

Nutriční a senzorická hodnota alternativ masa

Bc. Ema Gregorová¹, Ing. Kristina Nakonechna², Ing. Vojtech Ilko, Ph.D.², doc. MUDr. Lukáš Zlatohlávek, Ph.D.¹, doc. Dr. Ing. Marek Doležal²

¹*III. interní klinika – klinika endokrinologie a metabolismu 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice*

²*Ústav analýzy potravin a výživy, Vysoká škola chemicko-technologická, Praha*

Abstrakt

Alternativy výrobků živočišného původu hrají stále důležitější roli ve výživě nejen vegetariánů a veganů. Cílem předkládané práce je monitoring kvality 16 vzorků alternativ masa a výrobků z nich prodávaných v malospotřebitelských baleních; do senzorické analýzy byl navíc zahrnut vzorek masného výrobku pro porovnání organoleptických vlastností. V analyzovaných vzorcích bylo zastoupení hlavních živin, a tedy i jejich poměr, velmi variabilní. Byl zjištěn obsah tuku v rozpětí 0,2–22,5 g/100 g, obsah bílkovin 6,7–57,4 g/100 g a obsah sacharidů 1,2–37,8 g/100 g. Kvalita tuku byla též rozdílná, o čemž svědčí i rozpětí podílu nasycených mastných kyselin 7,0–47,0 %. V rámci senzorické analýzy předčily živočišný vzorek 3 rostlinné alternativy masa, u většiny z nich byla však zaznamenána senzorická jakost nižší.

Klíčová slova: obsah živin, složení mastných kyselin, tofu, tempeh, seitan

Úvod

Patrný trend snižování konzumace masa z maximální spotřeby 97,4 kg na obyvatele v roce 1989 se v roce 2013 zastavil na spotřebě 74,8 kg. Od té doby konzumace masa jako podstatné součásti českého jídelníčku opět stoupala. V roce 2021 dosáhla hodnoty 86,0 kg na obyvatele ČR [1], a průběžně se tak nacházela nad průměrnou spotřebou masa na obyvatele EU. Ta v roce 2018 činila 69,8 kg a do roku 2031 se předpokládá její snížení až na 67 kg, a to v rozporu s trendem na světové úrovni [2]. V souvislosti s narůstající oblibou alternativních stravovacích směrů ale pozorujeme nárůst i v popularitě využívání alternativ masa. Alternativou masa rozumíme výrobek, který neobsahuje živočišnou svalovou tkáň, ale připomíná texturou maso a používá se jako jeho náhrada. V české legislativě nejsou alternativy masa nijak přímo definovány, nesmí se však označovat pojmenováním maso (např. sójové maso), což vychází z jeho definice ve vyhlášce č. 69/2016 Sb. Alternativy masa a masných výrobků jsou populární hlavně u vegetariánů, a pokud jsou z čistě rostlinných surovin, tak také u veganů. V poslední době narůstá též počet lidí, kteří vědomě snižují svůj příjem masa z etických, environmentálních či zdravotních důvodů, což vede k dalšímu zvýšení zájmu o tyto výrobky [3].

Pro přípravu analogů masa by mohly být využity prakticky všechny rostlinné bílkoviny, ale vzhledem k široké dostupnosti, ceně a zpracovatelnosti se jako stavební kámen alternativních produktů nejčastěji používají sójové a hrachové bílkoviny a pšeničný lepek. K nejběžnějším patří výrobky

ze sóji – extrudované sójové produkty, tempeh (tepelně upravená fermentovaná sója) nebo tofu (sójová bílkovina oddělená srážením), dále výrobky z obilovin – robi (výrobek z rostlinné bílkoviny), seitan (výrobek z pšeničného lepku) a výrobky z vajec, resp. vaječné bílkoviny (např. Šmakoun). Za valnou částí zvyšujícího se prodeje stojí rostoucí nabídka alternativních výrobků, např. rostlinných burgerů, salámů, párků, klobás či paštik.

Předpokládali jsme, že tyto výrobky zajistí vyváženou náhradu masa, ale spolehlivé vědecké informace mapující nutriční a senzorickou hodnotu zatím nejsou k dispozici. Jsme přesvědčeni, že je potřeba poskytovat úplné a nezkrácené nutriční informace o těchto nových produktech, aby si spotřebitelé mohli přizpůsobit svůj jídelníček nutričním potřebám. Cílem našeho monitoringu bylo zjistit obsah důležitých živin a zhodnotit přínosy či rizika konzumace profesionálně vyrobených alternativ.

Materiál a metody

Bylo analyzováno 16 vzorků zakoupených v české maloobchodní tržní síti v r. 2022 (Tabulka 1). Pro stanovení nutričních hodnot ve vzorcích bylo využito metod: gravimetrie (stanovení sušiny, popela), extrakce dle Soxhleta (stanovení tuku) a Kjeldahlovy metody (stanovení bílkovin). Obsah sacharidů byl stanoven dopočtem pomocí odečtu obsahu tuků, bílkovin, vlákniny (dle údajů výrobce) a popela od stanoveného obsahu sušiny. Zastoupení mastných kyselin bylo stanoveno po jejich esterifikaci na methylestery metodou plynové chromatografie za použití plamenově-ionizačního detektoru (GC/FID) dle ČSN 56 0146. Obsah mastných kyselin byl vyhodnocen jako procentuální zastoupení plochy piku daného methylesteru mastné kyseliny v chromatogramu k celkové ploše všech methylesterů. Byla provedena dvě paralelní stanovení pro každý vzorek. Přesnost měření výše uvedených metod byla určena jako odhad relativní směrodatné odchylky výsledků analýz a nepřesáhla 1 %. Organoleptické vlastnosti vzorků byly posuzovány v senzorické laboratoři při Vysoké škole chemicko-technologické v Praze, která je vybavena podle příslušné mezinárodní normy ISO 8589. Vzorky byly posouzeny 12členným panelem senzorické laboratoře. K hodnocení byly použity nestruturované intenzitní a hédonické stobodové stupnice s třinácti deskriptory: příjemnost vzhledu, příjemnost a intenzita vůně, šťavnatost, intenzita hořké chuti, intenzita a příjemnost slané chuti, tučnost, kořeněnost, soudržnost, tuhost, příjemnost celkové chuti a celkové hodnocení. Vzorky byly pro hodnocení připraveny po-

Tabulka 1 Charakteristika výrobků podle údajů na obalu a maloobchodní cena

Vzorek	Název vzorku	Výrobce	Země původu	Hmotnost vzorku [g]	Cena za balení [Kč]	Cena za 1 kg [Kč]
1	Sójové kostky	EKOPRODUKT, s.r.o.	Česká republika	100	21,90	219,00
2	Zero meat Veggie Beef	Bonavita, s.r.o.	Česká republika	200	54,90	274,50
3	Seitánky	Sunfood, s.r.o.	Česká republika	200	44,90	224,50
4	Kukuřízek	VETO ECO, s.r.o.	Česká republika	150	58,90	392,70
5	Šmakoun klasik	Maso West, s.r.o.	Česká republika	200	74,90	374,50
6	Tempeh uzený	Kalma, k.s.	Česká republika	200	54,90	274,50
7	Yakomaso	VETO ECO, s.r.o.	Česká republika	150	58,90	392,70
8	Čočkový burger	Sunfood, s.r.o.	Česká republika	200	59,90	299,50
9	Tofu natural	Alfa bio, s.r.o.	Slovenská republika	180	23,90	132,80
10	The Beyond Burger	Aspius, s.r.o.	Nizozemsko	227	219,00	964,80
11	Tempeh marinovaný	ALL NATURAL WAY, s.r.o.	Česká republika	200	64,90	324,50
12	Plant based burger Classic	Well Well Potraviny, s.r.o.	Česká republika	200	59,90	299,50
13	Plant steak	Encko holding B.V.	Nizozemsko	200	114,90	574,50
14	Vegan burger	Nestlé Česko, s.r.o.	Česká republika	150	89,90	599,30
15	Robi plátky	Eurobi, s.r.o.	Česká republika	200	78,00	390,00
16	Veganské mleté	Vefo GmbH	Německo	275	79,90	290,50

Tabulka 2 Stanovený obsah sušiny, bílkovin, tuků a sacharidů, výrobci deklarovaný obsah soli, případně vlákniny, a energetická hodnota

Číslo vzorku	Sušina [g/100]	Bílkoviny [g/100]	Tuky [g/100]	Sacharidy [g/100]	Sůl [g/100]	Vláknina [g/100]	Energetická hodnota [kJ/100 g]
1	92,0	51,1	0,2	15,0	0,01	24,9	1 320
2	92,3	57,4	0,5	22,5	1,8	9,5	1 497
3	56,5	18,6	11,4	24,8	1,1	n*	948
4	32,0	6,7	13,6	10,0	1,4	n*	823
5	20,0	13,8	0,9	2,0	0,6	2,5	282
6	53,9	18,5	22,5	0,1	1,3	11	1 476
7	33,8	8,6	10,4	12,4	2,1	n*	830
8	58,9	8,8	11,3	37,2	1,0	n*	942
9	28,6	14,3	7,2	6,6	0,2	1	521
10	40,4	18,4	17,4	0,8	0,75	2,7	1 031
11	47,9	17,0	21,6	1,4	0,5	6,9	1 350
12	43,3	15,2	11,4	10,6	2,1	3,5	840
13	45,5	19,7	11,3	8,2	1,3	4,6	814
14	42,6	16,2	8,0	12,5	1,5	4,0	662
15	37,8	22,9	1,2	12,5	0,8	n*	582
16	45,5	17,2	13,3	13,2	1,3	n*	952

* n = ne deklarováno

dle návodu na obalu. Statistické analýzy získaných dat byly provedeny pomocí softwaru Excel (Microsoft Corp.) a Statistica (StatSoft, Inc.) pomocí jednosměrné analýzy rozptylu se Scheffeovým post hoc testem. Rozdíly byly považovány za významné ve všech případech pro interval spolehlivosti 95 % ($p < 0,05$).

Výsledky a diskuze

Stanovený obsah živin, sušiny a vypočtené energetické hodnoty jsou uvedeny v Tabulce 2. Obsah sušiny koresponduje s povahou vzorků – nejvyšší byl stanoven u výrobků extrudovaných (vzorky 1 a 2), kde vlivem technologické úpravy dochází k odpaření podstatné části vody. Obsah bílkovin v rozmezí 6,7-57,4 g/100 g, tuků v intervalu 0,2-22,5 g/100 g a sacharidů stanovený dopočtem 0-37,8 g/100 g ukazuje velkou variabilitu v zastoupení a poměru hlavních živin. Pro doplnění uvádíme z povinných výživových údajů od výrobců podíl cukrů z celkového množství sacharidů: 0,19-5,1



Tabulka 3 Složení mastných kyselin v alternativách masa a masných výrobků (%)

Číslo vzorku	P (%)	S (%)	O (%)	L (%)	ALA (%)	SFA (%)	MUFA (%)	PUFA (%)
1	14,3	5,3	19,6	40,5	5,1	31,9	21,8	45,7
2	12,5	6,5	48,3	23,8	3,5	21,6	50,1	27,5
3	4,1	2,9	81,4	7,3	0,79	8,8	82,9	8,2
4	6,0	2,5	52,5	25,6	7,0	9,9	56,7	32,7
5	11,2	3,7	56,1	16,3	3,3	18,1	60,6	21,2
6	6,6	2,6	45,2	33,5	6,5	10,6	48,6	40,1
7	5,1	2,1	58,6	20,8	6,4	8,9	63,3	27,3
8	5,0	0,13	82,3	7,8	0,60	7,0	84,0	8,5
9	10,1	4,8	19,6	54,3	8,1	16,2	21,2	62,5
10	6,0	2,4	43,3	13,9	6,8	32,0	46,7	20,7
11	7,0	3,5	25,6	58,2	2,1	12,2	26,8	60,4
12	4,7	1,9	60,9	19,3	6,5	8,1	65,4	26,0
13	7,9	3,6	20,9	39,9	0,18	37,9	21,7	40,1
14	8,7	2,3	58,3	17,9	5,4	12,8	62,7	23,4
15	17,0	1,6	16,0	54,5	3,4	23,5	18,1	58,1
16	8,0	3,4	17,9	33,2	0,90	47,0	18,7	34,1

Mastná kyselina: P = palmitová; S = stearová; O = olejová; L = linolová; ALA = alfa-linolenová; EPA = eikosapentaenová; DHA = doko-sahexaenová; SFA = nasycené mastné kyseliny; MUFA = monoenové mastné kyseliny; PUFA = polyenové mastné kyseliny

Tabulka 4 Výsledky senzoryckého hodnocení (průměry)

Deskriptor\Vzorek č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17*
Příjemnost vzhledu	31 ^a	13 ^a	57 ^{cd}	78 ^a	50 ^{de}	58 ^{cd}	59 ^{cd}	58 ^{cd}	73 ^{ab}	78 ^a	39 ^{ef}	61 ^{bc}	60 ^{bc}	80 ^a	42 ^{de}	59 ^{cd}	61 ^{bc}
Příjemnost vůně	31 ^a	28 ^a	64 ^{ab}	72 ^a	36 ^{ef}	63 ^{ab}	59 ^{bc}	62 ^{ab}	52 ^{cd}	65 ^{ab}	43 ^{ef}	53 ^{bc}	58 ^{bc}	71 ^a	48 ^{cd}	63 ^{ab}	64 ^{ab}
Intenzita vůně	21 ^f	36 ^{cd}	58 ^a	55 ^{ab}	32 ^{ef}	55 ^{ab}	50 ^{bc}	49 ^{bc}	27 ^{ef}	60 ^a	32 ^{ef}	45 ^{bc}	51 ^{bc}	52 ^{bc}	22 ^f	60 ^a	50 ^{bc}
Příjemnost celkové chuti	25 ^a	19 ^a	60 ^{bc}	75 ^{ab}	32 ^{ef}	37 ^{ef}	56 ^{cd}	54 ^{cd}	36 ^{ef}	74 ^{ab}	43 ^{de}	59 ^{bc}	54 ^{cd}	77 ^a	44 ^{de}	62 ^{bc}	76 ^{ab}
Intenzita slané chuti	15 ^{de}	8 ^e	36 ^{bc}	48 ^b	27 ^{cd}	38 ^{bc}	48 ^b	38 ^{bc}	14 ^{de}	36 ^{bc}	37 ^{bc}	36 ^{bc}	52 ^{ab}	52 ^{ab}	15 ^{de}	66 ^a	50 ^{ab}
Příjemnost slané chuti	28 ^a	21 ^f	71 ^a	75 ^a	48 ^{cd}	49 ^{cd}	66 ^{ab}	64 ^{ab}	32 ^e	72 ^a	66 ^{ab}	72 ^a	68 ^a	79 ^a	43 ^{de}	61 ^{bc}	72 ^a
Intenzita hořké chuti	14 ^c	22 ^c	21 ^c	15 ^c	50 ^a	25 ^{bc}	15 ^c	28 ^{bc}	43 ^{ab}	13 ^c	50 ^a	20 ^c	19 ^c	17 ^c	17 ^c	20 ^c	10 ^c
Ochucení, Kořeněnost	13 ^e	11 ^a	62 ^{ab}	70 ^{ab}	20 ^{de}	36 ^{cd}	65 ^{ab}	54 ^{bc}	25 ^{de}	75 ^a	33 ^d	60 ^{ab}	53 ^{bc}	73 ^{ab}	26 ^{de}	64 ^{ab}	61 ^{ab}
Tučnost	13 ^f	22 ^{de}	29 ^{cd}	32 ^{cd}	20 ^{de}	22 ^{de}	33 ^{cd}	23 ^{de}	22 ^{de}	52 ^a	31 ^{cd}	43 ^{bc}	42 ^{bc}	47 ^{ab}	14 ^{ef}	36 ^{cd}	42 ^{bc}
Tuhost masa	28 ^{de}	10 ^e	42 ^{bc}	33 ^{cd}	24 ^{de}	60 ^a	40 ^{bc}	41 ^{bc}	28 ^{de}	30 ^{cd}	49 ^{ab}	36 ^{cd}	40 ^{bc}	42 ^{bc}	62 ^a	43 ^{bc}	52 ^{ab}
Šťavnatost	80 ^a	60 ^{cd}	27 ^{hi}	70 ^{bc}	48 ^{ef}	17 ^f	47 ^{ef}	22 ^h	40 ^{gh}	77 ^{ab}	44 ^{fg}	66 ^{cd}	69 ^{bc}	54 ^{de}	27 ^h	54 ^{de}	62 ^{cd}
Soudržnost	66 ^{bc}	21 ^e	50 ^{cd}	68 ^{ab}	48 ^{cd}	63 ^{bc}	73 ^{ab}	47 ^{cd}	69 ^{ab}	44 ^d	52 ^{cd}	66 ^{bc}	78 ^a	65 ^{bc}	85 ^a	46 ^{cd}	61 ^{bc}
Intenzita pachutí	28 ^{bc}	35 ^{ab}	13 ^{cd}	6 ^d	48 ^a	31 ^{ab}	25 ^{bc}	21 ^{cd}	31 ^{ab}	19 ^{cd}	36 ^{ab}	24 ^{bc}	26 ^{bc}	13 ^{cd}	18 ^{cd}	19 ^{cd}	12 ^{cd}
Celkové hodnocení	25 ^{ab}	16 ^h	64 ^{bc}	80 ^{ab}	21 ^{gh}	37 ^{fg}	58 ^{cd}	54 ^{cd}	37 ^{fg}	82 ^a	36 ^{fg}	58 ^{cd}	56 ^{cd}	79 ^{ab}	42 ^{ef}	63 ^{bc}	76 ^{ab}

*Vzorek 17 = hovězí burger (K-Purland), složení: mleté hovězí maso; a-i Hodnoty označené různými písmeny ve stejném řádku indikují statisticky významný rozdíl jednosměrnou analýzou rozptylu se Scheffeovým post hoc testem (p < 0,05); Orientace stupnic: příjemnost (0 = velmi špatný, 100 = vynikající), intenzita (0 = neznatelný, 100 = velmi silný vjem), tuhost (0 = měkký, vláčný, 100 = tuhý), šťavnatost (0 = suchý, 100 = velmi šťavnatý), soudržnost (0 = malá, rozpadá se, 100 = velmi velká, kompaktní), celkové hodnocení (0 = velmi špatný, 100 = vynikající).

g/100 g. Výjimkou jsou vzorky č. 5 (Šmakoun klasik) a 10 (Beyond burger), které dle údajů od výrobce cukry vůbec neobsahují. Energetická hodnota se pohybuje v rozmezí 282-1497 kJ/100 g, toto rozpětí představuje 2,7-17,8 % referenčního energetického příjmu 8400 kJ/2000 kcal (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1169/2011).

Zastoupení mastných kyselin v tučích vzorcích koreponduje se zdroji deklarovanými ve složení vzorků. Vzorky obsahovaly zejména nasycené mastné kyseliny palmitovou (4,1-17,0 %) a stearovou (0,1-6,5 %), dále monoenovou olejovou kyselinu (16,0-82,3 %) a esenciální polyenové kyseliny linolovou (7,3-58,2) a alfa-linolenovou (0,2-8,1 %) (Tabulka 3). Trans-nenasycené mastné kyseliny tvořily nutričně nevýznamných 0,2-0,9 %. Vzorky 10, 13 a 16 s nejvyšším podílem aterogenních na-

sycených mastných kyselin laurové, myristové a palmitové obsahovaly kokosový tuk, který je jejich významným zdrojem. Vzorky s vysokým podílem nenasycených mastných kyselin měly ve složení pouze slunečnicový nebo řepkový olej. Celkový podíl polyenových mastných kyselin, který je vzhledem k jejich pozitivnímu účinku v rámci prevence kardiovaskulárních onemocnění žádoucí [4], se v analyzovaných vzorcích pohyboval v rozmezí 20,7 až 62,5 %. Výjimku tvořily vzorky 3 (8,2 %) a 8 (8,5 %), jejichž součástí byl slunečnicový olej s vysokým obsahem olejové kyseliny (HOSO). Z tohoto pohledu lze alternativy masa hodnotit jako nutričně příznivější než maso.

Pro celkové zhodnocení těchto výrobků je nutné zohlednit také další aspekty, které nebyly v práci sledovány – jako je např. nižší biologická dostupnost živin, obsah antinutričních látek a fakt, že sója (hlavní bílkovinný zdroj

alternativ masa) je silným alergenem, až po právní otázku nomenklatury produktů a postoje spotřebitelů k nahrazování masa alternativami. Konzumace masa je často spojována i s psychickou hodnotou (obliba, chuťové preference) a sociálními vlivy (společenský status, tradice).

Senzorická analýza zahrnovala vzorek burgeru z hovězího masa (vzorek 17) pro porovnání velmi diskutovaných organoleptických vlastností rostlinných alternativ. Vyhodnocení sensorické analýzy uvádí Tabulka 4.

V celkovém hodnocení byly nejlépe hodnoceny rostlinné alternativy masa – vzorky 4, 10 a 14 s nízkou hořkostí, optimální slaností a výrazným příjemným kořeněním, hovězí burger byl hodnocen jako 4. nejlepší. Příčinou horšího hodnocení většiny dalších alternativ byly nedostatky ve vzhledu, vůni či přítomnost nahořklé chuti po surovině. Zamaskování hořké chuti vhodným kořeněním bylo důležité pro dobré celkové hodnocení alternativ. Výrazné rozdíly byly zaznamenány také ve šťavnatosti, textuře a celkové konzistenci. Snaha výrobců co nejvíce se vlastnostmi výrobků přiblížit masu se proto promítá zejména do vývoje v oblasti chuti a textury. Výrobci zároveň musí věnovat pozornost nutriční hodnotě a ceně výrobků, která je leckdy v porovnání s živočišnými výrobky mnohonásobná.

Závěr

Alternativy masa a masných výrobků jsou produkty, které neobsahují živočišnou svalovou tkáň, ale vzhledem a texturou se masu a masným výrobkům podobají. Jejich konzumace má ve srovnání s konzumací masa svá pozitiva i negativa. V analyzovaných vzorcích byl obsah bílkovin z rostlinných produktů nižší či srovnatelný s masem, podíl tuků velmi variabilní stejně jako sacharidů. Na chuti, struktuře a šťavnatosti masných výrobků se významně

podílí živočišný tuk. Pro navození podobných vlastností byl do receptur alternativ masných výrobků využit jak tuk z tropických palem (kokosový), tak oleje (řepkový, slunečnicový). V případě použití rostlinných olejů je zastoupení mastných kyselin v takových výrobcích oproti živočišným příznivější. Díky nižšímu obsahu polyenových mastných kyselin a vyššímu obsahu nasycených mastných kyselin jsou totiž živočišné tuky hodnoceny negativně, jedinou výjimku tvoří tuk rybí. Obsah sacharidů je v mase nutričně nevýznamný, v alternativách je vesměs ve formě polysacharidů. Mnohé alternativy mají i vysoký podíl nutričně kladně hodnocené vlákniny, kterou maso přirozeně neobsahuje.

Poděkování

Tato práce byla realizována za podpory projektu Specifického vysokoškolského výzkumu – projekt č. A1_FPBT_2023_002.

Literatura

- [1] Český statistický úřad. <https://www.czso.cz/csu/czso/na-jednoho-obyvatele-pripadlo-loni-v-prumeru-vice-mlecnych-vyrodku-masa-ovoce-a-zeleniny> (přístup červen 2023).
- [2] Report: EU agricultural outlook 2021-31. https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2023-01/agricultural-outlook-2021-report_en_0.pdf (přístup červen 2023).
- [3] De Marchi M et al. (2021) Detailed characterization of plant-based burgers. *Scientific Reports*, 11, 2049.
- [4] Výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky (2012). <https://www.vyzivaspol.cz/vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelstvo-ceske-republiky> (přístup červen 2023).



Abstract

Alternatives to products of animal origin play an increasingly important role in the nutrition of not only vegetarians and vegans. The work is a monitoring of quality performed on 16 samples of meat alternatives, sold in small consumer packages; in addition, a sample of meat product was analysed to compare the organoleptic properties. The ratio of main nutrients in samples was very variable. Fat content was found to be in range 0.2-22.5 g/100 g, protein content 6.7-57.4 g/100 g and saccharides 0-37.8 g/100 g. The quality of fat was also variable, which is evidenced by the range 7.0-47.0% of saturated fatty acids. In the sensory analysis, 3 plant-based meat alternatives outperformed the meat sample, but most of them had a lower sensory quality.

Key words: content of nutrients, composition of fatty acids, tofu, tempeh, seitan