

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



Výživa psů dle jejich využití

Bakalářská práce

Autor práce: Mgr. Eliška Pospíšilová

Vedoucí práce: doc. Ing. Boris Hučko, CSc.

2016 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Výživa psů dle jejich využití" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 15.4.2016

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Borisi Hučkovi, CSc. za jeho podnětné rady při zpracování mé bakalářské práce. Dále bych poděkovala Ing. Ondřeji Sevusovi za jeho podporu při studiu.

Výživa psů dle jejich využití

Souhrn

Pes patří mezi *mezokarnivora*, tzn., že jeho masitá část potravy je tvořena z 50 – 70 % a zbytek tvoří rostlinná část. Vychází to i z faktu, že když vlk uloví kořist, začíná požírat nejdříve střevní trakt býložravců z důvodu obsahu rostlinných částí. Jako naprosto hlavní a nezbytné složky potravy považujeme bílkoviny, tuky, sacharidy a vodu, a jako další významné živiny k fungování organismu patří vitamíny a minerální látky. Podle dostupných norem a standardů existují doporučená množství těchto látek. Pes tedy potřebuje energii a energii získává právě z těchto základních živin. Energetický výdej je chápán jako kalorická hodnota a kdy by měla být energetická vydatnost krmné dávky v rovnováze s energií vydanou psem. Psa můžeme krmit třemi způsoby krmení, a to průmyslovými suchými či vlhkými krmivými, domácí stravou nebo kombinací obojí. Průmyslová krmiva mají tu výhodu, že obsahují kompletní krmnou dávku s doporučeným denním množstvím, ale zase tu nevýhodu, že deklarace uvedená na obale krmiva může být nepravdivá či klamavá, kdežto doma připravovaná strava je z hlediska časového i finančního náročnější, ale zase známe původ stravy. Kombinace obojí krmiv se zdá být jakýmsi vhodným kompromisem. V bakalářské práci je stručně popsána výživa štěněte a výživa starého psa. Stejně jako štěňata, tak i staří psi vyžadují zvýšené množství vitamínů a minerálních látek. S rozdílem u štěňat rozdělujeme denní příjem potravy do více dávek z důvodu neustálé potřeby živin a rychlého růstu. Výživa aktivních psů se naprosto odlišuje od výživy psa bez výkonu. Jakákoliv zátěž je pro psí organismus stresová a proto mohou podléhat vyšším hladinám stresu. Energii psi získávají ze čtyř chemických zdrojů: ATP, kreatinfosfát, anaerobní metabolismus sacharidů nebo aerobní metabolismus glukózy a tuků. Pak už jen záleží na druhu vykonávané aktivitě. Společný znak sportovních plemen vykazuje krátký trávicí trakt uzpůsobený k příjmu vysoce koncentrované potravy. Mezi aktivní psy řadíme plemena pracovní (služební, hlídací, záchranáři, lavinoví), lovecká, pastevecká, vodící, asistenční a sportující (závodní, saňoví psi). Výživa aktivních psů se neobejde bez doplňků stravy. Jako vhodné doplňky se jeví kloubní výživa, antioxidanty, probiotika, L-karnitin a rostlinné výtažky. V poslední části se zabývám legislativou vztahující se ke krmivům. Nejvýznamnějším právním předpisem je nařízení o uvádění krmiv na trh, dále pak zákon o krmivech a vyhláška o krmivech.

Klíčová slova: výživa; živiny; krmiva; energie; legislativa

Nutrition of dogs depending on their use

Summary

A dog belongs among mesocarnivores, i.e., that the fleshy part of the food is composed of 50-70% and a balance of plant part. It comes from the fact that when a wolf hunts prey, will soon devour the intestinal tract of herbivores due to the content of plant parts. As an absolutely key and essential food components, we consider proteins, fats, carbohydrates and water, and such other important nutrients to the functioning of the organism include vitamins and minerals. According to available norms and standards, there are recommended amounts of these substances. So dog needs energy to the energy gains from these essential nutrients. Energy expenditure is seen as calorific value and which should be the energy yield ration in balance with the energy released the dog. The dog can feed three ways of feeding, and industrial dry or wet feed, homemade diet or a combination of both. Industrial feeds have the advantage that they contain complete diet with the recommended daily amount, but the disadvantage that the declaration given on the packaging of feed may be false or misleading, while home prepared diet in terms of time and cost difficult, but again we know the origin of food . Combination of both feed seems to be a kind of reasonable compromise. The bachelor work describes puppy nutrition and old dog nutrition. Like puppies and older dogs require increased amounts of vitamins and minerals. The difference in puppies daily food intake is divided into multiple rates due to the constant need for nutrients and rapid growth. Nutrition active dogs are absolutely different from nutrition dog without performance. Any burden for dog organism stress and therefore may be subject to higher levels of stress. Dogs get energy from four chemical sources: ATP, phosphocreatine, anaerobic metabolism of carbohydrate or aerobic metabolism of glucose and lipids. Then it just depends on the type of performed activity. A common feature of sporting dog breed has a short digestive tract, which is adapted to receive highly concentrated food. Among active dog breeds belong work (service, watchdog, rescue, avalanche), hunting, herding, guide and assistance, sporting dog (racing, sled dog). Nutrition active dogs can do without supplements. Suitable supplements seem to be certainly joint nutrition, antioxidants, probiotics, L-carnitine and herbal extracts. The last part deals with legislation relating to feed. The most important law is the regulation on feed marketing, then the law on animal feed and the decree on feed.

Keywords: nutrition; nutrients; feed; energy; legislation

Obsah

1 Úvod	9
2 Cíl práce.....	10
3 Literární řešerše.....	11
3.1 Významné složky výživy psa	11
3.1.1 Bílkoviny.....	11
3.1.2 Tuky	11
3.1.3 Sacharidy.....	12
3.1.4 Vitamíny.....	13
3.1.5 Minerální látky	14
3.1.6 Voda.....	15
3.2 Základní druhy krmiv	15
3.2.1 Vhodná živočišná strava	16
3.2.2 Vhodná rostlinná strava.....	18
3.3 Výživa štěněte	19
3.4 Výživa starého psa.....	21
3.5 Energetická potřeba psa.....	21
3.6 Výživa aktivních psů.....	24
3.6.1 Rozdělení aktivních psů	26
3.6.1.1 Pracovní psi.....	26
3.6.1.2 Lovečtí psi.....	27
3.6.1.3 Pastervečtí psi.....	28
3.6.1.4 Vodící a asistenční psi.....	29
3.6.1.5 Sportující psi	30
3.6.2 Vhodné doplňky stravy aktivních psů.....	33
3.6.2.1 L–karnitin.....	33
3.6.2.2 Živé kvasinky a mikrobiotika.....	34
3.6.2.3 Antioxidanty.....	34
3.6.2.4 Rostlinné výtažky a zelené řasy	37
3.6.2.5 Kloubní výživa.....	38
3.6.2.6 Plazma.....	39
3.7 Nejčastější zdravotní problémy způsobené výživou.....	39
3.7.1 Podvýživa.....	39
3.7.2 Obezita	40
3.7.3 Alergie a intolerance	40
3.7.4 Průjem	40
3.8 Legislativa vztahující se ke krmivu	41

4 Závěr	45
5 Seznam použité literatury	46
6 Seznam použitých zkratek	54

1 Úvod

V dnešní době se stal pes lidskou součástí života, patří do rodiny a můžeme i s klidnou duší říci, že se považuje za člena rodiny. Historicky je doloženo, že pes doprovází člověka celou minulostí. V roce 1943, McCay v jeho knize *Výživa psa*, citoval studie a zdůrazňuje v ní, že je opravdový nedostatek informací na toto téma (Mussa et Prola., 2005). Pes však prošel dlouhodobou domestikací, až se stal tzv. domácím mazlíčkem a někdy i image člověka. V podstatě je psí život závislý na člověku. Že je pes masožravec, je všeobecně známá věc, avšak názory na toto téma se liší. Po ulovení kořisti psi nejdříve začali požírat střevní trakt z důvodu natrávené rostlinné stravy, která obsahuje různé enzymy a vitamíny prospěšné pro psí tělo. Můžeme tedy psa považovat za mesocarnivora (50 – 70 % masa). Proto správná a vyvážená strava psa, je čím dál více aktuálnějším problémem. Majitelé psů neuvážlivě nakupují krmiva, aniž by věděli, co jejich pes potřebuje. Každý, kdo se rozhodne pořídit psa, by měl mít alespoň nějaké základy o výživě a potřebách psa, protože na jednotlivé etapy psího života jsou kladeny různé nároky na výživu. A pokud se rozhodneme chovat psa jako aktivního člena, třeba k uspokojení svých koníčků, tak se psí dieta stává naší povinností. V bakalářské práci *Výživa psů dle jejich využití* se zabývám obecnými poznatky výživy, kde se dále zaměřuju na konkrétní případy aktivních psů dle dnešní společnosti.

2 Cíl práce

Předložená bakalářská práce se zabývá výživou psů dle jejich využití.

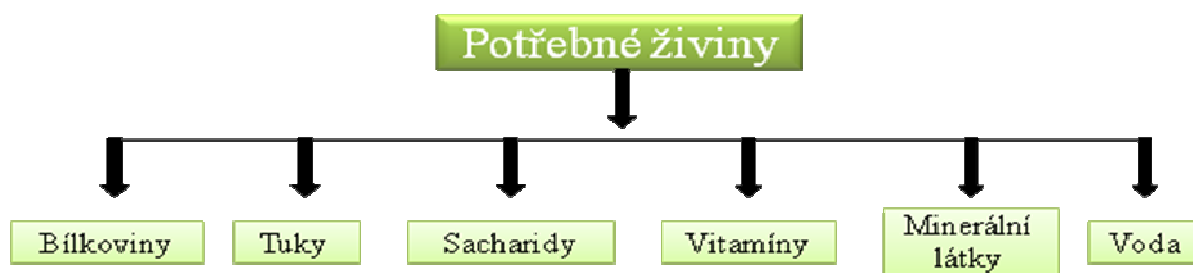
Zásady pro vypracování.:

- Zpracování literární rešerše na základě studia odborné literatury a související legislativy.
- Cílem práce bude shromáždit současné poznatky o obecné výživě a výživě psů dle jejich využití.

3 Literární řešerše

3.1 Významné složky výživy psa

Pes potřebuje přijímat v krmné dávce vyvážený poměr bílkovin, tuků a sacharidů, které mu slouží jako zdroj energie a stavební látky (Šterc et Štercová., 2014). Látky obsažené v krmivech plní tyto funkce, nazýváme živinami, které se dále přeměňují na růst a obnovu vlastního těla, energii a veškeré metabolické pochody (Mudřík et al., 2007). Uvádí se, že psi potřebují více než 40 esenciálních (nepostradatelných) živin (Hand et al., 2010). V obrázku 1 znázorňuji základní živiny potřebné k fungování organismu.



Obr. 1 Potřebné živiny (vlastní zpracování)

3.1.1 Bílkoviny

Pro výživu psů jsou velmi důležité dusíkaté látky, které můžeme rozdělit na bílkoviny a dusíkaté látky nebílkovinné povahy (Kváš, 1998). Jak uvádí Šterc a Štercová (2014), tak mají bílkoviny výsadní postavení jako základní stavební látky živočišného organismu. V této funkci se nedají nahradit žádnými jinými živinami. Psi jako zástupci *Carnivora* dokážou využít bílkoviny i jako zdroj energie. Jako plnohodnotné bílkoviny jsou označovány hlavně živočišného původu (Šterc et Štercová 2014a). Bílkoviny se skládají z peptidů a dále z aminokyselin, které se spojují do dlouhých řetězců. Aminokyseliny se obecně dělí na esenciální a neesenciální. Toto rozdělení je pro organismus velmi důležité, protože esenciální aminokyseliny znamenají neschopnost vlastní tvorby, kdežto neesenciální aminokyseliny si organismus dokáže sám syntetizovat.

3.1.2 Tuky

Tuky jsou tvořeny estery mastných kyselin a trojsytným alkoholem glycerolem. Mastné kyseliny se dělí na nasycené a nenasycené. Nasycené jsou navzájem spojeny jednoduchými vazbami a obsahují je spíše živočišné tuky. Nenasycené bývají spojeny jednou či více dvojnými vazbami, pokud je dvojných vazeb více, označujeme je jako polynenasycené mastné kyseliny (PUFA). Nenasycené převládají u rostlinných olejů (Mudřík et al, 2007).

Jako omega 3 mastné kyseliny považujeme kyselinu linolenovou a jejím zdrojem je lněný a sojový olej. Kyseliny eikosapentaenová a dokosahexaenová - PUFA (omega 3) se nachází v rybím tuku. Kyselinu linolovou (omega 6) obsahuje především slunečnicový, kukuřičný a sojový olej. Tuk dokáže poskytnout nejkonzentrovanejší zdroj energie z potravy, má tepelnou a izolační funkci, dodává tělu esenciální (nepostradatelné) mastné kyseliny a je nosičem vitamínů rozpustných v tucích (A, D, E, K). V krmivu má tuk nepostradatelnou schopnost přidávat na chuť (NRC, 2006). Stravitelnost tuků se pohybuje okolo 90 %. Ve srovnání s bílkovinami a sacharidy mají více než dvojnásobné množství energie (Šterc et Štercová, 2014). Mudřík et al. (2007) poznamenává, že i zvýšený obsah nenasycených mastných kyselin v krmivu může působit negativně, protože tuky lehce oxidují a tím způsobí jejich znehodnocení. Přírozenou ochranou před oxidací je obsah vitamínu E. Z hlavních příznaků nedostatku tuku se projeví na stavu kůže a srsti. Srst je vysušená, šupinatá a nelesklá. Nadbytek tuku může vyvolávat průjem a nepříznivě ovlivňovat využitelnost některých živin (Šterc et Štercová, 2014).

3.1.3 Sacharidy

Mezi další energetické zdroje patří sacharidy (cukry, škroby a vláknina), (Tluchoř, 2000). Psi dokáží účinně využívat aminokyseliny z bílkovin pro syntézu glukózy v játrech (glukogeneze) a jsou tedy na příjmu sacharidů z krmiva relativně nezávislí. Stravitelné sacharidy jsou rychlým a pohotovým zdrojem energie (Šterc et Štercová, 2014a). Tluchoř (2000) tvrdí, že sacharidy mají nízkou koncentraci. Poskytují 4 kalorie na jeden gram. V rostlinných krmivech jsou sacharidy uloženy ve formě dlouhých řetězců, pro organismus obtížně rozložitelných. Chovatele psů zajímá hlavně škrob, tzv. polysacharid dlouhých jednoduchých řetězců (Mohelský, 2014). Hlavním zdrojem škrobu jsou obiloviny, luštěniny, hlízy některých rostlin, jako jsou brambory, batáty či maniok (Šterc et Štercová, 2014a). Nejekonomičtější a nejdostupnější jsou sójové škroby. Tyto škroby však obsahují antinutriční látky (inhibitory, lecitiny), které mohou mít vliv na využitelnost sójových škrobů v psím krmivu (Zuo et al., 1996). Odstranění těchto látek vyžaduje speciální šetrné metody (Félix et al., 2013). Po tomto procesu vznikají výsledné suroviny označované jako koncentrát sójové bílkoviny nebo sójový izobát (Lusas et Riaz, 1995). Škroby neupravené nejsou pro psa s jeho krátkým střevem vhodné (Mohelský, 2014). Střevo psa je mnohem kratší než u pravých všežravců, zvláště tlusté střevo je velmi krátké, slepé střevo je zakrnělé a nefunkční. Ve slinách se nenachází enzym amyláza a ptyalin, který štěpí škrob. Tato skutečnost vedla

k naprosto mylné domněnce, že pes nedokáže trávit škrob. Pes sice netráví škroby v dutině ústní, ale až v tenkém střevě se u něj vylučuje pankreatická amyláza, která dokáže škrob rozštěpit (Štercová, 2013). Trávení škrobů pankreatickou amylázou je extrémně rychlé a účinek poskytuje mix oligosacharidů (Opluštilová et Škardová, 2003).. Rozkládá se na nižší dextriny. Konečným produktem je disacharid maltóza, která se v tenkém střevě rozštěpí na glukózu. Po tepelné úpravě se zvyšuje stravitelnost, dochází k rozrušení škrobových zrn, škrob dále bobtná a mazovatí (Šterc et Štercová, 2014a). Kataria et al (1988) dělali výzkum na stravitelnost škrobu, kdy zjistili, že vařený škrob je 2 – 12 krát lépe stravitelný než syrový.

Vláknina je velmi diskutované téma. Jedná se o strukturální polysacharidy, které se nacházejí v buněčných stěnách rostlinných buněk. Vlákninu netráví enzymy, nýbrž symbiotické bakterie v tlustém střevu. Psi mohou vlákninu pouze omezeně z důvodu krátkého tlustého střeva s malým počtem bakterií. Vlákninu dělíme na rozpustnou a nerozpustnou. Rozpustná (pektiny z řepy) vláknina váže vodu, zvětšuje objem výkalů a změkčuje je. Nerozpustná vláknina (celulóza, hemicelulóza, lignin) se fermentuje omezeně, stimuluje však pohyb střev (Šterc et Štercová, 2014a). V suchých krmivech se vláknina pohybuje mezi 2 – 5 % (NRC, 2006). Při jiných zdravotních potížích (dieta, diabetes mellitus) se může vláknina zvýšit na 9 – 10 i více % (Hand et al., 2010). Dvořáková (2003) tvrdí, že platí u vysoce vydatných, energetických krmiv obsah vlákniny nižší, u nízkokalorických a redukčních krmiv vyšší, v průměru 2 – 4%.

3.1.4 Vitamíny

Vitamíny jsou organického původu nezbytné pro fungování metabolických procesů v organismu a plní funkci katalyzátorů biochemických reakcí. Řadí se mezi esenciální živiny, protože až na výjimky nejsou syntetizovány vůbec nebo v omezeném množství a musí být přijímány z potravy (Šterc et Štercová, 2014a). Vitamíny dělíme na dvě skupiny. Vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E, K) a rozpustné ve vodě (C, B). Vitamíny rozpustné v tucích se ukládají v těle, kdežto u vitamínů rozpustných ve vodě je třeba zajistit pravidelný přísun z krmiva (Mudřík et al., 2007). Vitamín C a K se řadí mezi antioxidanty, tzv. vychytávače volných radikálů a tím podporují imunitní systém na úrovni buněk (WALTHAM, 1999). Psi si sami dokážou syntetizovat vitamín C (Taylor, 1990).

V tabulce 1 uvádím denní příjem vitamínů podle AAFCO (2014).

Tab. 1 Denní příjem vitamínů založených na energetické hodnotě (AAFCO, 2014)

Vitamíny	Jednotky pro 1000 kcal	Rostoucí psi a reprodukce	Dospělí psi	Maximum
A	IU	1250	1250	62500
D	IU	125	125	750
E	IU	12,5	12,5	
B1 thiamin	mg	0,56	0,56	
B2 riboflavin	mg	1,3	1,3	
B3 niacin	mg	3,4	3,4	
B5 k. pantotenová	mg	3	3	
B6 pyridoxin	mg	0,38	0,38	
B12 kobalamin	mg	0,007	0,007	
k. listová	mg	0,054	0,054	
Cholin	mg	340	340	

3.1.5 Minerální látky

Minerální látky, též anorganické živiny, se v krmivářství označují jako popeloviny. Dělí se na makroprvky a mikroprvky (Mudřík et al., 2007). Jak už z názvu vyplývá, makroprvky potřebuje organismus ve větších dávkách, kdežto mikroprvky postačují ve stopovém množství. McDowel (1992) zjistili, že živý organismus pro normální fyziologické fungování potřebuje více než 18 minerálních látek, které jsou pro ně esenciální. Psi musí přijímat sedm makroprvků (vápník, fosfor, hořčík, sodík, draslík, chlór a síru) a minimálně jedenáct mikroprvků (železo, zinek, měď, jód, selen, mangan, kobalt, molybden, fluor, bor a chrom) (Hnad et al. 2010).

Vápník a fosfor jsou důležité pro silné kosti a zuby. Fosfor je zapojen do energetického metabolismu. Hořčík, draslík a sodík slouží pro přenos nervového vzruchu, pro svalovou kontrakci a buněčnou signalizaci. Draslík a sodík udržuje acidobazickou rovnováhu.

Železo je součástí hemoglobinu a myoglobinu a pomáhá přenášet kyslík. Zinek je zodpovědný za zdraví kůže a lesku srsti (Mudřík et al., 2007; NRC, 2006). Selen je základní složkou antioxidantního selenoenzymu – glutation peroxidázy (WALTHAM, 1999), který má schopnost vychytávat volné kyslíkové radikály. Nadbytek či nedostatek prvků může mít různé zdravotní příznaky, některé pozorovatelné na vnějšku zvířete, tedy na kůži, srsti, očích. Většina mikroprvků je v nadbytku toxická (Šterc et Štercová, 2014a). V tabulce 2 jsou znázorněny denní příjmy minerálních látek podle AAFCO (2014).

Tab. 2 Denní příjem minerálních látek založených na energetické hodnotě (AAFCO, 2014)

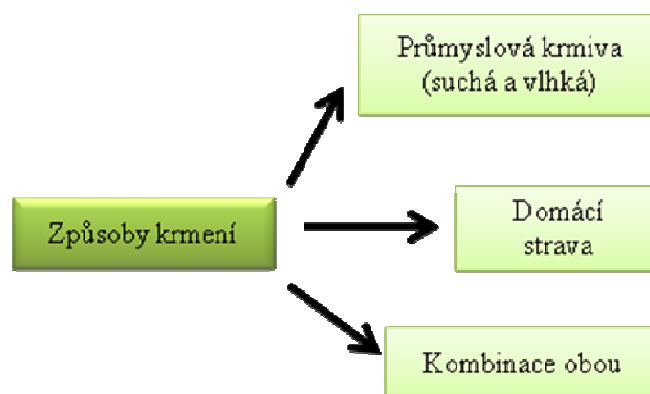
Minerální látka	Jednotky pro 1000 kcal	Rostoucí psi a reprodukce	Dospělí psi	Maximum
Vápník	g	3	1,25	4,5
Fosfor	g	2,5	1	4
Ca:P	-	1:1	1:1	2:1
Draslík	g	1,5	1,5	
Sodík	g	0,8	0,2	
Chloridy	g	1,1	0,3	
Hořčík	g	0,1	0,15	
Železo	mg	22	10	
Měď	mg	3,1	1,83	
Mangan	mg	1,8	1,25	
Zinek	mg	25	20	
Jód	mg	0,25	0,25	
Selen	mg	0,09	0,08	

3.1.6 Voda

Voda, i když nemá žádnou energetickou hodnotu, představuje ve výživě zvířat jednu z nejdůležitějších živin. Samotný organismus je tvořen okolo 60 % z vody (Straková et al., 2008). Voda je jedním z nejlevnějších a zároveň nejdůležitějších faktorů ve výživě, ale také z hlavních příčin při vzniku zdravotních či výkonnostních problémů. Význam vody spočívá i v tom, že je důležitá pro trávicí pochody, resorpci živin, rozpouštědlem a nosičem významných látek (Suchý et al., 2007). Paradoxem je, že dehydratovaní psi mají často nechuť přijímat vodu. V praxi se to řeší ochucením vody, např. vývarem (Tluchoř, 2000). Pes by měl mít stálý přístup ke kvalitní, nezávadné vodě (Kváš, 1998).

3.2 Základní druhy krmiv

Výživa psů a hlavně přístup k ní prodělala veliké změny. Žádný jiný druh hospodářských či domácích zvířat neprošel takovými změnami. Dřívější režim chovu psů zastával jedinečně masitou stravu. Avšak přístup ke krmnému masu vedl k nelegálnímu trhu. Důvodem byla cena masa, která stoupala, a jatečné provozovny začaly omezovat přijatelnou nabídku masa, protože příprava masa, ovařování a zamrazení zásob znamenalo časovou i finanční zátěž (Mohelský, 2014). S postupem času se začíná prosazovat jiný, než tradiční způsob výživy. Rozlišujeme tři způsoby krmení. Viz obrázek 2 (Šterc et Štercová, 2014b).



Obr. 2 Způsoby krmení (Šterc et Štercová, 2014b).

Žádný způsob krmení nelze jednoznačně označit jako nevhodnější a univerzální vzhledem k velké variabilitě psů. Při výživě psů je třeba vycházet z jejich individuálních potřeb a volit takový způsob, který bude vyhovovat a splňovat kritéria krmiva (Šterc et Štercová, 2014b). Například David Tailor (1990) ve své knize uvádí v jakém přibližném množství krmit dle hmotnosti psa různým typem krmení. Uvádím v tabulce 3.

Tab. 3 Množství krmiva dle hmotnosti (Taylor, 1990)

Hmotnost	Konzervované maso	Konzervované kompletní krmivo	Sušené kompletní krmivo	Kompletní krmivo se zvýšeným obsahem sušiny
5 kg	225 g	400 g	150 g	170 g
10 kg	370 g	760 g	250 g	285 g
20 kg	600 g	1250 g	400 g	450 g
40 kg	760 g	1875 g	650 g	760 g

3.2.1 Vhodná živočišná strava

Psi se vyvinuli z masožravců až k mrchožroutům a všežravý životní styl se dá možno vysvětlit nižšími nároky bílkovin a tuků, protože psi jsou schopni využívat energii ze sacharidů (NRC, 2006; Axelsson et al., 2013).

Maso je nejlepším krmivem pro psy. Je nejpřirozenější a nejstravitelnější (Kváš, 1998). Svalovina je nejbohatší na bílkoviny. V dnešní době panuje trend syrového masa, tzv. barfování (BARF – Biologically Appropriate Raw Food), jehož zakladatelem je Ian Billinghurst, který vydal knihu zabývající se syrovou stravou (Billinghurst, 1993). Nespornou výhodou syrových diet je, že jsou v nich všechny živiny zachovány v nezměněné formě, jsou tedy biologicky plnohodnotné (Šterc et Štercová, 2014b). Moselský (2014b) tvrdí, že se názory na povaření masa se různí. Faktem ale je, že pokud by byla biologická bariéra

kyselého a enzymaticky velmi účinného žaludku šelem vůči bakteriím a parazitům zcela dokonalá, tak bychom se ve veterinární praxi s nemocemi psů a parazitózami nesetkali. Riziko výskytu parazitů dokážeme zničit nebo omezit důkladným přemražením, avšak bakterie a viry nikoliv. Bakterie a viry se ničí pouze tepelnou úpravou, a té je zapotřebí dosáhnout minimálně 70 stupňů v jádře po dobu minimálně 10 minut (Steinhauserová, 1998).

Rybím masem dodáváme psovi široké spektrum potřebných živin. Vynikajícím řešením je rybí moučka (Moselský, 2014b). Šebková (2008) uvádí, že nejlepší zdrojem vysoce stravitelné bílkoviny (z 86 až 88 %) je kuřecí a rybí maso. Jako vhodné také doporučuje jehněčí.

Vazy, šlachy, kloubní hlavice a chrupavky obsahují nižší podíl bílkovin, mají však vyšší obsah sirných aminokyselin (Mohelský, 2014b).

Kosti jsou dobrým zdrojem vápníku a fosforu. Lepší dávat přednost kostem měkkým z mladých zvířat. Tvrdé a lámavé kosti (z králíků či drůbeže) mohou psovi poškodit stěnu trávicího traktu a způsobit tak těžké zdravotní potíže. Vysoké množství kostí ve výživě způsobuje průjmy (Kváš, 1998).

Vnitřnosti je nutné zkrmovat opatrně z důvodu vyššího obsahu kolagenu a někdy i těžkých kovů. Jako vhodné se jeví srdce, ledviny, předžaludky, žaludky, vemena, děloha, jícen, hrtan. Slezinou krmit opatrně, protože způsobuje průjmy. Játra obsahují hodně bílkovin, glykogenu a vitamínů, na druhé straně se u nich mohou vyskytnout těžké kovy, rezidua léčiv, chemikálie aj. (Kváš, 1998).

Mléko ve výživě představuje velmi diskutabilní problematiku. Jde o to, že některým psům může chybět enzym laktáza, která štěpí mléčný cukr laktózu a tím způsobovat trávicí potíže. Dalším faktorem může být v kravském mléce bílkovina kasein, mléko tedy označované jako kaseinové, kdežto šelmy mají mléko albuminové. Rozdíl je hlavně v postavení různých frakcí bílkovin. Avšak psi, kteří bez problému mléko přijímají, nepřicházejí o dobrý zdroj hodnotných bílkovin, vitamínů a minerálních látek.

Velmi přínosné jsou mléčné výrobky (tvaroh, jogurty, sýry), které již mají při zpracování porušenou kaseinovou frakci. Tvaroh obsahuje vápník, jogurty zase příznivě působí na střevní trakt z důvodu vysokého obsahu bakterií mléčného kvašení. Sýry mají zase vysoký obsah bílkovin.

Vejsce jsou zdrojem kvalitních bílkovin, železa aj. Přednost dáváme vařeným vejcím, protože se tak zvyšuje stravitelnost bílku. Ten mimo jiné obsahuje bílkovinu avidin, která může bránit využívání biotinu. Dá se zkrmovat i skořápkami kvůli vysokému obsahu vápníku, ale je zapotřebí skořápky rozemlít na prášek (Mudřík et al., 2007).

3.2.2 Vhodná rostlinná strava

Ovesné vločky a obilné šroty se zkrmují spařené kvůli vyšší stravitelnosti (Kváš, 1998). Obiloviny obsahují hodně sacharidů, tedy energii. Obiloviny se ošetřují extruzí (za působení vysoké teploty a tlaku) a tím dojde k rozložení škrobové frakce, uvolní se tak cukry k využití ve střevě (Mohelský, 2014a). Kvalitním zdrojem jemné vlákniny, potřebné k posunu tráveniny, mohou být pšeničné či kukuřičné otruby (Mohelský, 2014a).

Vařená rýže je výbornou náhražkou za obiloviny (Taylor, 1990). Je vhodná i jako bezlepková dieta. Rýže se vždy používá vařená. Větší obsah živin má rýže neloupaná, dlouhozrnná. Krátká zrna se rychle rozváří a jsou pak lepivější (Mudřík et al., 2007). Jako poslední novinkou jsou rýže jasmínová nebo basmati. Rýže se doporučuje podávat při zažívacích potížích, zejména průjmů, protože je lehce stravitelná a nezpůsobuje plynatost

Těstoviny nepatří úplně mezi vhodnou stravu, i když jsou velmi oblíbenou přílohou. Hodí se spíše psům, kteří potřebují přibrat, žijí venku nebo mají vysokou pohybovou zátěž. Obsahují totiž mnoho jednoduchých cukrů a u psů s nízkou pohybovou aktivitou by mohlo docházet k přebytku energie a následnému přibírání na váze (Novosádová, 2011).

Pokud psi přijímají bez jakýchkoliv potíží pečivo, tak jim v tom nic nebrání. Výjimkou může být alergie na lepek. Jen pozor na čerstvé pečivo, které nadýmá.

Zeleninu je dobré zkrmovat syrovou vzhledem k vysokému obsahu vitamínů, protože po tepelné úpravě dochází k jejich degradaci. Psi rádi přijímají mrkev (Kváš, 1998). Psům můžeme také podávat syrovou zeleninou jako salát, zelí, kapustu, růžičková kapustu, brokolici, květák aj., ale pro psy není až tak přitažlivá a chutná jako pro lidi. Kořenovou zeleninu je třeba povařit, protože by ji psi špatně trávili. Jedná se hlavně o brambory, řepu a celer (Mudřík et al., 2007).

Luštěniny se jeví dobrým zdrojem rostlinných bílkovin, ale i energie. Podávají se jedině vařené. Sója se považuje za náhradu živočišné bílkoviny (Mudřík et al., 2007). Jak již uvádím dříve podle Zuo et al. (1996) luštěniny obsahují antinutriční látky (inhibitory), které mohou bránit využití jiných živin. Kváš (1998) považuje luštěniny, ale i čerstvý chléb, kapustu, kedlubnu a květák za ne moc vhodné kvůli nadýmání.

Mezi nejčastěji konzumované ovoce patří jablka, které mají vysoký zdroj vlákniny (pektinů). Pokud psi mají rádi ovoce, tak jim v přiměřeném množství neuškodí. Klidně mohou v malém množství banán, citrusy, bobule. Však i vlci pojídali bobulové ovoce.

Občas můžeme do diety zařadit orechy a jedlá semínka (lněné, sezamové, slunečnicové) kvůli vysokému množství minerálních látek a polynenasycených mastných

kyselin. Studie od Reese (2006) ukazuje na vhodnost lněného semínka jako výživový doplněk z hlediska významu mastných kyselin dokládajících podle pokusů u laboratorních psů.

Novosádová (2011) ve své knize popisuje oblíbené přílohy k masu a doporučuje zejména pohanku, tzv. pseudocereálii, která se může být podávána psům alergickým na lepek. Taktéž jáhly (vzniklé loupání z prosa) a kroupy (vyráběné převážně z ječmene zbavené vrchní slupky) jsou bezpečné. Mezi velmi rychle hotovou přílohu patří kuskus (pouze spařený z pšenice, ječmene nebo prosa), který se zalévá horkou vodou. Bulgur, celozrnná pšenice, se vaří pouhých pět minut.

3.3 Výživa štěněte

Psi patří mezi savce, takže po porodu jsou štěňata odkázaná na mateřské mléko feny. Stejně jako u lidí, se mateřské mléko považuje za plnohodnotnou stravu obsahující potřebné živiny k přežití a růstu. Těsně před porodem a pár dní po porodu fena produkuje mlezivo, což je počáteční mléko obsahující živiny jiného složení než pozdější produkované mléko. Tento mechanismus je způsoben tím, že narozeným štěňatům téměř chybí obranné látky, jako jsou protilátky, imunoglobuliny, bílkoviny a jiné. Ochrana pomocí mateřských protilátek získaných placentou a mlezivem chrání štěně před infekcí (Klein et al., 2014). Proto má mlezivo jiné složení a je velmi důležité, aby se ihned po porodu štěňata napila.

V době odstavu štěňat fena snižuje dávkování krmení a štěňata vyžadují více krmiva. Okolo 5 – 6 týdnů života, matka začíná vyvrhovat pevnou stravu (Malm et Jesen, 2010), která je také bohatá na proteiny. Toto vyvrhování iniciuje trénink krmení pevné stravy. Okolo 8 – 10 týdnů štěňata začínají prozkoumávat okolí a nacházet pro ně krmivo, ale jejich strava je ještě doplněna občasným sáním mléka a vyvrháváním (Bharda et Bharda, 2013). Nutriční vlivy časného života jsou základem pro budoucí zdraví a dlouhověkost. Výzkumy ve výživě štěňat se snaží definovat požadavky na výživu za použití ukazatelů a tím dosažení maximálního růstu a k pochopení i dopadu výživy na celoživotní zdraví. Musíme brát i v úvahu, že výživa začíná již před narozením štěněte (Kirk, 2001).

Aby se rychlý rozvoj tělesné hmotnosti štěněte dostal do souladu s rozvojem kostry, je zapotřebí zajistit především dostatečný přísun minerálů, zejména vápníku a fosforu. Psi malých plemen mají ve věku jednoho roku již hmotnost dospělého psa, takže nároky na vápník a fosfor jsou nižší. Psi velkých plemen dosahují konečné hmotnosti okolo 18 měsíců a vývoj kostry obřích plemen končí ve dvou letech. Zpomalení růstu mícháním krmiva těstovinami sice snižuje růst, ale zároveň snižuje potřebu vápníku (Daněk et Němcová, 1998).

Dnešní trh je přesycen komerčně vyráběnými krmivými určenými speciálně pro malá, velká i obří štěňata. Takže pak stačí dodržovat krmný návod na obale. V případě domácí stravy je nutné se zaměřit na správný poměr vápníku a fosforu v celé krmné dávce. V tabulce 4 znázorňují potřebu vápníku a fosforu u rostoucích psů. Vztah mezi nadbytkem vápníku a zvýšeným výskytem dysplazií kyčelních a loketních kloubů je dnes už přesvědčivě prokázán. Při nadbytku vápníku dochází k předčasnému a nerovnoměrnému uzavírání růstových zón kostí, a tím opět ke zvýšenému množství kloubních onemocnění. Ohroženy jsou hlavně kyčelní a loketní klouby. Cílem majitele štěněte, především velkých plemen, by tedy měl být pozvolný a vyrovnaný růst štěněte (Mariaca, 2015). Samotná svalovina krmného masa obsahuje více fosforu, ale nedostatek vápníku (Mohelský, 2014b). Jako zdroj vápníku se doporučuje tvaroh, sýry, vejce, zelenina a případně výživové doplňky. V období odstavu vylepšujeme stravu o maso, masové vývary, zeleninové vývary, zeleninu vařenou i syrovou, těstoviny, piškoty aj. Další prioritou pro vyváženou stravu štěňat dokazuje správný poměr bílkovin a energie (Mohelský, 2014b). V období růstu (od 2 měsíců do 18 měsíců), kdy štěňata dosahují plné své hmotnosti, krmíme vícekrát za den menší porce. Tabulka 5 uvádí denní četnost krmení.

Tab. 4 Potřeba vápníku a fosforu u rostoucích psů v mg na den (Mohelský, 2014a)

Věk v měsících	Předpokládané využití v %		Živá hmotnost dospělých psů (kg)									
			5		10		20		35		60	
	Ca	P	Ca	P	Ca	P	Ca	P	Ca	P	Ca	P
1	90	90	420	265	445	275	470	290	445	280	475	295
2	70	70	390	205	440	230	520	265	585	300	555	285
3	50	60	400	190	450	215	490	230	520	245	520	245
4	50	60	355	170	385	180	405	190	380	180	420	195
5 - 6	40	50	240	130	255	135	250	135	250	135	305	160
7 - 12	40	50	120-130	80-85	120-130	80-85	130-145	85-90	130-145	85-90	130-140	85-90

Ca: vápník, P: fosfor

Tab. 5 Četnost krmení během dne v závislosti na věku štěněte (Kváš, 1998)

Věk (měsíc)	Počet krmení za den
1 - 2	5 - 6
2 - 4	4 - 5
4 - 6	3 - 4
6 - 12	2 - 3
12 - 16	1 - 2
>16	1 (večer)

3.4 Výživa starého psa

Stárnutí je normální proces vyznačující se řadou fyziologických změn. Geriatricí psi bývají více postiženi určitými chorobnými stavy. Normální i abnormální fyziologické změny spojené se stárnutím mohou být předmětem výživového zásahu. Konkrétní změny živin nebo ve stravovacích návycích mohou být pro psy prospěšné (Larsen et Farcas, 2014). Staří psi bývají více citliví ke stresu, nebo pokud jsou vystaveny novým věcem a novému prostředí. Behaviorální stresory vedou k vážnému snížení příjmu krmiva (Manteca, 2011). Psi seniory musíme krmit velmi šetrně. Prvořadý předpoklad je dostatek tekutin. Stejně jako štěňata vyžadují staří psi zvýšené dávky vitamínů (A a B). V individuální krmné dávce by měla převládat kvalitní svalovina, energetické příkrmy podáváme v závislosti na pohybu. Dbáme na příkrm jemné vlákniny (vařená mrkev a červená řepa). Jablka a listová zelenina není moc vhodná pro vyšší obsah kyselin, které váží vápník (Mohelský, 2014b). S věkem klesá výkonnost zažívacího traktu, zpomaluje se peristaltika – rytmické stahování a smršťování svalstva trávicí trubice a dochází ke komplikacím s vyprazdňováním. Krmiva pro starší psy obsahují méně bílkovin (21 %) a tuků (7-9 %), zato více vlákniny (přibližně 5 %), která usnadňuje trávení a podporuje vyprazdňování. Navíc dodává pocit nasycenosti (Dvořáková, 2003).

3.5 Energetická potřeba psa

Pes potřebuje stejně jako všichni ostatní živočichové přijímat v krmné dávce vyvážený poměr živin. Významným zdrojem informací o potřebě živin a energie jsou americké normy NRC, jejichž poslední aktualizace proběhla v roce 2006. Normy uvádějí minimální a doporučenou denní potřebu a maximálními limity bezpečnosti. Jako další se dají doporučit standardy pro výrobce krmiv AAFCO nebo FEDIAF (Šterc et Štercová, 2014a).

Energetická vydatnost, tzv. kalorická hodnota je pojem pro energetickou potřebu, jedná se tedy o energetický výdaj organismu za určitou časovou jednotku (energetická vydatnost krmné dávky by měla být v rovnováze s energií vydanou psem) (Dvořáková, 2003). Energie se získává se základních živin (sacharidů, tuků a bílkovin). Z každého zdroje však organismus energii získává jiným způsobem. O rychlé energii hovoříme při nadměrném vydávání či výkonu, kdy se nejdříve spotřebovává energie ze sacharidů a tuků. Kdežto bílkoviny vytvářejí energetické zásoby a jsou odčerpávány postupně (Dvořáková, 2003). U psů se pro vyjádření energetické hodnoty používá metabolizovatelná energie (ME), která představuje energii krmiva po odečtení ztrát ve výkalech, v moči a v plynech (Šterc et

Štercová, 2014a). Dvořáková (2003) definuje stravitelnou či metabolizovatelnou energii jako hodnotu v joulech nebo kaloriích vyjádřenými množstvím energie, které se uvolní z krmiva spálením, tj. okysličením, hořením. Grym (1998) chápe ME zase jako minimální potřebu energie pro konkrétního jedince za jeden den. Čím méně přijatých živin tělo psa opustí ve výkalech a moči, tím je biologická hodnota potravy vyšší a tím pádem je i vyšší procento stravitelnosti. Organismus potřebuje určité množství energie k udržení jeho života bez vydání energie. Tento klidový stav se označuje jako bazální metabolismus nezbytný pro běžné životní funkce (dýchání, metabolismus, tlukot srdce...) (Dvořáková, 2003). Podle dostupných výzkumů veterinárního centra Waltham se doporučuje rozdělení energie v krmné dávce tak, aby asi 30 % ME pocházelo z bílkovin, 30 – 60 % z tuků a 10 – 40 % ze sacharidů (Šterc et Štercová, 2014a). Grym (1998) popisuje ve své publikaci výpočet denní záchovné ME pro psa, a to výpočtem $ME \text{ (kcal/den)} = 2 \times (30 \times \text{hmotnost v kg} + 70)$. Podle normy NRC (2006) lze denní potřebu energie vypočítat na základě tělesné hmotnosti v kg nebo na základě metabolické velikosti těla ($\text{hmotnost v kg}^{0,75}$). V tabulce 6 je uvedena denní potřeba energie dle NRC. V tabulkách 7 a 8 uvádím pro srovnání taktéž energetické požadavky dle FEDIAFu a od autorů Mussa et Prola (2005), kteří zpracovali energetické požadavky podle dostupných publikací. Koeficienty pro výpočet stravitelné energie (Mohelský, 2014a) znázorňuji v tabulce 9. Mudřík et al. (2007) uvádí výpočet ME tak, že procentický obsah bílkovin, tuků a sacharidů přepočítáme na jejich obsah v gramech v 1 kg (% z 1 kg je 10g), vynásobíme jejich ekvivalenty a dostaneme množství kJ (kcal)/gram. Hodnoty pro bílkoviny, tuky a sacharidy jsou 14,7; 35,7; 14,7 kJ/g nebo 3,5; 8,5; 3,5 kcal/g. Pak vynásobíme 1000 (gramů v 1 kilogramu) a dostaneme množství kJ (kcal) na kilogram krmiva.

Manner (1991) uvádí ještě záchovné požadavky na energii přepočtem teplotou. Tak například neutrální teplota pro krátkosrstá plemena je 25 °C a 14 °C pro dlouhosrstá. Teplotní výkyvy pro zachování požadavků jsou následující, při 20 °C x 1

<10 °C x 1,1

0 °C x 1,2

-10 °C x 1,5

Tab. 6 Denní potřeba energie pro dospělé psy podle NRC (2006)

Pes	ME (kcal)	ME kJ
Neaktivní	$93 \times H^{0,75}$	$389 \times H^{0,75}$
Středně aktivní	$105 \times H^{0,75}$	$440 \times H^{0,75}$
aktivní	$130 - 140 \times H^{0,75}$	$544 - 586 \times H^{0,75}$

Tab. 7 Denní energetické doporučení dle aktivity (FEDIAF, 2014)

Stupeň aktivity	kcal ME/kg ^{0,75}	KJ ME/kg ^{0,75}
nízká (1h/den, procházka)	95	398
mírná (1-3h/den, nízký vliv)	110	460
střední (1-3h/den, vysoký vliv)	125	523
vysoká (3-6/den, pracovní, pást ovce)	150-175	628-732
vysoká za extrémních podmínek (sáňoví psi /168km/den/)	860-246	3600-5190

Tab. 8 Energetické požadavky zpracované autory Mussa et Prola (2005) z dostupných publikací

Autor	Navrhovaná rovnice	Indikace
Patil et Bisby (2001)	$94 \times P^{0,75}$	neaktivní staří kastrování klidní sedaví
Burger (1994)	$97 \times P^{0,75}$	
Manner (1991)	$103 \times P^{0,75}$	
Finke (1991)	$103 \times P^{0,75}$	
Finke (1991)	$117 \times P^{0,75}$	normální žijící v boudě nebo ve skupině mladí
NRC (1974)	$132 \times P^{0,75}$	
Kendal et al. (1983)	$148 \times P^{0,75}$	velmi aktivní mladí a aktivní
Burger (1994)	$175 \times P^{0,75}$	
Patil et Bisby (2001)	$183 \times P^{0,75}$	
Zentek et Meyer (1992)	$200 \times P^{0,75}$	nervózní hyperaktivní dogy žijící venku teriéři

Tab. 9 Koeficienty pro výpočet stravitelné energie * (Moselský, 2014a)

	Kategorie	Koeficient
Dospělí psi	pod 2 roky	0,3
	3 – 7 let, krátkosrstí, velmi aktivní	0,5
	3 – 7 let, dlouhosrstí, málo aktivní	0,6
Rostoucí psi	štěňata 1. měsíc	30 – 35
	štěňata 2. měsíc	40 – 50
	štěňata 3 – 12. měsíc	30 – 50
Feny	březost poslední 1/3	0,45 – 0,6
	laktace	0,6

* Potřeba stravitelné energie pro psy se vypočítá z metabolické hmotnosti vynásobením příslušným koeficientem – tab. 9
 . Příklad výpočtu: hodnota $H^{0,75}$ x hmotnost psa x koeficient (viz tabulka).

3.6 Výživa aktivních psů

Je velký rozdíl krmit psa bez výkonu nebo naopak psa – atleta, který je každý den fyzicky zatěžován. Na obale krmiv buďto chybí deklarace stravitelnosti nebo jsou uvedeny klamavé údaje. Problém nastává v případě stravitelnosti krmiva, kdy pes potřebné živiny z těla vyloučí, takže výsledkem je pak snížený příjem využitelných látek do organismu a tím potenciální hladovění, které se projevuje porušením rovnováhy metabolismu. V tomto případě mohou pomoci jedině laboratorní testy krve a na základě jejich stanovení určení diagnostiky a následné úpravy diety (Tluchoř, 2000).

Jakákoliv zátěž psa je v podstatě pro organismus stresová. Stres bývá buď fyziologického původu – sportovní, pracovní, kojení, nebo má původ patologický – onemocnění, zranění, chirurgické zákroky. Nedostatečná a nevyvážená strava může ohrozit život psa, naopak nadbytečná s vysokou koncentrací živin vede rovněž k poškození organismu, což může být spojeno s metabolickými poruchami (acidózy, ztučnění jater, narušení imunitního systému atd.) (Tluchoř, 2000). Stres je velmi důležitým činitelem. Pracovní psi mohou podléhat vyšším hladinám stresu, než je obvyklé v zájmovém chovu. Tyto zvýšené hladiny stresu ovlivňují požadavky na výživu psa. Stres u psů vede ke zvýšené dávce některých aminokyselin, zvláště tryptofanu, který je prekurzorem serotoninu, což je neurotransmitér podílející se na mnoha fyziologických funkcích. Psi pod stresem vyžadují proto zvýšení dobré kvalitní bílkoviny s obsahem esenciálních aminokyselin. Stres může také vést k vývoji laktátové acidózy s mnoha negativními účinky na metabolismus. Je proto důležitá prevence acidózy omezováním stresu, (to znamená zajistit klidné prostředí, pravidelný výcvik pomáhá tělu se vyrovnat s lactacidémií a poskytnout vyrovnávací puffry, jako je například uhličitan sodný podávaný s pitnou vodou psa) (Grandjean et al., 1996). Někteří jedinci mohou vykazovat stresem gastrointestinální poruchy (například nespecifická dietní citlivost nebo idiopatická kolitida, které vyznačují opakujícími se špatnými výkaly nebo průjmem). Tito psi by měli být krmeni vysoce kvalitní, stravitelnou dietou speciálně pro citlivé psy (WALTHAM, 1999).

Energie pro svalovou kontrakci pochází ze čtyř chemických zdrojů: ATP, kreatinfosfát, anaerobní metabolismus sacharidů nebo aerobní metabolismus glukózy a tuků. Energie se získává z vysoce energetických fosfátových vazeb ATP. Jedna molekula ATP může být regenerována z ADP na úkor vysoké energetické vazby fosfátu v kreatinfosfátu. Vysokoenergetické fosfátové vazby jsou průběžně doplňovány buď anaerobně pomocí glykogenolýzy a glykolýzy nebo aerobně z tuku nebo glukózy oxidací. Jedna molekula ATP a jedna molekula AMP mohou být také vytvářeny ze dvou molekul ATP; generovaná AMP je

metabolizovaná na xanthin, hypoxanthin a kyselinu močovou. To zahrnuje xanthinoxidázu a může to představovat oxidační stres. Kreatinfosfát může působit jako energetický vyrovnávací pufr mírnou změnou v koncentraci ATP, což omezuje produkci AMP a oxidační stres (Hill, 1998). Kreatinfosfát se nachází spolu s ATP uvnitř svalových buněk. Dokáže velmi rychle poskytovat energii, která se spotřebovává z rezerv ATP (Mudřík et al., 2007). U psů oxidace tuků poskytuje nejvíce energie při nízké míře energetického výdaje. Jakmile začne zvyšovat intenzita tréninku, dochází ke zvyšování oxidace glukózy, a oxidace tuku zůstává konstantní, takže oxidace glukózy je v principu zdrojem energie při vysoké míře energetického výdaje (Weibela et al., 1996). Strava s vysokým obsahem tuku zvyšuje hladiny triglyceridů a volných mastných kyselin v séru, mitochondriální objem a maximální energetický výdej (Reynolds et al., 1996). V tabulce 10 jsou uvedeny typy energie.

Společným znakem sportovních plemen je krátký trávicí trakt přizpůsobený k příjmu vysoce koncentrované potravy. Různá plemena však mají různý typ metabolismu. Zatímco chrti, kteří musejí vyvíjet vysoké rychlosti na krátkých tratích, mají schopnost anaerobně využívat glukózu ve svalových buňkách (což umožňuje rychlé kontrakce svalových vláken), severská plemena vytrvalých psů využívají jako zdroj energie tuk, který se odbourává za přístupu vzduchu. Tento způsob získávání energie umožňuje dlouhodobou práci bez svalové únavy a s využitím i tělesných tukových rezerv (Kváš, 1998).

Podle typu sportovního zaměření vyžadujeme určitý typ energie obsažený v krmné dávce. Jedním z hlavních a nejlevnějších zdrojů v suchých krmivech jsou sacharidy (škrob, cukr, vláknina). Bohužel mají nízkou koncentraci. Pro pracovní a sportovní psy to znamená, že pes musí nosit v trávicím traktu příliš objemu a tím potřebuje více energie. Hlavním zdrojem u všech zatěžovaných psů by měl být tuk, protože tuky jsou nejkoncentrovanější a nejlépe stravitelné živiny (Tluchoř, 2000).

Potrava by měla být podávána nejlépe po výkonu. Pokud je před výkonem, tak by psi měli alespoň dvě hodiny odpočívat. Mnoho odborníků doporučuje podávat stravu rozdělenou do dvou porcí (ráno a večer), jednak kvůli zamezení torzi žaludku a také kvůli tomu, že přísun energie je uvolňován v průběhu dne i odpočinku.

Tab. 10 Typy energie při některých sportovních aktivitách (Mudřík et al., 2007)

Aktivita	Anaerobní oxidace glykogenu	Anaerobní oxidace glukózy	Aerobní oxidace tuků
Skákání	+++	+	téměř 0
Krátký útok	++	++	+
Chrtí závody	+	+++++	++
Běžný pohyb	téměř 0	++++	++
Kruhový závod	téměř 0	+++	+++
Polní zkoušky	téměř 0	++	+++
Stopování	téměř 0	téměř 0	++++
Hlídání stáda	téměř 0	téměř 0	+++
Lovecké výkony	téměř 0	téměř 0	++++
Závody psích spřežení	téměř 0	téměř 0	+++++

3.6.1 Rozdělení aktivních psů

3.6.1.1 Pracovní psi

Správná výživa služebních psů je jednou z nejdůležitějších podmínek jejich dobrého stavu a zajištění plné pracovní výkonnosti. V armádě České republiky (AČR) jsou psi využíváni ke střežení nejrůznějších objektů a prostorů. Z 98 % je pro potřeby armády využíváno plemeno německý ovčák (Purmenský, 2000). Další využívání psi představují speciální skupiny: psi k vyhledávání omamných látek a výbušnin, únik plynu, psi pro hasiče lokalizující výskyt hořlavých látek. K typickým plemenům patří německý ovčák, doberman, boxer, stafordshire teriér (Dvořáková, 2003). Psi jsou zařazováni do služby pravidelně jedenkrát za dva dny, ve volných dnech neprobíhá intenzivní trénink. Tento neustálý trénink přináší vysoké nároky na sestavení krmné dávky (optimální kombinace krmiv) (Purmenský, 2000). Výcvik tedy probíhá ve střídajících se fázích tréninku, odpočinku, nasazení v různých akcích. Výcvik těchto psů lze definovat jako dlouhodobý, se značnými výkyvy: střídají se fáze různé energetické náročnosti – dlouhodobý vytrvalý pohyb na stopě, maximální krátkodobý výkon při stíhání či zadržení osoby, překonávání překážek v terénu a při různém převýšení tratě. Kromě fyzické zátěže jsou pracovní psi vystavováni napětí a stresu, kterým musí odolávat. Takže výběr vhodného psa (štěněte) je na první řadě (Dvořáková, 2003). Do roku 1991 AČR používala krmení služebních psů klasická krmná dávka s doplněním zbytků stravy z kuchyně dle pokynů veterináře. Z důvodu časové a finanční náročnosti se přešlo na suchá krmiva. Přejít bylo ze začátku nepříznivé. Psi trpěli na průjmy, kožními poruchami a zubním kamenem. Největší problém se naskytl nárůstem torzí žaludku. Jako optimální krmivo se jeví konzervované mokré krmivo, buď jako samostatné nebo míchané se suchým krmivem. Velitelství vzdušných sil udělalo výzkum na krmení vybraných psů.

První skupina dostávala pouze suchá krmiva a druhá skupina pouze mokrá krmiva. Vyšší chutnost byla zaznamenána u konzervovaného krmiva, psi jej přijímali s chutí a beze zbytků. Ve sledovaných biochemických testech krevní plazmy však mezi skupinami nebyly zaznamenány rozdíly, až na nižší cholesterol u konzervovaných krmiv (Purmenský, 2000).

Typické pro výkon strážních a hlídacích psů je zatěžování dlouhou dobou. Energetický výdaj patří k vysokým nárokům, přibližně dvojnásobně přesahuje klidový režim. Kvůli klimatickým podmínkám je důležité pamatovat také na termoregulaci (Dvořáková, 2000).

Ještě je nutné zmínit psy záchranné a lavinové. Psi záchranní jsou zatěžováni jak fyzicky, tak psychicky. Musí pracovat na plno a nepřetržitě i s časovým tlakem. Lavinoví psi jsou vyčerpávání pohybem ve sněhu a zvýšenou teplotní termoregulací (Dvořáková, 2003). Proto je určitě nezbytný vyšší obsah tuku ve stravě.

3.6.1.2 Lovečtí psi

Velké procento plemen je řazeno mezi plemena lovecká. Řada z nich se stále při výkonu práva myslivosti využívá, u některých o takovém původním určení hovoří historie. Člověk si nejdříve opatroval potravu lovem a až později přišla doba, kdy hledal pomocníka při pasení stád, hlídání majetku nebo psa společenského. Je zajímavé sledovat, jak se jednotlivá plemena vyvíjela, a je zajímavé sledovat, jak jejich vývoj do určité míry opisoval vývoj lidské společnosti. Využití loveckých psů v České republice má velmi dlouhou tradici a v současné době svá přesně daná pravidla. Zákonem o myslivosti a příslušnými prováděcími vyhláškami je dáno, že při výkonu práva myslivosti mohou být používáni pouze lovecky upotřebitelní psi. Předepsáno také je, kolik příslušná honitba a s jakou kvalifikací musí lovecky upotřebitelných psů mít. Pojmem lovecky upotřebitelný je označován pes, který složil příslušnou zkoušku z výkonu. Zkouška lovecké upotřebitelnosti pak kvalifikuje psa pro práci v poli, v lese, ve vodě, při dosledu zvěře nebo pod zemí. Zkoušky se dělí podle a dále pak podle typu výkonu (např. norování, barvářské zkoušky, lesní zkoušky, podzimní zkoušky, všestranné zkoušky). Pravdou ale je, že chov loveckých plemen má v České republice dlouhou tradici, výbornou úroveň a v zahraničí vynikající pověst. Máme také dvě FCI uznaná lovecká plemena – českého teriéra a českého fouska (ČMKU, n. d.).

Psi vyloženě chováni pro loveckou činnost to nemají úplně jednoduché. Musí procházet tvrdým výcvikem, který vždy není úplně úspěšným. Tak například ne každý pes vezme do tlamy mrtvé zvíře a nese je několik set metrů k pánovi. Vedou se i pověry o tom,

jak psůvodi loveckých psů své psy týrají nevhodnými fyzickými, ale i psychickými tresty. Na druhou stranu je nutno dodat, že vidět spokojeného psa z vykonané práce, je opravdu zážitek. Fyzické zatížení psů je spíše nárazové, ale za to pak velmi intenzivní a záleží na typu lovu, jako je lov na černou zvěř (bulteriér, jagdteriér), vodní práce při lovu pernaté (ohaři, vydrař, irský vodní španěl), norování (jezevčíci, foxteriéri), dlouhá práce na stopě (bígl, baset, barvář), honiči (foxhound), podle typu terénu a délky lovu je fyzicky náročná práce slídičů při vyhledávání zvěře (setři) a přinášení zvěře na suchu i z vody (ohaři, retrívři) (Dvořáková, 2003).

3.6.1.3 Pastevečtí psi

Některé aspekty pastevectví by nebylo prakticky možné provádět bez pracovních psů, které mají zásadní význam pro tento průmysl (Cave et al., 2009).

"Není dobré stádo, když nemá dobrého ovčáka – a není dobrý ovčák, když nemá dobrého psa" Poměrně obsáhlá skupina psů FCI jedna v sobě zahrnuje psy ovčácké, pastevecké a honácké. Již z její různorodosti a pestrosti plemen můžeme usuzovat na velké využití psů v oblasti práce se zvířaty. Ovčáctí psi, jak jejich jméno říká, pomáhali a pomáhají přímo při vlastní práci, kdy pes řídí pohyb stáda apod. Používají se převážně pro práci s ovci, ale mohou pást i kozy, nebo drůbež (kachny). Jedná se většinou o psy lehčí konstrukce, velice dobře pohyblivé. Pastevecká plemena – byla používána také při pasení, ale jejich úkolem bylo hlídání stáda, před dravými šelmami, nebo i zloději. Jedná se proto o psy většího vzrůstu s ostřejší povahou. Honáctí psi – pomáhali při práci (přehánění) velkého hospodářského dobytka. Tito psi mají specifické vlastnosti a většina z nich nebyla používána pro práci s ovci. Jsou podsadití, ale přitom dostatečně mrštní (ČMKU, n. d.).

Dnes však mají pasteveci nebo ovčáci náhradní uplatnění spíše jako sportující psi, např. v agility (Dvořáková, 2003). V České republice se s pastevectvím setkáme už velmi zřídka, nanejvýš v nějakých podhorských vesnicích, kde jsou stejně zvířata oplocena elektrickým ohradníkem a tím zároveň chráněna před potenciálním ohrožením. Takže psůvodi se pastevectví věnují spíše jako záliba a mohou posléze skládat se svými psy zkoušky. Co se týká výživy při tomto vyžití psa, tak záleží, jak naplno se koníčku se psem věnujeme. Pastevecká plemena, zejména border kolie patří mezi velmi energické psy, protože byly vyšlechtěny pro práci a tak potřebují neustále něco dělat, takže je za potřebí se jím plně věnovat. Pokud se jedná o intenzivní trénink, tak je strava velmi důležitá s vyváženými živinami. Psi pokud hlídají stádo a byť u toho jen leží a odpočívají, tak jsou pořád ve střehu.

S pastevečtím se setkáme spíše v rozvojových zemích (Mongolsko, Ukrajina), kde jsou zvířata hlavním zdrojem lidské obživy.

Na farmě například na Novém Zélandu dominují dvě plemena, Huntaway a Heading dog. Huntaway v průměru okolo 28 kg, se používá především k řízení stáda nebo nahánění stáda zezadu, a je zapotřebí, aby štěkal často. Heading dog v průměru okolo 19 kg, je používán podobně jako border kolie k odvrácení stáda a kontroluje pohybující se zvířata ze strany na stranu (Cave et al., 2009).

3.6.1.4 Vodící a asistenční psi

Dá se jednoduše říci, že jsou to psi, kteří nějakým způsobem pomáhají člověku s handicapem s cílem pomoci mu k návratu do aktivního života, zařazení do vzdělávacího či pracovního procesu, rozšíření možností při sebeobsluze, získání větší soběstačnosti, nezávislosti, svobody a bezpečí. Tito psi se rozdělují dle druhu handicapu svého postiženého pána, mohou pomáhat lidem se smyslovým postižením zraku či sluchu. To jsou asistenční vodící psi pro nevidomé a asistenční signální psi pro neslyšící. Další psi pomáhají lidem s nějakým tělesným handicapem a těm se říká asistenční psi pro vozíčkáře či jinak tělesně postižené, můžeme je nazvat také asistenčními servisními psy. Další skupinou jsou asistenční signální psi pro osoby trpící záchvatovým onemocněním – jako je třeba epilepsie, diabetes, nemoci srdce a mnohé další (ČMKU, n. d.).

Canisterapie – využívání pozitivního působení psa na zdraví člověka, je další možností uplatnění psů. Jedná se o léčbu těla, ale především duše potřebných. Mnoho handicapovaných lidí má vícečetné postižení, jako např. hluchoslepý, vozíčkář se zrakovou vadou, neslyšící epileptik apod. a právě pro ně jsou cvičení psi s kombinovaným výcvikem, kteří musí zvládnout všechny aspekty handicapu svého pána. Všichni tyto psi jsou cvičeni dle potřeb handicapovaných a tak musí trenér vždy reagovat na požadavky konkrétního klienta, pro kterého je pes připravován, ne nadarmo se těmto psům říká také "psi na míru" (ČMKU, n. d.). Výcvik těchto psů klade nejen velmi vysoké nároky na odbornost a také na etické a morální kvality trenérů asistenčních psů, ale také klade velmi vysoké nároky na samotné psy. Bezvadný zdravotní stav a vhodné povahové vlastnosti jsou prvním a zásadním předpokladem pro zařazení psa do asistenčního výcviku. Pomocí speciálně vycvičeného asistenčního psa získají klienti nejen větší soběstačnost, ale přínosem je i nezbytný pohyb při venčení, manipulaci či česání psa, který handicapovaného udržuje v lepší kondici, zlepšuje hybnost

a jemnou motoriku a také každodenní kontakt se psem rozvíjí u handicapovaných kladné emoce a jednoznačně kladně působí na psychiku handicapovaného člověka (ČMKU, n. d.).

Služba těchto psů se vyznačuje především soustavností: trvá prakticky nepřetržitě. Více než fyzickou námahou jsou tito psi zatěžováni psychicky, neboť je od nich vyžadována neustálá pozornost, ostražitost, ochota a připravenost k výkonu, k signalizaci rizik a nebezpečí. Musí průběžně vyhodnocovat působení vnějších podnětů. K typickým plemenům patří labrador, zlatý retrívr, německý ovčák (Dvořáková, 2003).

U vodících psů je důležité podávat doplněk stravy kloubní výživu, protože tito psi tráví většinu svého času na tvrdém povrchu chodníků a silnic a tím dochází k rychlejšímu opotřebením kloubních chrupavek.

3.6.1.5 Sportující psi

Moderní doba přináší psům a jejich majitelům nové možnosti sportovního vyžití. Pes se stává aktivním a zaujatým společníkem dané činnosti (Dvořáková, 2003). Jde v podstatě o souhru psovoda a psa za účelem společné zábavy a příjemně stráveného času. Mezi provozující sporty patří agility, obedience, dogtrekking, pulling, flyball, caniscross, bikejöring, psí triatlon, dogdancing, dogfrisbee, sportovní kynologie (pachové práce, poslušnost, obrana), coursing, dostihy a mushing.

Závodní psi

U závodních psů (chrti) jde o zatížení při rychlosti, tj. krátkodobé sprinterské zatížení. Chrti musí vyvinout vysokou rychlost na krátkých tratích, mají svaly přizpůsobené na anaerobní využívání glukózy ve svalových buňkách (rychlá svalová kontrakce). Při výživě chrtů upřednostňujeme lehce stravitelná krmiva s vysokou koncentrací energie (svalovina, játra, slezina, krev, ovoce, špenát), vyřazujeme krmiva s vysokým obsahem kolagenů a tuků (Mudřík et al., 2007). Svalová vlákna se spoléhají na glukózu a anaerobní oxidace pro zásobování ATP. Glukóza ze zásob glykogenu ve svalech potřebuje 70% až 80% energii, zbytek poskytuje tuk. Z tohoto důvodu by měly být sacharidy hlavní složkou v potravě pro zvířata sprintu. K dobrým zdrojům sacharidů patří kukuřice, ovesné vločky, brambory a rýže (WALTHAM, 1999).

Terénní studie zkoumající energetický výdej závodních chrtů ukázaly, že průměrně vážící chrti 32- až 35 kg vynakládají přibližně $(150 \text{ až } 160 \text{ kcal/kg}^{0.75})$ za den pro typické výcvikové aktivity. Hill et al. (1999) dále naznačují, že omezení příjmu během závodu od

běžného denního příjmu přibližně 155 kcal/kg^{0.75} na 137 kcal/kg⁰. může poskytnout výkonnostní výhody, alespoň v sprinterů.

Saňoví psi (mushing)

V zemích, kde sníh pokrývá krajinu většinu roku, jsou od pradávna využíváni psi k tahu nákladů a k přepravě lidí na saních. Na tyto psy byl kladen požadavek hlavně na jejich odolnost vůči chladnému počasí, malým nárokům na "údržbu" a hlavně na přátelské a bezproblémové chování k lidem a ve smečce psů. Vzniká sport psích spřežení- mushing. V 80. letech se tento sport začal formovat i u nás. Stejně jako ve všech evropských zemích se v tomto sportu nejprve využívali pouze čistokrevní psi severského původu: aljašský malamut, grónský pes, samojed a sibiřský husky. Později se začali používat i psi křížení, hlavně za účelem dosažení co možná nejvyšších sportovních výsledků. Sport se rozdělil na dvě kategorie: uzavřená kategorie pouze pro severské saňové psy s průkazem původu a kategorie otevřená, přístupná pro všechna další plemena (ČMKU, n. d.).

U záprahových psů jde o zátěž při dlouhotrvajícím výkonu. Svaly severských psů, kteří jsou vytrvalými tažnými psy, využívají zdroj energie tuk, který se ve svalech spaluje za přístupu vzduchu, proto dokážou bez svalové únavy pracovat dlouho, čerpají tedy energii z tělních zásob tuků. V období sezóny krmíme psy koncentrovanou krmnou dávkou upravenou podle délky tratě a klimatických podmínek. Přidáváme do stravy tuky a zvýšíme obsah vitamínu E (Mudřík et al., 2007).

Tuk je hlavní zdroj pro energii a svalová vlákna produkují energii prostřednictvím aerobní oxidace mastných kyselin. Obsah tuku poskytuje 70 % až 90 % energie a sacharidy poskytují ten zbytek. Složení tuků v potravě je také důležité, zejména podíl nasycených mastných kyselin s dlouhým řetězcem a dále esenciální mastné kyseliny. Je doporučeno, aby alespoň 25% tuků v potravě bylo složeno ze středně dlouhých a krátkých řetězců mastných kyselin (například kokosový a palmový olej), protože jsou rychleji vstřebávány a využívány v oxidačních procesech a je méně pravděpodobné, že budou uloženy jako tělesný tuk (Grandjean et Paragon, 1993).

Známý český musher Vladimír Páral doporučuje několik rad k výživě saňových psů. Štěně by mělo mít denní krmnou dávku co nejpestřejší. Štěně krmíme zhruba do 3 měsíců 4 krát denně, do 6 měsíců 3 krát a do roka 2 krát denně. Naše tažná střední a velká plemena považujeme za štěňata či dorostence zhruba do jednoho roku věku. Obzvláště v raném mládí se snaží každou z denních dávek podávat jinou, tzn. například ráno štěněcí granule zalité vývarem, k obědu rýži nebo vločky s tvarohem (bílým jogurtem) a vmíchaným syrovým

vejcem, na svačinu opět granule a k večeři uvaříme něco teplého - drůbeží či hovězí maso s přílohou (těstovinami, rýží, vložkami). Do klasického krmení (mimo granulí) přidáváme vždy některý ze souborů minerálů a vitamínů. V období přezubování, překotného růstu kostí a chrupavek, jsou požadavky na vápník a fosfor přece jen vysoké. Sedmý až desátý měsíc, důležitý pro vývoj kloubů, přidáváme některý z přípravků kloubní výživy. Další dobrou zásadou je zkrmování granulovaného krmiva zásadně zvlhčeného (vodou, vývarem), potrava již v žaludku psa daleko méně pracuje (bobtná). Trávicí ústrojí tažného psa by nemělo být zatěžováno objemným množstvím krmiva, neboť jak je známo, s plným žaludkem se špatně běhá. Navíc organismus se musí vypořádat se dvěma těžkými úkoly – prací a trávením. Potrava pro těžce pracující psy: musí být velice vydatná, bohatá především na bílkoviny a tuky, silně koncentrovaná do malého objemu, maximálně stravitelná. Mnoho musherů stále krmí masem a přílohou jako jsou těstoviny (vhodnější jsou vložky nebo rýže). Tato strava vyhovuje především v mimosezóním období, během tréninků a závodů většina přechází na granule, často v kombinaci s masem (Páral, 2010).

Vytrvalostní saňoví psi vážící okolo 24 kg by měli zkonzumovat přibližně 10 000 kcal přes den k zachování jejich tělesné hmotnosti a kondice. Mnoho psů v takových podmínkách používání tělesných rezerv z lipidů a aminokyselin (Wakshlag et Shmalberg, 2014).

Tluchoř a ostatní (2000) testovali husky v průběhu tréninkových cyklů a následně vyhodnocovali biochemické parametry po třech krevních odběrech, uvedeno v tabulce 11.

Tab. 11 Vybrané biochemické hodnoty průběhu sledování tří tréninkových cyklů sibiřského husky (Tluchoř, 2000)

Faktor	M. j.	Fyziologické rozmezí	Odběr před začátkem testace	1. odběr	2. odběr	3. odběr
Celková bílkovina	g/l	51,0 – 72,0	59,80	62,3	65,8	69,2
Močovina	mmol/l	3,0 – 7,5	8,56	7,62	5,31	5,91
Glukóza	mmol/l	3,3 – 5,6	4,74	5,84	5,6	5,6
Kreatinin	mmol/l	60 – 140	138,0	125,4	120,62	115,6
Cholesterol	mmol/l	2,5 – 7,5	10,12	8,51	7,98	7,65
LDH	mmol/l	5,0 – 7,0	12,85	10,89	10,8	8,65
AST	μkat/l	do 0,50	0,76	0,69	0,64	0,58
ALT	μkat/l	do 0,38	0,26	0,28	0,28	0,26
GMT	μkat/l	do 0,36	0,19	0,20	0,16	0,18
Vápník	mmol/l	2,24 – 3,04	2,25	2,68	2,70	2,80
Fosfor	mmol/l	1,2 – 1,87	1,64	1,85	1,87	1,84
Sodík	mmol/l	136 – 152	146,0	148,0	149,0	148,0
Draslík	mmol/l	3,6 – 6,0	5,21	5,01	5,32	5,3
Hořčík	mmol/l	0,70 – 1,16	0,85	0,94	0,98	0,99

AST: aspartátaminotransferáza
 ALT: alaninaminotransferáza
 GMT: gama-glutathiontransferáza

3.6.2 Vhodné doplňky stravy aktivních psů

3.6.2.1 L–karnitin

L-karnitin je základní živina s významnou rolí v buněčné energetické produkci (Aleksi et al., 2003). Je syntetizován z aminokyselin lysinu a metioninu a podobně jako vitamíny je hydrosolubilní. Ukládá se v srdeční a kosterní svalovině a je nutný pro metabolismus mastných kyselin. Karnitin je pro srdce důležitý, protože srdce získává 60 % energie oxidací mastných kyselin (Keen, 1992). Jeho efekt spočívá v metabolismu tuků na vnitrobuněčné úrovni (přenosu mastných kyselin přes mitochondriální membránu). Existují vědecké práce, které mají L-karnitin za potřebný, ale i ty, které tvrdí, že ho organismus produkuje v dostatečném množství (Mohelský, 2014a). Jsou známy důkazy o tom, že při vysokých dávkách, L-karnitin může napodobit některé biologické aktivity glukokortikoidů, zejména imunomodulace (Aleksi et al., 2003). Doplněk L- karnitinu je vhodný především do krmiv pro psy v zátěži (sportovní, lovečtí, služební), dále při obezitě (Suchý et al., 2008). Karnitin tak umožňuje psům rychlou přeměnu tukových rezerv na energii (Popelářová et Jirásek, 2000). Karnitin bývá podáván těsně před fyzicky náročnými soutěžemi, dostihy aj. (Mohelský, 2014a). Doporučené množství karnitinu podle Baumgartner et Alfonso (1998) je popsáno v tabulce 12.

Tab. 12 Doporučené množství L-karnitinu podle Baumgartner et Alfonso (1998)

Psí kategorie kategorie	mg/kg živé hmotnosti
Štěňata	10
Psi dospělí	5
Psi staří	10
Feny březí	10
Feny laktující	10
Psi v zátěži	50 - 100
Redukce hmotnosti	20
Onemocnění srdce	50 - 100
Psi v rekonvalescenci	20

3.6.2.2 Živé kvasinky a mikrobiotika

Prebiotika jsou oligosacharidy, které mají schopnost stimulovat růst prospěšných bakterií (bifidogenní vlastnost) a tím snižují populace patogenních bakterií (Suchý et al., 2008).

U živých kultur jde o přípravky (tzv. probiotika) vyráběné na bázi živých nebo devitalizovaných mikrobiálních kultur. Ovlivňují složení mikrobiální flóry ve střevě. Produkují bakteriociny, tím snižují pH a mění redox-potenciál a tím potlačují růst patogenních mikroorganismů. Nejčastější probatika k dostání jsou rody *Laktobacillus*, *Bacillus*, *Streptococcus* a *Bifidobacterium* (Suchý et al., 2008). Skupina vědců (Kore et al., 2012) zkoušeli podávat fermentovaný mléčný výrobek *dahí* (tvaroh) labradorským retrievrům po dobu 6 týdnů. Následně všem odebrali krev a testovali určité ukazatele. Došlo ke snížení pH a amoniaku a ke zvýšení laktátu a mastných kyselin a množství laktobacilů a bifidobakterií. *Dahí* může být užíván jako probiotikum s příznivým efektem na stravitelnost některých živin.

Ideální je kombinace živé kultury kvasinky (*Saccharomyces cerevisiae*) s bakteriemi mléčného kvašení (*Streptococcus faecium*). Tyto přípravky zvyšují obranyschopnost. Pes ve svém přirozeném životě přijímal velké množství mikrofony z obsahu střev předžaludků býložravců. Problém může být, že některé kmeny nemusí přežít vysokou teplotu při výrobě granulí, proto je dobré přidávat tyto kultury až do vychlazené pelety nebo jako samostatný doplněk (Mohelský, 2014a). Jak uvádí Taylorová (2013) minimální dávka koncentrace probiotika musí být taková, aby v krmivu bylo průměrně 10⁹ CFU na kg kompletního krmiva a udržena životaschopnost mikroorganismu během celého cyklu od výroby, skladování až po střevní sliznici.

3.6.2.3 Antioxidanty

Výživa hraje roli při zvyšování délky života částečně tím, že chrání tělo před volnými radikály zprostředkovanými antioxidanty přirozeně se vyskytující v krmivu nebo doplňcích stravy (Bontempo, 2005). Oxidace je součástí funkce buněk, kyslík je využit k dýchání, metabolismu a výrobě energie. Ale je také velmi reaktivní a potenciálně toxický (Tucker et al., 2011). Volné radikály a druhy reaktivního kyslíku mají nespárovaný elektron a jedná se tedy o neúplné molekuly. Obrana pomocí antioxidantů je v interakci s oxidanty. Volné radikály jsou schopny poškodit DNA a tyto změny mohou mít souvislost s vývojem rakovinných onemocnění (WALTHAM, 1999). Mladá zvířata mohou být ohrožena

oxidativními stresy, které mohou být regulovány prekurzory antioxydantů (Tucker et al., 2011). Nejvíce antioxydantů je dodáno v potravě, buď přirozeně v syrové stravě, nebo v doplncích. Antioxydanty rozpustné v tucích jako vitamín E a karotenoidy mají hlavní funkci v prostředí na tuky bohaté, jako jsou biomembrány, zatímco vitamín C a glutathion rozpustné ve vodě a se nachází v cytosolu buňky. Nedostatek těchto elementů způsobuje oxidativní stres a poškození buněčné stěny (Tucker, 2007). Náročný sportovní nebo pracovní výkon je v podstatě oxidativní expozice. Psi také velmi často pobývají v nevhodném prostředí a lidé je zkrmuji přepálenou lidskou stravou. Tabulka 13 znázorňuje hlavní zdroje oxidativního stresu.

Tab. 13 Hlavní zdroje oxidativního stresu u zvířat (Furst, 1996)

Interní oxidativní zdroje	Externí oxidativní zdroje
Arachidonátové cesty	Radiace
Mitochondriální dýchání	UV záření
Imunitní fagocyty	Znečištění
Reakce s přechodovými prvky	Léky
Prooxidační anorganické prvky	Chemická činidla
Peroxisomy	Rozpouštědla
V rámci /po/ tréninku	Mykotoxiny
Záněty	Oxidované tuky
Vakcinace	Cigaretový kouř

Lecitin

Jde o přírodní směs fosfolipidů, které jsou složeny z fosfatidylcholinu, fosfatidyletanolaminu, fosfatidylinositolu a kyseliny fosforečné a dalšími složkami (Suchý et al., 2008). U zvířat je obsažen především v játrech, mozku a ledvinách u rostlin se nachází v olejnatých semenech. Výzkumy ukazují, že lecitin má vliv na zlepšení kondice a konstituce jedince, prokrvení kůže a chlupových folikulů. Podporuje imunitní systém zlepšením využitelnosti živin z krmiva (Gunther et al., 2002). Jeho hlavní funkcí je v metabolismu a přenosu tuků. Působí jako emulgátor tuků. Přirozeně se vyskytuje v sójovém a řepkovém oleji a ve vaječném žloutku (Suchý et al., 2008).

Vitamín C

Vitamín C (kyselina L – askorbová) zasahuje do celé řady fyziologických funkcí, ovlivňuje přeměnu cukrů a bílkovin, hraje významnou úlohu při transportu železa v rámci látkové výměny. Posiluje organismus vůči onemocnění, působí jako stimulant obranného metabolismu, má vliv na utváření ochranných látek, působí příznivě na průběh infekčního onemocnění a je doporučován při stresových zátěžích (Slováček, 2002; Dzimko, 2006). Jeho

nedostatek způsobuje zvýšenou náchylnost k infekcím. Zvýšená potřeba vitamínu C se hodí především u štěňat (Dzimko, 2006).

Vitamín E

Vitamín E se vyskytuje ve formě alfa-tokoferolu, je rozpustný v tuku. Ochraňuje fosfolipidové membrány před peroxidací. Podávání vitamínu E zvyšuje produkci protilátek. Podávání ve směsi s kyselinou citrónovou, vitamínem C, lecitinem a rozmarýnem se účinky zvyšují (Suchý et al., 2007).

Selen

Selen může být ve formě seleničitanu nebo v organické formě tzv. selenových kvasinek, kdy je selen zabudován do složky a vzhledem k snadné resorpci vysoce využitelný (Popelářová et Jirásek, 2000). Nedostatek selenu může být problémem v některých zemích chudých na nízký obsah selenu v půdě (Tucker et Bosch, 2011).

Vitamín E a selen zabraňují v přetížených svalech poškození buněčných membrán meziproducty svalové práce (Popelářová et Jirásek, 2000).

Chrom

U saňových a pracovních psů je středem pozornosti enormní zátěž, která se týká nejen pohybového ústrojí, ale i celého organismu, především jater. Cr^{3+} má vliv na metabolismus sacharidů, především na hladinu glukózy a tato hladina je regulována inzulínem. Inzulín neumí vstoupit přímo do buňky a působí tak prostřednictvím receptorů. Cr^{3+} tak zvyšuje citlivost receptorů k inzulínu. Hladina glukózy je mnohem rychleji a lépe regulována, což umožňuje vyšší zátěž při menší únavě svalů (Popelářová, Jirásek, 2000).

Karotenoidy

Karotenoidy jsou skupinou červených, oranžových a žlutých barviv vyskytujících se v rostlinné potravě (ovoci a zelenině). Jsou rozpustné v tucích. Významné karotenoidy jsou beta-karoteny, činitelé potlačující volné radikály (WALTHAM, 1999). U psů v dávce 50 mg beta-karotenu hraje pozitivní funkci v integritě tkání vaječníků a dělohy. Působí na zvýšení imunitního systému. Také byly prokázány protirakovinné i antibakteriální účinky (Suchý et al., 2007).

Vzájemné působení

Ve výzkumném veterinárním centru (WALTHAM) vyvinuli směs vitamínů, tzv. antioxidační koktejl, za který obdrželi patent. Antioxidanty fungují jako komplex. Vitamín C posiluje oxidační účinek vitamínu E. Vitamín E je schopen ochránit beta-karoten před oxidací. Vitamín E a selen působí v interakci a má se za to, že vitamín E a selen fungují společně pomocí glutathion peroxidázy (WALTHAM, 1999).

3.6.2.4 Rostlinné výtažky a zelené řasy

Silyfeedy

Silyfeedy, přípravky z ostropestřce mariánského (*Silybum marianum*) jsou běžně užívány v medicíně pro své hepatoprotektivní účinky. Účinné látky obsažené v plodech představují komplex flavonolignanů, jejichž hlavním komponentem je silymarin, silybin a další příbuzné sloučeniny jako je 2,3 -dehydrosilybin, isosilybin, silydianin a silychristin (Valentová et al. 2013). Extrakty z rostliny ukazují na jejich ochranný antioxidační efekt hepatocytů a podporují hepatobuněčnou ochranu a regeneraci tkáně (Bontempo, 2005). Bontempo et al. (2003) pozoroval ve svých pokusech na nemocných psech s játry snížení v séru alaninaminotransferázy /indikace poškození hepatocytů/ (z 324 na 180 IU/l) a alkalické fosfatázy /defosforylace/ (z 352 na 191 IU/l), kterým byl podáván doplněk se silymatinem. Ve výživě psů jsou tyto doplňky vhodné při metabolicky náročném režimu – vysoké pracovní a sportovní výkony, náprava podvýživy, regenerace po onemocnění, úrazu či otravě (Mohelský, 2014a).

Chlorella

Chlorella je jednobuněčný organismus obsahující všechny složky nezbytné k životu (Popelářová et Jirásek, 2000). Chlorella, jako krmný doplněk, působí pozitivně na organismus zvířat nejen vysokým obsahem betakarotenu, ale má další dvě významné substance, které mohou být i pro masožravá zvířata významné. Těmito substancemi jsou Chlorella růstový faktor a chlorofyl. Chlorella růstový faktor (CRF) je označován jako vodný výluh chlorelly obsahující peptidy, aminokyseliny, glykoproteiny, některé vitaminy a řadu dalších komponent (Kotrbaček, 2002). Chlorofyl je v trávicím traktu částečně odbouráván a dokáže navázat těžké kovy a odvést je z těla ven (Popelářová et Jirásek, 2000).

Juka

Juka (*Yucca shidigera*) je běžnou rostlinou amerických pouští. Výtažky z ní obsahují vysoké množství saponinů, které se v těle přemění na neškodný saponinogen, který se chová jako přírodní mýdlo. Snižuje povrchové napětí a brání usazování látek na stěny (Popelářová et Jirásek, 2000).

3.6.2.5 Kloubní výživa

Pohybový aparát psa je neustále namáhán. Už i při růstu štěňat, hlavně velkých a obřích plemen, kdy se jim kosti rychle natahují, je vhodné podávat preventivně kloubní přípravky. Kloubní doplňky napomáhají zpomalení před stárnutím kloubní chrupavky a opotřebením kloubů u pracovních a sportovně upotřebitelných psů. Dále je dobré podávat asistenčním a vodícím psům, kteří většinu života tráví na tvrdé a nerovné ploše, psům postiženým artrózou, starším psům nebo u plemen s předpokladem vývoje pohybových vad. Chrupavka podléhá jako každá tkáň neustálé obnově, ale je jednou z nejdříve stárnoucích a odumírajících tkání v organismu. Je tvořena chondrocyty a extracelulární hmotou složenou z vody, kolagenu a glykoproteinů (Popelářová et Jirásek, 2000). Chondroprotektiva představují komplex přírodních látek, které pomáhají zajišťovat fyziologickou funkci skeletu, zejména kloubů. Perorálně podávaná chondroprotektiva se využívá jako preventivní opatření, ale i terapie ortopedických onemocnění (Suchý et al., 2008).

Kolagen obsahuje speciální aminokyseliny hydroxylysin a hydroxyprolin. Je odolný vůči trávicím enzymům, odbourat ho dokáže pouze bakteriální nebo tkáňové kolagenózy. Přídavek želatiny do krmiva znamená přísun stavebních kamenů pro obnovu kolagenu. Problém je ve využitelnosti kolagenu, proto je nutné používat hydrolyzát kolagenu (Biu et Taylor, 2002). Je vstřebáván velmi rychle a téměř úplně ze zažívacího traktu jako směs heterogenních peptidů, které jsou přednostně kumulovány v kloubní chrupavce. Maximálního množství hydrolyzátu v chrupavce je dosaženo po 48 hodinách po podání. Chrupavkou kumulované peptidy jsou schopné přimět chrupavkové i kostní buňky k produkci mladých kolagenních řetězců kolagenu typu II, což přispívá k regeneraci chrupavek. To vede k zastavení procesu osteoartrózy, zlepšení pohyblivosti a odstranění bolesti v kloubech (Kerhartová, 2003). Glykoproteiny obsahují navázaný mukopolysacharid-chondroitinsulfát a keratansulfát. Chondrocyty mohou tvořit glukosamin z glukózy a glutaminu. Chondroitinsulfáty stimulují kloubní matrix. Jsou to však velké molekuly (Biu et Taylor, 2002).

Jako dalším vhodným preparátem se jeví zelené mořské mušle *Perna canalicus*, které obsahuje protizánětlivé látky, speciální lipidové extrakty bohaté na mastné kyseliny, výzkumy také potvrdily účinek na redukci a podráždění zažívacího traktu (Bui et Taylor, 2002).

Vědci z Nigérie a USA (Ajadi et al., 2013) hodnotili přidavek glukosaminu a hlemýžďí mucin na progresi onemocnění osteoartritidou. Měly tři skupiny psů. Kontrolní, které podávaly každý den fyziologický roztok, druhé skupině perorálně podávaly každý den glukosamin a třetí skupině dvakrát týdně intramuskulárně 5% roztok s hlemýžďím mucinem. Po odběru krve a testech mezi první a dalšími dvěma skupinami byl prokazatelný rozdíl, avšak mezi druhou a třetí skupinou nebyl pozorován významný rozdíl, až na nepříznivý vliv skupiny s mucinem, protože tato skupina vykazovala bolestivé otoky po podání injekcí.

3.6.2.6 Plazma

AAFCO (2014) definuje zvířecí plazmu jako produkt získaný sušením a sprejováním plazmy, která byla oddělena od buněčné části (červených a bílých krvinek) čerstvé celé krve chemickým a mechanickým zpracováním. Pro vysoký obsah bílkovin a nízký obsah popelovin se plazma v krmivářství používá při výrobě krmiv pro domácí zvířata zejména pro její funkční vlastnosti. Prvním je schopnost tvořit pružný, termoplastický gel v masných výrobcích. Další využití našla jako emulgátor, protože váže vodu a tvoří stabilní gel, takže se uplatňuje při výrobě krmivu v kapsičkách (Aldrich, 2012).

3.7 Nejčastější zdravotní problémy způsobené výživou

3.7.1 Podvýživa

Dlouhodobý nízký příjem krmiva může způsobit podvýživu (Delaney, 2006) vedoucí ke zhoršeným metabolickým funkcím, imunosupresi, zvýšené míře výskytu komplikací a nemocem (Chan, 2009). Podvýživa je způsobená nevyváženým příjmem bílkovin a kalorií k podpoře tkáňového metabolismu (Remillard et al., 2001). Obsah bílkovin je jedním ze základních ukazatelů živinové úrovně krmiv. Trvalý nedostatek i nadbytek vede u zvířat k poruchám vývoje a zdraví (Kváš, 1998). Chronická podvýživa psů narušuje schopnost organismu regenerace po vykonané práci a tím se zvyšuje náchylnost k bakteriálním infekcím a parazitům. U dospělých psů se může rozvinout osteoporosa (NRC, 2006). Verbrughe et al. (2012) dělali výzkum na tekuté výživové doplňky se směsí životu potřebných živin z důvodu nepřijímání krmiva a zjistili, že tato tekutá strava byla jednak velmi chutná pro psy a kočky a jednak by mohla být vhodnou náhradou pro pacienty trpící anorexií či hypoxií.

3.7.2 Obezita

Psí obezita je stav, který vede k závažným změnám v různých tělesných funkcích a omezuje život zvířete. Prevence obezity vyžaduje nutriční disciplínu v průběhu života zvířete a to zejména v době, kdy se zvyšuje riziko nadváhy. Existuje několik faktorů ovlivňujících obezitu. Mezi ty hlavní patří genetická výbava, věk, pohlaví, kastrace, náchylnější chov, obezita způsobená léky, endokrinní činností, individualita psa a mnoho dalších (Diez et Nguyen, 2006).

3.7.3 Alergie a intolerance

Alergie na krmivo může být navozeno jakoukoliv složkou krmiva, ale nejčastější alergeny jsou termostabilní a acidostabilní proteiny a glykoproteiny. Mezi prokazované alergeny patří proteiny ze sójového šrotu. Nejznámější typ alergie je typ 1: vazba alergenu na IgE na povrchu mastocytů dochází k jejich degranulaci a následné uvolnění histaminu a jiných aminů (Huml, 2003). Jako u lidí tak i u psů se vyskytuje alergie na lepek. Lepek se nachází v obilovinách (pšenice, ječmen, oves a žito). Pokud se alergie na lepek u psa objeví, jako jediné řešení je vyhýbat se těmto surovinám a kupovat krmiva bezlepková. Příznaky alergií se projevují na povrchu pokožky psů, vznikají zarudnutí, vyrážky, šupinatění, dále celkové hubnutí. Vhodné bezlepkové suroviny se jeví rýže, kukuřice, amarant a pohanka. Většina nežádoucích reakcí na krmivo nejsou alergie, ale intolerance (nesnášenlivost). Projevuje se především změnami v permeabilitě střev, ve složení střevní mikroflóry, poškození buněk v trávicím traktu a narušení enzymů (Huml, 2003).

3.7.4 Průjem

Průjem lze definovat jako zvýšení frekvence, objemu a tekutosti výkalů, přičemž je nutné brát v úvahu dietu, která je zkrmována. Dieta s vysokým obsahem vlákniny například vede k významnému zvětšení objemu trusu a frekvence kálení v porovnání se zkrmováním normálně vysoce stravitelného krmiva. Průjem je klinickým příznakem, který může být způsoben s množstvím příčin a mechanismů, ovlivňujících trávicí trakt (Lonský, n.d.). Existuje řada důvodů, proč psi trpí průjmy. Rozdíl je v původu průjmu. Průjem původem v tenkém střevě se nejčastěji se může často projevovat hubnutím, zbarvením výkalů krví, nafouknuté břicho, na pohmat necítí bolest, zvracení. Průjem mající původ v tlustém střevě se projevuje hubnutím, objev krve, velké množství hlenu, bez zvracení, není nafouklé břicho,

na pohmat je místo velmi bolestivé. Mezi časté příčiny průjmů je nevhodná skladba krmiva, paraziti a alergie (Mudřík et al., 2007).

3.8 Legislativa vztahující se ke krmivu

Nejen výroba krmiv, ale i ostatní činnosti spojené s krmivem musí splňovat určité podmínky a pravidla, aby se zamezilo nečestným a nelegálním výrobcům či provozovatelům. Níže jsou stručně popsány právní předpisy vztahující se ke krmivům

Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 767/2009 o uvádění na trh a používání krmiv

Cílem tohoto nařízení je v souladu s obecnými zásadami stanovenými v nařízení (ES) č. 178/2002 (tzv. potravinové právo) harmonizovat podmínky pro uvádění na trh a používání krmiv, aby se zajistila vysoká úroveň bezpečnosti krmiv, a tím i vysoká úroveň ochrany veřejného zdraví, jakož i náležitá informovanost uživatelů a spotřebitelů, a aby se posílilo účinné fungování vnitřního trhu. Toto nařízení stanoví pravidla pro uvádění krmiv pro zvířata určená k produkci potravin i pro zvířata neurčená k produkci potravin na trh a jejich používání ve Společenství, včetně požadavků na označování, balení a obchodní úpravu. Pes je definován: „zvířetem určeným k produkci potravin“ zvíře krmené, chované nebo držené, avšak nepoužívané pro lidskou spotřebu, například zvířata v zájmovém chovu. Popisují se zde obecné požadavky na bezpečnost krmiv. Pro nás však velmi vypovídající je uvádění povinné deklarace na obalech. V tabulce 14 popisují analytické složky podle nařízení 767/2009.

Obecné požadavky na povinné označování:

1. druh krmiva
2. firma a adresa
3. schvalovací číslo provozu
4. číslo šarže
5. hmotnost
6. seznam doplňkových látek
7. vlhkost

Zvláštní požadavky na povinné označování krmných směsí:

uvést navíc k obecným požadavkům

1. druh zvířete, pro koho je směs určena
2. návod použití
3. trvanlivost
4. složení (suroviny v sestupném pořadí podle hmotnosti vypočítané na základě obsahu vlhkosti)
5. uvést název a hmotnostní procentní podíl krmné suroviny, pokud je její přítomnost zdůrazněna v označení slovy, obrázky nebo grafy.

Tab. 14 Analytické složky krmné směsi uvedené na obale (Nař. 767/2009)

Krmivo	Analytické složky	Cílové druhy
Kompletní	hrubý protein	kočky
	hrubá vláknina	psi
	hrubé oleje a tuky	kožešinová
	hrubý popel	zvířata
doplňková	vápník	všechny druhy
	fosfor	
	sodík	

Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 1831/2003 o doplňkových látkách používaných ve výživě zvířat

Cílem tohoto nařízení je zavést postup Společenství pro povolování uvedení doplňkových látek v krmivech na trh a jejich používání a stanovit pravidla pro dohled a označování doplňkových látek v krmivech a premixech, aby se položily základy pro zajištění vysoké úrovně ochrany lidského zdraví, zdraví zvířat a dobrých životních podmínek zvířat, životního prostředí a zájmů uživatelů a spotřebitelů, pokud jde o doplňkové látky v krmivech, a zajistit přitom efektivní fungování vnitřního trhu. Popisuje jednotlivé skupiny doplňkových látek a označování látek na obale.

Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 1069/2009 o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu a získané produkty, které nejsou určeny k lidské spotřebě

Toto nařízení stanoví hygienická a veterinární pravidla pro vedlejší produkty živočišného původu a získané produkty s cílem zabraňovat rizikům pro zdraví lidí a zvířat, která v souvislosti s těmito produkty vznikají, a snižovat je na minimum, a zejména chránit

bezpečnost potravinového a krmivového řetězce. Definuje přesně tři kategorie vedlejších živočišných produktů (VŽP) a nakládání s nimi. VŽP 1 pochází z uhynulých zvířat podezřených na infekce, specifický rizikový materiál obsahující určité části trávicího traktu, strava pocházející z mezinárodní přepravy, VŽP 2 např. hnůj, obsah trávicího traktu, produkty s obsahem reziduálních látek, cizích těles, plody, oocyty, VŽP 3 tuková tkáň, vejce, maso s vadami, hlavy drůbeže, kůže, kožky, těla poražených zvířat určených pro lidskou spotřebu, ale z obchodních důvodů tak není určeno. Likvidace se provádí u VŽP 1 spálením, VŽP 2 spálením nebo využití na kompost, výrobu bioplynu a VŽP 3 se dá využít k výrobě krmiv nebo syrových krmiv pro zvířata v zájmovém chovu.

Zákon č. 91/1996 Sb. o krmivech

Tento zákon zapracovává příslušné předpisy Evropských společenství a v návaznosti na přímo použitelné předpisy Evropských společenství stanoví některé požadavky pro výrobu, dovoz, používání, balení, označování, dopravu a uvádění na trh krmiv, doplňkových látek a premixů, jakož i pravomoc a působnost orgánu odborného dozoru nad dodržováním povinností stanovených tímto zákonem a přímo použitelnými předpisy Evropských společenství. Tento zákon se nevztahuje na krmiva, doplňkové látky a premixy, které jsou určeny pro vývoz a jsou nezávadné. Tento zákon se nevztahuje na veterinární přípravky a léčiva.

Zákon č. 166/1999 Sb. o veterinární péči

Úzce souvisí tento zákon i o péči zdravotní nezávadností živočišných produktů a krmiv a ochranou před dovozem zdravotně závadných živočišných produktů a krmiv ze zahraničí.

Zákon č. 242/1992 Sb. na ochranu zvířat proti týrání

Účelem zákona je chránit zvířata. V tomto zákoně je považováno za týrání překrmování zvířat nebo krmít zvíře násilným způsobem, dále pak omezování stravy včetně vody a podávání potravy s nějakými příměsi, které mu mohou způsobit bolest či utrpení.

Zákon č. 147/2002 Sb. o Ústředním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském

Jedná se o orgán spadající pod Ministerstvo zemědělství, který provádí státní kontroly v různých úsecích odborné činnosti a právě se zabývá i kontrolou krmiv.

Vyhláška č. 295/2015 o provedení některých ustanovení zákona o krmivech

Vyhláška upravuje podrobnosti a požadavky pro výrobu, dovoz, používání, balení, označování, přepravu a uvádění krmiv do oběhu, doplňkových látek a premixů. Dále se zabývá nežádoucími látkami a produkty, skladištními škůdci (uvedeny v příloze i obrázky škůdců), seznamy doplňkových látek s maximálními limity použití, kategorie krmných surovin pro označování krmných směsí pro zvířata určená k produkci potravin (uvedeny skupiny 1 – 19, např. mléko a mléčné výrobky, vejce, řasy, hmyz...). Dále jsou zde uvedeny zvláštní účely výživy, kde např. výživa pro podporu ledvinové funkce popisuje druh zvířete – pes a deklaraci látek na obale (zdroj bílkovin, vápník, fosfor, draslík, sodík) a dobu užívání.

4 Závěr

V mé kompilační práci jsem se zabývala tématem *Výživou psů dle jejich využití*. Zaměřila jsem se jednak na obecnou výživu, která obnáší základní poznatky dané problematiky a jednak na podkladu odborné literatury a dostupných vědeckých publikací jsem shrnula současné a předešlé informace o výživě aktivních psů.

I když se pes vyvinul z vlka jakožto masožravce, tak vlivem člověka došlo k určitým změnám potravy. Jeho součástí není pouze maso, ale i rostlinná strava, která se jeví jako velmi prospěšná. Psi mohou být živeni třemi způsoby krmení, a to průmyslovými krmivy, doma připravenou stravou nebo kombinací obojí. Kombinace obojí krmiv se zdá být jakýsi kompromis.

Výživa štěněte a starého psa se poněkud liší od výživy dospělého psa a to zejména vyššími dávkami vitamínů a minerálních látek. Vedle základních živin (bílkovin, tuků, sacharidů, vitamínů, minerálních látek a vody) se nachází rozdíl ve výživě aktivních psů a to hlavně v množství energie potřebné pro pohyb. Takže je zapotřebí krmit aktivní psy vysoce stravitelnými krmivy bez zbytečných balastních látek. Výpočet metabolizovatelné (stravitelné) energie a celkově potřeba kalorického příjmu je pro chovatele aktivních psů nesmírně důležitý. Energii psi získávají z chemických zdrojů, pak už jen záleží na druhu vykonávané aktivitě. Například závodní psi potřebují rychle získávat energii z cukrů, naopak vytrvalí saňoví psi musí mít dostatek tukové rezervy, z které čerpají využitelnou energii. Dále se aktivním psům doporučují výživové doplňky z důvodu regenerace a ochrany organismu před poškozením buněk a tkání, protože mají rychlejší metabolismus. Už od raného věku se doporučuje podávat kloubní výživa, která umožní snížení opotřebení chrupavek. Mezi aktivní psy řadíme pracovní, lovecká, pastevecká, vodící, asistenční a sportující plemena. Sportovní plemena si postupem času uzpůsobila krátký trávicí trakt k příjmu vysoce koncentrované potravy a rychle tak dokážou získat energii. Jakékoliv chyby ve výživě se časem projeví zdravotními problémy. Nejčastější indikací problému je vnější vzhled psa. Úroveň srsti a kůže leccos naznačuje. Dalším a velmi častým příznakem může být průjem.

V poslední části jsem se zaměřila na legislativu vztahující se ke krmivům. Každý majitel psa kupující krmivo má právo na všestranné, srozumitelné a pravdivé informace. Proto deklaraci na obale považuji za nutnou, která nám vypoví o obsahu krmiva. Avšak může docházet ke klamání spotřebitelů - co je uvedeno na obale, nemusí vždy být uvnitř krmiva.

Závěrem musím sdělit, že získané informace při zpracování bakalářské práce považuji za velmi užitečné a do psího života za prospěšné.

5 Seznam použité literatury

Association of American Feed Control Officials. 2008. (AAFCO). Official Publication. Oxford. 99th edition.

Ajadi, A. R., Oladele, S. G., Ebenezer, B. O., Olajide, B., K. 2013. Evaluation of Glucosamin and Snail Mucin on the Progression of Experimental Knee Osteoarthritis in Dogs. International Journal of Morphology. 1. (31). 280-286.

Aldrich, G. 2012. Plazma v krmivu pro domácí zvířata. Krmivářství. (PetFood Industry).

Alesci, S., De Martino, M. U., Mirani, M., Benvenga, S., Trimarchi, F., Kino, T., Chrousos, G. P., 2003. L-Carnitine: a nutritional modulátor of glucocorticoid receptors functions. FASEB Journal. 17. (9). p. 1554.

Axelsson, E., Ratnakumar, A., Arendt, M-L et al. 2013. The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. Nature. 000. 1-5.

Baumgartner, M., Alonso, E. 1998. Recommended L-carnitine dosages for animals. L-carnitine in animal nutrition. Lonza Ltd. Basel. 9. 2-7.

Bharda, Anandarup et Bharda, Anindita. 2014. Preference for meat is not innate in dogs. Journal of Ethology. 32. 15-22.

Billinghurst, I. 1993. Give your dog a bone: The practical commonsense way to feed dogs for a long healthy life. Bathurst. Warrigal Publishing. 319.

Bontempo, V. 2005. Nutrition and Health of Dogs and Cats: Evolution of Petfood. Veterinary Research Communications. 29. (2). 45-50.

Bontempo, V., Bellucci, D., Tonini, B. and Cevolani, D. 2003. Integrazione della dieta con estratto di silimarina (*Silybum marianum*) nel cane. Obiettivi e Documenti veterinari. 24. 31-37.

Bui, L. M., Taylor, F. 2002. Diätetische Behandlung der Osteoarthritis beim Hund. Kleintier Konrekt. 5. (3)3. 4-7.

Cave, N. J., Bridges, J. P., Cogger, N., Farman, R. S. 2009. A survey of diseases of working farm dogs in New Zeland. New Zeland Veterinary Journal. 57. (6). 305-312.

Chan, D. 2009. The inappetent hospitalised cat. Clinical approach to maximising nutritional support. Journal of Feline Medicine and Surgery. 11. 925-933.

ČMKU. Českomoravská kynologická unie. (n. d.) Pastervečtí psi. [online]. Psí aktivity. [cit. 2016-03-10]. Dostupné z http://www.cmku.cz/index2.php?stranka=psi_aktivity.

Daněk, P., Němcová, J. 1998. Minerální výživa psů velkých a obřích plemen. Svět psů. 70. (11). 26 – 27.

Delaney, S. J. 2006. Managment of anorexia in dogs and cats. Veterinary Clinics of North America – Small Animal Practice. 36. 1225-1249.

Diez, M., Nguyen, P. 2006. Obesity: epidemiology, pathophysiology and management of the obese dog. In: Pibot, P., Biourge, V., Elliot, D. (ed.). Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition. Royal Canin. France. 2 – 57.

Dvořáková, Z. 2003. Moderní výživa psa. Golf Time. Pardubice. Vydání druhé. 160 s. ISBN: 80-239-4144-5.

Dzinko, L. 2006. Granulované krmivá jako moderný spôsob výživy a ich výber pre optimální výživu psou. Myslivost. 6. (54). 2-15.

Federation europeenne de l'industrie des aliments pour animaux familiais. 2013. (FEDIAF). Guidelines for Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs. Brussels; European Pet Food Industry Federation.

Furst, P. 1996. The role of antioxidants in nutritional support. *Proceedings of the Nutrition Society*. 55. 945-961.

Grandjean, D., Driss, F., Sergheraert, R., Valette, J. P., Michel, A., Luigi, R. 1996. Biological consequences of hypoxic stress on working dogs – Expedition Linancabur Chiens des cimes. Chile. *Receueil de Medicině veterinaire*. 172. (11-12). 601-621.

Grandjean, D., Paragon B. M. 1993. Nutrition of racing and working dogs. Part II *Compendium of Continuing on Education for the Practicing Veterinarian*. 15. 45–76.

Grym, M. 1998. Krmení psů a koček - věčné otazníky. *Svět psů*. 70. (3). 20 – 21.

Félix, A. P., Rivera, N.L.M., Sabchuk, T.T., Lima, D.C., Oliveira, S.G., Maiorka, A. 2013. The effect of soy oligosaccharide extraction on diet sugestibility, faecal characteristics, and intestina gas production in dogs. *Snímal Feed Science and Technology*. 184. 86-93.

Gunther, K. D., Ulfah, M. 2002. Lecithinerganzung des Futters. *Vollwertnahrung fur Hund und Katze. Kleintier Konkret*. 5. (2). 20-22.

Hand, M. S., Thatcher, C. D., Remillard, R. L., Roudebush, P., Novotny, B. J. 2010. *Small Animal Clinical Nutrition*. Topeka. Kankas. 5th Edition. Mark Morfia Institute. p. 1314.

Hill, R. C, Lewis, D. D, Scott, K. C. 1999. Mild food restriction increases the speed of racing greyhounds. *J Vet Intern Med*. 13. 281.

Hill, R. C. 1998. The nutritional requirements of exercising dosis. *Journal of Nutrition*. 128. S2686-90.

Huml, O. 2003. Zdravotní problémy psů a koček zapříčiněné nesprávným způsobem výživy II. *Veterinářství*. 53. (6). 254.

Kataria, A., Chauhan, B. M., Ring, S. G., Gee, J. M. 1988. Contents a digestibility of carbohydrates of mung beans as affected by domestic processing an cooking. *Plan Foods hum Nutrition*. 38. 51-59.

- Keen, B. W. 1992. L-carnitine deficiency in canine dilated cardiomyopathy In: R. W. Kirk and J. D. Bonagura, eds. Current veterinary therapy XI. Philadelphia: W. B. Saunders Co, 780-783.
- Kerhartová, L. 2003. Úloha kolagenu a glykosaminoglykanů v osteoartritické chrupavce. Veterinářství. 6. (53). 262.
- Kirk, C. A. 2001. New concepts in pediatric nutrition. Veterinary Clinics of North America – Small Animal Practice. 31. 369.
- Klein, R. P., Lourenco, M. L. G., Moutinko, F. Q., Takahira, R. K., Lopez, R. S., Martins R. R., Machado L. P., Ferreira, H. 2014. Cellular immunity in canine newborns - from birth to the 45th day of life. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia. 3. (66). 745-756.
- Kore, K. B., Pattanaik, A., K., Sharma, K., Mirajkar, P., P. 2012. Effect of feeding traditionally prepared fermented milk dahi (curd) as probiotics on nutritional status, hindgut health and hematology in dogs. Indian Journal of Traditional Knowledge. 11. 35-39.
- Kotrbaček, V. 2002. Zelená řasa Chlorella jako plnohodnotný krmný doplněk. Pes přítel člověka. 8. 6-7.
- Kváš, M. 1998. Výživa psů. Dona. České Budějovice. 66 s. ISBN: 80-85463-99-7.
- Larsen, J. A., Farcas, A. 2014. Nutrition of Aging Dogs. Veterinary Clinics of North America – Small Animal Practice. 4. (44). 741.
- Lonský, Z. (n. d). Akutní průjmové onemocnění u psa [online]. MVDR. Zbyněk Lonský Veterinární ošetrovna pro malá zvířata. [cit. 2016-03-10]. Dostupné z <http://www.zbyneklonsky.com/vnitri-onemocneni/133-akutni-prujmove-onemocneni-u-psa.html>.
- Lusas, E. W., Riaz, M. N. 1995. Soy protein products: processing and use. Journal Nutrition. 125. 573-580.

Malm, K., Jesen, P. 2010. Weaning and parent-offspring conflict in the domestic dog. *Ethology*. 103. 653-664.

Manner, K. 1991. Energy requirement for maintenance of adult dogs. *The Journal of Nutrition*. 121. (115). 37-39.

Manteca, X. 2011. Nutrition and Behavior in Senior Dogs. *Topics in Companion Animal Medicine*. 1. (26). 33-36.

Mariaca, E. 2015. Výživa štěňat. *Myslivost*. 4. 11.

McDowell, L. R. 1992. *Minerals in Animal and Human Nutrition*. Academic Press Inc. San Diego. 644.

Mohelský, M. 2014a. Výživa a krmení loveckých psů. *Myslivost*. 1. 1-9.

Mohelský, M. 2014b. Výživa a krmení psů II. *Myslivost*. 2. 42-48.

Mudřík, Z., Podsedníček, M., Hučko, B. 2007. *Základy výživy a krmení psa*. ČZU. Praha. 128 s. ISBN: 978-80-213-1659-1.

Mussa, P. P., Prola, L. 2005. Dog Nutrient Requirements: New Knowledge. *Veterinary Research Communications*. 29. 35-38.

National Research Council (NRC). 2006. *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*. The National Academy Press. Washington, DC.

Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 767/2009 o uvádění na trh a používání krmiv.

Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 1069/2009 o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu a získané produkty, které nejsou určeny k lidské spotřebě.

Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 1831/2003 o doplňkových látkách používaných ve výživě zvířat.

Novosádová, K. 2011. BARF – Krmení psa přirozenou stravou. Plot. Ostrava. 232 s. ISBN: 9788074280627.

Opluštilová, L., Škardová, I. 2003. Fyziologie trávení i psů II. Veterinářství. 53. (6). 298-300.

Páral, V. 2010. Krmíme saňové psy. [online]. Volání divočiny XIII. IFauna. [cit. 2016-03-10]. Dostupné z <http://www.ifauna.cz/psi/clanky/r/detail/3005/volani-divociny-kapitola-xiii-krmime-sanove-psy/>.

Popelářová, R., Jirásek, J. 2000. Použití krmných doplňků ve výživě psa. Veterinářství. 6. 6-7.

Purmenský, M. 2000. Výživa služebních psů. Veterinářství. 6. 20-21.

Rees, C. A. 2006. Flaxseed as a functional food for pets. Current Topics In Nutraceutical Research. 4. (3-4). 205-210.

Remillard R. L., Darden, D. E., Michel, K. E. 2001. An investigation of the relationship between caloric intake and outcome in hospitalized dogs. Vet Ther. 2. (4). 301-310.

Reynolds, A. J., Taylor, C. R., Hoppeler, H., Weibel, E. W., Weyand, P., Roberts, T. J. et Reinhart, G. A. 1996. The effect of diet on sled dog performance, oxidative capacity, skeletal muscle microstructure, and muscle glycogen. In: Recent Advances in Canine and Feline Nutritional Research: Proceedings of the 1996 Iams International Nutrition Symposium (Carey, D. P., Norton, S. A. & Bolser, S. M., eds.), pp. 181–198. Orange Frazer Press, Wilmington, OH.

Slováček, L. 2002. Vitamíny ve výživě psa. Pes přítel člověka. 7. (47). 8-9.

Steinhauserová, I. 1998. Možnosti vzniku alimentárních onemocnění v souvislosti s konzumací masa a masných výrobků. Výživa a potraviny. 53. 23-27.

Straková, E., Suchý, P., Herzig, I., Suchý, P., Tvrzník, P. 2008. Výživa a dietetika. VFU. Brno. 92 s. ISBN: 978-80-7305-031-3.

Suchý, P., Straková, E., Kroupa, L. 2008. Významné specificky účinné látky ve výživě psů. Veterinářství. 6. 355-358.

Suchý, P., Straková, E., Suchý, P. ml. 2007. Výživa psů, potřeba živin a dietetické účinky krmiv. Veterinářství. 6. 343-350.

Šebková, N. 2008. Kynologie. ČZU. Praha. Vydání druhé. 120 s. ISBN: 978-80-213-1844-1.

Šterc, J., Štercová, E. 2014a. Výživa a potřeba živin u psů. Veterinářství. 64. (8). 583-589.

Šterc, J., Štercová, E. 2014b. Výživa a možnosti krmení psů. Veterinářství. 64. (8). 590-598.

Taylor, D. 1990. The Ultimate Dog Book. Dorling Kindersley. London. p. 240. ISBN: 978-0671709884.

Taylorová, J. 2013. Nejnovější probiotika pro domácí zvířata. Krmivářství. (PetFood Industry). 5. 35.

Tluchoř, V. 2000. Výživa psa při nadměrné zátěži. Pes přítel člověka. 45. (4). 6 – 8.

Tucker, L., Bosch, G., et al. 2011. Antioxidanty pro domácí zvířata. Krmivářství. 1. 38.

Tucker, L. 2007. The importance of antioxidant protection: demonstrative and branding benefits in pet food [online]. Animal Feed. 29th May 2007. [cit. 2016-03-01]. Dostupné z <<http://en.engormix.com/MA-feed-machinery/formulation/articles/the-importance-antioxidant-protection-t429/p0.htm>>.

Valentová, K., Vidlář, A., Zatloukalová, M., Stuchlík, M., Vacek, J., Šimánek, V., Ulrichová, J. 2013. Biosafety and antioxidant effects of a beverage containing silymarin and arginine. A pilot, human intervention cross-over trial. Food and Chemical Toxicology. 56. 178-183

Verbrugge, A., Janssens, G. P. J., Hesta, M. 2012. Palatability of different concentrations of liquid nutritional supplement in healthy cats and dogs of different ages and breeds. *Veterinair Medicina*. 57. (6). 300-307.

Vyhláška č. 295/2015 o provedení některých ustanovení zákona o krmivech.

Wakshlag, J., Shmalberg, J. 2014. Nutrition for Working and Service Dogs. *Vet Clin Small Anim*. 44. 719-740.

WALTHAM. 1999. Centre for Pet Nutrition. [online]. [cit. 2016-03-01]. Materials available from the Waltham web. Dostupné z <https://www.waltham.com/>.

Weibel E. W., Taylor C. R., Weber J., Vock R., Roberts T. J., Hoppeler H. 1996. Design of the oxygen and substrate pathways VII. Different structural limits for oxygen supply to muscle mitochondria. *J. Exp. Biol.* 199. 1699–1709.

Zákon č. 147/2002 Sb. o Ústředním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o Ústředním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském).

Zákon č. 166/1999 Sb. o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon).

Zákon č. 91/1996 Sb. o krmivech.

Zákon č. 246/1992 Sb. na ochranu zvířat proti týrání

Zuo, Y., Fandy, G. C., Merchen, N.R., Bajjalieh, N.L. 1996. Digestion response to low oligosaccharide soybean meal by ileally-cannulated dogs. *Journal of Animal Science*. 74. 2441-2449.

6 Seznam použitých zkratk

°C – Stupeň Celsia

AAFCO – Association of American Feed Control Officials

AČR – Akademie České republiky

ALT – Alaninaminotransferáza

aj. – A jiné

AST - aspartátaminotransferáza

ATP - Adenosintrifosfát

AMP - Adenosinmonofosfát

BARF - Biologically Appropriate Raw Food

Ca - Vápník

CFU – Colony Forming Units

CRF – Chlorela Růstový Faktor

DNA – deoxyribonukleonová kyselina

et al. – A ostatní

FEDIAF – Federation europeenne de l'industrie des aliments pour animaux familiers

g - Gram

GMT – Gama-glutanyltransferáza

H (P) – Živá hmotnost

Kcal – Kilokalorie

kg - Kilogram

KJ – KiloJoule

ME – Metabolizovatelná energie

NRC – National Research Council

ug - Mikrogram

mg - Miligram

P - Fosfor

PUFA – Polynenasycené mastné kyseliny

UI/l – Unit (jednotka) na litr