

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

VLIV ROSTLINNÉ STRAVY NA ZDRAVÍ

Bakalářská práce

Autor: Michal Blahoušek

Tělesná výchova - anglický jazyk se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: doc. RNDr. Miroslava Přidalová Ph.D.

Olomouc 2020

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Michal Blahoušek

Název závěrečné písemné práce: Vliv rostlinné stravy na zdraví

Pracoviště: Katedra přírodních věd v kinantropologii

Vedoucí: doc. RNDr. Miroslava Přidalová Ph.D.

Rok obhajoby: 2020

Abstrakt: Bakalářská práce se zabývá vlivem rostlinné stravy na zdravotní stav a sportovní výkonnost, čehož bylo dosaženo shromážděním informací o množství přijímaných živin a jiných látek u lidí stravujících se rostlinnou stravou oproti lidem stravujících se smíšenou stravou, a následným porovnáním těchto informací s doporučeními pro zajištění optimálního zdravotního stavu a sportovního výkonu. Rostlinná strava může člověku poskytovat zdravotní výhody, jako jsou nižší rizika některých chronických onemocnění, kvůli nižšímu příjmu celkových tuků, nasycených tuků, cholesterolu, sodíku a vyššímu příjmu vlákniny, polynenasycených tuků, některých vitaminů a minerálů, a také antioxidantů a fytochemikálií. Největší nevýhodou rostlinné stravy je průměrně nedostatečný příjem jódu, selenu, vitaminu B₁₂ a vitaminu D. Nemoci z nedostatku živin jsou hlavním rizikem rostlinné diety. Pro sportovní výkon může rostlinná strava představovat výhodu ve vyšším příjmu sacharidů, nižším příjmu celkových tuků a nasycených tuků, a také ve vyšším příjmu antioxidantů, fytochemikálií a některých vitaminů a minerálů. Nevýhodou rostlinné stravy pro sportovní výkon je nižší příjem některých bioaktivních látek nacházejících se ve větší míře v živočišných produktech, jako jsou kreatin, l-karnitin, karnosin, taurin a koenzym Q₁₀.

Klíčová slova: výživa, dieta, živiny, sport, nemoci, veganství, vegetariánství

Souhlasím s půjčováním závěrečné písemné práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Michal Blahoušek

Title of the thesis: Effects of plant-based diet on health

Department: Department of Natural Sciences in Kinanthropology

Supervisor: doc. RNDr. Miroslava Přidalová Ph.D.

The year of presentation: 2020

Abstract: The bachelor's thesis deals with the influence of a plant-based diet on health and sports performance which was achieved by gathering information about consumed amounts of nutrients and other substances by people eating a plant-based diet in comparison to people eating a mixed diet, and then comparing this information with recommendations to ensure optimal health condition and sports performance. A plant-based diet can provide health benefits, such as lower risks of some chronic diseases because of a lower intake of total fats, saturated fats, cholesterol, sodium and a higher intake of fibre, polyunsaturated fats, some vitamins and minerals, antioxidants and phytochemicals. The biggest disadvantage of a plant-based diet is, on average, insufficient intake of iodine, selenium, vitamin B₁₂ and vitamin D. Nutrient deficiency diseases are the main risks of a plant-based diet. For sports performance, a plant-based diet can be beneficial because of a higher intake of carbohydrates, a lower intake of total fats and saturated fats, and also because of a higher intake of antioxidants, phytochemicals, and some vitamins and minerals. The disadvantage of a plant-based diet for sports performance is a lower intake of some bioactive substances which occur in greater amounts in animal products, such as creatine, l-carnitine, carnosine, taurine, and coenzyme Q₁₀.

Keywords: nutrition, diet, nutrients, sport, diseases, veganism, vegetarianism

I agree with the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem závěrečnou písemnou práci zpracoval samostatně s odbornou pomocí doc. RNDr. Miroslavy Přidalové Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a řídil se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne 25. května 2020

.....

Poděkování

Děkuji vedoucí mé bakalářské práce, doc. RNDr. Miroslavě Přidalové Ph.D., za odborné vedení, rady a pomoc při zpracování této práce.

Obsah

1	ÚVOD	8
2	CÍL	10
3	METODIKA	11
4	PŘEHLED POZNATKŮ	12
4.1	Druhy stravovacích diet	12
4.1.1	Smíšená strava	12
4.1.2	Rostlinná strava.....	12
4.2	Výživová doporučení	13
4.3	Výživové aspekty rostlinné stravy	16
4.3.1	Bílkoviny.....	18
4.3.2	Sacharidy.....	25
4.3.3	Tuky	30
4.3.4	Minerály.....	39
4.3.5	Vitaminy	51
4.3.6	Další biologicko aktivní látky.....	64
4.4	Rostlinná strava a sport	70
4.4.1	Energie	70
4.4.2	Sacharidy.....	71
4.4.3	Bílkoviny.....	72
4.4.4	Tuky	73
4.4.5	Minerály a vitaminy	73
4.4.6	Další bioaktivní látky.....	74
4.4.7	Doplňky stravy.....	76
4.4.8	Jídelníček	76
5	VÝSLEDKY	78
6	ZÁVĚR	82

7	SOUHRN	84
8	SUMMARY	86
9	REFERENČNÍ SEZNAM	88

1 ÚVOD

Několik posledních let se čím dál více lidí stravuje méně živočišnými produkty a více rostlinnými potravinami. Důvody pro tento typ stravování mohou mít lidé různé. Někteří lidé nechtějí, aby byla zvířata jakkoli zneužívána, nebo aby se jim ubližovalo. Náboženství jako je hinduismus, buddhismus, džinismus, rastafari aj., mohou být také příčinou, proč se lidé vyhýbají konzumaci živočišných produktů. Další důvod, proč se lidé vyhýbají živočišným potravinám může být vliv chovu hospodářských zvířat na životní prostředí. Podle studie Oxfordské univerzity z roku 2018 je nejlepším způsobem, jak mohou lidé zmírnit poškozování planety, vyhýbání se konzumaci masa a mléčných výrobků (Poore & Nemecek, 2018). Chov zemědělských zvířat je totiž zodpovědný za 18% emisí skleníkových plynů, což je více než způsobují například dopravní prostředky (Steinfeld et al., 2006).

Podle Organizace Spojených Národů je změna k rostlinné stravě nezbytný v boji proti nejhorsším dopadům na změny klimatu (PETA, n.d.a). Živočišný průmysl je také největší příčinou znečišťování vod vůbec, což způsobuje mrtvé oblasti v oceánech, eutrofizaci, degradaci korálových útesů, zdravotní problémy u lidí, vznik bakteriálních rezistencí na antibiotika a další (PETA, n.d.b; Steinfeld et al., 2006). V průmyslových farmách se každý den vytvoří miliardy liber hnoje (za rok asi bilion liber hnoje), látky z hnoje, jako jsou například antibiotika, růstové hormony a bakterie končí v jezerech, řekách a pitné vodě. Zemědělský odtok je hlavním zdrojem znečištění vody (PETA, n.d.c).

Dále se odhaduje, že se ve Spojených Státech spotřebuje asi 55 % pitné vody pro živočišný průmysl (PETA, n.d.b). Jedna osoba může díky rostlinné stravě ušetřit přibližně 830 000 litrů vody ročně (PETA, n.d.a). Chov zvířat poskytuje lidstvu pouze 18 % kalorií, ale zabírá 83 % zemědělské půdy (Poore & Nemecek, 2018). Pralesy jsou vypalovány především kvůli živočišnému průmyslu (Steinfeld et al., 2006). Přibližně 82 % dětí trpících hladem žijí v zemích, kde jsou jídlem krmena zvířata, která jsou následně zkonsumována v západních rozvinutých zemích (VeganSociety, n.d.). Hladem trpí přibližně 850 milionů lidí, a bylo by ročně zapotřebí 40 milionů tun jídla, aby se tomuto předešlo. Téměř dvacetinásobkem této váhy jsou však každoročně krmena farmářská zvířata chovaná na maso. Kdyby tedy méně lidí konzumovalo maso, mohlo by se vypěstovat více jídla pro lidi, což by mohlo i snížit celkovou cenu jídla (Bekhechi, 2016).

Lidé se mohou stravovat rostlinnou stravou ale i ze zdravotních důvodů. Rostlinná strava totiž oproti stravě smíšené obsahuje určité látky v jiných poměrech a s jinými vlastnostmi, což

může působit na lidské zdraví jinak. V poslední době roste zájem o rostlinnou dietu, která je spojována s mnoha zdraví prospěšnými účinky. Na druhou stranu je ale tato strava pod tíhou kritiky, převážně z důvodu obav nedostatku některých látek. A právě na to, jaká zdravotní pozitiva a negativa přináší rostlinné dietní stravování, se tato práce zaměřuje.

2 CÍL

Hlavní cíl

Cílem této bakalářské práce je popsat výhody a nevýhody působení rostlinné stravy na zdravotní stav a sportovní výkonnost jedince.

Dílčí cíle

1. Kriticky analyzovat, syntetizovat a uspořádat poznatky z oblasti stravování na základě průměrného přijímaného množství živin a jiných látek při rostlinném a smíšeném stravování.
2. Poznatky porovnat s doporučeními pro zajištění optimálního zdravotního stavu.
3. Popsat vliv rostlinné stravy na sportovní výkon.

3 METODIKA

Poznatky a informace z odborné literatury, periodik, článků, potravinových databází, doporučení zdravotnických a výživových odborníků, které byly v bakalářské práci použity, byly vyhledány s pomocí elektronických databází EBSCO, Web of Science, Scopus, Google Scholar, Google, elektronických knihoven Kramerius, Bookport a knihoven Univerzity Palackého v Olomouci, za pomoci klíčových slov: nutrients, diet, veganism, vegetarianism, health, diseases. Úplný výčet pramenů, ze kterých byly poznatky a informace použity, je uveden v referenčním seznamu.

Dále byly tyto poznatky a informace analyzovány, syntetizovány, utříděny a komparovány. Statistiky o příjmu živin z různých výzkumů byly komparovány mezi sebou, následně zprůměrovány. Tyto průměry byly následně srovnány s výživovými doporučeními domácích i zahraničních odborníků.

Poznatky a informace, které byly výše uvedenými metodami vyhledány a dále zpracovány, vedly k formulaci závěrů této bakalářské práce.

4 PŘEHLED POZNATKŮ

4.1 Druhy stravovacích diet

4.1.1 Smíšená strava

Pro naši společnost je běžná smíšená strava, která povoluje konzumovat jídlo rostlinného i živočišného původu. Lidé ji mohou pojímat zdravě a řídit se doporučeními zdravotníků, či jiných výživových odborníků. V průmyslově vyspělých zemích je ale častým typem stravování takzvaný západní typ stravování, který je obecně charakterizován vysokým příjmem červeného masa, uzenin, hranolek, tučných mléčných produktů, rafinovanými obilovinami, sladkostmi a dezerty (van Dam, Rimm, Willett, Stampfer, & Hu, 2002). Potravinovou pyramidu smíšené stravy představuje Obrázek 1 upraven dle Healthy Ireland & Department of Health (2019).



Obrázek 1. Pyramida smíšené stravy (upraveno podle Healthy Ireland & Department of Health, 2019)

4.1.2 Rostlinná strava

„Rostlinná strava je založena na potravinách z rostlin, včetně zeleniny, obilovin, luštěnin, ořechů, semen a ovoce, s málo nebo žádnými živočišnými produkty.“ (British Dietetic Association, 2020). Jako rostlinné stavy lze označit veganskou a vegetariánskou stravu. Veganská strava vylučuje všechny potraviny získané ze zvířat, včetně masa, mléka, vajec, medu a výrobky z nich. Vegetariánská strava ze stravy vyřazuje maso a výrobky z něj (British Dietetic Association, 2020). Potravinovou pyramidu rostlinné stravy představuje Obrázek 2.



Obrázek 2. Pyramida rostlinné stravy (upraveno dle Palmer, 2014)

4.2 Výživová doporučení

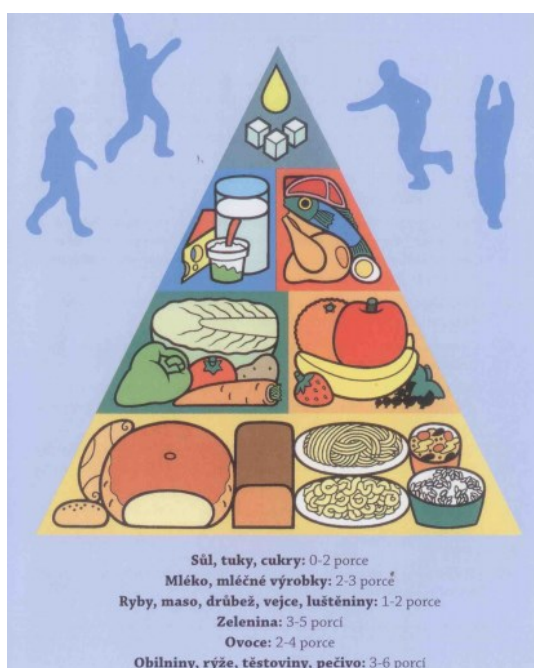
Ve většině průmyslově vyspělých zemích jsou vydávána výživová doporučení pro obyvatelstvo. V Česku vydalo první výživová doporučení předsednictvo Společnosti pro racionální výživu v roce 1986 pod názvem „Směry výživy obyvatelstva ČSR“. V roce 1994 byla Radou výživy Ministerstva zdravotnictví České republiky vypracována doporučení o výživě zdravého obyvatelstva „Jezte zdravě, žijte zdravě“. V roce 2004 vydala Společnost pro výživu „Výživová doporučení pro obyvatelstvo ČR“ a v roce 2005 vydalo Ministerstvo zdravotnictví České republiky leták se stejným názvem (Společnost pro výživu, Z.S., 2012).

Ministerstvo zdravotnictví České republiky doporučuje 10 kroků k pevnému zdraví:

1. Jezte vyváženou pestrou stravu založenou více na potravinách rostlinného původu.
2. Udržujte svou hmotnost a obvod pasu v doporučeném rozmezí (v dospělosti BMI 18,5–25; obvod pasu u mužů ne více než 94 cm, u žen ne více než 80 cm). Pravidelně se věnujte pohybové aktivitě (ochranný účinek na zdraví má například 30 minut, lépe však 1 hodina, nepřetržitě rychlé chůze denně).
3. Jezte různé druhy ovoce a zeleniny, alespoň 400 g denně, přednostně čerstvé a místního původu.

4. Kontrolujte příjem tuků, snižte spotřebu potravin s jejich vysokým obsahem (např. uzenin, tučných sýrů, čokolád, chipsů). Dávejte přednost rostlinným olejům před živočišnými tuky. Denně konzumujte mléko nebo mléčné výrobky se sníženým obsahem tuku.
5. Několikrát denně jezte chléb, pečivo, těstoviny, rýži nebo další výrobky z obilovin (zejména celozrnné) a brambory.
6. Nahrazujte tučné maso a masné výrobky rybami, luštěninami a netučnou drůbeží.
7. Pokud pijete alkohol, vyvarujte se každodenní konzumaci a nepřekračujte denní dávku 20 g alkoholu (tj. 0,5 l piva nebo 2 dcl vína nebo 5 cl 40 % destilátu).
8. Omezujte příjem kuchyňské soli, celkový denní příjem soli nemá být vyšší než 5 g (1 čajová lžička), a to včetně soli skryté v potravinách. Používejte sůl obohacenou jódem.
9. Vybírejte potraviny s nízkým obsahem cukru, omezujte sladkosti. Sladké nápoje nahradit dostatečným množstvím nesladkých nápojů, např. vody.
10. Podpora plného kojení do ukončeného 6. měsíce věku, poté kojení s příkrmem do 2 let věku dítěte i déle.

Obrázek 3 představuje doporučenou potravinovou pyramidu podle Ministerstva zdravotnictví České republiky (2005) a na Obrázku 4 jsou definice porcí pro určité potraviny.



Sůl, tuky, cukry Jedna porce – cukr (10g), tuk (10g)
Mléko, mléčné výrobky Jedna porce – 1 sklenice mléka (250ml), 1 kelímek jogurtu (200ml), sýr (55g)
Ryby, maso, drůbež, vejce, luštěniny Jedna porce – 125g drůbežního, rybího či jiného masa, 2 vařené bílky nebo miska sójových bobů, porce sójového masa
Zelenina Jedna porce – velká paprika, mrkev či 2 rajčata, miska čínské zeli či salátu, půl talíře brambor či sklenice neředěné zeleninové šťávy
Ovoce Jedna porce – 1 jablko, pomeranč či banán (100g), miska jahod, rybízu či borůvek, sklenice neředěné ovocné šťávy
Obilniny, rýže, těstoviny, pečivo Jedna porce – 1 krajíc chleba (60g), 1 rohlík či houska, 1 miska ovesných vloček nebo müsli, 1 kopeček vařené rýže či vařených těstovin (125g)

Obrázek 3. Potravinová pyramida (MZČR, 2005) Obrázek 4. Definice porcí (MZČR, 2005)

Pro osoby stravující se veganskou stravou, by podle České veganské společnosti (n.d.a) mělo ideální jídlo obsahovat obiloviny, zeleninu, ovoce, luštěniny, ořechy a semínka. Mimo těchto 5 základních surovin je potřeba také zabezpečit dostatečný příjem tekutin, vitamínu B₁₂ a vitamínu D. Tato kombinace zajistí člověku vyváženou a zdraví prospěšnou stravu.

Největší porci by měly tvořit obiloviny, kterých by se denně mělo sníst alespoň 3-5 porcí. Porci může představovat 1 krajíc chleba, 60 gramů nevařených obilovin, 100 gramů vařených obilovin. Mezi obiloviny patří například rýže, oves, žito, špalda, pšenice, jáhly, pohanka, quinoa, amarant, čirok, kukuřice, pečivo, těstoviny, kuskus, bulgur, tortilla. Celozrnné obiloviny jsou oproti průmyslově zpracovaným obilovinám bohatší na živiny a dobrým zdrojem vlákniny, bílkovin, vitamínů skupiny B, zinku a železa. Při alergii na lepek volit bezlepkové obiloviny, jako jsou pohanka, quinoa, amarant, jáhly nebo čirok (Česká veganská společnost, n.d.a).

Druhou nejvíce zastoupenou surovinu by v jídelníčku měla tvořit zelenina, které by se mělo sníst alespoň 4 až 5 porcí denně. Porci se myslí 100-150 gramů syrové nebo 75 gramů vařené zeleniny. Doporučuje se konzumovat různé druhy zeleniny a zejména zeleninu brukvovitou, která je bohatá na vápník, železo, vlákninu, vitamin C, fytochemikálie, a také oranžovou zeleninu, jako je mrkev, batáty nebo dýně, které jsou bohaté na beta-karoten. Na fytochemikálie je také bohaté ovoce, kterého by se mělo přijmout alespoň 3-4 porce. Jednou porci může být 1 střední kus ovoce nebo 60 gramů bobulovitých plodů (Česká veganská společnost, n.d.a).

Luštěniny jsou skvělým zdrojem bílkovin, rozpustné vlákniny, železa, vápníku, zinku a vitamínů skupiny B. Každý den by se jich mělo sníst 2-3 porce, kdy jednu porci může představovat 100 gramů vařených fazolí, 115 gramů tofu, 250 mililitrů sójového mléka nebo 60 gramů humusu. Mezi luštěniny patří fazole (červené, bílé máslové, černé, mungo, adzuki, pinto a další), čočka (hnědá, červená, černá), hrách, cizrna, sója a výrobky z ní jako jsou tofu, tempeh, sójové mléko (Česká veganská společnost, n.d.a).

Ořechy a semínka jsou výborným zdrojem omega-3 mastných kyselin, bílkovin, vitaminů, minerálů, a vlákniny. Každý den se doporučuje přijmout asi 30 gramů ořechů nebo 2 lžice drcených semínek. Dále je důležitý dostatečný příjem tekutin, a vyhýbat se slazeným tekutinám, a doplňovat vitamin B12 a v zimních měsících vitamin D (Česká veganská společnost, n.d.a).

Obrázek 5 představuje, ideální poměr potravin v jídlu podle České veganské společnosti (n.d.a).



Obrázek 5. Ideální talíř (upraveno dle České veganské společnosti, n.d.a)

4.3 Výživové aspekty rostlinné stravy

Pro udržení zdraví a správného fungování organismu, musí být tělu poskytovány určité látky ve správném množství a kvalitě. Živiny jsou chemické látky nezbytné pro život. Patří mezi ně sacharidy, tuky, bílkoviny, vitaminy, minerály a voda. Tělo je schopno vytvářet malé množství neesenciálních živin, ale esenciální živiny musí být přijímány z potravin. Sacharidy, bílkoviny a tuky dodávají tělu energii. Proteiny jsou také využívány k tvorbě a opravě tělesných

tkání pomocí vitaminů a minerálů. Vitaminy, minerály a voda pomáhají regulovat různé tělesné procesy, jako je cirkulace, dýchání, trávení a eliminace. Každá živina je důležitá, ale žádná nefunguje sama. Například sacharidy, tuky a bílkoviny jsou nezbytné pro energii, ale pro její zajištění potřebují vitaminy, minerály a vodu. Výživa tak může ovlivňovat schopnosti odolávat nemocem, délku života a stav fyzické a duševní pohody člověka (Roth, 2011).

Podle American Dietetic Association (2009):

Správně sestavená rostlinná strava včetně vegetariánské i veganské je pro člověka zdravá, výživově přiměřená a může poskytovat zdravotní přínosy při prevenci a léčbě určitých nemocí. Je vhodná pro všechny fáze životního cyklu, včetně těhotenství, laktace, kojeneckého věku, dětství a dospívání, a také pro sportovce... Vegetariánská strava je často spojena s řadou zdravotních výhod, včetně nižších hladin cholesterolu, nižšího rizika onemocnění srdce, nižšího krevního tlaku, a nižšího rizika hypertenze a cukrovky 2. typu. Vegetariáni mají tendenci mít nižší index tělesné hmotnosti (BMI), a celkově nižší výskyt rakoviny. Vegetariánská strava má nižší obsah nasycených tuků a cholesterolu, a vyšší obsah vlákniny, hořčíku, draslíku, vitaminů C a E, folátu, karotenoidů, flavonoidů a dalších fytochemikálií. Tyto nutričně odlišné rozdíly mohou vysvětlit některé zdravotní výhody těch, kteří jedí různorodou a vyváženou vegetariánskou stravu. Nicméně, vegani a někteří další vegetariáni mohou mít nižší příjem vitamínu B₁₂, vápníku, vitamínu D, zinku a omega-3 mastných kyselin s dlouhým řetězcem (p. 1266-1267).

Rostlinné stravy obsahují oproti smíšeným stravám více rostlinných potravin, jako je ovoce, zelenina, luštěniny, ořechy, semínka a obiloviny; a méně živočišných potravin, jako je maso, mléko, vejce a výrobky z nich. To také souvisí s tím, že přijímají jiné množství a kvalitu různých látek oproti smíšeným stravám. (Clarys et al., 2014). V porovnávání veganského, vegetariánského, flexitariánského, pesca-vegetariánského a smíšeného stravování, podle Healthy Eating Index 2010 (HEI-2010) a Mediterranean Diet Score (MDS), obdržela nejlepší hodnocení veganská a oproti tomu strava založená nejméně na rostlinách, tedy smíšená, která je v naší společnosti nejběžnější, obdržela nejhorší hodnocení (Clarys et al., 2014). Podle Moranda & Tomáse-Barberána (2009) je strava založená na rostlinách nejvíce prospěšná pro zdraví. Dieta bohatá na rostlinné potraviny zlepšuje hodnoty krevního tlaku, homeostázy glukózy a inzulínu, krevních lipidů a lipoproteinů, endotelové funkce, zánětu, oxidačního stresu, případně i trombózy, a také složení a funkci střevní mikrobioty s příznivým dopadem na

lidské zdraví. To jsou důvody, proč rostlinná strava může potlačovat nebo zabránit progresi některých chronických onemocnění. Podle Dwyerové (1991) patří mezi hlavní rizika vegetariánských diet nemoci z nedostatku živin. Tento problém se vyskytuje především u špatně plánovaných veganských diet a riziko se zvyšuje při fázích života, kdy jsou nutriční potřeby obzvláště vysoké, jako při těhotenství, laktaci, dětství a dospívání.

4.3.1 Bílkoviny

Bílkoviny tvoří hlavní strukturální složky všech buněk v těle, fungují jako enzymy v membránách, transportní přenašeči, a jako hormony. Aminokyseliny jsou složkami bílkovin a působí jako prekurzory nukleových kyselin, hormonů, vitaminů, a dalších důležitých molekul. Příjem bílkovin je teda nezbytný pro udržení buněčné integrity a funkce, a pro zdraví a reprodukci (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Tabulka 1 představuje doporučený denní příjem bílkovin vysoké kvality, a Tabulka 2 doporučený podíl bílkovin z energetické hodnoty potravy podle Stratila (1993). Protože jsou rostlinné bílkoviny oproti živočišným bílkovinám méně kvalitní, u lidí stravujících se rostlinnou stravou mohou být na bílkoviny vyšší požadavky (Stratil, 1993).

Tabulka 1. Doporučené množství bílkovin vysoké kvality (Stratil, 1993)

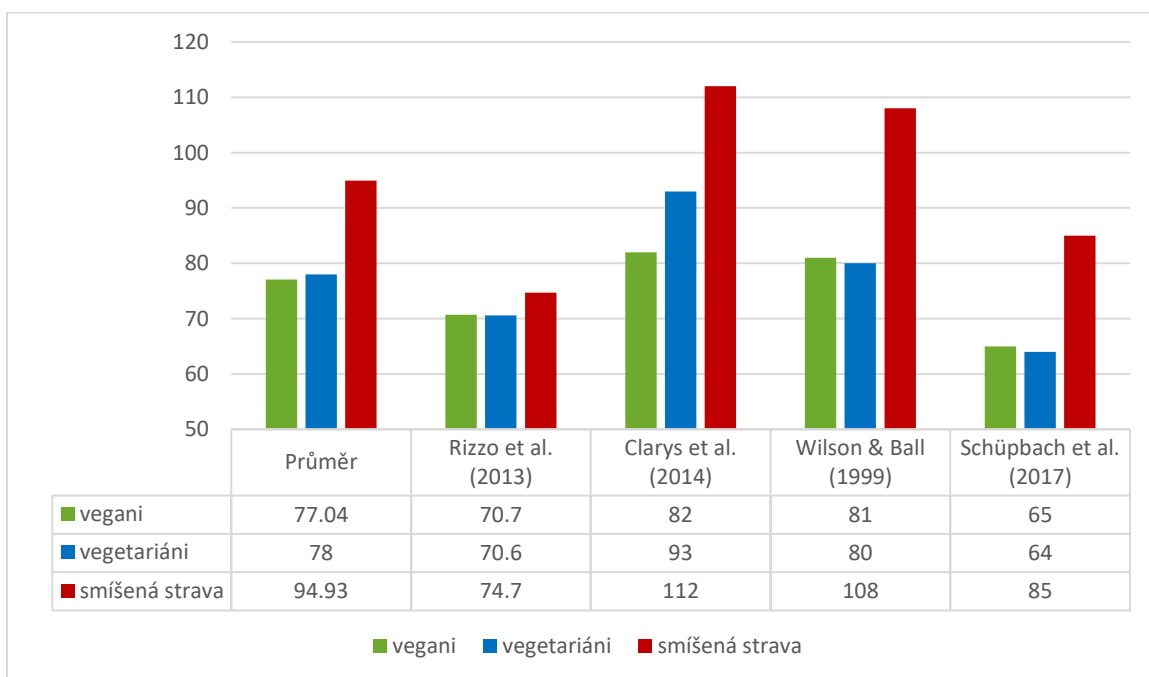
Věkové skupiny	Množství bílkovin
0-1	1,9-1,5 g/kg/den
1-3	1,2 g/kg/den
3-5	1,1 g/kg/den
5-7	1 g/kg/den
7-14	1 g/kg/den
14-18	0,9 g/kg/den
Dospělí	0,75 g/kg/den
V 1/3 těhotenství	0,75 g/kg/den + 1,2 g/den
Ve 2/3 těhotenství	0,75 g/kg/den + 6,1 g/den
Ve 3/3 těhotenství	0,75 g/kg/den + 10,7 g/den
Při kojení do 6 měsíců	0,75 g/kg/den + 18 g/den
Při kojení nad 6 měsíců	0,75 g/kg/den + 13 g/den

Tabulka 2. Doporučený podíl bílkovin v % energetické hodnoty potravy (Stratil, 1993)

Věkové skupiny	%
1-5	8
5-7	8
Chlapci 7-18	8-10
Dívky 7-18	9-11
Muži 18-30	10
Ženy 18-30	11
Muži 30-60	11
Ženy 30-60	12
Muži nad 60	13
Ženy nad 60	13
Těhotné	12
Kojící do 6 měsíců	11
Kojící nad 6 měsíců	10

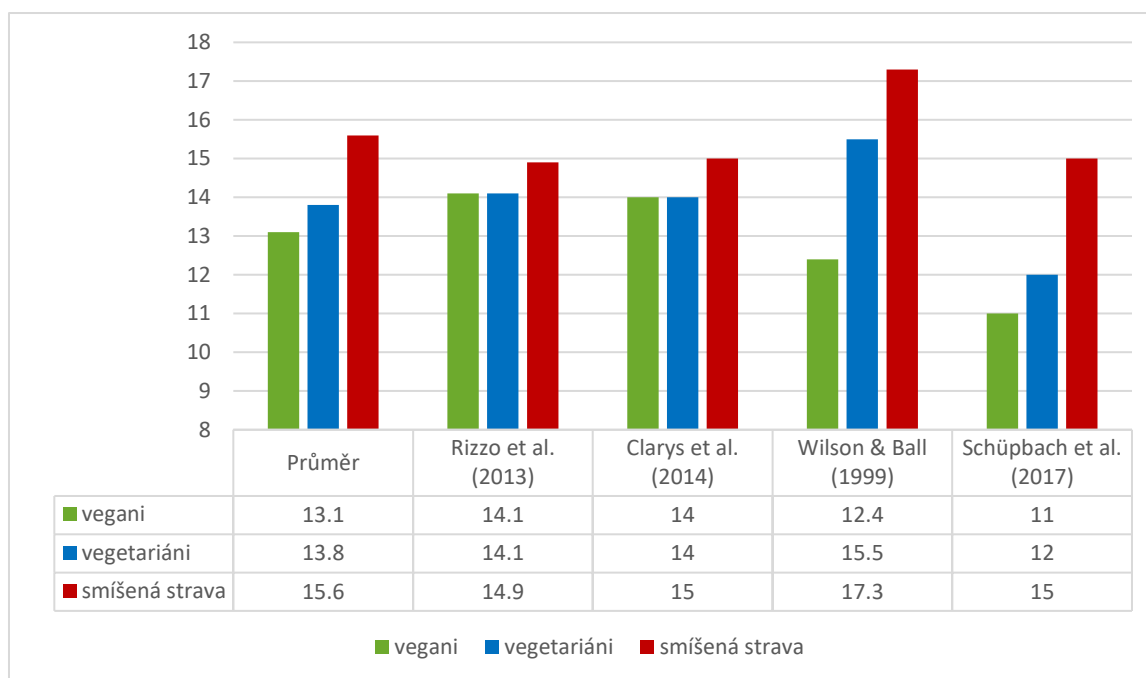
Poznámka: průměrné evropské doporučení činí 12-13 %

Podle Stratilových doporučení by to pro osobu o hmotnosti 70 kg znamenalo přijmout 52,5 gramů bílkovin denně. Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou přijímají více bílkovin, než je doporučováno (Obrázky 6 a 7).



Vysvětlivky: jednotky jsou udávány v gramech

Obrázek 6. Příjem bílkovin



Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v procentech z celkové energie

Obrázek 7. Příjem energie z bílkovin

Nedostatečný příjem bílkovin se projevuje pomalým, resp. nedostatečným vývinem kosterního svalstva, oslabením imunitního systému, špatným hojením ran, snížením vitality, vzniku psychických poruch, snížením detoxikační schopnosti jater. Závažnějším zdravotním rizikem v hospodářsky vyspělých státech je poškozování zdraví z nadměrného příjmu bílkovin. Příjem bílkovin v Česku průměrně přesahuje optimální fyziologickou potřebu asi o polovinu (Stratil, 1993). Nadbytek příjmu obzvláště živočišných bílkovin může způsobit zdravotní potíže (Greger, 2014). Konzumace velkého množství živočišných bílkovin je spojena s chronickými onemocněními a u lidí s nejvyšším příjmem živočišných bílkovin je nejvyšší výskyt nejčastějších onemocnění jako jsou srdeční choroby, rakovina a cukrovka (Brody, 1990). U lidí s vysokým příjmem bílkovin je čtyřnásobně vyšší riziko úmrtí na rakovinu, nicméně u bílkovin rostlinného původu tento vztah neplatí (Levine et al., 2014). Nadměrný příjem bílkovin urychluje odvápnění kostí (Stratil, 1993), a nadměrný příjem živočišných bílkovin je spojen s vyšším rizikem zlomenin kyčle, kdežto příjem rostlinných bílkovin je spojen s nižším rizikem zlomenin kyčle (Frassetto, Todd, Morris Jr, & Sebastian, 2000). Příjem živočišných bílkovin může zapříčinit poškození ledvin. U rostlinných bílkovin takový efekt nebyl pozorován (Odermatt, 2011).

Množství bílkovin není třeba úzkostlivě počítat. Je-li u například u dospělého člověka v potravě 2x za den obilovinové jídlo, stačí je doplnit luštěninami a dostatečným množstvím zeleniny a ovoce. (Stratil, 1993) V Tabulce 3 lze vidět potraviny bohaté na bílkoviny podle Veselé (2019).

Tabulka 3. Obsah bílkovin v potravinách (g/100 g) (Veselá, 2019)

Živočišné potraviny						Rostlinné potraviny					
Maso		Ryby a mořské plody		Mléčné výrobky a vejce		Luštěniny		Obiloviny		Ořechy a semínka	
Krůtí prsa	24	Tuňák	22	Parmazán	35	Sója	35	Quinoa	15	Dýňová	37
Kuřecí prsa	23	Pstruh	21	Gouda	30	Čočka červená	25	Amarant	14	Konopná	32
Hovězí přední	23	Krevety	20	Ementál	29	Arašidy	25	Ovesné vločky	13	Slunečnice	25
Hovězí zadní	21	Losos	19	Tvarůžky	28	Fazole bílé	24	Špagety	12	Chia	21
Dančí	21	Candát	19	Mozzarella	17	Čočka zelená	23	Kuskus	12	Mandle	21
Hovězí svíčková	20	Štika	19	Bílý jogurt řecký	14	Hrách	22	Kukuřice	10	Pistácie	20
Vepřová panenka	20	Makrela	19	Vejce křepelčí	13	Cizrna	20	Čirok	10	Lněná	20
Jelení	20	Treska tmavá	19	Vejce slepičí	12	Fazole	19	Pohanka	10	Kešu	18
Kuřecí stehna	20	Kapr	17	Tvaroh	12			Bageta	10	Sezamová	18
Telecí	19			Cottage	11			Žitný chléb	8	Vlašské	16
Kachní (průměr)	19			Bílý jogurt	4			Rýže	7	Lískové	15

Poznámka: obsah bílkovin v luštěninách je po uvaření zhruba třetinový (Kutnová, 2004)

Tabulka 4 představuje doporučený denní příjem jednotlivých esenciálních aminokyselin podle World Health Organization (2007).

Tabulka 4. Doporučený denní příjem esenciálních aminokyselin (World Health Organization, 2007)

Esenciální aminokyseliny	mg/kg
Isoleucin	20
Leucin	39
Valin	26
Histidin	10
Lysin	30
Methionine + Cystein	15
Fenylalanin + Tyrosin	25
Threonin	15
Tryptofan	4

Všechny rostlinné bílkoviny obsahují všechny esenciální aminokyseliny. Jediný druh bílkoviny, který neobsahuje všechny esenciální aminokyseliny obsahuje želatina, která je živočišného původu a chybí ji tryptofan (Greger, 2020). Příjem bílkovin pouze rostlinného původu může poskytovat všechny esenciální aminokyseliny a zajistit přiměřenou retenci dusíku (American Dietetic Association, 2009). V Tabulce 5 lze vidět množství denního příjmu jednotlivých esenciálních aminokyselin podle doporučení World Health Organization (2007) a u veganů, vegetariánů a lidí stravujících se smíšenou stravou, a rozdíly mezi nimi podle Schmidta et al. (2016).

Tabulka 5. Příjem esenciálních aminokyselin (World Health Organization, 2007)

	DDD podle WHO pro 70 kg osobu	Veganská strava	Vegetariánská strava	Smíšená strava	Rozdíl mezi smíšenou a veganskou stravou
Isoleucin	1,4 g	2,47 g (+ 76 %)	2,95 g (+ 111 %)	3,54 g (+ 156 %)	43 %
Leucin	2,73 g	4,33 g (+ 59 %)	5,21 g (+ 91 %)	6,13 g (+ 124 %)	42 %
Valin	1,82 g	2,95 g (+ 62 %)	3,60 g (+ 98 %)	4,14 g (+ 127 %)	40 %
Histidin	0,7 g	1,52 g (+ 117 %)	1,72 g (+ 146 %)	2,12 g (+ 203 %)	39 %
Lysin	2,1 g	2,82 g (+ 34 %)	3,76 g (+ 79 %)	5,01 g (+ 139 %)	78 %
Methionine + Cystein	1,05 g	1,72 g (+ 64 %)	2,12 g (+ 123 %)	2,71 g (+ 158 %)	58 %
Fenylalanin + Tyrosin	1,75 g	4,79 g (+ 174 %)	5,57 g (+ 218 %)	6,26 g (+ 258 %)	31 %
Threonin	1,05 g	2,19 g (+ 109 %)	2,43 g (+ 131 %)	2,99 g (+ 185 %)	37 %
Tryptofan	0,28 g	0,77 g (+ 175 %)	0,82 g (+ 193 %)	0,93 g (+ 232 %)	21 %

Každý druh bílkoviny obsahuje aminokyseliny v jiných poměrech a množstvích, a živočišné bílkoviny mají převážně lepší aminokyselinové poměry, což se hodnotí aminokyselinovým skórem (AAS) (Willett et al., 2019). Příklady potravin jejich AAS podle The Self NutritionData (2018) představuje Tabulka 6. Navíc ještě k tomu je u rostlinných bílkovin oproti živočišným horší stravitelnost, což se potom hodnotí dohromady s poměry aminokyselin pomocí Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score (PDCAAS). Podle PDCAAS mají bílkovinový koncentrát z mléka, bílkovinový koncentrát a izolát ze syrovátek, skóre 1, bílkovinový izolát ze sóji skóre 1-0,979, bílkovinový koncentrát z hrachu 0,893, vařený hrách 0,597, vařené fazole 0,648, vařená rýže 0,616, pražené arašidy 0,509, bílkovinový koncentrát z rýže 0,419 (Rutherford, Fanning, Miller, & Moughan, 2015).

Tabulka 6. AAS některých potravin (The Self Nutrition Data, 2018)

Potraviny (100 g)	AAS
Tuňák	148
Vepřová šunka	136
Vejce	135
Mozzarella	135
Hovězí svíčková	94
Mléko plnotučné	85
Bílý jogurt	82
Brokolice (vařená)	112
Cizrna (vařená)	106
Snídaňové cereálie	104
Pohanka (vařená)	100
Čočka (vařená)	86
Ovesné otruby	86
Brokolice	83
Bílá dlouhozrná rýže (vařená)	71
Banán	62
Vlašské ořechy	55
Burákové máslo	55
Žitný chléb	54
Špagety (vařené)	45
Pšeničný chléb	33

Doporučený denní příjem bílkovin podle Stratila (1993) (52,5 g pro 70 kg osobu) by podle The Self NutritionData (2018) nepokryl doporučené množství všech esenciálních aminokyselin z rostlinných potravin s nízkým AAS, jak lze vidět v Tabulce 7. Při konzumaci

samotných potravin s AAS 86 a vyšším, jako je čočka, cizrna, pohanka nebo sója by z nich 52,5 gramů bílkovin pro pokrytí doporučeného množství všech esenciálních aminokyselin podle World Health Organization (2007) stačilo. U potravin s AAS 83 a nižším, jako jsou brokolice, rýže, arašidy, banán, vlašské ořechy a pšeničný chléb by 52,5 gramů bílkovin pro pokrytí doporučeného množství všech esenciálních aminokyselin nestačilo. Teoreticky by teda rostlinná strava při konzumaci minimálního doporučeného příjmu bílkovin nemusela pokrýt všechny esenciální aminokyseliny.

Tabulka 7. Množství esenciálních aminokyselin v 52,5 g (DDD pro 70 kg dospělého podle Stratila) bílkovin z rostlinných potravin

	Ile	Leu	Val	His	Lys	Met + Cys	Phe + Tyr	Thr	Trp
DDD podle WHO pro 70 kg dospělého	1,4	2,73	1,82	0,7	2,1	1,05	1,75	1,05	0,28
Sójeové boby (AAS=118)	2,55	4,28	2,62	1,42	3,49	1,56	4,73	2,28	0,76
Cizrna (AAS=106)	2,24	3,72	2,19	1,44	3,5	1,39	4,1	1,94	0,51
Pohanka (AAS=100)	1,96	3,27	2,67	1,22	2,66	1,58	3,01	1,99	0,76
Čočka (AAS=86)	2,28	3,81	2,62	1,48	3,68	1,13	4	1,88	0,47
Brokolice (AAS=83)	1,49	2,42 (59,3)	2,34	1,11	2,53	1,24	3,13	1,65	0,61
Bílá rýže (AAS=71)	2,26	4,31	3,19	1,23	1,88 (58,5)	2,3	4,55	1,87	0,6
Arašidy (AAS=70)	1,85	3,4	2,2	1,33	1,88 (58,5)	1,32	4,86	1,8	0,51
Banán (AAS=62)	1,34	3,24	2,24	3,68	2,39	0,82 (67,9)	2,77	1,34	0,43
Vlašské ořechy (AAS=55)	2,16	4,04	2,6	1,35	1,46 (75,4)	1,54	3,86	2,06	0,59
Pšeničný chléb (AAS=33)	1,05 (70,3)	1,87 (76,7)	1,25 (76,3)	0,61 (60,6)	0,87 (126,5)	1,05	1,94	0,83 (66,5)	0,38

Poznámka: červené buňky znamenají nedostatečný obsah aminokyseliny v 52,5 gramech bílkovin; číslo v závorce znamená množství gramů bílkovin, ve kterém by byl doporučený obsah denního příjmu aminokyseliny.

Nicméně, při běžném rostlinném stravování, nemusí mít lidé strach o jejich nedostatečný příjem. Aminokyseliny také není nezbytně nutné konzumovat z každého jídla v ideálních poměrech. Organismus totiž může některé využít a některé si uschovat a udržovat si tak zásoby volných aminokyselin, které se mohou zase opět využít v jakémkoli poměru, který potřebujeme. Rostlinná strava je schopna poskytovat dostatek bílkovin a všech esenciálních aminokyselin a není je nutné. Obvyklé kulinářské kombinace zdrojů bílkovin se mají tendenci doplňovat kombinovat (Young & Pellett, 1994).

4.3.2 Sacharidy

Primární úkol sacharidů je poskytovat energii všem buňkám v těle. Sacharidy se dělí na monosacharidy, disacharidy, oligosacharidy, polysacharidy a alkoholy. Množství přijatých sacharidů pro udržení optimálního zdravotního stavu je neznámé. Při dlouhodobém nízkém příjmu sacharidů může ale docházet ke chronické ketoacidóze, úbytku minerální hustoty v kostech, hypercholesterolemii, zvýšenému riziku urolitiázy a zhoršeným funkcím centrálního nervového systému (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Tabulka 8 představuje rozdělení a nejčastější zdroje sacharidů podle Piťha et al. (2009).

Tabulka 8. Rozdělení a zdroje sacharidů (Piťha et al., 2009)

Hlavní druhy sacharidů	Nejčastější zdroje
Monosacharidy	Ovoce, hrozny, med
Oligosacharidy	Cukrová řepa, mléko, slad, luštěniny, slazené nápoje
Polysacharidy	Brambory, obiloviny, luštěniny, ovoce, zelenina

Konzumace potravin, které jsou přirozeně bohaté na sacharidy je zdraví prospěšná a vysoký příjem ovoce, zeleniny, a celozrnných obilovin, pomáhá snižovat riziko chronických onemocnění jako je cukrovka, srdeční onemocnění a rakoviny (Harvard Health Publishing, 2019). Strava bohatá na vlákninu a komplexní sacharidy, a nízká v tucích pomáhá snižovat

riziko cukrovky, protože zlepšuje kontrolu koncentrace glukózy v krvi, prodlužuje absorpci glukózy, snižuje požadavky na inzulín, zvyšuje citlivost inzulínu v periferní tkáni, snižuje hodnoty cholesterolu a triglyceridů v krevním séru, podporuje regulovat hmotnost, a pomáhá snižovat krevní tlak (Segasothy & Phillips, 1999). Při stravě bohaté na komplexní polysacharidy klesá hladina cholesterolu v krvi (Stratil, 1993). Lidé by se ale měli vyhýbat konzumaci přidaných cukrů, protože zvyšují riziko kardiovaskulárních onemocnění, chronických zánětů a onemocnění jater (Harvard Health Publishing, 2019).

Tabulka 9 představuje obsah sacharidů v některých potravinách a Tabulka podíl sacharidů na celkovém obsahu energie v některých potravinách podle Stratila (1993).

Tabulka 9. Obsah sacharidů v některých potravinách (Stratil, 1993)

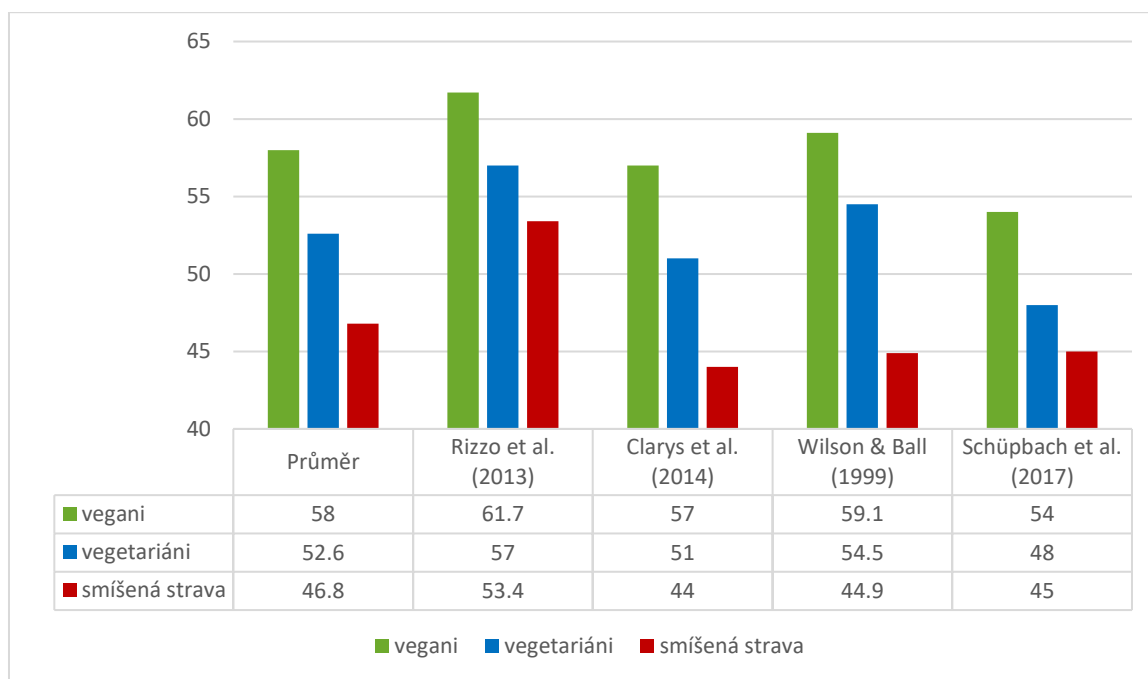
Druh potraviny	Sacharidy (g/100 g)	Hlavní typ sacharidů
Chléb pšeničný	52	Škrob
Chléb celozrnný	51	Škrob
Mouka pšeničná	78	Škrob
Ovesné vločky	68	Škrob
Rýže	79	Škrob
Luštěniny	60	Škrob
Brambory	20	Škrob
Cukr	99,5	Sacharóza
Med	80	Monosacharidy
Čokoláda	60	Sacharóza
Jablka	7-14	Monosacharidy
Pomeranče	11	Monosacharidy
Švestky	16	Monosacharidy
Ořechy vlašské	15	
Mrkev	9	
Rajčata	5	
Zelí	4	Polysacharidy
Mléko	4,5	Laktóza
Sýr eidam	2	Laktóza
Tvaroh	2	Laktóza
Maso	0,1	
Salámy	1	
Veje	stopy	

Tabulka 10. Podíl sacharidů na celkovém obsahu energie v některých potravinách

Druh potraviny	Energie ze sacharidů v %	Hlavní typ sacharidů
Obiloviny	65-90	Škrob

Fazole, hrách, čočka	70	Škrob
Sója	27	Škrob
Zelenina	60-90	Sacharóza, škrob
Ovoce	80-95	Fruktóza, glukóza
Maso, ryby	Zanedbatelné	Glykogen
Vejce	0	
Mléko (kravské)	30-50	laktóza

Podle Stratila (1993) by měl člověk optimálně přijímat 60-75 % energie ze sacharidů, a to především komplexními sacharidy (škrob provázený vlákninou), které se nachází v obilovinách, luštěninách, a zelenině. Tomuto doporučení jsou nejbližší vegani, avšak i tak ho průměrně nesplňují (Obrázek 8).



Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v procentech

Obrázek 8. Příjem energie ze sacharidů

Vláknina

Vláknina je typ nestravitelných sacharidů, které se nachází pouze v rostlinných potravinách. Vyšší příjem vlákniny zlepšuje hodnoty LDL cholesterolu, snižuje riziko srdečních onemocnění (Ottens, Hellwig, & Meyers, 2006) a cukrovky 2. typu (Barnard, Katcher, Jenkins, Cohen, & Turner-McGrievy, 2009), podporuje funkce střevní mikroflóry (Slavin,

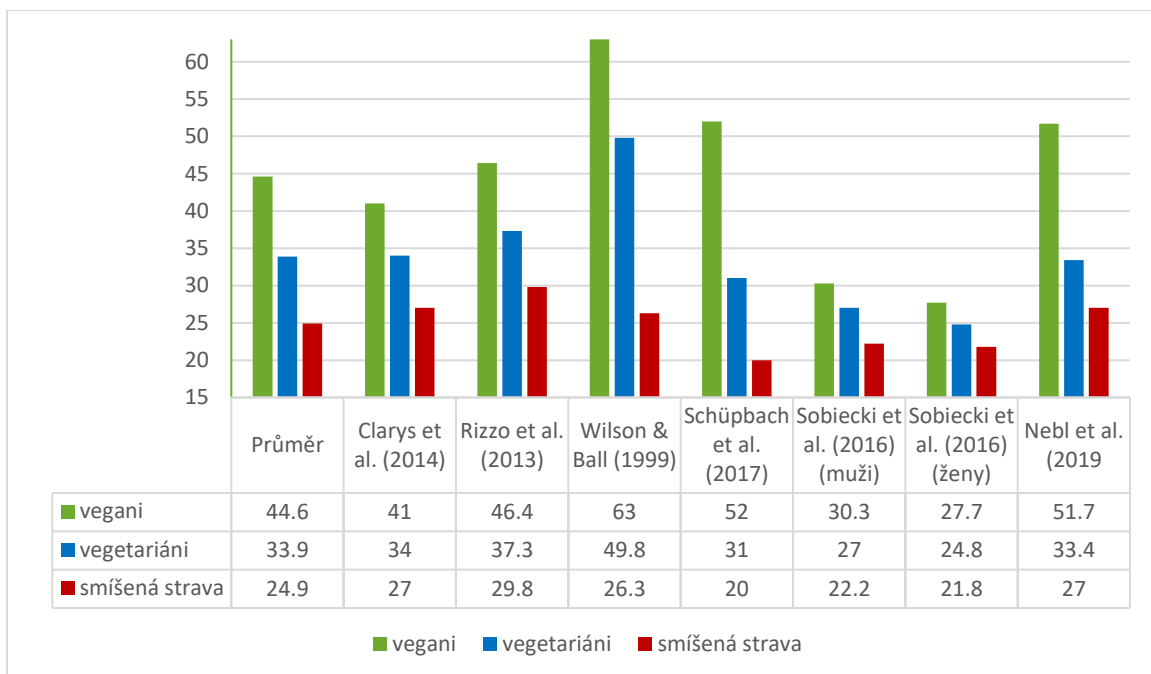
2013), a podílí se na zlepšení trávicích funkcí, snížení rizika rakoviny kolorekta, zlepšení imunitních funkcí, zlepšení funkcí nervového systému, zdraví pokožky, kardiovaskulárního systému a zlepšení absorpce některých minerálů (Davani-Davari et al., 2019). Některé typy rozpustné vlákniny, včetně beta-glukanu, psyllia a guarové gumy zlepšují citlivost inzulínu u zdravých lidí i u diabetiků. Pektin, psyllium, guarová guma, beta-glukan a delta-glukan snižují celkové hladiny cholesterolu v krvi a beta a delta glukany navíc zvyšují hodnoty HDL-cholesterolu. Rozpustná vláknina také zlepšuje funkce imunitního systému (El Khoury, Cuda, Luhovyy, & Anderson, 2011). Beta-glukany zlepšují funkční aktivitu makrofágů a NK buněk (Akramienė, Kondrotas, Didžiapetrienė, & Kėvelaitis, 2007). Ze všech polysacharidů působí beta-glukany proti infekčním onemocněním a rakovině nejefektivněji (El Khoury, Cuda, Luhovyy, & Anderson, 2011). Tabulka 11 podle Stratila (1993) představuje průměrný obsah a složení vlákniny v některých potravinách.

Tabulka 11. Průměrný obsah vlákniny v některých potravinách (Stratil, 1993)

Potravina	Obsah vlákniny v %		
	Rozpustné	Ner rozpustné	Celkem
Chléb pšeničný	1,9	2	3,9
Chléb pšeničný celozrnný	1,8	4,8	6,6
Chléb žitný	2,2	3,2	5,4
Chléb žitný celozrnný	2,5	4,5	7
Pšeničná krupice	2,6	2,8	5,4
Ovesné vločky	1,5	3,8	5,3
Jablka	0,9	1,2	2,1
Hrušky	0,6	2,2	2,8
Třešně	0,4	0,6	1
Švestky	0,8	0,6	1,4
Hrozny	0,3	0,9	1,2
Broskve	0,8	0,6	1,4
Jahody	0,6	0,9	1,5
Borůvky	0,7	1,9	2,6
Rybíz	0,7	2,9	3,6
Meloun	0,2	0,2	0,4
Pomeranče	0,7	0,5	1,2
Grepy	0,3	0,3	0,6
Banány	0,5	0,8	1,3
Ořechy vlašské	2,1	2,6	4,7
Ořechy lískové	2,8	4,6	7,4
Ořechy burské	3,1	3	6,1
Mandle	3,2	6,4	9,6
Kokos	0,1	4,9	5
Fazole	5,1	3,2	8,3
Čočka	1,8	2,7	4,5
Sója	6,8	8,9	15,7
Hrášek zelený	2,4	4,6	7
Brambory	0,6	0,8	1,4

Celer	1,8	1,8	3,6
Mrkev	0,4	0,9	1,3
Řepa červená	0,5	1,3	1,8
Cibule	0,7	0,7	1,4
Květák	0,9	1,3	2,2
Kedlubna	0,5	1,1	1,6
Salát hlávkový	0,4	1,2	1,6
Špenát listový	0,5	1,8	2,3
Zelí bílé	0,5	1,4	1,9
Zelí červené	0,9	1,7	2,6
Zelí kyselé	0,9	1,3	2,2
Kapusta	1,1	1,3	2,4
Okurky	0,1	0,3	0,4
Rajčata	0,1	0,8	0,9
Paprika	0,3	1,3	1,6

Podle Stratila (1993) by se mělo ideálně denně přijmout 37-50 gramů vlákniny. Vláknina může při velkém příjmu (přibližně nad 60 g/den) snižovat vstřebávání některých minerálů, jako jsou vápník, hořčík, měď, železo, mangan, zinek. Doporučení podle Stratila (1993) průměrně splňují pouze vegani a někdy také vegetariáni. Vegani ale někdy také překračují doporučené denní přijaté množství vlákniny, což může zabraňovat některých minerálů (Obrázek 9).



Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v gramech

Obrázek 9. Příjem vlákniny

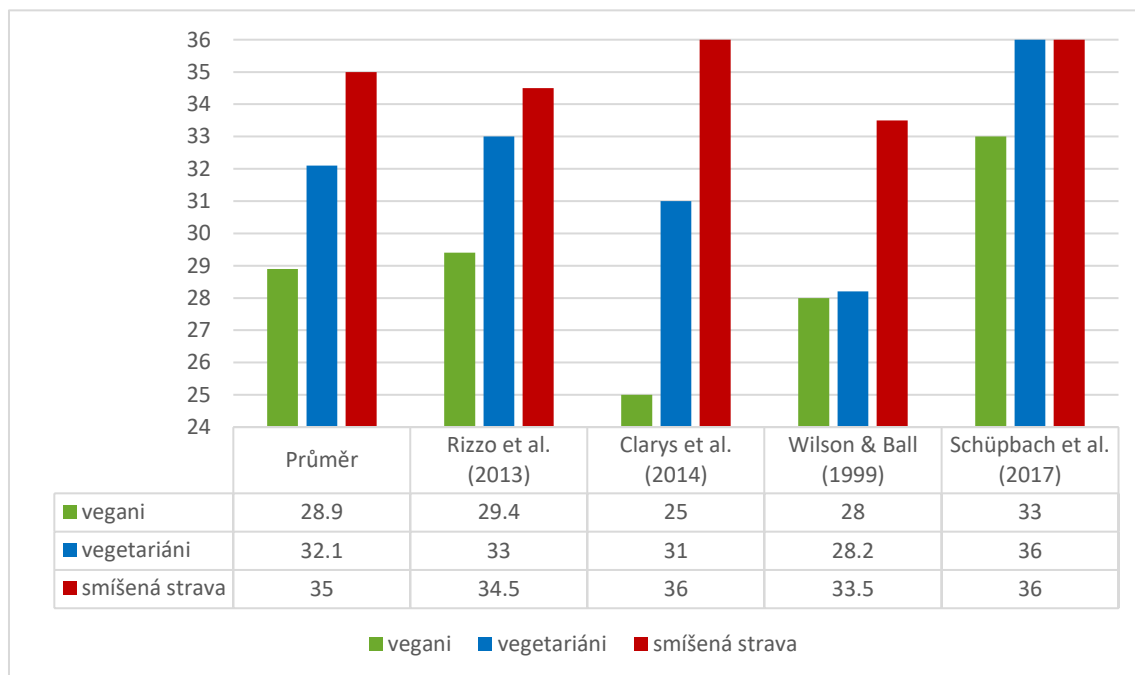
4.3.3 Tuky

Tuky jsou pro tělo jedním z hlavních zdrojů energie a pomáhají při vstřebávání vitaminů A, D, E, K a dalších látek z potravin, jako jsou například karotenoidy. Hlavními zdroji tuku z rostlinných potravin jsou luštěniny, ořechy a semínka. Tuky se dělí na nasycené mastné kyseliny, mononenasycené mastné kyseliny, polynenasycené mastné kyseliny a trans mastné kyseliny (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Tabulka 12 představuje doporučený příjem tuků podle Společnosti pro výživu (2012).

Tabulka 12. Doporučený příjem tuků (Společnost pro výživu, 2012)

Tuky	Doporučený příjem
Celkové	Méně než 30 % celkového energetického příjmu
Nasycené	Méně než 10 % celkového energetického příjmu
Mononenasycené	Není určeno
Polynenasycené	7-10 % celkového energetického příjmu.
	Poměr omega-6/omega-3 maximálně 5/1
Trans mastné	Méně než 1 % celkového energetického příjmu
Cholesterol	Méně než 300 mg/den

Doporučený příjem celkových tuků podle Společnosti pro výživu (2012) průměrně splňují pouze vegani a v někdy i vegetariáni (Obrázek 10).



Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v procentech

Obrázek 10. Příjem energie z tuků.

Nadbytečný příjem tuků souvisí se srdečními chorobami a rakovinou, a pro značné snížení rizik těchto onemocnění by bylo vhodné přijímat pouze 10-15 % energie z tuků (Brody, 1990). Při příjmu stejného množství kalorií ze sacharidů nebo tuků, bylo zjištěno, že člověk přibere více z tuků (Hall & Guo, 2017). Nižší příjem energie z tuků a vyšší příjem energie ze sacharidů může být důvod proč mají vegani průměrně nižší BMI a nižší riziko obezity (American Dietetic Association, 2009). Obezita je nebezpečná, protože zvyšuje riziko cukrovky 2. typu, srdečních chorob, mrtvice, několika druhů rakovin, a žlučových kamenů (Rosell, Appleby, Spencer, & Key, 2006). Nízkotučná rostlinná strava pomáhá zlepšovat sekreci inzulínu a inzulínovou rezistenci (Kahleova et al., 2019) a léčit cukrovku 2. typu dokonce efektivněji než doporučená strava podle Americké Diabetické Asociace (Barnard et al., 2006). Obsah tuků v jednotlivých potravinách podle Stratila (1993) lze vidět v Tabulce 13. Ministerstvo zdravotnictví České republiky (2005) i Společnost pro výživu (2012) doporučuje ze zdravotních důvodů konzumovat méně nasycených mastných kyselin, trans nasycených mastných kyselin, cholesterolu a více nenasycených mastných kyselin.

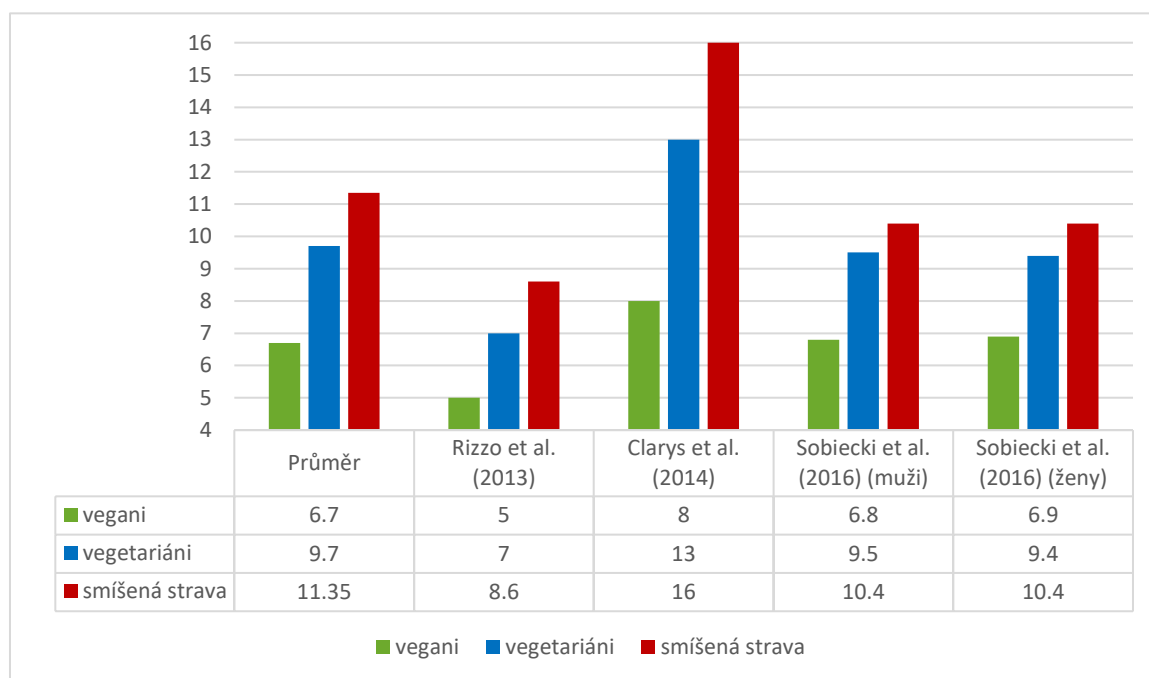
Tabulka 13. Obsah tuků v potravinách (Stratil, 1993)

Druh potraviny	Obsah tuků (g/100 g)
Maso hovězí	2-36
Maso vepřové	20-40
Salámy	25-50
Maso drůbeží	2-35
Maso rybí	1-16
Mléko	2-3,8
Šlehačka	34
Tvaroh	5-15
Sýry měkké	12-28
Sýry tvrdé	12-28
Sýry tavené	12-28
Vejce	15
Pšenice	3-4
Ovesné vločky	5
Mouka pšeničná	1
Mouka žitná	1
Rýže	1
Kukuřičná krupice	3-4
Chléb žitno-pšeničný	1
Bílé pečivo	2-3
Těstoviny	1-3
Brambory	0,2
Okurky, rajčata, květák	0,2-1
Zelenina listová	0,2-1
Zelenina kořenová	0,3-0,4
Luštěniny	1,5
Sója	13-20
Ovoce	0,2-0,7
Droždí	0,4
Mák	40
Ořechy	64
Margarín	80
Olej	100

Nasycené tuky

Nasycené mastné kyseliny mohou být syntetizovány tělem, kde vykonávají strukturální a metabolické funkce. Doporučuje se konzumovat co nejméně nasycených mastných kyselin při dostatečném příjmu ostatních živin. S jejich příjmem totiž nejsou známy žádné účinky pro prevenci chronických onemocnění, a naopak se při jejich příjmu zvyšují hladiny LDL cholesterolu, což zvyšuje riziko srdečních chorob. Nasycené tuky se nachází ve větším

množství v potravinách živočišného původu, jako jsou mléčné výrobky a masa (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Nasycené tuky jsou také spojeny s rozvojem rakoviny (Kesteloot, Lesaffre, & Joossens, 1991) a cukrovky 2. typu (Barnard, Katcher, Jenkins, Cohen, & Turner-McGrievy, 2009). Jídla bohatá na rostlinné tuky, by pro snížení rizika cukrovky měla nahradit jídla bohatá na nasycené tuky (Risérus, Willett, & Hu, 2009). Méně než 10 % nasycených tuků, jak doporučuje Společnost pro výživu (2012) přijímají průměrně vegani a vegetariáni, a někdy také a lidé stravující se smíšenou stravou (Obrázek 11).



Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v procentech

Obrázek 11. Příjem energie z nasycených tuků

Tabulka 14 představuje podíl nasycených tuků v jednotlivých živočišných a rostlinných tucích podle Stratila (1993)

Tabulka 14. Podíl nasycených tuků v jednotlivých druzích tuků (Stratil, 1993)

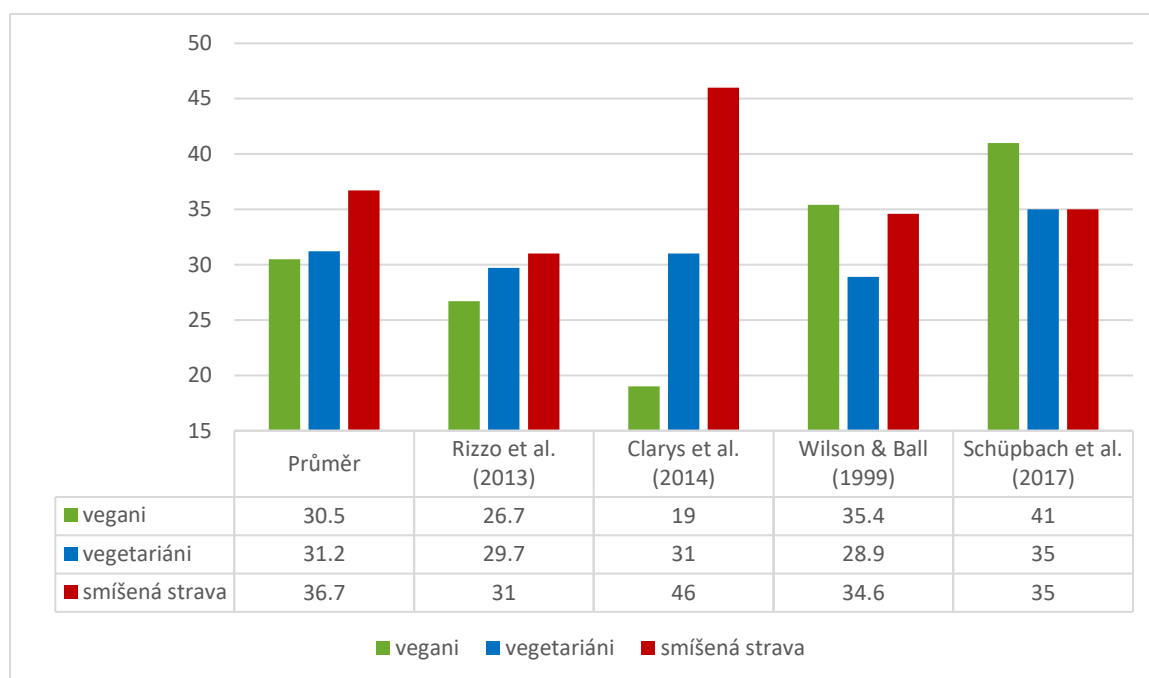
Druh tuku	Podíl nasycených tuků v %
Máslo	48,5
Hovězí lůj	47,2

Slepičí tuk	31,4
Vejce	70
Husí tuk	28
Sardinkový olej	30,5
Kakaové máslo	58,7
Kokosový tuk	30
Lněný olej	12,4
Makový olej	12,1
Mandlový olej	8,4
Olivový olej	15,2
Ořechy lískové	6,8
Ořechy vlašské	9,9
Podzemnicový tuk	11,7
Sezamový olej	13,8
Slunečnicový olej	10,8
Sójový olej	14,7
Pšenice	17,5
Žito	9,5
Ječmen	12
Oves	12
Rýže	16
Kukuřice	16

Nenasycené tuky

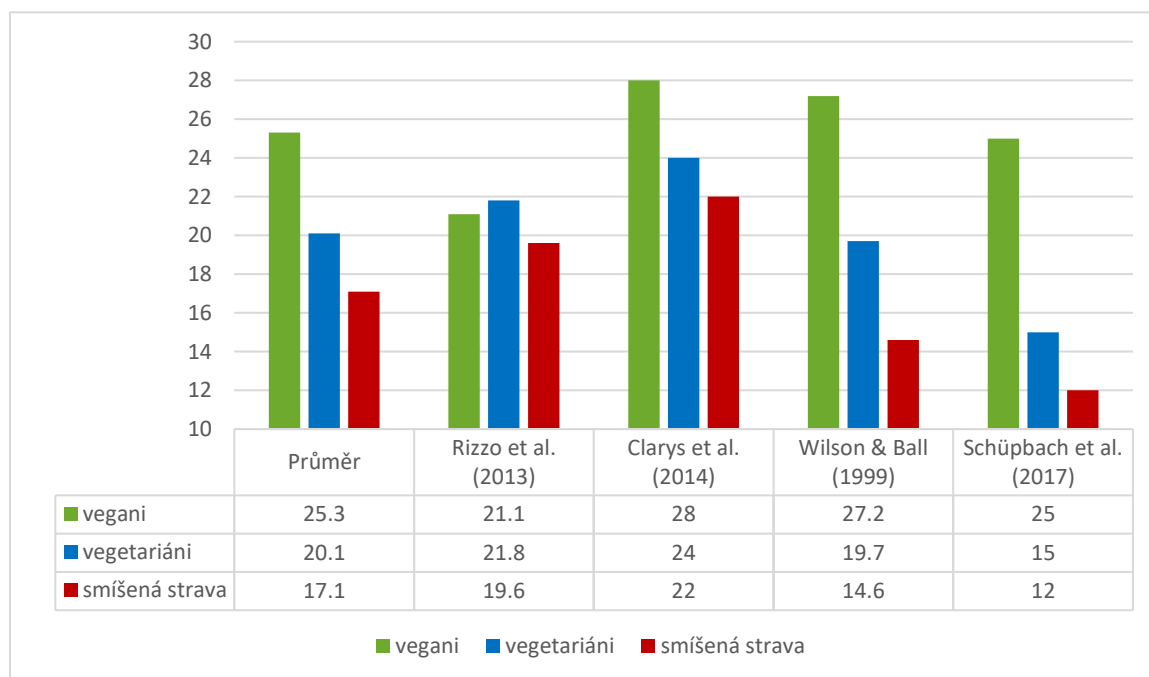
Ze zdravotního hlediska by měl být příjem mononenasycených (MUFA) a polynenasycených tuků (PUFA) co nejvyšší oproti nasyceným tukům (American Heart Association, Inc., 2020). MUFA pomáhají snižovat riziko celkové předčasné úmrtnosti, kardiovaskulárních onemocnění, a mozkové příhody (Schwingshackl & Hoffmann, 2014). Potraviny bohaté na MUFA jsou například oleje, ořechy, semínka a avokáda (Mashek & Wu, 2015). Vyšší příjem PUFA u veganských diet je spojován se snížením rizika srdečních onemocnění, hypertenzí, cukrovky 2. typu, vysokého cholesterolu a rakoviny (Rogerson, 2017). PUFA zahrnují omega-3 a omega-6 mastné kyseliny. Esenciální omega-3 mastnou kyselinou je kyselina alfa-linoleová (ALA) a omega-6 mastnou kyselinou, kyselina linoleová (LA), ze kterých potom vznikají další mastné kyseliny. Potraviny bohaté na omega-6 mastné kyseliny jsou například ořechy, semínka a oleje, a na omega-3 mastné kyseliny zejména lněná semínka, chia semínka, vlašské ořechy a oleje (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Obrázek 12 představuje průměrné denní přijaté množství mononenasycených mastných kyselin a Obrázek 13 průměrné

denní přijaté množství polynenasycených mastných kyselin u veganů, vegetariánů a lidí stravujících se smíšenou stravou.



Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v gramech

Obrázek 12. Příjem mononenasycených kyselin



Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v gramech

Obrázek 13. Příjem polynenasycených kyselin

Omega-6 a omega-3 mastné kyseliny je doporučováno přijímat v poměru 2-4/1. Nadměrné množství omega-6 polynenasycených mastných kyselin a velmi vysoký poměr omega-6/omega-3, jak se v dnešní stravě běžně vyskytuje (15/1-16,7/1) podporuje rozvoj mnoha nemocí, včetně kardiovaskulárních chorob, rakoviny a zánětlivých a autoimunitních onemocnění. Příjem omega-6/omega-3 mastných kyselin v doporučeném poměru 2-4/1; totiž může potlačovat hned několik onemocnění (Simopoulos, 2002). Při těchto doporučených hladinách byla totiž prokázána o 70 % menší celková úmrtnost a preventivní účinky nebo snížení závažností mnoha chronických onemocnění včetně kardiovaskulárních onemocnění, rakoviny, zánětlivých onemocnění, astmatu a autoimunitních onemocnění (Simopoulos, 2008). Vysoký obsah omega-3 mastných kyselin v krvi má prospěšný vliv na mozek a jsou spojovány s nižším rizikem neurodegenerativních chorob, jako je Alzheimerova choroba a mentální poruchy jako jsou schizofrenie a deprese (Zivkovic, Telis, German, & Hammock, 2011). Tabulka 15 představuje poměr omega-6/omega-3 mastným kyselinám v některých jídlech podle The Self NutritionData (2018).

Tabulka 15. Poměr omega-6/omega-3 mastných kyselin u některých potravin (The Self Nutrition Data, 2018)

Potraviny	Omega-6/omega-3
Čočka	3,7/1
Čočka červená	3,5/1
Cizrna	25,9/1
Fazole červené	1/1,6
Fazole pinto	1/1,4
Fazole mungo	1/14
Rýže bílá dlouhozrná	4,7/1
Rýže hnědá dlouhozrná	22,1/1
Pohanka	12,4/1
Quinoa	9,7/1
Bulgur	23,4/1
Špagety	12,3/1
Špagety celozrnné	20,3/1
Lněná semínka	1/3,9
Chia semínka	1/3,4
Vlašské ořechy	1/4,2
Mandle	2010,8/1
Arašídý	5185/1

Brokolice	2,3/1
Rajčata	26,7/1
Paprika zelená	6,8/1
Paprika červená	1,8
Jablka	4,8/1
Řepkový olej	2/1
Slunečnicový olej	781,8/1
Losos	1/3,4
Tuňák	1/24,5
Kapr	1/1,4
Žralok	1/12,9
Mozzarella	1,1/1
Ricotta	2,4/1
Mléko	1,6/1
Jogurt bílý	2,4/1
Vepřová slanina	20,4/1
Vepřová šunka	6,8/1
Kuřecí prsa	8,4/1
Hovězí svíčková	9,2/1
Vejece	15,5/1

Rostlině se stravující lidé přijímají značně nižší množství kyseliny eikosapentaenové (EPA) a dokosahexaenové (DHA) (Beezhold, Johnston, & Daigle, 2010). Tyto kyseliny se totiž nachází převážně v potravinách, pocházejících z moře, včetně mořských řas, ryb a jiných plodů, a proto je lidé stravující se rostlině často nepřijímají v takové míře jako lidé s jinými stravovacími zvyky. EPA a DHA ale nejsou esenciálními látkami a organismus si je dokáže vytvářet z ALA. Aby tahle ale konverze byla možná, musejí rostlině se stravující lidé přijímat dostatečné množství ALA (Zivkovic, Telis, German, & Hammock, 2011). Aby si tělo bylo schopno EPA a DHA vytvořit z ALA, je doporučeno denně přijmout 1,59 gramů ALA pro ženy a 2,06 gramů ALA pro muže (National Institute of Health, 2019). 2 gramy ALA obsahují například 3 vlašské ořechy (1 ořech (8 g)=726 mg ALA), nebo 1 lžice lněných semínek (1 lžice (10 g)=2338 mg ALA) (The Self NutritionData, 2018).

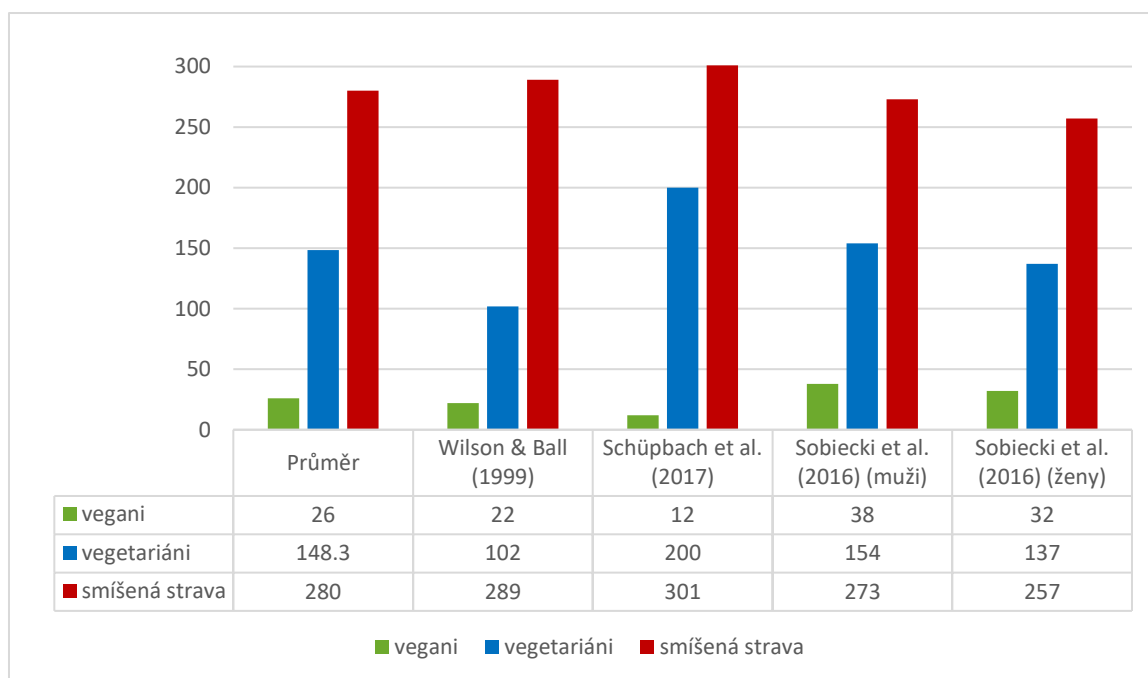
Trans mastné kyseliny

Trans mastné kyseliny zvyšují hodnoty LDL cholesterolu v krvi, což má nepříznivý vliv a jsou spojovány s vyšším rizikem srdečních onemocnění. Protože neexistují žádné známé

nutriční výhody a existují jasné nepříznivé důsledky trans mastných kyselin, je doporučováno se jejich konzumaci vyhýbat. Nacházejí se v hydrogenovaných olejích, mléku a mase (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006).

Cholesterol

Cholesterol hraje důležitou roli v biosyntéze steroidních hormonů a žlučových kyselin a slouží také jako integrální součást buněčných membrán. Cholesterol se vyskytuje v živočišných potravinách, jako jsou vejce, rybí, drůbeží a jiné maso, a mléčné výrobky. Všechny tkáně v lidském těle si ho ale dokážou sami vytvářet dostatečné množství a není nutné ho proto přijímat v potravě. Příjem cholesterolu je přímo úměrný koncentraci LDL cholesterolu v krvi a jakékoliv zvýšení příjmu cholesterolu zvyšuje riziko srdečních onemocnění. Doporučuje se proto, aby lidé přijímali co nejnižší možné množství cholesterolu při dostatečném příjmu ostatních potřebných živin (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Dokonce i nízký příjem potravin živočišného původu je spojen se zvýšenými hodnotami cholesterolu v krvi (Campbell & Junshi, 1994), a lidé stravující se rostlině mají v porovnání s lidmi stravujícími se smíšenou stravou nižší hodnoty LDL cholesterolu (Craig, Health effects of vegan diets, 2009). Nárůst krevního cholesterolu o 1 % zvyšuje riziko srdečních chorob o 2-3 % (Davis & Melina, 2014). Vyšší hladiny cholesterolu také souvisejí s aterosklerózou (Roberts, 2010), a s rakovinou žaludku, tlustého střeva, konečníku, slinivky břišní, plic, prsu, ledvin a močového měchýře (Hu et al., 2012). Aterosklerotické plaky v mozkových cévách souvisí s mozkovou mrtvicí, kognitivními dysfunkcemi, demencí a Alzheimerovou chorobou (Kovacic & Fuster, 2012). Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou průměrně nepřijímají více než 300 mg cholesterolu, jak doporučuje Společnost pro výživu (2012) (Obrázek 14).



Vysvětlivka: jednotky jsou uvedeny v miligramech

Obrázek 14. Příjem cholesterolu

Rostlinné steroly

Fytosteroly, fytostanoly a jejich estery jsou látky podobné cholesterolu, které se nachází v nízkém množství v ovoci, zelenině, ořechích a obilovinách. Rostlinné steroly jsou schopny přirozeně snižovat hodnoty LDL cholesterolu (Heart Foundation, n.d.).

4.3.4 Minerály

Lidské tělo je vytvořeno především z kyslíku, uhlíku, vodíku a dusíku, které tvoří 96 % tělesné hmotnosti. Ostatní prvky tvoří pouze další 4 % tělesné hmotnosti. Minerály jsou anorganické (neobsahující uhlík) prvky, které se nacházejí ve všech tělesných tkáních a jsou nezbytné pro správné tělesné fungování (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Minerální látky se podle Piňhy et al. (2009) dělí na:

- makroelementy: potřeba se počítá v gramech a patří sem například vápník, fosfor, hořčík, draslík, sodík, chlor a síra;

- mikroelementy: potřeba se počítá v miligramech a patří sem například železo, jód, zinek, měď, mangan, chróm a selen;
- stopové prvky: potřeba se počítá v mikrogramech a patří sem například křemík, vanad a nikl.

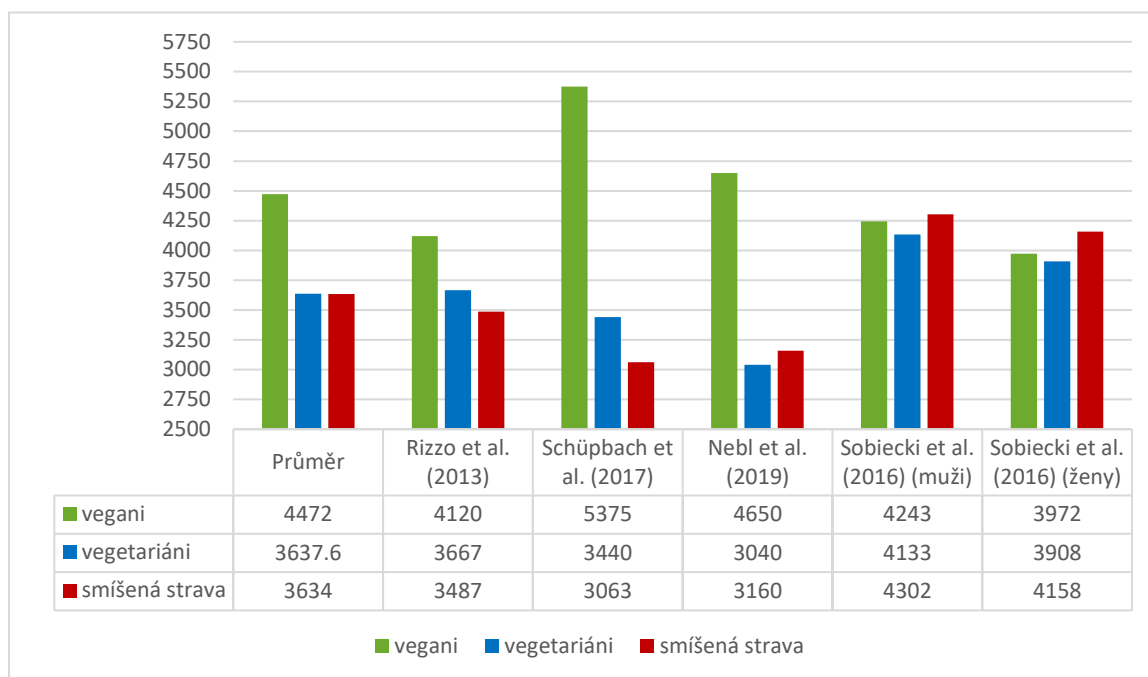
Tabulka 16 představuje doporučené denní dávky pro minerály podle Zákonů pro lidi (2008) a horní limity jejich příjmu podle Ottenové et al. (2006) pro dospělé osoby.

Tabulka 16. DDD a horní hranice minerálů (Otten et al., 2006; Zákony pro lidi, 2008)

Minerální látka	jednotka	DDD	Horní hranice
Draslík	mg	2000	
Fosfor	mg	700	4000
Fluoridy	mg	3,5	10
Hořčík	mg	375	
Chloridy	mg	800	
Chrom	µg	40	
Jód	µg	150	1100
Mangan	mg	2	11
Měď	mg	1	10
Molybden	µg	50	2000
Selen	µg	55	400
Sodík	µg	1500	2300
Vápník	mg	800	2500
Zinek	mg	10	40
Železo	mg	14	45

Draslík

Draslík je hlavním intracelulárním kationtem v těle a je nezbytný pro normální buněčné funkce. Ovlivňuje nervové přenosy, svalové kontrakce a cévní tonus. U běžné populace je nedostatek draslíku neobvyklý a jeho účinek se nazývá hypokalémie, která může způsobit srdeční arytmii, svalovou slabost a glukózovou intoleranci. Nedostatečný příjem draslíku se vyznačuje také zvýšeným krevním tlakem, zvýšenou citlivostí na sůl, zvýšeným rizikem ledvinových kamenů, resorpcí kostí, kardiovaskulárních chorob (zejména mrtvice). Při vysokém příjmu draslíku nebyly u zdravých lidí pozorovány žádné nepříznivé účinky (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Rostlinné potraviny bohaté na draslík jsou například celozrnné obiloviny, luštěniny a ořechy (Roth, 2011). Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou přijímají doporučené množství draslíku (Obrázek 15).

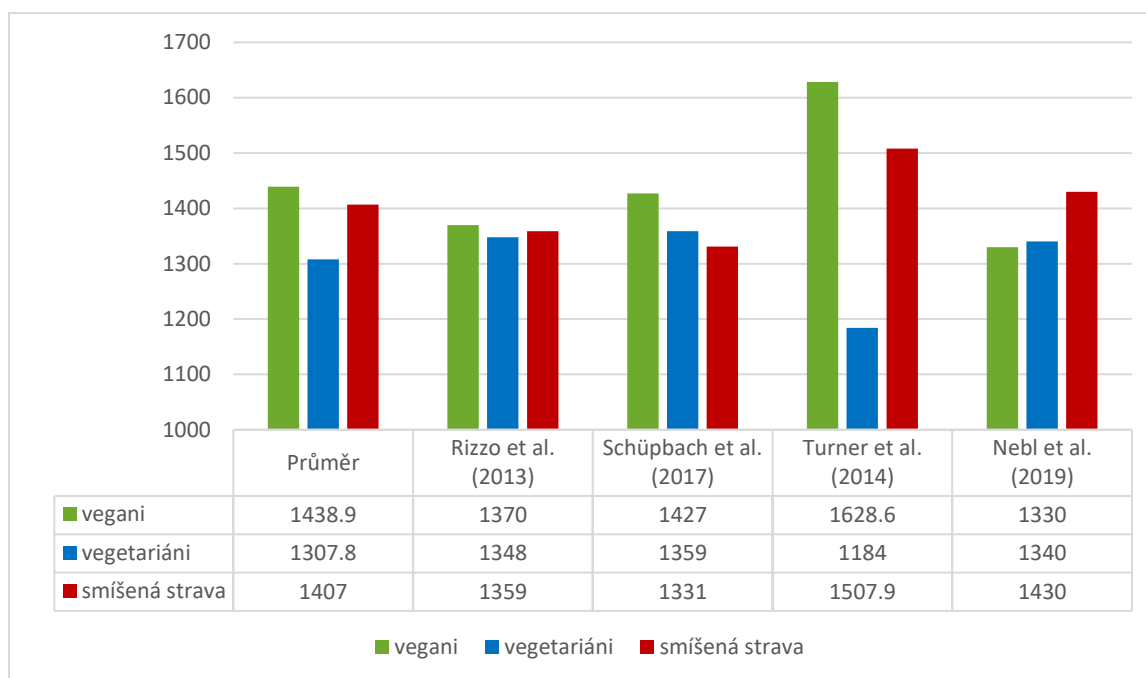


Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v miligramech

Obrázek 15. Příjem draslíku

Fosfor

Fosfor je hlavní součástí kostí a zubů. Z celkového fosforu v těle se 85 % nachází v kostech a zubech. Pomáhá v těle udržovat normální pH a podílí se na metabolických procesech. Nedostatek fosforu je vzácný a jeho nadměrný příjem způsobuje hyperfosfatémii (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Rostlinné potraviny bohaté na fosfor jsou například ovoce, zelenina, houby a luštěniny (Roth, 2011). Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou přijímají doporučené množství fosforu (Obrázek 16).

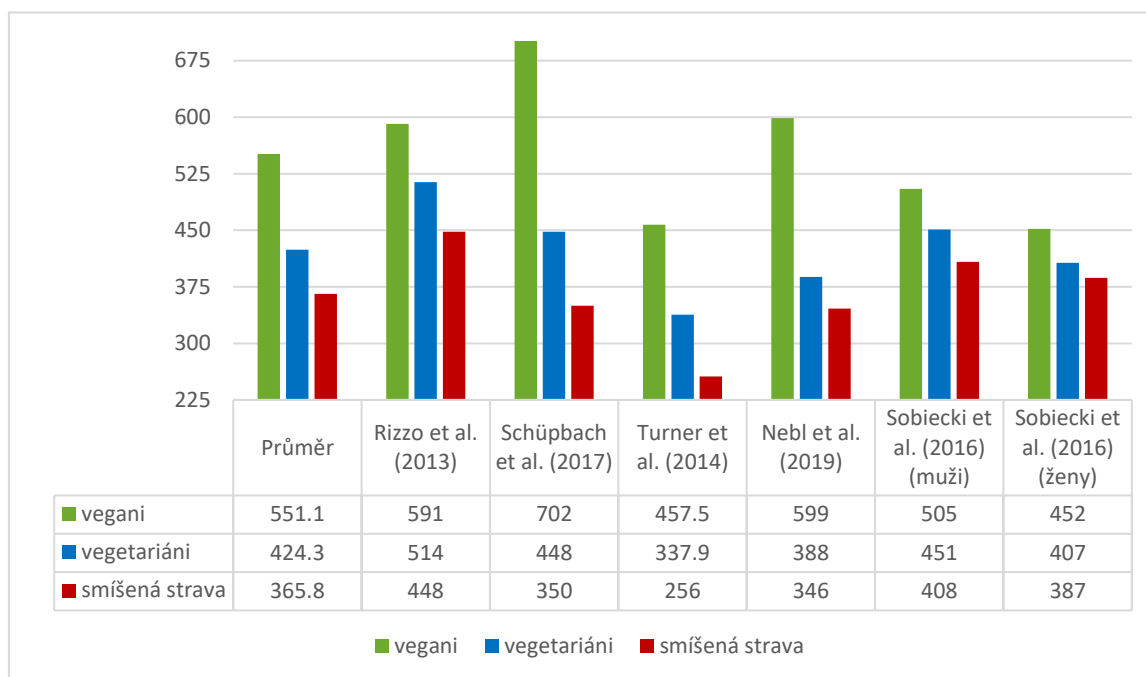


Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v miligramech

Obrázek 16. Příjem fosforu

Hořčík

Hořčík se podílí na více než 300 enzymatických procesech v těle, na vývoji a udržování zdravých kostí a dalších kalcifikovaných tkání a na udržování intracelulárních hladin draslíku a vápníku. Nedostatek hořčíku způsobuje svalové křeče, hypertenzi a koronární a mozkové vazospazmy. Nežádoucí účinky nadměrného příjmu hořčíku ze stravy jsou vzácné, ale vysoké dávky hořčíku z doplňků mohou zapříčinit průjem, metabolickou alkalózu, hypokalémii, paralytický ileus a kardiopulmonální zástavu (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Rostlinné potraviny bohaté na hořčík jsou listová zelenina, luštěniny, ořechy, celozrnné obiloviny a ovoce (Roth, 2011). Vegani, a vegetariáni průměrně přijímají doporučené množství hořčíku a lidé stravující se smíšenou stravou přijímají průměrně méně, než je doporučeno (Obrázek 17).



Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v miligramech

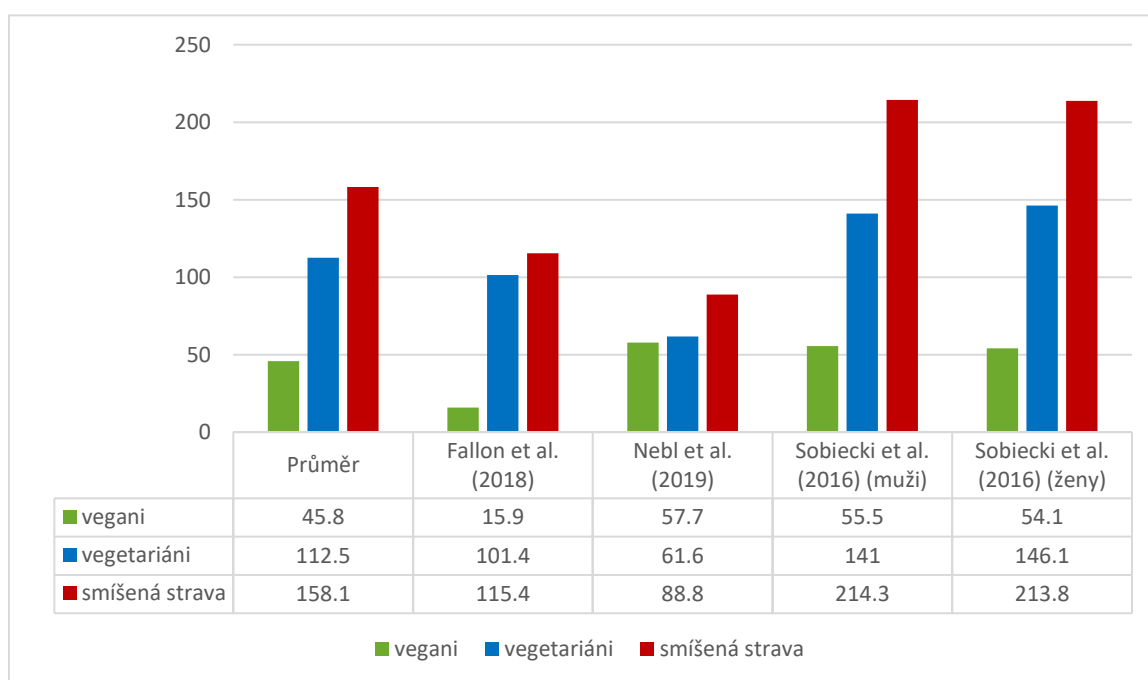
Obrázek 17. Příjem hořčíku

Jód

Jód je nezbytnou látkou pro hormony štítné žlázy, které se podílí na regulaci různých enzymů a metabolických procesů. Nedostatek jódu může mít za následek zhoršení kognitivního vývoje a štítné žlázy. Nadbytečný příjem jódu je vzácný a je spojován s thyroiditidou, strumou, hypothyroiditou, hyperthyroiditou a rakovinou štítné žlázy (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Jód se podílí na tvorbě hormonů štítné žlázy, které potom ovlivňují řadu funkcí v těle. Jsou nezbytné pro správný růst, vývoj mozku a diferenciaci tkání, správnou funkci nervů a svalů. Mají vliv na metabolismus, srdeční frekvenci nebo hladinu cholesterolu (Česká veganská společnost, n.d.b).

Celosvětově se odhaduje, že 2 miliardy lidí mají nedostatečný příjem jódu. Přibližně 50 % osob žijících v Evropě nepřijímá dostatek jódu a například ve Spojených Státech a Austrálii je tato situace ještě horší. Obzvláště postižení lidé nedostatečným příjmem jódu jsou v jižní Asii a subsaharské Africe (Zimmermann, 2009; Zimmermann, Jooste, & Pandav, 2008). Jeden z neekonomičtějších způsobů navýšení příjmu jódu u lidí je jodizace solí, což je ve spoustě státech světa provozováno. Doporučený minimální příjem jódu pro dospělé je 150 µg/denně, (Zimmermann, 2009) čemuž odpovídá přibližně 4,5 g soli (1 lžička) (Česká veganská

společnost, n.d.b). Nadbytek soli je však spojen s rozvojem různých onemocnění, včetně kardiovaskulárních onemocnění, onemocnění ledvin a rakoviny žaludku, proto se doporučuje sůl neužívat ve velkých množstvích (Ekmekcioglu, Blasche, & Dorner, 2013). Dostatečného příjmu jódu se může dosáhnout také například konzumací 0,25-0,5 gramů řasy kombu kelp nebo wakame, 10 gramů nori řasy, 38 gramů aronie černé, 30 ml vincentky (Česká veganská společnost, n.d.b). Popřípadě jód doplňovat například výtažky z kelpu a jinými doplňky stravy. Protože je to jedna z nejvíce dlouhodobě globálně nedostatečně přijímaných látek, je potřeba se na její příjem zaměřit (Zimmermann, 2009). Vegani a vegetariáni průměrně přijímají méně jódu, než se doporučuje (Obrázek 18).

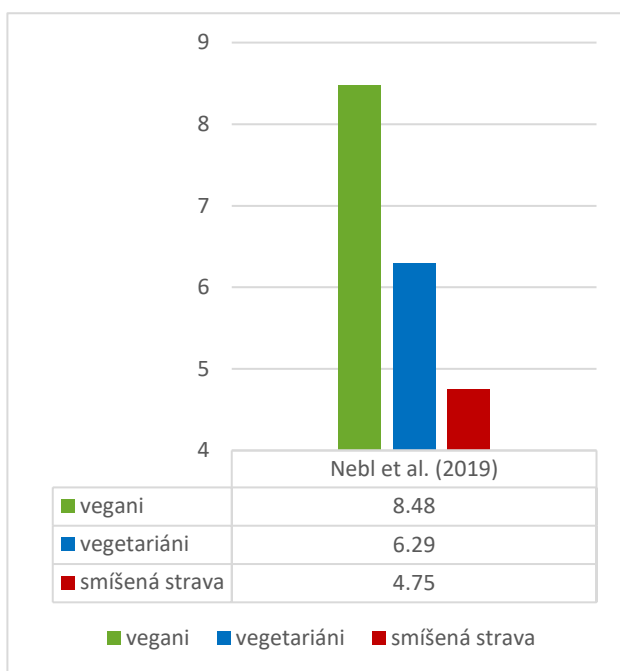


Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v mikrogramech

Obrázek 18. Příjem jódu

Mangan

Mangan se podílí na tvorbě kostí a specifických reakcích souvisejících s metabolismem aminokyselin, cholesterolu a sacharidů. Nedostatečný příjem manganu je vzácný (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Nadměrný příjem manganu z doplňků může poškodit játra. Rostlinné potraviny bohaté na mangan jsou ořechy, luštěniny a celozrnné obiloviny (Harvard Health Publishing, 2018). Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou přijímají doporučené množství manganu (Obrázek 19).

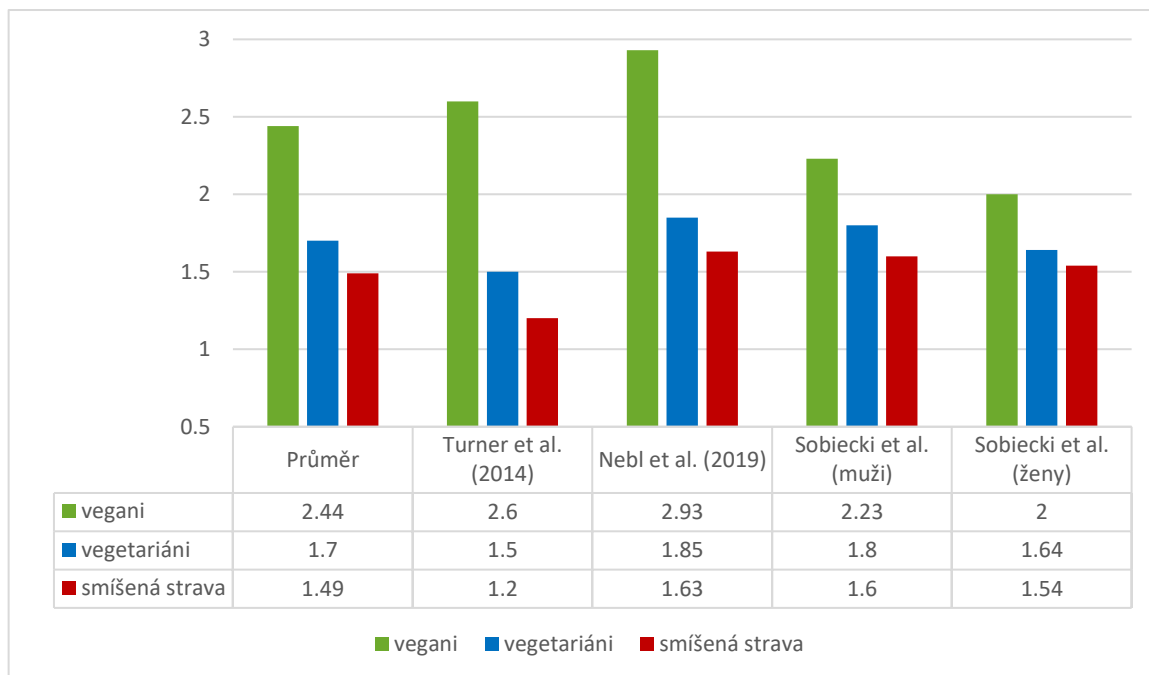


Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v miligramech

Obrázek 19. Příjem manganu

Měď

Měď je složka několika metaloenzymů, které působí jako oxidázy při redukci molekulárního kyslíku (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Pomáhá při tvorbě erytrocytů a hraje důležitou roli v metabolismu železa a pro imunitní systém (Harvard Health Publishing, 2018). Nedostatek mědi je u lidí vzácný a mezi jeho příznaky patří anémie, leukopenie, neutropenie a osteoporóza. Nepříznivé příznaky při vysokém příjmu mědi jsou také vzácné (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Nejlepšími rostlinnými zdroji mědi jsou ořechy semínka a celozrnné obiloviny (Harvard Health Publishing, 2018). Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou přijímají doporučené množství mědi (Obrázek 20).

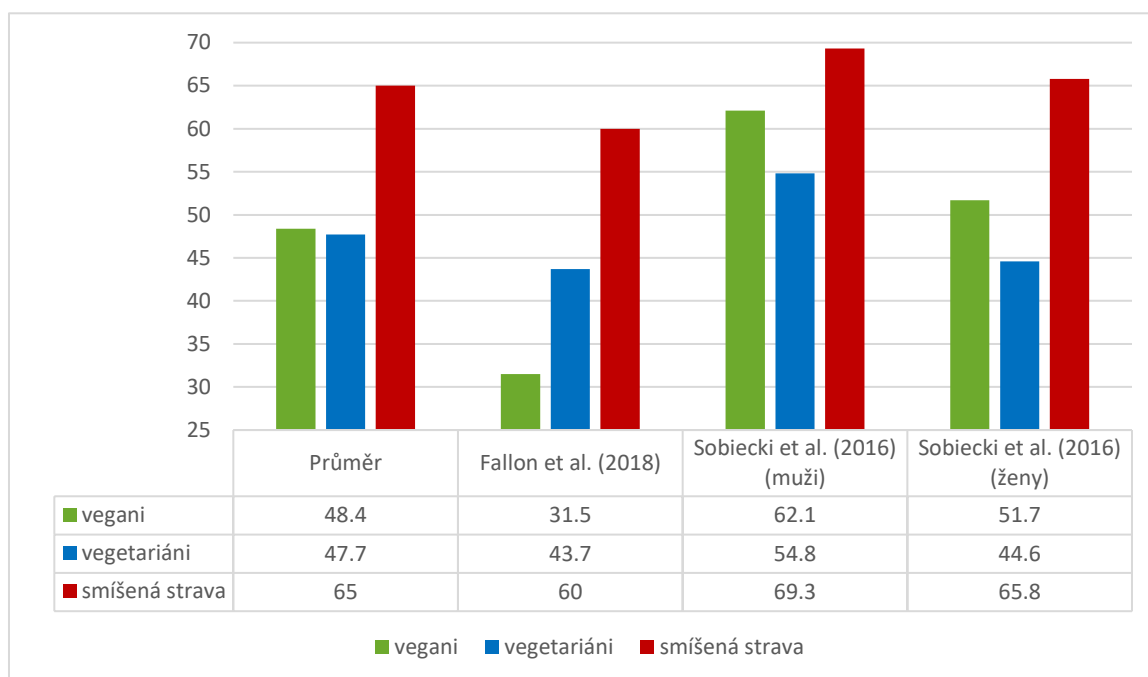


Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v miligramech

Obrázek 20. Příjem mědi

Selen

Selen má antioxidační účinky a podílí se na ochraně organismu proti oxidačnímu stresu. Selenoproteiny regulují činnost hormonů štítné žlázy a redoxní stav vitamínu C a dalších molekul. Nedostatečný ani nadměrný příjem selenu není obvyklý (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Nejvíce selenu z rostlinných potravin obsahují zejména para ořechy, slunečnicová semínka, obiloviny a tofu (The Self NutritionData, 2018). Vegani a vegetariáni průměrně nepřijímají doporučené množství selenu (Obrázek 21).

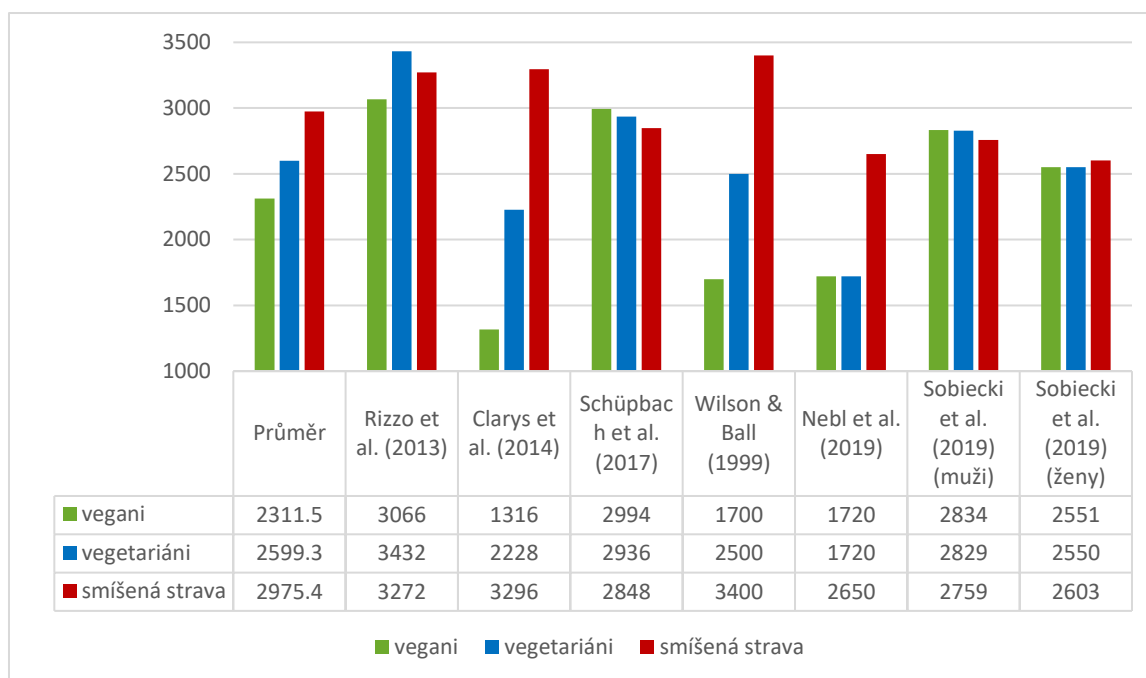


Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v mikrogramech

Obrázek 21. Příjem selenu

Sodík

Sodík je nezbytný pro udržování extracelulárního objemu tekutiny a osmolarity plazmy. Z 90% lidé konzumují sodík ze soli. Vysoký příjem sodíku způsobuje vysoký krevní tlak, který je přímo spojen s kardiovaskulárním onemocněním a onemocněním ledvin. O nízkém příjmu sodíku je málo důkazů (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou přijímají více sodíku, než je doporučená horní hranice (Obrázek 22)



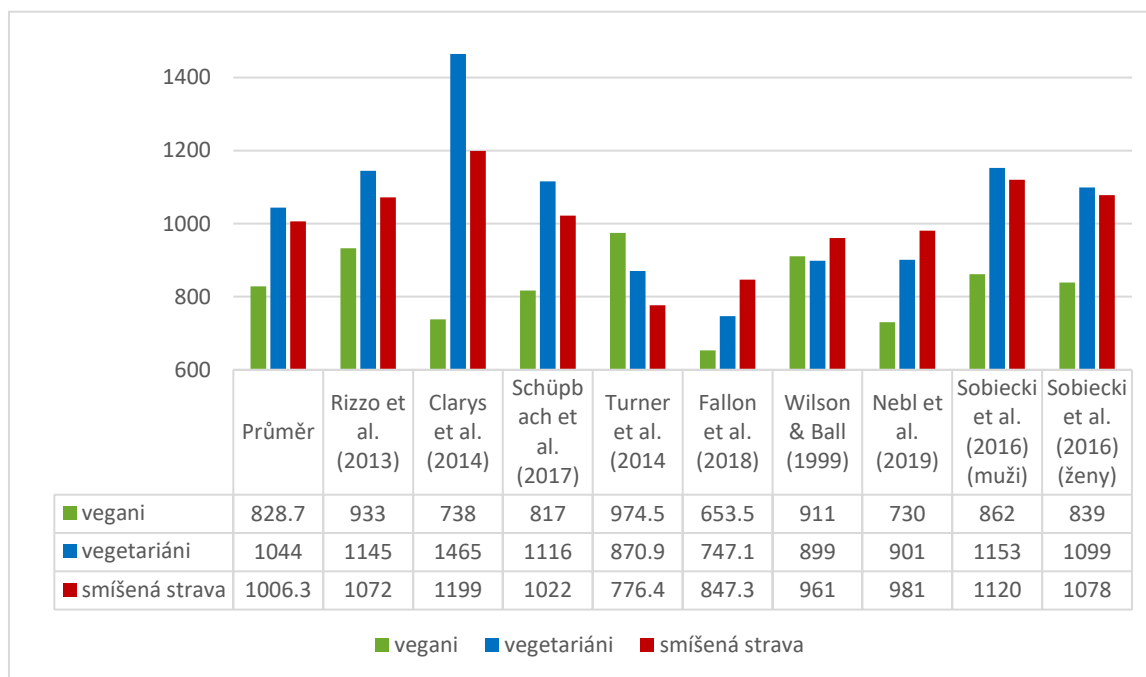
Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v miligramech

Obrázek 22. Příjem sodíku

Vápník

Přes 99 % celkového vápníku v těle se nachází v kostech a hraje důležitou roli ve správném vývoji a zdraví zubů a kostí. Dále se také podílí na vaskulárních, neuromuskulárních a glandulárních funkcích v těle. Při jeho nedostatku je zvýšené riziko osteopenie, osteoporózy a zlomenin kostí. Při jeho nadbytku hrozí riziko ledvinových kamenů, hyperkalcemie a snížená resorpce určitých minerálů (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Nejbohatší rostlinné potraviny na vápník jsou brukvovitá zelenina, tofu, ořechy, semínka, obohacené potraviny jako jsou rostlinná mléka a jogurty (Larson-Meyer, 2018).

Absorpce vápníku záleží například na obsahu oxalátů v daných potravinách. Vápník z brukvovité zeleniny se například absorbuje lépe než například z mléčné výrobky, ale z luštěnin a listové zeleniny se ve srovnání s mléčnými výrobky vstřebává méně (Heaney & Weaver, 1990). Absorpce u brokolice se udává 61 %, u kapusty 49 %, u zelí 40 %, u tofu 31 %, u fazolí 22-27 % (záleží na druhu), u batát 22 %, u kravského mléka 32 %, a u zeleniny s vysokým obsahem oxalátů jako je špenát nebo například rebarbora, je absorpce 5 % a 8 % (Davis & Melina, 2014). Důležitý aspekt pro absorpci vápníku je také dostatečný příjem vitamínu D (Ross, Taylor, Yaktine, & Del Valle, 2011). Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou přijímají doporučené množství vápníku (Obrázek 23).

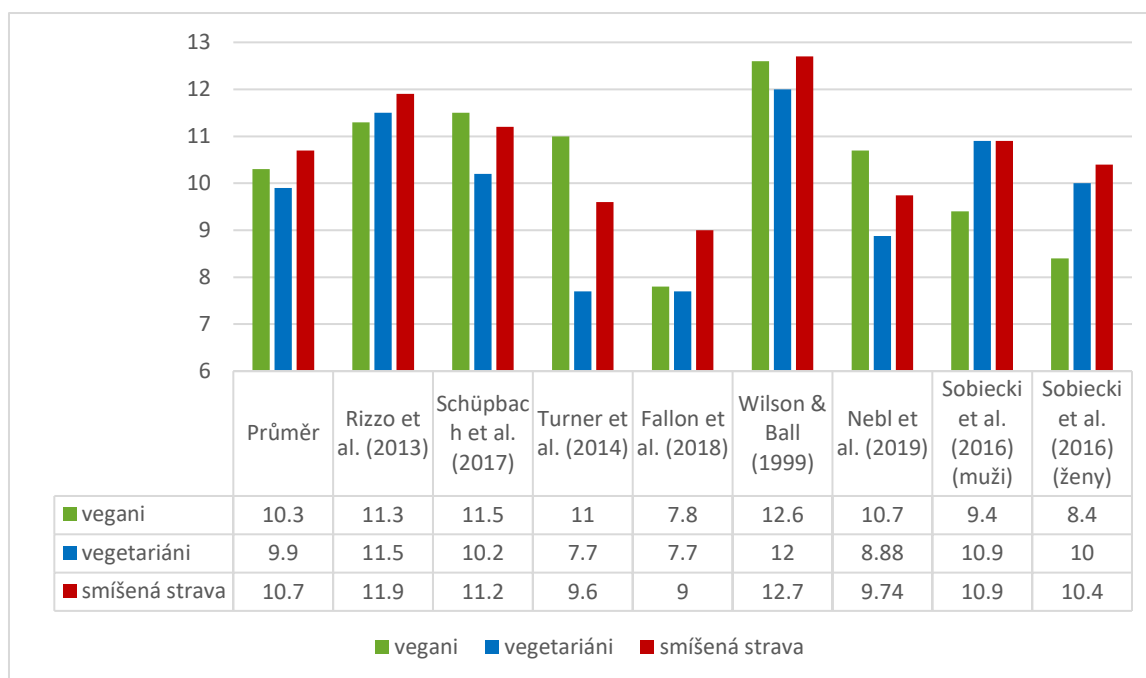


Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v miligramech

Obrázek 23. Příjem vápníku

Zinek

Zinek je rozhodující pro růst a vývoj. Pomáhá usnadňovat několik enzymatických procesů souvisejících s metabolismem bílkovin, sacharidů a tuků. Dále také pomáhá vytvářet strukturu bílkovin a enzymů, a podílí se na regulaci genové exprese (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Nejlepšími rostlinnými zdroji zinku jsou ořechy, semínka, obiloviny, luštěniny (Larson-Meyer, 2018). Vegani a lidé stravující se smíšenou stravou průměrně přijímají doporučené množství zinku, a vegetariáni doporučené množství průměrně nesplňují (Obrázek 24).



Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v miligramech

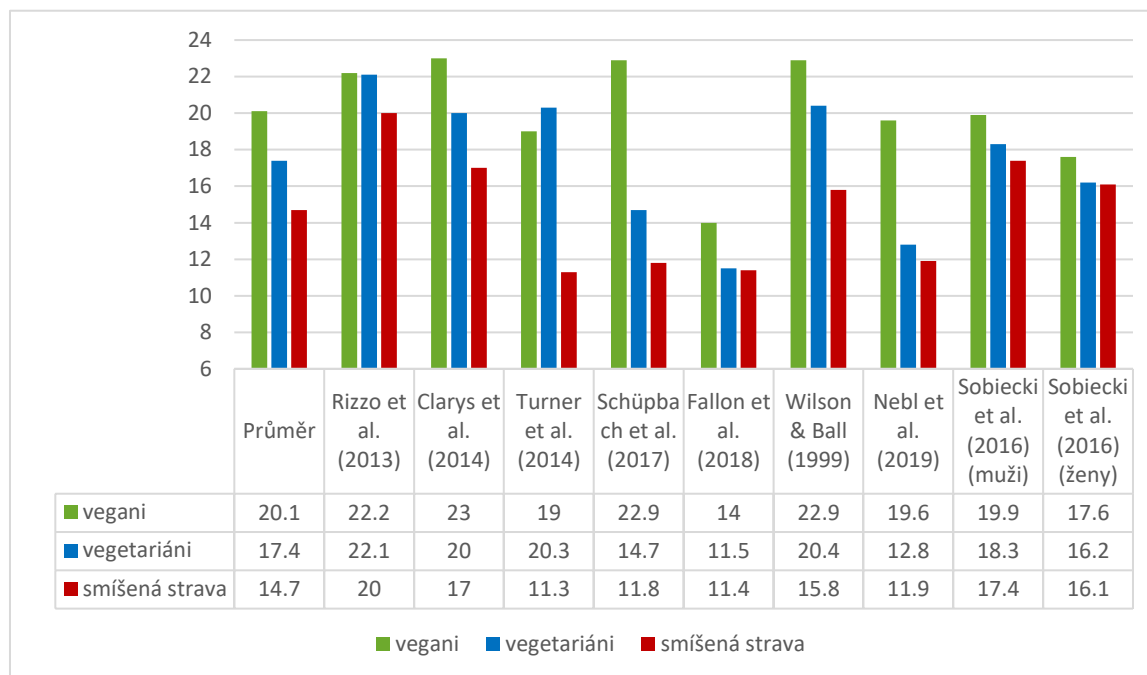
Obrázek 24. Příjem zinku

Železo

Tento stopový prvek je součástí každé buňky v těle. Téměř dvě třetiny železa v těle se nacházejí v hemoglobinu, který se podílí na transportu kyslíku z okolního prostředí do tkání za účelem metabolismu (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Nejlepšími rostlinnými zdroji železa jsou luštěniny, listová zelenina a semínka (Harvard Health Publishing, 2018; Roth, 2011).

Lidský organismus absorbuje hemové železo z živočišných produktů lépe než ne-hemové železo z rostlinných potravin. Podle Craiga (1994) to je o 2-12 %, a podle Ottena et al. (2006) o 8,2 %. Nicméně podle Craiga (1994) je riziko nedostatku železa v organismu u lidí stravujících se rostlinně a u lidí stravujících se smíšenou stravou podobné. Vitamin C značně zlepšuje vstřebávání ne-hemového železa (Wilson & Ball, 1999). Při vysokém příjmu hemového železa se mohou vytvářet nebezpečné hydroxylové radikály a zvyšuje se tak riziko například rakoviny, srdečních chorob, cukrovky a mrtvice. S každým miligramem hemového železa přijímaného denně, se zvyšuje riziko ischemické choroby srdeční o 27 %, cukrovky druhého typu o 16 %, a rakoviny o 12 %. U ne-hemového železa z rostlinných potravin k tomuto nedochází. Při nadměrném příjmu železa je ne-hemové železo z rostlinných potravin asi pětkrát lépe vylučováno z těla než hemové železo (Greger, 2017; Greger & Stone, 2016).

Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou průměrně přijímají doporučené množství železa (Obrázek 25).



Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v gramech

Obrázek 25. Příjem železa

4.3.5 Vitaminy

Vitaminy jsou organické sloučeniny nezbytné v malém množství pro tělesné procesy. Samotné vitaminy neposkytují energii, nicméně umožňují tělu energii ze sacharidů, tuků, nebo bílkovin využívat. Vitaminy jsou často děleny podle jejich rozpustnosti, tedy na rozpustné v tucích (A, D, E, K) a ve vodě (všechny B, C). Vitamin D se také uvádí jako hormon, a vitaminy skupiny B jako katalyzátory a koenzymy (Roth, 2011). Tabulka představuje doporučené denní dávky vitaminů podle Zákonů pro lidi (2008) a jejich horní hranice podle Ottenové et al. (2006) pro dospělé osobu.

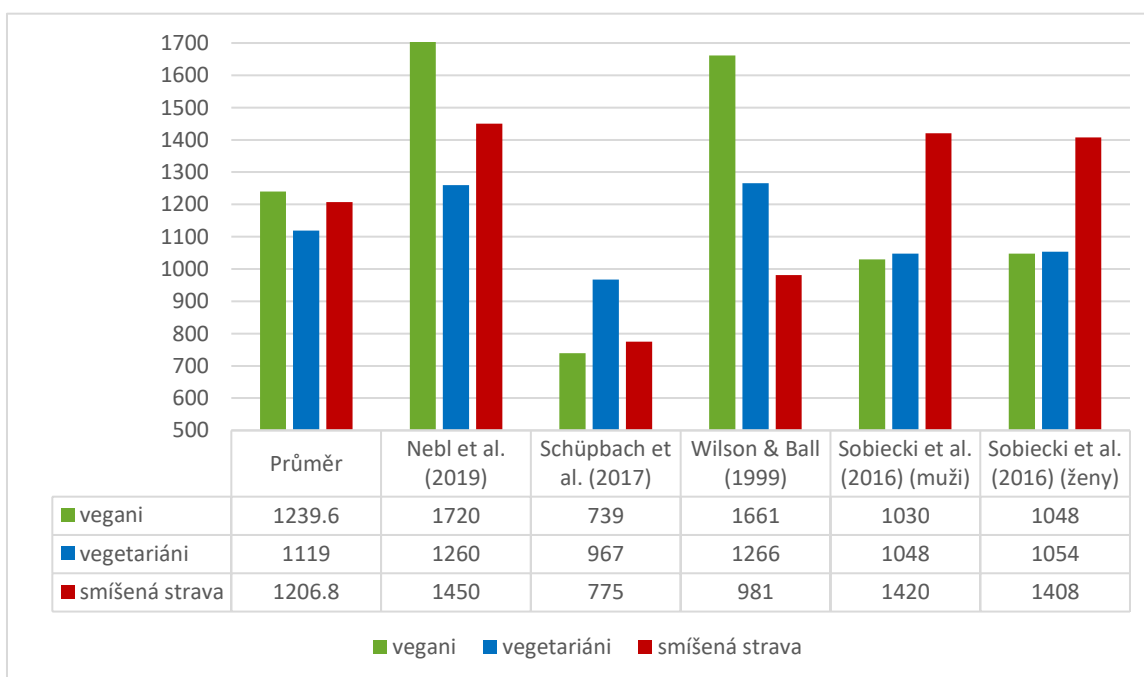
Tabulka 17. DDD a horní hranice vitaminů (Otten et al., 2006; Zákon pro lidi, 2008)

Vitamin	jednotka	DDD	Horní hranice
Vitamin A	µg	800	3000
Vitamin B ₁	mg	1,1	

Vitamin B ₂	mg	1,4	
Vitamin B ₃	mg	16	35
Vitamin B ₅	mg	6	
Vitamin B ₆	mg	1,4	100
Vitamin B ₇	µg	50	
Vitamin B ₉	µg	200	1000
Vitamin B ₁₂	µg	2,5	
Vitamin C	mg	80	2000
Vitamin D	µg	5	50
Vitamin E	mg	12	1000
Vitamin K	µg	75	

Vitamin A

Vitamin A je živina rozpustná v tucích, důležitá pro zrak, genovou expresi, reprodukci, embryonální vývoj, růst, imunitní funkce (Ottien, Hellwig, & Meyers, 2006). Provitaminy A, karotenoidy, mají navíc antioxidační vlastnosti a mohou snížit riziko některých druhů rakovin (Roth, 2011). Vitamin A se vyskytuje formě retinolu, retinalu, kyselině retinolové a esterech retinolu výhradně v živočišných produktech, zatímco na provitamin A karotenoidy jsou bohaté rostlinné potraviny. Nedostatek vitamínu A se projevuje xeroftalmií a jejími různými stádii včetně noční slepoty, spojivkové xerózy, rohovkové xerózy, a dalšími (Fennema, 2008). Rostlinné potraviny bohaté na vitamin A jsou například listová zelenina, batáty, mrkev, dýně, kukuřice, mango, papája nebo meloun cantaloupe (Glibert, 2013; Roth, 2011). Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou průměrně přijímají doporučené množství ekvivalentu vitamínu A (Obrázek 26).

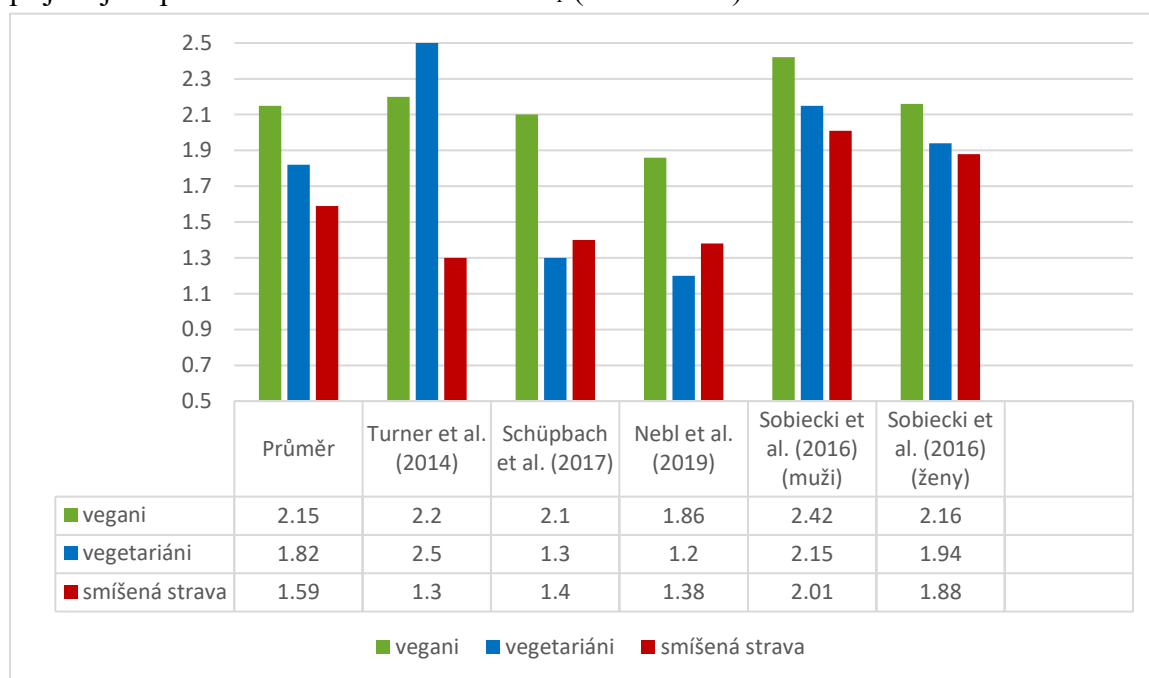


Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v mikrogramech

Obrázek 26. Příjem ekvivalentu vitamínu A

Vitamin B₁ (Thiamin)

Thiamin funguje jako koenzym v metabolismu sacharidů a BCAA (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Je nezbytný pro zdravou kůži, vlasy, svaly, mozek a pro správnou funkci nervů (Harvard Health Publishing, 2018). Nedostatek thiaminu může způsobovat nemoc beriberi nebo i Wernicke-Koesakoffův syndrom, který je většinou spojován s nadměrnou konzumací alkoholu. Důkazy nadměrného příjmu thiaminu jsou velmi omezené (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Jedny z nejbohatších potravin na thiamin jsou ořechy, semínka, celozrnné obiloviny a luštěniny (Roth, 2011). Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou přijímají doporučené množství vitamínu B₁ (Obrázek 27).

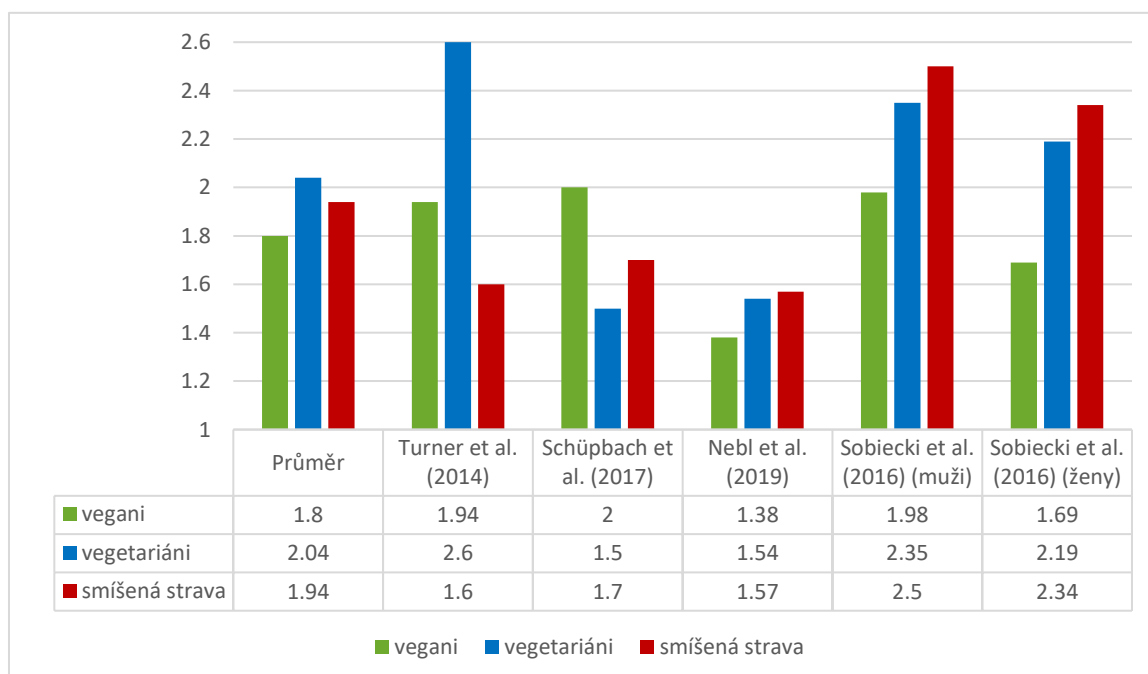


Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v miligramech

Obrázek 27. Příjem vitamínu B₁

Vitamin B₂ (Riboflavin)

Riboflavin funguje jako koenzym pro řadu oxidačně-redukčních reakcí v několika metabolických drahách při výrobě energie (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Je nezbytný pro zdravou kůži, vlasy, krev a mozek (Harvard Health Publishing, 2018). Nedostatek riboflavinu je doprovázen dalšími nedostatky živin a může vést zejména k nedostatku vitamínu B₃ a B₆. Neexistují důkazy o nepříznivých účincích nadměrného příjmu riboflavinu (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Riboflavin je v obsažen ve velkém množství potravin, a nejvíce riboflavinu z nich obsahují celozrnné obiloviny a listová zelenina (Roth, 2011). Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou průměrně přijímají doporučené množství vitamínu B₂ (Obrázek 27).



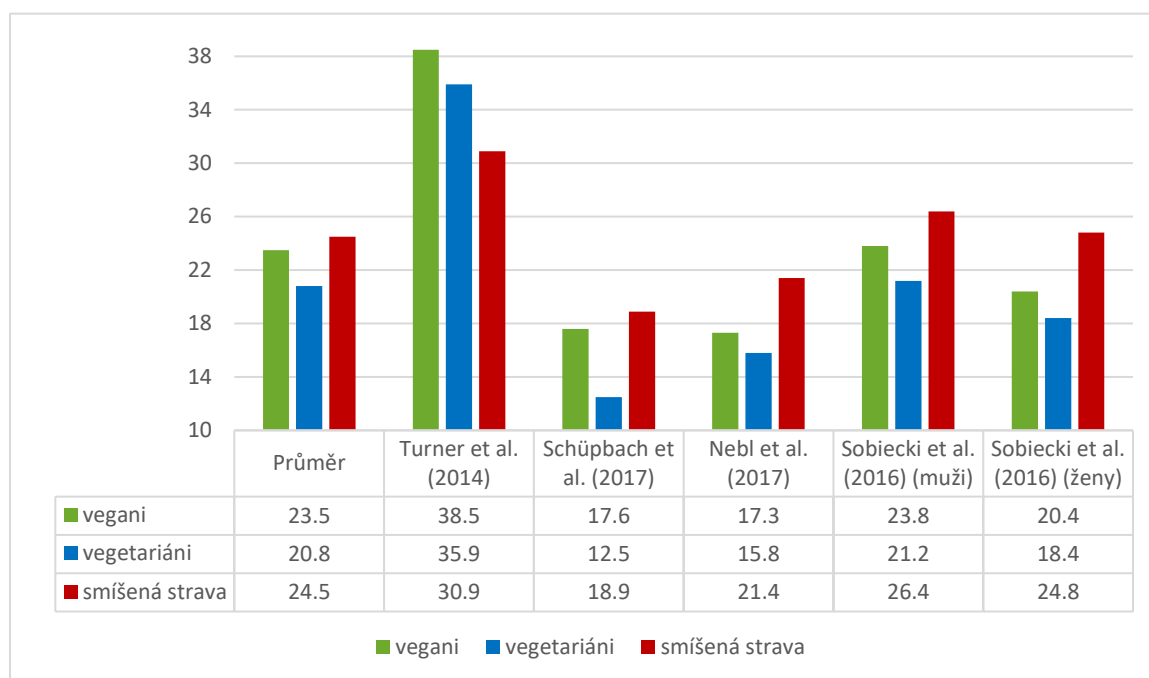
Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v miligramech

Obrázek 27. Příjem vitamínu B₂

Vitamin B₃ (Niacin)

Niacin se účastní mnoha biologických reakcí, včetně nitrobuněčného dýchání a syntézy mastných kyselin (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Je nezbytný pro zdravou kůži, krevní buňky, mozek a nervový systém (Harvard Health Publishing, 2018). Nedostatek niacinu může způsobit pellagru, která se ve vyspělých zemích vyskytuje obvykle pouze u chronických alkoholiků. S nadměrným příjmem niacinu z potravin nejsou spojeny žádné nepříznivé účinky

(Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Nejvíce niacinu obsahují z rostlinných potravin luštěniny (Roth, 2011). Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou průměrně přijímají doporučené množství vitamínu B₃ (Obrázek 28).

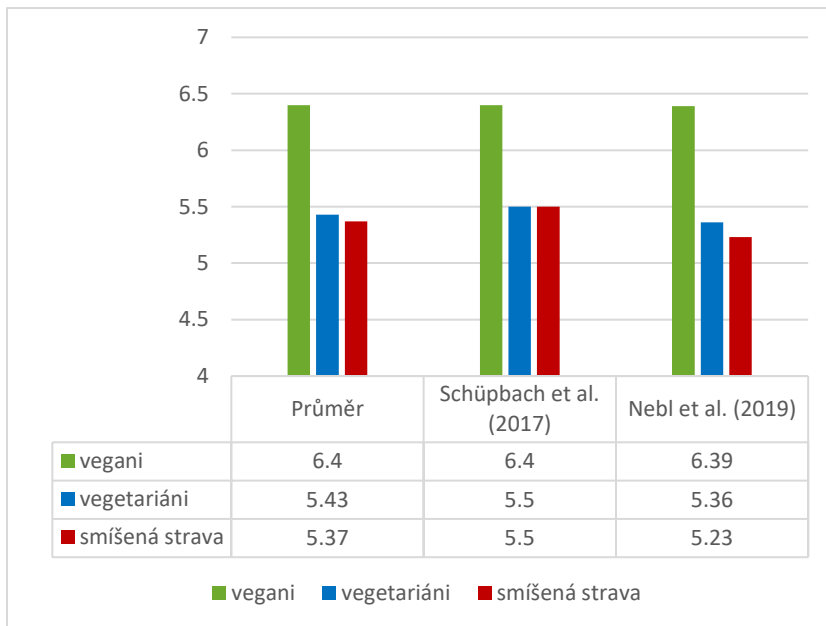


Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v miligramech

Obrázek 28. Příjem vitamínu B₃

Vitamin B₅ (Kyselina pantothenová)

Funguje jako složka koenzymu A, který se podílí na metabolismu mastných kyselin (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006), neurotransmiterů, steroidních hormonů a hemoglobinu (Harvard Health Publishing, 2018). Nedostatek kyseliny pantothenové je vzácný a s vysokými příjmy nebyly spojeny žádné nepříznivé účinky (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Nachází se ve většině zeleniny, luštěninách, ořechách a semínkách (Morris & Nicholls, 2017). Průměrně přijímají vitamínu B₅ doporučené množství pouze vegani (Obrázek 29).

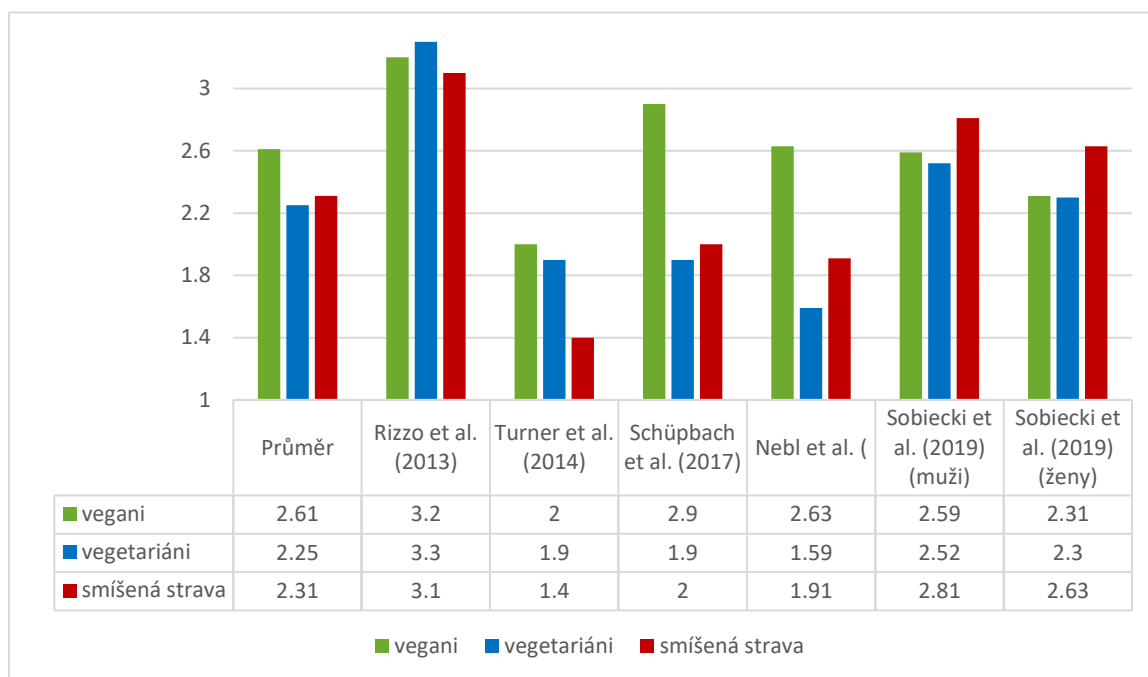


Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v miligramech

Obrázek 29. Příjem vitamínu B₅

Vitamin B₆ (Pyridoxin a příbuzné sloučeniny)

Funguje jako koenzym v metabolismu aminokyselin, glykogenu a sfingoidů (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Pomáhá snižovat hodnoty homocysteinu a může snižovat riziko srdečních chorob. Pomáhá převádět tryptofan na niacin a serotonin, vytvářet erytrocyty, a ovlivňuje kognitivní schopnosti a imunitní funkce (Harvard Health Publishing, 2018). V rostlinných potravinách se nachází především ve formě pyridoxinu, jeho příslušných fosfátů a někdy ve formě glukosidu a v živočišných potravinách v jiných příslušných fosfátů. Příznaky nedostatku vitamínu B₆ byly pozorovány pouze při velmi nízkém příjmu a s vysokým příjmem nebyly pozorované žádné nepříznivé účinky (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Nejvíce vitamínu B₆ je z rostlinných potravin obsaženo v celozrnných obilovinách, banánech a špenátu (Roth, 2011). Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou průměrně přijímají doporučené množství vitamínu B₆ (Obrázek 30).

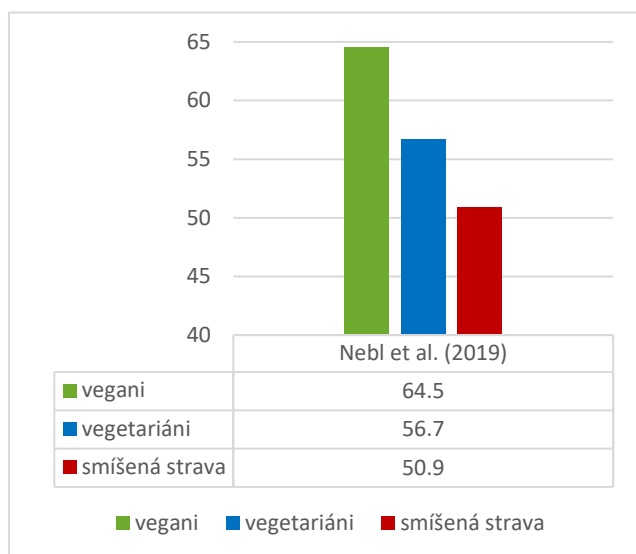


Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v miligramech

Obrázek 30. Příjem vitamínu B₆

Vitamin B₇ (Biotin)

Biotin funguje jako koenzym v karboxylačních reakcích závislých na bikarbonátu (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Pomáhá ve výrobě energie, syntéze glukózy, rozkladu některých mastných kyselin (Harvard Health Publishing, 2018). Biotin se nachází v ořechách, luštěninách, zelenině a houbách (Watson, 2017). Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou přijímají doporučené množství vitamínu B₇ (Obrázek 31).

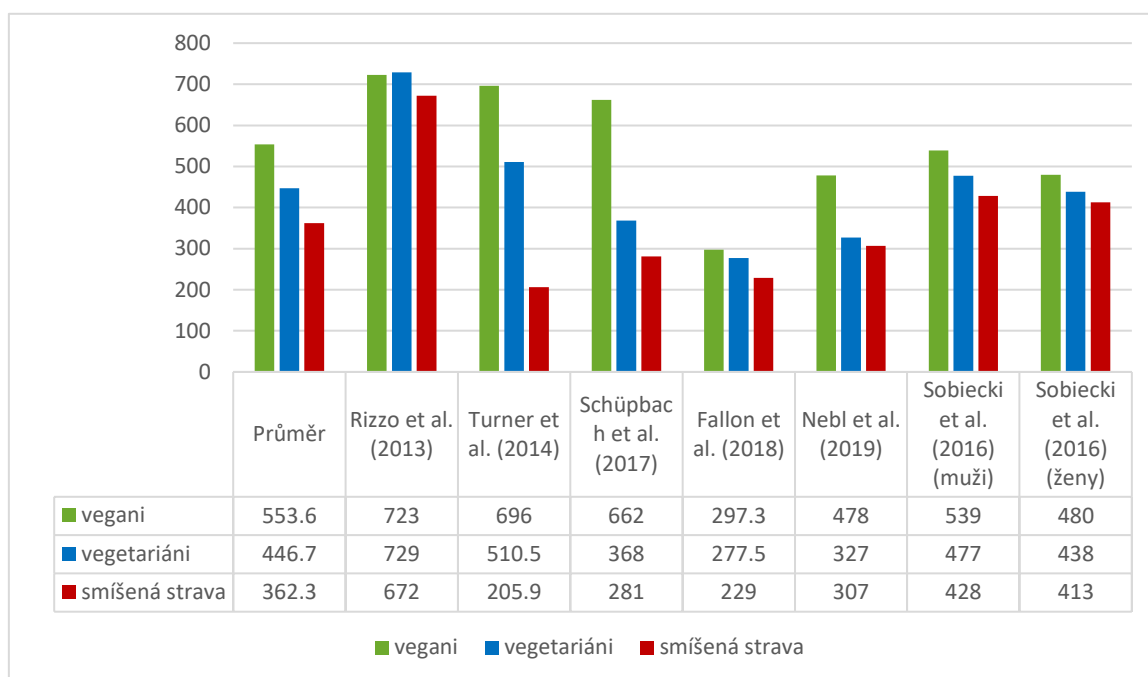


Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v mikrogramech

Obrázek 31. Příjem vitaminu B₇

Vitamin B₉ (Kyselina listová)

Kyselina listová funguje jako koenzym v metabolismu nukleových kyselin a aminokyselin, a může také chránit před vaskulárními chorobami, rakovinou a duševními poruchami (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Nejvíce kyseliny listové se nachází v celozrnných obilovinách, listové zelenině, luštěninách, semínkách a ovoci (Roth, 2011). Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou přijímají doporučené množství vitaminu B₉ (Obrázek 32).



Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v mikrogramech

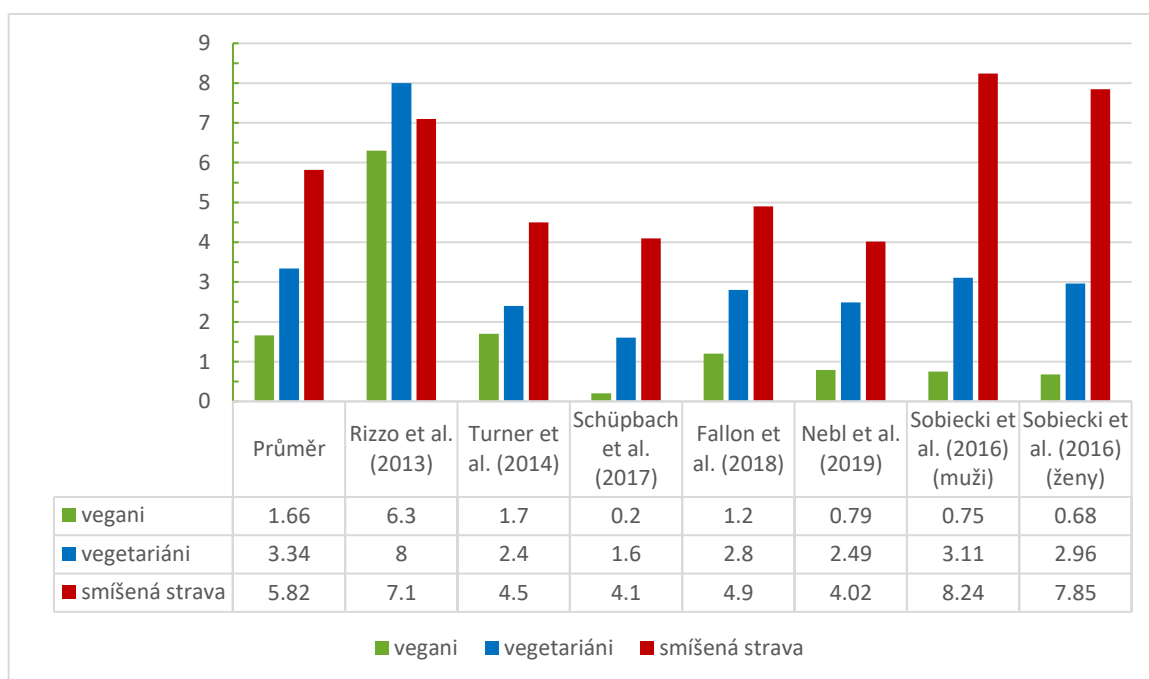
Obrázek 32. Příjem vitamínu B₉

Vitamin B₁₂ (Kobalamin)

Kobalamin je nezbytný pro normální tvorbu krve a neurologické funkce (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Pomáhá v tvorbě nových buněk, rozkladu některých mastných kyselin a aminokyselin, snižovat hodnoty homocysteinu, snižovat riziko srdečních chorob a chránit nervové buňky (Harvard Health Publishing, 2018). 10-30 % starších lidí ho pravděpodobně kvůli atrofické gastritidě není schopno vstřebat v přirozené formě a lidem starším padesáti let se ho doporučuje přijímat uměle v doplňcích (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Nedostatek vitamínu B₁₂ způsobuje anémii (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006), demenci (Segasothy & Phillips, 1999), a zvýšené hladiny methylmalonicu a homocysteinu (Gilfix, 2005). S nadměrným příjmem nejsou spojeny žádné nepříznivé účinky (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006).

Vitamin B₁₂ je chemická sloučenina s vitaminovými vlastnostmi. Oproti ostatním vitaminům B není vytvářen zvířaty, houbami, ani rostlinami, ale výhradně mikroorganismy.

V lidském těle se tento vitamin sice ve střevní mikroflóře v tlustém střevě vytváří, ale lidský organismus je ho schopen vstřebat pouze ve střevě tenkém, a člověk ho proto musí přijímat přímo v potravě (Gille & Schmid, 2015). Dříve se vitamin B₁₂ vyskytoval ve vodě i na povrchu rostlin, při současném hygienickém standardu tento zdroj není spolehlivý (Česká veganská společnost, z.s., n.d.c). V rostlinných potravinách se tento vitamin vyskytuje například ve fermentovaných potravinách, jako je tempeh nebo miso, v určitých mořských i sladkovodních řasách (Gille & Schmid, 2015), v lahůdkovém droždí, obohacených potravinách jako jsou rostlinná mléka, jogurty a snídaně cereálie (Larson-Meyer, 2018). Celkově je ale v rostlinných potravinách zastoupen velice zřídka (Gille & Schmid, 2015), a proto se ho všem lidem stravujících se rostlinně doporučuje doplňovat uměle a nezlehčovat jeho důležitost. Vegani průměrně nepřijímají doporučené množství vitamínu B₁₂ (Obrázek 33).



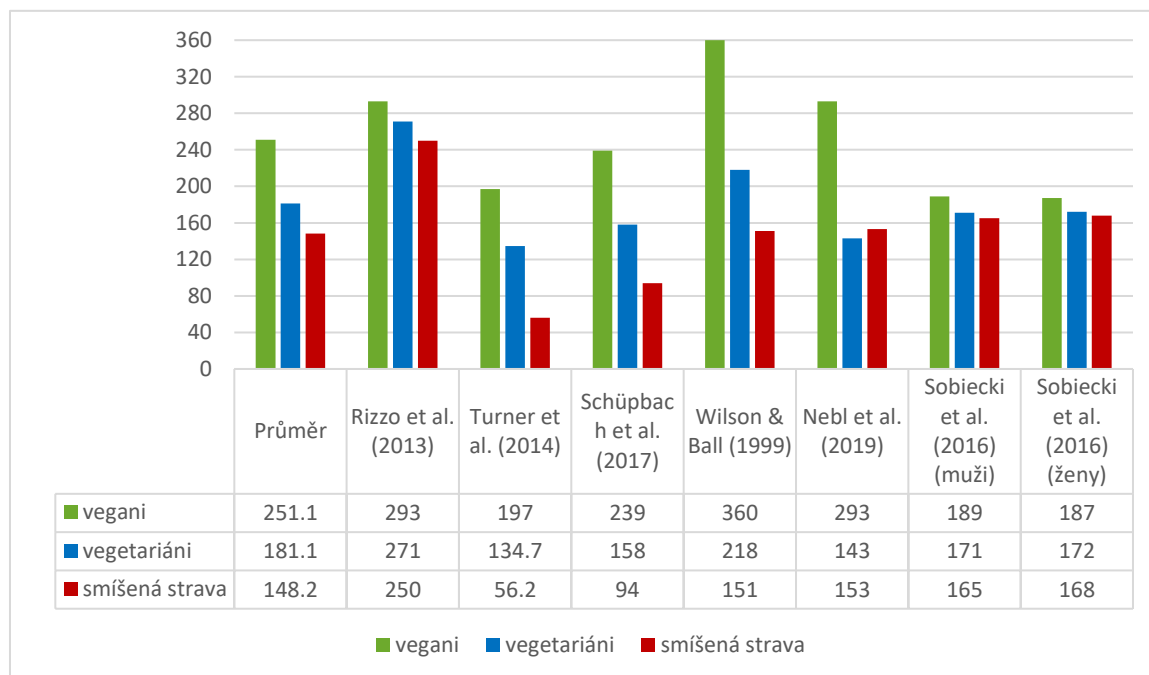
Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v mikrogramech

Obrázek 33. Příjem vitamínu B₁₂

Vitamin C (Kyselina askorbová)

Kyselina askorbová je ve vodě rozpustná živina, která působí jako antioxidant a kofaktor v enzymatických a hormonálních procesech. Hraje roli v biosyntéze karnitinu,

neurotransmiterů, kolagenu a dalších složek pojivové tkáně a moduluje absorpci, transport a skladování železa (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Pomáhá snižovat riziko některých rakovin, včetně rakoviny dutiny ústní, jícnu, žaludku a prsu. Riziko nepříznivých účinků nadměrného příjmu je velmi nízké (Turner, Sinclair, & Knez, 2014). Nejbohatšími zdroji vitamínu C jsou ovoce a zelenina (Roth, 2011). Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou průměrně přijímají doporučené množství vitamínu C (Obrázek 34).



Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v miligramech

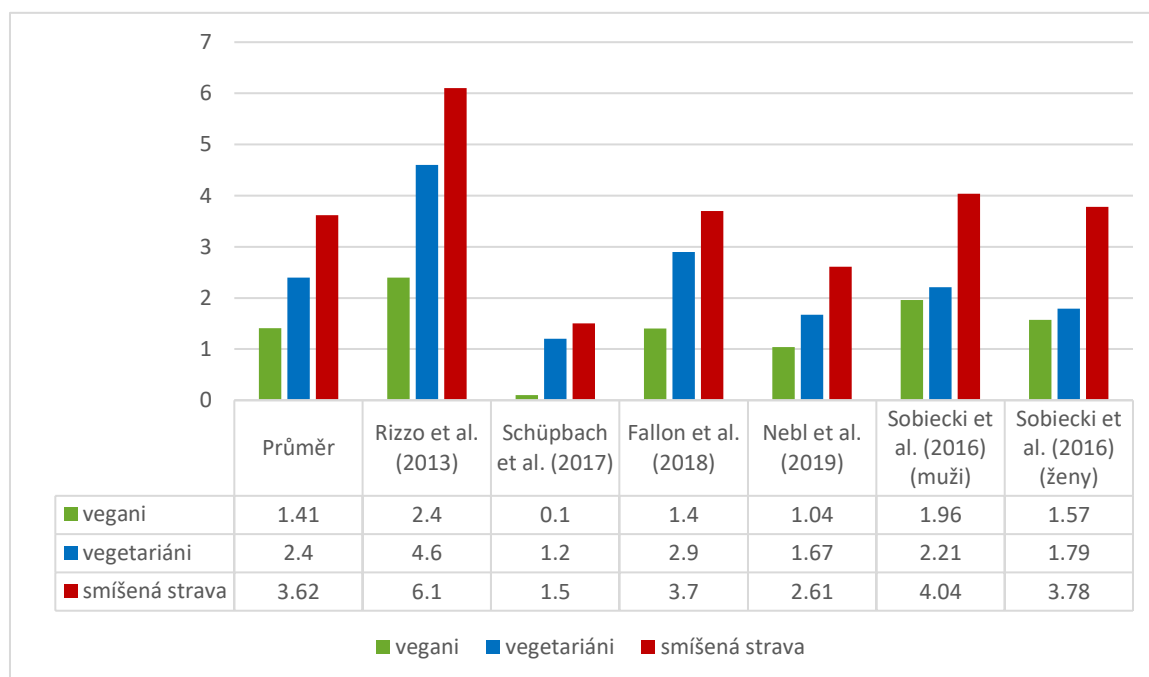
Obrázek 34. Příjem vitamínu C

Vitamin D

Vitamin D se podílí na zdraví kostí, správných hodnotách vápníku a fosforu v krvi (Harvard Health Publishing, 2018). Nedostatek vitamínu D může vést ke křivici, osteomalacii nebo osteoporóze. Nadměrný příjem může způsobit zvýšenou hladinu vápníku v krvi a moči a kalcifikaci měkkých tkání jako jsou krevní cévy a některé orgány (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006).

Přirozeně se vyskytuje ve velmi málo potravinách. Vitamin D₂ vzniká v droždí a rostlinném sterolu, ergosterolu (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Vitamin D₃ vzniká v kůži působením ultrafialového záření UVB z provitaminu 7-dehydrocholesterolu. To ale vyžaduje

určitou intenzitu UVB záření, které je ve střední Evropě pouze od března do září a v zimních měsících je endogenní produkce vitamínu D prakticky nemožná. Použití opalovacích krémů, zakrytí kůže oděvem a pobyt v budovách vede k výrazně snížené produkci vitamínu D v pokožce. Zaručit dostatečný příjem vitamínu D jídlom (včetně živočišného) je obtížné a možná až nemožné (Palička, 2013). Po celém světě ve všech věkových skupinách se nachází značné procento lidí s nedostatkem vitamínu D (Palacios & Gonzalez, 2014). V rostlinných potravinách se vyskytuje vitamin D v obohacených potravinách, jako jsou margaríny, džusy, rostlinná mléka a jogurty (Larson-Meyer, 2018). Vegani, vegetariáni ani lidé stravující se smíšenou stravou nepřijímají doporučené množství vitamínu D (Obrázek 35).

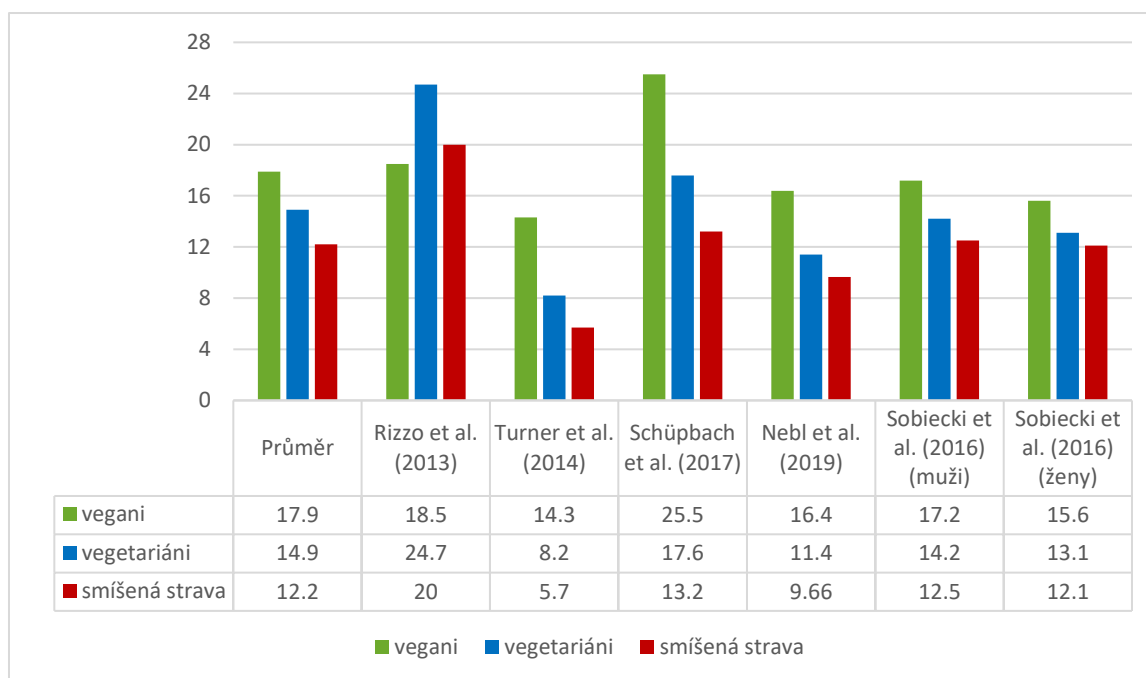


Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v mikrogramech

Obrázek 35. Příjem vitamínu D

Vitamin E

Vitamin E působí jako antioxidant (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Zjevný nedostatek vitamínu E je vzácný a z jeho vysokého příjmu nebyly pozorovány žádné negativní účinky (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Nejbohatšími potravinami na vitamin E jsou rostlinné oleje, ořechy, semínka a listová zelenina (Roth, 2011). Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou průměrně přijímají doporučené množství vitamínu E (Obrázek 36).

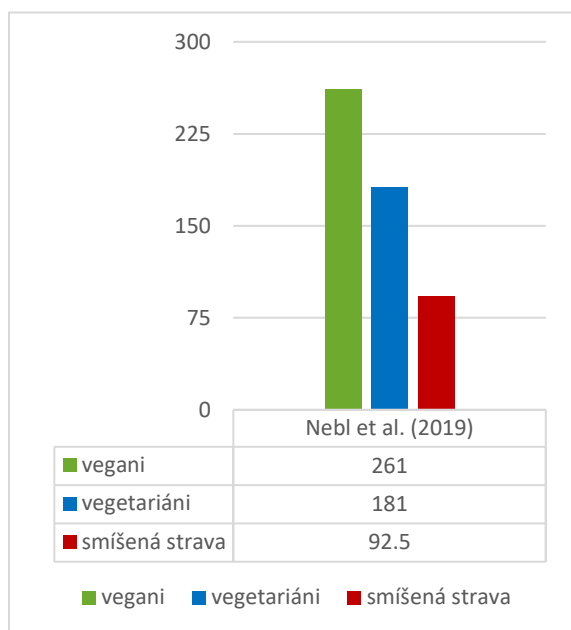


Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v miligramech

Obrázek 36. Příjem vitamínu E

Vitamin K

Vitamin K funguje jako koenzym pro biologické reakce zapojené do koagulace krve a metabolismu kostí. Fylochinon, rostlinná forma vitamínu K, je ve stravě jeho hlavní formou. Významný deficit vitamínu K je v běžné populaci vzácný a při jeho vysokém příjmu nebyly hlášeny žádné nepříznivé účinky (Otten, Hellwig, & Meyers, 2006). Může také snižovat riziko zlomenin kyčle (Harvard Health Publishing, 2018). Nejlepšími zdroji vitamínu K jsou listová zelenina, brokolice, a ovoce a celozrnné obiloviny obsahují také určité množství tohoto vitamínu (Roth, 2011). Vegani, vegetariáni i lidé stravující se smíšenou stravou přijímají doporučené množství vitamínu K (Obrázek 37).



Vysvětlivky: jednotky jsou uvedeny v mikrogramech

Obrázek 37. Příjem vitamínu K

4.3.6 Další biologicko aktivní látky

Antioxidanty

Antioxidanty jsou spojeny s mnoha zdravými prospěšnými účinky. Jsou totiž schopny neutralizovat reaktivní stavy volných radikálů (Trapp, Knez, & Sinclair, 2010). Zvýšené hodnoty volných radikálů mohou vykazovat škodlivé účinky na všechny buněčné struktury a způsobovat vznik nebo zhoršovat průběh například rakoviny, cukrovky, metabolických poruch, mozkových chorob, respiračních onemocnění, onemocnění ledvin, aterosklerózy, kardiovaskulárních onemocnění, artritidy a jiných zánětlivých onemocnění (Pizzino et al., 2017). Právě při těchto zvýšených hodnotách volných radikálů, používají buňky na ochranu před jejich poškozením antioxidantní obranný systém, který proto může hrát důležitou roli v prevenci těchto onemocnění (Pizzino et al. 2017).

Na látky s antioxidačními vlastnostmi je mnohem bohatší strava rostlinná než živočišná. V doposud největším výzkumu obsahu antioxidantů v potravinách, bylo zjištěno, že rostlinná jídla obsahují průměrně 64krát více antioxidantů než jídla živočišného původu. U rostlinných potravin je průměrný obsah antioxidantů $11.57 \text{ mmol} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ a u živočišných $0,18 \text{ mmol} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ (Fuhrman & Ferreri, 2010). Antioxidanty si v posledních letech získali enormní pozornost ze strany biomedicínské komunity, protože tyto sloučeniny nejen že vykazují dobrý stupeň

účinnosti v prevenci a léčby nemocí, ale také kvůli tomu, že jsou bez jakýchkoliv vedlejších škodlivých účinků (Pizzino et al., 2017).

Látky s antioxidačními schopnostmi můžeme dělit na exogenní a endogenní. Exogenní můžeme přijímat potravou. Jsou to například vitaminy A, C, E, flavonoidy, polyfenoly, kyselina fytová a kofaktory pro endogenní enzymy jako zinek, měď, mangan a selen. Endogenní antioxidanty jsou produkované v těle. Zahrnují enzymy, jako je kataláza, superoxiddismutáza a glutathionperoxidáza (Lobo, Patil, Phatak, & Chandra, 2010; Trapp, Knez, & Sinclair, 2010). Antioxidantem vyskytující se ve větším množství v živočišných produktech je například koenzym Q₁₀, a karnosin (Schmid, 2009).

Fytochemikálie

Jsou to bioaktivní chemické látky, které se přirozeně vyskytují v rostlinách. Tyto látky nespĺňují klasickou definici základních živin, ale podílí se v těle na mnoha aktivitách prospěšných pro zdraví. Dohromady je známo 5000 fytochemikálií. Avšak velké procento těchto sloučenin stále ještě nebylo objeveno (Liu, 2003). Doposud bylo identifikováno více než 600 různých karotenoidů a 4000 flavanoidů (Segasothy & Phillips, 1999). Mezi nejvýznamnější kategorie fytochemikálií patří polyfenoly (flavonoidní a non-flavonoidní sloučeniny), karotenoidy (jiné než pro-vitamin A, jako je lutein nebo lykopen), sloučeniny síry (glukosinoláty a allylsulfidy), purinové alkaloidy (kofein, theobromin) a rostlinné steroly (fytosteroly a fytostanoly) (Morand & Tomás-Barberán, 2019).

Primární zdroje fytochemikálií jsou ovoce, zelenina, luštěniny, ořechy, obiloviny a nápoje jako jsou káva, čaj, víno, pivo a džusy. Většina fytochemikálií je přítomna v mnoha různých potravinách, zatímco jiné jsou spíše specifické, jako je tomu u glukosinolátů, které se vyskytují hlavně v brukvovité zelenině (brokolice, kapusta, zelí, ředkvička), allyl sulfidy v cibulové zelenině (cibule, česnek, pórek) a purinové alkaloidy vyskytující se v nealkoholických nápojích (káva, čaj, mate a kakao) (Morand & Tomás-Barberán, 2019).

Fytochemikálie mohou snižovat rizika od mnoha chronických onemocnění včetně mnoha druhů rakovin, kardiovaskulárních onemocnění a pomáhají s udržováním správné váhy a předcházet tak obezitě (Diep, Baranowski, & Baranowski, 2014). Nicméně zdravotní výhody, které mohou fytochemikálie poskytnout mohou být dokonce větší, než se doposud uvádí z důvodů jejich antioxidačních a vlastností (Liu, 2003). Fytochemikálie s antikarcinogenními vlastnostmi jsou například karotenoidy, flavonoidy, lykopeny, fytoestrogeny, dithiolthiony, isothiokyanáty, glukosinoláty, thiokyanáty, kumariny, askorbáty, indoly, fenoly, fytosteroly,

inhibitory proteázy, limoneny, sloučeniny alliumů, indol-3-karbinoly, inository, hexafosfáty, luteiny, kyseliny listové, saponiny, lykopeny, tokoferoly (Mayne, 1996; Potter & Steinmetz, 1996; Steinmetz & Potter, 1996). Tabulka 18 představuje příklady některých fytochemikálií a jejich zdravotní účinky podle Dorfman (2000).

Tabulka 18. Fytochemikálie (Dorfman, 2000)

Potraviny	Fytochemikálie	Zdravotní účinky
Cibulovitá zelenina	Allyl sulfidy	Snižují tvorbu nitrosaminů; stimulují enzymy pro detoxikaci karcinogenů; podporují imunitní funkce
Chilli papričky	Kapsaicin	Zabraňuje vazbě karcinogenů na DNA
Rajčata a jiná zelenina a ovoce s červeným pigmentem	Lykopen	Antioxidační funkce
Rajčata, jahody, ananas	Kyselina chlorogenová	Zabraňuje vazbě karcinogenních molekul na buňky
Bobulovité ovoce	Kyselina ellagová	Neutralizuje karcinogeny
Sója	Flavonoidy, fytosteroly, genistein	Zabraňují hormonům způsobujícím rakovinu vstupovat na místo buněčného receptoru; zabraňují nádorům stávat se solidními
Zelený a černý čaj	Polyfenoly	Antioxidační funkce
Avokádo, vodní meloun	Glutathiony	Antioxidační funkce
Brukvovitá zelenina	Indoly, sulforafany	Stimulují enzymy pro snížení účinnosti estrogeneru; snižují riziko rakoviny; stimulují enzymy pro transport karcinogenů z buněk
Lněná semínka, obiloviny	Lignany	Inhibují růst rakoviny prsu stimulované estrogenem
Citrusové plody	Limonen	Zmenšuje nádory a zabraňuje jejich růstu
Jahody, ananas, paprika	Kyselina p-kumarová, ferulová, kávová	Zabraňují se vázat potencionálně karcinogenním molekulám vznikajících během trávení bílkovin
Obiloviny	Fenoly	Zabraňují karcinogenům v jejich reakcích
Obiloviny	Fytáty	Deaktivují hormony, které stimulují růst nádoru, zejména u rakoviny prsu a prostaty; antioxidační funkce
Hrozny	Resveratrol, flavonoidy	Inhibují růst nádorů; protizánětlivé funkce; protisrážlivé funkce
Hrozny	Kvercetin	Antioxidační funkce
Čaj	Taniny	Zabraňují karcinogenům v jejich reakcích
Pomeranče, lilek	Terpeny	Produkují enzymy, které deaktivují karcinogeny

L-karnitin

L-karnitin hraje důležitou roli v metabolismu tuků a následném zisku energie z nich. Nedostatečné množství l-karnitinu v těle může způsobovat únavu a při jeho dlouhodobém nedostatku i vážné zdravotní problémy (Schmid, 2009). Podle Huangové & Owena (2012) l-karnitin zlepšuje vaskulární endoteliální funkci. Nadměrný příjem l-karnitinu ale podle Koetha et al. (2013) a Koetha et al. (2014) způsobuje tvorbu aterosklerotických plaků. L-karnitinu je obsažen ve větším množství v živočišných produktech, ale může se také vytvářet z aminokyselin lysinu a methioninu, a při jejich dostatečném příjmu by se ho mělo také vytvářet dostatek (Müller, 2004; Rocka, 2016). Tabulka 19 představuje obsah l-karnitinu v některých potravinách podle Schmid (2009).

Tabulka 19. Obsah l-karnitinu v některých potravinách (Schmid, 2009)

Potravina	Obsah l-karnitinu (mg/100 g)
Hovězí steak	65
Hovězí mleté maso	87,5
Kuřecí prsa	10,4
Krocaní maso	21,2
Jehněčí kotleta	40,5
Vepřová plec	21,1
Šunka	33,5
Telecí plec	78,2
Vepřová klobása	7,1
Tuňák	1,5
Losos	1
Mléko (2 % tuku)	2,9
Mozzarella	0,3
Jogurt	12,2
Tvaroh	1,8
Jablka	0,2
Mrkev	0,3
Avokádo	8,1
Cibule	0,7
Brambory	2,4

Karnosin

Sloučenina histininu a beta-alaninu se nazývá karnosin. Ten má puřrovací a antioxidační schopnosti, a může tedy sniřovat zakyselení organismu a oxidační stres. V lidském těle se nachází především ve svalech a nervovém systému, kde se mohou uplatňovat jeho protektivní účinky. V potravě se karnosin i beta-alanin vyskytuje v mase, a lidé stravující se rostlinnou stravou jsou o ně ochuzeni (Schmid, 2009).

Koenzym Q₁₀

Koenzym Q₁₀ se vyskytuje v mitochondriích a významně přispívá k přeměně energie z potravy do energie ATP. Mimoto má také antioxidační funkce. Koenzym Q₁₀ se nachází v mikroorganismech, rostlinách, i živočiších. V potravinách je nejvíce obsažen v mase. (Schmid, 2009) Tabulka 20 představuje obsah koenzymu Q₁₀ v některých potravinách podle Schmida (2009).

Tabulka 20. Obsah koenzymu Q₁₀ v některých potravinách (Schmid, 2009)

Potravina	Obsah koenzymu Q ₁₀ (mg/100 g)
Hovězí játra	3,92
Hovězí maso	3,65
Vepřová játra	2,27
Šunka	2
Kuřecí maso	1,4
Veje	0,12
Tuňák	1,59
Pstruh duhový	0,85
Sýr ementál	0,13
Mléko (1,5 % tuku)	0,01
Jogurt	0,24
Chléb pšeničný	0,21
Chléb žitný	0,47
Rajčata	0,09
Mrkev	0,17
Brambory	0,05
Jablka	0,13
Pomeranč	0,14
Řepkový olej	6,35

Kreatin

Hlavní funkcí kreatinu je poskytování energie především pro svalové kontrakce. Z kreatinu se v klidovém stavu vytváří kreatinfosfát, který se ukládá do zásob. Tyto zásoby mohou být později využívány k tvorbě ATP při jeho vysoké potřebě. Kreatin se nachází převážně v živočišných produktech a může se také v organismu syntetizovat z aminokyselin glycinu, argininu a methioninu. Lidé stravující se rostlině mají v těle nižší hladiny kreatinu (Schmid, 2009).

Taurin

Přestože je taurin aminokyselinou, nepodílí se na stavbě proteinů. Podílí se ale například na konjugacích žlučových kyselin, rozvoji oční sítnice a nervového systému, osmoregulaci, regulaci hladin vápníku, imunitních funkcí, podporuje pravidelnost kontrakcí srdce, a může také zlepšovat výkonnost (Schmid, 2009). Taurin se vyskytuje pouze v živočišných produktech, ale může se vytvářet z esenciální aminokyseliny cysteinu a s jeho dostatečným příjmem, by se mělo vytvářet i dostatek taurinu (Rana & Sanders, 1986). Tabulka 21 představuje obsah taurinu v některých potravinách podle Schmid (2009).

Tabulka 21. Obsah taurinu v některých potravinách (Schmid, 2009)

Potravina	Obsah taurinu (mg/100 g)
Kuřecí maso (světlé)	18
Kuřecí maso (tmavé)	169
Krocaní maso (světlé)	30
Krocaní maso (tmavé)	306
Hovězí maso	43
Telecí maso	40
Vepřová panenka	61
Šunka	60
Salám	59
Tuňák v oleji	42
Ústřice	396
Slávky	655
Plnotučné mléko	2,4
Plnotučný jogurt bílý	3,3
Ovocné džusy	0
Zelenina	0
Čočka	0
Pečivo	0
Ovesné vločky	0

Ořechy	0
Rýže	0
Těstoviny	0

4.4 Rostlinná strava a sport

Správná strava je pro sportovce velice důležitá. Rostlinná strava může nabízet sportovcům několik výhod, jako například zlepšení regenerace, výkonu a zdravotního stavu, díky vysokému obsahu komplexních sacharidů, vitaminů, antioxidantů, minerálů, a nízkému obsahu tuku (Physicians Committee for Responsible Medicine, 2020). Nicméně, zejména při nedostatečném příjmu některých esenciálních živin, což je při vegetariánských a veganských stravách oproti smíšené stravě častějším problémem (Tabulky 6-41), mohou tyto stravy způsobit výkonnostní i zdravotní úpadek. Aby byl zajištěn optimální výkon, musí se sportovci stravující se vegetariánsky či vegansky zaměřit na dostatečný energetický příjem a na dostatečný příjem všech esenciálních látek (Larson-Meyer, 2018). To, že na veganské stravě lze podávat špičkové sportovní výkony může potvrdit například Dotsie Bausch, která se začala vegansky stravovat v roce 2009, a v roce 2012 získala stříbrnou medaili na Olympijských hrách v dráhové cyklistice. (Asp, 2019; Hooke, 2018) Vegetariánem od narození a veganem od roku 2015 je profesionální kulturista Nimai Delgado (Kruchkowski, 2019), a veganem od narození je profesionální kulturistka Jehina Malik (Iles-Wright, 2019).

4.4.1 Energie

Kvůli vyššímu energetickému výdeji mají sportovci vyšší energetickou potřebu. U plavkyň mohou být například okolo 2 600 kalorií denně, u běžkyň okolo 2 800 kalorií denně, u veslařek okolo 4 000 kalorií denně, u ultramaratonce okolo 6 300 kalorií denně, a u cyklistů Tour de France až téměř 8 500 kalorií denně (Larson-Meyer, Vegetarian Sports Nutrition, 2006). Tabulka 22 představuje přibližné energetické potřeby sportovců podle Larson-Meyerové (2006).

Tabulka 22. Přibližné energetické potřeby sportovců (Larson-Meyer, 2006)

Kategorie	Energie (kcal/kg/den)		Energie (kcal)	
	Muži	Ženy	70 kg muž	70 kg žena
3-4 krát týdně 30 minut sportovní aktivity	41	37	2870	2590

6 krát týdně 1-2 hodiny sportovní aktivity	58	51	4060	3570
--------------------------------------------	----	----	------	------

Nedostatečný příjem energie neguje přínosy tréninku, zhoršuje výkon, a může vést ke ztrátě svalové hmoty, hustoty kostí, únavě, zraněním, a onemocněním. Energetické požadavky se u jednotlivých sportovců liší podle pohlaví, věku, složení těla, druhu sportu, intenzitě a frekvenci pohybových aktivit, kterých se sportovci účastní (Larson-Meyer, 2018). Tyto zvýšené potřeby lze přijmout i při vegetariánských dietách, nicméně vegetariáni a zejména vegani mohou mít s těmito zvýšenými potřebami často problémy kvůli nižšímu příjmu tuku a vyššímu příjmu vlákniny (Venderley & Campbell, 2006). Vegetariánští a veganští sportovci, kteří mají problémy s energetickým příjmem, by měli jíst častěji (5-8 jídel nebo svačin denně), a snížit příjem vlákniny. Toho lze dosáhnout například nahrazením některých porcí s celozrnným pečivem necelozrnným pečivem, některých porcí s hnědou rýží bílou rýží, některých porcí s celozrnnými těstovinami necelozrnnými těstovinami, nebo některých porcí s ovocem nebo zeleninou, ovocnými nebo zeleninovými džusy (Larson-Meyer, 2018). Mohou také do jídelníčku zařadit potraviny bohaté na tuky, jako jsou ořechy, semínka a oleje, nebo i sacharidové doplňky stravy (Rogerson, 2017). Pro podpoření snižování hmotnosti mohou sportovci naopak klást důraz na nezpracované potraviny bohaté na vlákninu, což je zasytí a pomůže s úbytkem tělesné hmotnosti (Larson-Meyer, 2018). Vlákniny by se ovšem z důvodu zhoršení vstřebávání některých minerálů nemělo konzumovat více než 60 g/den (Stratil, 1993).

4.4.2 Sacharidy

Sacharidy jsou pro sportovce hlavním zdrojem energie (Physicians Committee for Responsible Medicine, 2020), a jak lze vidět v Tabulce 9, vegani i vegetariáni průměrně přijímají větší množství sacharidů a energie z nich. Z této vlastnosti rostlinných strav by mohli těžit hlavně vytrvalostní sportovci, kterým se doporučuje přijímat 60-70 % energie ze sacharidů (Venderley & Campbell, 2006). Důkazy ukazují, že rostlinná strava podporuje účinné ukládání zásob glykogenu a pomáhá tak sportovcům zlepšovat jejich vytrvalost a výkonnost (Barnard et al., 2019).

Aby si sportovci udrželi potřebné zásoby glykogenu, běžně se sportovcům doporučuje přijímat 6-8 g sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti denně, pro sportovce s více denními vysokými výkony se doporučuje sacharidů přijímat 8-10 g/kg/den a pro ultra vytrvalostní sportovce 12-13 g/kg/den (Dorfman, 2000). Kvůli těmto vysokým požadavkům je pro sportovní

výkony trvající déle než 1 hodinu je podle Dorfmanové (2000) doporučováno správné sacharidové načasování:

- 4 gramy sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti 4 hodiny před sportovním výkonem;
- 3 gramy sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti 3 hodiny před sportovním výkonem;
- 2 gramy sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti 2 hodiny před sportovním výkonem;
- 1 gramy sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti 1 hodiny před sportovním výkonem.

Kumstát (2012) doporučuje 3-4 hodiny před výkonem přijmout 1-2 g/kg sacharidů. Při sportovních výkonech delších než 90 minut se také doporučuje každých 30 minut přijmout 25-30 g sacharidů. Ihned po sportovním výkonu se doporučuje přijmout asi 2 g sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti. Zásoby glykogenu je nejlepší doplnit ihned po sportovním výkonu z důvodu vysokého průtoku krve svalem, a vysoké citlivosti svalových buněk na inzulín. Oddálení jídla po výkonu o 2 hodiny vede ke snížení syntézy glykogenu ve svalech až o 66 % (Dorfman, 2000).

4.4.3 Bílkoviny

Rostlinné zdroje bílkovin mohou být výhodné v tom, že na rozdíl od živočišných zdrojů obsahují navíc komplexní sacharidy, a poskytují tak tělu nejen stavební látky pro budování a udržování svalové hmoty, ale také energii pro jejich funkci (Physicians Committee for Responsible Medicine, 2020). Sportovci stravující se rostlinnou stravou nemusí konzumovat specifické kombinace rostlinných bílkovin při každém jídle, ale během dne je lepší zdroje bílkovin kombinovat, aby bylo zajištěno lepší aminokyselinové spektrum přijímaných bílkovin (Larson-Meyer, 2018).

Fyzická aktivita zvyšuje požadavky pro bílkoviny z 0,8 na 1,2-1,4 g/kg/denně pro vytrvalostní sportovce a na 1,7 g/kg/denně pro silové sportovce. To by pro 70 kg vytrvalostního sportovce znamenalo 84-98 g a pro silového sportovce 119 g bílkovin (Venderley & Campbell, 2006).

Podle Stratila (1993), doporučení přijímané energie z bílkovin (10-13 %) při větší fyzické zátěži kryje zvýšenou potřebu bílkovin z důvodu celkového zvýšení příjmu potravin (celkové

energie), a není proto potřeba ve stravě zvyšovat podíl bílkovin. Je-li například sportovcův příjem energie z bílkovin 10 % a jeho celkový energetický příjem 4000 kcal, znamená to příjem 100 gramů bílkovin (Venderley & Campbell, 2006). Běžný příjem bílkovin při vegetariánských i veganských dietách splňuje nebo i překračuje požadované množství bílkovin (Venderley & Campbell, 2006).

Pro optimalizaci energetických zdrojů se doporučuje přijímat 0,15-0,25 g/kg bílkovin 3-4 hodiny před výkonem. Po výkonu je doporučováno přijímat 20 g bílkovin do 3 hodin po výkonu pro stimulaci proteosyntézy, inhibici proteokatabolismu a pozitivní bílkovinné bilanci ve svalech (Kumstát, 2012).

4.4.4 Tuky

Pro sportovce není doporučovaný vysoký příjem tuků a díky nízkému příjmu nasycených tuků se sportovci stravující se rostlině mohou vyhnout chronickým onemocněním, jako jsou srdeční onemocnění, cukrovka, obezita, které by mohli ohrozit jejich výkon (Physicians Committee for Responsible Medicine, 2020). Účinek rostlinných diet proti kardiovaskulárním rizikovým faktorům, jako jsou koncentrace tuků v plazmě, tělesná hmotnost, krevní tlak a ateroskleróza, může poskytovat výhodu především vytrvalostním sportovcům, kteří jsou oproti ostatním vystaveni vyššímu riziku aterosklerózy a poškození myokardu (Barnard et al., 2019). Rostlině se stravující sportovci mají díky nižší koncentraci tuků v krvi nižší viskozitu krve, a dále také lepší flexibilitu tepen a endoteliální funkce, což může zlepšovat jejich krevní oběh a okysličování organismu (Barnard et al., 2019). Nicméně ani nízký příjem tuků není pro sportovce doporučován, protože by pro ně byl omezující v zajištění energie. Jako ostatním lidem ale doporučuje omezit příjem nasycených tuků pod 10 % z celkového příjmu energie a zdůrazněn příjem nenasycených mastných kyselin. U nenasycených kyselin by měl být kladen důraz na příjem omega-3 mastných kyselin, na které jsou bohaté například vlašské ořechy, lněná semínka, chia semínka, a oleje nebo margaríny z nich (Larson-Meyer, 2018).

4.4.5 Minerály a vitaminy

Anémie z nedostatku železa postihuje asi 10 % sportovců, a zejména vytrvalostní sportovce. Na vyšší příjem železa by se měli zaměřit spíše vegetariáni než vegani, protože v mléčných produktech je železo v nízkém množství, a měli by do stravy začlenit více luštěnin, ořechů, semenek, sušeného ovoce, zelené zeleniny, které jsou na železo bohaté, a také na čerstvé ovoce, zeleninu a džusy, které jsou bohaté na vitamin C a zvyšují tak absorpci železa a také

zinku. Při namáhavém cvičení se zvyšují ztráty zinku, ten se nachází v rostlinné stravě především v luštěninách, ořechách, semínkách a celozrnných obilovinách. Rostlině se stravující sportovci, kteří mají problémy s příjmem zinku mohou také zvážit techniku namáčení luštěnin, ořechů a semínek, což v nich snižuje obsah fytátů a zvyšuje biologickou dostupnost zinku.

Dalšími problematickými živinami mohou být vitamin B₁₂, vitamin D a vápník, které jsou obsaženy ve větších množstvích v živočišných produktech. Nejlepším zdrojem vápníku mohou být brukvovitá zelenina, tofu, a potraviny obohacené vápníkem jako rostlinná mléka nebo jogurty. Vitamin B₁₂ a D se ve větší míře v rostlinných potravinách nachází pouze v jimi obohacených produktech, a doporučuje se je přijímat v potravinových doplncích stravy (Venderley & Campbell, 2006).

4.4.6 Další bioaktivní látky

Antioxidanty

Fyzický výkon a vysoké intenzitě a dlouhým trváním způsobuje zvýšenou produkci reaktivních forem kyslíku a oxidačnímu stresu. (Venderley & Campbell, 2006). Oxidační stres je ale podle Trapp et al. (2010) vyvoláván dokonce i po jednom aerobním či anaerobním cvičení a může snižovat imunitní funkce organismu i na několik dní. Sportovci jsou neustále pod nátlakem oxidačního stresu a vystaveni určitému zdravotnímu riziku (Fuhrman & Ferreri, 2010). Vysoce výkonní sportovci mají mírně potlačené imunitní funkce a jsou častěji postiženi infekcí horních cest dýchacích (Fuhrman & Ferreri, 2010). Oxidační stres kromě zhoršení imunitních funkcí také přispívá k poškození a únavě svalů, a vyšší hladiny antioxidantů by tak mohly zlepšovat sportovní výkon, doporučuje se proto konzumovat potraviny bohaté na antioxidanty. (Powers, Deruisseau, Quindry, & Hamilton, 2004)

Rostlinná strava může být pro sportovce díky vysokému příjmu antioxidantů a fytochemikálií výhodná, protože pomáhá zmírnit stres vyvolaný zátěží, působí protizánětlivě, zlepšuje imunokompetenci, a pomáhá tak urychlovat regeneraci a předcházet ohrožení sportovního výkonu před onemocněním (Fuhrman & Ferreri, 2010; Trapp, Knez, & Sinclair, 2010). Rostlinné potraviny obsahují oproti živočišným potravinám průměrně 64krát více antioxidantů (Fuhrman & Ferreri, 2010), zejména v potravinách jako jsou ovoce, zelenina, celozrnné obiloviny, ořechy a semínka. (Venderley & Campbell, 2006) Vegetariáni mívají oproti lidem stravující se smíšenou stravou vyšší hladiny antioxidantů, jako jsou například vitamin C, vitamin E a beta-karoten (Venderley & Campbell, 2006). Antioxidantem, který se

nachází výhradně v živočišných produktech je karnosin, a maso je nejlepším zdrojem antioxidantu koenzymu Q₁₀ (Schmid, 2009).

Jakým způsobem účinně suplementovat antioxidanty, zůstává otázkou. (Venderley & Campbell, 2006) Podle Fuhrman & Ferreri (2010) může suplementace antioxidantů dokonce i zpomalit regeneraci. Podle Rogersona (2017) suplementace karnosinu může zlepšovat výkon. Podle Braakuisové, Hopkinse & Loweho (2014) může suplementace vitamínu C zhoršit výkon, a džus z rybízu, který obsahuje 15 gramů vitamínu C a 300 miligramů antokyanů zlepšovat výkon. Vliv suplementace antioxidantů na sportovní výkon je tedy sporný.

Kreatin

Vyšší hladiny kreatinu ve svalech mohou přinášet lidem stravujících se smíšenou stravou výhody při cvičení o supramaximální intenzitě, regeneraci mezi takovými výkony a růstem svalů (Venderley & Campbell, 2006). Vegani a vegetariáni mají oproti lidem stravujících se smíšenou stravou nižší koncentrace kreatinu ve svalech. Ze suplementace kreatinu mívají větší užitek lidé s nižšími koncentracemi kreatinu ve svalech, a proto může být pro vegany a vegetariány výhodným doplňkem (Rogerson, 2017; Venderley & Campbell, 2006).

Taurin

Další látka, která může zlepšovat sportovní výkon je taurin, který se nachází pouze v živočišných potravinách (Fuhrman & Ferreri, 2010). Organismus si ho sice vytváří pomocí jiných aminokyselin, ale lidé stravující se smíšenou stravou mívají vyšší hladiny taurinu (Rana & Sanders, 1986), a mohou mít proto větší prospěch z jeho účinků podporujících sportovní výkon (Fuhrman & Ferreri, 2010).

L-karnitin

Lidé stravující se rostlinnou stravou přijímají také méně L-karnitinu, který může organismus vytvářet pomocí jiných aminokyselin (Müller, 2004; Rocka, 2016). L-karnitin podporuje spalování tuků a zisku energie z nich, což může podporovat sportovní výkon, a může být také výhodný pro účelné snižování hmotnosti (Schmid, 2009). Některé studie prokázaly jeho pozitivní dopad na VO₂ max ale jiné měli protichůdné výsledky. (Huang & Owen, 2012) Podle Huangové & Owena (2012) l-karnitin zlepšuje vaskulární endoteliální funkci, nicméně podle Koetha et al. (2013) a Koetha et al. (2014) způsobuje nadbytečný příjem tvorbu aterosklerotických plaků.

Karnosin

Karnosin se vyskytuje pouze v živočišných produktech a může být vytvořen z histininu a beta-alaninu, který se nachází také pouze v živočišných produktech. Karnosin může díky jeho pufrovacím schopnostem ve svalech oddalovat svalovou únavu a zlepšovat sportovní výkon (Rogerson, 2017). Navíc má také antioxidační účinky (Schmid, 2009).

Koenzym Q₁₀

Mimo jeho antioxidační účinky je jeho hlavní funkcí přeměna energie z potravin na energii ATP, což může přinášet sportovcům výhody (Schmid, 2009).

4.4.7 Doplnky stravy

Podle Dorfman (2000) je nejčastějším doplňkem stravy u vegetariánských sportovců multivitamin, což pro ně představuje jednoduchý způsob, jak zabránit nedostatečnému příjmu minerálů a vitaminů. Při problémy s příjmem některých makroživin se často používají doplňky, jako jsou gainery, proteinové doplňky, nebo i aminokyselinové doplňky, jako jsou BCAA, l-karnitin a jiné. Dále se také používají doplňky s bioaktivními látkami jako je například koenzym Q₁₀ a jiné. Pro podpoření imunity a sportovního výkonu mohou sportovci využívat doplňky z bylinek jako jsou například echinacea, chvojník, ginkgo biloba, ženšen, guarana, hloh, schizandra, tribulus, maca (Dorfman, 2000).

4.4.8 Jídelníček

Tabulka 23 představuje denní jídelníčky pro sportovce podle Physicians Committee for Responsible Medicine (2020), který obsahuje 3800-4500 kalorií (60 % sacharidů, 20 % bílkovin, 20 % tuků), podle Norrise & Messinové (2011), který obsahuje 3500 kalorií a z toho 126 gramů bílkovin, a podle Rogersona (2017) 3446 kalorií a z toho 193 gramů bílkovin.

Tabulka 23. Jídelníčky

Jídelníček podle Physicians Committee for Responsible Medicine (2020)		
Jídlo	Ingredience	Energie (v kaloriích)
Před tréninková svačinka	1 energetická tyčinka	200-250

Snídaně	1 bagel, 2 lžíce burákového másla, 2 lžíce silken tofu, 230 ml sójového mléka	1000-110
Svačinka	120 ml rostlinného mléka, 230 ml pomerančového džusu, 1 banán	300-400
Oběd	1 hrnek fazolí, 1 hrnek kukuřice, 1 hrnek zeleniny, 2 krajíce chleba	800-900
Svačinka	57 g tempehu, 1 banán, 15 mandlí, 3 lžíce sušeného ovoce	450-500
Večeře	2 hrnky cizrny, 1 hrnek tofu, 2 hrnky rýže, 3 krajíce toastu, 3 lžíce džemu, 1,5 hrnku ovoce	800-900
Svačinka	12 sušenek s burákovým máslem, 230 ml sójového mléka	250-400
Jídelníček podle Norris & Messinové (2011)		
Jídlo	Ingredience	
Snídaně	1,5 hrnku tofu, 3 krajíce toastu, 1 lžička margarínu, 2 lžíce ovocného džemu, 1 hrnek pomerančového džusu	
Svačinka	¼ hrnku ořechů, ¼ hrnku sušeného ovoce	
Oběd	2 pita chleby, 1 hrnek humusu, zeleninový salát s vinaigrette dresinkem, 1 hrnek ovoce	
Svačinka	Anglický muffin, 2 lžíce arašídového másla	
Večeře	2 hrnky quinoi, 1 hrnek seitanu, 2 hrnky kapusty, 2 lžičky olivového oleje	
Svačinka	1 hrnek vanilkového sójového jogurtu, ¼ hrnku granoly	
Jídelníček podle Rogersona (2017)		
Snídaně	250 g tofu, 3 toasty, ¼ avokáda, 1 pomeranč, 2 g algae oleje (doplňek)	
Oběd	1 hrnek syrové pohanky, 100 g tempehu, ½ cukety, ½ lilku, ½ cibule, ½ papriky, 1 lžíce olivového oleje, 1 lžíce balzamikového oleje	
Svačinka	2 hrnky rýžových burizonů, 1 jablko, 18 g sušených švestek, skořice, sójové mléko, 35 g rýžového proteinu (doplňek)	
Večeře	75 g syrových fazolových špaget, 88 g syrových špaget, ½ sklenice rajčatové omáčky, ½ cibule, 70 g mraženého špenátu, česnek, bazalka, 1 lžíce olivového oleje, 1 lžíce lahůdkového droždí	
Svačinka	2 lžíce chia semínek, 2 lžíce lněných semínek, 2 lžíce konopných semínek, 1 hrnek mandlového mléka, 2 datle, ½ hrnku jahod	

5 VÝSLEDKY

Tabulka 24 představuje doporučené denní dávky a horní hranice bílkovin, sacharidů, vlákniny, vitaminů a minerálů, jejich horní hranice a průměrný příjem těchto látek u veganů, vegetariánů a lidí stravujících se smíšenou stravou.

Tabulka 24. Výsledky

Látka	Jednotka	DDD	Horní hranice	Vegani	Vegetariáni	Smíšená strava
Bílkoviny	g	52,5 (pro 70 kg dospělého)		77,04	78	94,93
Bílkoviny	% energie	10		13,1	13,8	15,6
Sacharidy	% energie	60	75	58	52,6	46,8
Vláknina	g	37	50	44,6	33,9	24,9
Celkové tuky	% energie		30	28,9	32,1	35
Nasyčené tuky	% energie		10	6,7	9,7	11,35
Mononenasyčené	g			30,5	31,2	36,7
Polynenasycené	g			25,3	20,1	17,1
Cholesterol	mg		300	26	148,3	280
Draslík	mg	2000		4472	3637,6	3634
Fosfor	mg	700	4000	1438,9	1307,8	1407
Hořčík	mg	375		551,1	424,3	365,8
Jód	µg	150	1100	45,8	112,5	158,1
Mangan	mg	2	11	8,48	6,29	4,75
Měď	mg	1	10	2,44	1,7	1,49
Selen	µg	55	400	48,4	47,7	65
Sodík	µg	1500	2300	2311,5	2599,3	2975,4
Vápník	mg	800	2500	828,7	1044	1006,3
Zinek	mg	10	40	10,3	9,9	10,7
Železo	mg	14	45	20,1	17,4	14,7
Vitamin A	µg	800	3000	1239,6	1119	1206,8
Vitamin B ₁	mg	1,1		2,15	1,82	1,59
Vitamin B ₂	mg	1,4		1,8	2,04	1,94
Vitamin B ₃	mg	16	35	23,5	20,8	24,5
Vitamin B ₅	mg	6		6,4	5,43	5,37
Vitamin B ₆	mg	1,4	100	2,61	2,25	2,31
Vitamin B ₇	µg	50		64,5	56,7	50,9
Vitamin B ₉	µg	200	1000	553,6	446,7	362,3
Vitamin B ₁₂	µg	2,5		1,66	3,34	5,82
Vitamin C	mg	80	2000	251,1	181,1	148,2
Vitamin D	µg	5	50	1,41	2,4	3,62
Vitamin E	mg	12	1000	17,9	14,9	12,2
Vitamin K	µg	75		261	181	92,5

Poznámka: červené buňky znamenají nedoporučený příjem dané živiny

Na základě čerpání informací z odborné literatury, periodik, článků a doporučení zdravotnických a výživových odborníků bylo dosaženo těchto výsledků:

Lidé stravující se rostlině přijímají oproti lidem stravující se smíšenou stravou menší podíl energie z celkových tuků, nasycených tuků, méně cholesterolu, sodíku, větší podíl energie ze sacharidů, více vlákniny, polynenasycených tuků, minerálů jako jsou draslík, fosfor, hořčík, mangan, měď, zinek, železo, vitaminů jako jsou vitamin A, B₁, B₅, B₆, B₇, B₉, C, E, K, antioxidantů a fytochemikálií, a méně jódu, selenu, vápníku, zinku, vitaminu B₂, B₃, B₁₂, a D. Vegani průměrně přijímají nedostatek jódu, selenu, vitaminu B₁₂ a vitaminu D. Vegetariáni průměrně přijímají nedostatek jódu, selenu, zinku, vitaminu B₅ a vitaminu D. Lidé stravující se smíšenou stravou přijímají nedostatek hořčíku, vitaminu B₅ a vitaminu D.

Hlavní rizika při rostlinné stravě jsou zejména:

- Nedostatečný příjem jódu, což může způsobit poruchy kognitivního vývoje a štítné žlázy.
- Nedostatečný příjem selenu, což může způsobit poruchu činnosti hormonů štítné žlázy.
- Nedostatečný příjem zinku, což může způsobit poruchu růstu, vývoje a některých enzymatických procesů.
- Nedostatečný příjem vitaminu B₁₂, což může způsobit anémii, poruchu tvorby nových buněk, zvýšené hodnoty homocysteinu a zvýšené riziko srdečních chorob.
- Nedostatečný příjem vitaminu D, což může způsobit křivici, osteomalacii nebo osteoporózu.

Tabulka 25. představuje esenciální živiny, na které je podle rostlinná strava chudší a jejich nejlepší zdroje podle The Self NutritionData (2018) a Larson-Meyerové (2018).

Tabulka 25. Nedostatečně přijímané esenciální živiny

Jód	Mořské řasy, jodizovaná sůl (v omezeném množství), doplňky stravy
Selen	Para ořechy, slunečnicová semínka, obiloviny, tofu, doplňky stravy
Vápník	Brokovicová zelenina, tofu, ořechy, semínka, obohacené potraviny (rostlinná mléka a jogurty), doplňky stravy
Zinek	Ořechy, semínka, obiloviny, luštěniny, doplňky stravy
Vitamin B ₁₂	Obohacené potraviny (rostlinná mléka a jogurty, snídaněové cereálie), doplňky stravy, lahůdkové droždí
Vitamin D	Sluneční záření, obohacené potraviny (margarín, džusy, rostlinná mléka a jogurty), doplňky stravy

Při zabezpečení dostatečného příjmu látek, na které je rostlinná strava nedostatečná, může při této stravě přinášet zdravotní výhody zejména:

- Vyšší příjem sacharidů a nižší příjem tuků, což může pomáhat snižovat riziko cukrovky, srdečních onemocnění, rakoviny, hypertenze, obezity, mrtvice, snižovat hodnoty cholesterolu.
- Nižší příjem nasycených mastných kyselin, což pomáhá snižovat hladiny LDL cholesterolu a riziko srdečních chorob, rakoviny, cukrovky 2. typu.
- Vyšší příjem polynenasycených tuků, což pomáhá snižovat riziko srdečních onemocnění, hypertenzí, cukrovky 2. typu, rakoviny a s nižšími hodnotami cholesterolu.
- Nižší příjem cholesterolu, což pomáhá snižovat hodnoty LDL cholesterolu a riziko srdečních onemocnění, aterosklerózy, několik druhů rakovin a cerebrovaskulárními onemocněními.
- Větší příjem vlákniny pomáhá snižovat riziko srdečních onemocnění, hodnoty LDL cholesterolu, cukrovky 2. typu, rakoviny kolorekta, podporuje funkce střevní mikroflóry, trávicí funkce, imunitní funkce, funkce nervového systému, zdraví pokožky, kardiovaskulárního systému, zlepšení absorpce některých minerálů.

- Vyšší příjem antioxidantů a fytochemikálií, což pomáhá snižovat riziko oxidačního stresu, rakoviny, cukrovky, metabolických poruch, mozkových chorob, respiračních onemocnění, onemocnění ledvin, aterosklerózy, kardiovaskulárních onemocnění, artritidy a jiných zánětlivých onemocnění.

Pro sportovce stravující rostlině představuje výhodu vyšší přijatý podíl energie ze sacharidů, což způsobuje účinnější ukládání zásob glykogenu a pomáhá tak sportovcům zlepšovat jejich vytrvalost, výkonnost a regeneraci. Dále také ve vyšším příjmu antioxidantů a fytochemikálií, což je výhodné pro regeneraci, oddálení únavy, zlepšení imunitních funkcí a předcházení onemocněním.

Sportovci stravující se smíšenou stravou mohou mít výhody v konzumaci bioaktivních látek na které jsou bohatší potraviny živočišného původu jako jsou:

- Kreatin: zlepšuje výkonnost při supramaximální intenzitě, regeneraci mezi takovými výkony a růst svalů
- Taurin: zlepšuje výkonnost
- L-karnitin: zlepšuje zisk energie z tuků a snižovat hmotnost
- Karnosin: oddaluje svalovou únavu a má antioxidační účinky
- Koenzym Q₁₀: podporuje tvorbu energie a má antioxidační účinky

6 ZÁVĚR

Rostlinná strava je oproti smíšené stravě výhodnější v nižším příjmu celkových tuků, nasycených tuků, cholesterolu, sodíku a vyšším příjmu vlákniny, polynenasycených tuků, draslíku, fosforu, hořčíku, manganu, mědi, železa, vitamínu A, B₁, B₅, B₆, B₇, B₉, C, E, K, a také ve vyšším příjmu antioxidantů a fytochemikálií. Tyhle vlastnosti rostlinné stravy mohou pomáhat snižovat rizika onemocnění, jako jsou kardiovaskulární onemocnění, cerebrovaskulární onemocnění, cukrovka, některé druhy rakovin, onemocnění ledvin a zánětlivé onemocnění.

Nevýhody rostlinné stravy představuje nižší příjem jódu, selenu, vápníku, zinku, vitamínu B₂, B₃, B₁₂, a D. Lidé stravující se čistě rostlinnou (veganskou) stravou průměrně přijímají nedostatečné množství hned čtyř esenciálních živin: jódu, selenu, vitamínu B₁₂, a vitamínu D. To může způsobit poruchy růstu, vývoje, štítné žlázy, anémii, křivici, osteomalacii nebo osteoporózu. Zajištění dostatečného příjmu všech esenciálních živin je ve srovnání se smíšenou stravou při stravě rostlinné obtížnější, a mezi hlavní rizika rostlinné diety patří nemoci z nedostatku živin.

Pro sportovní výkony může být rostlinná výhodná ve vyšším podílu přijaté energie se sacharidů, nižším podílu přijaté energie z celkových tuků a nasycených tuků, a také ve vyšším příjmu antioxidantů a fytochemikálií. Tyhle vlastnosti rostlinné stravy mohou přinášet výhody pro lepší vytrvalost, regeneraci, imunitní funkce a předcházení onemocněním. Sportovci stravující se rostlinnou stravou by se měli zaměřit na vitamíny a minerály, na které je rostlinná strava oproti stravě smíšené chudší jako jsou jód, selen, vápník, zinek, vitamin B₁₂, vitamin D, a také na příjem železa.

Sportovci stravující se smíšenou stravou mohou mít oproti sportovcům stravujících se rostlinnou stravou výhody z vyššího příjmu bioaktivních látek nacházející se ve větší míře v živočišných produktech, jako jsou kreatin, l-karnitin, karnosin, taurin, a koenzym Q₁₀. Tyto látky mohou sportovcům stravující se smíšenou stravou zlepšovat výkonnost, regeneraci, růst svalů, tvorbu energie a antioxidační hladiny.

Správně sestavená rostlinná strava může pozitivně ovlivňovat zdravotní stav i sportovní výkonnost. Lidé takto se stravující by si ale měli dát pozor zejména na dostatečný příjem jódu, selenu, vitamínu B₁₂ a vitamínu D. Sportovci by si měli hlídat navíc i příjem vápníku a zinku na které je rostlinná strava chudší, a také na příjem železa. Pro zajištění co nejlepšího

sportovního výkonu mohou sportovci stravující se rostlině zvážit příjem doplňků bioaktivních látek, na které je rostlinná strava chudší.

7 SOUHRN

Bakalářská práce se zabývá vlivem rostlinné stravy na zdravotní stav a sportovní výkonnost. Práce je rozdělena do devíti hlavních kapitol: úvod, cíl, metodika, přehled poznatků, výsledky, závěr, souhrn v češtině a angličtině, referenční seznam.

V úvodu jsou popsány důvody, které lidi motivují ke stravování se rostlinnou dietou. Je to například zneužívání a ubližování zvířatům, náboženské důvody, nepříznivý vliv chovu hospodářských zvířat na životní prostředí, jako jsou emise skleníkových plynů, znečišťování vod, spotřeba vody, spotřeba krmiva pro hospodářská zvířata, vypalování pralesů. Lidé se mohou také rostlinnou dietou stravovat ze zdravotních důvodů, což je kontroverzní téma, a bakalářská práce je na něj zaměřena.

Hlavním cílem bakalářské práce bylo popsat výhody a nevýhody působení rostlinné stravy na zdravotní stav a sportovní výkonnost jedince. Cíle mělo být dosaženo porovnáním množstvím přijímaných živin při rostlinném a smíšeném stravování, a následným porovnáním těchto poznatků s doporučeními pro zajištění optimálního zdravotního stavu a sportovního výkonu.

Pro získání potřebných poznatků a informací z odborné literatury, periodik, článků, potravinových databází, doporučení zdravotnických a výživových odborníků, byly využity elektronické databáze, elektronické knihovny a knihovny Univerzity Palackého v Olomouci. Tyto poznatky byly analyzovány, syntetizovány, utříděny a komparovány. Veškeré zdroje, ze kterých byly poznatky a informace v práci použity, jsou uvedeny v referenčním seznamu.

V přehledu poznatků jsou uvedeny všechny získané poznatky a informace o látkách jako jsou bílkoviny, sacharidy, tuky, minerály, vitaminy a další bioaktivní látky, o jejich přijímaných množstvích, stravovacích doporučeních, a jak tyto látky působí na zdraví a sportovní výkon.

Výsledková část obsahuje přehled o průměrném přijímaném množství látek přijímaných při rostlinném stravování a při smíšeném stravování, a jak tyto aspekty mohou ovlivňovat zdraví a sportovní výkonnost.

Závěr stručně shrnuje dosažené výsledky bakalářské práce. Rostlinná strava může člověku poskytovat zdravotní výhody zejména díky nižšímu příjmu celkových tuků, nasycených tuků, cholesterolu, sodíku, a vyššímu příjmu vlákniny, polynenasycených tuků,

draslíku, fosforu, hořčíku, manganu, mědi, železa, vitamínu A, B₁, B₅, B₆, B₇, B₉, C, E, K, antioxidantů a fytochemikálií. Tyhle vlastnosti rostlinné stravy mohou pomáhat snižovat rizika onemocnění, jako jsou kardiovaskulární onemocnění, cerebrovaskulární onemocnění, cukrovky, některých druhů rakovin, onemocnění ledvin a zánětlivých onemocnění. Největším rizikem při rostlinném stravování jsou nemoci z nedostatku živin. Lidé stravující se rostlinnou stravou totiž průměrně přijímají nedostatek jódu, selenu, vitamínu B₁₂ a vitamínu D. Pro sportovní výkon může rostlinná strava představovat výhodu ve vyšším příjmu sacharidů, nižším příjmu celkových tuků a nasycených tuků, a také ve vyšším příjmu antioxidantů a fytochemikálií a některých vitaminů a minerálů. Nevýhodou rostlinné stravy pro sportovní výkon je nižší příjem některých bioaktivních látek nacházejících se ve větší míře v živočišných produktech, jako jsou kreatin, l-karnitin, karnosin, taurin, a koenzym Q₁₀.

8 SUMMARY

The bachelor's thesis deals with the influence of a plant-based diet on health and sports performance. The work is divided into nine main chapters: introduction, goal, methodology, overview of knowledge, results, conclusion, summary in Czech and English, reference list.

The introduction describes reasons which motivate people to eat a plant-based diet. These are for example, animal abuse and cruelty, religious reasons, negative environmental impact of livestock farming, such as greenhouse gas emissions, water pollution, water consumption, livestock feed consumption, deforestation. People can also eat a plant-based diet for health reasons, which is a controversial topic, and the bachelor's thesis focuses on it.

The main goal of the bachelor's thesis was to describe the advantages and disadvantages of a plant-based diet on health and sports performance. The goal was achieved by comparing consumed amounts of nutrients by plant-based diet eaters and mixed diet eaters, and then comparing this information with recommendations for ensuring optimal health and sports performance.

To obtain the necessary knowledge and information from professional literature, periodicals, articles, food databases, recommendations of medical and nutrition experts, were used electronic databases, electronic libraries and the library of Palacký University in Olomouc. These findings were analysed, synthesized, sorted, and compared. All resources from which the findings were used in the work are listed in the reference list.

The overview of knowledge contains all the required knowledge and information about substances like proteins, carbohydrates, fats, minerals, vitamins, and other bioactive substances, about their intakes, dietary recommendations, and how these substances affect health and sports performance.

The results section provides an overview of the average intake of the substances by people eating a plant-based diet and a mixed diet, and how these aspects can affect health and sports performance.

The conclusion briefly summarizes the achieved results of the bachelor's thesis. A plant-based diet can provide health benefits to a person mainly because of a lower intake of total fats, saturated fats, cholesterol, sodium, and a higher intake of fibre, polyunsaturated fats,

potassium, phosphorus, magnesium, manganese, copper, iron, vitamin A, B₁, B₅, B₆, B₇, B₉, C, E, K, antioxidants and phytochemicals. These characteristics of a plant-based diet can help to reduce the risk of diseases, such as cardiovascular disease, cerebrovascular disease, diabetes, certain cancers, kidney disease and inflammatory diseases. The biggest risks of a plant-based diet are nutritional deficiency diseases. People on a plant-based diet averagely consume insufficient amounts of iodine, selenium, vitamin B₁₂, and vitamin D. For sports performance, a plant-based diet can be beneficial because of a higher intake of carbohydrates, a lower intake of total fats and saturated fats, and also because of a higher intake of antioxidants, phytochemicals, and some vitamins and minerals. The disadvantage of a plant-based diet for sports performance is a lower intake of some bioactive substances which occur in greater amounts in animal products, such as creatine, l-carnitine, carnosine, taurine, and coenzyme Q₁₀.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Akramienė, D., Kondrotas, A., Didžiapetrienė, J., & Kėvelaitis, E. (2007). Effects of β -glucans on the immune system. *Medicina*, 43(8), 597.
- American Dietetic Association. (2009). Position of the American Dietetic Association: Vegetarian Diets. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(7), 1266-1282.
- American Heart Association, Inc. (2020). Monounsaturated Fat. Načteno z www.heart.org/en/healthy-living/healthy-eating/eat-smart/fats/monounsaturated-fats
- Asp, K. (2019). Olympic Cyclist Dotsie Bausch on Why Athletes Are Going Plant-Based. *Forks Over Knives*. Načteno z www.forksoverknives.com/wellness/dotsie-bausch-pro-cyclist-ditched-dairy-vegan-athlete/
- Barnard, N. D., Cohen, J., Jenkins, D. J., Turner-McGrievy, G., Gloede, L., Jaster, B., & 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(8), 1777-1783.
- Barnard, N. D., Goldman, D. M., Loomis, J. F., Kahleova, H., Levin, S. M., Neabore, S., & Batts, T. C. (2019). Plant-Based Diets for Cardiovascular Safety and Performance in Endurance Sports. *Nutrients*, 11(1), 130.
- Barnard, N. D., Katcher, H. I., Jenkins, D. J., Cohen, J., & Turner-McGrievy, G. (2009). Vegetarian and vegan diets in type 2 diabetes management. *Nutrition reviews*, 67(5), 255-263.
- Beezhold, B. L., Johnston, C. S., & Daigle, D. R. (2010). Vegetarian diets are associated with healthy mood states: a cross-sectional study in seventh day adventist adults. *Nutrition journal*, 9(1), 26.
- Bekhechi, M. (2016). Five things would happen if everyone stopped eating meat. *Independent*.
- Botek, M., Neuls, F., Klimešová, I., & Vyhnánek, J. (2017). *Fyziologie pro tělovýchovné obory: Vybrané kapitoly, část I*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

- Braakhuis, A. J., Hopkins, W. G., & Lowe, T. E. (2014). Effects of dietary antioxidants on training and performance in female runners. *European journal of sport science*, 14(2), 160-168.
- British Dietetic Association. (2020). Plant-based diet: Food Fact Sheet. Načteno z www.bda.uk.com/resource/plant-based-diet.html
- Brody, J. (1990). Huge study of diet indicts fat and meat. *The New York Times*(A1).
- Campbell, T. C., & Junshi, C. (1994). Diet and chronic degenerative diseases: Perspectives from China. *The American journal of clinical nutrition*, 59(5), 1153S-1161S.
- Clarys, P., Deliens, T., Huybrechts, I., Deriemaeker, P., Vanaelst, B., De Keyzer, W., & Mullie, P. (2014). Comparison of nutritional quality of the vegan, vegetarian, semi-vegetarian, pesco-vegetarian and omnivorous diet. *Nutrients*, 6(3), 1318-1332.
- Craig, W. J. (1994). Iron status of vegetarians. *The American journal of clinical nutrition*, 59(5), 1233S-1237S.
- Craig, W. J. (2009). Health effects of vegan diets. *The American journal of clinical nutrition*, 89(5), 1627S-1633S.
- Česká veganská společnost. (n.d.a). Ideální talíř. Načteno z www.veganskaspolecnost.cz/vyziva/idealni-talir/
- Česká veganská společnost. (n.d.b). Jód. Načteno z www.veganskaspolecnost.cz
- Česká veganská společnost, z.s. (n.d.c). Vitamin B12. Načteno z www.veganskaspolecnost.cz
- Davani-Davari, D., Negahdaripour, M., Karimzadeh, I., Seifan, M., Mohkam, M., Masoumi, S. J., & Ghasemi, Y. (2019). Prebiotics: definition, types, sources, mechanisms, and clinical applications. *Foods*, 8(3), 92.
- Davis, B., & Melina, V. (2014). *Becoming Vegan: The Complete Reference to Plant-Base Nutrition*. Book Publishing Company.
- Dawson, A. (2020). These 19 elite athletes are vegan — here's what made them switch their diet. Načteno z www.businnesinsider.com.

- Diep, C., Baranowski, J., & Baranowski, T. (2014). The impact of fruit and vegetable intake on weight management. *Managing and Preventing Obesity: Behavioural Factors and Dietary Interventions*, 59-61.
- Dorfman, L. (2000). *The Vegetarian Sports Nutrition Guide: Peak Performance for Everyone from Beginners to Gold Medalists*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Driskell, J. A., & Wolinsky, I. (2009). *Nutritional concerns in recreation, exercise, and sport*. Boca Raton: Taylor & Francis Group, LLC.
- Ekmekcioglu, C., Blasche, G., & Dorner, T. E. (2013). Too much salt and how we can get rid of it. *Complementary Medicine Research*, 20(6), 454-460.
- El Khoury, D., Cuda, C., Luhovyy, B. L., & Anderson, G. H. (2011). Beta Glucan: Health Benefits in Obesity and Metabolic Syndrome. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2012.
- Fennema, O. R. (2008). *Fennema's food chemistry*. CRC Press.
- Frassetto, L. A., Todd, K. M., Morris Jr, R. C., & Sebastian, A. (2000). Worldwide incidence of hip fracture in elderly women: relation to consumption of animal and vegetable foods. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(10), M585-M592.
- Fuhrman, J., & Ferreri, D. M. (2010). Fueling the vegetarian (vegan) athlete. *Current sports medicine reports*, 9(4), 233-241.
- Gilfix, B. M. (2005). Vitamin B12 and homocysteine. *CMAJ*, 173(11), 1360.
- Gille, D., & Schmid, A. (2015). Vitamin B12 in meat and dairy products. *Nutrition reviews*, 73(2), 106-115.
- Glibert, C. (2013). What is vitamin A and why do we need it? *Community Eye Health*, 26(84), 65.
- Graf, E., & Eaton, J. W. (1985). Dietary suppression of colonic cancer fiber or phytate? *Cancer*, 56(4), 717-718.
- Greger, M. (2014). Do Vegetarians Get Enough Protein? (19). Načteno z www.nutritionfacts.org

- Greger, M. (2017). Plant versus Animal Iron. Načteno z www.nutritionfacts.org
- Greger, M. (2020). Flashback Friday: The Protein-Combining Myth. Načteno z www.nutritionfacts.org
- Greger, M., & Stone, G. (2016). *How not to die: Discover the foods scientifically proven to prevent and reverse disease*. Pan Macmillan.
- Hall, K. D., & Guo, J. (2017). Obesity energetics: body weight regulation and the effects of diet composition. *Gastroenterology*, 152(7), 1718-1727.
- Harvard Health Publishing. (2018). Listing of vitamins. Načteno z health.harvard.edu
- Harvard Health Publishing. (2019). The sweet danger of sugar. Načteno z health.harvard.edu
- Healthy Ireland & Department of Health. (2019). The Food Pyramid. Načteno z gov.ie
- Heaney, R. P., & Weaver, C. M. (1990). Calcium absorption from kale. *The American journal of clinical nutrition*, 51(4), 656-657.
- Heart Foundation. (n.d.). Plant sterols. Načteno z www.heartfoundation.org.au
- Hooke, A. (2018). About me. *Dotsie Bausch*. Načteno z www.dotsiebauschusa.com/about/
- House, W. A., Welch, R. M., & Van Campen, D. R. (1982). Effect of phytic acid on the absorption, distribution, and endogenous excretion of zinc in rats. *The Journal of nutrition*, 112(5), 941-953.
- Hu, J., La Vecchia, C., De Groh, M., Negri, E., Morrison, H., & Mery, L. (2012). Dietary cholesterol intake and cancer. *Annals of oncology*, 23(2), 491-500.
- Huang, A., & Owen, K. (2012). Role of supplementary L-carnitine in exercise and exercise recovery. *Acute Topics in Sport Nutrition*(59), 135-142.
- Iles-Wright, C. (2019). Jehina Malik, vegan bodybuilder. *Great Vegan Athletes*. Načteno z www.greatveganathletes.com/jehina-malik-vegan-bodybuilder/
- Kahleova, H., Hlozkova, A., Fleeman, R., Fletcher, K., Holubkov, R., & Barnard, N. D. (2019). Fat quantity and quality, as part of a low-fat, vegan diet, are associated with changes in body composition, insulin resistance, and insulin secretion. A 16-week randomized controlled trial. *Nutrients*, 11(3), 615.

- Kesteloot, H., Lesaffre, E., & Joossens, J. V. (1991). Dairy fat, saturated animal fat, and cancer risk. *Preventive medicine*, 20(2), 226-236.
- Koeth, R. A., Levison, B. S., Culley, M. K., Buffa, J. A., Wang, Z., Gregory, J. C., & Tang, W. W. (2014). γ -Butyrobetaine is a proatherogenic intermediate in gut microbial metabolism of L-carnitine to TMAO. *Cell metabolism*, 20(5), 799-812.
- Koeth, R. A., Wang, Z., Levison, B. S., Buffa, J. A., Org, E., Sheehy, B. T., & Smith, J. D. (2013). Intestinal microbiota metabolism of L-carnitine, a nutrient in red meat, promotes atherosclerosis. *Nature medicine*, 19(5), 576.
- Kovacic, J. C., & Fuster, V. (2012). Atherosclerotic risk factors, vascular cognitive impairment, and Alzheimer disease. *Mount Sinai Journal of Medicine: A Journal of Translational and Personalized Medicine*, 79(6), 664-673.
- Kruchkowski, A. (2019). Nimai Delgado, vegan bodybuilder. *Great Vegan Athletes*. Načteno z www.greatveganathletes.com/nimai-delgado-vegan-bodybuilder/
- Kumstát, M. (2012). Aktuální doporučení ve sportovní výživě: příjem sacharidů před, při a po výkonu. *Medicina Sportiva Bohemica et. Slovaca*.
- Kutnová, V. (2004). *Zdravá výživa*. Praha: Grada.
- Larson-Meyer, D. E. (2006). *Vegetarian Sports Nutrition*. Champaign: Human Kinetics, Inc.
- Larson-Meyer, D. E. (2018). Vegetarian and Vegan Diets for Athletic Training and Performance. *Sports Science Exchange*, 29(188), 1-7.
- Levine, M. E., Suarez, J. A., Brandhorst, S., Balasubramanian, P., Cheng, C. W., Madia, F., & Passarino, G. (2014). Low protein intake is associated with a major reduction in IGF-1, cancer, and overall mortality in the 65 and younger but not older population. *Cell metabolism*, 19(3), 407-417.
- Liu, R. H. (2003). Health benefits of fruit and vegetables are from additive and synergistic combinations of phytochemicals. *The American journal of clinical nutrition*, 78(3), 517S-520S.
- Liu, R. H. (2004). Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention: mechanism of action. *The Journal of nutrition*, 134(12), 3479S-3485S.

- Lobo, V., Patil, A., Phatak, A., & Chandra, N. (2010). Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacognosy reviews*, 4(8), 118.
- López-González, A. A., Grases, F., Roca, P., Mari, B., Vicente-Herrero, M. T., & Costa-Bauzá, A. (2008). Phytate (myo-inositol hexaphosphate) and risk factors for osteoporosis. *Journal of medicinal food*, 11(4), 747-752.
- Manore, M., & Thompson, J. (2000). *Sport nutrition for health and performance*. Champaign: Human Kinetics.
- Mashek, D. G., & Wu, C. (2015). MUFAs. *Advances in Nutrition*, 6(3), 276-277.
- Mayne, S. T. (1996). Beta-carotene, carotenoids, and disease prevention in humans. *The FASEB Journal*, 10(7), 690-701.
- Mellanby, E. (1949). The rickets-producing and anti-calcifying action of phytate. *The Journal of physiology*, 109(3-4), 488-533.
- Ministerstvo zdravotnictví České republiky. (2005). Výživová doporučení pro obyvatelstvo ČR. *Zdraví pro všechny v 21. století*.
- Morand, C., & Tomás-Barberán, F. A. (2019). Contribution of plant food bioactives in promoting health effects of plant foods: why look at interindividual variability? *European journal of nutrition*, 1-7.
- Morris, R., & Nicholls, E. (2017). What Does Vitamin B5 Do? Načteno z www.healthline.com
- Müller, S. D. (2004). L-Carnitin aus ernährungsmedizinischer und ernährungswissenschaftlicher Sicht. *Erfahrungsheilkunde*, 53(10), 597-608.
- National Institute of Health. (2019). Omega-3 Fatty Acids. Načteno z ods.od.nih.gov
- Nebl, J., Schuchardt, J. P., Wasserfurth, P., Haufe, S., Eigendorf, J., Tegtbur, U., & Hahn, A. (2019). Characterization, dietary habits and nutritional intake of omnivorous, lacto-ovo vegetarian and vegan runners—a pilot study. *BMC Nutrition*, 5(1), 51.
- Norris, J., & Messina, V. (2011). *Vegan for Life: Everything You Need to Know to Be Healthy and Fit on a Plant-Based Diet*. Da Capo Lifelong Books.

- Odermatt, A. (2011). The Western-style diet: a major risk factor for impaired kidney function and chronic kidney disease. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*, 301(5), F919-F931.
- Otten, J. J., Hellwig, J. P., & Meyers, L. D. (2006). *Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements*. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Palacios, C., & Gonzalez, L. (2014). Is vitamin D deficiency a major global public health problem?. , 144, 138-145. *The Journal of steroid biochemistry and molecular biology*, 138-145.
- Palička, V. (2013). Vitamin D: skeletální a extraskeletální účinky. *Medicina pro praxi*, 10(5), 199-202.
- Palmer, S. (2014). *Oldways 4-Week Vegetarian & Vegan Diet Menu Plan Book*. Oldways Preservation and Exchange Trust.
- PETA. (n.d.a). Meat and the Environment. Načteno z www.peta.org
- PETA. (n.d.b). 10 Things the Meat and Dairy Industries Do to Our Water—and Hide. Načteno z www.peta.org
- PETA. (n.d.c). Veganism and the Environment. Načteno z www.peta.org
- Petre, A. (2019). Top 10 Vegan Sources of Calcium. Načteno z www.healthline.com
- Physicians Committee for Responsible Medicine. (2020). Vegan Diet for the Ultra-Athlete. Načteno z www.pcrm.org/good-nutrition/athletes/vegan-diet-for-the-ultra-athlete
- Physicians Committee for Responsible Medicine. (2020). Vegan Nutrition for Athletes: A Plant-Based Diet Is an Optimal Sports Diet. Načteno z www.pcrm.org/good-nutrition/nutrition-for-athletes
- Pitřha, J., Poledne, R., & et al. (2009). *Fórum zdravé výživy: Zdravá výživa pro každý den*. Havlíčkův Brod: Grada Publishing, a.s.
- Pizzino, G., Irrera, N., Cucinotta, M., Pallio, G., Mannino, F., Arcoraci, V., & Bitto, A. (2017). Oxidative stress: harms and benefits for human health. *Oxidative medicine and cellular longevity*.

- Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987-992.
- Potter, J. D., & Steinmetz, K. (1996). Vegetables, fruit and phytoestrogens as preventive agents. *IARC scientific publications*(139), 61-90.
- Powers, S. K., Deruisseau, K. C., Quindry, J., & Hamilton, K. L. (2004). Dietary antioxidants and exercise. *Journal of sports sciences*, 22(1), 81-94.
- Rana, S. K., & Sanders, T. A. (1986). Taurine concentrations in the diet, plasma, urine and breast milk of vegans compared with omnivores. *British Journal of Nutrition*, 56(1), 17-27.
- Risérus, U., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2009). Dietary fats and prevention of type 2 diabetes. *Progress in lipid research*, 48(1), 44-51.
- Rizzo, N. S., Jaceldo-Siegl, K., Sabate, J., & Fraser, G. E. (2013). Nutrient profiles of vegetarian and nonvegetarian dietary patterns. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 113(12), 1610-1619.
- Roberts, W. C. (2010). It's the cholesterol, stupid! *American Journal of Cardiology*, 106(9), 1364-1366.
- Rocka, F. L. (2016). L-Carnitin-der Fatburner. Načteno z rockanutrition.de
- Rogerson, D. (2017). Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1), 36.
- Rosell, M., Appleby, P., Spencer, E., & Key, T. (2006). Weight gain over 5 years in 21 966 meat-eating, fish-eating, vegetarian, and vegan men and women in EPIC-Oxford. *International journal of obesity*, 30(9), 1389-1396.
- Ross, A. C., Taylor, C. L., Yaktine, A. L., & Del Valle, H. B. (2011). Institute of Medicine (US) Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium. *National Academies Press (US)*.
- Roth, R. A. (2011). *Nutrition & Diet Therapy, 10th Edition*. Delmar: Cengage Learning.
- Rutherford, S. M., Fanning, A. C., Miller, B. J., & Moughan, P. J. (2015). Protein digestibility-corrected amino acid scores and digestible indispensable amino acid scores

- differentially describe protein quality in growing male rats. *The Journal of Nutrition*, 145(2), 372-379.
- Segasothy, M., & Phillips, P. A. (1999). Vegetarian diet: panacea for modern lifestyle diseases? *An International Journal of Medicine*, 92(9), 531-544.
- Schmid, V. A. (2009). Bioaktive substanzen in fleisch und fleischprodukten. *Quark*, 1(8).
- Schmidt, J. A., Rinaldi, S., Scalbert, A., Ferrari, P., Achaintre, D., Gunter, M. J., & Travis, R. C. (2016). Plasma concentrations and intakes of amino acids in male meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans: a cross-sectional analysis in the EPIC-Oxford cohort. *European journal of clinical nutrition*, 70(3), 306-312.
- 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(1), 283-293.
- Schwingshackl, L., & Hoffmann, G. (2014). Monounsaturated fatty acids, olive oil and health status: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Lipids in health and disease*, 13(1), 154.
- Simopoulos, A. P. (2002). The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomedicine & pharmacotherapy*, 56(8), 365-379.
- Simopoulos, A. P. (2008). The importance of the omega-6/omega-3 fatty acid ratio in cardiovascular disease and other chronic diseases. *Experimental biology and medicine*, 233(6), 674-688.
- Slavin, J. (2013). Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits. *Nutrients*, 5(4), 1417-1435.
- Sobiecki, J. G., Appleby, P. N., Bradbury, K. E., & Key, T. J. (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(5), 464-477.
- Společnost pro výživu, Z.S. (2012). Výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky. Načteno z www.vyzivapol.cz/vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelstvo-ceske-republiky/

- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T. D., Castel, V., Rosales, M., & de Haan, C. (2006). *Livestock's long shadow: environmental issues and options*. Food & Agriculture Org.
- Steinmetz, K. A., & Potter, J. D. (1996). Vegetables, fruit, and cancer prevention: a review. *Journal of the american dietetic association*, 96(10), 1027-1039.
- Stratil, P. (1993). *ABC zdravé výživy. Díl 1*. Brno.
- The Self NutritionData. (2018). Načteno z www.nutritiondata.self.com
- Trapp, D., Knez, W., & Sinclair, W. (2010). Could a vegetarian diet reduce exercise-induced oxidative stress? A review of the literature. *Journal of sports sciences*, 28(12), 1261-1268.
- Turner, D. R., Sinclair, W. H., & Knez, W. L. (2014). Nutritional adequacy of vegetarian and omnivore dietary intakes. *Journal of Nutrition and Health Sciences*, 1, 1-4.
- Twenty Three World Class Athletes. (2020). *Great Vegan Athletes*. Načteno z www.greatveganathletes.com/
- van Dam, R. M., Rimm, E. B., Willett, W. C., Stampfer, M. J., & Hu, F. B. (2002). Dietary patterns and risk for type 2 diabetes mellitus in US men. *Annals of internal medicine*, 136(3), 201-209.
- VeganSociety. (n.d.). Statistics. Načteno z www.vegansociety.com
- Venderley, A. M., & Campbell, W. W. (2006). Vegetarian diets. *Sports medicine*, 36(4), 293-305.
- Veselá, Z. (2019). Seznam 100+ nejlepších zdrojů bílkovin v potravinách. *BezHladovění.cz*. Načteno z www.bezhladoveni.cz/bilkoviny-v-potravinach/
- Watson, K. (2017). Biotin-Rich Foods. Načteno z www.healthline.com
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., & Jonell, M. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170), 447-492.
- Wilson, A. K., & Ball, M. J. (1999). Nutrient intake and iron status of Australian male vegetarians. *European Journal of Clinical Nutrition*, 53(3), 189.

- World Health Organization. (2007). *WHO Technical Report Series: Protein and amino acid requirements in human nutrition*. Ženeva: WHO Press.
- Young, V. R., & Pellett, P. L. (1994). Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. *The American journal of clinical nutrition*, 59(5), 1203S-1212S.
- Zákony pro lidi. (2005). Vyhláška č. 107/2005 Sb. Načteno z www.zakonyprolidi.cz
- Zákony pro lidi. (2008). Vyhláška č. 225/2008 Sb. Načteno z www.zakonyprolidi.cz
- Zákony pro lidi. (2017). Vyhláška č. 107/2005 Sb.: Aktuální znění 01.09.2017 (verze 5). Načteno z www.zakonyprolidi.cz
- Zimmermann, M. B. (2009). Iodine deficiency. *Endocrine reviews*, 30(4), 376-408.
- Zimmermann, M. B., Jooste, P. L., & Pandav, C. S. (2008). Iodine-deficiency disorders. *The Lancet*, 372(9645), 1251-1262.
- Zivkovic, A. M., Telis, N., German, J. B., & Hammock, B. D. (2011). Dietary omega-3 fatty acids aid in the modulation of inflammation and metabolic health. *California agriculture*, 65(3), 106.