

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

Výživa sportovních a pracovních psů

Bakalářská práce

Denisa Mikanová

Kvalita produkce

doc. Ing. Boris Hučko, CSc.

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Výživa sportovních a pracovních psů" 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 17. 7. 2020

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Borisi Hučkovi, CSc. za odbornou pomoc, podnětné připomínky a čas, který věnoval při tvorbě mé práce. Dále bych chtěla poděkovat blízkému příteli a své rodině, především mamince za podporu a trpělivost po celou dobu mého studia.

Výživa sportovních a pracovních psů

Souhrn

Obsahem této práce je výživa sportovních a pracovních psů. Nároky na jejich výživu se navyšují úměrně k fyzickým nárokům na ně kladených. Hlavní metodou zpracování předložených informací byla literární rešerše odborné literatury a periodik, jak českých, tak zahraničních. V práci byly popsány hlavní složky potravy, mezi které řadíme bílkoviny, sacharidy, tuky a vodu. Nebyly opomenuty ani minerální látky a vitaminy. Z dostupných zdrojů byly zpracovány nejdůležitější informace o všech těchto živinách.

Například u bílkovin rozlišení jejich původu, doporučený procentuální obsah v krmné dávce a rizika spojená s jejich nedostatečným nebo nadměrným příjmem. Tímto způsobem byly popsány i další výživové látky, tedy jejich původ, složení, stravitelnost, účinky, uplatnění a důsledky nadbytku či nedostatku ve stravě. Pro udržení dobré fyzické kondice psů, je důležitý příjem energie. V práci byly popsány jednotlivé typy energií a doporučení denní energetické potřeby na základě odborných výzkumů. V oblasti způsobů krmení byly zmíněny suroviny používané pro výrobu krmiv pro psy, jejich přínos i možné negativní vlivy. Strava se dále rozdělila na komerčně vyráběnou, jejíž výroba se musí řídit dle zákona o krmivech, novelizovaným v roce 2019, a domácí – syrovou a vařenou. Při rozdělení psů na sportovní a pracovní byly uvedeny předpoklady jednotlivých plemen a jejich zařazení do jednotlivých skupin.

Psi, odvádějící jakýkoliv výkon, sportovní i pracovní, mají na výživu specifické požadavky. Pro udržení dobré tělesné kondice a požadované výdrže je důležitý vyšší příjem energie. Toho lze docílit podáváním vysoce stravitelného krmiva ve správném složení. Vyšší stravitelnost podporuje dodávání živin do tkání v maximální výši. Výživa aktivních psů se zcela liší od výživy psů nemajících žádný pohyb. Optimální poměry krmných dávek se určí nejlépe, je-li pravidelně kontrolována hmotnost, výkonnost a celkový zdravotní stav. Energii lze dodat formou tuků nebo sacharidů podle toho, jaký výkon od psa požadujeme. Dospělý pes potřebuje pro svoji záchovu přibližně 64 až 69 kalorií na 1 kg tělesné hmotnosti denně. Naopak mírná pracovní zátěž nebo trénink, zvyšuje kalorické nároky na 77-110 kalorií na kg tělesné hmotnosti. Maximální zátěž, trénink či závod, vyžaduje denní přísun minimálně 176 kalorií na kg tělesné hmotnosti.

Klíčová slova: psi; sportovní psi; pracovní psi; potřeby živin; potřeby energie; krmiva

Nutrition of sports and working dogs

Summary

The content of this work is a nutrition of sport and working dogs. Demands on their nutrition increase in proportion to the physical demands placed on them. The main method of processing submitted information was a literary research of specialised literature and periodicals, both Czech and foreign. The essential components of food, which include proteins, carbohydrates, fats and water, were described in the work. Minerals and vitamins were not passed up either. The most important information about all these nutrients was processed from the available sources.

For example proteins, the differentiation of their origin, recommended percentage in the feed ratio and risks connected with their insufficient or excessive intake. In this form other nutrients were described, thus their origin, composition, digestibility, impacts, application and consequences of excess or deficiency in a diet. For keeping dogs in a good physical condition is important the energy intake. This work described the individual types of energy and recommendations for daily energy needs based on professional research. In the feeding methods fields were mentioned raw materials used for the production of dog food, their benefits and possible side effects. The food was further divided into commercially produced which production must be governed by the Feed Act amended in 2019 and domestic – raw and cooked. When dividing dogs into sports and work ones, the assumptions of individual breeds and their classification into individual groups were inaugurated.

Dogs that perform any performance, both sports and work, have specific nutritional requirements. Higher energy intake is important for maintaining good physical condition and required endurance. This might be achieved by feeding highly digestible feed in the correct composition. Higher digestibility supports the supply of nutrients to the tissues in the maximum possible amount. The nutrition of active dogs is totally different from the nutrition of dogs with no movement. Optimal feed ratios are best determined by checking weight regularly, also performance and health at general. Energy may be supplied in the form of fats or carbohydrates, that depends on the performance we require from the dog. An adult dog needs approximately 64 to 69 calories per 1 kg of body weight per day to maintain the weight. On the contrary, a mild workload or training, increases the caloric requirements to 77-110 calories per 1 kg of body weight. Maximum load, training or race, requires a daily intake of at least 176 calories per kg of body weight.

Keywords: dogs, sport dogs, working dogs, nutrient needs, energy needs, pet food

Obsah

1 Úvod	7
2 Cíl práce	8
3 Literární rešerše.....	9
3.1 Domestikace psa	9
3.2 Trávicí soustava psa.....	10
3.3 Zdroje živin v potravě psa.....	11
3.3.1 Bílkoviny	12
3.3.2 Sacharidy	13
3.3.3 Tuky.....	14
3.3.4 Voda.....	14
3.3.5 Minerální látky.....	15
3.3.6 Vitaminy	17
3.4 Zdroje energie pro sportovní a pracovní psi	22
3.4.1 Energie.....	22
3.4.1.1 Rozdělení energie	22
3.4.1.2 Potřeba energie	23
3.4.2 Krmiva	24
3.4.2.1 Suroviny.....	25
3.4.2.2 Dělení krmiv	27
3.4.2.3 Frekvence krmení	30
3.5 Sportovní a pracovní psi.....	31
3.5.1 Sportovní psi.....	33
3.5.1.1 Plemena psů vhodná pro konkrétní sporty.....	37
3.5.2 Pracovní psi	37
3.5.2.1 Dělení pracovních psů	38
4 Závěr	41
5 Literatura.....	42

1 Úvod

Pes patří mezi nejvyhledávanější domácí mazlíčky. To dokazuje i fakt, že psi žijí téměř v polovině českých domácností. Vzhledem ke skutečnosti, že čipování psů nebylo do 1. 1. 2020 povinné a neexistoval tedy jejich centrální registr, není znám přesný počet psů v České republice. Počet registrovaných psů se dle odhadu veterinářů pohybuje kolem 2,5 milionů. V dnešní době, kdy je pes čím dál tím více považován za „součást rodiny“ se klade velký důraz na jeho výživu a celkový komfort.

Pes domácí je domestikovaný tvor. První zmínky o spojení s člověkem pochází již z doby paleolitu, přestože původ i doba domestikace zůstávají sporné.

Práce se primárně zabývá výživou a potřebami psa, z tohoto důvodu je zde detailně popsána jeho trávicí soustava včetně procesu příjmu, zpracování a vyloučení potravy. Jsou uvedeny důležité orgány a jejich funkce. Ve výživě psa je důležitý vyvážený poměr bílkovin, sacharidů a tuků, jako zdrojů energie. Nelze opomenout ani esenciální živiny, které organismus sám nesyntetizuje a musí být přijaty v krmivu. Jedná se o esenciální mastné kyseliny z tuků, minerální látky, vitaminy a esenciální aminokyseliny. Nejvýznamnější a zároveň neenergetickou živinou pro organismus je voda, tvořící přibližně 40 – 80 % hmotnosti těla. Její nedostatek, uvádí se už 15% ztráta, má pro psa až fatální následky, proto je nutný celodenní přísun čerstvé čisté vody.

Pro udržení organismu a tělesných funkcí v dokonalém zdravotním stavu je nezbytný dostatečný příjem energie. energii pes přijímá krmivem, které může být průmyslově vyrobené ve formě granulí, konzerv či polovlhkých směsí, nebo v domácí stravě. Ta může být syrová, vařená, případně kombinovaná. Lze spojit i domácí stravu s průmyslově vyráběným krmivem pro dosažení optimální energetické hodnoty bez deficitu důležitých živin.

Práce řeší problematiku rozdělení psů na sportovní a pracovní, dle jejich předpokladů. Veškeré činnosti psů jsou podmíněny správnou výživou, tréninkem a v neposlední řadě genetikou. Přínosem sportů pro psy je udržení dobrého fyzického i mentálního zdraví psa. Pro sportovní výkon se uvádí tři základní pilíře: sportovní pohyb, sportovní pevnost a síla a sportovní rovnováha. Při sportovním vyžití psa je důležitá především společná zábava psa a psovoda. U pracovních psů je nutno přihlížet k vysoké fyzické zátěži a dbát na jejich správnou výživu. Vzhledem k proměnlivé intenzitě a době zátěže, kdy jsou psi vystaveni stresu, je důležitý už výběr vhodného štěněte. Zvýšenou potřebu energie nelze řešit pouze navýšením krmné dávky, ale především změnou jejího složení. Pracovní i sportovní psy dělíme do skupin dle vhodnosti využití konkrétních plemen. Při výběru psa je důležité zohlednit účel, za jakým si jej majitel pořizuje.

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce bylo popsat výživové potřeby psů se zvýšenou aktivitou na základě provedené rešerše zahraniční i české vědecké a odborné literatury zabývající se touto problematikou. Práce se zabývala především popisem jednotlivých a pro psy nezbytných živin, byly uvedeny druhy krmiv, složení, vhodnost a bezpečnost jejich podání. V závěrečné části byla práce zaměřena na specifikaci pracovních a sportovních psů.

3 Literární rešerše

3.1 Domestikace psa

Předpokladem celé této práce je, že Pes domácí je tvorem domestikovaným. Nebylo to tak ale vždy, ostatně jako s žádným živým tvorem.

Podle Zimy (2019) byl Pes domácí (*Canis familiaris*) prvním domestikovaným druhem, navíc byl s člověkem prokazatelně spojen již v paleolitu, tedy v době, kdy se lidé živili jako lovci a sběrači. Nicméně doba i geografický původ celé domestikace psa zůstávají sporné. Prokazatelný je ovšem fakt, že předkem psa byl vlk (*Canis lupus*). Divergence probíhala hlavně mezi americkými a eurasijskými populacemi, navíc byla ovlivňována i křížením s jinými druhy, v Americe především s kojoty. Lze objevit zmínky o nálezech psů z období paleolitu i na našem území, např. z Předmostí u Přerova. Tento nález by měl být z období před zhruba 25 tisíci lety, není ovšem prokázán za věrohodný, jelikož u takto starých nálezů je obtížné rozlišit již domestikovaného psa od vlka.

„Domestikační proces většinou začíná ochočením zvířete. Ochočení divokého zvířete ještě ale zdaleka není domestikací. Ochočený vlk se nestane domácím psem a zdivočelý pes se nestane opět vlkem. Ochočení je jev týkající se jedince, kdežto domestikace je proces měnící celou populaci.“ (Mikulica 1985)

Pokorná (2010) uvádí hlavní rozdíly mezi vlkem a psem, znázorněny jsou zde:

PES	VLK
<ul style="list-style-type: none">- AŽ O 30 % MENŠÍ HMOTNOST MOZKU- VŠEŽRAVEC- DELŠÍ TRÁVICÍ TRAKT- VĚTŠINA MÁ NŮŽKOVÝ SKUS- VYŠŠÍ PLODNOST- HÁRÁNÍ 2X ROČNĚ, VĚTŠÍ POČET MLÁDAT- NEMAJÍ OCASNÍ PACHOVOU ŽLÁZU- HLASOVÝ PROJEV = ŠTĚKÁNÍ + JEHO ČASTĚJŠÍ POUŽITÍ- KRATŠÍ ČENICH- TĚŽKOPÁDNĚJŠÍ POHYB	<ul style="list-style-type: none">- MASOŽRAVEC- VĚTŠINA MÁ KLEŠŤOVÝ ZKUS- HÁRÁ 1X ROČNĚ- NĚŠTĚKÁ, POUZE VYJE A KŇUČÍ- STOPA JE DELŠÍ A UŽŠÍ- SPOLUPRACUJÍ PŘI LOVU VELKÉ KOŘISTI- POLEČNĚ SE PODÍLÍ NA PĚČI O MLÁDATA

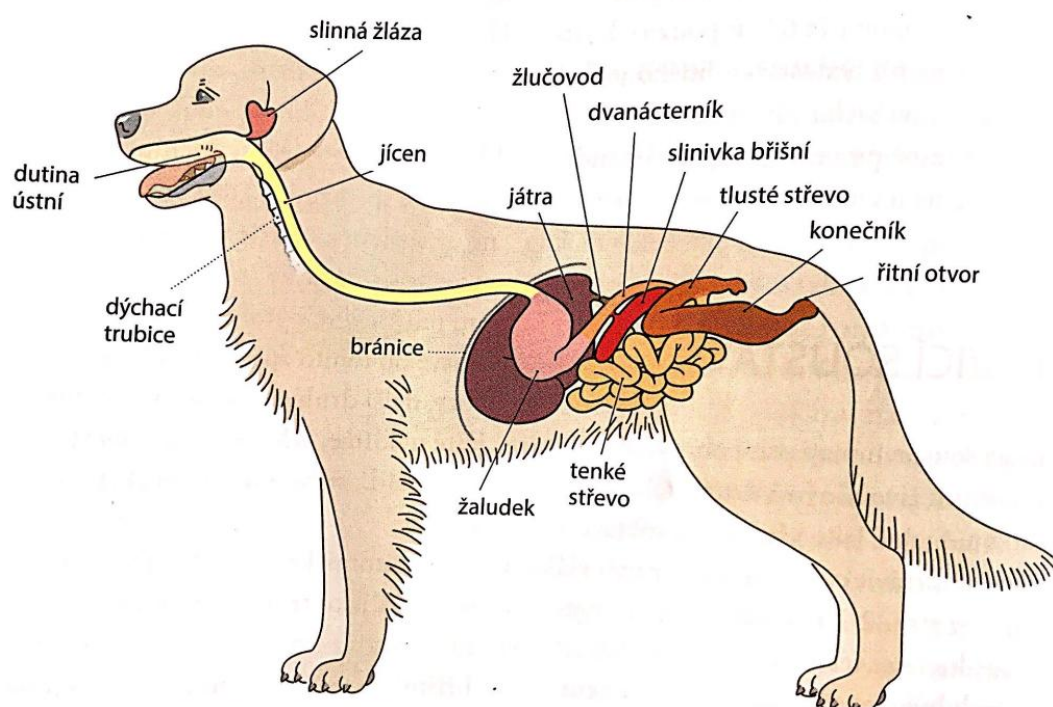
Obrázek č. 1: Rozdíly mezi vlkem a psem. (Pokorná 2010)

„Úspěšná domestikace spočívá v získání vlastností, jež umožňují citlivý soulad chování zvířete s chovatelskou rolí člověka. Předpoklady k tomu poskytuje hierarchická sociální struktura populací a nižší plachost domestikovaného druhu. Jiné vlastnosti mohou naopak domestikaci bránit, třeba trvalý útkový reflex nebo neschopnost rozmnožovat se v zajetí.“ (Zima 2019) Rozdíly mezi vlky a psy jsou dány samozřejmě prostředím, ve kterém daná zvířata žijí. Pes domácí by ve volné přírodě nepřežil. Zároveň si my, lidé a chovatelé psů, musíme uvědomit, že psům nahrazujeme jejich původní (a přirozenou) smečku.

3.2 Trávicí soustava psa

V porovnání s ostatními živočišnými druhy, mají psi trávicí soustavu relativně krátkou. Trávicí soustava psa z anatomického pohledu vypadá jako trubice s několika připojenými žlázami, játry nebo slinivkou břišní. V závislosti na velikosti plemene tvoří trávicí soustava přibližně 7 % hmotnosti u malých a 3 % u velkých psů. Proces trávení je rozložení přijaté potravy na jednotlivé složky trvající zhruba jeden den (Bucksch 2018).

Na obrázku č. 2 je schematicky znázorněna trávicí soustava psa tvořena na sebe navazujícími částmi: dutina ústní (tlama), jícen, žaludek, tenké střevo, tlusté střevo a konečník.



Obrázek č. 2: Trávicí soustava psa (Bucksch 2018)

Trávicí soustava psa začíná ústní dutinou (tlamou), kde dochází ke zpracování potravy pomocí předních zubů, a to pouze nahrubo. Psi polykají poměrně velká sousta (nerozmělněním potravy se odlišují od člověka) a jejich snadné polknutí zajišťují sliny, které jsou slabě zásadité a vylučují se krátce před příjmem potravy (Šebková et al. 2008). Psí sliny neobsahují trávicí enzymy, s jejich pomocí se ale kluzká potrava dostane jícnem (svalovinná trubice vystlaná sliznicí) pomocí peristaltických pohybů do žaludku, kde začíná enzymatické trávení – rozmělnění a rozložení složek potravy (Bucksch 2018).

Žaludek je jednodukomorový, tvořený roztažitelnou svalovinou. U velkých plemen může nabýt objemu až 9 litrů (Šebková et al. 2008). Základním tvarem žaludku je písmeno „U“, který se ale mění podle naplnění a aktuální polohy psa. Porušení potravy i kostí je zajištěno trávicím enzymem pepsinem a kyselinou chlorovodíkovou (Scott 2017). Po jednom krmení se vyprodukuje v závislosti na velikosti a druhu plemene 0,3 – 0,9 litrů žaludeční šťávy, která je

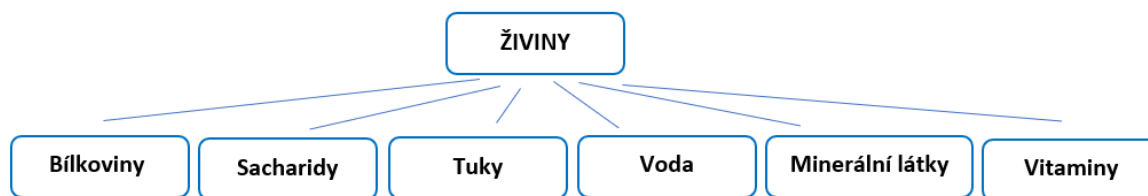
velmi kyselá a má pH 0,8 – 1,0 (Šebková et al., 2008). Před narušením kyselinami se žaludek chrání produkcí velkého množství hlenu na vnitřním povrchu sliznice (Scott 2017). Přírodním projevem obranného mechanismu, nikoliv příznakem nemoci, je vyvrhnutí nestravitelné potravy. V dřívějších dobách, například po ulovení kořisti, si naplnili psi žaludky na maximum, poté leželi a trávili potravu. Snadné vyvrhování fenám umožňovalo zásobovat potravou mláďata v doupěti. Jedinou podmínkou, aby potrava vyšla jícnem bez problémů zpět, je její obalení, například trávou (Šebková et al. 2008).

Tenké střevo je nejdelší částí střevní soustavy, měří 2 až 5,7 metrů, v závislosti na velikosti a plemeni psa. Je tvořeno třemi úseky a to dvanácterníkem, lačníkem a kyčelníkem. Ve dvanácterníku ústí vývody důležitých přídatných žláz - pankreasu (slinivka břišní) a jater. Díky výměškům těchto orgánů, kterými jsou pankreatická šťáva a žluč, pokračuje v tenkém střevě trávení bílkovin, dále dodatečné trávení sacharidů a vstřebávání dříve rozštěpených tuků. K maximálnímu vstřebávání přijímané potravy přispívá mnohonásobné zvětšení povrchu střevní sliznice. Toto je zajištěno přítomností výčnělků, neboli klků, opatřených kartáčovým lemem (Bucksch 2018).

Tlusté střevo navazuje na střevo tenké. Opět podle velikosti psa dosahuje délky 0,2 - 0,9 metrů (Šebková et al. 2008). Je složeno ze 3 úseků: slepé střevo, tračník a konečník. Další trávení a zpracování tráveniny je zajištěno přítomností symbiotických bakterií, vyvolávajících fermentační procesy. Těravé mastné kyseliny, vznikající z rostlinné vlákniny, mohou být využívány jako zdroj energie. Vstřebáváním velké části tekutiny z tráveniny dochází k jejímu navrácení tělu prostřednictvím sliznice tlustého střeva. Následně je nestrávený zbytek potravy shromažďován v konečníku do doby vyprázdnění. Tento proces může být narušen při onemocněních tlustého střeva, kdy dochází i ke změně konzistence trusu (Bucksch 2018). Pes vyprodukuje 100 až 500 gramů pevných výkalů denně v závislosti na stravitelnosti krmiva a své velikosti. I přes výše zmíněné vstřebávání vody je její obsah ve výkalech 65 - 85 % (Šebková et al. 2008).

3.3 Zdroje živin v potravě psa

Za živinu považujeme jakoukoliv součást potravy, přispívající k zachování života.



Každý pes potřebuje přijímat vyvážený poměr bílkovin, sacharidů a tuků, sloužících jako zdroj energie. Životně důležité jsou esenciální živiny, které si organismus nedokáže v dostatečném množství vyrobit sám, ale musí je přijmout v krmivu. Jedná se o esenciální mastné kyseliny z tuků, minerální látky, vitamíny a esenciální aminokyseliny. Těchto živin je

přibližně 37. Bez ohledu na skladbu krmiva by měl být celkový obsah energie v krmné dávce rozložen tak, jak je uvedeno v tabulce č. 1 (Štercová 2017).

Tabulka č. 1: Obsah energie v krmné dávce (Štercová 2017)

Živina	Bílkoviny	Sacharidy	Tuky
Poměr	Okolo 30 %	10 – 40 %	30 – 60 %

3.3.1 Bílkoviny

Bílkoviny neboli proteiny, patří mezi nejdůležitější živiny v potravě. Význam slova protein je odvozen od řeckého „proteios“ což v překladu znamená první nebo vrcholně důležitý (Orchin et al. 1986). Proteiny jsou základním stavebním prvkem buněk v těle, jsou tvořeny vodíkem, uhlíkem, dusíkem, sírou, kyslíkem a fosforem. Jejich kvalita je dána zastoupením jednotlivých aminokyselin (stavební jednotka proteinu), stravitelností a využitelností (Procházka 2005).

Obsahem dusíku (někdy také síry) bílkoviny obsažené v potravě předčí svojí důležitostí tuky i cukry. V organismu jsou bílkoviny nestálé, denaturují a přeměňují se, projevem čehož je i snížená rozpustnost. Z tohoto důvodu je studium chemických vlastností bílkovin obtížné (Orchin et al. 1986).

Aminokyseliny určují biologické vlastnosti proteinu a dělí se na esenciální a neesenciální. Z celkového počtu 23 aminokyselin potřebných pro správnou výživu psa je 10 esenciálních, tedy pro život nezbytných. Na rozdíl od zbylých neesenciálních aminokyselin, které dokáže organismus syntetizovat sám, tyto musí být dodávány psům v potravě (Procházka 2005).

Bílkoviny mají 2 typy původu, a to rostlinný a živočišný. Podle obsahu výše zmíněných esenciálních aminokyselin mají rozdílnou výživovou hodnotu a podle té by měly být zastoupeny v krmné dávce v poměru 1:2 (Procházka, 2005). Proteiny živočišného původu s nejvyšší biologickou hodnotou jsou například vejce nebo mateřské mléko, následují ryby a maso s hodnotou o něco nižší (Karásková 2017). Denní spotřeba bílkovin u dospělého psa bez zvýšené svalové práce uvedena v tabulce č. 2.

Tabulka č. 2: Denní spotřeba bílkovin (Koller 2019)

Váha	Bílkoviny na 1 kg živé váhy
1 kg	12 g
5 kg	8,5 g
10 kg	7 g
20 kg	5 g
35 kg	5 g
50 kg	4 g

Nedostatek bílkovin ve výživě způsobuje úbytek hmotnosti, ochablost svalů, zpomalený růst, náchylnost k infekčním chorobám, zhoršené hojení ran a podkožní otoky.

Při nadměrném příjmu bílkovin hrozí riziko nadváhy až obezity z důvodu ukládání ve formě cukrů a tuků (Nováková 2017). Dalším možným rizikem je zvýšená zátěž ledvin, jelikož nadbytečná bílkovina je vylučována močí (Šebková et al. 2008).

3.3.2 Sacharidy

Sacharidy jsou považovány za okamžitý zdroj energie obsažený v krmivu. Přispívají k výživě nervové tkáně a šetří metabolismus bílkovin (Kůrová 2016). Složení sacharidů je: uhlík, vodík a kyslík. Rozdělujeme je na jednoduché a složité. Nejběžnějším jednoduchým sacharidem (monosacharidem) je glukóza, která představuje okamžitý zdroj energie. Nejznámějšími složitými sacharidy (polysacharidy) jsou celulóza a škrob (Šebková et al. 2008). Z energetického hlediska nejsou sacharidy ve výživě psa příliš významné, nesnižuje to však význam vlákniny, která ač je nestravitelná, slouží jako prebiotikum a udržuje správnou peristaltiku střev (Laukner 2006).

Nejčastěji využívané sacharidy při výrobě krmiv rozlišujeme na vhodné a méně vhodné z hlediska stravitelnosti. Nejvíce využívaný a velice kvalitní zdroj sacharidů je rýže. Je snadno stravitelná, minimálně alergizující, obsahuje slizotvorné substance prospěšné trávicímu traktu a je ideální při průjmech. Obsah sacharidů na 100 g suroviny je 75 g. Dalším vhodným zdrojem je oves s vyšším podílem bílkovin a tuků, obsahující vitamín B, fosfor a železo. Nachází využití u diabetických psů. Ve 100 g ovsa najdeme 65 g sacharidů. Jedním z nejlepších zdrojů sacharidů jsou batáty nebo klasické brambory. Pro psa jsou tepelně upravené brambory dobře stravitelné a vzhledem k obsahu draslíku nacházejí uplatnění při nasazení ledvinové diety. Další jejich výhodou je hypoalergenost. Rovněž proso a z něj vyrobené jáhly jsou chutným a dobře stravitelným zdrojem sacharidů. Vzhledem k absenci lepku se jedná o ideální zdroj sacharidů pro psy trpící alergií. Kukuřice je přijatelná pouze tepelně upravená, ale kvůli špatné stravitelnosti není považována za dobrý zdroj. Při léčbě střevních potíží a zácpy zároveň také při onemocnění srdce nebo cév je vhodným zdrojem ječmen. Má atraktivní chuť a je minimálně alergenní. Za nejméně vhodný zdroj sacharidů v krmivu je považována pšenice z důvodu vysokého procenta obsahu lepku a obtížného trávení. Nehodí se pro psy s diabetem, alergií a poruchami zažívání. Také způsobuje střevní potíže (Vránová 2018).

Nadbytek sacharidů má stejné důsledky, jako nadbytek bílkovin, tedy riziko nadváhy až obezity a zvýšenou zátěž ledvin (Nováková 2017).

Nedostatečný příjem sacharidů vyvolává zrychlený metabolismus tuků a bílkovin, v jehož důsledku dochází k hubnutí a úbytku svaloviny. Dále způsobuje reprodukční poruchy a laktační potíže u fen (Nováková 2017).

3.3.3 Tuky

Tuky představují hlavní zdroj energie. Stravitelnost tuků se pohybuje okolo 90 %. Mají dvojnásobné množství energie než bílkoviny a sacharidy (Šterc & Štercová 2014). Skládají se převážně z triglyceridů obsahujících jednu molekulu alkoholu (glycerolu), která je spojená se třemi mastnými kyselinami (Bucksch 2018). Mastné kyseliny rozdělujeme na nenasycené a nasycené. Nasycené mastné kyseliny jsou obsaženy převážně v živočišných tucích, nenasycené v rostlinných olejích (Mudřík et al. 2007). Potravinové tuky mají dvě hlavní funkce, a to zajištění vstřebávání vitamínů A, D, E, K, které jsou rozpustné v tucích a dodání esenciálních mastných kyselin (n-3 a n-6 mastných kyselin) (Bucksch 2018).

Tuky s vysokou stravitelností, a to až 95 % jsou například rybí olej, kukuřičný olej či olivový olej. Tyto tuky mají vysoký podíl nenasycených mastných kyselin. Oproti tomu hůře stravitelný je například hovězí lůj s výrazně nižším obsahem nenasycených mastných kyselin. (Bucksch 2018).

Pro optimální dávku tuků v potravě je nutné vzít v úvahu aktivitu psa a jeho zdravotní stav (McGreevy 2005).

Nadbytek tuků způsobuje stejné problémy jako nadbytek sacharidů a bílkovin, čili riziko nadváhy až obezity (Nováková, 2017). Při vysokém příjmu tuků psi často rychle tloustnou, jelikož jejich stravitelnost je v rozmezí 91 – 93 %, tedy velmi vysoká (Šebková et al. 2008).

Na druhé straně, při nedostatku tuků v potravě se snižuje reprodukční schopnost, dochází k problémům s kůží, která vysychá a šupinatí. Zároveň se snižuje imunita vůči infekčním chorobám a rány se obtížně hojí (Nováková 2017).

3.3.4 Voda

Voda je jednou z nejvýznamnějších živin pro organismus. Množství vody v těle tvoří zhruba 40 – 80 % hmotnosti. Denní příjem vody u zdravého psa musí být cca 50 ml na 1 kg živé váhy. Vzhledem k tomu, že už 15% ztráta tekutin má pro psa fatální následky, je nutné, aby byl zajištěn dostatečný celodenní přísun čerstvé čisté vody. Toto pravidlo je důležité dodržovat zejména při vysokých venkovních teplotách, polyurii, u fen během laktace, při zvýšené tělesné teplotě, zvracení, průjemech nebo krvácení (Bucksch 2018).

Voda má neopominutelný význam pro termoregulaci organismu, obstarává zároveň dodání živin tělu a v návaznosti na to odvádí z těla odpadní látky. Pokud dojde ke stavu, kdy je v organismu nadbytek vody, je z těla vylučován a dochází k přetížení ledvin. Naopak při nedostatku vody dochází k dehydrataci a vážným poruchám organismu z toho vyplývajících. Za zmínku stojí také ochranná funkce vody, kdy nejznámějším příkladem je voda plodová (Ackerman 2008).

3.3.5 Minerální látky

Nepostradatelnými neenergetickými živinami jsou minerální látky, které rozdělujeme na makroprvky a mikroprvky. Pro savce je potřebných 18 minerálních látek, z toho 11 mikroprvků (stopových látek) a 7 makroprvků (Bucksch 2018).

Zajímavostí je výrazná odlišnost potřeby minerálních látek ve srovnání psa a člověka. Pes, který váží 60 kg potřebuje denně šestinásobek zinku a trojnásobné množství vápníku než člověk se stejnou hmotností. U psů v růstu je potřeba těchto prvků dvojnásobná oproti dospělým jedincům. Důvodem je odlišný časový horizont potřebný k úplnému kosternímu vývoji (Bucksch 2018).

Vzhledem ke vzájemnému ovlivňování účinků minerálních látek je důležité dodržet ve výživě rovnováhu. Stav, kdy dochází ke vzájemnému bránění příjmu a působnosti, nazýváme účinkem povahy antagonické. Nahrazení, doplnění a násobení účinku z obou stran nazýváme účinkem povahy synergické (Bucksch 2018).

Důležitými faktory pro vstřebání minerálních látek je jejich chemická podoba, pohlaví a stáří psa, poměry a množství látku ovlivňující. Neopominutelným faktorem je také obsah vlákniny. Do podřadné role řadíme situace, ve kterých je ve výživě nedostatek minerálních látek. Častým jevem je naopak chybný poměr určitých prvků a nebo jejich nadměrné zásobení, zejména u vápníku a fosforu. Zde bychom měli udržet poměr v hranici mezi 1:1 a 2:1, v ideálním případě 1,3:1. Je-li těchto prvků nadbytek, bude těžce poškozena kostra a způsoben sekundární nedostatek zinku. Vyšší, než záchovná potřeba minerálních látek, je potřeba u fen březích a v laktaci, sportovních a pracovních psů a štěňat (Bucksch 2018).

Mezi makroprvky řadíme vápník, fosfor, sodík, chlor, draslík a hořčík. Dále je zde zahrnuta síra, která je však přijímána v dostatečném množství formou sírných aminokyselin v potravě. U tohoto prvku tedy nevzniká všeobecná potřeba.

Pro svaly, zuby a kosti jsou, jak uvádí Šebková et al. (2008), základní stavební jednotkou vápník (Ca) a fosfor (P). Je-li nedostatek vápníku dlouhodobý, dochází u příštítých tělísek k nadměrné činnosti a zároveň také k odvápnění kostí. Není-li poměr vyvážený, objevují se poruchy jako enostóza (výrůstky na kostech), dysplazie kyčelního kloubu a osteoporóza (řidnutí kostí) (Mudřík et al. 2007). Z důvodu zamezení závažným zdravotním poškozením je důležité, aby nedocházelo k nedostatku ani nadbytku žádného z těchto prvků. Jak již bylo uvedeno, poměr vápníku a fosforu má být zásadně 1,3:1 (maximálně 1:1 až 2:1) (Bucksch 2018). Poměr Ca:P 2:1 se doporučuje například při hojení zlomenin kostí (Šebková et al. 2008).

Důležitou minerální látkou pro svalový metabolismus a přenos nervových vzruchů je draslík (K) nacházející se především uvnitř buněk. Při jeho deficitu pozorujeme špatný růst, oslabení svalů, zhoršenou funkci ledvin a poruchy srdeční činnosti. Je však dobře zastoupen v potravě, proto je jeho nedostatek vzácný (Edney 1991). Na druhou stranu vyšší dávky draslíku bývají snášeny dobře. Napomáhá také k aktivaci enzymů a správnému hospodaření s vodou (Mudřík et al. 2007).

Sodík (Na) a chlor (Cl) společně s draslíkem (K) jsou zárukou zachování rovnováhy kyselin a zásad v organismu (acidobazická rovnováha), přenosů nervových vzruchů, osmotické rovnováhy a jsou nápomocny při kontrakci svalů a jejím přenosu. Nerovnováha bývá způsobena horečkou, průjmy, zvracením, dehydratací, podáváním léků obsahujících odvodňující látky a chronickým onemocněním štítné žlázy, nadledvinek, ledvin a srdce (Bucksch 2018). Pokud je zajištěn dostatek čisté a čerstvé vody k pití, je vysoká i tolerance vůči soli (Daevisová 2018). Naopak při nedostatku dochází ke ztrátě srsti a vysychání kůže, pozorujeme vyčerpanost, únavu, pomalejší růst a rovněž příjem vody je snížený (Mudřík et al. 2007).

Jak zmiňuje Šebková et al. (2008), další z makroprvků, hořčík (Mg) je spoluodpovědný za správnou funkci nervů, srdce a svaloviny. Má zastoupení v kostech i v měkkých tkáních. Zvyšuje obranyschopnost organismu a je nápomocen při detoxikačních procesech. Opět je důležitý vzájemně vyvážený poměr s vápníkem (Ca). Při dlouhodobém vyšším příjmu je navýšeno riziko vzniku močových kamenů. Naopak nedostatek, jehož projevy jsou svalové křeče, malátnost, podrážděnost a nervozita, je velmi vzácný (Scott 2017).

Stopové prvky, mikroprvky, zastupují železo (Fe), zinek (Zn), měď (Cu), selen (Se), jód (I), chrom (Cr), fluor (F), kobalt (Co), molybden (Mb), bor (B) a mangan (Mn) (Bucksch, 2018).

Železo (Fe), jako součást hemoglobinu, ovlivňuje krvetvorbu a jeho úloha v přenosu kyslíku je zásadní. Jeho nedostatek se může projevit při velké krevní ztrátě nebo například při dlouhodobém krmení mlékem a při výměně srsti dlouhosrstých psů (vysoký obsah železa v pigmentovaných chlupcích) (Scott 2017). Následkem úbytku železa bývá únava a chudokrevnost (anémie). Jejím projevem je spavost, snížení imunity, v některých případech až ztráta vědomí a dušnost. Nepříliš častým jevem je nadbytek železa, projevující se ubýváním na váze a nechutenstvím (Šebková et al. 2008).

Zinek (Zn), je obsažen ve všech tkáních organismu. Má pozitivní vliv na pigmentaci, imunitní systém a usnadňuje hojení ran. Z toho důvodu je jeho doplňování doporučováno zejména u starších psů po operacích (Scott 2017). Viditelnými příznaky při jeho nedostatku jsou nadměrné zrohovatění povrchu kůže, šupinatá, suchá srst a následně ztráta chlupů. Toto může provázet vyšší náchylnost k nemocem a nechutenství (Bucksch 2018).

Měď (Cu), působící na srst a kůži (kolagen, pigment), má důležitou úlohu při tvorbě krve. Je-li v organismu vysoký obsah vápníku, zinku a železa, stoupá také potřeba mědi. Deficit mědi se projevuje chudokrevností a šednutím srsti. V období růstu je možným důsledkem porucha tvorby chrupavek (Mudřík et al. 2007).

Selen (Se) má důležitou funkci při příjmu vitamínu E, jeho ochraně a znásobení účinku. Při běžných podmínkách nebyly u psa prokázány toxicita selenu ani jeho nedostatek. Je zde však malý rozdíl, mezi terapeutickou a toxickou dávkou, proto je doporučeno nepřidávat jej nadměrně do potravy. Lepším způsobem je doplňování vitamínu E (Bucksch,

2018). Vzhledem ke svým detoxikačním účinkům působí selen jako ochrana před otravou těžkými kovy, jako je olovo, rtuť a kadmium. Vysoce toxický je i při velmi malém předávkování (Šebková et al. 2008).

Jód (I) reguluje a ovlivňuje rychlost metabolismu. V případě jeho nedostatku může docházet k růstovým problémům, poruše plodnosti, zvětšení štítné žlázy, ztrátě srsti a ochablosti. Zároveň můžeme pozorovat malou výkonnost zvířat. Je-li předávkování trvalé, způsobuje poruchy funkce štítné žlázy (Mudřík et al. 2007).

V tabulce č. 3 jsou znázorněny navrhované denní příjmy makroprvků a mikroprvků podle AAFCO (The Association of American Feed Control Officials) (2014)

Tabulka č. 3: Denní příjem minerálních látek (AAFCO 2014)

Minerální látky	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	2,75
Selen	mg	0,09	0,08	0,5

3.3.6 Vitaminy

Vitaminy jsou chemické sloučeniny podněcující buněčné a tkáňové životní pochody a zabezpečující normální funkčnost ústrojí (Koller 2019). Obecně jsou definovány jako pro život, růst a zdraví nezbytné organické složky potravy. Nejsou energetickým zdrojem. Mezi schopnosti organismu patří vytvoření vitamínu z provitaminu, což jsou látky, které biologickou aktivitu vitamínů postrádají (Slováček 2002). Spolu s výkonem stoupá i spotřeba vitamínů u zátěžových zvířat (Tluchoř 2000). Vitaminy dělíme do dvou skupin, na vitaminy rozpustné ve vodě a na vitaminy rozpustné v tucích. V závislosti na rychlosti metabolismu psa stoupá potřeba vitamínů v organismu. Toto platí při vyšší zátěži například u štěňat, březích fen a fyzicky vytížených psů. Zároveň jsou potřebné pro srst a zdravou kůži psa a správné fungování nervového systému a jiných orgánů (Scott 2017).

Je vhodné pracujícím psům podávat antioxidanty, což jsou látky, které brání volným radikálům, vznikajícím v metabolismu, poškozovat buňky. K této skupině patří vitamin C a E. Pokud je zvířatům podáván vitamin C, je prokázáno, že lépe reagují na stres. Zároveň je potvrzeno, že rychlost dostihových chrtů je negativně ovlivněna podáním nadměrné dávky. Při dávce 1 g na den se jejich běh zpomalil v průměru o 0,2 vteřiny (Marshall et al. 2002).

U saňových vytrvalostních psů byly zkoumány účinky vitamínu E. Jeho hladina se při vytrvalostních závodech markantně snížila po jediném dni (Walksland & Shmalberg 2014). Vzhledem k velkému oxidačnímu stresu při vytrvalostních závodech psích spřežení se jeví pro psy podávání vitamínu E jako prospěšné (Massimo et al. 2009).

Chemické složení vitaminů nebylo v začátcích jejich objevu známo, z toho důvodu začaly být označovány abecedními písmeny. Takto zavedené původní označení se dodnes používá. Jejich dávky jsou uváděny v mikrogramech (μg), miligramech (mg) nebo v jednotkách I.U. – měrná jednotka pro množství účinné látky, která není založena na hmotnosti, ale na naměřeném biologickém působení nebo účinku, používá se například pro vyjádření množství vitaminů rozpustných v tucích. Je jiná pro každý vitamin (Šebková et al. 2008).

Mezi vitaminy rozpustné v tucích řadíme vitaminy A, D, E a K.

Vitamin A (retinol, antixerofthalmický vitamin, axeroftal) je v těle důležitý pro optimální funkci zraku, zdravou pokožku a sliznici, správný růst a odpovídající činnost buněk (Davis 2005). Hlavním zdrojem živočišného původu je máslo, podkožní tuk a tuk z rybích jater. Mrkev, zelené rostliny a kukuřičná semena jsou významným rostlinným zdrojem (Scott 2017). Jeho provitaminem je beta-karoten. Především s jeho pomocí (je biologicky neaktivnější) a za přispění dalších karotenů si zvířata syntetizují v těle vitamin A (Šebková et al. 2008). Tento vitamin není nahraditelný žádným jiným. Je nepostradatelný v období vývoje. Jeho deficit se projevuje váhovým úbytkem, neduživostí a náchylností k onemocněním. Při dlouhodobém nedostatku dochází k poruchám v tvorbě srsti a rohovatění pokožky a sliznic. Následuje změknutí a zkalení rohovky (případnému zhnisání při infekci) a zanícení očních spojivek. Následně v pokročilém stavu dochází ke xerophthalmii, tj. oční bulva zhnisá a je zničena. Při chorobných změnách na nervové soustavě přichází světloplachost, bázlivost, štěňata jsou lekavá, projevují se poruchy míšních nervů, jež mohou vyústit až v obrnu zadních končetin. Taktéž se mohou dostavit křeče a poruchy činnosti pohlavního ústrojí. Právě nedostatek tohoto vitamínu je častým důvodem chorob štěňat, a proto je důležité, aby feně v době březosti a laktace byla podávána potrava bohatá na tento vitamin. Vypadávání zubů a vývojové poruchy kostí jsou připisovány nadbytku vitamínu A (Koller 2019).

Vitamin D (kalciferol, protikřivicový, antirachitický) je velmi důležitý vitamin. Reguluje metabolismus vápníku a fosforu, svým vyrovnaným obsahem brání nepříznivým stavům organismu. Zároveň ovlivňuje sekreci inzulínu a imunitní systém zvířete (Schneiderová 1996). Vaječný žloutek spolu s jaterním tukem a máslem tvoří hlavní zdroje vitamínu D (Mudřík et al. 2007). Účinkem UV záření v kůži vzniká vitamin D z provitaminu

ergosterolu a 7-dehydrocholesterolu (Šebková et al. 2008). Dle Spoo et al. (2015) jsou psi jedinečným modelem, pro zkoumání účinků fyzické aktivity na stav vitamínu D, z důvodu jeho nedostatečné syntézy z UV záření. Kromě toho může být zánětlivá reakce spojená s hypovitaminosou vitamínu D. Během výzkumu bylo sledováno 12 závodních psích spřežení a 8 kontrolních psů. Zvířatům byly odebrány vzorky krve před zahájením závodu a bezprostředně po ukončení 2. a 8. etapy závodu. Byly měřeny metabolity vitamínu D v plazmě a koncentrace CRP v séru. U závodních psích spřežení bylo pozorováno zvýšení metabolitů vitamínu D a zvýšení koncentrace CRP. Toto zjištění, bylo v rozporu s hypotézou, že snížení stavu vitamínu D u sportovců může souviset s akutní zánětlivou reakcí během sportovního výkonu. Jeho nedostatek je příčinou demineralizace kostí a ztráty jejich mechanické odolnosti. U štěnat hovoříme o rachitidě, neboli křivici, osteoporózu (řídnutí kostí) a osteomalacii (lomivku) zmiňujeme u starších psů. Psychické změny jako apatie a podrážděnost v kombinaci s únavou, kazivostí zubů a bolestmi končetin jsou průvodními jevy. Naopak kalcifikace měkkých tkání a poškození ledvin jsou znaky vysokých, toxicky působících dávek (Slováček 2002).

Vitamin E (tokoferol, antisterilní vitamin) se vyskytuje v sóje, kukuřici, pšeničných klíčcích a oleji z obilných klíčků. Plní antioxidační funkci. Zajišťuje stabilitu kardiovaskulárního systému a buněčných membrán. Nedostatek se projevuje zastavenou schopností plazení, chudokrevností, nechutenstvím a dalším onemocněním. Nejsou známy závažné poruchy způsobené nadbytkem (Vokurka et al. 2012).

Vitamin K (fylochinon) tvoří podskupiny K1, K2 a K3. Má důležitou roli při hojení ran, primárně je pokládán za odpovědného v oblasti srážlivosti krve. Jeho přírodními zdroji jsou mrkev, rybí tuk, špenát, brambory a slunečnicová jádra. Zvýšená krvácivost je projevem jeho nedostatku. V potravě doplňujeme vitamin K, jsou-li dlouhodobě podávána antibiotika, nebo má zvíře chronický zánět jater nebo střev. Chudokrevnost je naopak způsobena podáváním vysokých dávek tohoto vitamínu (Slováček 2002).

Vitaminy rozpustné ve vodě jsou B1, B2, B3, B5, B6, B12, kyselina listová, H, C, cholin.

Vitamin B1 (thiamin, aneurin) se nachází v hrachu, kvasinkách, otrubách, fazolích a rostlinách. Z produktů živočišných primárně v játrech, mozku, ledvinách, ve svalovině a vaječném žloutku. Do zásoby se ukládá hlavně ve svalech a v játrech (Šebková et al. 2008). Svojí přítomností thiamin nepřímo ovlivňuje nervovou soustavu, úzce souvisí s produkcí energie a metabolismem sacharidů. Nežádoucí je zkrmování velkého množství syrových ryb. Jejich těla obsahují thiaminázu, antivitamin, který snižuje a ruší účinky vitamínu B. Jako reakce na jeho snížení se objeví nechutenství, úbytek váhy, atrofie svalů a ochrnutí krčního svalstva v těžkých případech (Singh et al. 2005).

Vitamin B2 (riboflavin, laktoflavin) je obsažen v mléce, vejcích, luštěninách, zelenině, syrovátce, játrech a droždí (Slováček 2002). Zajišťuje činnost pohlavních žláz, nervové soustavy a funkci oka. Má funkční vztah s vitaminem C. Pokud je ho v potravě nedostatek, dochází k vypadávání srsti, hypoplazii vaječníků a varlat a zákalu čočky. Projevuje se také

dermatitida. Projevem hypovitaminozy je průjem, záněty v oblasti očí a hrubá kůže (Šebková et al. 2008).

Vitamin B3 (niacin) je obsažen ve vnitřnostech, vejcích, mléce, másle, sóje a obilovinách. Jeho průvodním znakem je pozitivní účinek na trávení, krevní oběh, zmírňuje příznaky při onemocnění kloubů. Zároveň je nezbytný také pro tvorbu hormonů štítné žlázy, pohlavních hormonů, inzulinu a kortikosteroidů. Jeho deficit způsobuje celkovou slabost a záněty v ústní dutině, jejichž projevem je silný zápach z tlamy a poruchy trávení (Mudřík et al. 2007).

Vitamin B5, jinak také kyselina pantotenová, je významnou součástí koenzymu A, který je obsažen v mnoha enzymech. Je důležitý pro metabolismus aminokyselin, tuků a cukrů. Jeho nedostatek se v běžném životě psa nepředpokládá, projevuje se pouze, je-li současně nedostatek dalších vitaminů skupiny B, a to záněty, nekoordinovanými pohyby a hrubou kůží (Koudela & Jílek 1996).

Vitamin B6 (obsahuje 3 látky a to pyridoxin, pyridoxal a pyridoxamin) zvyšuje obranyschopnost organismu, podílí se na přeměně tuků, využití železa a částečně reguluje tělesné tekutiny. Jeho zdrojem jsou obiloviny, neloupaná rýže, kuřecí maso, játra a kvasnice. Jeho deficit způsobí úbytky váhy, anemii a dermatitidu (Süvegová & Mertin 1994). Dle Šebkové et al. (2008) je však nedostatek tohoto vitaminu u zvířat vzácností.

Vitamin B12 (kobalamin, kyanokobalamin, antianemický faktor) najdeme v krmivech s živočišným původem. Z důvodu spolupůsobení při aminokyselinových syntézách, z nichž se následně tvoří bílkoviny, je považován za růstový faktor. Důležitý je jeho vztah ke krvetvorbě, kdy ovlivňuje dozrávání erytrocytů, podílí se na syntéze methioninu společně s kyselinou listovou. Příznaky jeho nedostatku jsou snížení přírůstku a anemie (Šebková et al. 2008).

Kyselina listová je vstřebávána ve sliznici tenkého střeva. Při chronických zánětlivých onemocněních střev dochází k jejímu nedostatku. Je-li její snížený obsah v krvi dokázán, je možné jej navýšit speciálními doplňkovými preparáty (Bucksch 2018). Projevem nedostatku kyseliny listové je porucha plodnosti, zhoršená krvetvorba a kvalita srsti (Jeroch et al. 2006).

Vitamin H (biotin, antiseboroiický vitamin) je obsažen v živočišných i rostlinných produktech. Najdeme ho i v trusu živočichů, čímž se vysvětluje požívání výkalů psy. Zásluhou biotinu mají psi kvalitnější lesklou srst odolnou proti lámání. Působí také jako faktor pro růst buněk, ovlivňuje tělesný růst a kožní problémy. Jeho deficit je nepravděpodobný vzhledem k syntéze ve střevě (Ackerman 2008). Jak uvádí Bucksch (2018) se mohou nedostatky objevit při zkrmování syrových bílků obsahujících antivitamin H (avidin), který biotin inaktivuje.

Vitamin C (kyselina askorbová) si psi dokážou syntetizovat sami (Taylor 1990). Jeho přebytek se vylučuje močí a neukládá se do zásoby. Má podíl na krvetvorbě, podporuje činnost jater a nervového systému, působí jako ochrana organismu před cévními problémy a podílí se na zlepšení fyzické výkonnosti. Jeho zdroji jsou špenát, vnitřnosti, brambory, mléko

a zelí. Ačkoliv psi netrpí nedostatkem vitamínu C, je jako jeho projev prokázáno vypadávání zubů, krvácivost dásní, nechutenství, anemie a střevní a žaludeční katary (Scott 2017).

Cholin se řadí mezi vitamíny, ačkoliv není v organismu využit jako katalyzátor metabolických reakcí. Najdeme ho v totožných živočišných a rostlinných produktech jako vitamíny skupiny B. V játrech působí jako zábrana při ukládání tuku. Acetylcholin, který se z něj v těle tvoří a slouží k přenosu nervových vzruchů, má podíl na syntéze methioninu a je stavební jednotkou pro fosfatidy (Šebková et al. 2008). Jeho nedostatek je málo pravděpodobný, může být způsoben nedostatkem kyseliny listové, vitamínu B12 a methioninu. Projeví se ztučněním jater, celkovou slabostí a poruchami růstu (Mudřík et al. 2007).

V tabulce č. 4 jsou znázorněny denní příjmy vitamínů na 100 g sušiny podle FEDIAF (The European pet food industry federation) (2019)

Tabulka č. 4: Denní příjem vitamínů (FEDIAF 2019)

Vitamíny	Jednotka	Minimum		
		Rostoucí do 14 týdnů + reprodukce	Rostoucí nad 14 týdnů	Dospělí psi
A	IU	500	500	702
D	IU	55,20	57,00	63,90
E	IU	5,00	5,00	4,17
K	µg	-	-	-
B1	mg	0,18	0,18	0,25
B2	mg	0,42	0,42	0,69
B3	mg	1,36	1,36	1,89
B5	mg	1,20	1,20	1,64
B6	mg	0,12	0,12	0,17
B12	µg	2,80	2,80	3,87
H	µg	-	-	-
Kyselina listová	µg	21,60	21,60	29,90
Cholin	mg	170	170	189,00

3.4 Zdroje energie pro sportovní a pracovní psi

Cílem každého chovatele psa je udržet jeho organismus v dokonalém zdravotním stavu za přispění vhodného způsobu výživy od mládí až do pokročilého věku. Je tedy vždy důležitý výběr krmiva v závislosti na účelném sestavení potravy a způsobu podávání. S přihlédnutím ke stavbě trávicího ústrojí zůstává pes, bez ohledu na domestikační vlivy, masožravou šelmou. Vzhledem k malé délce zažívacího traktu není schopen zužitkovat a využít živiny z rostlinné potravy ve stejné kvalitě jako z potravy živočišného původu. Na rozdíl od hospodářských zvířat, kde existují podrobné směrnice, nejsou v praktické kynologii stanoveny přesné krmné normy, které by řešily otázku výživy psa. Je tedy nezbytné, aby sám chovatel dokázal pro výživu psa sestavit stravu, obsahující živiny původu rostlinného a živočišného složené v takovém poměru, aby byly vyloučeny poruchy na zdraví z jednostranné výživy (Koller 2019).

3.4.1 Energie

Pro každé zvíře je k udržení tělesných funkcí důležité, aby denně přijalo potřebné množství energie. Tu najdeme v sacharidech, bílkovinách a tucích, které jsou označovány jako energetické živiny (Šterc & Štercová 2014). Organismus získává energii z těchto zdrojů odlišným způsobem. Energie čerpaná z tuků a sacharidů je tzv. energie rychlá, při zvýšeném výkonu a výdeji. Naopak bílkoviny vytvoří zásoby energie, které jsou organismem odčerpávány postupně (Dvořáková 2003). Jako jednotka energie se udává kalorie/ kilokalorie nebo joul. Jedna kalorie odpovídá přibližně 4,187 joulů. Pro ohřátí jednoho gramu vody ze 14,5 °C na 15,5 °C spotřebujeme množství tepla rovnající se jedné kalorii (The Waltham Book 1991).

3.4.1.1 Rozdělení energie

Brutto energie (BE) je celková, neboli hrubá energie. V krmivech je uvolněna úplnou oxidací. Není kompletně využita, její část se formou tepla případně vylučováním moči a výkalů ztrácí (Jeroch et al. 2006).

Stravitelná energie (SE) je množství energie, které je zvířetem absorbováno a stráveno. Jedná se zjednodušeně o rozdíl hrubé energie a energie výkalů (Jeroch et al. 2006).

Metabolizovatelná energie (ME) je označována jako energie využitelná, neboť jí má zvíře opravdu k dispozici. Její množství je vyjádřeno rozdílem stravitelné energie a energie moči (Jeroch et al. 2006).

Odečteme-li z metabolizovatelné energie tepelné ztráty, výsledkem je čistá, neboli netto energie (NE) (Scott 2017).

3.4.1.2 Potřeba energie

Bazální metabolismus (BMR) ovlivňuje příjem a výdej energií, neboť se stará o termoregulaci a přímo ovlivňuje spotřebu energie pro fyziologické funkce organismu. Příjem a výdej energie je dále závislý na úrovni fyzické aktivity, energii vydané při konzumaci a trávení potravy a v neposlední řadě na energii sloužící k uchování tělesné teploty při nepříznivém počasí (National Research Council 2006).

Záchovnou potřebou energie (RER) nazýváme její minimální potřebu pro funkci trávení, tepelnou regulaci, odpovídající funkci organismu a lehčí práci svalů (Jeroch et al. 2006). Určujeme-li množství energie pro záchovnou potřebu, je nutné zohlednit spíše plochu těla psa, než jeho tělesnou hmotnost. Záchovná energetická potřeba (RER) se liší dle pohlaví, věku, plemene, kastrací, chorob a je určována hmotností svalů v těle. Svalovou tělesnou hmotnost zjistíme, umocníme-li tělesnou hmotnost v kilogramech mocnitelem 0,75.

RER vypočítáme pomocí této rovnice:

$$RER = (70 \times \text{tělesná hmotnost}^{0,75} \text{ kg}) \quad (\text{kcal/g}) \quad (\text{Thatcher 2010})$$

Denní spotřeba energie (DER) je průměrná energetická spotřeba zvířete závislá na jeho aktivitě a věku. Zohledňuje také vynaloženou energii v období březosti, laktace, růstu a duševní a tělesný výkon (Bucksch 2018). Můžeme jí vypočítat pomocí rovnice RER, kdy DER se rovná RER × Faktor X. Faktor X je proměnlivý, zohledňující fyziologický stav a věk zvířete, jak je uvedeno v tabulce č. 5.

Tabulka č. 5: Životní situace a potřeba energie (Bucksch 2018)

Životní situace a potřeba energie	
Životní situace	Denní energetická potřeba (DER)
Nekastrované dospělé zvíře	1,6 × RER
Kastrované dospělé zvíře	1,4 × RER
Sklon k adipozitám (obezitě)	1,4 × RER
Starší pes	1,4 × RER
Březí feny	podle počtu plodů
1.-4. týden	2,0 × RER
5.-6. týden	2,5 × RER
7.-9. týden	3,0 × RER
Kojící feny	4-8 × RER, dle vrhu
Psi v růstu	
Do 4 měsíců	3,0 × RER
4 až 9 měsíců	2,5 × RER
10 až 12 měsíců	2,0 × RER

V tabulkách č. 6 a 7 jsou pro srovnání uvedeny hodnoty energetických požadavků dle FEDIAF (2018)

Tabulka č. 6: Doporučení denní energetické potřeby pro psy v různém věku (FEDIAF 2018)

Stáří psa	kcal ME/kg ^{0,75}	kJ ME/kg ^{0,75}
1-2	130 (125 – 140)	550 (523 – 585)
3-7	110 (95 – 130)	460 (398 – 545)
>7 (staří psi)	95 (80 – 120)	398 (335 – 500)

Tabulka č. 7: Doporučení denní energetické potřeby na základě aktivity (FEDIAF 2018)

Stupeň aktivity	kcal ME/kg ^{0,75}	kJ ME/kg ^{0,75}
nízký (1h/den, procházka)	95	398
mírný (1-3h/den, nízký vliv)	110	460
střední (1-3h/den, vysoký vliv)	125	523
vysoký (3-6/den, pracovní, pást ovce)	150-175	628-732
vysoký za extrémních podmínek (sáňoví psi /168km/den)	860-246	3600-5190
Dospělí s tendencí k obezitě	≤ 90	≤ 377
Specifické rozdíly mezi plemeny		
Německá doga	200 (200 – 250)	837 (837 – 1046)
Novofunlandský pes	105 (80 – 132)	439 (335 – 550)

3.4.2 Krmiva

Způsobů krmení psa je v současné době velké množství. Můžeme zkrmovat průmyslově vyráběná krmiva nebo doma připravovanou vařenou či syrovou stravu, musí však být zajištěna plnohodnotná výživa psa (Buff et al. 2014).

V roce 2019 byla z důvodu zajištění slučitelnosti s předpisy Evropské unie přijata novela Zákona o krmivech pod č.209/2019 Sb.. Závažným dokumentem pro výrobce krmiv byl do této doby zákon č.91/1996 Sb. o krmivech. Tento zákon stanovuje požadavky na distribuci krmiv na trh, jejich dopravu, dovoz, výrobu, balení, označování a používání. Veškeré označení musí být uvedeno na obalech, na nich upevněné etiketě a u vážených krmiv je nutné mít průvodní listinu. Zároveň musí být označení v českém jazyce, trvanlivé a čitelné. Povinností výrobce je označení krmiva jeho obchodní značkou (Brit, Fortify, Hills), názvem krmiva včetně údajů, komu je určeno (štěňata, malá nebo velká plemena apod.). Důležitý je také údaj, jde-li o doplňkové nebo kompletní krmivo. Zároveň musí být na obalu deklarováno 8 základních znaků jakosti, to znamená obsah vody, bílkovin, tuku, vlákniny, vápníku, fosforu, sodíku a popelovin (Šebková et al. 2008).

3.4.2.1 Suroviny

Pro výrobu krmiv pro psy používáme suroviny buď živočišného, nebo rostlinného původu. Do surovin živočišného původu zahrnujeme maso, hladkou svalovinu (vnitřnosti), pojivové tkáně, kosti, kůži, vejce a mléčné výrobky. Za vhodnou rostlinnou stravu považujeme obilí a obilné šroty, ovesné vločky, rýži, těstoviny, luštěniny, zeleninu, ovoce a ořechy (Šebková et al. 2008). Průměrný obsah živin některých potravin je uveden v tabulce č. 9.

Maso je pro psy nejstravitelnější a nejpřirozenější krmivo (Kváš 1998). Psi jej dobře stráví také v syrovém stavu. Maso má pro psy přitažlivou chuť a je bohaté na bílkoviny (Billinghurst 1993). Názory na podávání syrového masa jsou různé. Mražením omezíme nebo zničíme parazity, ovšem viry a bakterie ne. K jejich likvidaci musí být použita tepelná úprava (Steinhausarová 1998). Rybí maso řadíme vedle kuřecího mezi nejlepší zdroje živin. Z pravidla se využívají tresky, makrely, sardinky, mořské štiky, nově také chrupavky žraloků (Šebková et al. 2008).

Vnitřnosti podáváme důkladně povařené, v opačném případě jsou těžce stravitelné. V žaludku psů mohou zůstat až několik dní a může dojít i k jejich vyzvracení. Slezina má projímavý účinek, proto se nedoporučuje podávat ji ve větším množství. Stejně tak játra, u kterých může být déle trvajícím zkrmováním způsobena otrava vitamínem A (Kváš 1998).

Pojivové tkáně jsou přínosné díky obsahu sirných aminokyselin, podíl bílkovin je zde nižší (Mohelský 2014b).

Kosti se dají zpracovat na masokostní moučku využívanou jako součást krmiv. Jsou zdrojem fosforu a vápníku. Není vhodné podávat drůbeží či králíčí kosti z důvodu jejich tvrdosti a lámavosti. Zároveň není vhodné zkrmovat nadměrně velké množství kostí (Kváš 1998).

Kůže jsou vzhledem k obsahu kolagenních vláken bohatým zdrojem želatiny. Z pravidla se podávají drůbeží a vepřové kůže, uvařené, pouze jako součást krmné dávky (Šebková et al. 2008).

Vejce podáváme psům primárně vařená, z důvodu obsahu avidinu, který působí jako inhibitor vitamínů a enzymů. Jsou cenným zdrojem železa, bílkovin aj. Je možno příkrmovat i na prášek rozemletými skořápkami (Mudřík et al. 2007).

Mléko feny řadíme mezi albuminová mléka. To se od mléka kravského liší frakcemi bílkovin (mléko kaseinového typu) a z toho důvodu není příliš vhodné jej podávat štěňatům. Můžeme použít buď mléko sušené průmyslově vyráběné podobné psímu, nebo mléko kozí. Jako vhodnější se jeví podávání mléčných výrobků jako například jogurtů, sýrů a tvarohu (Šebková et al. 2008). Porovnání složení mléka přežvýkavců a feny je uvedeno v tabulce č. 8.

Tabulka č. 8: Porovnání mléka (Koller 2019)

Mléko	Bílkoviny v %	Tuk v %	Mléčný cukr v %	Minerální látky v %
Kravske	3,6	3,5	4,7	0,7
Kozí	4,2	4,4	4,5	0,8
Ovčí	5,5	6,0	4,5	0,9
Feny	11,7	9,8	3,0	1,35

Obilné šroty se kvůli stravitelnosti zkrmuji tepelně upravené (Šebková et al. 2008). Při úpravě obilovin dochází působením tlaku a vysoké teploty k rozkladu škrobů a uvolnění cukru, dále využitému ve střevě. Otruby, ať už kukuřičné nebo pšeničné, jsou hodnotným zdrojem vlákniny, která je prospěšná při posunu tráveniny (Mohelský 2014a). Vločky se, stejně jako šroty, zkrmuji provařené. Nemají však výživovou hodnotu, trávicím ústrojím procházejí jako „balast“. V syrovém stavu jsou zdrojem vlákniny (Šebková et al. 2008).

Rýže je bohatá na sacharidy, podáváme jí vždy pouze měkkou a dobře uvařenou. Neloupaná, dlouhozrná rýže obsahuje více živin. Díky lehké stravitelnosti je podávána při průjmech nebo potížích se zažíváním (Mudřík et al. 2007).

Těstoviny jsou oblíbená, ale nepřiliš vhodná příloha. Díky obsahu jednoduchých cukrů jsou vhodnější pro aktivní psy s vyšší zátěží nebo psy s podváhou. U ostatních způsobují nežádoucí přírůstek na váze a současně přebytek energie (Novosádová 2011).

Luštěniny předkládáme zvířatům vždy vařené. Jsou dobrým energetickým i bílkovinným zdrojem. Například živočišnou bílkovinu můžeme nahradit sójou (Mudřík et al. 2007). Podle Kváše (1998) nejsou luštěniny vhodné z důvodu nadýmání.

Zelenina je nepostradatelným doplňkem stravy psa. Obsahuje vlákninu a cenné minerální látky. Je vhodné jí před podáváním tepelně opracovat z důvodu dobrého trávení. Zkrmování brukvovitých rostlin se nedoporučuje z důvodu trávicích poruch. Jako vhodné se uvádí podávat řepu, a to krmnou i červenou, a mrkev (Šebková et al. 2008).

Z ovoce patří mezi nejčastěji konzumované jablka s vysokým obsahem vlákniny. Můžeme podávat také citrusy, banány a lesní plody (Šebková et al. 2008).

Ořechy a semínka jsou pro psy vyhledávanou pochoutkou. Díky velkému obsahu mastných kyselin a minerálních látek jsou vhodným výživovým doplňkem. (Šebková et al. 2008).

Tabulka č. 9: Průměrný obsah živin vybraných potravin (Koller 2019)

Potraviny	Voda	Bílkoviny	Tuky	Uhlowodany	Obsah vitaminů					Poznámka
					0 – schází 1 – v nepatrném množství 2 – v dostatečném množství 3 – ve velmi hojném množství					
100 g obsahuje v %					A	B	C	D	E	
Maso:										
hovězí polotuč.	71,5	19,6	7,0	-						
telecí (průměr)	71,0	19,2	7,6	-						
vepřové "	57,4	17,2	22,8	-						
skopové "	55,3	16,4	25,7	-	1	2	1		2	syrové
koňské hubené zvěřina (průměr)	72,2 75,8	22,3 19,3	4,2 1,8	-						
Vnitřnosti:										
pľíce	81,3	12,4	2,5	-						
játra telecí	71,6	17,7	3,4	3,3	3	3	1	1	1	syrové
ledviny	75,6	18,4	4,5	0,4	3	2	2		0	syrové
mozek	81,0	9,0	8,6	-	2	3	3	1	0	
Krev	80,0	17,7	0,2	0,03	1	0	0		1	
Mléko: kravské	87,3	3,2	3,5	4,8	2	2	2	1	1	letní zimní
kozí	86,9	3,5	3,9	4,6	1	1	1	0	1	
Máslo	14,6	0,9	81,2	0,5	3	0		1		
Vejce	73,7	12,5	12,1	0,5	3	2	0	3	2	žloutek
Tvaroh	52,4	34,8	5,0	0,9						
Sýr: hubený	43,1	33,8	11,1	4,5						
polotučný	46,0	31,0	14,0	2,5						
smetanový	42,0	16,0	37,0	1,7						
Rybí tuk	-	0,1	98,9	-	3		0	3	1	
Mouka: žitná	12,1	6,7	0,9	69,8	1	2	0			
pšeničná	12,0	8,8	0,9	68,7	1	2	0		1	
Ovesné vločky	9,8	10,5	4,1	63,1	1	2	0		3	
Krupice	13,0	7,1	0,2	72,1						
Chléb žitný	39,7	4,7	0,6	47,9	2	2			2	
Housky	33,7	6,8	0,5	57,8	0	1			2	
Suchary	9,5	7,6	1,8	73,2						
Brambory	76,7	1,7	0,1	17,1	1	2	2			syrové vařené
Mrkev	86,8	0,9	0,2	8,7	3	2	1			
Špenát	89,2	2,7	0,3	3,0	3	2	3	1	2	
Fazole	14,0	18,0	0,5	40,2	2	2	1	1	2	
Hrách	13,8	17,8	0,6	45,9	1	2	1		2	
Čočka	12,3	18,2	0,6	44,7	1	2	1		2	
Cukr	-	-	-	98,8	-	-	-	-	-	

3.4.2.2 Dělení krmiv

Jak již bylo uvedeno, krmiva se dělí na průmyslově vyráběná a domácí. Při dodržení určitých pravidel mohou všechny způsoby krmení zajistit pro psa plnohodnotnou výživu. Jednou z možností je strava domácí, buď syrová, nebo tepelně upravená (Buff et al. 2014).

Dle Morgana (2017) se syrová strava skládá z živočišné tkáně, která se během přípravy nijak tepelně neupravuje. Může obsahovat kosti, vnitřnosti a svalovinu. Výhodou této výživy je absence konzervačních látek, zlepšení imunitního systému, kůže a srsti, dentální hygieny a její účinek jako prevence před alergiemi. Na druhou stranu podávání syrové stravy přináší i rizika, například parazitické a bakteriální nemoci, popřípadě disbalanci živin. Pozřením kontaminované tekutiny či potravy může dojít k onemocnění trávicího traktu, včetně pomocných orgánů. V syrové stravě se mohou nacházet různé patogenní mikroorganismy, například *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes* nebo bakterie *Campylobacter*, *Clostridium* a *Escherichia coli*, které způsobují bakteriální onemocnění. Jeho projevy jsou zácpa nebo naopak průjem, zvracení, anorexie a zánět spojivek. Při těžkém průběhu může dojít až ke smrti psa. Nejvíce ohroženou skupinou jsou štěňata, psi senioři a psi s oslabenou imunitou. Při pravidelné prevenci, jako je například odčervení, lze zabránit šíření parazitických onemocnění.

Jak uvádí Kölle & Schmidt (2015) v Německu je za rychle vzrůstající trend v krmení psů považován BARF (bone and raw food). Zároveň zohledňují rizika krmení dietou ze syrového masa v podobě infekcí bakteriemi, parazity a viry. Poukazují na častou nutriční nerovnováhu a nedostatek živin. Při podávání této stravy důrazně doporučují její kontrolu a optimalizaci speciálním veterinárním lékařem.

Hellgren et al. (2019) se zabývá psí dietou na bázi syrového masa (RMBD). RMBD jsou založeny na drobcech, které nebyly nijak ošetřeny ohledně obsahu mikrobů, čímž je navýšeno riziko výskytu potenciálních patogenních mikroorganismů. Použité zmrazené vzorky 60 balení drobů od deseti různých výrobců, byly na obsah bakterií z čeledi enterobakterií na *Clostridium perfringens* a na přítomnost *Salmonella* a *Campylobacter*. Enterobakterie byly zjištěny ve všech vzorcích, z čehož ve 31 vzorcích překročily hladinu 5000 bakterií/gram. *Clostridium perfringens* překročilo ve dvou vzorcích povolenou hladinu. *Salmonella* byla nalezena ve čtyřech a *Campylobacter* ve třech vzorcích. Z toho vyplývá, že dodržování správné hygieny je nezbytné při manipulaci krmivem a skladování RMBD z důvodu omezení zdravotních rizik pro zvířata.

Tóthová (2015) doporučuje pravidelné večerní krmení. Pouze u nočních hlídačů, nebo psů žijících v chladu zařazuje i ranní dávky masa. Zároveň uvádí prospěšnost hladovky 1-2 dny v týdnu, stejně jako mají masožravci ve volné přírodě. Výjimku tvoří pouze podvyživení a nemocní psi, štěňata a březí či kojící feny. Za přípustné pokládá podání například polévky, ale zdůrazňuje nutnost vyhnout se komerčnímu krmivu. Stravovací dávky dělí dle stáří psa, doporučuje množství 2-3 % tělesné váhy.

Pro přípravu domácích vařených krmiv je nutná důkladná znalost kompletních nutričních potřeb zvířete, zároveň také nutričních hodnot použitých surovin (Mudřík et al. 2007). Základem těchto krmiv by měly být vnitřnosti, ryby, mléčné výrobky, maso a vejce. Jako doplňky se dají použít zdroje vlákniny a sacharidů (těstoviny, rýže, vločky, brambory, případně ovoce). Při 70% vlhkosti by hmotnost krmné dávky měla být 2-3 % z tělesné hmotnosti u dospělého psa a 3-4 % u malých plemen s váhou nižší než 10 kg. Pokud je krmná dávka sestavena správně, tak pes nehubne ani nepřibírá. Dávky se upravují na základě

sledování tělesné kondice psa (Štercová 2017). Jak uvádí Bucksch (2018) je jedním z nejdůležitějších pravidel, aby pes nebyl krmen nadměrným množstvím masa. Většina chovatelů psů předpokládá jeho čistou masožravost a proto je v krmných dávkách velký obsah bílkovin a naopak málo vápníku, stopových prvků a kalorií. Vzhledem k vysokému obsahu fosforu u používaných masných a sacharidových zdrojů je dosaženo obráceného poměru vápníku / fosforu (částečně přes 1:10, ideální je přitom 1,3:1). Nesmí se také zapomínat na doplňky ve formě vitamino-minerální směsi.

Historie průmyslově vyráběných krmiv se píše od roku 1860. V této době Angličan James Spratt začal s výrobou a nabízením první psí sušenky. Po uplynutí 150 let se výroba krmiv pro psy stala celým průmyslovým odvětvím. V současné době jich mají majitelé psů na výběr nepřeberné množství. V České republice se však jejich výroba mohla plně rozvinout až po roce 1989 (Šebková et al. 2008). Krmiva připravovaná komerčně jsou výrobci nabízena v různých podobách. Každopádně by měla obsahovat potřebné stopové prvky, minerální látky a vitaminy (Schlegl-Kofler & Wegler 2007). Jak uvádí Hand et al. (2010) musí tato krmiva splňovat podmínky kontrolované AAFCO (The Association of American Feed Control Officials). Primárně se jedná o testy prokazující přítomnost specifických nutrientů potřebných ve výživě psa. Měla by být zaručena přijatelná chutnost a konzumace. Dle těchto testů by mělo být podávání těchto produktů v době vývoje štěněte i v průběhu gravidity a laktace fen bezpečné.

Rozlišujeme 3 druhy průmyslově vyráběných krmiv. Suché krmivo, které by mělo obsahovat 10 – 12 % vody (doporučeno do 12 %). U konzerv a vlhkého krmiva je obsah vody 60 – 87 % (doporučeno do 80 %). U polovlhkého krmiva je obsah vody 17 – 20 % (Bucksch 2018).

Suché krmivo v porovnání s krmivem vlhkým má v sušině obsaženo méně tuku (a minerálních látek) a bílkovin. Jejich základ tvoří obiloviny, primárně rýže a kukuřice, pšenice a oves. Na základě tepelného ošetření se obilné škroby stanou dobře stravitelnými. Vedlejší živočišné produkty, vejce, mléčné výrobky, maso a bílkovinné rostlinné extrakty a rybí moučka slouží jako bílkovinné zdroje. Tuky v nich obsažené mají rostlinný (tučná semena nebo oleje) i živočišný původ. Řepné řízky, pивní kvasnice, zelenina, minerální látky, doplňkové látky a vitaminy se zde nacházejí v menším množství. Energetická hodnota suchého krmiva se pohybuje v rozmezí od 2,7 až přes 7,1 kcal využitelné energie na 1 g krmiva. V porovnání s vlhkým krmivem dochází k poklesu nákladů na jednotku energie tohoto krmiva na třetinu. Nepřepravuje se nadbytečná voda, proto jsou transport i balení výhodnější. Suché krmivo je k dostání v různých tvarech od granulí přes pelety až k vločkovým směsím (Bucksch 2018).

Vlhká krmiva mají v porovnání se suchými krmivy vyšší obsah tuků a menší obsah sacharidů. Z tohoto důvodu jsou u psů oblíbená, protože silně připomínají chuť masa. Konzervy mají také vyšší procentuální obsah bílkovin (v sušině) (Case 2011). Vlhké krmivo má vyšší obsah vedlejších masných produktů a masa. S tím souvisí vyšší podíl fosforu, sodíku a bílkovin. Zároveň je navýšen podíl tuku. Zpravidla je tvořeno ingrediencemi jako sušená vejce, vedlejší masné výrobky, ryby a rostlinné bílkoviny (kukuřičný šrot, sója). Přidávají se

také na škrob bohaté obilné produkty, jako je kukuřice, rýže, cukr, tuky a oleje, přísady bohaté na vlákninu (řepné řízky) a pivovarské kvasnice. Využitelná energie obnáší 0,7 až 1,4 kcal na 1 g krmiva. To dokazuje, že vlhké krmivo je nejdražší formou hotového průmyslově vyrobeného krmiva. Důvodem jsou vysoké náklady na transport a balení způsobené nízkou energetickou hustotou. Velký počet komerčně vyráběných vlhkých krmiv má vysoký obsah bílkovin (přes 9 %). Tento stav však není opodstatněný, vzhledem k tomu, že nadměrně zatěžuje trávicí systém, ledviny, játra a může představovat zdravotní riziko. Především u starších psů by se mělo od těchto krmiv upustit. Stravitelnost dosahuje až 90 % při obsahu vlákniny okolo 0,4 % (u výrobků light jsou oprávněné hodnoty vyšší – až 2 %) (Bucksch 2018). Pro výrobu vlhkých krmiv je používán technologický proces rozčleněný na drcení, míchání, vaření, plnění, sterilizaci a balení. Sestavení surovin je první procesní krok. Základem je základem čerstvé či mražené maso (rybí, hovězí, drůbeží a vnitřnosti), které se dále rozmělnuje ve velkých dávkách na malé kousky. Z drtícího stroje přechází směs do míchačky, kde se smíchá a znovu rozmělní s obilovinami, vitaminy, minerály a zeleninou, přičemž dojde ke vzniku surové hmoty. Po smísení materiálů se teplota navyšuje, dochází k produkci želatiny ze škrobových složek. Želatina ovlivňuje texturu a chuť konečného produktu. Po dalším promíchání a uvaření se produkt přemísťuje do plnicího stroje. Zde se plechovky plní a dochází k zavíčkování. Aby došlo ke kvalitnímu utěsnění plechovky a víčka po zchlazení produktu a plechovky, fouká se při plnění horká pára přes její horní část. Tímto procesem by mělo být zabráněno zkažení hmoty v konzervě. Nakonec prochází plechovky sterilizací, kdy jsou zahřívány po dobu 3 minut až na 121 °C z důvodu likvidace nebezpečných bakterií. Po závěrečném vychladnutí se konzervy označí etiketami a mohou se distribuovat (Berry 2003).

Na rozdíl od Bucksche (2018) uvádí Laukner (2006) obsah vody u polovlhkých krmiv 15 – 30 %. Aby se v krmivu zabránilo plísní, je obohaceno o okyselující lehké látky, které provádí kontrolu obsahu vody a následně ji vážou. Obsah krmiv tvoří často aromatické látky a rybí moučka. Jejich chuť je šťavnatá a sladká. Krmivo má vysoký obsah cukru (glukózový sirup), není proto vhodné pro psy s nadváhou nebo cukrovkou. Při přípravě se používají totožné přísady jako u krmiva suchého. Nejpoužívanějším zdrojem bílkovin je sója. Hmoty na toho krmivo se upravuje do různých tvarů (kroužky, provázky, nepoddajné pružné kostičky atd.) (Bucksch 2018).

3.4.2.3 Frekvence krmení

Dle Heinlové (2005) se doporučuje krmení psa menšími porcemi dvakrát až třikrát denně, z důvodu torze žaludku při podávání jedné krmné dávky za den. Přičemž největším rizikem bylo množství krmiva u velkých a obřích plemen. Za rizikové byli považováni také psi s jednodruhovou potravou.

Na rozdíl od toho, jak uvádí Šebková et al. (2008) je každý jednotlivý pes individualita a to souvisí i s jeho zažíváním. Podle ní je obvyklá frekvence krmení jedenkrát denně pro dospělého psa, štěňata by se měla krmit čtyřikrát za den. Počet krmení se omezuje v průběhu růstu. Není možné plošné doporučení gramáže vůči hmotnosti psa. U průmyslově vyráběných krmiv jsou přiloženy krmné návody a dodávány různé odměrky. Přesto je nejlepším

doporučením pro majitele psů krmit dle zásady, že pes musí zůstat v dobré kondici - nesmí být tlustý ani hubený, musí mít lesklou a hustou srst, drápy se nesmí lámat, důležitá je dobrá pigmentace oka a čenichu, nesmí chybět čilost a chuť do života. Pes nesmí trpět zácpou ani průjmem, musí mít pravidelnou a dobře formovanou stolici. Doba krmení by neměla přesahovat 10 minut, pokud není sežráno, snížíme druhý den krmnou dávku. Torzi žaludku lze dle ní předejít klidným odpočinkem po krmení. Zároveň je důležité, aby bylo krmivo podáváno ve stejnou denní dobu na stálé místo do určené krmné misky. Dodržováním této pravidelnosti se dosáhne zavedeného režimu, kdy ranní venčení navazuje na večerní krmení.

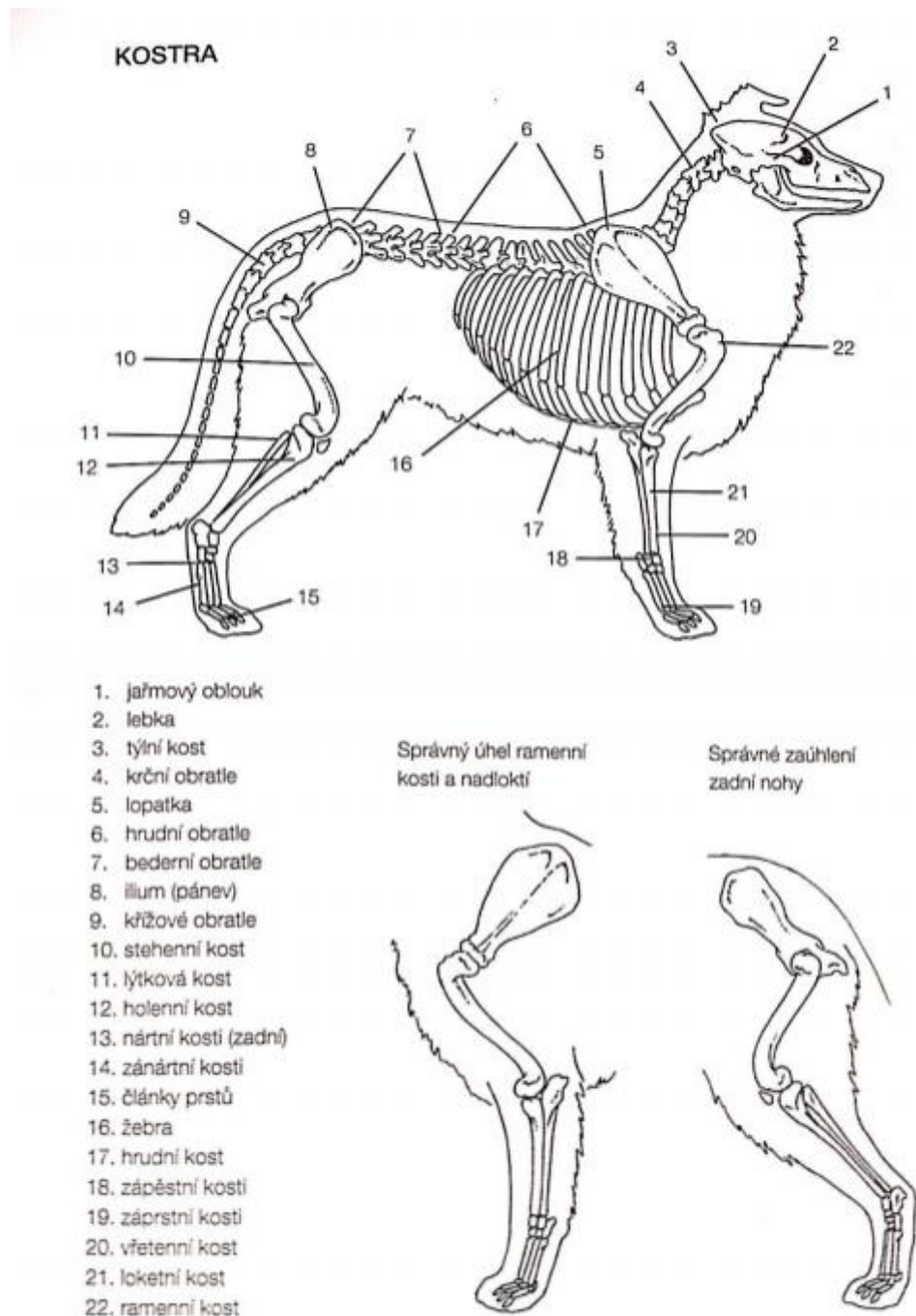
3.5 Sportovní a pracovní psi

Psy, kteří jsou aktivní více než tři hodiny denně, dělíme na sportovní a pracovní. Příkladem jsou psi lovečtí, saňoví, dostihoví, zabývající se tréninkem agility apod. Energetická potřeba těchto psů je zvýšená. Je obecně známo, že energii lze dodat formou tuků a zároveň také sacharidů. Samozřejmostí je navýšení množství dalších důležitých živin (Bucksch 2018).

U psů podávajících vysoké krátkodobé výkony (dostihoví psi) by měla být energie dodávána primárně formou sacharidů z důvodu jejich rychlého využití. Dávku tuku navyšujeme u psů při vytrvalostních výkonech (saňoví psi, lovečtí psi atd.). Všeobecně je potřeba dbát na to, že zvýšená potřeba živin a energie platí pouze ve dnech vysoké fyzické aktivity. Porovnáme-li normálního psa a psa dostihového nebo pracovního (vodícího), zaznamenáme minimální navýšení potřeby energie. Avšak u pasteveckých nebo loveckých psů se tato potřeba zdvojnásobuje a u psů saňových je trojnásobná a vyšší. Tyto hodnoty považujeme za hrubé ukazatele. Optimální výživa se může určit pouze v případě, kdy je pravidelně kontrolována hmotnost, výkonnost a celkový zdravotní stav (Bucksch 2018). Pro názornost uvádím denní potřebu energie pro pracovní a sportovně vyčerpány psy v tabulce č. 10 a schematicky znázorněnou stavbu těla zdravého psa v obrázku č. 3.

Tabulka č. 10: Průměrná denní spotřeba energie pracovních a fyzicky zatížených psů
(Dvořáková 2003)

Typ psa	Hmotnost kg	Výkon hod	Výkon km	Typ pohybu	Celková potřeba energie		
					Kcal/kg ž. h.	Kcal celkem	Koef
Hlídací	20-30	8-10	60	krok/cval	143	2860-4290	2,2
Lovecký	25	6-8	60	krok/klus	143	3575	2,2
Honící	35	1-2	20	klus/cval	86	3010	1,5
Strážní	35	6-8	30	krok	95	3325	1
Vodící	30	2-4	5-10	krok	69	2070	1,6
Saňový	25-40	6	10-40	klus/cval	131	3275-5240	2,2
Saňový	20-25	1-2	25-50	klus/cval	185	3700-4625	2,8
Vipet	10	-	0,3-0,5	cval	83	830	1,1
Chrti	25-30	-	0,3-0,9	cval	66	1650-1980	1,1



Obrázek č. 3: Kostra zdravého psa (Daviesová 2018)

3.5.1 Sportovní psi

Stejně jako u lidí slouží k podpoře zdraví fyzická pravidelná aktivita i u psů. Nejběžnější metodou pohybu pro psy je chůze, není však známa potřebná výše aktivity u jednotlivých plemen. Na základě realizovaného průzkumu mezi majiteli psů ve Velké Británii byl zjištěn většinový nedostatečný pohyb, který zdraví psů neprospívá. Potřeby a nároky na pohyb se u různých plemen odlišují také podle věku a pohlaví. Psi chovaní jako lovečtí či pastevečtí mají pohyb nejvíce, ovšem u psů chovaných jako domácí mazlíčci byl zjištěn jeho

zásadní nedostatek (Pickup et al. 2017). Pro pracovní a sportovně vytížené psy je charakteristická široká škála činností. Očekává se podání sportovního výkonu, detekce pachů, případně obě tyto činnosti dle druhu aktivity. Všechny činnosti psem prováděné mají základ ve správné výživě, tréninku a v neposlední řadě v genetice. Pro dosažení maximálního výkonu je důležitý optimální stav těchto tří předpokladů. Každý faktor je posuzován jednotlivě s ohledem na to, jakou činnost pes provádí (Toll et al. 2010). Existuje velké množství psích sportů. Jejich přínosem je udržení dobrého fyzického a mentálního zdraví psů. V naprosté většině je pro psy pohyb a alespoň základní cvičení prospěšné. Obecně se může říct, že každý pes, který je v dobré fyzické kondici, se může zúčastnit například překážkového běhu (Stregowski 2017).

Daviesová (2018) uvádí 3 základní pilíře pro sportovní výkon a to sportovní pohyb, sportovní pevnost a sílu a sportovní rovnováhu.

Sportovní pohyb: rychlost, mrštnost, zrychlení a zpomalení, koordinace a schopnost rychlých reakcí vůči vnějším podnětům.

Sportovní pevnost a síla: svalová vytrvalost, s ní související síla a pevnost svalů, silová kapacita, síla a pevnost celého těla, výbušná síla, schopnost regenerace a tolerance vůči acidóze.

Sportovní rovnováha: vnitřní reaktivita a přechodová rovnováha, neuromuskulární dráhy, stabilita, propriocepce a kinetická uvědomělost.

U sportovního využití psa jde především o společnou zábavu psovoda a psa, kdy je zvíře při dané činnosti zaujatým a aktivním společníkem (Dvořáková 2003). Psích sportů je velké množství, patří mezi ně například canicross, agility, bikejöring, obedience, dogdancing, pulling, psí triatlon, dogtreking, dogfrisbee, dostihy a mushing, coursing a sportovní kynologie (poslušnost, obrana, pachové práce).

Vzhledem ke zvyšující se oblíbenosti psích sportů se neustále navyšuje počet sportujících psů a požadavky na jejich výkonnost stále stoupají. Aby byl pes jako atlet úspěšný, musí splňovat různé aspekty. Geneticky dané jsou povahové vlastnosti a stavba těla, další jsou ovlivňovány tréninkem a optimální výživou. U výživy sportovního psa je nutno dbát na dostatečný obsah kvalitních živin, současně také na vhodné načasování a poměr příjmu stravy. Doposud nejsou konkrétní data pro určení efektivní výživy psích sportovců v rámci jednotlivých odvětví. Je ale možné odrazit se od nutričních potřeb vytrvalců - saňových psů a sprinterů - závodních chrtů (Vrublovská 2019).

Pro podání jakéhokoliv výkonu je zapotřebí dostatečné množství energie, získávané především z tuků a sacharidů. Konkrétní potřeba se odvíjí od hmotnosti a věku psa a narůstá v závislosti na rostoucí zátěži. U závodních chrtů je nárůst o 5 – 10 %, u vytrvalců je potřeba až osminásobná ve srovnání se psem běžně aktivním (Wakshlag & Shmalberg 2014). Jak uvádí Hill et al. (2000) bylo v rámci terénních studií zjištěno, že sprint závodních chrtů, trvající 30 vteřin, navýší energetický nárok zhruba o 10 % nad potřebu psů s běžnou aktivitou.

I přes intenzitu aktivit krátkodobých, například coursing, agility, flyball a frisbee, jsou požadavky psa na zvýšení energetické dávky minimální. Vyšší energetický příjem je vyžadován u běžců v záprahu na krátké a středně dlouhé tratě (bikejoring, canicross, koloběžka, mushing) a u psů pasteveckých, záchranářských a loveckých. Psi běžající dlouhé tratě v záprahu a psi, kteří pracují intenzivně více než 3 hodiny denně, mají spotřebu energie nejvyšší (Wakshlag & Shmalberg 2014).

Potřeba energie saňových psů byla předmětem výzkumu ve více studiích. Je dvakrát až osmkrát vyšší, než u běžně aktivních psů, přičemž odlišnosti jsou závislé na době trvání aktivity, náročnosti terénu a teplotě vzduchu. Tuto vysokou potřebu nelze pokrýt běžnou krmnou dávkou a z toho důvodu saňoví psi dočerpávají energii v podobě aminokyselin a tuků ze svých tělesných zásob (Hinchcliff et al. 1997). K pokrytí vysokého výdeje energie psích vytrvalců jsou doporučovány diety se zvýšeným obsahem tuku. Vhodná doba, aby si psi na tyto diety zvykli, se uvádí v řádu dvou až tří měsíců (Wakshlag & Shmalberg 2014). Chtějí-li musherši dosáhnout tohoto poměru živin, kombinují tučné maso s kvalitním komerčním krmivem (Loftus et al. 2014). Tluchoř a ostatní (2000) testovali sibiřské husky během cyklů tréninků a poté hodnotili parametry třech krevních odběrů. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 11.

Tabulka č. 11: Vybrané chemické hodnoty průběhu sledování tří tréninkových cyklů SH (Tluchoř 2000)

Faktor	Měrná jednotka	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

μkat/l: jednotka množství enzymu, urychlující biochem. reakci za vzniku 1 mol produktu/s

LDH: laktátdehydrogenáza

AST: aspartátaminotransferáza

ALT: alaninaminotransferáza

GMT: gama-glutationtransferáza

V tabulce č. 12 jsou uvedeny orientační výživové hodnoty pro psí sportovce dle Daviesové (2018).

Tabulka č. 12: Orientační výživové hodnoty (Daviesová 2018)

Živina	Množství doporučené pro kombinovanou aktivitu (nízké/ mírné trvání a frekvence)	Množství doporučené pro kombinovanou aktivitu (vysoké trvání a frekvence)
Tuky %	15 – 30 (>60 % nenasycených)	25 – 40 (>60 % nenasycených)
Sacharidy %	30 – 55	30 – 35
Bílkoviny %	22 – 32	22 – 32
Vitamin E (IU/kg)	>500	>500
Vitamin C (IU/kg)	150 – 250	150 – 250
Selen (mg/kg)	0,5 – 1,3	0,5 – 1,3

U dlouhosrstých plemen je teplotní hranice pro zvýšení metabolismu nižší, než u plemen krátkosrstých (Hill 1998).

Zásadou specifického složení vláken svalů mohou psi aerobní metabolismus, zvláště oxidaci mastných kyselin, lépe využívat. V praxi to znamená, že zejména při aktivitách s nízkou intenzitou, které trvají delší dobu, psi snadno získají energii z tuku. Znamená to tedy, že doba spotřeby zásob glykogenu ve svalech neodpovídá odlišně od lidí době celkového vyčerpání (Maxwell et al. 1977; Hargreaves et al. 1984; Wakshlag & Shmalberg 2014). Porovnáme-li psa s druhy méně adaptovanými na aerobní metabolismus, docházíme ke zjištění, že množství energie, kterou získají oxidací tuku během zátěže i v klidu, je dvojnásobné (McClelland et al. 1994).

Jako primární energetický zdroj, v rámci zvyšování zátěžové intenzity, nachází větší uplatnění oxidace glukózy z glykogenu svalů. Jako sekundární energetický zdroj slouží oxidace mastných kyselin. Velmi důležité je obsažené množství bílkovin a sacharidů v krmivu. Jsou-li při dlouhodobé náročné aktivitě vyčerpány glykogenové rezervy, dochází k rozpadu bílkovin svalů a novotvorbě glukózy. Chrti běžající do 500 m využívají glukózu jako prvotní zdroj energie. Vyhovuje jim proto dieta obsahující více sacharidů, díky nimž je doplněn svalový glykogen. Jejich adaptace na oxidaci tuků je dobrá, z čehož lze vyvodit, že

k maximálnímu výkonu je nápomocný dostatek tuku ve stravě. Závodním chrtům je doporučováno v krmné dávce množství sacharidů 40 % a tuku 30 – 33 %. Tato zjištění můžeme vztáhnout rovněž na intenzivní a krátké aktivity, jako jsou frisbee, agility, flyball a další (Yamada et al. 1987).

3.5.1.1 Plemena psů vhodná pro konkrétní sporty

Agility- border kolie, šeltie, pudl, foxteriér, Jack Russell teriér, Parson Russell teriér, mudi, pyrenejský ovčák

Dogdancing – border kolie, bearded kolie, šeltie, německý ovčák, australský ovčák

Obedience – jakékoliv plemeno, nejčastěji border kolie

Mushing – sibiřský husky, aljašský malamut, grónský pes, samojed

Canicross – obecně středně velká psí plemena, nejčastěji border kolie, belgický ovčák, německý ovčák, dalmatin, německý ohař

Dogfrisbee – všechna plemena

Flyball – všechna plemena včetně kříženců, nejvíce border kolie, Parson Russell teriér

Coursing – původně pouze chrtí plemena, v současnosti také rhodéský ridgeback, foxteriér, Parson Russel teriér, border teriér, bulteriér, pitbul, labradorský retrívr a dalmatin

Pasení – border kolie, šeltie, belgický ovčák, německý ovčák, holandský ovčák

Společník při jízdě na koni – border kolie, šeltie, australský ovčák, švýcarský bílý ovčák, belgický ovčák, německý ovčák, československý vlčák

3.5.2 Pracovní psi

Je dokázáno, že existuje vztah mezi osobností psa a výkonem, který je schopen podat během pracovních aktivit. Při určování osobnosti psa je sledováno 5 základních faktorů: agresivita, zvědavost/nebojácnost, hravost, společenskost a schopnost pronásledování. Kromě agresivity spolu jednotlivé faktory souvisí, a proto se používá faktor zastřešující, takzvané skóre plachosti-odvážnosti. Psi, kteří podávají lepší pracovní výkony, dosahují vyššího skóre. To znamená, že jsou odvážnější, než psi s výkony horšími. Obecně je u jednotlivých plemen, která nejsou speciálně trénována pro podávání pravidelného vysokého výkonu, rozdíl ve skóre plachosti-odvážnosti a to u fen i psů. Nicméně u vysoce trénovaných psů tento rozdíl nezaznamenáváme. Mezi základní pracovní aktivity patří sledování, hledání, doručování zpráv a ochrana psovoda. Není sledován rozdíl ve skóre mezi psy zaměřenými na jiné pracovní aktivity (Svartberg 2002).

Vzhledem k nárazové či dlouhodobé a intenzivní nebo vytrvalostní fyzické zátěži pracovních psů je důležitý výběr krmiva a jejich správná výživa. Vzhledem k tomu, že pracovní psi jsou vystavováni stresu a napětí, je důležitý také výběr vhodného šteněte (Dvořáková 2003).

U psů podstupujících vysokou fyzickou zátěž nelze řešit dodání energie pouze navýšením krmné dávky. Její vyšší příjem má být dosažen změnou složení krmné dávky, vyšší stravitelností krmiva a lepším zhodnocením energií důležitých živin, současně se správným poměrem (Tluchoř 2000).

Pracovní psi potřebují k udržení fyzické kondice a vrcholné výdrže stravu, která je bohatá především na kvalitní bílkoviny a tuky živočišného původu. Z hlediska energie nejsou tak důležité sacharidy, obilniny a zelenina. Primárně by měla být využívána krmiva obsahující dostatek kvalitních bílkovin s živočišným původem, naopak není žádoucí podávání krmiv s vysokým obsahem sóji nebo kukuřice. Jako další specifikum se u krmení pracujících psů udává doba strávená v chladném počasí venku. Obecným pravidlem je, že na každých 5 °C, o které teplota klesne, má mít psí potrava kalorickou hodnotu vyšší o 7,5 % kilojoulu (McGreevy 2005).

Voda je nejdůležitější a zároveň nejlevnější faktor ve výživě psa. Je nejčastějším důvodem vzniku problémů výkonnostních či zdravotních. Má-li pes její nedostatek, snižuje příjem potravy a nedokonale tráví. Pracovní pes, který váží 35 – 40 kg, potřebuje pro svůj standardní výkon a obvyklou úroveň metabolismu 2 litry vody denně. Je paradoxem, že dehydratovaní psi trpí často nechutí vodu přijímat. Tato situace lze prakticky vyřešit vodou ochucenou bujónem, nebo vývarem z masa (Tluchoř 2000).

Potřeba vitaminů a minerálních látek, potřebných pro každý organismus, stoupá u zátěžových zvířat úměrně k jejich výkonu. Minerální látky se účastní všech metabolických dějů v těle a jsou jeho stavebním faktorem. Rovněž vitaminy se podílejí na jeho funkčnosti a také do celého organismu zasahují. Je-li v krmné dávce minerálů a vitaminů přebytek, způsobuje to více problémů, než když je jich nedostatek (Tluchoř 2000).

3.5.2.1 Dělení pracovních psů

Psi používání u policie, v armádě a v ozbrojených silách:

Jejich zvláštní skupinu tvoří psi specialisté, kteří nacházejí využití u celníků a hasičů. Charakteristikou jejich výkonu je dlouhodobost provázená značnými výkyvy. Ty jsou způsobeny střídáním fází intenzivního výcviku, což je například zadržení nebo stíhání osob, dlouhodobý vytrvalý pohyb na stopě, překonávání terénních překážek, vyhledávání ohnisek požárů a omamných látek, nasazení do akcí a odpočinku. Z toho vyplývá, že psí organismus je vyčerpáván neustálým stresem a napětím (Škrdlík & Císařovský 1994). Typickými plemeny zde jsou německý ovčák, rotvajler, doberman a knírač.

Psi záchranářští a lavinoví:

Fáze výcviku těchto psů se téměř shodují se skupinou předchozí. Při nasazení do akcí jsou nároky na ně kladené vysoké po psychické i fyzické stránce. V mnohých případech jdou až na samou hranici svých sil. Tato skupina psů je vystavována velkému, často dlouhotrvajícímu stresu. Zpravidla často pracují v prostředí, kde je vysoká prašnost, přímé slunce a vysoké teploty. Například lavinoví psi mají zvýšené nároky na termoregulaci z důvodu vyčerpání prací ve sněhu. Aby byla udržena jejich vrcholná kondice, jsou úměrně k tomu vysoké i nároky na jejich výživu (Dvořáková 2003). Typickými plemeny jsou němečtí ovčáci, retrívři a knírači.

Psi hlídací a strážní:

Pro organismus hlídacích a strážních psů je typické jeho zatěžování po velmi dlouhou až nepřetržitou dobu. Pes je v neustálém střehu a zároveň i v pohybu, obzvláště pokud hlídá sklady a jiné velké objekty. Hodnota výdeje energie při práci až dvojnásobně přesáhne hodnotu výdeje energie v klidovém režimu. Aby byla zajištěna potřebná termoregulace při změně klimatických podmínek, je důležité podporovat pomocí potravy dostatečné množství bílkovin a tuků (Dvořáková 2003). Typickým plemenem je dobrman, německý ovčák a rotvajler.

Pastevečtí a ovčáčtí:

Tito psi pracovali jako ochránci stád ovcí. Hlavním úkolem pasteveckých psů bylo hlídání stáda před šelmami, obzvláště vlky. Posláním psů ovčáckých byla práce se stádem, převádění na pastvu, shánění zaběhlých kusů a udržení stáda pohromadě. V současné době jsou tito psi využíváni spíše jako sportovní, například agility, nebo strážní (Dvořáková 2003). Typickým plemenem je shetlandský ovčák, belgický ovčák, border kolie a kavkazský ovčák.

Na farmách Nového Zélandu jsou dominantní dvě plemena psů, Huntaway a Heading dog. Plemeno Huntaway se využívá primárně k nahánění stáda zezadu a k jeho řízení. Heading dog se podobně jako border kolie využívá ke kontrole pohybujících se zvířat a k odvrácení stáda (Cave et al. 2009). Singh et al. (2011) se zabývali výzkumem pracovních psů na farmách na Novém Zélandu. Tento výzkum byl první svého druhu, který zkoumal nejen energetické potřeby psů, ale bral v úvahu i velikosti farem, počty psů na farmách, jejich pohlaví a věk. Cílem bylo zjištění základních informací o věku, plemeni, pohlaví a postupech krmení. Výzkum byl prováděn dotazníkovým šetřením, ve kterém byly požadovány informace o terénu a velikosti farem, plemeni, hmotnosti, pohlaví a věku pracovních psů, jejich počtu na farmách, režimu krmení a případných dietách, pracovní úrovni a celkovém zdraví. Výsledky pro střední věk psa, který byl 3 roky věku, ukázaly, že terén není podstatným ukazatelem pro únavu jedince, na rozdíl od počtu psů na farmě. Závěrem této studie, mimo základních informací, které byly jejím cílem, bylo zjištění, že preferované krmení domácí stravou není dostatečné. Strava byla nedostatečná z hlediska obsahu minerálních látek a vitaminů, a proto byly doporučeny možnosti ke zlepšení výživy a v závislosti na tom i dlouhověkosti a výkonnosti psů.

Vodící psi pro nevidomé a canisterapeutičtí psi:

Služba těchto psů, jako průvodců osob postižených zrakově či jinak, je soustavná a prakticky nepřetržitá. Zatěžována je především jejich psychika, k fyzickému zatížení de facto nedochází. Psi musí být neustále ostražití, pozorní, ochotní, připraveni k výkonu, musí zvládat signalizovat veškerá nebezpečí a rizika. Na velké množství podnětů musí klidně a okamžitě reagovat. Mimo jiné plní i funkci hlídačeho psa (Dvořáková 2003). Typickým plemenem je labradorský retrívr, německý ovčák a zlatý retrívr.

Lovečtí psi:

Jsou-li drženi jako psi lesníků, pak je jejich fyzická zátěž intenzivní a rozmanitá, ale spíše nárazová (Škrdlík & Císařovský 1994). V závislosti na typu lovu jsou využívána různá plemena psů. Při lovech černé zvěře se uplatní bulteriér nebo jagdteriér. Práce ve vodě související s lovem pernaté dobře odvede vydrař, ohař, irský vodní španěl a špringršpaněl. Norování obstarají jezevčáci a foxteriéri. Při dlouhé práci na stopě se uplatní baset, hanoverský barvář, svatohubertský pes, bígl a bavorský barvář. Co se týká honů, za nejlepší honiče, přibližující se typem zátěže k dostihovým psům, považujeme plemena jako je bígl, foxhound a harrier. Práce slídičů je v závislosti na délce lovů a typu terénů náročná fyzicky, při hledání zvěře se uplatní setři a španělé. Zvěř z vody a sucha spolehlivě přinese retrívr či ohař (Dvořáková 2003).

4 Závěr

V současnosti je na výživu psů kladen velký důraz. Ve své práci jsem se zaměřila na suroviny používané při výrobě krmiv, jejich energetickou hodnotu a výživové vlastnosti pro sportovní a pracovní psy.

Každá součást potravy, která přispívá k zachování života, je považována za živinu. Na základě rešerše z českých i zahraničních zdrojů je evidentní, že krmné dávky musí obsahovat vyvážený poměr bílkovin, sacharidů, tuků, minerálních látek a vitaminů. Byla potvrzena skutečnost, že nedostatek kterékoliv základní živiny je příčinou zhoršení zdravotního stavu. Faktem je, že dlouhodobý deficit může vést až k fatálním následkům. Nejpodstatnější živinou jsou bílkoviny neboli proteiny. Stravitelnost, využitelnost a obsah aminokyselin je určujícím faktorem jejich kvality. Rozlišujeme bílkoviny původu živočišného a rostlinného. Nedostatek proteinů ve výživě zapříčiňuje úbytek hmotnosti, zpomalený růst, ochablost svalů a náchylnost k infekčním chorobám. Riziko nadváhy až obezity hrozí naopak při nadměrném příjmu. Okamžitým zdrojem energie v krmivu jsou sacharidy. Nedostatek sacharidů vyvolává zrychlený metabolismus bílkovin a tuků, což způsobuje hubnutí, úbytek svaloviny, dále může být příčinou reprodukčních a laktačních potíží u fen. Jejich nadbytek má důsledky stejné jako nadbytek bílkovin. Tuky jako hlavní zdroj energie mají dvě hlavní funkce, a to vstřebávání vitaminů a dodání esenciálních mastných kyselin. Rozlišujeme tuky s vysokou a nízkou stravitelností. Při nadbytku opět riskujeme nadváhu až obezitu psa, nedostatek způsobuje poruchy plodnosti a problémy s kůží. Nepostradatelné neenergetické živiny jsou minerální látky, rozdělujeme je na makroprvky a mikroprvky. Každá z těchto látek má své specifické účinky, které mají na organismus konkrétní dopad. V práci byly dále podrobně popsány jednotlivé vitaminy, včetně jejich účinků.

Rešerší bylo dále zjištěno, že není rozdíl mezi zkrmováním průmyslově vyráběných krmiv, domácí vařenou stravou či BARFováním. Vždy je ale nutné dodržet dostatečný přísun energetických živin.

V práci byli psi rozděleni do dvou skupin na sportovní a pracovní. U těchto psů se předpokládá zvýšená energetická potřeba. Z použitých zdrojů vyplynulo, že k pracovním účelům lze využít pouze určitá plemena, zatímco k většině sportovních aktivit lze vést téměř každého psa. Fyzickému výkonu psů musí odpovídat správná výživa. Z tohoto pohledu je důležitá znalost stavu konkrétního jedince.

Složení krmiva je vždy na úsudku chovatele podle vnějších projevů psa. Podávání nevyváženého krmiva má za následek evidentní projevy, například zhoršenou kvalitu srsti, problémy s kůží a snížení fyzického výkonu. Závěrem je důležité zmínit, že stejně jako složení a výše dávky potravy, má velký význam přísun čisté a čerstvé vody.

5 Literatura

- AAFCO (Association of American Feed Control Officials). 2014. Official Publication, 99th edition. Oxford.
- Ackerman N. 2008. Companion animal nutrition. Elsevier, Amsterdam.
- Berry MR, Pflug I. 2003. Canning: Principles. Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition. Elsevier, Amsterdam. 816-824. DOI: 10.1016/B0-12-227055-X/00159-0.
- Billingham I. 1993. Give your dog a bone: The practical commonsense way to feed dogs for a long healthy life. Warrigal Publishing, Bathurst.
- Bucksch M. 2018. Jak správně krmit psa. Grada, Praha.
- Buff PR, Carter RA, Bauer JE, Kersey JH. 2014. Natural pet food: A review of natural diets and their impact on canine and feline physiology, *Journal of Animal Science*. **9**: 3781–3791. DOI: 10.2527/jas.2014-7789.
- Case LP, Carey D, Hirakawa D, Daristole L, Hayek MG, Raasch M. 2011. Canine and feline nutrition. A recourse for compation animal profesionals. Elsevier, Philadelphia.
- Cave NJ, Bridges JP, Cogger N, Farman RS. 2009. A survey of diseases of working farm dogs in New Zeland. *New Zeland Veterinary Journal*. **57** : 305-312.
- Daviesová L. 2018. Péče o psího sportovce. Plot, Praha.
- Davis C. 2005. Můj pes: Úplný průvodce péčí o psa po celý jeho život. Ottovo nakladatelství, Praha.
- Dvořáková Z. 2003. Moderní výživa psa. Golftime, Pardubice.
- Edney A. 1991. Výživa psa a kočky. Canis, Praha.
- FEDIAF (Federation europeenne de l'industrie des aliments pour animaux familiers). 2018. Guidelines for Complete and Complementary Pet Food for Cats and Oogs. Brussels, European Pet Food Industry Federation.
- Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebush P, Novotny B. 2010. Small Animal Clinical Nutrition. 5th Edition. Mark Morris Institute, Kansas.
- Hargreaves M, Costill D, Coggan A, Fink W, Nishibata I. 1984. Effect of Carbohydrate Feedings on Muscle Glycogen Utilization and Exercise Performance. *Med. Sci. Sports Exerc*. **16** : 219–222.
- Heinlová A. 2005. Torze žaludku (prevence). *Svět psů*. **77**: 24-25
- Hellgren J, Hästö LS, Wikström C, Fernström L, Hansson I. 2019. Occurrence of Salmonella, Campylobacter, Clostridium and Enterobacteriaceae in raw meat-based diets for dogs. *Veterinary Record*. **184**: 442.
- Hill RC. 1998. The Nutritional Requirements of Exercising Dogs. *The Journal of Nutrition*. **128**: 2686–2690.

- Hill RC, Bloomberg MS, Legrand-Defretin V, Burger IH, Hillock SM, Sundstrom DA, Jones GL. 2000. Maintenance Energy Requirements and the Effect of Diet on Performance of Racing Greyhounds. *Am. J. Vet. Res.* **61** : 1566–1573. Available from: <https://doi.org/10.2460/ajvr.2000.61.1566> (accessed May 2020).
- Hinchcliff KW, Reinhart GA, Burr JR, Schreier CJ, Swenson RA. 1997. Metabolizable Energy Intake and Sustained Energy Expenditure of Alaskan Sled Dogs during Heavy Exertion in the Cold. *Am. J. Vet. Res.* **58** : 1457–1462. Available from: <https://europepmc.org/article/med/9401699> (accessed June 2020).
- Jeroch H, Čermák B, Kroupová V. 2006: *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat: vědecká monografie*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice.
- Karášková K. 2017. Tuky v jídelníčku psa a kočky: jsou nepostradatelné a životně důležité. Rada veterináře. Available from <https://www.radaveterinare.cz/clanky/bilkoviny-ve-strave-psa-a-kocky-jsou-nenahraditelne-a-podstatne-v-granulich-247> (accessed May 2020).
- Kölle P, Schmidt M. 2015. Raw-meat-based diets (RMBD) as a feeding principle for dogs. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26593644/> (accessed June 2020)
- Koller J. 2019. *Kynologická příručka*. NAŠE VOJSKO, Praha.
- Koudela K, Jílek F. 1996. *Biologické základy chovu zvířat*. Česká zemědělská univerzita, Praha.
- Kůrová L. 2016. Kolik a čeho ve stravě psa. *Veterinární farmacie*. Available from: <https://www.veterinarnifarmacie.cz/pes/vyziva-a-metabolismus/zakladni-principy-stravovani/item/83-kolik-a-ceho-ve-strave-psa> (accessed June 2020).
- Kváš M. 1998. *Výživa psů*. Dona, České Budějovice.
- Laukner A. 2006. *Pes-správné krmení: jednoduše-chutně-zdravě*. GRADA Publishing, Praha.
- Loftus JP, Yazwinski M, Milizio JG, Wakshlag JJ. 2014. Energy Requirements for Racing Endurance Sled Dogs. *J. Nutr. Sci.* Available from: <https://doi.org/10.1017/jns.2014.31> (accessed June 2020).
- Marshall RJ, Scot KC, Hill RC, Lewis DD, Sundstrom D, Jones GL, Haper J. 2002. Supplemental Vitamin C Appears to Slow Racing Greyhounds. *The Journal of Nutrition*. **132** : 1616-1621. DOI 10.1093/jn/132.6.1616S.
- Massimo SP, Hayek MG, Ceddia MA. 2009. Nutrition and the Immune system of sporting dogs. *Nutrition and care of the sporting dog*. P&G Pet Care, Dayton, USA. 19-25.
- Maxwell LC, Barclay JK, Mohrman DE, Faulkner JA. 1977. Physiological Characteristics of Skeletal Muscles of Dogs and Cats. *Am. J. Physiol.* **233** : C14-18. Available from: <https://doi.org/10.1152/ajpcell.1977.233.1.C14>. (accessed June 2020).

- McClelland G, Zwingelstein G, Taylor CR, Weber JM. 1994. Increased Capacity for Circulatory Fatty Acid Transport in a Highly Aerobic Mammal. *Am. J. Physiol.* **266** : 1280-1286. Available from: <https://doi.org/10.1152/ajpregu.1994.266.4.R1280> (accessed June 2020).
- McGreevy P. 2005. *Rádce pro milovníky psů*. Argo, Praha
- Mikulica V. 1985. *Poznej svého psa: základy etologie a psychologie psa*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- Mohelský M. 2014a. Výživa a krmení loveckých psů. *Myslivost*. **1** : 1-9.
- Mohelský M. 2014b. Výživa a krmení psů II. *Myslivost*. **2** : 42-48.
- Morgan SK, Willis S, Shepherd M L. 2017. Survey of owner motivations and veterinary input of owners feeding diets containing raw animal products. *PEERJ*. **5** : 3031. DOI: 10.7717/peerj.3031.
- Mudřík Z, Podsedníček M, Hučko B. 2007. *Základy výživy a krmení psa*. Česká zemědělská univerzita, Praha.
- National Research Council (NRC). 2006. *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*. The National Academy Press, Washington, D.C.
- Nováková M. 2017. Výživa psů. *Ecanis.cz*. Available from: https://www.ecanis.cz/clanky/vyziva-psu_350.html (accessed May 2020).
- Novosádová K. 2011. *BARF – Krmení psa přirozenou stravou*. Plot, Ostrava.
- Orchin M, Kaplan F, Macomber RS, Wilson RM, Zimmer H. 1986. *Organická chemie: příruční naučný slovník*. Státní Nakladatelství Technické Literatury, Praha.
- Pickup E, German J, Blackwell E. 2017. Variation in activity levels amongst dogs of different breeds: results of a large online survey of dog owners from the UK. *Journal of nutritional*. **6** : 1 - 7.
- Pokorná J. 2009. Původ a domestikace psa. *iFauna.cz*. Available from: <https://www.ifauna.cz/psi/clanky/r/detail/4270/puvod-a-domestikace-psa/> (accessed March 2020).
- Procházka Z. 2005. *Chov psů*. Paseka, Praha.
- Scott B. 2017: *Krmiva pro psy*. Neptun, Brno.
- Schlegl-Kofler K, Wegler M. 2007. *Náš pes: vhodně chovat, zdravě krmit, správně porozumět*. Jan Vašut, Praha.
- Schneiderová P. 1996. *Vitaminy ve výživě hospodářských zvířat*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.
- Singh M, Thompson M, Sullivan N, Child G. 2005. Thiamine deficiency in dogs due to the feeding of sulphite preserved meat. *Australian veterinary journal*. **83** : 412-417.

- Singh I, Tucker LA, Gendall P. 2011. Age, breed, sex distribution and nutrition of a population of working farm dogs in New Zealand: Results of a cross-sectional study of members of the New Zealand Sheep Dog Trial Association. *New Zealand veterinary journal*. **59** : 133-138.
- Slováček L. 2002. Vitaminy ve výživě psa. *Veterina-info*. Available from <http://www.veterina-info.cz/odborne-clanky/vitaminy-ve-vyzive-psa-117.html> (accessed June 2020)
- Spoos JW, Downey RL, Griffitts C. 2015. Plasma Vitamin D Metabolites and C-Reactive Protein in Stage-Stop Racing Endurance Sled Dogs. *Journal of veterinary internal medicine*. **29** : 519-525. DOI: 10.1111/jvim.12546.
- Steinhausová I. 1998. Možnosti vzniku alimentárních onemocnění v souvislosti s konzumací masa a masných výrobků. *Výživa a potraviny*. **53** : 23-27.
- Stregowski J. 2017. Top 10 Dog Sports. *The Spruce Pets*. Available from: <https://www.thesprucepets.com/top-dog-sports-1118567> (accessed June 2020).
- Süvegová K, Mertin D. 1994. Potreba živín a výživná hodnota krmív pre psov. 1. vyd. Výskumný ústav živočišnej výroby, Nitra.
- Svartberg K. 2002. Shyness-boldness predicts performance in working dogs. *Applied Animal Behaviour Science*. **79** : 157-174. Available from: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.537.8429&rep=rep1&type=pdf> (accessed June 2020).
- Šebková N. 2008. *Kynologie*. Česká zemědělská univerzita, Praha.
- Škrdlík V, Císařovský M. 1994. *Jak nakrmit pejska a kočičku*. CANIS, Praha.
- Šterc J, Štercová E. 2014. Výživa a potřeba živin u psů. *Veterinářství*. **64** : 583-589.
- Štercová E. 2017. Výživa psů podle jejich potřeb. Available from: <http://docplayer.cz/17486153-Vyziva-psu-podle-jejich-potreb.html> (accessed June 2020).
- Taylor D. 1990. *The Ultimate Dog Book*. Dorling Kindersley, Londýn.
- Thatcher CD, Hand MS, Remillard RL. 2010. Small Animal Clinical Nutrition: An Iterative Process. *Small Animal Clinical Nutrition*. Mark Morris Institute. Available from: https://www.researchgate.net/publication/285841969_Small_animal_clinical_nutrition_An_iterative_process (accessed June 2020).
- The Waltham Book. 1991. *Výživa psa a kočky: Výživa psa a mačky: příručka pro veterinární lékaře a studenty veterinární medicíny*. The Waltham Book. Praha.
- Tluchoř V. 2000. Výživa psa při nadměrné zátěži. *Veterina-info*. Available from: <http://www.veterina-info.cz/odborne-clanky/vyziva-psa-pri-nadmerne-zatezi-76.html> (accessed June 2020).
- Toll P, Gillette R, Hand M. 2010. *Feeding Working and Service Dogs*. *Veterinary clinics of north america-small animal practise*. Topeka, Kansas. **18** : 321-358.

- Tóthová M. 2015. Syrové maso: speciální kniha o krmení psů: ideální krmení pro zdraví. Nakladatelství Knih o psech (nejen) molosských, Brno.
- Vokurka M, Maršálek P, Kofránek P, Maruna P, Nečas E, Šulc K, Živný J. 2012. Patofyziologie pro nelékařské směry. Univerzita Karlova, Praha.
- Vránová D. 2018. Výživa pod lupou – sacharidy. Spokojený pes. Available from: <https://www.spokojenypes.cz/vyziva-pod-lupou-sacharidy/> (accessed May 2020).
- Vrublovská R. 2019. Výživa psích sportovců pro optimální výkon. Veterinární portál. Available from: <https://www.veterinariportal.cz/vyziva-psich-sportovcu-pro-optimalni-vykon/> (accessed June 2020).
- Wakshlag J, Shmalberg J. 2014. Nutrition for Working and Service Dogs. Veterinary clinics of north America-small animal practice. **44** : 719-725
- Yamada T, Tohori M, Ashida T, Kajiwara N, Yoshimura H. 1987. Comparison of Effects of Vegetable Protein Diet and Animal Protein Diet on the Initiation of Anemia during Vigorous Physical Training (Sports Anemia) in Dogs and Rats. J. Nutr. Sci. Vitaminol, Tokyo. **33** : 129–149. Available from: <https://doi.org/10.3177/jnsv.33.129> (accessed June 2020).
- Zima J. 2019. Domáci savci a jejich původ 1. Cesty k domestikaci. Živa. **1**: 42-45.