyšší obsah metabolizovatelné energie mají krmiva kategorie superpremium s vysokým obsahem živočišných surovin, nejnižší obsah pak mají krmiva kategorie economy.

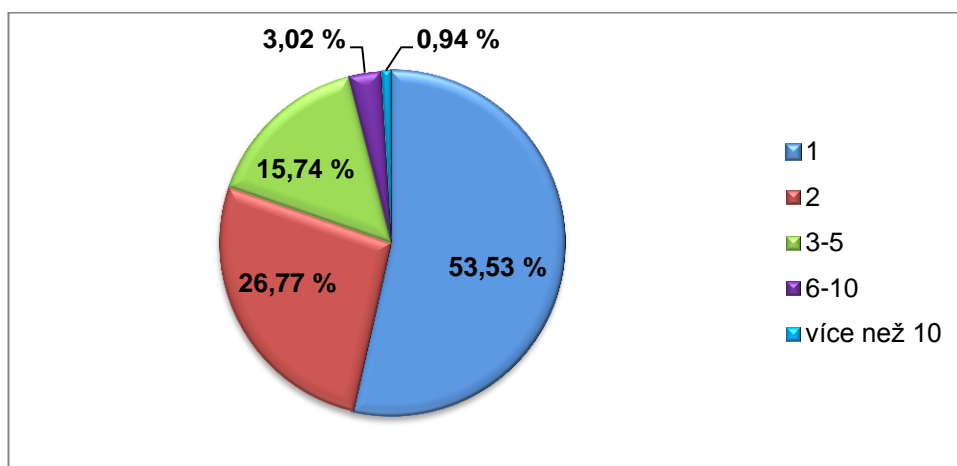
4.4 Dotazník

Dotazník vyplnilo celkem 1056 respondentů.

4.4.1 Počet psů v držení jednoho majitele

53,53 % respondentů vlastní 1 psa, 26,77 % 2 psy, 15,74 % 3-5 psů, 3,02 % 6-10 psů a 0,94 % respondentů vlastní více než 10 psů. Počet psů v držení jednoho majitele zobrazuje graf 17.

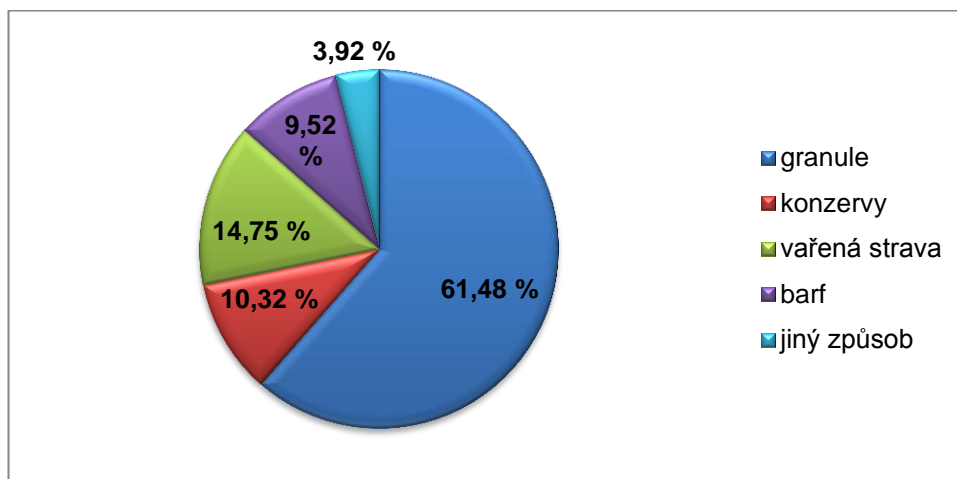
Graf 17 - Počet psů v držení jednoho majitele



4.4.2 Způsob krmení

61,48 % respondentů zařazuje do krmení svého psa granule, 14,75 % vařenou stravu, 10,32 % konzervy, 9,52 % barf a 3,92 % krmí jiným způsobem. Součet nedává dohromady 100 %, neboť někteří majitelé jednotlivé způsoby krmení kombinují. Způsoby krmení zobrazuje graf 18.

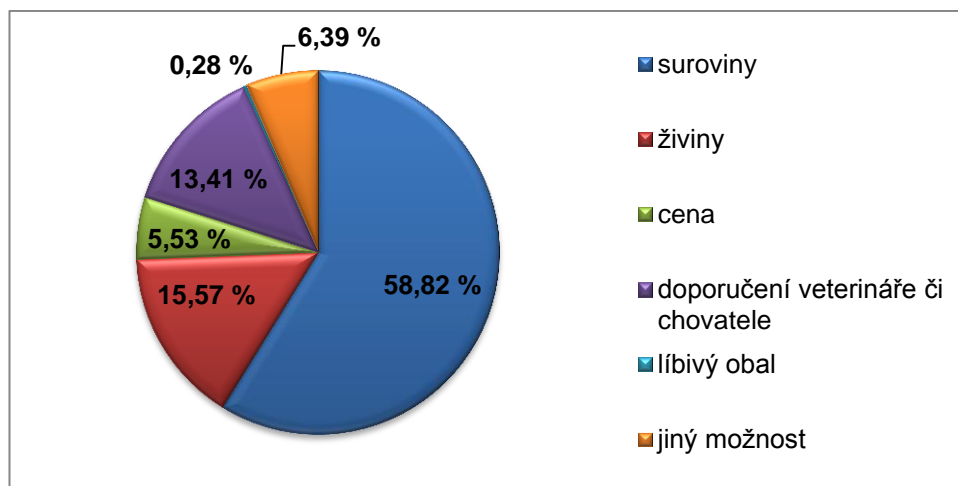
Graf 18 – Způsob krmení



4.4.3 Hlavní kritérium rozhodování při výběru krmiva

58,82 % respondentů označilo za hlavní kritérium rozhodování při výběru krmiva suroviny, z nichž je krmivo vyrobeno, 15,57 % obsah živin v krmivu, 13,41 krmí dle doporučení chovatele či veterináře, 5,53 % označilo jako hlavní kritérium rozhodování při výběru krmiva cenu, 0,28 % líbivý obal a 6,39 se rozhoduje podle jiných kritérií (viz graf 19).

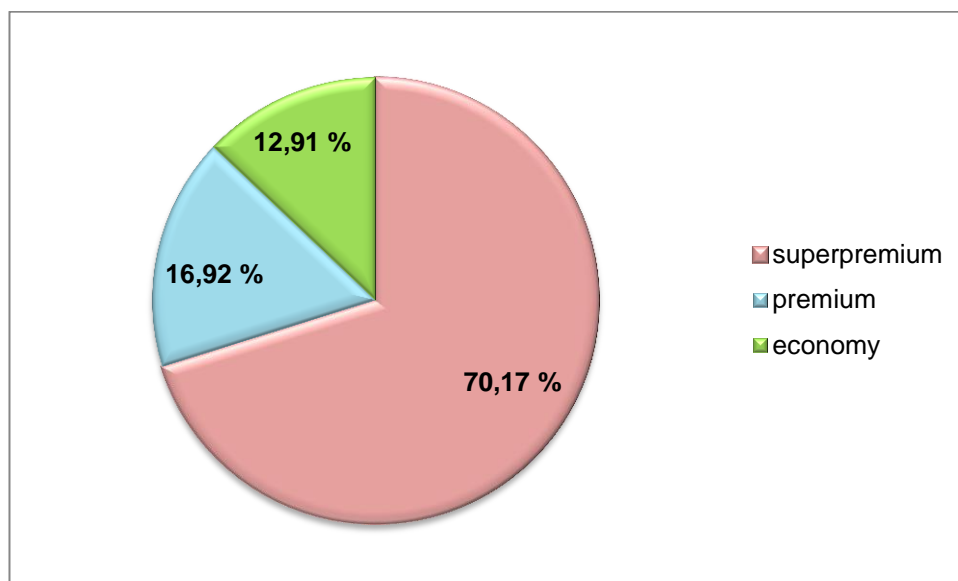
Graf 19 - Hlavní kritérium rozhodování při výběru krmiva



4.4.4 Preferovaná jakostní kategorie krmiv

70,17 % respondentů krmí krmivy kategorie superpremium, 16,92 % krmivy kategorie premium a 12,91 % krmivy kategorie economy (viz graf 21).

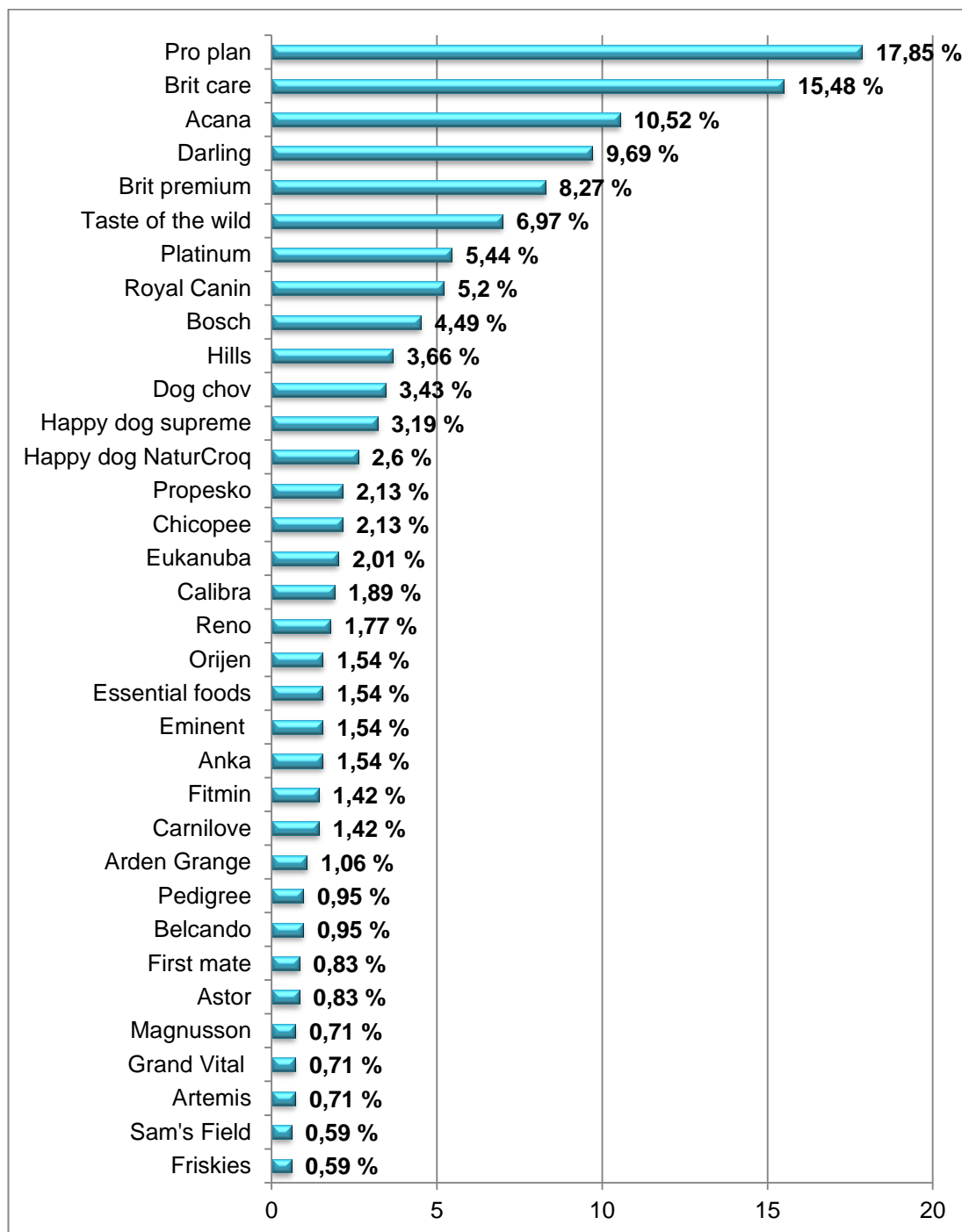
Graf 20 – jakostní kategorie krmiv



4.4.5 Nejoblíbenější značky suchých krmiv

Do grafu 21 byla zařazena všechna krmiva, která v dotazníku uvedlo více než 0,5 % respondentů. Součet je vyšší než 100 %, neboť mnoho respondentů krmí více než jednou značkou.

Graf 21 – Preferované značky suchých krmiv



5. Závěr

Z této diplomové práce vyplynulo, že více než 61 % majitelů či chovatelů využívá pro výživu svých psů suchá granulovaná krmiva. Z toho 70 % dopřává svým psům krmiva nejvyšší jakostní a cenové kategorie superpremium, 17 % krmí krmivy střední jakostní a cenové kategorie premium a jen 13 % krmivy nejnižší jakostní a cenové kategorie economy. Při výběru krmiva je pro 59 % zákazníků nejdůležitějším kritériem surovinové složení, pro 16 % obsah živin a 13 % dá při výběru krmiva na radu veterináře či chovatele. Těchto skutečností jsou si výrobci krmiv dobře vědomi a na jejich základě staví své obchodní strategie. Na obalech krmiv zvýrazňují slovo superpremium, zařazují do krmiv lákavé suroviny, jako například netradiční živočišné suroviny (zvěřina, losos, bílé ryby, králík apod.), nahrazují běžné obiloviny brambory, přidávají zeleninu a bylinky, spolupracují s veterináři, kteří jejich produkty doporučují klientům, či nabízejí majitelům chovatelských stanic zvýhodněné podmínky, přičemž spokojený chovatel obvykle doporučí osvědčené krmivo novým majitelům svých odchovanců. Bohužel v České Republice chybí produktový patriotismus, a přestože výsledky této práce dokazují, že mezi českými krmivy jsou produkty, které co do obsahu živin předčí zahraniční krmiva, 71 % spotřebitelů dává přednost krmivům zahraničním.

Velmi znepokojující je zjištění, že u 12 ze 17 testovaných krmiv nejsou dodrženy toleranční limity stanovené Nařízením evropského parlamentu a rady (ES) č. 767/2009, toleranční limity byly překročeny u všech krmiv kategorie superpremium, u 2 kategorie premium a u 4 kategorie economy, u jednoho z nich nebyla dokonce dodržena žádná z deklarovaných hodnot. Vzhledem k tomu, že výrobci nedodržují legislativu EU, by bylo namísto tento problém řešit. Současný systém kontroly, který je založený převážně na kontrolách prováděných samotnými výrobci, je zřejmě nedostačující. Zavedení legislativy ukládající státům povinnost vybudovat funkční systém kontrol krmiv pro psy s vysokými sankcemi v případě nedodržení deklarovaných hodnot, by tuto situaci mohlo vyřešit.

Z výsledků této diplomové práce je také zřejmá potřeba přesně definovat a legislativou podložit jakostní kategorie krmiv pro psy superpremium, premium a economy. Přestože celkové hodnocení těchto kategorií odpovídá všeobecně vžitě představě, tedy že krmiva kategorie superpremium mají nejvyšší obsah bílkovin, tuku a metabilizovatelné energie a nejnižší obsah bezdusíkatých látek výtažkových, krmiva kategorie economy mají nejnižší obsah tuku, bílkovin a metabilizovatelné energie a nejvyšší obsah bezdusíkatých látek výtažkových a krmiva kategorie premium mají střední obsah tuku, bílkovin a metabilizovatelné energie a střední

obsah bezdusíkatých látek výtažkových, mezi jednotlivými krmivy v rámci kategorie jsou značné rozdíly.

Krmivo č. 5, které výrobce označuje za superpremiové, nízkým obsahem dusíkatých látek a tuku a vysokým obsahem bezdusíkatých látek výtažkových odpovídá nejnižší jakostní a cenové třídě, tedy kategorii economy. Tato značka krmiva je v České republice velmi oblíbená, výrobce láká zákazníka na netradiční suroviny a označení superpremium, nicméně ve skutečnosti toto krmivo superpremiové kvality zdaleka nedosahuje. Obsahem živin je toto krmivo srovnatelné s krmivem č. 17, cenový rozdíl je ale velký. Roční krmení 10 kg psa vyjde v případě krmiva č. 5 na 5110 Kč a v případě krmiva č. 17 jen na 1460 Kč. Krmivo č. 13, které je nejdražší z kategorie economy (roční krmení 10 kg psa vyjde na 2555 Kč) je díky velmi nízkému obsahu tuku k jednostranné výživě psů nevhodné. Toto krmivo je v České republice nejoblíbenějším krmivem kategorie economy, zákazníci jsou výrobcem lákáni reklamou, světoznámou značkou a výraznými barvami granulí.

Z této diplomové práce vyplynulo, že výrobcem uvedená jakostní kategorie superpremium, premium či economy, není zárukou kvality. Vzhledem k absenci legislativy a sankcí záleží pouze na morálních zásadách výrobce, zda raději nekvalitní krmivo označí nižší jakostní třídou, nebo se bude tvářit solidně a renomovaně a podsouvat důvěřivým zákazníkům nekvalitní produkt pod označením superpremium za přemrštěnou cenu.

6. Seznam literatury

1. ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTROL OFFICIALS. *2014 official publication*. AAFCO, 2014. ISBN 9780991128808.
2. BEATON, L. Vlákna v krmivu - výživový trend pro zdraví. *Krmivářství*. 2013, roč. 17, č. 6.
3. CARCIOFI, A.C., C. PALAGIANO, F.C. SÁ, M.S. MARTINS, R.S. BAZOLLI, D.F. SOUZA a R.S. VASCONCELLOS. Amylase utilization for the extrusion of dog diets. *Animal Feed Science and Technology*. 2012, roč. 177, 3-4, s. 211-217. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2012.08.017.
4. CASE, L. P. *Canine and feline nutrition: a resource for companion animal professionals*. 3. vyd. Maryland Heights: Mosby, 2011. ISBN 03-230-6619-4.
5. CASTRILLO, C., F. VICENTE a J.A. GUADA. The effect of crude fibre on apparent digestibility and digestible energy content of extruded dog foods. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2001, roč. 85, s. 231-236.
6. DOBRORUKA, L. J. *Kokršpaně*. České vyd. 1. Praha: Jan Vašut, 2002. ISBN 80-723-6104-X.
7. DVOŘÁKOVÁ, Z. *Moderní výživa psa*. Golftime, 2003.
8. FÁBIKOVÁ, R. Výživa a její vliv na zdravou kůži a kvalitní srst. *Veterinářství*. 2010, roč. 60, č. 11, s. 608-612.
9. FENNER, W. R. *Quick reference to veterinary medicine*. 3. vyd. Philadelphia: Lippincott Williams, 2000. ISBN 03-975-1608-8.

10. FOLADOR, J. F., L. K. KARR-LILIENTHAL a C. M. PARSONS. Fish meals, fish components, and fish protein hydrolysates as potential ingredients in pet foods. *Journal of Animal Science*. 2006-10-01, roč. 84, č. 10, s. 2752-2765. DOI: 10.2527/jas.2005-560.
11. FRITSCH, D.A., W. NEIL, D.E. JEWELL, T.A. ALLEN, J. BREJDA, P.S. LEVENTHAL a K.A. HAHN. A High-Fiber Food Improves Weight Loss Compared to a High-Protein, High-Fat Food in Pet Dogs in a Home Setting. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*. 2010, roč. 8, č. 3, s. 138-145.
12. FRITSCH, D.A., W. NEIL, D.E. JEWELL, T.A. ALLEN, J. BREJDA, P.S. LEVENTHAL a K.A. HAHN. A High-Fiber Food Improves Weight Loss Compared to a High-Protein, High-Fat Food in Pet Dogs in a Home Setting. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*. 2010, roč. 8, č. 3, s. 138-145.
13. GERMAN, A. J., S. L. HILDEN, T. BISSOT, P. J. MORRIS a V. BIOURGE. A high protein high fibre diet improves weight loss in obese dogs. *The Veterinary Journal*. 2010, roč. 183, č. 3, s. 194-197.
14. GRECO, D. S. Nutritional supplements for pregnant and lactating bitches. *Theriogenology*. 2008, roč. 70, č. 3, s. 393-396. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2008.04.013.
15. GRONER, T. a E. PFEFFER. Estimation of digestible energy in dry extruded dog foods. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 1997, roč. 77, s. 207 - 213.
16. HALL, J. A., L. D. MELENDEZ, D. E. JEWEL, B. KALTENBOECK. Using Gross Energy Improves Metabolizable Energy Predictive Equations for Pet Foods Whereas Undigested Protein and Fiber Content Predict Stool Quality. *PLoS ONE*. 2013, roč. 8, č. 1. DOI: 10.1371/journal.pone.0054405.

17. HANG, I., T. RINTTILA, J. ZENTEK, A. KETTUNEN, S. ALAJA, J. APAJALAHTI, J. HARMOINEN, W. DE VOS a T. SPILLMANN. Effect of high contents of dietary animal-derived protein or carbohydrates on canine faecal microbiota. *BMC Veterinary Research*. 2012, roč. 8, č. 1, s. 90. DOI: 10.1186/1746-6148-8-90.
18. HELLWING, A. L. F. *Bacterial protein meal as protein source for monogastric animals: comparative studies on protein and energy metabolism : Ph.D. thesis*. [1. oplag]. Copenhagen: Division of Animal Nutrition, Department of Animal and Veterinary Basic Sciences, Royal Veterinary and Agricultural University, 2005. ISBN 87-761-1110-5.
19. HERZIG, I. Vztah výživy a nemocí psů a koček. *Veterinární klinika*. 2010, roč. 7, č. 5, s. 113-116.
20. HILTON, J. Carbohydrates in the nutrition of the dog. *Veterinary Journal* [online]. 1990, roč. 31, č. 2, s. 128-129 [cit. 2014-03-05]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1480633/pdf/canvetj00075-0058.pdf>
21. HUML, O. Způsoby hodnocení krmiv pro psy a kočky. *Veterinářství*. 2005, roč. 55, č. 6, s. 332-336.
22. CHYLÍKOVÁ, L. Eklampsie: poporodní odvápnění. *Planeta zvířat*. 2010, č. 8, s. 22-23.
23. JEROCH, H., B. ČERMÁK, V. KROUPOVÁ. *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat: vědecká monografie*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2006. ISBN 80-704-0873-1.
24. JESTŘÁBOVÁ, V., L. MÍKOVÁ. *Štěňata: výživa, péče, výchova*. České Budějovice: Dona, 1999. Chováme psy. ISBN 80-861-3635-3.

25. KELLY, D. G., S. D. WHITE a R. D. WEIR. Elemental composition of dog foods using nitric acid and simulated gastric digestions. *Food and Chemical Toxicology*. 2013, roč. 55, s. 568-577. DOI: 10.1016/j.fct.2013.01.057.
26. KIENZLE, E., V. BIOURGE a A SCHÖNMEIER. Prediction of Energy Digestibility in Complete Dry Foods for Dogs and Cats by Total Dietary Fiber. *The Journal of Nutrition*. 2006, roč. 136, č. 7, s. 2041-2044
27. KIRBY, N. A., S. L. HESTER, C. A. REES, R. A. KENNIS, D. L. ZORAN a J. E. BAUER. Skin surface lipids and skin and hair coat condition in dogs fed increased total fat diets containing polyunsaturated fatty acids. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2009, roč. 93, č. 4, s. 505 - 511. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2008.00832.x.
28. KORE, K. B., A. K. PATTANAIK, Asit DAS a Kusumakar SHARMA. Evaluation of alternative cereal sources in dog diets: effect on nutrient utilisation and hindgut fermentation characteristics. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2009, roč. 89, č. 13, s. 2174-2180. DOI: 10.1002/jsfa.3698.
29. KVÁŠ, M. *Výživa psů*. České Budějovice: Dona, 1998, 68 s. ISBN 80-854-6399-7.
30. LAFLAMME, D. P. Determining metabolizable energy content in commercial pet foods. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2001, roč. 85, 7-8, s. 222-230. DOI: 10.1046/j.1439-0396.2001.00330.x.
31. MOREAU, M., E. TRONCY, J. R. E. DEL CASTILLO, C. BÉDARD, D. GAUVIN a B. LUSSIER. Effects of feeding a high omega-3 fatty acids diet in dogs with naturally occurring osteoarthritis. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2012. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2012.01325.x.
32. MUDŘÍK, Z., M. PODSEDNÍČEK, B. HUČKO. *Základy výživy a krmení psa: vědecká monografie zpracovaná v rámci řešení VZ MSM 6046030901*. Vyd.

1. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2007. ISBN 978-80-213-1659-1.
33. Nařízení Komise (EU) č. 68/2013 ze dne 16. ledna 2013 o katalogu pro krmné suroviny. In: 2013.
34. OVERLAND, M., O. H. ROMARHEIM, O. AHLSTROM, T. STOREBAKKEN a A. SKREDE. Technical quality of dog food and salmon feed containing different bacterial protein sources and processed by different extrusion conditions. *Animal Feed Science and Technology*. 2007, roč. 134, 1-2, s. 124-139. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2006.05.014.
35. POČTA, S. Nežádoucí reakce na krmivo psů. *Veterinářství*. 2009, roč. 59, č. 10, s. 600-606.
36. PROCHÁZKA, Z. *Chov psů*. Vyd. 3., V Pasece 1. Litomyšl: Paseka, 2005. ISBN 80-718-5768-8
37. RICCI, R., A. GRANATO, M. VASCELLARI, M. BOSCARATO, C. PALAGIANO, I. ANDRIGHETTO, M. DIEZ a F. MUTINELLI. Identification of undeclared sources of animal origin in canine dry foods used in dietary elimination trials. 2013, roč. 97, s. 32-38. DOI: 10.1111/jpn.12045.
38. STRAKOVÁ, E., P. SUCHÝ, I. HERZIG, P. SUCHÝ a P. TVRZNÍK. *Výživa a dietetika*. Vyd. 1. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2008, 92 s. ISBN 978-80-7305-031-3.
39. SUCHÝ, P. a E. STRAKOVÁ. Výživa psů, potřeba živin a dietetické účinky krmiv - část 2. *Život psa a kočky* [online]. 2010 [cit. 2014-03-24]. Dostupné z: <http://www.zivotpsa.cz/do:asview:4>
40. SUCHÝ, P., E. STRAKOVÁ, P. SUCHÝ. Výživa psů, potřeba živin a dietetické účinky krmiv. *Veterinářství*, 2007, č.6, roč.57, s.343 – 350.

41. SÜVEGOVÁ, K. a D. MERTIN. *Potreba živín a výživná hodnota krmív pre psov*. 1. vyd. Nitra: Výskumný ústav živočišnej výroby Nitra, 1994. ISBN 80-967057-5-x.
42. SWANSON, K. S., R. A. CARTER, T. P. YOUNT, J. ARETZ a P. R. BUFF. Nutritional Sustainability of Pet Foods. *Advances in Nutrition: An International Review Journal*. 2013-03-14, roč. 4, č. 2, s. 141-150. DOI: 10.3945/an.112.003335.
43. ŠEBKOVÁ, N. Rozdělení průmyslově vyráběných krmív pro psy dle obsahu vody a způsobu konzervace. *IFauna* [online]. 2010, roč. 21, č. 5 [cit. 2014-01-15]. Dostupné z: <http://www.ifauna.cz/archiv/rocnik/21/cislo/5/clanek/5671/x-kapitola-kynologie-rozdeleni-prumyslove-vyrabenych-krmiv-pro-psy-dle-obsahu-vody-a-zpusobu-konzervace/?r=psi>
44. ŠEBKOVÁ, N. VIII. kapitola Kynologie Jaká pravidla musí dodržovat výrobce krmív pro zvířata?. *IFauna* [online]. 2010, roč. 21, č. 1 [cit. 2014-01-16]. Dostupné z: www.ifauna.cz/archiv/rocnik/21/cislo/1/clanek/5087/viii-kapitola-kynologie-jaka-pravidla-musi-dodrzovat-vyrobce-krmiv-pro-zvirata/?r=psi
45. ŠTERC, J. Potřeba vápníku a fosforu u rostoucích psů velkých plemen. *Veterinářství*. 2012, roč. 62, č. 1, s. 21-27
46. TAYLOR, D. *Péče o psa: rady majitelům a chovatelům*. České vyd. 1. Překlad Alena Krupauerová. Praha: Cesty, 96 s. ISBN 80-718-1165-3.
47. TLUCHOŘ, V. Výživa psa při nadměrné zátěži. *Veterina - info* [online]. 2010 [cit. 2014-03-11]. Dostupné z: <http://www.veterina-info.cz/odborne-clanky/vyziva-psy-pri-nadmerne-zatezi-76.html>
48. TREVIZAN, L. a A. M. KESSLER. Lipídeos na nutrição de cães e gatos: metabolismo, fontes e uso em dietas práticas e terapêuticas. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2009.
49. VAJC, J. Hypersenzitivní reakce na krmivo - eliminační dieta a krmný pokus. *Veterinářství*. 2010, roč. 60, č. 5, s. 279-282.

50. VAZDOVÁ, P. Není větší dobrota než pořádná flákota!. *Pes přítel člověka*. 2010, roč. 55, č. 4, s. 62.
51. VRANKOVÁ, M. Krmení feny v březosti a laktaci. In: Výživa psů a koček: Waltham [online]. [cit. 2014-01-21]. Dostupné z:
<http://www.vyzivapsuakocek.cz/clanky-o-vyzive/psi/krmeni-v-prubehu-zivota/krmeni-feny-v-brezosti/>
52. *Výživa psa a kočky: Výživa psa a mačky : příručka pro veterinární lékaře a studenty veterinární medicíny : druhé vydání*. 1. české a slovenské vyd. Editor A Edney. Praha, 1991, 141 s. ISBN 80-900-8209-2.
53. WARREN, B. S., J. J. WAKSHLAG, M. MALEY, T. J. FARRELL, A. M. STRUBLE, M. R. PANASEVICH a M. T. WELLS. Use of pedometers to measure the relationship of dog walking to body condition score in obese and non-obese dogs. *British Journal of Nutrition*. 2011, roč. 106, č. 1, s. 85-89. DOI: 10.1017/S0007114511001814.
54. WEBER, M., T. BISSOT, E. SERVET, R. SERGHERAERT, V. BIOURGE. A High-Protein, High-Fiber Diet Designed for Weight Loss Improves Satiety in Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2007, roč. 21, č. 6, s. 1203-1208.
55. WHITE, Stephen D. Overview of Food Allergy. [online]. 2011 [cit. 2013-11-09]. Dostupné z:
http://www.merckmanuals.com/vet/integumentary_system/food_allergy_adverse_food_reactions/overview_of_food_allergy.html
56. YAMKA, R. M., K. R. MCLEOD, D. L. HARMON, H. C. FREETLY, W. D. SCHOENHERR. The impact of dietary protein source on observed and predicted metabolizable energy of dry extruded dog foods. *Journal of Animal Science*. 2007, roč. 85, č. 1, s. 204-212. DOI: 10.2527/jas.2005-336.