

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



Vliv veganství na zdraví člověka a životní prostředí

Bakalářská práce

Marek Falta

Výživa a potraviny

Ing. Eva Popelářová, Ph.D.

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Vliv veganství na zdraví člověka a životní prostředí" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucí 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 autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 27. 6. 2020

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Evě Popelářové, Ph.D. za odborné vedení, pomoc, trpělivost, ochotu a věcné rady a připomínky. Dále pak svojí rodině za podporu během studia.

Vliv veganství na zdraví člověka a životní prostředí

Souhrn

Úkolem bakalářské práce bylo představit jeden z alternativních způsobů stravování – veganství. To v současné době získává na stále větší popularitě v celém světě, neboť se pro mnohé lidi jedná o odpověď na různé problémy. Těmito problémy mohou být otázky výživy a zdraví či globální změna klimatu a znečištění.

Veganství je poddruh vegetariánství, které odmítá veškeré živočišné produkty ve svém jídelníčku. Důvody, které vedou k přechodu na takto striktní způsob alternativního stravování, jakým je veganství, je celá řada. Nicméně je to především filozofie a způsob smýšlení, které odmítá zabíjení a jakékoliv využívání zvířat. Vegané proto odmítají také výrobky, které jsou testované na zvířatech. V širším pojetí je to také zdravý životní styl a ochrana přírody, která je pro mnohé vegany zásadní. Alternativních způsobů stravování je však celá řada, jako je vitariánství či semi-vegetariánství, atd.

Velká část práce byla věnována nutričnímu složení veganské stravy a jednotlivým složkám, neboť klíčovou otázkou je, zda veganství dokáže splňovat stejné nutriční kvality jako konvenční strava, která obsahuje výrobky živočišného původu. Maso a masné výrobky, vejce, mléko a mléčné výrobky totiž poskytují širokou škálu živin, které jsou často esenciální. Když jsou tyto potraviny vynechány, je třeba je nahrazovat. Ve srovnání se stravou, která živočišné potraviny obsahuje, se uvádí, že rostlinná strava poskytuje méně energie, nasycených i nenasycených mastných kyselin, cholesterolu, vitaminů B12, D, A, vápníku, jódu a zinku. Naopak má větší zastoupení antioxidantů, vlákniny, vitaminů B1, B9, C a E. Světové výživové organizace ve většině případů zastávají názor, že správně rozvržená a naplánovaná vegetariánská i veganská strava je zdravá, nutričně vyvážená, a navíc může mít i zdravotní benefity v podobě prevence některých onemocnění.

Podle mnoha průzkumů vegané mají obecně nižší riziko úmrtí na některé civilizační choroby než lidé, kteří konzumují živočišné produkty. Důležitou podmínkou však je vyváženost a pestrost stravy, stejně jako doplňování živin, které by mohly chybět.

Důležité je spojení mezi stravovacími zvyky a jejich působením na životní prostředí. Boj proti klimatickým změnám a snižování antropogenních dopadů na životní prostředí se stává čím dál významnějším tématem. Vliv živočišné výroby na životní prostředí a klima je často přehlížen, výzkumy však prokazují, že množství skleníkových plynů, které tento sektor produkuje je nepřehlédnutelné. V budoucnu tak může být veganství jednou hlavních alternativ konvenční stravy a může se stát zdravým a bezpečným prvkem v lidském životě a společnosti.

Klíčová slova: Způsoby stravování; výživové hodnoty; ochrana životního prostředí.

The influence of veganism on human health and the environment

Summary

The task of the bachelor thesis was to introduce one of the alternative ways of eating - veganism. Veganism is currently gaining in popularity around the world, as it is the answer to various problems for many people. These issues may be nutrition and health issues or global climate change and pollution.

Veganism is a subspecies of vegetarianism that rejects all animal products in its diet. There are many reasons for moving to such a strict alternative diet as veganism. However, it is above all the philosophy and way of thinking that rejects the killing and any use of animals. Vegans therefore also reject products that are tested on animals. In a broader sense, it is also a healthy lifestyle and nature conservation that is essential for many vegans. However, there are several alternative ways of eating, such as vitarianism or semi-vegetarianism, etc.

Much of the work was devoted to the nutritional composition of the vegan diet and the individual components, as the key question is whether veganism can meet the same nutritional qualities as a conventional diet that contains products of animal origin. Meat and meat products, eggs, milk and dairy products provide a wide range of nutrients, which are often essential. When these foods are omitted, they must be replaced. Compared to a diet containing animal foods, the plant diet is said to provide less energy, saturated and unsaturated fatty acids, cholesterol, vitamins B12, D, A, calcium, iodine and zinc. On the contrary, it has a higher proportion of antioxidants, fibre, vitamins B1, B9, C and E. In most cases, nutrition organizations from around the world are of the opinion that a well-designed and planned vegetarian and vegan diet is healthy, nutritionally balanced, and can also have health benefits in the form of prevention of certain diseases.

Surveys generally confirm that vegans have a lower risk of dying from certain diseases of civilization than people who consume animal products. However, an important condition is the balance and variety of the diet, as well as the supplementation of nutrients that may be missing.

The connection between eating habits and their effect on the environment is important. Dealing with climate change and reducing anthropogenic impacts on the environment is becoming an increasingly important issue. The impact of livestock production on the environment and climate is often overlooked. However, research shows that the amount of greenhouse gases produced by this sector is not to be overlooked. In the future, veganism may be one of the main alternatives to the conventional diet and may become a healthy and safe element in human life and society.

Keywords: The ways of feeding; nutritional values; protection of environment.

Obsah

1 Úvod	7
2 Cíl práce	8
3.1 Veganství jako způsob stravování	9
3.1.1 Možné motivace vedoucí k alternativnímu způsobu stravování.....	9
3.1.2 Rozdělení vegetariánství	10
3.1.3 Veganské organizace	12
3.2 Nutriční složení veganské stravy	13
3.2.1 Stanoviska vybraných odborných institucí	13
3.2.2 Energie a makroživiny	14
3.2.2.1 Sacharidy	15
3.2.2.2 Bílkoviny	18
3.2.2.3 Tuky	18
3.2.3 Vitaminy a minerály	20
3.2.3.1 Vitaminy	20
3.2.3.2 Minerální látky.....	23
3.2.4 Možné výhody a rizika veganské stravy	25
3.2.4.1 Diabetes 2. typu	25
3.2.4.2 Onemocnění cévní soustavy a srdce	26
3.2.4.3 Rakovina	27
3.2.4.4 Opěrná soustava.....	27
3.2.4.5 Problematika sóji.....	28
3.2.4.6 Specifické skupiny v populaci	28
3.2.4.7 Výživová doporučení	30
3.3 Vliv veganské stravy na životní prostředí	32
3.3.1 Klima	32
3.3.2 Znečištění a antibiotika	33
3.3.3 Odlesňování, vymírání druhů a prostorová náročnost.....	34
3.3.4 Voda	34
4 Závěr.....	36
5 Literatura	37

1 Úvod

Dnešní moderní svět se vypořádává s mnoha problémy, které se týkají jak zdraví a výživy člověka, tak globální změny klimatu. Jednou z možností se stává veganství, které z jídelníčku vynechává nejen maso, ale veškeré živočišné produkty. Tento způsob stravování v poslední době získává na stále větší popularitě, jak ve světě, tak u nás. Propagují ho nejen ekologičtí aktivisté, ale i některé známé osobnosti. Počty vegetariánských a veganských restaurací u nás rostou stejně jako sortiment veganských a vegetariánských výrobků na pultech obchodů.

Podle mnoha vědeckých studií má veganská strava pozitivní vliv nejen na životní prostředí, ale pokud je správně vyvážená a jsou doplněny všechny nezbytné složky potravy, které mohou být u veganů v nedostatku, může být i zdraví prospěšná. Proto práce obsahuje vymezení pojmu veganství a jsou zmíněny také důvody, které mohou vést k přechodu na tento způsob stravování.

I když si stále více lidí uvědomuje potřebu chránit životní prostředí a činí pro to tedy kroky v podobě třídění odpadu, aktivně snižuje spotřebu vody nebo přispívá organizacím na ochranu přírody, vliv živočišné výroby spíše zatím není příliš vnímán. Může to být také jedna z motivací lidí, kteří se stravují vegansky. Jak již bylo naznačeno, veganství nemusí být pouze jiným způsobem stravování, ale vlastně životní cestou a filozofií, která především respektuje život jako takový.

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce bylo zpracování literární rešerše na téma veganské stravy, s vymezením pojmu veganství.

Práce byla zaměřena na nutriční složení potravin a současně byly posouzeny kladné i záporné vlivy veganství na výživu a zdravotní stav člověka v porovnání s ostatními faktory. Zároveň byla rozebrána vhodnost tohoto způsobu stravování pro určité populační skupiny.

Předmětem zájmu byl také dopad veganství na různé oblasti životního prostředí.

3.1 Veganství jako způsob stravování

Veganství je alternativní způsob stravování, poddruh vegetariánství. Je konzumována pouze strava rostlinného původu jako jsou obiloviny a luštěniny, zelenina a ovoce, ořechy a semena. Pro většinu lidí, kteří se stravují vegansky však jde také o druh filozofie a styl života. Hlavní myšlenkou veganství často bývá udržitelnost, ochrana životního prostředí a také etika.

Vegané proto odmítají i výrobky, které jsou testované na zvířatech, nebo jsou vyrobené z kůže či kožešiny. Nepodporují ani zvířecí cirkusy a zoologické zahrady, neboť se snaží vyloučit jakoukoliv formu využívání zvířat a páchání krutosti na nich. Samotnou definici veganství zavedla v roce 1944 britská Vegan Society, která dodnes zůstává autoritou v této oblasti (The Vegan Society 2019a).

V dnešní době jde o stále populárnější styl života. I když jde o stále poměrně menší část populace, zájem o veganství stoupá. V Německu se zvýšil počet veganských restaurací ze 75 v roce 2013 na 122 v roce 2015, podobně jako počet veganských kuchařek z 12 v roce 2011 na 77 nových publikací v roce 2014 (Janssen et al. 2016).

V určitých druzích vegetariánství, jako je semi-vegetariánství či lakto-ovo-vegetariánství, jsou povoleny i produkty živých zvířat, jako jsou mléko, vejce či med a produkty z nich vyrobené, ale vždy jsou vyloučeny potraviny vyrobené z mrtvých hospodářských zvířat a ryb. Veganství však vylučuje veškeré potraviny živočišné produkce (Grosshauser 2015).

3.1.1 Možné motivace vedoucí k alternativnímu způsobu stravování

Důvodů proč lidé přechází na alternativní způsob stravování může být téměř tolik, kolik je lidí, co je praktikují. Podle Melina & Davis (2000) může být nejdůležitější myšlenkou láska, neboť přechod k vegetariánství a způsobu života, s ním spojeným je motivovaný láskou – láskou k ostatním bytostem, k planetě a k sobě samým. Mezi nejvýznamnější konkrétní důvody pak patří ekologičtější a zdravější způsob života, etika či náboženství.

Ekologie

Lidé si začínají uvědomovat, že současná rychlost spotřebovávání zdrojů planety je neudržitelná, pokud ji chceme zachovat i pro další generace. Volba stát se veganem je možná ten nejefektivnější způsob, jak snížit naši ekologickou stopu. Jeden z výroků Alberta Einsteina tvrdí, že nic neprospěje lidskému zdraví a zároveň nezvýší šanci na přežití života na Zemi tak, jako rozšíření vegetariánství. Veganská dieta je ohleduplnější k životnímu prostředí hned z několika hledisek. Spotřeba a znečištění vody jsou menší, zatímco kvůli chovu skotu se kácí deštné pralesy, ničí biodiverzita, zvyšuje spotřeba všech zdrojů a produkce skleníkových plynů (Melina & Davis 2000).

Zdravější způsob stravování

Vegetariánský způsob stravování je opakovaně spojován se zlepšenými zdravotními výsledky při léčbě a prevenci civilizačních chorob jako jsou obezita, cukrovka 2. typu, srdečně

cévní onemocnění či nádorová onemocnění. Příčinou je zejména nižší obsah nasycených, trans-nenasycených mastných kyselin a cholesterolu a naopak vyšší obsah vlákniny, vitamínu C a E či karotenoidů (Parker & Vadiveloo 2019).

Etické důvody

Etická podstata a soucit s hospodářskými zvířaty je jednou z hlavních motivací veganství a důvodem proč vlastně vzniklo. Také je jedním z nejsilnějších důvodů pro lidi, proč se stát veganem. Ročně jsou kvůli masu poraženy miliardy kusů skotu, prasat, drůbeže a dalších zvířat. Často jsou také chována v naprosto neodpovídajících podmínkách, i když v poslední době se situace i díky kampaním za etičtější chov zlepšuje. Vegané také odmítají dělat rozdíly mezi „domácími mazlíčky“ a hospodářskými zvířaty, neboť i tato zvířata cítí bolest, jsou inteligentní. Každá kultura má navíc rozdělení na mazlíčky a zvířata, která se mohou konzumovat trochu jiné (Melina & Davis 2000).

Etika spojená s veganstvím se však nevztahuje pouze na vyřazení masa, vajíček a ostatních živočišných produktů, ale také na ostatní aspekty nehumánního využívání a vykořisťování zvířat. Ať se jedná o lidské potěšení, pohodlí nebo zábavu. V současné době probíhá kampaň proti divokým zvířatům v cirkusech, platí také zákaz kožšinových farem.

Náboženství

V mnoha zemích světa je nekonzumace některých druhů masa, či úplné vegetariánství silně spojeno s náboženstvím a filozofií. Známými příklady jsou hinduismus, pro nějž je kráva posvátným zvířetem, islám, který zakazuje konzumaci vepřového, ale také buddhismus či taoismus podporují vegetariánství. Poražení a konzumace masa z takového zvířete je vírou přímo zakázána a je pro věřící nepřijatelná (Borude 2019).

Jiné důvody

Pro ostatní může být veganství pouze trendem, neobvyklou chutí či například (v méně rozvinutých zemích) jedinou variantou v případě špatné ekonomické situace. Závěrečným zhodnocením by mohl být výzkum z Německa, kde z 329 respondentů uvedlo etické důvody 89,6 %, zdravotní 69,6 % a enviromentální 46,4 % (Janssen et al. 2016). Zajímavostí také je, že i když se veganství řadí jako poddruh vegetariánství, sami vegané se jako vegetariáni necítí. Může to být zřejmě způsobeno větší striktností ve vynechání živočišných produktů, či silnějším etickým a ekologickým cítěním (Rosenfeld 2019).

3.1.2 Rozdělení vegetariánství

Vynechání masa z jídelníčku není ve světě ničím novým. Za evropského zakladatele vegetariánství lze pokládat Pythagora ze Samosu (cca 570 – 500 př. n. l.), který se masu vyhýbal především z náboženských důvodů, neboť věřil, že zvířata mají duši. Poprvé však byl pojem

vegetariánství použito až v 19. století v Anglii, kdy základem výrazu „vegetarianism“ zřejmě byla slova „vegetation“, „vegetable“ a sloveso „vegetare“ z latiny. I velká světová náboženství jako je buddhismus či hinduismus podporují a rozšiřují vegetariánský způsob života.

Německý svaz vegetariánů (VEBU) uvádí, že týdně přechází na vegetariánskou stravu v průměru čtyři tisíce lidí. Největší podíl vegetariánů v rámci Evropy se nachází v Německu, k vegetariánství se hlásí až 6,6 milionu lidí, kdy ve větší míře převažují ženy. Celkově v Evropě se uvádí 3 % obyvatel, na rozdíl k Indii, kde se vegetariánsky stravuje až 300 miliónů obyvatel, což je cca 30 % obyvatelstva (Grosshauser 2015).

Semi-vegetariáni

Vegetariánství může mít rozdílné důvody a podoby, avšak všechny jeho poddruhy mají jedno společné – nejsou konzumovány produkty ze zabitých zvířat. Jedinou výjimkou je skupina částečných vegetariánů neboli semi-vegetariánů, kteří konzumaci masa striktně neomezují, většinou se vyhýbají hlavně červenému masu a uzeninám. Konzumaci ryb, drůbeže, vajec, mléka či medu se nevyhýbají.

Pesco-vegetariáni

Pesco-vegetariánství je způsob stravování, který vynechává všechny druhy masa, včetně drůbežního, ale povoluje konzumaci rybiho masa, mléka a mléčných výrobků a vajec.

Lakto-ovo-vegetariáni

Naproti tomu lidé, kteří se označují jako lakto-ovo-vegetariáni nekonzumují, ani maso, uzeniny ani ryby, ale mléko, mléčné výrobky a vejčička ano. Lakto-vegetariáni se vyhýbají masu a vejčičkům, ale mléčné výrobky konzumují. Na rozdíl od nich ovo-vegetariáni nemají ve svém jídelníčku kromě masa a ryb také mléko a mléčné výrobky, ale vejčička ano (Olfert & Wattick 2018).

Vitariáni a frutariáni

Vitariáni neboli také příznivci raw stravy, jsou ještě extrémnější vegané, neboť kromě zákazu všech živočišných potravin se přidává zákaz konzumace jakýchkoliv tepelně upravených potravin. Tepelně upravená strava v tomto případě znamená nad 42 °C.

Frutariáni jsou ještě striktnější a konzumují pouze plody rostlin, neboť berou rostliny za rovnocenné organismy (Borrione et al. 2009).

Makrobiotici

Makrobiotická dieta není striktně bezmasá, ale povoluje omezené množství živočišných produktů. Nejvíce jsou v potravě zastoupeny celozrnné obiloviny, zelenina (zejména syrová nebo kvašená), luštěniny, ovoce, ořechy a semena, ale také mořské řasy nebo ryby. Vše by mělo být z lokální produkce a průmyslově nezpracované. Maso, vejce, mléčné

výrobky, rafinovaný cukr, GMO potraviny, to vše je však vynecháno. Zastánci této diety tvrdí, že je vhodná pro léčbu rakoviny. Výzkumy však zatím toto tvrzení nepotvrdily (Kushi et al. 2001).

Vegané

Jak již bylo zmíněno, vegané ze svého života vynechávají všechny živočišné produkty, které se dají konzumovat, jako je maso, uzeniny, vejce, mléko a mléčné výrobky a med. Ale také živočišné výrobky, které se nekonzumují, jako jsou výrobky z kůže, vlny, hedvábí, nebo kosmetika, která je testována na zvířatech (Melina & Davis 2000).

3.1.3 Veganské organizace

Lidé mají potřebu se scházet a sdružovat, a proto vznikají i organizace, které takto spojují alternativně se stravující. Veganské neziskové spolky vznikají všude po světě a jsou jistě důležité nejen pro samotnou komunitu, ale mohou sloužit také jako inspirace, ponaučení či mohou poskytovat poradenství i pro širší veřejnost. Pořádají také množství akcí, jako jsou vzdělávací semináře, nebo různé demonstrace a pochody za práva zvířat.

Veganské spolky v ČR a ve světě

Mezi nejvýznamnější české veganské organizace patří Česká veganská společnost (ČVS), OBRAZ – Obránci zvířat, Otevři oči, Svoboda zvířat. V zahraničí pak působí American Vegan Society, PETA či 269. Tou nejdůležitější však zůstává anglická The Vegan Society, která stála u zrodu definice veganství, byla založena 1. listopadu 1944 a 1. listopad se také stal oficiálním dnem veganství (The Vegan Society 2019b).

3.2 Nutriční složení veganské stravy

Druhů vegetariánství i motivací k dodržování těchto diet je mnoho. Klíčovou otázkou je, zda dokáže splňovat stejné nutriční kvality, jako strava, která zahrnuje výrobky živočišného původu. Maso a ostatní živočišné produkty poskytují širokou škálu živin. Když je tento druh potravin vynechán, je potřeba tyto živiny nahradit z jiných přirozeně bohatých zdrojů, nebo těch, jež jsou o ně obohaceny.

Ve srovnání se stravou obsahující živočišné produkty se uvádí, že rostlinná strava obsahuje 0-14 % méně energie, dále nasycených mastných kyselin, cholesterolu, ale také vitamínu B12, D, A, vápníku, jódu a zinku, naopak více antioxidantů, vitamínů B1, C a E, vlákniny, folátu (vitamínu B9), fytochemikálií, karotenoidů, hořčíku. Celkový efekt veganské stravy tak může vést k významným rozdílům mezi vegany a „všežravci“. Jsou zde proto obavy o možný nedostatek důležitých živin, neboť se jedná o jednu z nejpřísnějších vegetariánských diet (Davey et al. 2003; Clarys et al. 2014; Sobiecki et al. 2016).

3.2.1 Stanoviska vybraných odborných institucí

V dnešní době je veganství opravdu velkým trendem, a proto světové výživové organizace k němu též zaujímají určité postoje.

Akademie výživy a dietetiky, USA (Academy of Nutrition and Dietetics)

Názorem americké Akademie výživy a dietetiky je, že správně rozvržená vegetariánská i veganská strava je zdravá, nutričně vyvážená a může mít i zdravotní benefity v rámci prevence a léčby některých onemocnění. Navíc správně sestavená je vhodná pro všechna životní období, a to včetně těhotenství, kojení, dětství, dospívání i pro sportovce (Melina et al. 2016)

Kanadští dietologové, Kanada (Dietitians of Canada)

Dobře sestavená veganská dieta má mnoho potenciálních zdravotních výhod, mezi které patří nižší výskyt obezity, onemocnění srdce, vysokého krevního tlaku, cukrovky druhého typu a některých druhů rakoviny. Pokud se naplánuje správné množství proteinů, železa, zinku, vápníku, vitamínů D a B12 a omega-3 mastných kyselin, poté je dle Dietitians of Canada (2014) bezpečná a vhodná i pro těhotné a kojící ženy, kojence, děti, dospívající i seniory a lze z ní získat všechny potřebné živiny.

Britská nadace pro výživu, UK (The British Nutrition Foundation)

Z hlediska výživy mohou být vegetariánská i veganská strava nutričně adekvátní, pokud jsou pečlivě plánovány. Studie britských vegetariánských a veganských dětí, dokládají, že jejich růst a vývoj se pohybují v běžných normách (Phillips 2005).

Kanadská nadace pro srdce a mrtvici, Kanada (The Heart and Stroke Foundation of Canada)

Veganská dieta dokáže poskytnout všechny potřebné živiny, které potřebujeme, v každém věku a také má řadu zdravotních výhod, ke kterým patří snížený výskyt vysokého krevního tlaku, snížená hladina cholesterolu, zdravá váha, nižší výskyt diabetu druhého typu, onemocnění srdce a mrtvice (The Heart and Stroke Foundation of Canada 2011).

Společnost pro výživu, Česká republika

Striktní vegetariánství (veganství) odmítá ve svém jídelníčku veškeré potraviny živočišného původu, včetně medu. Problémem je dodržení potřebné dávky a kvality nejen bílkovin, ale také železa, zinku, vápníku a vitamínu B12.

Vitamin B12 je přítomen jedině v potravinách živočišného původu, proto jej musí vegané přijímat ve formě doplňku stravy. To však mohou z ideových důvodů odmítat a tím se vystavit riziku vzniku perniciózní anémie. Zajištění dostatku proteinů je možné, je ale nutné mít určité nutriční znalosti o dané problematice. Například bílkovina obilovin spolu s bílkovinou luštěnin poskytuje kvalitní složení aminokyselin. Sójové výrobky by tedy měly být ve veganském jídelníčku obsaženy každodenně. Na druhé straně může docházet k nadbytku vlákniny ve stravě (nad 60 g, což je dvojnásobek DDD) a tím k poklesu vstřebávání některých mikronutrientů, jako jsou minerální látky (vápník, zinek, železo).

Podle české Společnosti pro výživu není veganství vhodné pro výživu dětí, těhotných a kojících žen. Kromě výše zmíněných deficitů může způsobovat pocity diskomfortu spojené s nadýmáním (Společnost pro výživu 2015).

3.2.2 Energie a makroživiny

K jakékoliv tělesné aktivitě, stejně jako v klidových podmínkách k pouhému dýchání a správné funkci orgánů, potřebuje naše tělo energii. Tu potřebujeme denně přijímat ve formě makroživin – sacharidů, proteinů a tuků, pomocí rozmanité stravy. Denní potřeba energie se určuje součtem následujících hodnot: potřeba pro základní přeměnu, potřeba pro činnost a termogeneze.

Potřeba energie a živin je u rozdílných osob různá a liší se v závislosti na různých faktorech (zejména pohlaví, věku, hmotnosti a fyzické aktivitě). Energie pro základní přeměnu je nutná k udržování všech základních funkcí orgánů a pro látkovou výměnu v podmínkách klidu (Thomas et al. 2019). Bazální metabolismus je při normální fyzické zátěži největší částí energetického výdeje. Na základě fyzické činnosti všedního dne se určuje potřeba pro činnost. 8-10 % tvoří výdej energie ve formě tepla, který je způsobený transportem a ukládáním makroživin.

Období těhotenství, kojení a růstu zvyšují potřebu energie, stejně jako stres či horečka. Také platí, že čím je větší podíl svalové hmoty, tím roste i potřeba energie. Muži proto mají geneticky podmíněnou vyšší hodnotu bazálního metabolismu a větší potřebu energie než

ženy. Potřebu energie mohou zvyšovat či snižovat také některé hormony (např. testosteron ji zvyšuje).

Pomocí tabulky stanovené FAO/WHO lze na základě věku, váze a výšce určit základní individuální potřebu energie. Např. dle údajů z tabulky č. 1 má např. čtyřicetiletý muž o váze 74 kg průměrnou základní energetickou potřebu 1740 kcal. Jako multiplikátor slouží hodnota PAL (physical activity level), která zohledňuje ještě další aktivity pracovní, volnočasové a sportovní.

Tabulka č. 1: Základní přeměna v závislosti na pohlaví, věku a tělesné hmotnosti

Věk	Tělesná hmotnost (kg)		Základní přeměna (MJ/den)		Základní přeměna (kcal/den)	
	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy
15-18 let	67	58	7,6	6,1	1820	1460
19-24 let	74	60	7,6	5,8	1820	1390
25-50 let	74	59	7,3	5,6	1740	1340
51-64 let	72	57	6,6	5,3	1580	1270
65 let a více	68	55	5,9	4,9	1410	1170

Zdroj: (FAO/WHO/UNU 2005)

Energii nám dodávají potraviny ve formě sacharidů, bílkovin, tuků a alkoholu. Energeticky nejvíc bohaté jsou tuky, které dodávají 9 kcal na gram konzumovaného množství, sacharidy a bílkoviny pak 4 kcal a alkohol 7 kcal (Společnost pro výživu 2011).

Ve veganském způsobu stravování je často (i přes vysoký objem potravy) přijímáno menší množství energie ve srovnání s vegetariánskou i masitou stravou. Příčinou je vyšší příjem vlákniny (Clarys et al. 2014; García-Maldonado et al. 2019). Na druhou stranu i veganská strava může obsahovat energeticky bohaté potraviny, jako jsou rostlinné oleje, ořechy, semena a potraviny z nich připravené. Mírně nižší energetické příjmy mohou být nevýhodou pouze pro některé ohrožené skupiny (jako jsou například děti) pro dospělé to může být spíše pozitivní (Phillips 2005).

3.2.2.1 Sacharidy

Sacharidy jsou základně tvořeny uhlíkem, vodíkem a kyslíkem. Nejdůležitějšími zdroji sacharidů v naší stravě jsou obiloviny, ovoce a zelenina. Sacharidy se dělí do několika skupin na základě počtu monomerních jednotek. Mezi základní monosacharidy patří glukóza (hroznový cukr), fruktóza (ovocný cukr) a galaktóza, která se nachází v mléku a mléčných výrobcích. Mezi významné disacharidy řadíme sacharózu, která je složená z jedné molekuly glukózy a jedné molekuly fruktózy, dále laktózu neboli mléčný cukr, který je složen glukózy a galaktózy a maltózu (sladový cukr), kterou tvoří dvě molekuly glukózy. Do skupiny oligosacharidů a polysacharidů patří dextriny, škrob a glykogen.

Ovoce dodává našemu organismu především dva nejdůležitější jednoduché cukry – glukózu a fruktózu. Amylóza a amylopektin jsou základní složky rostlinných škrobů obsažených

v obilovinách, bramborách a rýži. Sacharidy jsou uskladňovány ve svalech a játrech ve formě zásobního sacharidu glykogenu. Zásobárny glykogenu se zvětšují s tělesnou zátěží a tím se zvyšuje i schopnost ukládat sacharidy pro potřeby tělesné zátěže.

Minimální denní příjem glukózy (kterou naše tělo potřebuje zejména pro funkci centrální nervové soustavy, buněk ledvinové dřeně a červených krvinek) se pohybuje kolem 120 gramů. Při nedostatečném zásobení sacharidy, dokáže lidské tělo přeměňovat určité bílkovinné složky, kyselinu mléčnou a glycerol (základní stavební složku tuků) na požadovanou glukózu. Tento způsob však není příliš efektivní, neboť na 100 gramů glukózy se spotřebuje 200 gramů bílkovin.

Při dlouhodobém nedostatku sacharidů se organismus umí přizpůsobit tak, že produkuje enzymy, které dovolují mozku a svalům využívat ketolátky a potřeba sacharidů se tak sníží pouze na 40 gramů glukózy za den, namísto 120. Tyto ketolátky se tvoří z acetyl-CoA, který vzniká v játrech jako vedlejší produkt látkové výměny. V tomto stavu však nelze dosahovat velkých výkonnostních výsledků (Grosshauser 2015).

Kromě užitečných sacharidů existuje ještě nestravitelná vláknina, která je pro naše zdraví velmi důležitá. Dělíme ji na vlákninu rozpustnou či nerozpustnou ve vodě. Rozpustná vláknina zpomaluje vyprazdňování žaludku, vstřebávání glukózy a snižuje LDL-cholesterol a celkový cholesterol. Je štěpena bakteriálními enzymy a s vodou bobtná a tvoří gel. Do této skupiny patří například pektiny a hemicelulóza, β -glukany, inulin nebo oligofruktóza a nachází se především v ovoci a zelenině, luštěninách, bramborách, ovesných produktech, ječmeni, rýžových klíčcích či čekance. Například jablečná dužnina obsahuje vlákninu rozpustnou, zatímco slupka je zdrojem vlákniny nerozpustné.

Mezi nerozpustnou vlákninu řadíme například lignin, celulózu a další. Nebobtná a je odolná i vůči štěpení bakterií. Způsobuje především zvýšení objemu a frekvenci stolice. Je obsažena zejména v celozrnných obilovinách, ovoci a zelenině, ořích a luštěninách. V potravě by mělo být přijímáno vyvážené množství obou druhů vlákniny.

Rezistentní, nestravitelný škrob je třetím typem vlákniny, který můžeme najít v celých obilných zrnech, kukuřici, luštěninách a tepelně upravených a poté znovu vychladlých výrobcích s obsahem škrobu, jako je například chléb, těstoviny, brambory. Tento škrob váže vodu a plyny a tím zvyšuje viskozitu tráveniny. Lze tedy říci, že vláknina v potravě je důležitá pro správný pohyb střev a zdravou střevní mikroflóru. Nestravitelný inulin je hodnotným zdrojem potravy pro pozitivní mikroorganismy v trávicím traktu a působí tedy probioticky. Navíc inulin působí preventivně proti průjmům, zácpám, některým rakovinným onemocněním a také kladně ovlivňuje látkovou výměnu lipidů a příjem minerálů.

Podle Bradbury et al. (2014) strava, která je bohatá na zeleninu, ovoce a vlákninu snižuje riziko rakoviny tlustého střeva, ale také žaludku, jícnu, hrtanu, hltanu a dutiny ústní. Také lidé, kteří trpí nadýmáním či řídkou stolicí, by měli zvýšit příjem rozpustné vlákniny, neboť váže vodu a plyny a může tedy pomoci.

Sacharidy se kromě užitečnosti liší tím, jak ovlivňují hladinu cukru v krvi, tedy jak rychle se dostanou do krve a zvýší zde hladinu cukru. Na základě toho, jakou odpověď v krvi konzumace určitého sacharidu vyvolá, se spouští další reakce látkové výměny. Důležité je

vyvarovat se zbytečných výkyvů hladinu cukru v krvi a k tomu slouží především sacharidy, které tuto hladinu zvedají pozvolna. Jejich zdroje jsou například banány, pomeranče, mléko, celozrnné produkty nebo těstoviny uvařené „al dente“. Kvůli lepší orientaci a rozlišení rozdílných účinků sacharidů na hladinu cukru v krvi, byl zaveden glykemický index (Jenkins et al. 1981). Tento údaj informuje o tom, jak působí různé potraviny na koncentraci cukru v krvi a s tím spojené vyplavování hormonu inzulínu v porovnání s referenčním množstvím glukózy, nebo bílého chleba. Potraviny s nízkým glykemickým indexem mají malý vliv na hladinu cukru v krvi a tím pádem i na vyplavování inzulínu, na druhou stranu potraviny s vysokým indexem způsobují silnou reakci a vyplavování inzulínu.

Hormon inzulín je v závislosti na hladině krevního cukru vylučován slinivkou břišní a umožňuje transport cukru do buňky. Záleží na rychlosti, jakou sacharidy procházejí trávicím traktem. Pokud je nižší, je méně ovlivněna hladina cukru v krvi a tím je nižší glykemický index dané potraviny. Naopak potraviny s vysokým glykemickým indexem obsahují rychle využitelné sacharidy, které výrazněji ovlivňují hladinu cukru v krvi. Nejvíce ovlivňujícími faktory z hlediska hladiny cukru v krvi jsou množství a typ vlákniny, množství tuku, koncentrace energie a konzistence. Například tekutiny jsou zpracovávány rychleji než tuhá potrava (Grosshauser 2015).

Mezi potraviny s vysokým glykemickým indexem (100 až 70) patří například vařená rýže, kukuřičné lupínky, pečivo z bílé mouky nebo pečené brambory. Do skupiny se středním glykemickým indexem (69 až 55) se řadí ovesné vločky nebo celozrnné pečivo. Nízký glykemický index pak má například mléko, těstoviny vařené „al dente“ nebo různé druhy ovoce.

Tyto informace jsou důležité z hlediska narůstání objemu břišního tuku a vzniku diabetu druhého typu. Pokud dochází k permanentní intenzivní sekreci inzulínu (kvůli časté konzumaci rychle využitelných cukrů), může docházet k přetížení slinivky břišní a následnému snížení účinnosti inzulínu. Výhodou potravin s nízkým glykemickým indexem je, že šetří slinivku břišní a buňky, které produkují inzulín, výrazně nevychylují hladinu cukru v krvi, nezpůsobují silné návaly hladu, vyvolávají delší pocit nasycení, zajišťují stravu bohatou na vlákninu a vitamíny (ovoce, zelenina).

K potravinám s vysokým glykemickým indexem mohou však patřit i některé polysacharidy jako je například škrob. Pro vliv škrobu na hladinu cukru je však důležité jeho složení v dané potravíně. Jeho dvě základní složky jsou amyulóza a amylopektin. Amylopektin je rozvětvený, lépe bobtná, a proto ho snáze štěpí enzymy. Pokud tedy v potravíně převažuje amylopektinová složka, je vliv na hladinu cukru vyšší než pokud převažuje amyulóza. Proto například brambory mají větší glykemický index než rýže basmati, která má větší podíl amyulózy.

V každodenní zdravé stravě je tedy třeba dávat důraz na dostatek vlákniny, ovoce a zeleniny a omezovat rychle využitelné cukry (Grosshauser 2015).

Srovnání příjmu sacharidů mezi veganskou a masitou stravou je podobné, jen poměr příjmu energie ze sacharidů je o něco vyšší. Vegané mají také vyšší příjem vlákniny, udává se až dvakrát. To je způsobeno preferencí celozrnných obilovin, vyšší spotřebou ovoce, zeleniny

a luštěnin. Pro dospělé to splňuje současná dietní doporučení ohledně zvýšeného příjmu potravin bohatých na vlákninu, pro děti může být problematická, protože se snižuje dostupnost mikroživin, jako je vápník, zinek a měď, kvůli vysokému obsahu fytátu (Phillips 2005; García-Maldonado et al. 2019).

3.2.2.2 Bílkoviny

Dalšími makroživinami jsou bílkoviny neboli proteiny. Bílkoviny jsou stavební součástí každé buňky a jako jediné z makroživin dodávají tělu dusík a síru. Sestávají se z aminokyselin, které dělíme na esenciální, semiesenciální a neesenciální. Mezi esenciální aminokyseliny patří izoleucin, leucin, lysin, methionin, fenylalanin, threonin, tryptofan a valin. Semiesenciální jsou histidin a arginin, neboť jsou esenciální jen v určitých obdobích, například růstu. O bílkovině se hovoří až v případě spojení více než tří set aminokyselin.

Bílkoviny mají mnoho důležitých funkcí. Jsou součástí enzymů, hormonů (hormony štítné žlázy), imunity (imunoglobulin), mají stavební funkce (kolagen) nebo transportní (hemoglobin). Bílkoviny jsou v těle neustále štěpeny, znovu syntetizovány a přestavovány, a proto vzniká odpadní produkt amoniak. Ten je nutno z těla vyloučit, neboť se jedná o jedovatou látku. Přeměňuje se tedy na nejedovatou močovinu, která je vylučována pomocí ledvin z těla močí. Denní potřeba aminokyselin se udává 0,8 g na kg tělesné hmotnosti. Vyšší příjem než 2 g na kg tělesné hmotnosti, naopak může mít i nežádoucí zdravotní účinky (Halbesma et al. 2009).

Biologická hodnota bílkovin určuje, o jak kvalitní bílkovinu se jedná na základě hodnocení obsahu esenciálních aminokyselin. Čím je jejich množství v bílkovině větší, tím je biologická hodnota dané bílkoviny vyšší. Z tohoto hlediska jsou živočišné bílkovinné zdroje zpravidla kvalitativně hodnotnější než rostlinné. Výjimkou je například amarant, který má až dvakrát vyšší obsah proteinů, než obilniny a svým složením se blíží bílkovinám živočišného původu (Herzig et al. 2007), nebo také sója, jejíž bílkovinné složení je srovnatelné s mlékem či vejci (Hughes et al. 2011).

Proto je pro vegany nutné kombinovat různé rostlinné zdroje bílkovin (např. obilniny a luštěniny), čímž dochází k zvýšení kvality bílkovin. Obilné produkty a obilné vločky zpravidla obsahují dostatek methioninu, ale nedostatek lysinu, threoninu a tryptofanu. Ty je potřeba doplnit konzumací luštěnin, sójových výrobků a nejrůznější olejnatých semen. Problematiku pokrytí potřeby bílkovin se všemi i esenciálními bílkovinami je možné vyřešit i v rámci veganství především příjmem rozmanitých bílkovinných zdrojů. S vyšší biologickou hodnotou bílkovin, klesá množství, které potřebujeme k pokrytí základní denní potřeby (Společnost pro výživu 2011).

3.2.2.3 Tuky

Tuky obsahují z makroživin největší množství energie (9 kcal/g). Mají také mnoho důležitých funkcí v těle. Slouží jako izolační a mechanická ochrana mozku, ledvin a jater, zajišťují největší energetickou zásobu a jsou také nezbytné pro tvorbu tkáňových hormonů.

V potravě zajišťují příjem sloučenin rozpustných v tucích (jako jsou např. vitamíny) a jsou důležitým nositelem chutě. Tuky jsou sloučeniny tvořené z glycerinu a mastných kyselin, kdy rozlišujeme kyseliny s krátkým, středně dlouhým a dlouhým řetězcem. V závislosti na výskytu dvojných vazby rozlišujeme mastné kyseliny na nasycené, které jsou bez dvojných vazeb, mononenasyčené s jednou dvojnou vazbou a polynenasycené s více dvojnými vazbami. Výživově a fyziologicky důležité jsou polynenasycené mastné kyseliny s dlouhým řetězcem. Důležitá pro funkci daného tuku je lokalizace první dvojných vazby. Podle tohoto umístění rozlišujeme omega-6 a omega-3 nenasycené mastné kyseliny. Zdraví prospěšné jsou především omega-3 mastné kyseliny.

Tuky také můžeme rozdělovat na základě konzistence. V tuhých tucích je převaha nasycených mastných kyselin s dlouhým řetězcem. Pokud převažuje podíl polynenasycených mastných kyselin je konzistence měkká až tekutá. Toto rozdělení na základě nasycených a nenasycených mastných kyselin je důležité zejména z hlediska hladiny cholesterolu v krvi a rizika srdečně-cévních onemocnění. Nejvýrazněji navyšuje celkovou koncentraci cholesterolu v krvi kyselina laurová, která se vyskytuje zejména v potravinách živočišného původu. Tuky s vyšším obsahem omega-3 kyselin naopak pozitivně ovlivňují hodnoty krevního tuku. Pokud snížíme hladinu LDL-cholesterolu a koncentraci triglyceridů, snížíme také možné riziko onemocnění srdce a oběhové soustavy. Ke zdrojům omega-3 kyselin patří zejména rostlinné oleje (z lněných semen či vlašských ořechů), nebo také mořské ryby jako je losos nebo tuňák (Grosshauser 2015).

Výzkum Elorinne et al. (2016), kteří se zabývali příjmem živin veganů ve Finsku, prokázal pozitivní výsledky ohledně obsahu jednotlivých podílů mastných kyselin a cholesterolu v krvi. Vegani měli nižší podíl nasycených mastných kyselin, celkový cholesterol byl o 20 % a LDL o 25 % nižší než u lidí, kteří konzumovali živočišné produkty, naopak u veganů nebyla zjištěna přítomnost konjugované kyseliny linolové.

Omega-3 mastné kyseliny

Mezi významné omega-3 mastné kyseliny patří kyselina eikosapentaenová a dokosahexaenová, neboť jsou důležitými složkami buněčných membrán. Jako tkáňové hormony ovlivňují srážlivost krve, záněty a imunitu a kyselina dokosahexaenová se nachází v nervové tkáni a sítnici. Z kyselin linolové a alfa-linolenové se pouze 10 % může přeměnit v jejich další deriváty, jako jsou právě kyseliny eikosapentaenová a dokosahexaenová. To je důležité, protože potraviny rostlinného původu obsahují k pokrytí jejich potřeby právě pouze linolovou a alfa-linolenovou. Naopak v potravinách živočišného původu najdeme již obě významné omega-3 mastné kyseliny ve větší míře. Vegané (kteří mají obecně nižší příjem těchto důležitých živin než lidé, kteří konzumují živočišné produkty) ho mohou zvýšit konzumací potravin, jako jsou např. olej mikrořasy *Schizochytrium* sp., hnědé řasy, vlašské ořechy, lněná, konopná, slunečnicová, dýňová a chia semena a avokádo (Gerster 1998; García-Maldonado et al. 2019).

Za minimální doporučené množství pro prevenci srdečních onemocnění je považována konzumace celkem 250 g kyseliny eikosapentaenové a dokosahexaenové denně.

Omega-3 kyseliny obecně mají pro organismus řadu pozitivních účinků zdravotních i výkonnostních. Mají dobrý vliv na onemocnění jako je diabetes, revma, lupénka, artritida, upravují krevní tlak, omezují záněty a mají i možný pozitivní vliv na rozvoj rakoviny tlustého střeva, slinivky břišní, prsu, prostaty a ledvin. Zlepšují také prokrvení organismu a přenos kyslíku (Zárate et al. 2017). I při léčbě deprese, schizofrenie, roztroušené sklerózy, Alzheimerovy a Parkinsonovy choroby, osteoporózy, chronické bronchitidy, srdečně-cévních onemocnění či komplikacích v těhotenství byly pozorovány pozitivní účinky omega-3 nenasycených mastných kyselin (Peet 2002).

Omega-3 mastné kyseliny také upravují funkci krevních destiček a procesů krevní srážlivosti do normálu a umožňují lepší pohyb červeným krvinkám. Tím se zlepšuje krevní průtok, erytrocyty jsou pružnější a mohou se tak snadněji dostat i do malých a úzkých kapilár. Také čím větší je zásobení omega-3 mastnými kyselinami tím se zpomaluje rozpad erytrocytů. Dalším faktorem je například zásobení zinkem. Omega-3 mastné kyseliny s dlouhým řetězcem podporují rozšiřování cév a prokrvování organismu a zvyšují zásobení kyslíkem a živinami ve svalech. Také mají podpůrnou funkci v tělesném obranném systému proti volným radikálům poškozujícím buňky ve formě antioxidačně působících enzymů katalázy, glutathion peroxidázy a superoxid dismutázy. Tyto enzymy jsou mimo jiné závislé na mikroprvcích, jako například železu, selenu a mědi (Calder & Yaqoob 2009).

3.2.3 Vitaminy a minerály

Maso a ostatní živočišné produkty jsou vynikajícími zdroji některých vitaminů a minerálů. Například červené maso obsahuje dostatečné množství železa, zinku, vitaminu A a B12. Mléko a mléčné výrobky jsou bohaté na biologicky dostupný vápník a jiné minerály a vitaminy rozpustné v tucích i ve vodě. Tučné ryby zase obsahují velké množství vitaminu D (Phillips 2005). Kromě toho rostliny obsahují sloučeniny, které ovlivňují vstřebávání a metabolismus některých mikroživin. Například fytáty obsažené v obilninách zhoršují vstřebávání minerálů jako je vápník, zinek a železo. S přihlédnutím k těmto faktorům nejsou překvapivé výsledky výzkumů (Elorinne et al. 2016; Schüpbach et al. 2017), které u veganů potvrdily nízký příjem vápníku, zinku, selenu, vitaminu D a B12 a je proto nutné dbát při veganském způsobu stravování ohled na dostatečnou saturaci těmito důležitými mikroživinami.

3.2.3.1 Vitaminy

Slovo vitamin je složeno ze dvou částí – vita (život) a amin (dusíkatá látka). Vitaminy jsou pro organismus esenciální a musí být dodávány potravou. Dělí se v závislosti na rozpustnosti do dvou skupin, na rozpustné v tucích a ve vodě. Samotné vitaminy nedodávají žádnou energii pro organismus, avšak podílejí se na energetické látkové výměně. Aby energetická látková výměna správně fungovala, je zapotřebí správné zásobení vitaminy. Jsou kofaktory enzymů, které řídí štěpení a stavbu sacharidů, tuků i bílkovin. Rovněž jsou důležité pro stavbu buněk, kostí, zubů a celkové zdraví organismu.

Vitaminy rozpustné v tucích se nacházejí ve stavebních prvcích obsahujících tuky, jako jsou například buněčné membrány, naopak rozpustné ve vodě se objevují v částech obsahujících vodu, například buněčných tekutinách. Tělo člověka má větší schopnost zadržovat a ukládat vitaminy rozpustné v tucích než ve vodě. To znamená, že k nedostatku některého vitamínu dochází častěji a rychleji u těch, které jsou rozpustné ve vodě. Vitaminy rozpustné ve vodě působí většinou v rámci enzymových komplexů, naopak ty rozpustné v tucích spíše jako prekurzory hormonů.

Příliš vysoký příjem vitamínů, může mít podobně neblahé účinky jako jejich nedostatek. To se týká především vitamínů rozpustných v tucích, neboť ty se ukládají v tukové tkáni a játrech, zatímco rozpustné ve vodě, můžeme vyloučit močí, a proto nedochází k jejich předávkování (Grosshauser 2015).

Vitamin B12 a ostatní vitaminy rozpustné ve vodě

Nejvíce diskutovaným vitamínem (z hlediska nedostatku ve veganské stravě) je vitamin B12 neboli kobalamin, rozpustný ve vodě. Jedná se o souhrn různých sloučenin, které mají v centru jádra (podobného porfyrinu) atom kobaltu. Je důležitý, neboť hraje důležitou roli v metabolismu mastných kyselin, aminokyselin, nukleových kyselin a kyseliny listové. Průměrná denní potřeba u zdravého dospělého jedince činí 2 µg. Jeho nedostatek se projevuje klinickými příznaky v cévním a nervovém systému, kde plní důležitou roli v replikaci buněk a metabolismu mastných kyselin. Příznaky se však projeví teprve po letech, neboť tělo si vytváří zásoby. Hypovitaminóza vzniká kvůli nedostatečné absorpci, genetické vadě, nebo v důsledku nedostatečného příjmu v potravě. Pokročilý nedostatek způsobuje megaloblastickou anémii, kterou částečně způsobuje porušený metabolismus folátu (vitamin B9). Závažnějším důsledkem dlouhodobého nedostatku vitamínu B12 je degenerace některých oblastí míchy, která může vést až k trvalému poškození nervové soustavy. Velmi rizikovou skupinou (z hlediska příjmu vitamínu B12) jsou těhotné a kojící ženy. Nedostatek v mateřském mléku může vést k trvalým neurologickým poruchám. Přestože nebyl zjištěn nedostatek u kojících matek veganek, měla by tato skupina klást důraz na dostatečnou suplementaci touto mikroživinou (Pawlak et al. 2018).

Kobalamin je syntetizován pouze některými bakteriemi a archaemi, nikoliv však rostlinami. Rostliny totiž kobalamin neprodukuje, neboť jej ani nevyžadují ke svému životu. Živočiškové jej mohou transportovat a hromadit, a proto jsou živočišné produkty jediným zdrojem příjmu vitamínu B12 v lidské stravě, zejména mléko a maso přežvýkavců, nebo ryby a vaječné žloutky. Výjimkou tvoří houby, například asijská shiitake (*Lentinula edodes*), která průměrně může obsahovat 5,6 µg kobalaminu na 100 g sušiny. Tento obsah je však zřejmě způsoben získáním z vnějšího prostředí nikoliv syntézou v těle houby, tak jako u živočichů. Také některé řasy, jako je například *Chlorella*, jsou schopny akumulovat B12 díky symbióze bakteriemi (Rizzo et al. 2016; Watanabe & Bito 2018).

Četné studie ukazují, že vegetariánská a veganská strava obsahuje více vitamínu C (kyselina askorbová), folátu a thiaminu (vitamin B1) než lidé konzumující živočišné produkty, zejména díky vyšší spotřebě ovoce, zeleniny, luštěnin, ořechů a celozrnných potravin

(Schüpbach et al. 2017). Vitamin C je však termolabilní, a proto je vhodné potraviny (ve kterých je obsažen) konzumovat syrové nebo s mírným tepelným opracováním. Důležitým a zajímavým aspektem kyseliny askorbové ve veganské stravě je to, že zlepšuje vstřebávání železa z potravy (Blanco-Rojo & Vaquero 2019; García-Maldonado et al. 2019).

Vitaminy rozpustné v tucích

Vitamin A neboli retinol, je důležitý pro růst a normální vývoj tkání, zraku a zdravou kůži. Nachází se v živočišných produktech, a proto byla u veganů zjištěna nižší hladina retinolu. Na druhou stranu může být retinol syntetizován z provitaminu, jako je například betakaroten, který je hojně obsažen v oranžovém, žlutém a zeleném ovoci a zelenině, čímž vegané částečně kompenzují nižší příjem retinolu. Biologická dostupnost betakarotenu je však variabilnější a je proto nutné více dbát na kulinární úpravu (Schüpbach et al. 2017; García-Maldonado et al. 2019).

Skupina vitaminu D, která se skládá z více biologicky účinných látek, se označuje jako kalciferoly. Ty se rozlišují na ergokalciferol (vitamin D₂), který syntetizují rostliny a cholekalciferol (vitamin D₃), který je obsažen zejména v potravinách živočišného původu, jako jsou tučné ryby, vejce, játra a ledviny. Oba ale působí v lidském těle zhruba stejným způsobem. Doporučený denní příjem ve stravě se udává jako 10-15 µg na den. Lidský organismus je také schopný syntetizovat vitamin D₃ v kůži z předstupně dehydrocholesterolu za účasti UV záření o vlnové délce 290-315 nm. Z těchto důvodů může být v zimě větší riziko deficitu, které se u veganů dále zvyšuje (García-Maldonado et al. 2019). Potravinou, která je schopná doplnit příjem vitaminu D a zároveň je vhodná pro vegany jsou houby. Pokud jsou houby po dostatečnou dobu vystaveny UV záření, je možné v nich syntetizovat až 10 µg vitaminu D₂ (Cardwell et al. 2018).

Z těchto vitaminů vzniká již metabolicky aktivní hormon kalcitriol. Hormony vitaminu D jsou důležité pro homeostázu vápníku a metabolismus fosfátů. Kalcitriol je velmi účinný aktivátor střevní absorpce vápníku, také zvyšuje absorpci fosfátů ze střeva, zpětnou resorpci vápníku v ledvinách a mineralizaci kostí. Kalcitriol také ovlivňuje a moduluje buněčnou aktivitu imunitního systému a syntézu proteinů. Spekuluje se také o pozitivním účinku při léčbě kardiovaskulárních onemocnění a také rakoviny.

Aby vitamin D mohl mít správné účinky, je zapotřebí dostatečný příjem vápníku, ale také naopak. Nedostatek porušuje homeostázu vápníku a metabolismus fosfátů. Ke klinickým projevům patří rachitis u dětí, u dospělých osteomalacie a náchylnost k infekcím, ve stáří může nedostatek vést k osteoporóze. Potřeba vitaminu D je také závislá na geografických a klimatických podmínkách, jako jsou zeměpisná šířka, roční období, denní doba, které mají vliv na syntézu v kůži (Wilson et al. 2017).

Vitaminu E neboli tokoferolu obecně požívají vegetariáni a vegani více než lidé, kteří konzumují i živočišné produkty. To zejména díky vysoké spotřebě potravin bohatých na tento vitamin, jako jsou rostlinné oleje, celozrnné obiloviny a ořechy. Podobně je tomu s vitaminem K, který je důležitý pro metabolismus kostí a je obsažen v listové zelenině, jako je zelí, salát nebo brokolice (Davey et al. 2003; Schüpbach et al. 2017).

3.2.3.2 Minerální látky

Do skupiny mikroživin patří společně s vitaminy také minerální látky. Ty dělíme na makroelementy, stopové a ultrastopové prvky. Hranicí je denní potřeba větší než 50 mg daného prvku za den. Pokud je potřeba vyšší, jedná se o makroelement, pokud je nižší, hovoříme o stopovém prvku. Mezi makroprvky řadíme například sodík, draslík, vápník, hořčík nebo fosfor, k nejdůležitějším stopovým prvkům patří železo, zinek, jod, selen nebo mangan. Makroelementy obecně hrají důležitou roli pro svalovou kontrakci, vedení nervových vzruchů, stavbu kostí a zubů, regulují rovnováhu tekutin a pH organismu. Pokud je organismus nedostatečně zásoben makroelementy, jsou první symptomy pomalé, a ne příliš konkrétní (únava, slabost, apatie či bolest hlavy).

Pestrá a vyvážená výživa by měla zajišťovat dostatečné zásobení organismu makroelementy, takže riziko nedostatku je malé. Avšak i u minerálních látek může dojít k jejich předávkování zejména při nekontrolovaném příjmu suplementů. Lehčími projevy nadbytku jsou neklid, zvýšený pocit žízně, nebo průjem, závažnější poté ovlivněná činnost srdečního svalu, poškození jater či dušnost. Důležité funkce též plní stopové prvky, neboť působí jako kofaktory enzymů při látkové výměně, hormonálních procesech, tvorbě krve nebo imunitních reakcích. Také při nadbytku stopových prvků dochází k toxickým vedlejším účinkům. Avšak při normální pestré stravě by k předávkování stopovými prvky nemělo docházet (Grosshauser 2015).

Vápník

Vápník se nachází v řadě potravin, zejména v mléce a mléčných výrobcích, i když i některé druhy zeleniny, jako například brokolice, kapusta nebo pórek, ho obsahují. Problémem jsou však také obsažené antinutriční látky jako jsou fytáty a oxaláty, které absorpci vápníku snižují. Naopak zvýšení resorpce vápníku lze dosáhnout rozložením jeho příjmu do několika porcí během dne. Vegané, kteří vynechávají mléčné výrobky, mají obecně nižší příjem vápníku ve srovnání s lidmi, kteří konzumují živočišné produkty i ve srovnání s vegetariány. Adekvátní příjem vápníku v dětství i dospělosti je považován za důležitý, zejména ve spojení se zdravím a správnou funkcí kostí. Více než 99 % z veškerého množství vápníku je uloženo v kostech a zubech.

Dále vápník plní funkci ve stabilizaci buněčných membrán, podílí se na intracelulární signalizaci a na přenosu akčního potenciálu v nervové soustavě, zprostředkovává elektromechanické spojení ve svalech a také se podílí na srážení krve. Nízký příjem vápníku je zvláště problematický pro rostoucí děti a kojící matky, kdy jsou požadavky na příjem vápníku zvýšené. V dlouhodobém horizontu se může u veganů zvyšovat riziko zlomenin kostí a osteoporózy, kvůli změně v homeostáze vápníku a přestavbě kostí, kterou také může ovlivňovat nižší příjem vitamínu D (Hansen et al. 2018; Iguacel et al. 2019).

Železo

U veganů je potřeba dávat větší pozornost na příjem železa, které je důležité pro tvorbu krevního barviva. V lidském těle je obsaženo kolem 2-4 g železa, které se váže na hemoglobin, myoglobin a feritin. Maso, které poskytuje značné množství biologicky dostupného hemového železa, je ve veganské dietě úplně vynecháno, a tak je železo přítomno pouze v non-hemové formě. Navíc může být snížena absorpce kvůli přítomnosti látek, jako jsou fytáty, fosfáty, kyselina šťavelová a vápník v důsledku vyšší spotřeby luštěnin či zeleniny. Tyto látky lze částečně eliminovat přípravou potravin (jako je namáčení a klíčení) a tím zvýšit absorpci železa. Na druhou stranu absorpci non-hemového železa také zvyšuje přítomnost vitamínu C (Haider et al. 2018; García-Maldonado et al. 2019).

Nedostatek železa snižuje tělesnou výkonnost, narušuje termoregulaci a způsobuje anémii. Toto jsou faktory, které jsou třeba vzít v úvahu zejména u žen v plodném věku, které mají vyšší výskyt nedostatku železa a častěji mohou trpět anémií než muži. Obecně je příjem železa vegetariánů a veganů podobný jako u lidí, kteří konzumují živočišné produkty. Na druhou stranu je často zmiňovaná spojitost mezi nadbytkem hemového železa v potravě, zejména v červeném masu a jeho prooxidativními účinky, které mohou zvyšovat riziko nejen rakoviny tlustého střeva (Corpet 2011; Fonseca-Nunes et al. 2014).

Zinek

Zinek je podstatnou složkou enzymů, které se podílejí na metabolismu proteinů, sacharidů, lipidů, nukleových kyselin a hormonů, podílí se na působení inzulínu, je důležitý pro růst a opravy buněk a funkci imunity. Zinek je obsažen v potravinách živočišného původu, jako je maso, ryby, vejce a mléčné výrobky; i rostlinného původu, například luštěniny, obilné produkty, ořechy, semena; avšak zde je jeho biologická dostupnost omezoována antinutričními látkami, jako je kyselina fytová. Na druhou stranu jsou faktory, které příjem zinku zvyšují, jako je obsah bílkovin, složení jednotlivých aminokyselin nebo obsah citrátu. I přes sníženou biologickou dostupnost zinku u veganské diety, nebyly zjištěny žádné negativní dopady na zdraví dospělých. To může být vysvětleno zvýšením účinnosti využití. Nízký příjem zinku však může být problém pro rizikové skupiny, jako jsou dospívající, těhotné a kojící ženy a starší lidé, u nich je doporučeno zajistit dostatečný příjem zinku suplementy (Foster & Samman 2015).

Jód a selen

Jód je nezbytným stopovým prvkem, který je přítomný v hormonech štítné žlázy – tyroxinu a trijodtyroninu. Je zodpovědný za regulaci fungování štítné žlázy, podporuje zdravý metabolismus a je potřeba pro normální duševní a fyzický růst a vývoj. Nedostatek, ale i nadbytek jódu mohou vést k poruchám štítné žlázy, její dysfunkci až viditelné strumě. Bohatým zdrojem jódu jsou mořské plody a ryby, mléko, ale také mořské řasy. Vegané však mléko ani mořské plody nekonzumují, a proto jim může hrozit nízký příjem jódu, pokud nekonzumují mořské řasy, nebo jiné zdroje, například jodidovanou sůl nebo doplňky stravy.

Rizikovou skupinou v tomto případě jsou těhotné a kojící ženy, neboť mají zvýšenou potřebu jódu (Choudhry & Nasrullah 2018; García-Maldonado et al. 2019).

Selen je nedílnou součástí řady enzymů, včetně glutathionperoxidázy (podílejí se na obraně těla proti škodlivému působení volných radikálů), ale také se účastní syntézy hormonů štítné žlázy. U selenu jsou také zjištěny možné antikancerogenní a imunomodulační účinky. Společně s tokoferoly působí při ochraně lipidů před oxidací. Je přítomen v řadě potravin živočišného původu, jako je maso, ryby nebo vejce. Obsah selenu v rostlinných zdrojích závisí na obsahu selenu v půdě, ale obecně dobrými zdroji jsou čočka, chřest, para ořechy a slunečnicová semena (García-Maldonado et al. 2019). Proto může veganská strava obsahovat méně selenu a studie, které se konaly na dánských (Kristensen et al. 2015) či finských (Elorinne et al. 2016) veganech, také tento předpoklad prokázaly.

3.2.4 Možné výhody a rizika veganské stravy

Globálně se zvyšují počty lidí, kteří trpí některými z takzvaných civilizačních chorob, což jsou nepřenositelná chronická onemocnění, způsobená nezdravým životním stylem. Tato onemocnění jsou jednou z nejčastějších příčin úmrtí ve vyspělých zemích. Nezdravý životní styl zahrnuje nesprávné stravování a přejídání se, nedostatek fyzické aktivity, požívání alkoholických a tabákových výrobků. To vede ke zvýšenému krevnímu tlaku, zvýšení glukózy a lipidům v séru, nadváze, obezitě, kardiovaskulárním onemocněním a diabetu 2. typu. Proto jak již bylo zmíněno, jednou z častých motivací, proč se řada lidí obrací k vegetariánství, respektive veganství, je zdravější životní styl a zdravotní výhody z něj plynoucí (Li 2014).

Bylo zjištěno, že vegané mají (ve srovnání s lidmi, kteří konzumují živočišné produkty) nižší riziko úmrtí na některou z civilizačních chorob, jako je ischemická choroba srdeční a nemoci oběhového systému, diabetu 2. typu, a také výskyt různých druhů rakoviny byl jednoznačně nižší (Dinu et al. 2017). Veganská dieta je vhodná pro zvýšení příjmu některých živin, jako je vláknina, vitamin C a E, folát, hořčík a fytochemikálií (karotenoidy, flavonoidy a antioxidanty). Tyto živiny jsou pravděpodobně zodpovědné za zmíněné zdravotní výhody vyvážené a pestré veganské diety. Jak také však bylo uvedeno výše, ve veganské stravě mohou, pokud nejsou suplementovány doplňky stravy, některé důležité živiny (jako jsou omega-3 nenasycené mastné kyseliny, vápník, jód, zinek, vitaminy B12 a D) chybět (Davey et al. 2003; Petti et al. 2017).

3.2.4.1 Diabetes 2. typu

Celosvětově rostou počty lidí trpících cukrovkou. V 90 % se jedná o diabetes 2. typu. Roční výdaje na léčbu se odhadují v miliardách dolarů. Prevence a léčba této nemoci by proto měly pozitivní účinky na zdraví obyvatelstva i ekonomiku. Vzniku diabetu 2. typu lze do značné míry předejít, především úpravou stravy. U některých potravin bylo zjištěno, že mají příznivý vliv na prevenci. Jedná se o celozrnné potraviny, luštěniny, ovoce a zeleninu a zejména v nich obsažené polyfenoly. Naopak typická strava vyspělých zemí, má těchto potravin ve své dietě

malé množství a skládá se hlavně z živočišných produktů, nasycených mastných kyselin a rafinovaného cukru, čímž riziko diabetu stoupá.

Barnard et al. (2006) zjistili, že veganská strava zvyšuje insulinovou sensitivitu a snižuje váhu. Při zkoumání dalších rizikových faktorů diabetu a problémů s ním spojených Bunner et al. (2015) zjistili, že vegané (kteří doplňovali vitamin B12) měli výrazný pokles ve výskytu neuropatické bolesti, oproti těm, kteří konzumovali živočišné produkty a též jim byl vitamin B12 suplementován. Také snížený příjem lipidů, cholesterolu a nasycených mastných kyselin a zvýšený příjem vlákniny, snižuje riziko úmrtnosti v důsledku kardiovaskulárních onemocnění, která jsou často příčinou úmrtí při diagnóze diabetu. Lze tedy říci, že vyvážená a pestrá vegetariánská, respektive veganská strava, má pozitivní vliv na prevenci a léčbu diabetu (Olfert & Wattick 2018).

3.2.4.2 Onemocnění cévní soustavy a srdce

Obezita se v rozvinutém světě vyskytuje stále častěji, což zvyšuje riziko nejen diabetu, ale také kardiovaskulárních onemocnění a dalších s tím spojených problémů včetně úmrtnosti. Studie prokázaly pozitivní vliv vegetariánské a veganské stravy na snížení váhy a BMI, celkového a LDL cholesterolu a krevního tlaku, který je jedním z hlavních rizikových faktorů (Appleby et al. 2002). Vegané ve srovnání s ostatní populací konzumují větší množství ovoce a zeleniny, které jsou bohaté na vlákninu, kyselinu listovou, antioxidanty a fytochemikálie, jako jsou fytoestrogeny a karotenoidy. To vše je spojeno s nižším výskytem mrtvice a úmrtí na mrtvici a ischemickou chorobu srdeční. Vegané také mají vyšší spotřebu celozrnných výrobků, sóji a ořechů, které mají významné kardioprotektivní účinky (Barnard et al. 2005; Draper et al. 2018).

Na druhou stranu, ne všechny aspekty vegetariánské stravy jsou v souladu se sníženým výskytem kardiovaskulárních onemocnění. Ingenbleek & McCully (2012) zjistili, že nízký příjem bílkovin a zejména aminokyselin obsahujících síru, nedostatek vitamínu B12 a omega-3 nenasycených mastných kyselin negativně ovlivňuje hladinu homocysteinu. K remethylaci homocysteinu na methionin je zapotřebí vitamínu B12 jako koenzymu pro enzym methyltransferasu. Zvýšená hodnota homocysteinu poté může být rizikovým faktorem kardiovaskulárních onemocnění (Li 2014).

Vegetariánská strava sama o sobě nemusí nutně chránit před rozvojem hypertenze, nicméně vegetariáni jsou méně obézní, což může být klíčové pro snížení rizika. Toto tvrzení však částečně mění výzkum provedený Borude (2019) v Indii, kde motivací k vegetariánské stravě je spíše otázkou víry než zdravého životního stylu. Ten zjistil, že pouhé vynechání masa a masných výrobků, není pro vliv na obezitu a s ní spojená rizika rozhodující, pokud jsou hlavními komponenty stravy smažené a průmyslově zpracované potraviny, nasycené mastné kyseliny obsažené v másle a také tzv. „snack food“.

Snížení výskytu kardiovaskulárních chorob a rizik s nimi spojenými, lze také docílit léčbou cukrovky, neboť pacienti s diabetem mají dvakrát až čtyřikrát větší riziko výskytu těchto onemocnění. Studie ukázala, že lidé, kteří dodržovali vegetariánskou dietu, výrazně snížili

rizikové faktory, jako je vysoké BMI, zvýšený krevní tlak, cholesterol v séru a krevní hladinu glukózy (Olfert & Wattick 2018).

3.2.4.3 Rakovina

Dalším, v dnešní době velmi aktuálním, zdravotním problémem s vysokou mortalitou je rakovina. Kolorektální karcinom je jedním z druhů rakoviny, který lze velmi dobře ovlivnit a omezit její výskyt dietou. Orlich et al. (2015) zjistili preventivní vliv vegetariánské a veganské diety, především na kolorektální karcinom. Jedním z faktorů rakoviny je také obezita, která jak již bylo zmíněno výše, se u veganů vyskytuje v menší míře. Vegané navíc konzumují řadu potravin, u nichž byl prokázán příznivý protektivní vliv na kolorektální karcinom, jako jsou celozrnné potraviny, luštěniny, ovoce a zelenina. Tyto potraviny mají společný vysoký obsah vlákniny, vitamínu C, karotenoidů, flavonoidů a dalších fytochemikálií. Ovoce a zelenina mají údajný příznivý ochranný vliv proti rakovině plic, úst, jícnu či žaludku, luštěniny pak proti rakovině žaludku a prostaty. Vlákna obsažená v cereáliích je spojována se sníženým rizikem kolorektálního karcinomu, rakoviny žaludku a jater (Bradbury et al. 2014; Orlich et al. 2015).

Naopak vysoká spotřeba masa (zejména červeného) je spojena se zvýšeným rizikem kolorektálního karcinomu a mortality. Důvodem, proč je vyšší spotřeba červeného masa spojená s kolorektálním karcinomem, může být vyšší obsah tuků a bílkovin, hemového železa anebo způsob úpravy. Přebytný protein je v tlustém střevě fermentován, čímž vznikají aminy, fenoly a sirovodík, které jsou pro sliznici toxické. Hemové železo pak indukuje produkci genotoxických volných radikálů a karcinogenních N-nitrosaminů. Kromě toho procesy tepelné úpravy masa (zejména pokud se jedná o grilování a smažení) mohou vytvářet sloučeniny, jako jsou polycyklické aromatické uhlovodíky a heterocyklické aminy, které jsou také karcinogenní (Corpet 2011).

Rakovina prostaty je jedním z nejčastějších druhů rakoviny u mužů, který se vyskytuje zejména ve více vyspělých zemích. Nižší příjem živočišných bílkovin může redukovat obsah insulinu podobného růstového faktoru 1 (IGF-I) v séru, což je růstový faktor pro normální epitel prostaty, ale i pro rakovinné buňky. Vyšší koncentrace tohoto růstového faktoru je spojena s vyšším výskytem rakoviny, proto může mít veganská strava určité protektivní účinky (Tantamango-Bartley et al. 2016). Také spotřeba sójových produktů, ve kterých jsou obsaženy isoflavony, je spojena s protektivním vlivem proti rakovině prostaty, ale i prsu. Zatímco konzumace mléka a mléčných výrobků, jako jsou sýry, je u mužů spojena spíše s vyšším rizikem výskytu rakoviny prostaty, zejména kvůli obsahu živočišného proteinu a vápníku (Allen et al. 2008; Aune et al. 2015; Petti et al. 2017).

3.2.4.4 Opěrná soustava

Veganská dieta bývá spojována s vyšším rizikem zlomenin kostí, změněného metabolismu kostí a osteoporózou, zejména kvůli nižšímu příjmu vápníku a proteinů. Zdraví kostí však také ovlivňují další mikronutrienty, jako jsou vitaminy D, B12 a K, draslík a hořčík. Udržování acidobazické rovnováhy je důležité pro zdraví kostí a pokles extracelulárního pH způsobuje kostní resorpci, protože vápník je potřeba k tlumení poklesu pH. Vysoký obsah

draslíku a hořčíku v ovoci a zelenině však poskytuje alkalické minerální látky, které inhibují resorpci kostí.

Kromě vyšší konzumace ovoce a zeleniny vegani také konzumují více tofu a dalších sójových výrobků, které obsahují isoflavony, u kterých se předpokládá příznivý účinek na zdraví kostí. Zdraví kostí však také ovlivňují faktory, které přímo s veganstvím nesouvisí, jako je dostatečný pohyb, expozice slunečnímu záření, kouření, nadměrné pití alkoholu a kávy. Z dlouhodobého hlediska nelze říct jednoznačný závěr, zda je veganská strava pro zdraví kostí prospěšná či nikoliv. Studie prokázala změněný metabolismus vápníku a přestavbu kostí, které mohou být z dlouhodobého hlediska rizikové (Hansen et al. 2018). Na druhou stranu, pokud vegané zajistí dostatečný příjem vápníku a vitamínu D, zdraví jejich kostí by nemělo být přímo ohroženo. Navíc ani příliš velká konzumace mléka a mléčných výrobků, které se udávají jako prospěšné pro zdraví kostí a prevence osteoporózy, nemusí být tak jednoznačně pozitivní, jak se zdá, zejména kvůli obsahu D-galaktózy (Craig 2009; Michaëlsson et al. 2014; Iguacel et al. 2019).

3.2.4.5 Problematika sóji

Sója a sójové výrobky jsou dlouhodobě oblíbeny mezi vegetariány a vegany, zejména kvůli vysokému obsahu proteinů a také jejich všestrannosti. Sójové boby se od ostatních luštěnin odlišují obsahem makronutrientů, neboť obsahují větší množství tuků a bílkovin a méně sacharidů. Také biologická hodnota bílkovin sóji je velmi vysoká, téměř srovnatelná s hovězím masem (van Vliet et al. 2015). Konzumace sóji se za poslední dekádu dramaticky zvýšila, také kvůli možným zdravotním výhodám, jako je nižší výskyt srdečně cévních onemocnění, aterosklerózy, osteoporózy, diabetu 2. typu i různých typů rakoviny. Tyto benefity jsou spojovány s obsahem sekundárních rostlinných látek – isoflavonů (konkrétně se jedná o genistein a daidzein) a jejich hormonálním, ale i nehoronálním biologickým účinkům, které jsou podobné, avšak slabší než účinky tělesných estrogenů (Messina & Messina 2010).

Na druhou stranu isoflavony, které jsou obsaženy v sójových bobech ve větším množství, jsou tzv. strumigenními antinutričními látkami a nejsou spojovány pouze s pozitivními účinky. Proto by se nemělo konzumovat příliš velké množství výrobků ze sóji, aby se vyloučil možný nedostatek jódu, hypotyreóza až struma. Dvě až čtyři normální porce jsou u lidí s normální funkcí štítné žlázy a s dostatečným příjmem jódu považovány za nezávadné, avšak u dětí se zvýšená konzumace sóji a sójových výrobků nedoporučuje (Tran et al. 2013).

3.2.4.6 Specifické skupiny v populaci

Dobře složená a vyvážená vegetariánská i veganská strava se udává jako vhodná pro všechny věkové skupiny v populaci. Pro dospělé je možné, aby dobře naplánovaná veganská strava dodala dostatečné množství všech živin potřebných pro tělo a aby splňovala současné stravovací doporučení. Specifické skupiny v populaci však mohou být ohroženy nedostatkem živin v důsledku špatného složení stravy nebo zvláště vysokých požadavků. Například pro děti

jsou velmi omezující diety, které obsahují málo tuku (20-25 % energie) nevhodné, neboť jsou méně výživné, a to může vést ke zpožděnému růstu a vývoji (Schürmann et al. 2017).

Dětství a dospívání

Vzhledem k tomu, že požadavky na energii a živiny ve vztahu k tělesné hmotnosti jsou vyšší během růstu, jsou kojenci, děti a dospívající obzvláště zranitelní a mají vyšší riziko nedostatku živin než dospělí. Kromě toho mají některé z těchto potenciálně nedostatkových živin během tělesného vývoje zvláštní význam. Bílkoviny poskytují aminokyseliny potřebné pro syntézu nových tkání a zároveň ostatních bílkovinných sloučenin jako jsou hormony a neurotransmitery. Železo je nezbytné pro růst a vývoj centrálního nervového systému, zejména během prvního roku života, zejména kvůli jeho roli v myelinizaci a funkci jako neurotransmiteru. Vápník je hlavní složkou kostí, a proto je zvláště důležitý během růstu. Jeho metabolismus je regulován vitamínem D, a proto jsou tyto dva nutrienty zásadní pro udržení zdraví a zdravého vývoje kostí. Vitamin B12 je důležitou složkou pro řadu metabolických drah v těle. Jeho nedostatek v dětství (zejména v kojeneckém a batolecím věku) způsobuje poruchy pohybu a trvalé vývojové zpoždění. Nedostatek jódu způsobuje nedostatečnou produkci hormonů štítné žlázy, a tudíž má špatný vliv na růst a vývoj, včetně opožděného tělesného a mentálního vývoje. Polynenasycené mastné kyseliny s dlouhým řetězcem jsou spojovány s vývojem kognitivních funkcí, ale také s krevním tlakem a imunitou (Schürmann et al. 2017).

Doposud neexistuje jasný konsenzus odborníků na výživu, zda je vegetariánská a veganská strava vhodná pro děti a dospívající. Zatímco Akademie výživy a dietetiky z USA (Melina et al. 2016) a Kanadští dietologové (Dietetians of Canada 2014) obhajují a doporučují vhodně plánovanou a správně složenou veganskou stravu i pro specifické skupiny obyvatel (tedy i děti), Německá asociace výživy naopak toto nedoporučuje (DGE 2016). Závěrem lze uvést, že zatím nebyl prokázán zcela jasný škodlivý účinek vegetariánského stravování u dětí. Spíše se naopak může poukazovat na prospěšná zdravotní hlediska ve srovnání s dietou obsahující živočišné produkty, jako je příznivý lipidový profil, příjem vlákniny a antioxidantů a nižší tendence k nadváze. Zvýšené zdravotní riziko bylo shledáno pouze u stavu železa. Na druhou stranu není dostatek informací k tomuto tématu, a tak nelze s jistotou konstatovat žádný závěr (Schürmann et al. 2017).

Těhotenství a kojení

Také těhotné a kojící ženy jsou specifickou skupinou, pokud se jedná o dostatečné zásobení makro- i mikroživinami a energií ve stravě. Vyvážená výživa během těhotenství je nezbytná pro zdravotní stav matky a v důsledku toho i pro potomky. V důsledku nedostatku některých důležitých živin jako jsou proteiny, vitaminy B12 a D, vápník a železo, může hrozit až poškození plodu. Proto rostlinná strava během těhotenství a kojení vyžaduje dobré znalosti o správném příjmu klíčových živin.

Strava matky také ovlivňuje složení mateřského mléka. Například nedostatek vitamínu B12 a D, vápníku a omega-3 mastných kyselin s dlouhým řetězcem, může vést k nízkému

obsahu těchto živin v mateřském mléce, a to může způsobovat trvalé neurologické postižení nebo špatnou mineralizaci kostí. Závěr je podobný jako u dětí a mladistvých. Vegetariánská a veganská strava má určitá rizika, kvůli nedostatku některých živin. Pokud se však dbá na to, aby byly tyto živiny vhodně a dostatečně suplementovány, může být i takto striktní dieta vhodná a bezpečná i pro těhotné a kojící ženy (Sebastiani et al. 2019).

Stáří

Dobře vyvážená a sestavená vegetariánská a veganská strava může poskytnout všechny důležité živiny i starším lidem a seniorům. Je však třeba věnovat zvláštní pozornost tomu, aby strava obsahovala dostatečné množství klíčových živin. Uvádí se, že absorpce vápníku s věkem klesá, a proto by měli starší vegetariáni a zejména vegani zajistit dostatek vápníku ve výživě. Dalším důležitým nutrientem je vitamin D, jehož nedostatek může (společně s nedostatkem vápníku) být jednou z příčin vyššího rizika zlomenin krčku kosti stehenní, která bývá často jednou z příčin úmrtí. Příjem ostatních důležitých minerálních látek (jako je železo, zinek nebo měď) částečně snižuje vyšší obsah fytoátů. Na druhou stranu může být vyšší obsah vlákniny pro starší lidi přínosem v řešení problémů se zácpou (Phillips 2005).

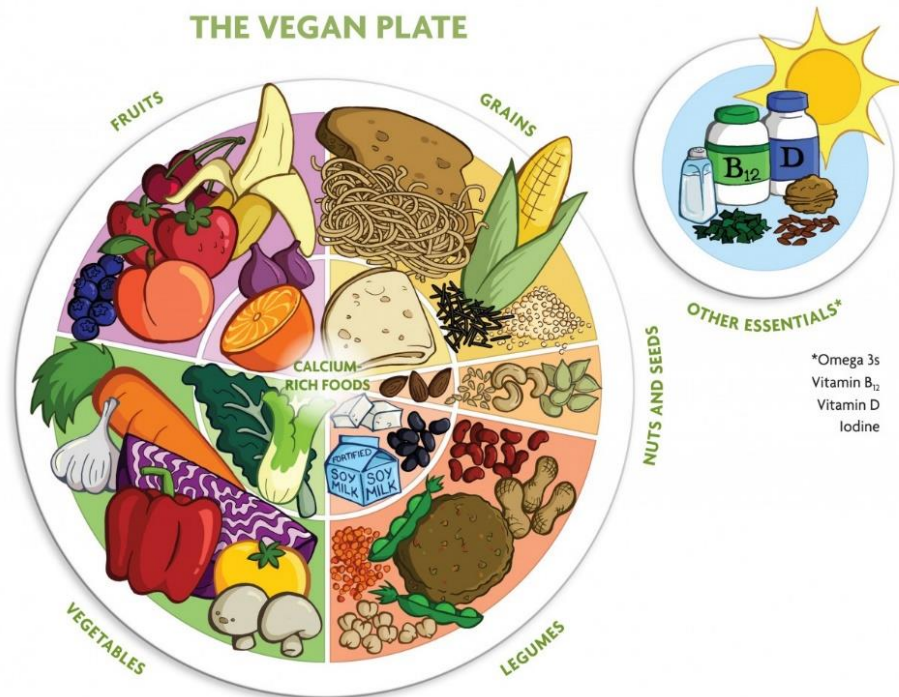
3.2.4.7 Výživová doporučení

Skutečně zásadní pro přechod na veganskou stravu je fakt, že nestačí pouze vynechat veškeré živočišné produkty. Je potřeba stravování řádně plánovat a promýšlet z hlediska správného a dostatečného zásobení živinami, které jsou jinak v normální stravě (zahrnující maso a živočišné produkty) obsaženy v dostatečném množství. Aby se zabránilo nedostatku vitamínu B12, měli by vegané pravidelně konzumovat potraviny obohacené tímto vitamínem (jako jsou některé sójové a rýžové nápoje, nebo kvasnice), nebo denně užívat B12 jako doplněk stravy. Fermentované sójové výrobky, listovou zeleninu a mořské řasy nelze považovat za spolehlivý zdroj aktivní formy vitamínu B12. Také vitamin D je důležitou živinou, jejíž příjem je třeba kontrolovat, zejména v zimním období, kdy je nedostatek slunečního záření. Též je doporučováno konzumovat potraviny obohacené o tento vitamin, jako je sójový nápoj, nebo ve formě doplňků stravy.

Obsah vápníku a jeho dostatek v dietě by měl být též pro vegany oblastí zájmu. Kromě konzumace potravin (které přirozeně obsahují určité formy vápníku) jako je tofu, tahini, nebo listová zelenina, je opět vhodné zařadit obohacené výrobky. Avšak biologická dostupnost vápníku není ve všech sloučeninách stejná, a proto se doporučují spíše sloučeniny na bázi citrátů. Vegané by také měli pravidelně konzumovat potraviny bohaté na omega-3 mastné kyseliny jako jsou lněná, chia a konopná semínka, vlašské ořechy nebo řepkový olej. Kromě nich je také doporučeno přidat do jídelníčku potraviny obohacené o omega-3 kyseliny s dlouhým řetězcem. Vzhledem k vysokému obsahu fytoátů v typické veganské stravě, je důležité, aby byl zajištěn přísun potravin obsahujících zinek a další mikroprvky, jako jsou celozrnné potraviny a luštěniny. Luštěniny jsou také důležité pro vyvážený příjem bílkovin

a esenciálních aminokyselin. Pro lepší vstřebávání železa je potřeba pravidelný příjem vitamínu C (Craig 2009).

Na obrázku č. 1 je zobrazen takzvaný veganský talíř, který uvádí Brenda Davis, tedy možné vhodné složení veganské stravy, tak aby byla vyvážená pestrá a nechyběly v ní žádné důležité živiny. Jde o podobný princip jako u potravinové pyramidy. Hlavní zastoupení mají ovoce a zelenina, jako zdroje vitamínů, minerálů a antioxidantů. Zelenina by měla být zastoupena pěti porcemi denně, ovoce čtyřmi. Dalšími důležitými složkami jsou luštěniny a cereálie, obě skupiny po třech porcích denně. Mezi luštěniny zde můžeme řadit i výrobky z nich, jako je například tofu, či sójový nápoj. Poslední skupinou jsou ořechy a semena, jež by měli vegané konzumovat minimálně jednu porci denně. Dále jak již bylo zmíněno je nezbytná suplementace živin, které se přirozeně v potravinách veganské diety nevyskytují nebo pouze v omezeném množství, jako jsou vitamíny B12 a D, omega-3 nenasycené mastné kyseliny s dlouhým řetězcem a jóid (Davis 2016).



Obrázek č. 1: Složení veganské stravy

převzato z: <https://www.brendadavisrd.com/my-vegan-plate/>

3.3 Vliv veganské stravy na životní prostředí

To co jíme, nejen že značně ovlivňuje naše zdraví, ale také prostředí, ve kterém žijeme. Boj proti klimatickým změnám a snižování antropogenních dopadů na životní prostředí se stává čím dál významnějším tématem na celém světě. I když se řada lidí nejen v České republice snaží žít ekologicky, problematika dopadu živočišné výroby na životní prostředí zatím spíše stojí stranou zájmu. Maso je ve vyspělých zemích snadno dostupné, jeho produkce stoupá, a to i v méně vyspělých státech, kde konzumace masa může být považována za určitý symbol společenského statutu.

Odhadovaný vliv živočišné výroby na produkci skleníkových plynů je mezi 13,5 % až 51 %. Klimatická změna se rýsuje, jako jedna z největších hrozeb naší doby pro lidstvo a živočišná výroba k tomu výrazně přispívá. Jak roste světová lidská populace, roste i množství chovaných a následně usmrčených hospodářských zvířat ročně, jejichž počet je řádově v desítkách až stovkách miliard. To ovlivňuje nejen klimatickou změnu a klima, ale také znečišťuje a vyčerpává zásoby vody, stejně jako degraduje půdu a zvyšuje rezistenci na antibiotika (Raphaely & Marinova 2016).

Protože výběr toho co budeme konzumovat ovlivňuje nejen naše zdraví, ale také udržitelnost životního prostředí, Springmann et al. (2016) uvádí, že snížení spotřeby a produkce masa, by zmírnilo tlak na využívání půdy, vody a snížilo emise skleníkových plynů. Změna stravy může být účinnou možností, jak se vyhnout klimatické změně a zároveň zajistit přístup k potravě rostoucí světové populaci.

3.3.1 Klima

Kromě průmyslu a dopravy je též produkce potravin spojována se značnou zodpovědností za emise skleníkových plynů. Mezi skleníkové plyny řadíme oxid uhličitý, pocházející především ze spalování fosilních paliv, metan z enterického kvašení u přežvýkavců a oxid dusný uvolňovaný z obdělání a hnojení půdy. Jak metan, tak oxid dusný jsou však mnohokrát účinnější skleníkové plyny než oxid uhličitý. Výroba a spotřeba potravin zahrnuje komplexní systém, který obsahuje několik fází, jako je samotná rostlinná a živočišná produkce, zpracování, distribuce, příprava, spotřeba a nakládání s odpady. Odhaduje se, že současná zemědělská produkce má na svědomí až třetinu emisí a živočišná výroba je zodpovědná za 14,5 % všech emisí skleníkových plynů vyprodukovaných lidskou činností (FAO 2015). Pro srovnání všechny formy světové dopravy v součtu vyprodukují srovnatelné množství, tedy 14 % emisí (United States Environmental Protection Agency 2019).

Polovinu emisí zemědělského sektoru produkuje dobytek, především pak metan, který má sice oproti oxidu uhličitému kratší životnost, avšak má mnohonásobně vyšší skleníkový potenciál. Skot je živočišným druhem odpovědným za největší množství emisí v živočišné výrobě, odhaduje se asi 65 % (Bailey et al. 2014). Řešení však není ani v biochovech, neboť produkují srovnatelné množství skleníkových plynů, jako konvenční velkochovy. Živočišná výroba však není jediným zemědělským sektorem, který produkuje emise skleníkových plynů. K nárůstu produkce skleníkových plynů, přispívá také odlesňování půdy a její následné

zemědělské využití pro pěstování krmných plodin nebo jako pastvin, a to proto, že stromy částečně absorbují oxid uhličitý. Studie provedená Scarborough et al. (2014) zjistila, že snížení spotřeby živočišných produktů má nejen zdravotní výhody, ale také vede ke snížené produkci skleníkových plynů. Veganská strava, která z jídelníčku vyřazuje veškeré živočišné výrobky, proto vygeneruje až 2,5x méně emisí skleníkových plynů než normální strava. Člověk, který se stravuje vegansky, tak dokáže ušetřit až 1 560 kg emisí oxidu uhličitého za rok. Podobné množství vyprodukuje deset let staré auto za 10 000 km jízdy (Steinfeld et al. 2006; González-García et al. 2018).

3.3.2 Znečištění a antibiotika

Živočišná výroba prošla ve druhé polovině 20. století výraznými systémovými změnami. Pastviny a chovy v ohradách byly nahrazeny intenzivními velkochovy. Při velké koncentraci zvířat na jednom místě vzniká velké množství odpadu, se kterým je nutné zacházet tak, aby nedocházelo ke kontaminaci zdrojů pitné vody. Kráva chovaná za účelem produkce masa ročně vytvoří kolem 9 500 kg exkrementů. Existují různé způsoby, jak se s tímto odpadem zachází a následné hrozby pro vodní zdroje z tohoto způsobu zpracování odvozené. Ve vyspělých zemích jsou stanovené přísné zákony na nakládání s těmito odpady (Steinfeld et al. 2006).

Tento negativní vliv hnojiv na vodní život však můžeme vidět i jinde na světě. Kvůli splaškům vytékajícím do oceánů se od 60. let 20. století exponenciálně šíří takzvané mrtvé zóny, které ničí mořský život. Tento stav je ovlivňován různými faktory, mimo jiné i přílišným rybolovem. Hlavním důvodem je ale eutrofizace vod, kdy se akumuluje organická hmota, zvyšuje se mikrobiální aktivita a spotřebovává se kyslík rozpuštěný ve spodních vrstvách. Mrtvé zóny se vyskytují a ovlivňují mořské ekosystémy již na více než 245 000 km² po celém světě (Diaz & Rosenberg 2008).

Problémem také může být podávání antibiotik ve větším množství a následný vznik odolných druhů bakterií, která mohou být rizikem i pro člověka. Srovnání údajů o spotřebě antibiotik vyjádřené v mg/kg biomasy u zvířat a lidí (které provedlo Evropské středisko pro prevenci a kontrolu nemocí) odhalilo, že v některých případech je vyšší spotřeba u zvířat než u lidí, i když to není vždy jednoznačné a závisí na konkrétní zemi. V některých případech bylo také zjištěno pozitivní spojení mezi spotřebou antibiotik u hospodářských zvířat a následnou resistencí těchto bakterií u lidí. U hospodářských zvířat se antibiotika používají ve třech případech: při léčbě, prevenci zdravých kusů ve stádu, kde jsou již nakažené a také jako růstový stimulant. Používání antibiotik jako růstových stimulantů je v zemích Evropské unie od roku 2006 zakázáno, avšak v jiných státech je tato praxe nadále využívána (ECDC et al. 2015).

3.3.3 Odlesňování, vymírání druhů a prostorová náročnost

Rozšiřování a zvyšování živočišné produkce je také důležitým faktorem deforestace. Tento problém je výrazný např. v Latinské Americe, kde je až 70 % vykáčených ploch zabíráno pastvinami a poli s plodinami, které slouží jako krmiva pro hospodářská zvířata (zejména sóji). Přitom právě tropické deštné pralesy jsou místem s největší a nejbohatší biodiverzitou. Současná spotřeba masa je zřejmě jednou z důležitých příčin novodobého vymírání druhů, k němuž dochází v přímé souvislosti s živočišnou výrobou. Již od začátku domestikace člověk soupeřil s divoce žijícími masožravci, kteří byli hrozbou pro chovaná zvířata. To vedlo k cílenému vybíjení těchto predátorů, nejen v Evropě, kde došlo i k lokálním vyhynutím například vlka či medvěda, ale také v Africe, kde farmáři nejvíce bojovali se lvy, gepardy či divokými psy (Machovina et al. 2015).

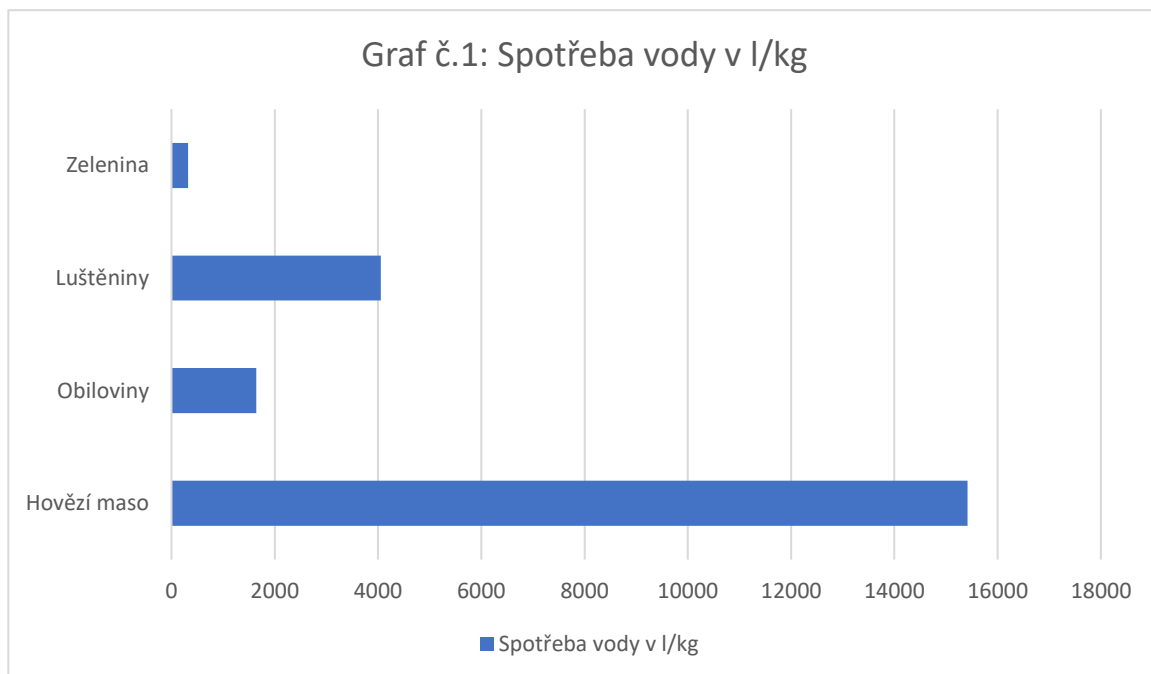
Navíc ztráta těchto cenných ekosystémů znamená ztrátu důležité úlohy v koloběhu uhlíku a jeho ukládání v biomase, což přispívá ke globální změně klimatu. Produkce sóji je také spojena s nadměrným používáním pesticidů, porušováním vlastnických práv na půdu a neférovými podmínkami práce. Pole se sójou v dnešní době zabírají více než 1 milion km², což je rozloha podobná rozloze Francie a Španělska dohromady. Ročně mizí z povrchu země 130 000 km² lesa, což je plocha, která přibližně odpovídá rozloze Řecka, nebo České a Slovenské republiky dohromady. Je rozšířeným mýtem, že sója na těchto plochách pěstovaná je využívána pro lidskou spotřebu. Celkově sekce živočišné výroby zabírá až 70 % veškeré zemědělské půdy, ať již v podobě pastvin nebo polí s píceňmi a jinými plodinami určenými ke krmení zvířat (Food and Agriculture Organisation 2010; Mulder et al. 2014).

Navzdory svým velkým nárokům nejen na půdu, poskytuje živočišná výroba světové populaci pouze kolem 17 % celkového příjmu kalorií, které získáme v rámci zemědělského sektoru. Tento nepoměr je způsoben určitou neefektivností živočišné výroby, neboť i když hospodářská zvířata zkonzumují velké množství krmiva, je konverze relativně velká. Většinu energie tak přemění na přežití a ostatní každodenní aktivity, a nikoliv na požadovanou produkci masa, mléka či vajec. Proto je na získání jednoho kilogramu masa potřeba několik kilogramů krmiva, které se musí vypěstovat. Pokud bychom chtěli srovnat plochu, kterou potřebujeme pro získání 1 kg bílkovin ze sóji je to 12 m², z kuřecího masa 39 m², z vepřového masa 107 m² a z hovězího masa dokonce 377 m² (Steinfeld et al. 2006; Machovina et al. 2015).

3.3.4 Voda

Živočišná produkce spotřebovává téměř 30 % veškeré vody využívané v zemědělství. To je asi 20 % veškeré vody, kterou lidstvo využívá. Produkce masa (zejména jatka a skladovací zařízení) vytváří odpady různých konsistencí. Tyto odpady se skládají z krve, tuků, bílkovin, obsahu střev, hormonů a jiných látek. Živočišná výroba je tedy významným zdrojem znečištění vody dusíkem, fosforem, antibiotiky, pesticidy a těžkými kovy. Pevné a tekuté odpady mohou vést k poškození nebo narušení vodního ekosystému a vychýlení rovnováhy nechtěným směrem (Steinfeld et al. 2006).

Veganská strava je tedy i v tomto případě značně šetrnější. V grafu č. 1 můžeme vidět srovnání spotřeby vody na výrobu 1 kg dané potraviny. Pokud bychom chtěli srovnat výrobu například jedné tuny hovězího masa a s tím spojenou spotřebu vody, ta by činila 15 415 m³ na jednu tunu, což odpovídá 15 415 litrům na kg. Na jeden kg vepřového masa je potom potřeba 5 988 litrů a na (zřejmě nejméně náročné) kuřecí maso je potřeba 4 325 litrů na kg. Ve srovnání s těmito hodnotami výroba jednoho kg obilí potřebuje 1 644 litrů, luštěnin 4 055 litrů a zeleniny 322 litrů. Voda samozřejmě při produkci potravin (ať již živočišného či rostlinného původu) nezaniká, pouze je během produkce kontaminována a nelze v krátkodobém horizontu využít jinak. Roli také hraje, zda je produkce v ekologickém zemědělství, tedy takzvané bio či nikoliv. Zatímco živočišná bio produkce má větší spotřebu, rostlinná bio produkce znamená velmi malé znečištění vody. Následkem změny klimatu však i v České republice hrozí nedostatek vody (Mekonnen & Hoekstra 2012).



Zdroj: Mekonnen MM, Hoekstra AY. 2012. A Global Assessment of the Water Footprint of Farm Animal Products. *Ecosystems* 15:401–415.

4 Závěr

Veganství je v současné době bezesporu jednou z diet, které roste popularita a přidává se k ní stále více lidí. Důvody mohou být různé, avšak nejčastěji je to zdravější a ekologicky udržitelnější způsob života. V souvislosti s tím ovšem také roste diskuse o správnosti a bezpečnosti takového způsobu stravování. Různé světové výživové společnosti mají na vhodnost veganské stravy různé názory. Ve většině případů však podporují správnou a vyváženou veganskou stravu, jako bezpečnou a vhodnou pro všechna období života. Veganské stravování přesto není úplně jednoduchou záležitostí. Jeho restriktivnost v podobě vynechání veškerých živočišných potravin může při nesprávném přístupu a nedostatečných znalostech přinášet jisté komplikace.

Tyto komplikace se projevují v podobě nedostatku různých živin, ať se již jedná o bílkoviny, omega-3 nenasycené mastné kyseliny, vitaminy B12 a D, či mikroprvky vápník, železo, zinek a jód. Je proto nutné vědět, že např. pro těhotné a kojící matky, pro dětství a stáří je tato dieta méně vhodná. Na druhou stranu, pokud je správně sestavená a pestrá, má veganská strava mnoho výhod pro zdraví, jako jsou nižší výskyt obezity, diabetu 2. typu, kardiovaskulárních onemocnění či některých druhů rakoviny. Jeho výhodou je také větší ohleduplnost a šetrnost k různým formám životního prostředí. V budoucnosti, tak může být jednou hlavních alternativ konvenční stravy a může se stát zdravým a bezpečným prvkem v lidském životě a společnosti.

5 Literatura

- Allen NE et al. 2008. Animal foods, protein, calcium and prostate cancer risk: The European prospective investigation into cancer and nutrition. *British Journal of Cancer* **98**:1574–1581.
- Appleby PN, Davey GK, Key TJ. 2002. Hypertension and blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC–Oxford. *Public Health Nutrition* **5**:645–654.
- Aune D, Navarro Rosenblatt DA, Chan DSM, Vieira AR, Vieira R, Greenwood DC, Vatten LJ, Norat T. 2015. Dairy products, calcium, and prostate cancer risk: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *American Journal of Clinical Nutrition* **101**:87–117.
- Bailey R, Froggatt A, Wellesley L. 2014. *Livestock – Climate Change’s Forgotten Sector Global Public Opinion on Meat and Dairy Consumption*. Page Energy, Environment, and Resources.
- Barnard ND, Cohen J, Jenkins DJA, Turner-McGrievy G, Gloede L, Jaster B, Seidl K, Green AA, Talpers S. 2006. A low-fat vegan diet improves glycemic control and cardiovascular risk factors in a randomized clinical trial in individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care* **29**:1777–1783.
- Barnard ND, Scialli AR, Turner-McGrievy G, Lanou AJ, Glass J. 2005. The effects of a low-fat, plant-based dietary intervention on body weight, metabolism, and insulin sensitivity. *American Journal of Medicine* **118**:991–997.
- Blanco-Rojo R, Vaquero MP. 2019. Iron bioavailability from food fortification to precision nutrition. A review. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* **51**:126–138. Elsevier. Available from <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.04.015>.
- Borrione P, Grasso L, Quaranta F, Parisi A. 2009. Vegetarian diet and athletes. *International SportMed Journal* **10**:20–24.
- Borude S. 2019. Which Is a Good Diet—Veg or Non-veg? Faith-Based Vegetarianism for Protection From Obesity—a Myth or Actuality? *Obesity Surgery* **29**:1276–1280.
- Bradbury KE, Appleby PN, Key TJ. 2014. Fruit, vegetable, and fiber intake in relation to cancer risk: Findings from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *American Journal of Clinical Nutrition* **100**:1–4.
- Bunner AE, Wells CL, Gonzales J, Agarwal U, Bayat E, Barnard ND. 2015. A dietary intervention for chronic diabetic neuropathy pain: A randomized controlled pilot study. *Nutrition and Diabetes* **5**:e158-6. Nature Publishing Group. Available from <http://dx.doi.org/10.1038/nutd.2015.8>.
- Calder PC, Yaqoob P. 2009. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and human health outcomes. *BioFactors* **35**:266–272.

- Cardwell G, Bornman JF, James AP, Black LJ. 2018. A review of mushrooms as a potential source of dietary vitamin D. *Nutrients* **10**:1–11.
- Choudhry H, Nasrullah M. 2018. Iodine consumption and cognitive performance: Confirmation of adequate consumption. *Food Science and Nutrition* **6**:1341–1351.
- Clarys P, Deliens T, Huybrechts I, Deriemaeker P, Vanaelst B, De Keyzer W, Hebbelinck M, Mullie P. 2014. Comparison of nutritional quality of the vegan, vegetarian, semi-vegetarian, pesco-vegetarian and omnivorous diet. *Nutrients* **6**:1318–1332.
- Corpet DE. 2011. Red meat and colon cancer: Should we become vegetarians, or can we make meat safer? *Meat Science* **89**:310–316. Elsevier B.V. Available from <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2011.04.009>.
- Craig W. 2009. Health effects of vegan diets. *American Journal of Clinical Nutrition* **89**:1627–1633. Available from <https://academic.oup.com/ajcn/article/89/5/1627S/4596952>.
- Davey GK, Spencer EA, Appleby PN, Allen NE, Knox KH, Key TJ. 2003. EPIC–Oxford:lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33 883 meat-eaters and 31 546 non meat-eaters in the UK. *Public Health Nutrition* **6**:259–268.
- Davis B. 2016. The Vegan Plate. Available from <https://www.brendadavisrd.com/my-vegan-plate/> (accessed February 26, 2020).
- DGE. 2016. Position der Deutschen Gesellschaft für Ernährung - Vegane Ernährung. Available from <https://www.dge.de/wissenschaft/weitere-publikationen/dge-position/vegane-ernaehrung/> (accessed February 24, 2020).
- Diaz RJ, Rosenberg R. 2008. Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. *Science* **321**:926–929.
- Dietetians of Canada. 2014. Healthy Eating Guidelines for Vegans:2–4.
- Dinu M, Abbate R, Gensini GF, Casini A, Sofi F. 2017. Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: A systematic review with meta-analysis of observational studies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* **57**:3640–3649. Taylor & Francis. Available from <http://dx.doi.org/10.1080/10408398.2016.1138447>.
- Draper CF et al. 2018. A 48-Hour Vegan Diet Challenge in Healthy Women and Men Induces a BRANCH-Chain Amino Acid Related, Health Associated, Metabolic Signature. *Molecular Nutrition and Food Research* **62**.
- ECDC, EFSA, EMA. 2015. ECDC/EFSA/EMA first joint report on the integrated analysis of the consumption of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from humans and food-producing animals. *EFSA Journal* **13**:1–114.

- Elorinne AL, Alfthan G, Erlund I, Kivimäki H, Paju A, Salminen I, Turpeinen U, Voutilainen S, Laakso J. 2016. Food and nutrient intake and nutritional status of Finnish vegans and non-vegetarians. *PLoS ONE* **11**:1–14.
- FAO/WHO/UNU. 2005. Human energy requirements: report of a joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. *Food and nutrition bulletin* **26**:166.
- FAO. 2015. FAO - News Article: Key facts and findings. Available from <http://www.fao.org/news/story/en/item/197623/icode/> (accessed March 2, 2020).
- Fonseca-Nunes A, Jakszyn P, Agudo A. 2014. Iron and cancer risk-a systematic review and meta-analysis of the epidemiological evidence. *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention* **23**:12–31.
- Food and Agriculture Organisation (FAO). 2010. Global Forest Resources Assessment 2010 - Main report. Page FAO Forestry Paper 163.
- Foster M, Samman S. 2015. Vegetarian diets across the lifecycle: Impact on zinc intake and status. Page *Advances in Food and Nutrition Research*, 1st edition. Elsevier Inc. Available from <http://dx.doi.org/10.1016/bs.afnr.2014.11.003>.
- García-Maldonado E, Gallego-Narbón A, Vaquero MP. 2019. Are vegetarian diets nutritionally adequate? A revision of the scientific evidence. *Nutricion Hospitalaria* **36**:950–961.
- Gerster H. 1998. Can adults adequately convert α -linolenic acid (18:3n-3) to eicosapentaenoic acid (20:5n-3) and docosahexaenoic acid (22:6n-3)? *International Journal for Vitamin and Nutrition Research* **68**:159–173. Available from <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L28259765>.
- González-García S, Esteve-Llorens X, Moreira MT, Feijoo G. 2018. Carbon footprint and nutritional quality of different human dietary choices. Elsevier B.V. Available from <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.339>.
- Grosshauser M. 2015. *Sportovní výživa pro vegetariány a vegany*. Grada.
- Haider LM, Schwingshackl L, Hoffmann G, Ekmekcioglu C. 2018. The effect of vegetarian diets on iron status in adults: A systematic review and meta-analysis. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* **58**:1359–1374. Taylor & Francis. Available from <https://doi.org/10.1080/10408398.2016.1259210>.
- Halbesma N, Bakker SJL, Jansen DF, Stolk RP, De Zeeuw D, De Jong PE, Gansevoort RT. 2009. High protein intake associates with cardiovascular events but not with loss of renal function. *Journal of the American Society of Nephrology* **20**:1797–1804.
- Hansen TH, Madsen MTB, Jørgensen NR, Cohen AS, Hansen T, Vestergaard H, Pedersen O, Allin KH. 2018. Bone turnover, calcium homeostasis, and Vitamin D status in Danish

- vegans. *European Journal of Clinical Nutrition* **72**:1046–1054. Springer US. Available from <http://dx.doi.org/10.1038/s41430-017-0081-y>.
- Herzig I, Písaříková B, Suchý P, Straková E. 2007. Nutriční a dietetická hodnota tuzemských proteinových krmiv jako alternativa sóji a sójových produktů Část III – Amarant jako alternativní proteinové krmivo:1–112.
- Hughes GJ, Ryan DJ, Mukherjea R, Schasteen CS. 2011. Protein digestibility-corrected amino acid scores (PDCAAS) for soy protein isolates and concentrate: Criteria for evaluation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **59**:12707–12712.
- Iguacel I, Miguel-Berges ML, Gómez-Bruton A, Moreno LA, Julián C. 2019. Veganism, vegetarianism, bone mineral density, and fracture risk: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition Reviews* **77**:1–18.
- Ingenbleek Y, McCully KS. 2012. Vegetarianism produces subclinical malnutrition, hyperhomocysteinemia and atherogenesis. *Nutrition* **28**:148–153. Elsevier Inc. Available from <http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2011.04.009>.
- Janssen M, Busch C, Rödiger M, Hamm U. 2016. Motives of consumers following a vegan diet and their attitudes towards animal agriculture. *Appetite* **105**:643–651. Elsevier Ltd. Available from <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2016.06.039>.
- Jenkins DJA, Wolever TMS, Taylor RH. 1981. Glycemic index of foods: A physiological basis for carbohydrate exchange. *American Journal of Clinical Nutrition*.
- Kristensen NB et al. 2015. Intake of macro- and micronutrients in Danish vegans. *Nutrition Journal* **14**:1–10. *Nutrition Journal*. Available from <http://dx.doi.org/10.1186/s12937-015-0103-3>.
- Kushi LH, Cunningham JE, Hebert JR, Lerman RH, Bandera E V, Teas J. 2001. Research Conference on Diet , Nutrition and Cancer The Macrobiotic Diet in Cancer 1 , 2:3056–3064.
- Li D. 2014. Effect of the vegetarian diet on non-communicable diseases. *Journal of the Science of Food and Agriculture* **94**:169–173.
- Machovina B, Feeley KJ, Ripple WJ. 2015. Biodiversity conservation: The key is reducing meat consumption. *Science of the Total Environment* **536**:419–431. Elsevier B.V. Available from <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.07.022>.
- Mekonnen MM, Hoekstra AY. 2012. A Global Assessment of the Water Footprint of Farm Animal Products. *Ecosystems* **15**:401–415.
- Melina V, Craig W, Levin S. 2016. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* **116**:1970–1980.

- Melina V, Davis B. 2000. *The New Becoming Vegetarian: The Essential Guide To A Healthy Vegetarian Diet*.
- Messina M, Messina V. 2010. The role of soy in vegetarian diets. *Nutrients* **2**:855–888.
- Michaëlsson K, Wolk A, Langenskiöld S, Basu S, Lemming EW, Melhus H, Byberg L. 2014. Milk intake and risk of mortality and fractures in women and men: Cohort studies. *BMJ (Online)* **349**:1–15. Available from <http://dx.doi.org/doi:10.1136/bmj.g6015>.
- Mulder S, Svingen C, Lynch K. 2014. Soy Report Card: Assessing the use of responsible soy for animal feed in Europe. *WWF Report*:1–52. Available from http://wwf.panda.org/what_we_do/footprint/agriculture/soy/soy_report_card_2014/.
- Olfert MD, Wattick RA. 2018. Vegetarian Diets and the Risk of Diabetes. *Current Diabetes Reports* **18**:1–6.
- Orlich MJ et al. 2015. Vegetarian dietary patterns and the risk of colorectal cancers. *JAMA Internal Medicine* **175**:767–776.
- Parker HW, Vadiveloo MK. 2019. Diet quality of vegetarian diets compared with nonvegetarian diets: A systematic review. *Nutrition Reviews* **77**:144–160.
- Pawlak R, Vos P, Shahab-Ferdows S, Hampel D, Allen LH, Perrin MT. 2018. Vitamin B-12 content in breast milk of vegan, vegetarian, and nonvegetarian lactating women in the United States. *American Journal of Clinical Nutrition* **108**:525–531.
- Peet M. 2002. Essential fatty acids: Theoretical aspects and treatment implications for schizophrenia and depression. *Advances in Psychiatric Treatment* **8**:223–229.
- Petti A, Palmieri B, Vadalà M, Laurino C. 2017. Vegetarianism and Veganism: Not Only Benefits but Also Gaps. A review. *Progress in Nutrition* **19**:229–242.
- Phillips F. 2005. Vegetarian nutrition. *Nutrition Bulletin*:132–167.
- Raphaely T, Marinova D. 2016. *Impact of meat consumption on health and environmental sustainability*. Information Science Reference, Hershey.
- Rizzo G et al. 2016. Vitamin B12 among vegetarians: Status, assessment and supplementation. *Nutrients* **8**:1–23.
- Rosenfeld DL. 2019. A comparison of dietarian identity profiles between vegetarians and vegans. *Food Quality and Preference* **72**:40–44. Elsevier. Available from <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.09.008>.
- Scarborough P, Appleby PN, Mizdrak A, Briggs ADM, Travis RC, Bradbury KE, Key TJ. 2014. Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK. *Climatic Change* **125**:179–192.

- Schüpbach R, Wegmüller R, Berguerand C, Bui M, Herter-Aeberli I. 2017. Micronutrient status and intake in omnivores, vegetarians and vegans in Switzerland. *European Journal of Nutrition* **56**:283–293. Springer Berlin Heidelberg.
- Schürmann S, Kersting M, Alexy U. 2017. Vegetarian diets in children: a systematic review. *European Journal of Nutrition* **56**:1797–1817. Springer Berlin Heidelberg.
- Sebastiani G, Barbero AH, Borrás-Novell C, Casanova MA, Aldecoa-Bilbao V, Andreu-Fernández V, Tutusaus MP, Martínez SF, Roig MDG, García-Algar O. 2019. The effects of vegetarian and vegan diet during pregnancy on the health of mothers and offspring. *Nutrients* **11**:1–29.
- Sobiecki JG, Appleby PN, Bradbury KE, Key TJ. 2016. High compliance with dietary recommendations in a cohort of meat eaters, fish eaters, vegetarians, and vegans: Results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition-Oxford study. *Nutrition Research* **36**:464–477. The Authors. Available from <http://dx.doi.org/10.1016/j.nutres.2015.12.016>.
- Společnost pro výživu. 2011. Referenční hodnoty pro příjem živin.
- Společnost pro výživu. 2015. Veganská dieta. Available from <http://www.vyzivapol.cz/veganska-dieta/> (accessed October 23, 2019).
- Springmann M, Godfray HCJ, Rayner M, Scarborough P. 2016. Analysis and valuation of the health and climate change cobenefits of dietary change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **113**:4146–4151.
- Steinfeld H, Gerber P, Wassenaar T, Castel V, Rosales M, de Haan C. 2006. Livestock's long shadow: Environmental issues and options. *Renewable Resources Journal* **24**:15–17.
- Tantamango-Bartley Y et al. 2016. Are strict vegetarians protected against prostate cancer? *American Journal of Clinical Nutrition* **103**:153–160.
- The Heart and Stroke Foundation of Canada. 2011. Vegetarian diets. Available from <https://www.heartandstroke.ca/get-healthy/healthy-eating/specific-diets/for-vegetarians> (accessed October 25, 2019).
- The Vegan Society. 2019a. Definition of veganism. Available from <https://www.vegansociety.com/go-vegan/definition-veganism> (accessed October 9, 2019).
- The Vegan Society. 2019b. World Vegan Month. Available from <https://www.vegansociety.com/take-action/campaigns/world-vegan-month> (accessed March 9, 2020).
- Thomas DM, Watts K, Friedman S, Schoeller DA. 2019. Modelling the metabolism: allometric

relationships between total daily energy expenditure, body mass, and height. *European Journal of Clinical Nutrition* **73**:763–769. Springer US. Available from <http://dx.doi.org/10.1038/s41430-018-0230-y>.

Tran L, Hammuda M, Wood C, Xiao CW. 2013. Soy extracts suppressed iodine uptake and stimulated the production of autoimmunogen in rat thyrocytes. *Experimental Biology and Medicine* **238**:623–630.

United States Environmental Protection Agency. 2019. Global Greenhouse Gas Emissions Data. Available from <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data> (accessed March 2, 2020).

van Vliet S Van, Burd NA, van Loon LJ. 2015. The Skeletal Muscle Anabolic Response to Plant-versus. *The Journal of Nutrition Critical Review* **145**:1981–1991.

Watanabe F, Bito T. 2018. Vitamin B12 sources and microbial interaction. *Experimental Biology and Medicine* **243**:148–158.

Wilson LR, Tripkovic L, Hart KH, Lanham-New SA. 2017. Vitamin D deficiency as a public health issue: Using Vitamin D2 or Vitamin D3 in future fortification strategies. *Proceedings of the Nutrition Society* **76**:392–399.

Zárate R, el Jaber-Vazdekis N, Tejera N, Pérez JA, Rodríguez C. 2017. Significance of long chain polyunsaturated fatty acids in human health. *Clinical and Translational Medicine* **6**. Springer Berlin Heidelberg.