

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Aspekty výživy psa metodami "Bone and Raw Food Diet"  
(BARF) a "Raw Meat-based Diet" (RMBD)**

**Bakalářská práce**

**Štěpánka Klánová  
Chov zájmových zvířat**

**Ing. Denisa Tichá**

**©2024 ČZU v Praze**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Aspekty výživy psa metodami "Bone and Raw Food Diet" (BARF) a "Raw Meat-based Diet" (RMBD)" 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 neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 26.4.2024

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala mé vedoucí práce Ing. Denise Tiché za odborné vedení a pomoc při psaní mé bakalářské práce. Také bych chtěla poděkovat mé rodině a příteli za trpělivost a podporu v době mých studií.

# Aspekty výživy psa metodami "Bone and Raw Food Diet" (BARF) a "Raw Meat-based Diet" (RMBD)

## Souhrn

Cílem práce bylo vytvořit ucelený přehled o metodách BARF a RMBD ve výživě psů, který může sloužit jako průvodce pro snazší porozumění těmto stravovacím konceptům. Jejím cílem je poskytnout užitečné informace a doporučení pro zajištění zdravé a vyvážené stravy pro psy, která respektuje jejich fyziologii a životní styl.

Komerční diety představují velkou část trhu s krmivem pro psy. Je důležité si uvědomit, že široký výběr dostupných krmiv může způsobit rozdílnou kvalitu surovin, které jsou používány. Některá krmiva budou mít vyšší kvalitu než ostatní. Mezi nevýhody komerčních diet patří například přítomnost umělých přísad, konzervačních látek a nízká kvalita jednotlivých surovin. Dalším problémem může být nedostatečná nutriční hodnota, která může vést k nedostatku některých důležitých živin v dietě.

Naopak, krmné koncepty jako je BARF a RMBD nabízejí alternativu, která se zaměřuje na přirozenější složení diety. Tyto koncepty kladou důraz na použití kvalitních surovin, jako je syrové maso, kosti a zelenina, a minimalizuje použití umělých přísad. Díky tomu mohou být tyto diety vhodnou volbou pro majitele psů, kteří chtějí zajistit svým psům vyváženou a zdravou potravu.

Mezi rizikové faktory spojené s dietami BARF a RMBD patří možné riziko infekce patogeny způsobené konzumací syrového masa, jako je například *Salmonella*, *E. coli*, *Sarcocystis spp.* a další mikroorganismy. Dalším problémem může být nevyváženost diety, pokud denní krmná dávka není optimálně sestavena a nezahrnuje dostatečné množství potřebných živin.

Syrová strava se stává populárnější alternativou ke komerčním krmivům, a proto je důležité porozumět principům a správnému postupu při sestavování těchto diet. Klíčovým prvkem je informovanost chovatelů o přednostech tohoto typu diety, ale i jejich potencionálních rizik. Při sestavování krmné dávky musíme brát v potaz nejen důležitý poměr jednotlivých živin, mezi které řadíme: vodu, proteiny, sacharidy, tuky, vitamíny, minerální látky a popřípadě výživové doplňky, ale také věk psa, pohlaví, zdravotní stav či životní fázi. Správně vyvážený poměr všech živin má následný vliv na celkovou zdravotní kondici psa a vede k prevenci onemocnění trávicího a vylučovacího traktu.

**Klíčová slova:** pes, BARF, RMBD, výživa, syrová potrava

# Aspects of dog nutrition using the "Bone and Raw Food Diet" (BARF) and "Raw Meat-based Diet" (RMBD) methods

## Summary

The aim of this work was to create a comprehensive overview of BARF (Biologically Appropriate Raw Food) and RMBD (Raw Meat-Based Diets) methods in dog nutrition, which can serve as a guide for better understanding these dietary concepts. Its goal is to provide useful information and recommendations to ensure a healthy and balanced diet for dogs that respects their physiology and lifestyle.

Commercial diets represent a large portion of the dog food market. It is important to realize that the wide selection of available foods may result in varying qualities of used ingredients. Some foods will have higher quality than others. Disadvantages of commercial diets include the presence of artificial additives, preservatives, and low quality of individual ingredients. Another problem may be inadequate nutritional value, which can lead to a deficiency of some important nutrients in the diet.

In contrast, feeding concepts such as BARF and RMBD offer an alternative that focuses on a more natural composition of the diet. These concepts emphasize the use of high-quality ingredients, such as raw meat, bones, and vegetables, and minimize the use of artificial additives. As a result, these diets may be a suitable choice for dog owners who want to provide their dogs with a balanced and healthy diet.

Risk factors associated with BARF and RMBD diets include the possible risk of infection with pathogens caused by consuming raw meat, such as *Salmonella*, *E. coli*, *Sarcocystis spp.*, and other microorganisms. Another problem may be dietary imbalance if the daily feeding portion is not optimally composed and does not include an adequate amount of necessary nutrients.

Raw food diets are becoming a more popular alternative to commercial diets, and therefore it is important to understand the principles and proper procedures for creating these diets. Key elements include educating breeders about the advantages of this type of diet, as well as its potential risks. When composing a feeding portion, we must take into account not only the important ratio of individual nutrients, including water, proteins, carbohydrates, fats, vitamins, minerals, and possibly nutritional supplements, but also the age of the dog, gender, health status, or life stage. A properly balanced ratio of all nutrients subsequently affects the overall health condition of the dog and leads to the prevention of digestive and urinary tract diseases.

**Keywords:** dog, BARF, RMBD, nourishment, raw feeding

# Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>CÍL PRÁCE</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>LITERÁRNÍ REŠERŠE</b> .....	<b>3</b>
3.1	KRMENÍ PSA .....	3
3.1.1	<i>Krmná dávka psa</i> .....	3
3.1.2	<i>Živinné potřeby psa</i> .....	4
	Voda .....	5
	Energie .....	6
	Proteiny .....	6
	Sacharidy .....	7
	Tuky .....	8
	Vitamíny a minerály .....	8
	Živinné potřeby psa dle fází vývinu .....	9
3.1.3	<i>Krmiva a praktiky krmení psa</i> .....	10
	Komerční krmiva .....	10
	Domácí dieta .....	11
	BARF .....	11
	Bezmasá strava .....	12
	Přírodní a organická potrava .....	12
3.2	BARF A RMBD .....	13
3.2.1	<i>Výhody a nevýhody krmení BARF a RMBD</i> .....	14
	Výhody .....	14
	Nevýhody .....	14
3.2.2	<i>Jak správně přejít na BARF</i> .....	14
3.3	SUROVINY V BARF JÍDELNÍČKU PSA .....	15
3.3.1	<i>Voda</i> .....	15
3.3.2	<i>Zdroje bílkovin</i> .....	16
	Maso .....	16
	Vnitřnosti .....	18
	Ryby .....	18
	Vejce .....	19
	Rostlinné zdroje bílkovin .....	20
	Další zdroje bílkovin .....	20
3.3.3	<i>Zdroje sacharidů</i> .....	21
3.3.4	<i>Zdroje tuků</i> .....	21
3.3.5	<i>Zdroje minerálů a vitamínů</i> .....	22
	Vitamíny .....	22
	Minerály .....	26
3.3.6	<i>Suroviny, které jsou pro psy jedovaté</i> .....	29
	Rozinky a hroznové víno .....	29
	Čokoláda .....	29
	Cibule (česnek, šalotka, pažitka, pórek) .....	29
	Avokádo .....	29
	Xylitol .....	29
<b>4</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>LITERATURA</b> .....	<b>31</b>

# 1 Úvod

Syrová strava pro psy, obecně známá jako BARF (Bones and Raw Food) a RMBD (Raw Meat-Based Diet), nabývá v současné době rostoucí popularity mezi majiteli domácích mazlíčků (Schmidt et al. 2018). Tyto stravovací koncepty se zaměřují na poskytování syrových surovin, jako jsou maso, kosti a další přírodní složky, s cílem napodobit stravu, kterou konzumovali psi v divočině (Ahmed et al. 2021).

Tato práce představuje informace o výživových metodách BARF a RMBD a může být užitečným průvodcem pro chovatele, kteří se rozhodnou podrobněji se zabývat těmito koncepty. Jejím cílem je poskytnout přehled o principech a správném postupu při krmení psů těmito specifickými metodami a dát tak majitelům k dispozici relevantní informace pro zajištění zdravé a vyvážené stravy pro své psy.

## **2 Cíl práce**

Cílem této bakalářské práce bylo poskytnout komplexní přehled o metodách krmení psa pomocí syrové potravy, konkrétně metodami RMBD "Raw Meat-based Diet" a BARF "Bone and Raw Food Diet". Tento souhrn obsahuje detailní popis jednotlivých živin, včetně vody, proteinů, sacharidů, tuků, vitamínů a minerálů, které jsou nezbytné pro optimální zdraví psa a jejichž přítomnost v krmné dávce by měla být ve správném poměru. Poté následuje detailní popis jednotlivých surovin, které jsou klíčovým zdrojem výše uvedených živin.



## 3 Literární rešerše

### 3.1 Krmení psa

Výživa domácích psů je aktuálním tématem vzhledem k rostoucí populaci chovaných psů po celém světě. Jejich výživa je často založena především na komerčních krmivech. Tento trend je důsledkem pohodlí a snadné dostupnosti hotových krmiv, která nabízejí komplexní výživu v jednom balení. Avšak s tímto nárůstem popularity komerčních krmiv se také objevují různé problémy spojené s jejich složením a vlivem na zdraví psů. Mezi tyto problémy patří například vyšší podíl obilovin oproti masu či nevyvážený poměr živin, což může vést k náchylnosti psů k tloustnutí (Nestle & Nesheim 2010).

V kontextu těchto problémů se stále více majitelů psů začíná zajímat o alternativní přístupy k výživě svých čtyřnohých společníků. Jednou z těchto alternativ jsou dietní přístupy známé jako RMBD (Raw Meat-Based Diet) a BARF (Biologically Appropriate Raw Food), které se zaměřují na podávání syrového, přírodního krmiva, které je blízké přirozenému stravování psů. Tyto dietní přístupy zdůrazňují důležitost kvalitních surovin, vyváženého poměru živin a minimalizaci zpracovaných přísad, což může přispět k celkovému zdraví a vitality psů (Ahmed et al. 2021)

#### 3.1.1 Krmná dávka psa

Krmná dávka neboli dieta představuje klíčový prvek správné výživy psa a je individuálně stanovena s ohledem na jeho specifické potřeby. Tato dávka je definována jako množství potravy, které zajišťuje dostatečný přísun živin, energie a dalších nutričních složek, aby bylo zajištěno optimální zdraví a kondice zvířete. Rozdílnost krmných dávek mezi jednotlivými psy je dána několika klíčovými faktory, které ovlivňují individuální potřeby a nároky na výživu (Nutrient 2006).

Každé stádium psího života má jiné nároky na energetickou hodnotu jeho krmiva, proto je důležité dbát na věk a kondici psa a podle toho přizpůsobovat i jeho jídelníček.

Mezi základní parametry, podle kterých hodnotíme kvalitu krmné dávky psa, řadíme množství obsažené metabolické energie a obsah základních a doplňkových živin v dietě. Nutriční požadavky na obsah energie a živin se přitom odvíjí od vnitřních faktorů zvířete a závisí například na plemeni, věku, fyzické zátěži a charakteru chovu (Dodd et al. 2020).

Z výsledků studie od Dodd et al. (2020) vyplývá, že z hlediska procentuálního zastoupení různých krmných způsobů u psů lze pozorovat následující trendy. Nejčastěji používanými způsoby krmení u psů jsou:

1. Konvenční suché granule:  
Tento typ krmiva byl každodenně podáván 61 % psům.
2. Dieta obsahující suroviny domácí přípravy  
Tento způsob krmení byl zastoupen u 59 % psů, přičemž 9 % z nich dostávalo výhradně doma připravovanou stravu.

### 3. Dieta obsahující syrové živočišné produkty

Syrové živočišné produkty byly používány u 44 % psů, ačkoli pouze 6 % z nich dostávalo výhradně raw stravu.

### 4. Konzervované krmivo

Konzervované krmivo bylo podáváno 15 % psům denně

### 5. Vegetariánské krmivo:

U 22 % psů bylo součástí stravy vegetariánské krmivo, přičemž 47 % z nich bylo krmeno kompletně rostlinnou (vegan) stravou.

Ve studii se 3673 majiteli psů a koček z anglicky mluvících zemí bylo zjištěno, že většina zvířat byla krmena konvenčním krmivem, ale čím dál více majitelů volí netradiční možnosti, jako je syrová dieta nebo doma připravované jídlo.

Austrálie vykazovala vyšší prevalenci syrové potravy oproti ostatním zemím.

Vzhledem k vysokému výskytu netradičních krmných praktik je nutné, aby veterinární zdravotnické týmy byly obezřetné ohledně potenciálních rizik a výhod těchto krmných možností a aby edukovaly své klienty, aby nejlépe vyhověli nutričním potřebám svých mazlíčků (Dodd et al. 2020).

## 3.1.2 Živinové potřeby psa

Energetické potřeby psů se liší podle několika faktorů, včetně věku, genetického potenciálu a zdravotního stavu. Je tedy potřeba těmto jednotlivým aspektům přizpůsobit i velikost a obsah jednotlivých živin v krmné dávce (Laflamme 2005).

Vyvážená dieta psa obsahuje základní živiny v optimálním poměru. Mezi sledované živiny řadíme:

- Vodu
- Proteiny
- Sacharidy
- Tuky
- Vitamíny a minerály

Makroživiny a mikroživiny jsou dva základní typy živin nezbytné pro zdraví organismu, vzájemně se ale liší v jejich potřebě a množství, v jakých je tělo vyžaduje (Savarino et al. 2021).

Makroživiny, jako jsou bílkoviny, tuky a sacharidy, jsou nezbytné v relativně vysokém množství. Poskytují energii a stavební materiál pro buňky. Bílkoviny jsou klíčové pro stavbu svalů a tkání. Tuky slouží jako zdroj dlouhodobé energie a podporují vstřebávání rozpustných vitamínů, zatímco sacharidy jsou hlavním zdrojem rychlé energie (Carreiro et al. 2016).

Naopak, mikroživiny, jako jsou vitamíny a minerály, jsou živiny potřebné ve stopovém množství, ale jsou nezbytné pro různé biochemické procesy v těle (Cena & Calder 2020).

Tyto látky podporují metabolické reakce, tvorbu kostí, imunitní funkce a chrání buňky před oxidativním stresem (Espinosa-Salas & Gonzalez-Arias 2023).

## Voda

Voda hraje klíčovou roli v těle jako rozpouštědlo pro buněčné reakce a jako prostředek pro transport živin a metabolických produktů. Díky své schopnosti pohlcovat teplo minimalizuje změny tělesné teploty a přispívá k regulaci tepelného režimu organismu. Další důležitou funkcí vody je regulace teploty těla odváděním tepla z pracujících orgánů a prostřednictvím odpařování potu. Respirační procesy, jako je dýchání s otevřenou tlamou u psů a koček, může zvýšit ztrátu vody prostřednictvím odpařování potu a tím regulovat tělesnou teplotu, zejména v horkém počasí. V trávicím systému je voda nezbytná pro rozklad potravy a aktivitu trávicích enzymů. Ledviny pak využívají vodu jako rozpouštědlo pro odstraňování toxických metabolitů a zajišťují tak udržení rovnováhy vody v těle (Case et al. 2011).

Největší denní ztráta vody je především močením, které odstraňuje odpadní produkty z těla a prostřednictvím respiračních procesů, kde se voda ztrácí při dýchání.

Denní spotřeba vody musí kompenzovat tyto neustálé ztráty tekutin. Celkový příjem vody domácího mazlíčka může pocházet ze tří možných zdrojů: voda přítomná v potravinách, metabolická voda, která se tvoří během metabolismu oxidací organických živin obsahujících vodík anebo zdroj pitné vody

Množství vody přítomné v krmivech závisí na typu potravy. Komerční suchá krmiva obsahují okolo 7 % vody, ale některé konzervované pokrmy jí mohou obsahovat až 84 % (Case et al. 2011).

Voda představuje jednu z klíčových složek v celkovém stravovacím režimu, a to jak u lidské, tak i u zvířecí populace. Fyziologicky je tělo psa uzpůsobeno tak, aby většinu vody přijímal v potravě. Problémem, který se často vyskytuje, je fakt, že většina domácích mazlíčků je krmena dehydratovanými granulami. Nedostatek přiměřeného příjmu vody může vyvolat závažné zdravotní komplikace, včetně potíží s ledvinami či tvorbou kamenů v močových cestách. Z tohoto důvodu je klíčové zajistit v dietě psa dostatečný přísun vody pro, aby bylo podporováno optimální zdraví a prevence potenciálních onemocnění spojených s dehydratací (Billinghurst 2001).

Fenner (2000) uvádí, že k zachování dobrého zdraví psa je zapotřebí zabezpečit příjem 45-80 ml vody na kilogram jeho hmotnosti. Poměrně velké rozmezí doporučeného příjmu vody je dáno velikostí psa, respektive na velikostí povrchu jeho těla. Malá plemena psů přijímají více vody než ta velká. Příjem vody také záleží na teplotě prostředí a na fyzické aktivitě psa. V neposlední řadě je příjem vody dán tím, zda je pes krmený suchými granulami nebo vlhkou stravou (Fenner 2000).

Celková tělesná voda (TBW – total body water) je obecně považována za pevně stanovenou na 73,2% tělesné hmotnosti bez tuku, což se také nazývá konstantou hydratace svalové hmoty. I když 73,2% je předpokládaná konstanta používaná k určení poměru svalové hmoty a tuku, konstanta hydratace jednotlivých zvířat bude variabilní (Zanghi 2017).

Průměrná hydratační konstanta se tedy u psů může pohybovat v rozmezí 71,3 až 75,9 % u psů. (Zanghi et al. 2013).

## Energie

Kromě vody je energie nejvíce kritickou složkou, která musí být zohledněna při tvorbě diety. Podobně jako v přírodě, i domácí mazlíčci potřebují neustálý zdroj energetických živin k zachování života.

Rostliny získávají energii ze slunečního záření a transformují ji do formy živin. Zvířata pak konzumují tyto rostliny a využívají je buď přímo pro získání energie, nebo přeměňují rostlinné živiny na jiné formy obsahující energii. Hlavní formou uskladněné energie v rostlinách je sacharid, zatímco u zvířat převažuje tuk.

Energie je nezbytná pro provádění metabolických procesů těla, včetně udržování a tvorby tkání, vykonávání fyzické aktivity a regulaci tělesné teploty. Vzhledem k její důležitosti je energie vždy primárním požadavkem, který musí být naplněn prostřednictvím potravy. Poté, co jsou energetické potřeby uspokojeny, jsou ostatní živiny ve stravě dostupné pro další metabolické procesy (Case et al. 2011).

Energie obsažená v potravě se měří v jednotkách kilokalorií (kcal) nebo kilojoulů (kJ). Kilokalorie (kcal) je nejběžnější jednotkou měření v oblasti živin a energetiky. K jejímu převodu na kilojouly (kJ) se využívá násobení počtu kilokalorií hodnotou 4.184 (Case et al. 2011).

Je nutné si uvědomit, že každý pes a kočka je individuální a tyto výpočty slouží pouze jako orientační hodnota při stanovení jejich denních potřeb. Množství podávané potravy by mělo být přizpůsobeno tak, aby u mladých zvířat bylo dosaženo optimálního růstu a u dospělých zvířat byla udržována zdravá tělesná hmotnost a kondice. Dospělí mazlíčci v optimální kondici by měli mít dobře vyvinuté svaly a štíhlou postavu. I když jejich žebra nejsou viditelná na první pohled, měla by být snadno hmatatelná při lehkém dotyku (Case et al. 2011).

## Proteiny

Proteiny jsou stavebními kameny pro tvorbu svalů, šlach, funkčního imunitního systému, chlupů, drápů ale i kostí a orgánů (Case et al. 2011).

Základní stavební složkou proteinů jsou aminokyseliny. Proteinové molekuly v těle nejsou statické, ale neustále se obnovují a syntetizují. Během růstu, oprav a reprodukce je potřeba dodatečný přísun proteinů pro akumulaci nových tkání. Tělo je schopno syntetizovat nové proteiny z aminokyselin, pokud jsou všechny potřebné aminokyseliny dostatečně dostupné. Existuje celkem 22 alfa-aminokyselin nalezených v proteinových řetězcích, z nichž 10 je esenciálních, které organismus nedokáže vyrobit, a 12 jsou neesenciálních. Ty mohou být buď poskytnuty potravou, nebo syntetizovány tělem. Tato skutečnost zdůrazňuje důležitost vyvážené stravy s dostatečným obsahem esenciálních aminokyselin (Case et al. 2011).

Mezi esenciální aminokyseliny pro psy patří lysin, leucin, izoleucin, valin, metionin, fenylalanin, treonin, tryptofan, histidin a arginin. Tyto aminokyseliny musí být dodávány organismu prostřednictvím stravy, protože tělo není schopno je syntetizovat v dostatečném množství. Naopak mezi neesenciální aminokyseliny patří alanin, asparagin, asparagová kyselina, cystein, glutamin, glutamová kyselina, glycin, prolin, serin, tyrozin, hydroxylysin a hydroxyprolin. Tyto aminokyseliny jsou syntetizovány samotným organismem (Wu 2009).

Nedostatek esenciálních aminokyselin u psů může vyvolat různé nežádoucí projevy, které odrážejí jejich důležitou roli v metabolismu a buněčných funkcích. Mezi první pozorovatelné příznaky nedostatku těchto aminokyselin je úbytek tělesné hmotnosti (NRC 2006).

Nadbytečné aminokyseliny tělo není schopno dlouhodobě uchovat a jsou buď použity přímo jako zdroj energie, nebo převedeny na glykogen či tuky pro energetické zásoby. Vedle svých strukturálních a regulačních funkcí mohou proteiny také přispět ke zlepšení chuti krmiva, což má vliv na jeho konzumaci a akceptaci zvířaty (Case et al. 2011).

## Sacharidy

Sacharidy jsou jednou z klíčových živin v potravě psa, poskytují nezbytný zdroj energie a podporují správný chod jeho metabolismu. Podle struktury rozlišujeme sacharidy na monosacharidy, disacharidy a polysacharidy. Monosacharidy, nazývané také jednoduché cukry, představují nejjednodušší formu sacharidů, skládající se z jediné základní jednotky obsahující tři až sedm uhlíkových atomů. Mezi tři nejvýznamnější hexozy (jednoduchý cukr s šesti atomy uhlíku) patří glukóza, fruktóza a galaktóza, a každý má svou specifickou roli ve výživě psa (Lunn & Buttriss 2007).

Glukóza, středně sladký jednoduchý cukr, se nachází v komerčně připraveném kukuřičném sirupu a sladkém ovoci jako jsou hrozny a bobule. Je také hlavním konečným produktem škrobového trávení a hydrolýzy glykogenu v těle. Glukóza je formou sacharidů, která obíhá v krevním řečišti a je hlavním zdrojem energie pro buňky těla. Fruktóza, známá jako ovocný cukr, je velmi sladký cukr nacházející se v medu, zralém ovoci a některých zeleninách. Je také vytvářena při procesu trávení nebo kyselinovou hydrolýzou disacharidu sacharózy. Galaktóza není ve volné formě přítomna v potravinách, ale tvoří 50 % disacharidu laktózy, která se nachází v mléce všech savců. Podobně jako fruktóza, je galaktóza uvolňována během trávení potravy a v těle je přeměněna na glukózu játry, a nakonec vstupuje do oběhu ve formě glukózy (Case et al. 2011).

Další skupinou sacharidů jsou disacharidy, což jsou složitější molekuly skládající se ze dvou jednoduchých cukrů. Mezi disacharidy patří laktóza (mléčný cukr), sacharóza (cukr) a maltóza. Laktóza, cukr obsažený v mléce všech savců, obsahuje molekulu glukózy a molekulu galaktózy. Je to jediný sacharid živočišného původu, který má význam v potravě. Sacharóza, běžně známá jako cukr, obsahuje molekulu glukózy spojenou s molekulou fruktózy. Nachází se v třtině, cukrové řepě a javorovém sirupu. Maltoza je tvořena dvěma molekulami glukózy spojenými dohromady. Tento disacharid se běžně nevyskytuje ve většině potravin, ale vytváří se jako meziprodukt při trávení škrobu.

Poslední skupinou sacharidů jsou polysacharidy. Ty jsou složeny z mnoha jednotek monosacharidů spojených do dlouhých a složitých řetězců. Patří mezi ně mimo jiné škrob, glykogen, dextriny a vláknina. Dvě hlavní formy stravitelného škrobu jsou amylosa (složená z lineárních řetězců glukózy) a amylopektin (složená z větvených řetězců glukózy). Obilniny jako kukuřice, pšenice, čirok, ječmen a rýže jsou hlavními surovinami, které poskytují škrob. Glykogen je zásobní forma sacharidů v těle, nachází se v játrech a svalovině a pomáhá udržovat normální homeostázu glukózy v těle (Lunn & Buttriss 2007).

Vláknina je dalším důležitým typem sacharidů ve stravě psa (Case et al. 2011). Tato složka se skládá z různých komponent, včetně celulózy, hemicelulózy, pektinu a ligninu. Vláknina se nachází především v rostlinných produktech, jako jsou zelenina, ovoce a obiloviny. Hraje klíčovou roli v podpoře trávicího systému psa, zlepšuje střevní peristaltiku a pomáhá předcházet zažívacím problémům, jako je zácpa. Lignin, který je součástí vlákniny, se nachází zejména v dřevě a semenných skořápkách a přispívá k celkové struktuře vlákniny

## Tuky

Tuky jsou zdrojem energie, zvyšují chutnost potravy a zvyšují požitek z jídla (Nutrient 1985).

Tuky představují v krmivu primární zdroj esenciálních mastných kyselin, které mají klíčovou roli v tvorbě některých hormonů a udržování buněčných membrán. V těle se také nacházejí vitamíny A, D, E a K, které jsou schopny být ukládány nebo absorbovány pouze rozpuštěné v tucích (Nutrient 1985).

Správné složení krmné dávky vyžaduje kontrolu množství v ní obsažených tuků převážně z důvodu jejich vysoké energetické hodnoty. Koncentrace metabolizovatelné energie (ME) ve stravitelném tuku je přibližně 2,25krát vyšší než koncentrace ME ve stravitelných sacharidech nebo bílkovinách, což znamená, že nahrazení těchto živin tuky na základě stejné hmotnosti zvýší energetickou hustotu diety. (Nutrient 1985).

Chovatel si při doplňování krmné dávky svého psa o tuky musí být vědom výše jeho fyzické aktivity. Obsah tuků v krmné dávce staršího neaktivního psa se významně liší od mladého aktivního. (Nutrient 1985).

## Vitamíny a minerály

Vitamíny jsou organické molekuly, které jsou pro metabolismus potřebné v malých množstvích. V těle fungují jako esenciální enzymy, enzymové prekurzory nebo koenzymy v mnoha metabolických procesech těla. Vitamíny katalyzují mnoho biochemických reakcí nezbytných pro udržení života (Lukaski 2004).

Přestože se jedná o organické molekuly, vitamíny nejsou klasifikovány jako sacharidy, tuky nebo proteiny; nejsou tělem využívány jako zdroje energie nebo strukturální sloučeniny. S několika výjimkami většina vitamínů nemůže být syntetizována tělem a musí být dodávána potravou (Case et al. 2011).

Vitamíny se klasifikují podle jejich rozpustnosti ve vodě nebo tucích, což ovlivňuje jejich absorpci a ukládání v těle. Vodou rozpustné vitamíny jsou po absorpci vyplavovány, což znamená, že jsou obtížně skladovatelné, zatímco tukem rozpustné vitamíny lze ukládat v tukové tkáni pro pozdější použití (Espinosa-Salas & Gonzalez-Arias 2023).

Minerály jsou anorganické prvky, které jsou nezbytné pro metabolické procesy těla. Pouze asi 4 % celkové hmotnosti těla zvířete představuje minerální hmota avšak, stejně jako vitamíny, přítomnost těchto prvků je nezbytná pro život. Obecné klasifikační schéma dělí minerály do dvou skupin, makrominerály a mikrominerály.

Makrominerály jsou ty minerály, které se v těle vyskytují v podstatných množstvích a tvoří většinu minerálního obsahu těla. Patří sem vápník, fosfor, hořčík, síra, železo a elektrolyty sodík, draslík a chlorid.

Mikrominerály, často nazývané stopové prvky, zahrnují větší počet minerálů, které jsou v těle přítomny ve velmi malých množstvích.

Minerály mají řadu funkcí v těle. Aktivují enzymaticky katalyzované reakce, poskytují podporu kostem, pomáhají při přenosu nervových impulzů a svalových kontrakcích, slouží jako součásti určitých transportních proteinů a hormonů a fungují při udržování rovnováhy vody a elektrolytů. Existují významné vzájemné vztahy mezi mnoha minerálními prvky, které mohou ovlivnit absorpci, metabolismus a funkci minerálů. Konkrétně přebytky nebo nedostatky některých minerálů mohou významně ovlivnit schopnost těla využívat ostatní minerály obsažené v potravě. V důsledku toho by měla být úroveň většiny minerálů v potravě

zvažována v souvislosti s ostatními složkami s cílem dosáhnout optimální celkové dietní rovnováhy (Case et al. 2011).

### Živinové potřeby psa dle fází vývinu

V dnešní době existují asi 2 největší organizace AAFCO a FEDIAF, které shromažďují informace pro výrobce krmiv a daly jasný řád nutriční přiměřenosti stravy pro domácí mazlíčky vhodné pro různé životní fáze. Tyto životní fáze jsou růst štěňat, udržování dospělých psů, laktaci a reprodukci.

#### Štěně

Ve srovnání s dospělými psy mají štěňata zvýšené požadavky na mnoho živin pro podporu vývoje orgánů, svalovou syntézu a růst kostry. Rostoucí štěňata jsou vystavena většímu riziku nutričních nedostatků než dospělí psi a vhodná výživa je pro zdravý vývoj klíčová. Zejména štěňata vyžadují vyšší koncentrace tuků, bílkovin a esenciálních minerálů, jakož i přísun vápníku a fosforu v přísném poměru (NRC 2006). Nevhodný dietní režim u štěňat, zejména u štěňat velkých a obřích plemen, může vést k nevratným deformacím a ohrozit kvalitu jejich života (Dodd et al. 2018).

#### Březí a laktující fena

Březí a laktující fena vyžaduje specifické úpravy stravy ve srovnání s dospělým psem, přičemž jejich potřeba se mění v průběhu březosti a laktace. Během prvních pěti týdnů březosti nedochází k významnému nárůstu hmotnosti a celkových nutričních potřeb feny, protože v této fázi je růst plodů poměrně malý. Poté dochází k rychlému nárůstu velikosti a hmotnosti plodů v poslední třetině březosti, což vyžaduje zvýšený příjem živin. Po pátém týdnu březosti by měl být příjem potravy postupně zvyšován, aby bylo zajištěno optimální růst a vývoj plodů. Při krmení laktující feny je důležité zajistit dostatečný přísun živin pro produkci mléka, což může vyžadovat až o 25 % až 50 % vyšší denní příjem energie než normální údržbové potřeby.

Při rozhodování o množství potravy je také důležité vzít v úvahu velikost vrhu a velikost feny. Důraz by měl být kladen na vyváženou stravu, která zajišťuje dostatečný přísun bílkovin, tuků, sacharidů, minerálů a vitamínů, aby byly splněny potřeby jak samotné feny, tak i jejich mláďat v průběhu těhotenství a laktace.

V době březosti nebo laktace feny je vhodné konzultovat veškeré změny v BARF jídelníčku s veterinářem (Case et al. 2011).

#### Dospělý pes

Nároky na krmení dospělého psa dietou BARF by měly být založeny na správném poměru jednotlivých surovin v krmné dávce. Ideální složení by mělo obsahovat přibližně 60 % syrového masa a kostí, 15–20 % zeleniny a ovoce, 10–15 % drobů a 5–10 % doplňků. Tento

poměr surovin je navržen tak, aby zajišťoval dostatečné množství živin a nutriční rovnováhu pro optimální zdraví a kondici psa.

Syrové maso a kosti poskytují důležité bílkoviny, minerály a vitamíny, zatímco zelenina a ovoce dodávají vlákninu, vitamíny a antioxidanty. Droby jsou bohatým zdrojem vitaminů, minerálů a esenciálních živin, zatímco doplňky mohou být použity k doplnění nedostatků v dietě, jako jsou omega-3 mastné kyseliny nebo probiotika.

Je důležité sledovat vhodné množství jednotlivých surovin a dbát na vyváženost stravy, aby byly splněny potřeby psa v každém aspektu jeho výživy.

Při sestavování jídelníčku podle metody BARF je rovněž doporučeno konzultovat se s veterinářem, aby byla zajištěna optimální strava a zdravotní stav psa (Billinghurst 2001).

### Pes senior

Úprava stravy pro seniora psa je nezbytná z důvodu změn v potřebách těla v průběhu stárnutí (Laflamme 2012). Starší psi mají často sníženou aktivitu a metabolismus, což vede k nižší energetické spotřebě. Zároveň mohou mít starší psi změněné nutriční požadavky v důsledku poklesu funkce orgánů a tkání. Například snížená funkce ledvin nebo trávicího systému může ovlivnit vstřebávání a metabolismus živin, zatímco pokles svalové hmoty může snížit schopnost těla využít přijaté bílkoviny. Proto je důležité přizpůsobit stravu seniora psa tak, aby mu poskytovala dostatečné množství živin, které podporují jeho zdraví a vitalitu v pozdním věku. To zahrnuje zvýšený příjem bílkovin pro zachování svalové hmoty, nižší kalorický příjem (zhruba až o 20 %) pro kontrolu hmotnosti a podporu kloubního zdraví prostřednictvím přidavku látek jako jsou dlouhé řetězce n-3 mastné kyseliny (Harper 1998).

Přizpůsobení stravy pro seniorní psy může pomoci minimalizovat riziko vzniku obezity, metabolických onemocnění a dalších problémů spojených se stárnutím (Laflamme 2012).

### 3.1.3 Krmiva a praktiky krmení psa

Dříve psi dostávali část své potravy z přebytků lidských potravin a zbytků ze stolu, zatímco v současné době dostávají specializovanější potravu, komerční krmiva pro domácí mazlíčky nebo doma připravované krmivo.

Regulační směrnice a doporučení pro komerční krmiva jsou zveřejňována v Severní Americe Americkou asociací pro kontrolu krmiv (AAFCO) a v Evropě Evropskou federací pro průmysl krmiv pro domácí zvířata (FEDIAF), převážně na základě dat o výživě domácích zvířat shromážděných Národní výzkumnou radou. Tyto směrnice byly zavedeny přibližně před 50 lety. Globální průmysl s krmivy pro domácí zvířata má k dispozici širokou škálu možností krmiv pro domácí zvířata, s téměř 1000 různými značkami uvedenými v jedné online databázi

#### Komerční krmiva

Komerční krmiva pro domácí mazlíčky jsou sestavena tak, aby obsahovala správné množství základních živin, pokud je zkrmováno množství, které odpovídá energetickým požadavkům zvířete (Case et al. 2011).



## Domácí dieta

Domácí dieta pro psy představuje alternativní přístup k výživě, kdy majitelé připravují jídlo pro své čtyřnohé společníky sami, namísto používání komerčně vyráběných krmiv. Tento koncept vychází z přesvědčení, že domácí strava může poskytnout psům vyváženou a přirozenou stravu, která lépe respektuje jejich individuální potřeby. Při sestavování domácí stravy pro psy je však nezbytné pečlivě zvažovat a plánovat, aby byly zajištěny všechny potřebné živiny (Michel 2006).

V současné době je metoda přípravy krmiva doma sice velmi populární, ale tato praxe je poměrně nová a vyskytuje se především v rozvinutějších zemích. Domácí příprava krmiva se stává alternativou převážně z důvodu toho, že se majitelé obávají kvality a výživové hodnoty komerčních krmiv. Jsou však také případy, kdy je domácí strava doporučena přímo veterinářem nebo sám majitel zjistí, že je to pro jeho mazlíčka to správné. Existuje několik nevýhod domácí přípravy krmiva, včetně časové náročnosti a nutnosti dostatečných znalostí pro formulaci vyvážené krmné dávky (Michel 2006).

Pokud si majitel přeje připravit domácí stravu, prvním krokem je získat recept, který byl prokázán jako nutričně adekvátní a kompletní. Většina receptů umožňuje majiteli připravit relativně velký objem najednou a zmrazit malé dávky pro prodloužené použití (Case et al. 2011).

Domácí dieta pro psy a BARF představují dva odlišné přístupy k výživě psů, které se liší svým složením a postupy v přípravě. Domácí strava často kombinuje vařené nebo syrové ingredience (jako jsou maso, obiloviny a zelenina). Na druhou stranu BARF strava se soustředí na poskytnutí přirozené stravy, kterou psi konzumují ve volné přírodě, a skládá se převážně ze syrového masa, kostí a dalších přírodních ingrediencí, jako jsou ovoce a zelenina.

## BARF

BARF (Bones and Raw Food nebo Biologically Appropriate Raw Food) představuje výživový koncept pro psy, který klade důraz na podávání syrové stravy v souladu s přirozeným stravovacím režimem psů v divočině. Tato dieta se zakládá na myšlence poskytnout psu potravu, která co nejvíce odpovídá stravovacím návykům jeho předků, vlků. Hlavní složkou barfu jsou syrové maso a kosti, často doplněné o další suroviny jako vnitřnosti, zelenina, ovoce a minerály (Schmidt et al. 2018).

Krmení metodou BARF se stalo fenoménem ve většině evropských zemí. Ahmed (2021) uvádí, že až 60 % všech majitelů psů a koček krmí své mazlíčky právě BARFem. Avšak v průzkumu od Dodd et al. (2020) bylo uvedeno, že syrové živočišné produkty byly používány u 44 % psů, ačkoli pouze 6 % z nich dostávalo výhradně raw stravu.

BARF potrava je způsob krmení, kdy se snažíme našim mazlíčkům vrátit typ potravy, jaký jim je z evolučního hlediska nejbližší a dát jim to nejčerstvější, co můžeme (Billingham 2001).

Zastánci syrové potravy pro psy také uvádějí řadu zdravotních přínosů této diety. Tyto přínosy jsou například zlepšení imunitní funkce, zvýšení vitality a zlepšení celkového zdraví, zvýšení energie, snížený tělesného zápachu a zlepšení stavu kůže a srsti. Avšak s výjimkou osobních zkušeností nejsou k dispozici žádná objektivní data podporující nebo vyvracející tato tvrzení. I když lze BARF formulovat tak, aby byl kompletní a vyvážený, neexistují potvrzené důkazy o tom, že by podporoval vynikající zdraví nebo léčil onemocnění u psů nebo koček (Case et al. 2011).

## Bezmasá strava

Bezmasá strava pro psy představuje alternativní přístup k výživě, kdy se vylučuje maso z jídelníčku a nahrazuje se jinými zdroji živin. Tento koncept vychází z různých motivací, včetně etických důvodů spojených s ochranou zvířat, environmentální udržitelnosti a údajných zdravotních výhod spojených s rostlinnou stravou. Při sestavování bezmasé stravy pro psy je však nezbytné pečlivě zvažovat, aby byly splněny všechny nutriční potřeby psa (Dodd et al. 2018).

Hlavním výzvou při bezmasé stravě pro psy je zajištění adekvátního příjmu bílkovin, esenciálních aminokyselin, fosforu, vápníku, zinku, vitamínů B<sub>12</sub>, D a A, které jsou tradičně získávány z masa. Většina z uvedených je v dnešní době snadno dostupná jako doplňkové produkty z neživočišných zdrojů. Nebo někteří vlastníci psů, kteří se rozhodnou pro bezmasou stravu, mohou používat alternativní zdroje bílkovin, jako jsou luštěniny, sójové produkty, nebo speciální rostlinné krmivo pro psy (Dodd et al. 2018).

U psů není vytvoření vegetariánské nebo dokonce veganské stravy, která je kompletní a vyvážená, zvláště obtížné, díky více všežravé povaze psího druhu. Pro psy jsou k dispozici různé suché a mokré potraviny na rostlinné bázi, které nesou nálepkou kompletní a vyvážené a prokázaly se jako výživně adekvátní. U koček, jakožto obligátních masožravců, se však toto říct nedá (Case et al. 2011).

Trendy ve stravování našich mazlíčků často odráží trendy ve stravování samotných majitelů. Není tedy divu, že s velkým nárůstem zájmu o bezmasé stravování u lidí, přišla i myšlenka na to proč nedávat tuto stravu našim psům (Dodd et al. 2018).

U tohoto stravovacího režimu je více než u jakékoliv jiné doporučeno, aby byla krmná dávka schválena veterinářem nebo výživovým poradcem, neboť se jedná o jeden z nejrizikovějších stravovacích přístupů s ohledem na potenciální nedostatek živin (Dodd et al. 2018).

## Přírodní a organická potrava

Case et al. (2011) uvádí, že v roce 2002 zřídil americký ministerstvo zemědělství (USDA) Národní program pro organické potraviny, který stanovuje soubor standardů pro organické potraviny určené pro lidskou spotřebu. Tyto předpisy vyžadují, aby ingredience z živočišného zdroje pocházely pouze od zvířat, u kterých nebyla použita antibiotika nebo růstové hormony a rostlinné potraviny nesmí být ošetřovány pesticidy, syntetickými hnojivy ani ionizujícím zářením. Geneticky modifikované produkty jsou také zakázány. USDA provádí inspekce a certifikuje producenty a zpracovatele lidských potravin, ale svůj program pro organickou certifikaci neprodloužila na krmiva pro mazlíčky. Ačkoliv Asociace amerických kontrolních úředníků pro krmiva (AAFCO) nemá psané předpisy pro označování organických krmiv pro mazlíčky, uznává termín organický a vyžaduje dodržování standardů USDA pro ingredience krmiv označených jako organické. V Evropě se prozatím uplatňují národní pravidla nebo soukromé normy přijaté či uznávané členskými státy v oblasti ekologických krmiv pro zvířata.

Související s organickými produkty jsou "přírodní" krmiva, která jsou formulována tak, aby neobsahovala žádné umělé přísady (zejména konzervační látky), barviva nebo příchutě. Kromě toho jsou tato krmiva obvykle propagována jako bez nechtěných kontaminantů jako jsou pesticidy a těžké kovy. Přírodní krmiva jsou konzervována pomocí kombinací přírodně se vyskytujících antioxidantů, jako jsou směsi tokoferolů, kyselina askorbová a extrakt z rozmarýnu. Protože přírodně se vyskytující antioxidanty obvykle nejsou tak účinné jako

syntetické konzervanty, je doba trvanlivosti většiny přírodních potravin kratší než doba trvanlivosti potravin, které obsahují syntetické látky (Case et al. 2011).

K těmto variantám krmení se přiklánějí hlavně majitelé, kteří nejsou spokojeni s kvalitou komerčního krmiva, konkrétně s jednotlivými složkami. Převážně se jedná o umělé přísady převážně konzervanty, barviva a dochucovadla.

Často se však stává, že obavy z některých přísad jsou nepodložené a mohou vycházet z nesprávné interpretace informací na štítcích krmiv. Už v minulosti bylo několikrát zaznamenáno, že určitá látka byla stažena z prodeje, kvůli negativním vlivům na zdraví psů. Na druhou stranu jsou látky, u kterých jsou obavy zbytečné, například látky jako je ethoxyquin, umělý antioxidant, který byl testován a prokázal svoji nezávadnost na zdraví psa (Michel 2006).

### **3.2 BARF a RMBD**

BARF (Bones and Raw Food) a RMBD (Raw Meat-Based Diet) diety pro psy představují výživové koncepty, které zdůrazňují podávání syrových surovin s cílem napodobit potravu předků psa domácího. Tento stravovací režim klade důraz na syrové maso, kosti a další přírodní složky, s předpokladem, že taková dieta lépe odpovídá fyziologii a životnímu stylu psa.

Hlavním rozdílem mezi krmením metodou BARF a metodou RMBD je složení krmné dávky. Obě metody zahrnují všechny suroviny v syrovém stavu. Nicméně, metoda BARF je obohacena o zdroje sacharidů. To znamená, že v BARF dietě najdeme maso, orgány, kosti, zeleninu a ovoce, zatímco u RMBD diety se zaměřujeme pouze na kosti, maso a vnitřnosti (Ahmed et al. 2021).

Průměrná denní dávka psa by se měla skládat z následujícího složení jednotlivých surovin:

BARF:

60 % - syrové maso a kosti

15–20 % - zelenina a ovoce

10–15 % - droby s

5–10 % - doplňky

RMBD:

Tato dieta zahrnuje nevařené složky pocházející z domestikovaných či divoce ulovených druhů zvířat. Tyto složky mohou zahrnovat svalové tkáně, vnitřní orgány a kosti ze savců, ryb či drůbeže, stejně jako nepasterizované mléko a nevařená vejce.

Pokud je tato dieta zkrmována výhradně, je pravděpodobné, že krmná dávka neobsáhne všechny potřebné živiny, což může vést k nedostatku určitých esenciálních nutrientů. Z toho důvodu je vhodné zakoupit tuto dietu v předpřipravé formě. Takový výrobek obsahuje zpravidla širokou škálu surovin a samotná zakoupená dávka by měla splňovat kompletní výživové normy stanovené AAFCO (Freeman et al. 2013).

### 3.2.1 Výhody a nevýhody krmení BARF a RMBD

Navzdory tvrzením o zdravotních přínosech syrových diet jsou tato prohlášení zatím vědecky nepodložena. Existuje několik zásadních obav týkajících se těchto diet, včetně nutričního vyvážení a hygienické bezpečnosti. Je obtížné formulovat vyváženou domácí dietu, jelikož případná nerovnováha v zastoupení jednotlivých surovin může způsobit zdravotní problémy, zejména u mladých, rostoucích zvířat. Další problémy související s bezpečností se týkají rizika kontaminace bakteriemi a rizika s polykáním syrových kostí. Oba tyto aspekty představují potenciální rizika pro zdraví zvířat i lidí. I přes rozsáhlé debaty a tvrzení obou stran dosud neexistuje dostatek vědeckých důkazů pro jednoznačné doporučení týkající se syrové stravy pro domácí mazlíčky (Freeman & Michel 2001).

#### Výhody

Nezpochybnitelnou výhodou BARF metody je, že podáváme našim mazlíčkům čerstvé a pokud možno i lokální suroviny, pokud je tedy jídelníček správně sestavený náš pes dostane v jedné krmné dávce vše, co potřebuje.

Jako nejčastější zdravotní benefity, projevující se v průběhu krmení BARFu u psů jsou uváděny: zlepšení kvality srsti, zvýšení procenta svalové hmoty, čistější zuby nebo například i omezení vzniku exémů nebo jiných kožních onemocnění (Morelli et al. 2019).

#### Nevýhody

Jedním z hlavních rizik krmení RMBD stravou je fakt, že pokud krmná dávka není dobře nastavena, dochází k nevyvážení jídelníčku psa. To může mít za následek mnoho zdravotních problémů hlavně u mladých jedinců (Morelli et al. 2019).

Dalším rizikem je konzumace syrového masa. Surové maso a vnitřnosti mohou být snadno kontaminovány patogenními bakteriemi, viry nebo parazity, které může pes snadno pozřít. Manipulace s tímto masem může představovat riziko i pro lidi, a proto je nezbytné dodržovat velmi přísná hygienická opatření, aby se předešlo možné nákaze (Morelli et al. 2019).

Nevýhodou se však taky může velice snadno stát právě samotná čerstvost potravin. Je zapotřebí mít vždy všechny suroviny (maso, vitamíny, zeleninu atd.) a udržovat je v co nejčerstvějším stavu a dodržovat správné skladování, aby nedošlo ke ztrátě kvality (Fritz 2016).

Čerstvé suroviny, zvláště maso a vnitřnosti, nejsou jednou z nejlevnějších surovin a proto, je důležité také počítat s tím, že BARF jídelníček je mnohem více nákladný než granule nebo konzervovaná strava.

### 3.2.2 Jak správně přejít na BARF

Přechod na BARF dietu obvykle probíhá bez větších komplikací, avšak každé zvíře je individuální, a proto je důležité brát v úvahu možné nežádoucí reakce. Každá změna v jídelníčku může u psa vyvolat nepříjemné zažívací potíže, jako je průjem nebo v ojedinělých případech i zvracení.

Mladší a zdravější psi pravděpodobně zvládnou tuto změnu lépe než starší psi s nějakými zdravotními problémy (Billinghurst 2001).

### 3.3 Suroviny v BARF jídelníčku psa

Sestavování správné krmné dávky vyžaduje pečlivé posouzení živin obsažených v jednotlivých surovinách, jejich vhodné kombinace a dodržování potřebného poměru mezi masem, orgány, kostmi a dalšími případnými přísadami.

Základem této stravy by mělo být syrové maso a kosti, které by měly tvořit přibližně 60 % celkového objemu krmné dávky. Doporučuje se volba kvalitního masa jako hovězího, kuřecího, vepřového, rybího nebo dalších, doplněná o vhodné kosti (morkové kosti, vepřová žebra, krky, kuřecí křídla, vepřový ocas) pro zajištění potřebného vápníku a fosforu. Zelenina a ovoce by měly tvořit 15–20 % krmné dávky a měly by být zahrnuty ve formě různých druhů, aby pes získal dostatek vitamínů a minerálů. Dále by měly být zařazeny droby, jako játra, srdce nebo ledviny, které by měly tvořit 10–15 % krmné dávky. Nakonec by měly být do krmné dávky zahrnuty doplňky, které by měly tvořit 5–10 % celkového objemu a mohou zahrnovat tuky, oleje, vaječné skořápky nebo probiotika pro podporu zdraví trávicího systému (Billingham 2001).

Doplňky v psí dietě mohou zahrnovat různé látky, které mají za cíl doplnit nedostatky výživy nebo podpořit zdraví psa. Mezi tyto doplňky patří například krill, mikrořasy, vitamino-minerální přípravky anebo třeba i kloubní výživa.

Krill a mikrořasy jsou bohaté na omega-3 mastné kyseliny a další živiny, které mohou přispět k lesklé srsti a zdravému srdci u psa (Burri et al. 2018). Vitamino-minerální přípravky mohou být použity k doplnění nedostatků živin v dietě, zatímco doplňky na klouby mohou pomoci udržet klouby psa silné a pohyblivé, což je zvláště důležité u starších psů nebo psů s náchylností ke kloubním problémům

Zastánci BARF potravy, kteří nechtějí připravovat krmnou dávku doma mohou kupovat již předem vytvořené BARF balíčky. Tyto produkty jsou nabízeny ve formě kompletních potravin, obvykle prodávaných v mraženém stavu, nebo jako směsi obilí a doplňků, které se pak kombinují se syrovými potravinami (Michel 2006). Tato varianta je jednodušší, a i spolehlivější co se týče vyváženosti samotné krmné dávky.

#### 3.3.1 Voda

Pes by měl mít k dispozici čerstvou vodu po celý den. Množství vody, které pes potřebuje, se může lišit v závislosti na jeho velikosti, věku, fyzické aktivitě a prostředí, ve kterém žije. Fenner (2000) uvádí, že v průměru pes spotřebuje asi 45 až 80 mililitrů vody na kilogram své hmotnosti denně, ale může to být i více v horkém počasí nebo při intenzivním cvičení. Je vhodné umístit větší misku či kbelík s čerstvou pitnou vodou na místo, které je pro psa přístupné po celý den. Voda je obsažena také v krmivu a krmných surovinách. Např. maso v syrovém stavu obsahuje 65-79% vody (Palka 2004).

### 3.3.2 Zdroje bílkovin

#### Maso

Při využívání masa jako hlavního zdroje bílkovin v BARF potravě je důležité brát v úvahu několik faktorů. Za prvé, kvalita masa hraje klíčovou roli, protože nekvalitní nebo kontaminované maso může u psů způsobit vážné zdravotní problémy. Proto je nutné vybírat maso z důvěryhodných a ověřených zdrojů, které splňují standardy hygieny a bezpečnosti potravin.

Dalším důležitým hlediskem je vyváženost stravy. Při sestavování BARF jídelníčku je třeba zajistit, aby pes přijímal dostatečné množství bílkovin, ale zároveň je nutné dbát na správný poměr s ostatními živinami, jako jsou vitamíny, minerály a tuky (Freeman et al. 2013).

Dále je třeba mít na paměti, že některé části masa mohou obsahovat vyšší množství tuku nebo cholesterolu, což může být nevhodné pro psy se zdravotními problémy jako je obezita nebo onemocnění srdce. Proto je vhodné vybírat méně tučné části masa a minimalizovat příjem tuků z jiných zdrojů.

Kromě toho je třeba pečlivě manipulovat s čerstvým masem, aby se zabránilo riziku kontaminace bakteriemi nebo parazity, které mohou způsobit žaludeční potíže a infekce u psů. Dodržování správných postupů skladování, přípravy a podávání masa je proto klíčové pro zachování zdraví psa (Freeman et al. 2013).

Samotné maso je klíčovou součástí BARF stravy pro psy a tvoří základ jejich stravování. Maso je bohatým zdrojem živin, obsahuje především vodu, bílkoviny, tuky, minerály, vitamíny a stopové prvky.

Jeho složení se může lišit v závislosti na druhu, přičemž obsahuje 50-80% vody, 15-25 % bílkovin a 2-50 % tuků. Různé druhy masa, jako hovězí, vepřové, telecí, jehněčí, kuřecí, krutí, kachní, ryba a zvěřina, poskytují psům specifické výhody a výživové charakteristiky.

#### Hovězí maso

Svalová část hovězího masa, například z hýždě (roštěnec), plece nebo krku (krkovička), představuje významný zdroj bílkovin a má nižší obsah tuku ve srovnání s jinými částmi masa. Tato kvalita činí svalovinu ideální volbou pro začlenění do krmné dávky psa. Vysoký obsah bílkovin v svalové části hovězího masa přispívá k podpoře svalové hmoty a celkového zdraví psa.

Díky nižšímu obsahu tuku je toto maso také vhodné pro psy s nízkou fyzickou aktivitou nebo pro psy, u nichž je potřeba omezit příjem tuků. Hovězí maso je obvykle dobře stravitelné a poskytuje psům potřebné živiny pro správné fungování jejich organismu. Hovězí maso vykazuje velmi nízký obsah vápníku, avšak naopak disponuje dostatečnými zásobami zinku a železa. To z něj činí vhodnou volbu pro samce trpící reprodukčními obtížemi nebo pro psy s problémy s kvalitou srsti (Billinghurst 1993).

Složení hovězího masa se pohybuje mezi 55-75 % vody, 18-20 % bílkovin a 3-25 % tuků.

Výživové údaje libového hovězího masa v syrovém stavu na 100 g jsou:

Výživové údaje na 100 g:	
Energie	122 kcal
Tuky	4,3 g
Bílkoviny	20,9 g

### Vepřové

Vepřové maso, jakožto část BARF potravy, přináší své specifické výhody i výživové charakteristiky. Ve srovnání s jinými druhy masa, jako je hovězí nebo drůbeží, má vepřové maso obvykle vyšší obsah tuku, což může přispět k vyšší energetické hodnotě potravy. Tento vyšší obsah tuku může být pro některé psy výhodný, zejména pro psy s vyšší energetickou potřebou nebo aktivní psy, kteří potřebují více kalorií. Tak na druhou stranu i méně výhodný pro psy s menším energetickým výdajem.

Vepřové maso také může poskytovat širokou škálu živin, včetně bílkovin, železa a vitaminů skupiny B. Nicméně, je třeba mít na paměti, že vepřové maso může být náchylné k různým parazitárním infekcím a nemocem, a proto je důležité pečlivě zpracovávat, skladovat a kupovat maso z takových zdrojů, aby se minimalizovalo riziko zdravotních problémů (Billinghurst 1993).

Výživové údaje vepřového hřbetu v syrovém stavu na 100 g jsou:

Výživové údaje na 100 g:	
Energie	131 kcal
Tuky	4,7 g
Bílkoviny	22,2 g

### Kuřecí

Kuřecí maso představuje důležitou součást BARF stravy pro psy a nabízí řadu výživových výhod. Ve srovnání s jinými druhy masa, jako je hovězí nebo vepřové maso, má kuřecí maso obvykle nižší obsah tuku, což může být výhodné pro psy s nižší energetickou potřebou, zejména pro psy s nízkou aktivitou nebo obézní psy.

Kuřecí maso je také bohatým zdrojem bílkovin a obsahuje různé vitamíny a minerály, včetně vitamínu B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, zinku a fosforu (Billinghurst 1993).

Díky své vysoké stravitelnosti je kuřecí maso snadno stravitelné a vhodné pro psy se senzitivním trávením nebo alergiemi na jiné typy masa (Restani et al. 2009).

Je důležité si uvědomit, že krmení psů vařenými kuřecími kostmi je nebezpečné, a proto by se nemělo praktikovat. Vařené kosti, které se stávají tvrdými a křehkými, jsou obaleny v měkkém vařeném kuřecím masu, což může představovat potenciální riziko pro každého psa. Tento druh kostí může způsobit komplikace v trávicím traktu psa, což se často stává. Proto se doporučuje krmit psy syrovým kuřecím masem s kostmi.

Pro mladá, malá i starší zvířata, a pro ty, jejichž zuby již nejsou v optimálním stavu, je vhodné použít sekáček na maso k rozlámání kostí na menší, snadno stravitelné kousky (Billinghurst 1993).

Výživové údaje kuřecích prsou bez kůže v syrovém stavu na 100 g jsou:

Výživové údaje na 100 g:	
Energie	108 kcal
Tuky	1,2 g
Bílkoviny	24,1g

### Králičí

Králičí maso představuje jednu z dalších možností v rámci BARF potravy. Jedním z důvodů, proč je králičí maso často doporučováno, je jeho přirozenost. Psí předci uměli ulovit králíka ve volné přírodě, což dělá králičí maso pro ně přirozenou a snadno stravitelnou potravinou.

Tato přirozenost zajišťuje, že králičí maso může být dobrou volbou při zařazování vhodných bílkovin do krmné dávky, která napodobuje přirozený stravovací režim divokých předků psa (Billinghamurst 1993).

### Vnitřnosti

Droby představují důležitý prvek v BARF potravě, poskytující bohatý zdroj vitamínů, minerálů a dalších živin nezbytných pro celkové zdraví a výživu. Typicky se jako droby v BARF stravě využívají orgány z různých zvířat, včetně hovězích, jehněčích, kuřecích a vepřových. Mezi nejčastěji používané orgány patří játra, srdce, ledviny, slezina a plíce.

Játra jsou bohatým zdrojem železa, mědi a vitamínů skupiny B, zejména ribofavinu (vitamínu B2) a B12, a také vitamínu A (Rothman et al. 1995). Obsahují také minerály jako je zinek, selen a měď, a jsou zdrojem esenciálních mastných kyselin, jako jsou omega 3 a 6, podporujících zdraví kůže a srsti.

Srdce nabízí vysoký obsah bílkovin, železa, zinku a vitamínu B12, a také antioxidant koenzym Q10

Ledviny jsou bohatým zdrojem železa, fosforu, zinku a vitamínů A, B2, B3 a B12. Všechny tyto vnitřnosti jsou důležité pro zajištění správné výživy psů a měly by být součástí jejich stravy (Billinghamurst 1993, Biel et al. 2019).

### Ryby

Ryby představují vhodný zdroj bílkovin v BARFu z několika důvodů. Prvním důležitým faktorem je vysoký obsah kvalitních bílkovin a esenciálních omega-3 mastných kyselin, jako je například eikosapentaenová kyselina (EPA) a dokozahezaenová kyselina (DHA) (Case et al. 2011).

Tyto omega-3 mastné kyseliny mají řadu zdraví prospěšných výhod, včetně podpory zdravé kůže a srsti, snižování zánětů, podpory funkce imunitního systému a zdraví srdce a cév (Siscovick et al. 2017).

Dále jsou ryby také bohatým zdrojem minerálů, jako je jód a selen a vitamínů, zejména vitamínu D a vitamínu B12 (Tørris et al. 2018)

Pro psy jsou ryby lehce stravitelné a mohou poskytnout potřebné živiny pro optimální zdraví a výkon. Je však důležité vybírat čerstvé a kvalitní ryby a zajistit, aby byly bez kostí a správně připraveny pro konzumaci psem, aby nedocházelo k potenciálním problémům spojeným s trávicím traktem a bezpečností potravy (Zinn et al. 2009).

Konzumace syrových ryb může vést k nedostatku vitamínu B1 (thiaminu) způsobenému přítomností enzymu thiaminázy v některých rybách. Thiamináza je enzym, který dokáže štěpit thiamin na jeho pyrimidinovou a thiazolovou složku. Při požití syrových ryb obsahujících thiaminázu dochází k rozkladu thiaminu, čímž se snižuje jeho dostupnost pro organismus. Nedostatek vitamínu B1 u psů je vzácný, protože ostatní suroviny, jako je maso, vnitřnosti a



kvasnice, obsahují dostatečné množství thiaminu. Nicméně případný nedostatek může vést k vážným zdravotním problémům (Houston & Hulland 1988).

Mezi nejběžněji používané ryby v BARF krmné dávce jsou:

Losos je bohatý na omega-3 mastné kyseliny, jako je například kyselina alfa-linolenová (ALA), eikosapentaenová kyselina (EPA) a dokozahexaenová kyselina (DHA). Tyto mastné kyseliny mají řadu zdravotních výhod pro psy, včetně podpory zdravého srdečního systému, kloubů a kůže, a mohou také pomoci snížit záněty v těle. Ve 100 gramech syrového masa lososa je obsaženo přibližně 20 gramů bílkovin a 7 gramů tuku, což z něj činí velmi vhodný a lehce stravitelný zdroj bílkovin (Głuchowski et al. 2020).

Sleď je také dobrým zdrojem omega-3 mastných kyselin, zejména EPA a DHA. Stejně jako losos, i sleď může pomoci snížit zánětlivé reakce a podpořit zdravou srst a kůži. Díky svému nižšímu postavení v potravním řetězci je sleď obvykle méně kontaminován těžkými kovy než větší ryby, jako je losos. Sto gramů syrového masa sledě obsahuje 17,8 gramů bílkovin a v rozmezí 5 až 20 gramů tuku (Robertson 2003).

Makrela je další ryba bohatá na omega-3 mastné kyseliny, které jsou důležité pro správnou funkci mozku a podporu zdraví srdečního systému. Makrela má také vysoký obsah bílkovin a je bohatým zdrojem vitamínů B, D, E. Na 100 gramů syrového masa makrely připadá 18,7 gramů bílkovin a 6 až 23 gramů tuku (Robertson 2003).

## Vejsce

Vejsce jsou bohatým zdrojem živin, obsahují látky jako lutein, cholin, vitamín D, selen a vitamín A. Další výhodnou složkou ve vejcích je samotná bílkovina.

Je dobře známo, že vejce jsou jedním z nejlepších zdrojů vysoce kvalitní bílkoviny, která zahrnuje všechny nezbytné aminokyseliny a je uznávána pro svou vysokou výživovou hodnotu. Podle údajů z roku 2018 z databáze USDA obsahuje jedno velké vejce 6,3 gramu bílkovin, které jsou rozloženy mezi žloutek a bílek (3,6 gramu v bílku a 2,7 gramu v žloutku) (Puglisi & Fernandez 2022).

Pokud jde o využití vaječného bílku a žloutku, je důležité vzít v úvahu určité faktory, které ovlivňují jejich bezpečnost a výživovou hodnotu. Syrové vejce může mít některé nevýhody, které je důležité zohlednit. Například syrový bílek obsahuje látku nazývanou avidin, která může rozkládat vitamín H, známý také jako biotin, což může vést k nedostatku tohoto důležitého vitamínu v těle (Poissonnier et al. 2014).

Na druhou stranu, syrový žloutek může být potenciálním zdrojem patogenních bakterií, které mohou způsobit onemocnění spojená s potravou. Aby se minimalizovalo riziko těchto nežádoucích účinků, je doporučeno konzumovat vejce ve vařené, pečené nebo tepelně upravené formě, což pomáhá zabít bakterie a zvýšit vstřebatelnost živin obsažených ve vejci. Takto upravené vejce může poskytnout významný zdroj bílkovin, vitamínů a minerálů bez rizika spojeného s konzumací syrových vajec (Oh et al. 2023).

## Rostlinné zdroje bílkovin

Rostlinné bílkoviny se od živočišných bílkovin liší svým obsahem aminokyselin a jejich dostupností. Zatímco živočišné bílkoviny obvykle obsahují všechny esenciální aminokyseliny v optimálních poměrech, rostlinné bílkoviny často trpí nedostatkem některých esenciálních aminokyselin, jako je například lysin, metionin a cystein. Tyto nedostatky mohou být důvodem, proč rostlinné bílkoviny nejsou považovány za úplné zdroje bílkovin.

Problém nedostatku určitých esenciálních aminokyselin v rostlinných bílkovinách lze částečně řešit kombinací různých zdrojů rostlinných bílkovin. Například kombinace obilovin s luštěninami může poskytnout kompletní spektrum esenciálních aminokyselin, které tělo potřebuje (MacArthur et al. 2021).

Nicméně, rostlinné bílkoviny mají také své výhody. Jsou často bohatými zdroji vlákniny, vitamínů a minerálů, což může přispět k celkovému zdraví. Navíc jsou často ekonomicky dostupnější a mají nižší ekologický dopad než živočišné bílkoviny, což je v souladu s rostoucím zájmem o udržitelné stravování (Qin et al. 2022).

Nejvhodnější rostlinné zdroje proteinu jsou ty, které poskytují kompletní spektrum esenciálních aminokyselin. Mezi tyto zdroje patří luštěniny, jako jsou fazole, hrách a čočka, které jsou bohaté na bílkoviny a mají relativně vyšší obsah aminokyselin, jako je lysin. Kombinace obilovin s luštěninami, jako je například rýže s fazolemi, může poskytnout kompletní sadu esenciálních aminokyselin. Dalšími dobrými zdroji bílkovin jsou semena a ořechy, jako jsou slunečnicová semena, quinoa a mandle, které obsahují vyvážený poměr esenciálních aminokyselin (Sá et al. 2020).

Dalšími zdroji proteinu, je amarant a quinoa, jsou také vynikající alternativou, protože obsahují vyšší obsah lysinu (Aguilar et al. 2015). Tyto rostlinné zdroje proteinu jsou nejen výživné, ale také mohou být součástí udržitelné a zdravé potravy.

## Další zdroje bílkovin

### - Hmyz

Stále se zvyšující produkce masa ve světě naráží na problémy s udržitelností, jako je zvyšující se poptávka po půdě a negativní dopady na životní prostředí. Evropská unie se snaží reagovat na tyto výzvy pomocí akčního plánu Green Deal, který se zaměřuje na snížení emisí skleníkových plynů a posilování odolnosti potravinového systému. Součástí této strategie je i přechod k udržitelnějšímu zemědělství a propagace zdravé stravy založené na rostlinných potravinách (Vauterin et al. 2021).

Jedním z navrhovaných řešení je přechod k alternativním zdrojům bílkovin, jako je hmyz. Zkrmování hmyzu má mnoho výhod, včetně rychlého cyklu růstu, nízkých emisí skleníkových plynů a efektivního využití krmiva. Přestože je třeba překonat některé kulturní předsudky a regulační překážky, trend směrem k využití hmyzu v potravinářském průmyslu nabízí naději na udržitelnější budoucnost.

Vzhledem k rostoucí oblíbenosti zvířecích společníků je také důležité zkoumat alternativní zdroje bílkovin pro výživu domácích zvířat, jako jsou psi (Premrov Bajuk et al. 2021).

Zatímco průmysl krmiv pro psy stále roste, rostoucí povědomí o nutričních potřebách zvířat klade důraz na poskytování kvalitních a vyvážených potravin pro zvířecí společníky.

Možnost využití hmyzu jako zdroje bílkovin v krmivech pro psy nabízí potenciál pro udržitelnější a zdravější výživu našich domácích společníků (Kępińska-Pacelik & Biel 2022).

Složení živin v hmyzu může být různé v závislosti na druhu a podmínkách, ve kterých žijí, včetně toho, co konzumují. Hmyz je významným zdrojem bílkovin s vysokou kvalitou.

Podle studie (Udomsil et al. 2019) se ukázalo, že obsah důležitých aminokyselin v cvrčcích je srovnatelný s obsahem vajec, kuřecího, vepřového a hovězího masa, které jsou obvykle považovány za hlavní zdroje bílkovin v psí potravě.

### **3.3.3 Zdroje sacharidů**

Sacharidy představují důležitou součást diety, poskytující psovi energii a podporující správnou funkci jeho organismu. Jsou klasifikovány jako jednoduché a složené, přičemž jednoduché sacharidy zahrnují monosacharidy, jako je glukóza, fruktóza a galaktóza, a složené sacharidy zahrnují polysacharidy, jako je škrob a vláknina (Case et al. 2011).

Mezi hlavní zdroje sacharidů v BARF dietě patří různé druhy zeleniny a ovoce, ty by měly tvořit zhruba 15% krmné dávky psa (Billinghurst 2001).

Zelenina jako brokolice, mrkev, špenát, cuketa, okurka, rajče a dýně a mnoho dalších, poskytuje psům důležité vitamíny, minerály a vlákninu. Vláknina, přítomná v ovoci, zelenině a celozrnných obilovinách, není trávena v tenkém střevě, ale je fermentována v tlustém střevě, což podporuje zdraví střevní mikrobioty a reguluje trávicí procesy (Rankovic et al. 2019) a (Swanson et al. 2001).

Do BARF diety lze zařadit téměř jakékoliv ovoce, jako jsou jablka, borůvky, jahody, banány, maliny a mnoho dalších.

Ovoce dodává přírodní sacharidy a antioxidanty pro podporu imunitního systému (Slavin & Lloyd 2012)

### **3.3.4 Zdroje tuků**

Tuky v BARF potravě psa hrají klíčovou roli v zajištění vyvážené stravy a optimálního zdraví psa. Tuky jsou důležitým zdrojem energie a také poskytují esenciální mastné kyseliny, které jsou nezbytné pro zdraví kůže, srsti, a funkci orgánů (Sabchuk et al. 2019).

Mezi běžné zdroje tuků v BARF potravě patří živočišné tuky, jako je tuk z masa (například hovězí, drůbeží nebo rybí), tuky z orgánů (játra, srdce), a tuky z kůže (losos, kuřecí). Tuky z těchto zdrojů jsou bohaté na omega-3 a omega-6 mastné kyseliny, které podporují zdraví kůže a srsti, zlepšují imunitní systém a snižují záněty

Pokud jde o přidání olejů do krmiva, je důležité vybrat ty, které jsou pro psa vhodné a poskytují mu potřebné živiny. Vhodné oleje pro BARF zahrnují rybí olej, lněný olej, olivový olej a kokosový olej.

Rybí olej je bohatý na omega-3 mastné kyseliny EPA a DHA (Sidhu 2003). Tyto látky prokazují vynikající účinnost v boji proti kardiovaskulárním poruchám (Bauer 2007). Dále je vhodný lněný olej a kokosový olej. Kokosový olej je užitečný v psí potravě, protože obsahuje mastné kyseliny s antivirovými, antibakteriálními a protizánětlivými vlastnostmi, které mohou posílit imunitní systém a podpořit zdraví trávicího traktu (Vecchiato et al. 2023).

Při přidávání olejů do krmiva psa je důležité dodržovat doporučené dávky a sledovat reakci psa na nové složky stravy (Nutrient 1985).

### 3.3.5 Zdroje minerálů a vitamínů

#### Vitaminy

Vitaminy jsou organické sloučeniny klasifikované jako esenciální živiny, protože je tělo nemůže syntetizovat a je nutné je získávat prostřednictvím potravy.

#### Tukem rozpustné vitaminy zahrnují:

- Vitamin A (retinol)

Existují dva hlavní typy vitamínu A, které se nacházejí v potravinách: běžná forma vitamínu A (retinol) a jeho proforma provitamin A (beta-karoten) (Clagett-Dame & Knutson 2011).

Retinol se nachází v potravinách živočišného původu a dále v rostlinných zdrojích, jako jsou tmavé listové zeleniny a oranžové ovoce a zelenina.

(Carazo et al. 2021) uvádí ve své publikaci následující zdroje vitamínu A.

Zdroje rostlinné: špenát, kapusta, petrželová nať, mrkev, batáty, rajčata, dýně, brokolice, meruňky.

Zdroje živočišné: játra, ledviny, mléčné výrobky a vaječné žloutky

- Vitamin D

Jeho hlavní funkcí je podpora vstřebávání vápníku, hořčíku a fosforečnanů z potravy do střeva a jeho následného ukládání do kostí a zubů. Tím přispívá k udržení zdraví kostí a zubů.

Existují dvě hlavní formy vitamínu D: vitamin D2 (ergokalciferol) a vitamin D3 (cholecalciferol).

Zdroje živočišné: tučné ryby jako losos, pstruh, tuňák a makrela, stejně jako rybí játra, žloutky vajec, mléčné výrobky (Schmid & Walther 2013).

- Vitamin E ( tokoferol)

Jako vitamin E označujeme skupinu antioxidantů, které mají klíčovou roli při ochraně buněk před oxidativním stresem. Tato skupina vitaminů zahrnuje různé sloučeniny, jako je alfa-tokoferol, beta-tokoferol, gama-tokoferol a delta-tokoferol. Mezi nejdůležitější formu vitamínu E patří alfa-tokoferol (Brigelius-Flohé & Traber 1999).

Hlavní funkcí vitamínu E je ochrana buněčných membrán před poškozením (Schneider 2005).

Zdroje rostlinné: ořechy, semena, rostlinné oleje (slunečnicový olej, olivový olej), avokáda a zelené listové zeleniny (García-Closas et al. 2004)

- Vitamin K

Vitamin K hraje klíčovou roli v srážení krve a zdraví kostí. Existují tři hlavní formy vitamínu K: K1 (fylochinon), K2 (menachinon) a K3 (menadion). Fylochinon (K1) se nachází především v zelených listových rostlinách (Shearer 1995).

Zatímco menachinony (K2) jsou produkovány bakteriemi v gastrointestinálním traktu a také se nacházejí v potravinách živočišného původu, jako je maso a sýry (Elder et al. 2006).

Vitamin K3 (menadion) je syntetická forma vitamínu K, která se používá jako doplněk stravy, ale není přirozeně přítomná v potravinách.

Zdroje rostlinné: špenát, brokolice, olivový olej, sójový olej (L. Booth 2017)

#### Vodou rozpustné vitaminy zahrnují:

- Vitamin B1 (tiamin)

Hlavní biologickou funkcí thiaminu je účast v metabolismu sacharidů jako koenzym v enzymatických reakcích. Tento vitamin je nezbytný pro přeměnu sacharidů na energii, která je důležitá pro normální funkci nervového systému a svalů. Nedostatek thiaminu může vést k onemocnění známému jako beriberi, které se projevuje neurologickými poruchami, svalovou slabostí a srdečními problémy (Tulchinsky et al. 2023).

Zdroje rostlinné: kvasnice, klíčky pšenice, obiloviny, rýži (Tulchinsky et al. 2023).

Zdroje živočišné: játra, vnitřnosti (Tulchinsky et al. 2023).

- Vitamin B2 (riboflavin)

Riboflavin, známý také jako vitamin B2, je vitamin přítomný v potravinách a prodáván jako doplněk stravy. Jeho hlavní funkcí je účast na tvorbě dvou důležitých koenzymů, flavin mononukleotidu a flavin adenin dinukleotidu. Tyto koenzymy hrají klíčovou roli v metabolismu energie, buněčné respiraci a tvorbě protilátek, stejně jako v normálním růstu a vývoji (Casas 2007).

Zdroje rostlinné: kvasnice, divoká rýže (Buehler 2011)

Zdroje živočišné: telecí játra, kuřecí játra, maso, vejce (Buehler 2011) a (Casas 2007)

- Vitamin B3 (niacin)

Niacin, známý také jako vitamin B3, hraje důležitou roli v procesech oxidace a redukce v buňkách. Když ho tělo absorbuje, rychle se přeměňuje na aktivní formu zvanou nikotinamid. Ten pak pomáhá vytvářet dva důležité koenzymy, NAD a NADP, které se podílejí na přenosu vodíku v buňkách, což je klíčové pro využití tuků, sacharidů a bílkovin.

Potraviny jako maso, luštěniny a obiloviny jsou bohatými zdroji niacinu, ale ve většině rostlinných potravin je vázaný a těžko stravitelný. Naštěstí živočišné produkty mají niacin ve formě, kterou tělo snadno využije. Zvířata také mohou vytvářet niacin z aminokyseliny tryptofanu, která je obsažena v potravě (Case et al. 2011).

Zdroje rostlinné: kukuřice, rýže syrová, hrášek (Lule et al. 2016)

Zdroje živočišné: hovězí maso, ryby, brambory, (Lule et al. 2016)

- Vitamin B5 (kyselina pantotenová)

Kyselina pantotenová, známá také jako vitamín B5, je důležitou látkou pro vytváření koenzymu A (CoA) a nosičových proteinů, které pomáhají přenášet látky mezi enzymy během procesů, jako je například syntéza mastných kyselin a peptidů. CoA je klíčový pro mnoho metabolických procesů, včetně tvorby fosfolipidů a katabolismu mastných kyselin.

Kyselina pantotenová se nachází v mnoha běžných surovinách a její nedostatek je vzácný (Leonardi et al. 2007).

Zdroje rostlinné: luštěniny (Case et al. 2011).

Zdroje živočišné: játra, ledviny, žloutek, mléčné výrobky (Case et al. 2011).

- Vitamin B6 (pyridoxin)

Pyridoxin, známý také jako vitamin B6, je důležitým prvkem pro mnoho důležitých procesů v těle. Existují tři různé formy pyridoxinu: pyridoxin, pyridoxal a pyridoxamin. Nejaktivnější formou je pyridoxal, který je součástí koenzymu pyridoxal 5'-fosfátu. Tento koenzym je zásadní pro spoustu reakcí, které probíhají v těle psa, například při látkové přeměně aminokyselin, glukózy a mastných kyselin. Dále hraje roli i při tvorbě hemoglobinu a přeměně tryptofanu na niacin.

Množství potřebného pyridoxinu je ovlivněno množstvím bílkovin ve stravě. Různé formy vitamínu B6 se vyskytují v různých typech potravin. Živočišné produkty, jako jsou orgánová masa a ryby, obsahují především pyridoxal a pyridoxamin, zatímco rostlinné potraviny, například pšeničný klíček a celozrnné produkty, jsou bohatým zdrojem především pyridoxinu a pyridoxaminu. U psů a koček nebyly zaznamenány případy přirozeného nedostatku tohoto vitamínu (Case et al. 2011).

Zdroje rostlinné: sója, oves, kukuřice, rýže (Nohr & Biesalski 2016)

Zdroje živočišné: losos, makrela, vepřová játra (Nohr & Biesalski 2016)

- Vitamin B7 (biotin)

Samotný biotin, známý též jako vitamin B7, je nezbytným prvkem pro udržení života. Jeho hlavní funkcí spočívá v tom, že se váže jako kofaktor na pět různých enzymů nazývaných biotin-závislé karboxylázy. Tyto enzymy hrají zásadní roli v několika důležitých biochemických procesech, jako je například syntéza mastných kyselin, tvorba glukózy a metabolismus aminokyselin. Organismus není sám schopný biotin vytvářet, ale střevní bakterie mají schopnost ho produkovat (Dasgupta 2019).

Zdroje rostlinné: jahody, brokolice, rajčata, kukuřice, batáty (Staggs et al. 2004)

Zdroje živočišné: kuřecí játra, hovězí játra, vejce, losos (Staggs et al. 2004)

- Vitamin B9 (kyselina listová)

Kyselina listová, známá také jako vitamin B9, je aktivní v těle jako tetrahydrofolát. Tato sloučenina funguje jako přenašeč methylových skupin, které se účastní mnoha metabolických reakcí. Důležitou roli hraje při syntéze tymidinu, což je složka deoxyribonukleové kyseliny (DNA) (Sobczyńska-Malefora & Harrington 2018).

Nedostatek kyseliny listové v těle vede k nedostatečné tvorbě DNA, což má za následek snížený růst a zrání buněk. Podobně jako u dalších B vitaminů, i kyselina listová je syntetizována bakteriemi tlustého střeva u psů a koček. Zdá se, že většina, ne-li všechny denní potřeby psů a koček může být pokryta z tohoto přirozeného zdroje (Case et al. 2011).

Zdroje rostlinné: listová zelenina, kvasnice (Case et al. 2011).

Zdroje živočišné: játra, ledviny (Case et al. 2011).

- Vitamin B12 (kobalamin)

Kobalamin, známý též jako vitamin B12, je jedinečný tím, že obsahuje stopový prvek kobalt a je pouze syntetizován mikroorganismy.

Tento vitamin hraje klíčovou roli při přenosu jednouhlíkových jednotek při různých biochemických procesech, stejně jako při metabolismu tuků a sacharidů a tvorbě myelinu, což je důležité pro zdraví nervové soustavy. Jeho nedostatek může vést k problémům s krvetvorbou a neurologickým onemocněním (Stabler 2013).

V těle zvířat se kobalamin absorbuje především za účasti specifických glykoproteinů nazývaných vnitřní faktory, které se vytvářejí hlavně ve slinivce břišní a částečně v žaludeční sliznici psů a koček. Absence těchto faktorů může vést k nedostatku vitamínu B12.

Po absorpci z potravy se přebytek kobalaminu ukládá v těle, především v játrech, ale i v malém množství v svalstvu, kostech a kůži. Nedostatky tohoto vitamínu jsou velmi vzácné, protože tělo má schopnost uchovat dostatečné zásoby (Case et al. 2011).

Zdroje živočišné: veškeré druhy masa, ryby, mléčné výrobky (Case et al. 2011).

- Vitamin C (kyselina askorbová)

Vitamin C, známý také jako kyselina askorbová, je esenciální mikronutrient, který je důležitý pro řadu funkcí v těle. Jeho chemická struktura je blízká monosacharidům a je syntetizován rostlinami a většinou živočichů, včetně psů a koček, z glukózy.

Tento vitamin je citlivý na oxidaci a jeho aktivita může být narušena různými faktory, jako je teplo, světlo, alkalické prostředí a určité minerály.

Kyselina askorbová hraje klíčovou roli při hydroxylaci aminokyselin prolinu a lysinu, což je nezbytné pro tvorbu důležitých strukturálních proteinů, jako je kolagen a elastin.

Nedostatek vitamínu C může vést k onemocnění nazývanému skorbut, projevujícím se různými symptomy, včetně poruchy hojení ran, krvácení z cév, anémie a vadné tvorby kostí.

U většiny živočichů, s výjimkou několika druhů, jako jsou lidé, primáti a morče, je vitamin C syntetizován endogenně v játrech z glukózy nebo galaktózy. Výzkumné studie na psech prokázaly, že ti nevykazují potřebu příjmu vitamínu C z potravy, jelikož dokáží produkovat dostatečné množství tohoto vitamínu sami. Z tohoto důvodu se běžně nedoporučuje podávat vyšší dávky vitamínu C psům (Case et al. 2011).

## Minerály

- Makrominerály

- Vápník a fosfor

Vápník a fosfor jsou dva důležité minerály, které mají klíčovou roli v těle a často se o nich hovoří společně, protože spolu úzce souvisejí. Vápník je zásadní součástí kostí, kde tvoří jejich pevnost, zatímco fosfor je také důležitý pro kostní tkáň a podílí se na mnoha metabolických procesech v těle. Oba tyto minerály jsou kontrolovány složitými mechanismy, které udržují jejich hladiny v krvi na správné úrovni.

Tělo má k dispozici několik mechanismů, které regulují hladinu vápníku v krvi. Jedním z klíčových je hormon parathormon (PTH), který se uvolňuje do krve, když hladina vápníku klesne. PTH stimuluje uvolňování aktivního vitamínu D, který zvyšuje absorpci vápníku z potravy a zvyšuje jeho uvolňování z kostí. Kalcitriol, aktivní forma vitamínu D, pak podporuje vstřebávání vápníku ve střevě. Dalším hormonem je kalcitonin, který snižuje hladinu vápníku v krvi tím, že snižuje jeho uvolňování z kostí. Tyto hormony spolu udržují rovnováhu vápníku v těle (Rigo et al. 2012).

Vzhledem k tomu, že vápník a fosfor mají vzájemně ovlivňující se funkce, je důležité zajistit správný poměr těchto minerálů v potravě. Příliš mnoho jednoho minerálu může ovlivnit absorpci druhého, což může vést k problémům s kostmi a jejich správným vývojem. Je proto důležité, aby strava psů a koček obsahovala vyvážené množství vápníku a fosforu, aby se zajistilo správné fungování jejich těla.

Mezi nejlepší zdroje vápníku patří kosti, maso, mléčné výrobky a mezi zdroje fosforu ještě navíc ryby (Case et al. 2011).

- Magnezium

I přestože hořčík je považován za makroprvek, je jeho množství v těle mnohem menší než množství vápníku a fosforu. Většina hořčíku v těle se nachází v kostech, kde tvoří asi 60 % až 70 % v podobě fosfátů a uhličitanů. Zbytek hořčíku je obsažen v buňkách a pouze malé množství je ve vnějších tekutinách těla. Hořčík je důležitý pro mnoho metabolických reakcí a často se využívá ve formě hořčíkových komplexů s ATP. V buňkách je nezbytný pro metabolismus sacharidů a bílkovin a také pro syntézu bílkovin.

Hořčík je také důležitý pro svalovou kontrakci a přenos nervových impulsů společně s vápníkem, sodíkem a draslíkem (Seo & Park 2008).

Hořčík je hojně obsažen v potravinách, jako jsou celozrnné výrobky, luštěniny a mléčné výrobky (Case et al. 2011).

- Síra

Síra je klíčová pro tvorbu několika látek obsahujících síru, které jsou nezbytné pro správné fungování těla. Mezi tyto látky patří například chondroitin sulfát, který je součástí chrupavek, hormon inzulin a antikoagulant heparin.

Síra je také důležitá pro dva vitamíny skupiny B – biotin a tiamin. Ve vnitřním prostředí těla se síra nachází téměř výhradně jako součást organických sloučenin, především v proteinech jako jsou cystin a methionin (Ingenbleek & Kimura 2013).



Hlavním zdrojem síry v potravě jsou aminokyseliny methionin a cystein. Anorganické sulfáty, které se v potravě také vyskytují, jsou však tělem špatně absorbovány a nepřispívají významně k celkovému obsahu síry.

Přestože nedostatek síry nebyl u psů ani koček prokázán, je předpoklad, že strava obsahující dostatečné množství sírou bohatých aminokyselin poskytne tělu potřebné množství této důležité látky (Case et al. 2011).

- Měď

Měď je důležitý minerál, který má blízkou souvislost s funkcemi a metabolismem železa. Pomáhá při normálním vstřebávání a transportu železa v těle a je nezbytná pro tvorbu hemoglobinu, což je protein obsažený v červených krvinkách, který přenáší kyslík z plic do tkání. Většina mědi v krvi je vázána na ceruloplasmin, což je protein, který také oxiduje železo a umožňuje jeho vázání na transferin, další transportní protein.

Měď je také součástí několika enzymů nezbytných pro tvorbu melaninu, syntézu kolagenu a elastinu a výrobu energie v buňkách. Nadbytek mědi je uložen v játrech a přebytečná měď je vylučována žlučí.

Nejvíce mědi se nachází v játrech. Poté, co je absorbována z potravy, je transportována do jater, kde je ukládána a využívána.

Nedostatek mědi může vést k anémii a dalším problémům, jako je ztráta pigmentace srsti a problémy s růstem kostí u mladých zvířat. Přestože nedostatek mědi není běžný, některá plemena psů mohou trpět genetickou poruchou, která způsobuje nadměrné hromadění mědi v těle a způsobuje zdravotní problémy (Case et al. 2011).

- Mikrominerály

- Zinek

Stopový minerál zinek je široce distribuován v mnoha tkáních těla a jeho účinky ovlivňují metabolismus sacharidů, lipidů, proteinů a nukleových kyselin. Zinek také funguje jako kofaktor při syntéze DNA, RNA a proteinů a je nezbytný pro normální buněčnou imunitu a reprodukční funkci.

Podobně jako železo je absorpce zinku z potravy ovlivněna několika faktory. Efektivita absorpce zinku tělem se zvyšuje s rostoucí potřebou tohoto minerálu (Chasapis et al. 2012).

Živočišné zdroje zinku, jako je maso a vejce, jsou obvykle lépe absorbovány než rostlinné zdroje.

Kvůli své roli ve syntéze proteinů je nedostatek zinku obvykle spojen s opožděným růstem u mladých zvířat. Další klinické příznaky zahrnují anorexii, atrofii varlat, poruchy reprodukčního výkonu, dysfunkci imunitního systému, konjunktivitidu a vznik kožních lézí. U psů a koček jsou změny v kůži a srsti obvykle prvními klinickými příznaky nedostatku zinku (Case et al. 2011 a Chasapis et al. 2012).

- Železo

Železo je esenciální minerál, který se nachází ve všech buňkách těla. Největší část železa je součástí proteinových molekul hemoglobinu a myoglobinu, které jsou klíčové pro transport kyslíku a jeho využití v těle. Kromě toho je železo důležitým kofaktorem pro několik enzymů a součástí cytochromových enzymů, které se podílejí na buněčné respiraci

Strava dodává železo buď ve formě anorganických iontů nebo organicky vázaného železa, přičemž absorpce je ovlivněna různými faktory, jako je potřeba těla, prostředí střevního traktu a typ potravy. Kyselé prostředí ve střevě a organické hemové železo jsou lépe absorbovány než neorganické železo, které se nachází v rostlinných zdrojích.

Nedostatek železa v těle může vést k anémii, zatímco nadměrný příjem může být toxický.

Železo se transportuje v krevním oběhu a ukládá se v tkáních, přičemž je regulováno proteiny, jako je feritin a transferin. Největší zásoby železa se nacházejí v játrech, slezině a kostní dřeni. Většina živočichů je schopna efektivně udržovat zásoby železa v těle a ztráty jsou minimální (Winter et al. 2014).

Zdroje železa v potravě zahrnují vnitřní orgány, maso, ryby, luštěniny a celozrnné produkty. I když je anémie z nedostatku železa vzácná u psů a koček, chronické krvácení nebo ztráty krve mohou způsobit nedostatek železa (Case et al. 2011).

#### ○ Mangan

Mangan je důležitý mikromineral, který spolu s dalšími mikroživinami hraje klíčovou roli v řadě metabolických procesů v těle.

Nachází se převážně v mitochondriích buněk, kde aktivuje enzymy, které regulují metabolismus živin a podílejí se na vývoji kostí a reprodukci (Avila et al. 2013).

Potraviny bohaté na mangan zahrnují luštěniny a celozrnné obiloviny, ale živočišné produkty jsou zpravidla chudé na tento mineral.

Nedostatek manganu nebyl u psů ani koček hlášen (Case et al. 2011).

#### ○ Selen

Selen je nezbytný pro ochranu buněčných membrán před poškozením oxidací, a to díky své úloze v enzymu glutathion peroxidázy. Tento enzym neutralizuje škodlivé lipidové peroxidy, které vznikají při oxidaci mastných kyselin v membránách buněk. Spolu s vitamínem E a aminokyselinami methioninem a cystinem chrání buněčné struktury před oxidativním stresem (Tinggi 2008).

Zdroje selenu zahrnují obiloviny, maso a ryby. Díky bohaté přítomnosti selenu v potravinách není nedostatek tohoto prvku u psů a koček obvyklý, avšak nadbytek selenu může být toxický (Case et al. 2011).

#### ○ Jód

Jód je nezbytný pro syntézu hormonů tyroxinu a trijódtyroninu štítnou žlázou. Tyroxin stimuluje oxidační procesy v buňkách a reguluje bazální metabolismus.

Hlavním příznakem nedostatku jodu je struma, zvětšení štítné žlázy. U mladých zvířat, která jsou krmena extrémně nevyváženou a nedostačující stravou, může dojít k vzniku syndromu kretenismu, který je charakterizován nedostatečným růstem, kožními lézemi, dysfunkcí centrálního nervového systému (CNS) a mnoha skeletálními deformacemi (Zimmermann et al. 2008). Nicméně přirozený nedostatek jodu není běžný u psů ani koček (Case et al. 2011).

### 3.3.6 Suroviny, které jsou pro psy jedovaté

#### Rozinky a hroznové víno

Mezi hlavní suroviny nevhodné ke konzumaci pro psa jsou rozinky a kuličky hroznového vína. Obě tyto suroviny mohou způsobit otravu, která nejčastěji vyústí v selhání ledvin. U fatálních případů stačilo požit zhruba 10 až 57 g rozinek na jeden kilogram živé váhy psa (Kovalkovičová et al. 2009).

Doposud není známo, co je hlavní příčinou toxicity, zda se jedná o kontaminaci ovoce mykotoxiny, těžkými kovy nebo pesticidy, nadbytek vitamínu D, nesnášenlivost taninu nebo nadměrné požívání monosacharidů, hypovolemický šok nebo další (Schweighauser et al. 2020).

#### Čokoláda

Další surovinou, která se nesmí nacházet v psím jídelníčku je čokoláda. Toxickou látkou v čokoládě je metylxantinový alkaloid theobromin. Čím je větší podíl kakaové sušiny v čokoládě (čím je větší kvalita), tím nebezpečnější pro psa je. (Kovalkovičová et al. 2009).

#### Cibule (česnek, šalotka, pažitka, pórek)

Všechny části těchto surovin, ať už vařené nebo syrové jsou všechny považované za toxické pro psy. Rostliny obsahují několik toxických látek, ale hlavní z nich je n-propylodisulfid je hlavním toxinem. N-propylodisulfid způsobuje oxidativní hemolýzu, která může vést až k rozpadu červených krvinek. Klinické projevy intoxikace je zvracení, průjem, dehydratace a celkově břišní diskomfort. (Kovalkovičová et al. 2009).

#### Avokádo

Plody avokáda, pecky i listy samotné rostliny mohou být pro psa toxické. Všechny tyto části obsahují persin. Tato látka může u psů způsobit hromadění vody v plicích a hrudníku, což vede ke zhoršení dýchání. (Kovalkovičová et al. 2009).

#### Xylitol

Xylitol je umělé sladidlo obsažené ve spoustě výrobcích, jako jsou bonbóny a žvýkačky bez cukru. Toto sladidlo může u psa způsobovat uvolnění inzulínu, tudíž dojde k rychlému poklesu krevní glukózy. Náhlý pokles krevního cukru pak vyústí v depresi až kolaps.

## 4 Závěr

Tato literární rešerše přináší komplexní souhrn informací o sestavování krmné dávky pro psy metodou BARF a RMBD, zdůrazňuje důležitost porozumění principům a správného postupu při vytváření této stravy. Analýza se zaměřuje na jednotlivé živiny a jejich optimální poměry v psí stravě, včetně vody, proteinů, sacharidů, tuků, vitamínů a minerálů.

Tato práce je sice souhrnem informací pro vytvoření krmné dávky pro psa ale určitě by neměla být jediným zdrojem informací. Při přechodu na BARF nebo RMBD dietu je určitě vhodné konzultovat tuto skutečnost s veterinářem.

Podle mého názoru je syrová strava pro psy potenciálně užitečným nástrojem při řešení různých zdravotních problémů psů, včetně potíží jako jsou intolerance na určité suroviny, ekzémy a kontrola hmotnosti. Avšak je důležité si uvědomit, že dosud neexistuje dostatečné množství vědeckých studií, které by prokázaly konkrétní zdravotní přínosy a rizika spojená s metodami krmení BARF a RMBD. Absence takovýchto důkazů znamená, že naše poznatky jsou založeny především na zkušenostech chovatelů a doporučeních veterinárních lékařů. Je tedy důležité, aby byly všechny změny v životosprávě psa prováděny s opatrností a pod dohledem odborníků, aby se minimalizovalo riziko možných negativních dopadů na zdraví zvířete.

## 5 Literatura

Aguilar EG, Albarracín G de J, Uñates MA, Piola HD, Camiña JM, Escudero NL. 2015. Evaluation of the Nutritional Quality of the Grain Protein of New Amaranths Varieties. *Plant Foods for Human Nutrition* **70**:21-26. Available at <http://link.springer.com/10.1007/s11130-014-0456-3> (accessed April 11, 2024).

Ahmed F, Cappai MG, Morrone S, Cavallo L, Berlinguer F, Dessì G, Tamponi C, Scala A, Varcasia A. 2021. Raw meat based diet (RMBD) for household pets as potential door opener to parasitic load of domestic and urban environment. Revival of understated zoonotic hazards? A review. *One Health* **13**. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2352771421001178> (accessed December 28, 2023).

Avila DS, Puntel RL, Aschner M. 2013. Manganese in Health and Disease. 199-227 in *Interrelations between Essential Metal Ions and Human Diseases*. Springer Netherlands, Dordrecht. Available at [https://link.springer.com/10.1007/978-94-007-7500-8\\_7](https://link.springer.com/10.1007/978-94-007-7500-8_7) (accessed April 26, 2024).

Bauer JE. 2007. Responses of dogs to dietary omega-3 fatty acids. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **231**:1657-1661. Available at <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/231/11/javma.231.11.1657.xml> (accessed April 12, 2024).

Bidlack WR. 2000. *Nutritional Biochemistry*, 2nd ed. Tom Brody. San Diego, 1999. *Journal of the American College of Nutrition* **19**:419-420. Available at <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07315724.2000.10718940> (accessed February 9, 2024).

Biel W, Czerniawska-Piątkowska E, Kowalczyk A. 2019. Offal Chemical Composition from Veal, Beef, and Lamb Maintained in Organic Production Systems. *Animals* **9**. Available at <https://www.mdpi.com/2076-2615/9/8/489> (accessed April 18, 2024).

Bikle D D. 2014. Vitamin D Metabolism, Mechanism of Action, and Clinical Applications. *Chemistry & Biology* **21**:319-329. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1074552114000246> (accessed February 9, 2024).

Billinghamurst I. 1993. Give your dog a bone. Ian Billinghamurst.

Billinghamurst I. 2001. The BARF diet, 1st edition.. DOGWISE.

Brigelius-Flohé R, Traber MG. 1999. Vitamin E: function and metabolism. *The FASEB Journal* **13**:1145-1155. Available at <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1096/fasebj.13.10.1145> (accessed February 9, 2024).

Buehler BA. 2011. Vitamin B 2: Riboflavin. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine* **16**:88-90. Available at <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1533210110392943> (accessed February 11, 2024).

Burri L, Wyse C, Gray SR, Harris WS, Lazzerini K. 2018. Effects of dietary supplementation with krill meal on serum pro-inflammatory markers after the Iditarod sled dog race. *Research in Veterinary Science* **121**:18-22. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0034528818300808> (accessed April 17, 2024).

Carazo A, Macáková K, Matoušová K, Krčmová LK, Protti M, Mladěnka P. 2021. Vitamin A Update: Forms, Sources, Kinetics, Detection, Function, Deficiency, Therapeutic Use and Toxicity. *Nutrients* **13**. Available at <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/5/1703> (accessed February 9, 2024).

Carreiro AL, Dhillon J, Gordon S, Higgins KA, Jacobs AG, McArthur BM, Redan BW, Rivera RL, Schmidt LR, Mattes RD. 2016. The Macronutrients, Appetite, and Energy Intake. *Annual Review of Nutrition* **36**:73-103. Available at <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-nutr-121415-112624> (accessed February 9, 2024).

Casas C. 2007. Vitamins. 364-379 in *Analysis of Cosmetic Products*. Elsevier. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780444522603500450> (accessed February 11, 2024).

Cena H, Calder PC. 2020. Defining a Healthy Diet: Evidence for the Role of Contemporary Dietary Patterns in Health and Disease. *Nutrients* **12**. Available at <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/2/334> (accessed February 9, 2024).

Clagett-Dame M, Knutson D. 2011. Vitamin A in Reproduction and Development. *Nutrients* **3**:385-428. Available at <http://www.mdpi.com/2072-6643/3/4/385> (accessed February 9, 2024).

Dasgupta A. 2019. Biotin. 17-35 in *Biotin and Other Interferences in Immunoassays*. Elsevier. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128164297000022> (accessed April 11, 2024).

Dasgupta A. 2019. *Biotin and Other Interferences in Immunoassays, 2019 edition..* Elsevier. Available at <https://www.sciencedirect.com/book/9780128164297/biotin-and-other-interferences-in-immunoassays> (accessed February 10, 2024).

Dodd SAS, Adolphe JL, Verbrugghe A. 2018. Plant-based diets for dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **253**:1425-1432. Available at <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/253/11/javma.253.11.1425.xml> (accessed December 28, 2023).

Dodd S, Cave N, Abood S, Shoveller A-K, Adolphe J, Verbrugghe A. 2020. An observational study of pet feeding practices and how these have changed between 2008 and 2018. *Veterinary Record* **186**:643-643. Available at

<https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1136/vr.105828> (accessed March 4, 2024).

Elder SJ, Haytowitz DB, Howe J, Peterson JW, Booth SL. 2006. Vitamin K Contents of Meat, Dairy, and Fast Food in the U.S. Diet. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **54**:463-467. Available at <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf052400h> (accessed February 9, 2024).

Espinosa-Salas S, Gonzalez-Arias M. 2023. Nutrition: Micronutrient Intake, Imbalances, and Interventions. *StatPearls* **2023**:13. Available at <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK597352/> (accessed February 9, 2024).

Fahad A, Morrone S. 2021. Raw meat based diet (RMBD) for household pets as potential door opener to parasitic load of domestic and urban environment. Revival of understated zoonotic hazards? A review **2021**:7.

Fenner W. 2000. *Quick Reference to Veterinary Medicine*, 3rd edition.. Wiley-Blackwell.

Finlay F, Guiton S. 2005. Chocolate poisoning. *BMJ* **331**.

Freeman LM, Chandler ML, Hamper BA, Weeth LP. 2013. Current knowledge about the risks and benefits of raw meat-based diets for dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **243**:1549-1558. Available at <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/243/11/javma.243.11.1549.xml> (accessed April 21, 2024).

Freeman LM, Michel KE. 2001. Evaluation of raw food diets for dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **218**:705-709. Available at <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/218/5/javma.2001.218.705.xml> (accessed March 4, 2024).

Fritz J. 2016. *BARF: syrová strava pro psy*. Knižní klub, Praha.

García-Closas R et al. 2004. Dietary sources of vitamin C, vitamin E and specific carotenoids in Spain. *British Journal of Nutrition* **91**:1005-1011. Available at [https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0007114504001229/type/journal\\_article](https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0007114504001229/type/journal_article) (accessed April 12, 2024).

Głuchowski A, Czarniecka-Skubina E, Rutkowska J. 2020. Salmon (*Salmo salar*) Cooking: Achieving Optimal Quality on Select Nutritional and Microbiological Safety Characteristics for Ready-to-Eat and Stored Products. *Molecules* **25**. Available at <https://www.mdpi.com/1420-3049/25/23/5661> (accessed March 21, 2024).

Harper EJ. 1998. Changing Perspectives on Aging and Energy Requirements: Aging and Energy Intakes in Humans, Dogs and Cats. *The Journal of Nutrition* **128**:S2623-S2626. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022316623022721> (accessed April 16, 2024).

Houston DM, Hulland TJ. 1988. Thiamine Deficiency in a Team of Sled Dogs. *Can Vet J.* **1988**:383-385. Available at <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1680895/> (accessed April 16, 2024).

Hu FB. 1999. A Prospective Study of Egg Consumption and Risk of Cardiovascular Disease in Men and Women. *JAMA* **281**. Available at <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.281.15.1387> (accessed March 21, 2024).

Chasapis CT, Loutsidou AC, Spiliopoulou CA, Stefanidou ME. 2012. Zinc and human health: an update. *Archives of Toxicology* **86**:521-534. Available at <http://link.springer.com/10.1007/s00204-011-0775-1> (accessed April 26, 2024).

Ingenbleek Y, Kimura H. 2013. Nutritional essentiality of sulfur in health and disease. *Nutrition Reviews* **71**:413-432. Available at <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article-lookup/doi/10.1111/nure.12050> (accessed April 26, 2024).

Keřińska-Pacelik J, Biel W. 2022. Insects in Pet Food Industry—Hope or Threat? *Animals* **12**. Available at <https://www.mdpi.com/2076-2615/12/12/1515> (accessed April 2, 2024).

Kovalkovičová N, Šutiaková I, Pisl J, Šutiak V. 2009. Some food toxic for pets. *Interdisciplinary Toxicology* **2**:169-176.

Kovalkovičová N, Šutiaková I, Pisl J, Šutiak V. 2009. Grapes, raisins and sultanas, and other foods toxic to dogs. *Companion animal*. 2007, roč. 2007, č. 1, s. 3. ISSN 2044-3862.. *Interdisciplinary toxicology* **2009**:7.

Laflamme DP. 2005. Nutrition for Aging Cats and Dogs and the Importance of Body Condition. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* **35**:713-742. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195561604001871> (accessed April 16, 2024).

Laflamme DP. 2012. Nutritional Care for Aging Cats and Dogs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* **42**:769-791. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195561612000666> (accessed April 16, 2024).

L. Booth S. 2017. Vitamin K: food composition and dietary intakes. *Food & Nutrition Research* **56**. Available at <http://foodandnutritionresearch.net/index.php/fnr/article/view/505> (accessed February 9, 2024).

Leonardi R, Jackowski S, Begley TJ. 2007. Biosynthesis of Pantothenic Acid and Coenzyme A. *EcoSal Plus* **2**:1-12. Available at <https://journals.asm.org/doi/10.1128/ecosalplus.3.6.3.4> (accessed March 31, 2024).

Lukaski HC. 2004. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. *Nutrition* **20**:632-644. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0899900704000929> (accessed February 9, 2024).



Lule VK, Garg S, Gosewade SC, Tomar SK, Khedkar CD. 2016. Niacin. 63-72 in Encyclopedia of Food and Health. Elsevier. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780123849472004839> (accessed February 13, 2024).

Lunn J, Buttriss JL. 2007. Carbohydrates and dietary fibre. Nutrition Bulletin **32**:21-64. Available at <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-3010.2007.00616.x> (accessed April 16, 2024).

MacArthur MR, Mitchell SJ, Treviño-Villarreal JH, Grondin Y, Reynolds JS, Kip P, Jung J, Trocha KM, Ozaki CK, Mitchell JR. 2021. Total protein, not amino acid composition, differs in plant-based versus omnivorous dietary patterns and determines metabolic health effects in mice. Cell Metabolism **33**:1808-1819.e2. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1550413121002813> (accessed April 26, 2024).

McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD. 1973. Animal nutrition 2nd ed.. Oliver and Boyd, Edinburgh.

Michel KE. 2006. Unconventional Diets for Dogs and Cats. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice **36**:1269-1281. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195561606000805> (accessed December 28, 2023).

Morelli G, Bastianello S, Catellani P, Ricci R. 2019. Raw meat-based diets for dogs: survey of owners' motivations, attitudes and practices. BMC Veterinary Research **15**. Available at <https://bmcvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12917-019-1824-x> (accessed December 28, 2023).

Nestle M, Nesheim M. 2010. Feed Your Pet Right: The Authoritative Guide to Feeding Your Dog and Cat. Simon & Schuster.

Nohr D, Biesalski HK. 2016. Vitamin B6. in Reference Module in Food Science. Elsevier. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780081005965010763> (accessed February 13, 2024).

Nutrient Requirements of Dogs and Cats. 2006.. National Academies Press, Washington, D.C.

Oh H, Yoon Y, Yoon JW, Oh S-W, Lee S, Lee H. 2023. Quantitative risk assessment of foodborne Salmonella illness by estimating cooking effect on eggs from retail markets. Journal of Animal Science and Technology **65**:1024-1039. Available at [http://www.ejast.org/archive/view\\_article?doi=10.5187/jast.2023.e18](http://www.ejast.org/archive/view_article?doi=10.5187/jast.2023.e18) (accessed April 11, 2024).

Palka K. 2004. HEAT EFFECTS ON MEAT | Physics and Chemistry. 567-570 in Encyclopedia of Meat Sciences. Elsevier. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B012464970X001665> (accessed March 21, 2024).

Case LP, Daristotle L, G. Hayek M, Foess Raasch M. 2011. Canine and feline nutrition A resource for companion animal professionals 3rd edition.. Elsevier.

Pereira PM de CC, Vicente AF dos RB. 2013. Meat nutritional composition and nutritive role in the human diet. *Meat Science* **93**:586-592. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0309174012003385> (accessed March 21, 2024).

Poissonnier L-A, Simpson SJ, Dussutour A, Marshall JAR. 2014. Observations of the “Egg White Injury” in Ants. *PLoS ONE* **9**. Available at <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0112801> (accessed April 11, 2024).

Premrov Bajuk B, Zrimšek P, Kotnik T, Leonardi A, Križaj I, Jakovac Strajn B. 2021. Insect Protein-Based Diet as Potential Risk of Allergy in Dogs. *Animals* **11**. Available at <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/7/1942> (accessed April 25, 2024).

Puglisi MJ, Fernandez ML. 2022. The Health Benefits of Egg Protein. *Nutrients* **14**. Available at <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/14/2904> (accessed March 19, 2024).

Qin P, Wang T, Luo Y. 2022. A review on plant-based proteins from soybean: Health benefits and soy product development. *Journal of Agriculture and Food Research* **7**. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2666154321001678> (accessed April 26, 2024).

Rankovic A, Adolphe JL, Verbrugghe A. 2019. Role of carbohydrates in the health of dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **255**:546-554. Available at <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/255/5/javma.255.5.546.xml> (accessed April 12, 2024).

Restani P, Ballabio C, Tripodi S, Fiocchi A. 2009. Meat allergy. *Current Opinion in Allergy & Clinical Immunology* **9**:265-269. Available at <https://journals.lww.com/00130832-200906000-00016> (accessed March 24, 2024).

Rigo J, Pieltain C, Viellevoye R, Bagnoli F. 2012. Calcium and Phosphorus Homeostasis: Pathophysiology. 333-353 in *Neonatology*. Springer Milan, Milano. Available at [http://link.springer.com/10.1007/978-88-470-1405-3\\_49](http://link.springer.com/10.1007/978-88-470-1405-3_49) (accessed April 26, 2024).

Robertson CE. 2003. McCance and Widdowson's The Composition of Foods – Sixth Summary Edition. *Nutrition Bulletin* **28**:81-83. Available at <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1467-3010.2003.00292.x> (accessed March 21, 2024).

Rothman KJ, Moore LL, Singer MR, Nguyen U-SDT, Mannino S, Milunsky A. 1995. Teratogenicity of High Vitamin A Intake. *New England Journal of Medicine* **333**:1369-1373. Available at <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJM199511233332101> (accessed April 18, 2024).

Sá AGA, Moreno YMF, Carciofi BAM. 2020. Plant proteins as high-quality nutritional source for human diet. *Trends in Food Science & Technology* **97**:170-184. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0924224419308994> (accessed April 11, 2024).

Sabchuk TT, Lima DC, Bastos TS, Oliveira SG, Félix AP, Maiorka A. 2019. Crude corn oil as dietary fat source for dogs. *Animal Feed Science and Technology* **247**:173-182. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S037784011830316X> (accessed April 12, 2024).

Savarino G, Corsello A, Corsello G. 2021. Macronutrient balance and micronutrient amounts through growth and development. *Italian Journal of Pediatrics* **47**. Available at <https://ijponline.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13052-021-01061-0> (accessed February 9, 2024).

Shearer MJ. 1995. Vitamin K. *The Lancet* **345**:229-234. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673695902279> (accessed February 9, 2024).

Schmid A, Walther B. 2013. Natural Vitamin D Content in Animal Products. *Advances in Nutrition* **4**:453-462. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2161831322011358> (accessed February 9, 2024).

Schmidt M, Unterer S, Suchodolski JS, Honneffer JB, Guard BC, Lidbury JA, Steiner JM, Fritz J, Kölle P, Loor JJ. 2018. The fecal microbiome and metabolome differs between dogs fed Bones and Raw Food (BARF) diets and dogs fed commercial diets. *PLOS ONE* **13**. Available at <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0201279> (accessed April 21, 2024).

Schneider C. 2005. Chemistry and biology of vitamin E. *Molecular Nutrition & Food Research* **49**:7-30. Available at <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mnfr.200400049> (accessed February 9, 2024).

Schweighauser A, Henke D, Oevermann A, Gurtner C, Francey T. 2020. Toxicosis with grapes or raisins causing acute kidney injury and neurological signs in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* **34**:1957-1966. Available at <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jvim.15884> (accessed February 13, 2024).

Sidhu KS. 2003. Health benefits and potential risks related to consumption of fish or fish oil. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* **38**:336-344. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0273230003001004> (accessed April 12, 2024).

Siscovick DS et al. 2017. Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acid (Fish Oil) Supplementation and the Prevention of Clinical Cardiovascular Disease. *Circulation* **135**:1-19. Available at <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000482> (accessed March 25, 2024).

Slavin JL, Lloyd B. 2012. Health Benefits of Fruits and Vegetables. *Advances in Nutrition* **3**:506-516. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2161831322010262> (accessed April 12, 2024).

Sobczyńska-Malefora A, Harrington DJ. 2018. Laboratory assessment of folate (vitamin B 9 ) status. *Journal of Clinical Pathology* **71**:949-956. Available at <https://jcp.bmj.com/lookup/doi/10.1136/jclinpath-2018-205048> (accessed April 26, 2024).

Seo JW, Park TJ. 2008. Magnesium Metabolism. *Electrolyte & Blood Pressure* **6**. Available at <https://enbpr.org/DOIx.php?id=10.5049/EBP.2008.6.2.86> (accessed April 26, 2024).

Stabler SP. 2013. Vitamin B 12 Deficiency. *New England Journal of Medicine* **368**:149-160. Available at <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMcp1113996> (accessed April 26, 2024).

Staggs CG, Sealey WM, McCabe BJ, Teague AM, Mock DM. 2004. Determination of the biotin content of select foods using accurate and sensitive HPLC/avidin binding. *Journal of Food Composition and Analysis* **17**:767-776. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889157503001558> (accessed February 10, 2024).

Swanson KS, Grieshop CM, Clapper GM, Shields RG, Belay T, Merchen NR, Fahey GC. 2001. Fruit and vegetable fiber fermentation by gut microflora from canines. *Journal of Animal Science* **79**. Available at <https://academic.oup.com/jas/article/79/4/919-926/4682821> (accessed April 12, 2024).

Tinggi U. 2008. Selenium: its role as antioxidant in human health. *Environmental Health and Preventive Medicine* **13**:102-108. Available at <http://link.springer.com/10.1007/s12199-007-0019-4> (accessed April 26, 2024).

Tørris C, Småstuen MC, Molin M. 2018. Nutrients in Fish and Possible Associations with Cardiovascular Disease Risk Factors in Metabolic Syndrome. *Nutrients* **10**. Available at <http://www.mdpi.com/2072-6643/10/7/952> (accessed March 25, 2024).

Tulchinsky TH, Varavikova EA, Cohen MJ. 2023. Nutrition and food safety. 603-679 in *The New Public Health, 2023rd edition..* Elsevier. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128229576000120> (accessed February 10, 2024).

Udomsil N, Imsoonthornruksa S, Gosalawit C, Ketudat-Cairns M. 2019. Nutritional Values and Functional Properties of House Cricket (*Acheta domesticus*) and Field Cricket (*Gryllus bimaculatus*). *Food Science and Technology Research* **25**:597-605. Available at [https://www.jstage.jst.go.jp/article/fstr/25/4/25\\_597/\\_article](https://www.jstage.jst.go.jp/article/fstr/25/4/25_597/_article) (accessed April 3, 2024).

Vauterin A, Steiner B, Sillman J, Kahiluoto H. 2021. The potential of insect protein to reduce food-based carbon footprints in Europe: The case of broiler meat production. *Journal of Cleaner Production* **320**:1-9. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652621029978> (accessed April 26, 2024).

- Vecchiato CG et al. 2023. Fecal Microbiota, Bile Acids, Sterols, and Fatty Acids in Dogs with Chronic Enteropathy Fed a Home-Cooked Diet Supplemented with Coconut Oil. *Animals* **13**. Available at <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/3/502> (accessed April 12, 2024).
- Verlinden A, Hesta M, Millet S, Janssens GPJ. 2007. Food Allergy in Dogs and Cats: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* **46**:259-273. Available at <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408390591001117> (accessed April 12, 2024).
- Winter WE, Bazydlo LAL, Harris NS. 2014. The Molecular Biology of Human Iron Metabolism. *Laboratory Medicine* **45**:92-102. Available at <https://academic.oup.com/labmed/article-lookup/doi/10.1309/LMF28S2GIMXNWHMM> (accessed April 26, 2024).
- Wu G. 2009. Amino acids: metabolism, functions, and nutrition. *Amino Acids* **37**:1-17. Available at <http://link.springer.com/10.1007/s00726-009-0269-0> (accessed April 16, 2024).
- Zanghi BM, Cupp CJ, Pan Y, Tissot-Favre DG, Milgram NW, Nagy TR, Dobson H. 2013. Noninvasive measurements of body composition and body water via quantitative magnetic resonance, deuterium water, and dual-energy x-ray absorptiometry in awake and sedated dogs. *American Journal of Veterinary Research* **74**:733-743. Available at <https://avmajournals.avma.org/view/journals/ajvr/74/5/ajvr.74.5.733.xml> (accessed February 9, 2024).
- Zimmermann MB, Jooste PL, Pandav CS. 2008. Iodine-deficiency disorders. *The Lancet* **372**:1251-1262. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673608610053> (accessed April 26, 2024).
- Zinn KE, Hernot DC, Fastinger ND, Karr-Lilienthal LK, Bechtel PJ, Swanson KS, Fahey GC. 2009. Fish protein substrates can substitute effectively for poultry by-product meal when incorporated in high-quality senior dog diets. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* **93**:447-455. Available at <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0396.2008.00826.x> (accessed March 25, 2024).