

HODNOCENÍ VYBRANÝCH FUNKČNÍCH VLASTNOSTÍ OCHUCENÝCH VEGANSKÝCH STUDENÝCH OMÁČEK S ODLIŠNÝM OBSAHEM TUKU

EVALUATION OF SELECTED FUNCTIONAL PROPERTIES OF FLAVOURED VEGAN SAUCES WITH DIFFERENT FAT CONTENT

Jana Šenkýřová¹ – Kateřina Cahelová¹ – Alena Kratochvílová¹
Zuzana Míšková¹ – Richardos Nikolaos Salek¹

¹Ústav technologie potravin, Fakulta technologická, UTB ve Zlíně, Vavrečkova 5669, 76001 Zlín

<https://doi.org/10.11118/978-80-7509-996-9-0337>



ABSTRAKT

Studie je zaměřena na výrobu veganských studených emulgovaných omáček (VSEO) s nízkým obsahem tuku. Pro lepší senzorické vlastnosti byly omáčky ochuceny přídatkem sušené zeleniny (křen, rajče) v množství 0,25 % hm. VSEO byly vyrobeny za přídatku směsi modifikovaných bramborových škrobů ve dvou tučnostech 20 respektive 40 % hm. Modelové vzorky byly podrobeny základním chemickým analýzám (sušina, pH, stabilita emulzí), instrumentálnímu stanovení barvy v režimu CIE L*a*b*, posouzení texturních vlastností a senzorickému hodnocení. Vyrobené VSEO byly velmi stabilní, s hodnotou pH pod 4,5. Obsah tuku měl vliv na obsah sušiny a tvrdost vzorků. Byl zaznamenán trend, kdy se zvyšujícím se obsahem tuku se zvyšovala sušina, respektive tvrdost emulzí. Barva VSEO odpovídala odstínu původní barvy ochucující složky. Senzoricky byly vzorky hodnoceny kladně. Výsledky prokázaly vhodnost použití zvolené směsi hydrokoloidů při výrobě VSEO s potenciální možností aplikace v průmyslové výrobě.

Klíčová slova: studené emulgované omáčky, konzistence, modifikovaný škrob, barva, stabilita

ABSTRACT

The study focuses on the production of low-fat vegan cold emulsified sauces (VSEO). To improve the sensory properties, the sauces were flavoured with the addition of dried vegetables (horseradish, tomato) at 0.25 wt.%. VSEOs were produced with the addition of a mixture of modified potato starches at two fat contents of 20 and 40 wt.%, respectively. The model samples were subjected to basic chemical analyses (dry matter, pH, emulsion stability), instrumental colour determination in CIE L*a*b* mode, assessment of textural properties and sensory evaluation. The VSEOs produced were very stable, with pH values below 4.5. The fat content had an effect on the dry matter content and hardness of the samples. A trend was observed where the dry matter and hardness of the emulsions increased with increasing fat content. The colour of the VSEO corresponded to the shade of the original colour of the flavouring component. Sensory evaluation of the samples was positive. The results demonstrated the potential marketability of VSEO.

Keywords: cold emulsified sauces, consistency, modified starch, colour, stability

ÚVOD / INTRODUCTION

Majonéza je jednou z nejrozšířenějších omáček na světě. Je definována jako studená ochucená omáčka, obsahující slepičí vaječné žloutky, získaná emulgací jedlých olejů (emulze oleje ve vodě O/W) a obsahující okyselující složku, případně jiné ochucující přísady. Všechny suroviny musí být zdravotně nezávadné, vhodné pro potravinářské účely.

Vznik a stabilita majonézy je zabezpečena stabilizátorem a emulgátorem – lecitinem a cholesterolem – obsaženým ve vaječném žloutku. Funkční množství žloutku je minimálně 2 % (hm.), k výrobě lze používat i celá vejce. Přítomnost vajec ve složení majonézy je důležitá jak pro emulzifikaci, tak pro chuť a barvu. (Vyhláška 69/2016 Sb., De Bruno et al., 2021)

Na konzistenci majonézy má velký vliv použitý olej zastoupený u klasických verzí majonézy v množství 50–85 % (hm.). Nejčastěji se využívají oleje řepkový, slunečnicový, sójový nebo kukuřičný. Charakteristickým rysem majonéz je polotuhá či tužší konzistence, kterou lze docílit použitím většího množství oleje. Příliš vysoké zastoupení tukové složky s sebou nese ovšem velkou energetickou hodnotu, což se může negativně projevit na zdraví konzumentů.

Dnešní doba nahrává zdravějšímu životnímu stylu, který sebou nese velký tlak na výrobce potravin, aby se snižovala nejen energetická hodnota potravin, ale také aby produkty nabízely případné výživové benefity. Rostoucí počet zastánců alternativních výživových směrů (vegetariánství, veganství a dalších) vede k tomu, aby se na trhu objevovaly produkty, které budou mít stejné vlastnosti jako „konvenční“ varianty, ale budou splňovat zásady daných výživových směrů. Tyto trendy ovlivňují recepturní skladbu majonéz a dresinků s nejčastějším požadavkem absence živočišných surovin. Na trhu se lze setkat s veganskými majonézami, i když název není definován mezinárodními předpisy, je toto označení používáno (Cerro et al., 2021, Menezes et al., 2022; Raghunath et al., 2021)

U veganských verzí majonéz se nahrazuje vaječná složka jako živočišná surovina. Z výživového hlediska může vejce představovat jisté riziko jako zdroj cholesterolu pro osoby trpící kardiovaskulárním onemocněním, případně i možný potenciální zdroj mikrobiální nákazy (*Salmonella enteritidis*). Proto se hledají možné alternativy náhrady vaječné složky jinou bílkovinou či sacharidickou složkou rostlinného a živočišného původu s podobnými funkčními vlastnostmi (De Bruno et al., 2021; Raghunath et al., 2021; Cerro et al., 2021).

Z výživového hlediska není vhodný ani vysoký obsah tuku v majonézách, proto jsou snahy o snížení obsahu tuku na nižší úroveň, což ovšem může být na úkor horší konzistence. Proto výrobci potravin vyvinuly nové receptury odlehčených „light“ majonéz s obsahem tuku 20–40 % s použitím přídatných látek, které zachovávají vlastnosti tradičního produktu. Pro zachování podobné konzistence jako tradiční majonéza je u nízkotučných majonéz nutné použití stabilizátorů ve formě hydrokoloidu (biopolymery bílkovinné anebo polysacharidické povahy. Významnými polysacharidovými hydrokoloidy jsou modifikované škroby získávané ze škrobnatých rostlinných zdrojů (brambory, kukuřice, pšenice), u kterých byly upraveny jejich

původní funkční vlastnosti za pomoci fyzikálních, chemických či enzymatických procesů tak, aby byly vhodné pro aplikaci v potravinářství např. při výrobě omáček, dresinků. Jejich uplatnění jako náhrada tuku je také podporováno dostupností, cenou, texturními a neutrálními senzorickými vlastnostmi (Ali et al., 2015; Raghunath et al., 2021; Bajaj et al., 2019).

Cílem práce byla výroba studených emulgovaných omáček bez použití živočišných komponent se sníženým obsahem tuku. Receptura omáček byla doplněna o vybrané ochucující složky zeleniny (křen, rajče) pro lepší senzorickou přijatelnost spotřebiteli. Modelové vzorky byly podrobeny základnímu chemickému rozboru doplněného o posouzení texturních vlastností, instrumentální stanovení barvy a senzorického hodnocení.

MATERIÁL A METODIKA / MATERIAL AND METHODS

Základní receptura pro veganské studené omáčky se skládala z vody, řepkového oleje (FABIO PRODUKT s.r.o., Jičín, ČR), octa (Burg Ocet s.r.o., Bzenec, ČR), sacharózy (Cukrovar Vrbátky a.s., Vrbátky, ČR), NaCl a modifikovaných bramborových škrobů: Eliane SC 160 – předželatinovaný acetylovaný diškrob adipát a Eliane MC 160 – přebobtnalý oktenylsukcinát škrobu (Avebe, Veendam, Nizozemí).

Tabulka 1: Surovinová skladba modelových vzorků ochucených veganských omáček

Suroviny	Obsah tuku		Přídavek ochucující složky
Voda	64,35	46,10	46,10
Eliane SC 160	6,67	5,18	5,18
Eliane MC 160	1,13	1,33	1,33
Řepkový olej	20,00	40,00	40,00
Ocet	3,75	3,75	3,75
Sacharóza	3,10	3,10	2,85
NaCl	1,00	1,00	1,00
Ochucující složka	-	-	0,25

Modelové vzorky omáček byly zhotoveny ve dvou sadách s odlišným obsahem tuku a to s 20 % hm. (VM20) respektive 40 % (VM40). Jako ochucující složka byla použita sušený křen (K) a sušené rajče (R) (výrobce J.K.FOOD s.r.o., Větrkovice, ČR) v přídavku 0,25 % hm.

Výroba kontrolních modelových veganských omáček sestávala z přípravy olejové emulze se škrobem v poměru 1:2 a vodného roztoku se sacharózou a solí. Následně se do vodného roztoku pomocí tyčového mixéru (Eta Dritto, ETA a.s., Praha, ČR) zašlehala nejprve připravená olejová emulze a dále postupně v malých dávkách zbytek oleje. Na závěr šlehání byly vzorky ochuceny octem. V případě ochucených vzorků omáček byly příchutě přimíchány v požadovaném množství do olejové emulze. Hotové omáčky byly dávkovány do plastových kelímků a uskladněny při teplotách 4 ± 2 °C. Analýzy byly provedeny 7 dní od výroby.

Analýzy ochucených studených veganských omáček

U vzorků omáček byla stanovena sušina dle normy na majonézu (ČSN 580170-4), analýza byla provedena třikrát (n=3). Hodnota pH omáček byla určena pomocí pH metru HI 99161 s elektrodou FC 202 z 6-ti měření (n=6) z různých míst vzorku (Hanna Instruments, s.r.o., Praha, ČR).

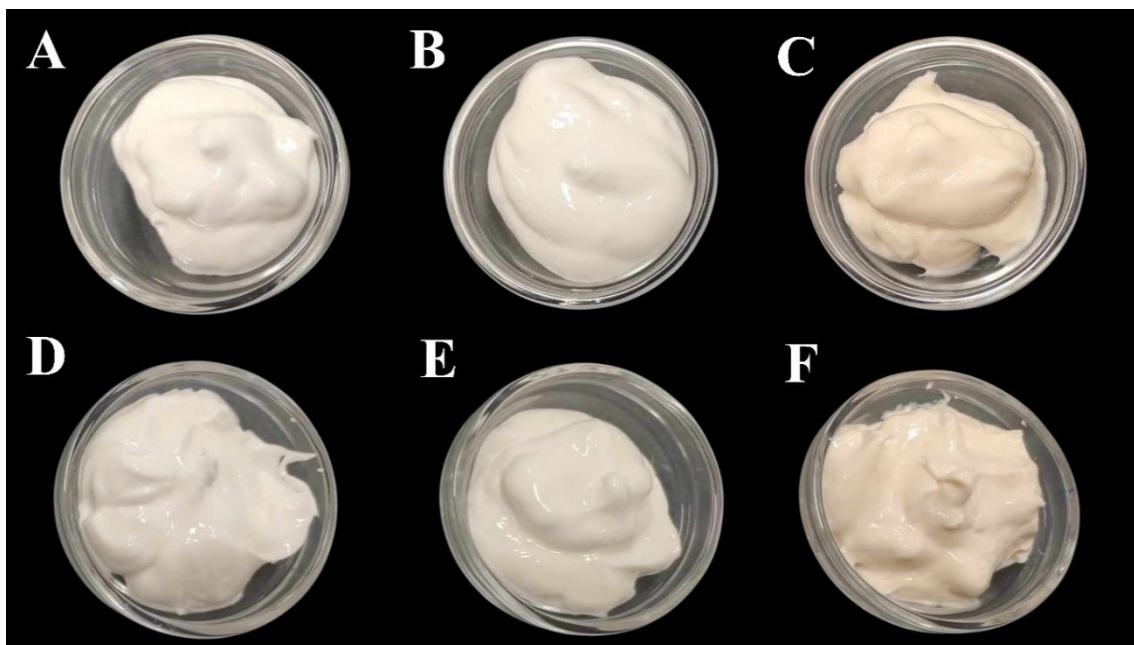
Stanovení stability emulzí (S) bylo provedeno dle postupu Nikzade et al. (2012) pro každý vzorek třikrát. Do předem zvážených plastových zkumavek (m_0) s kónickým dnem (objem 50 ml, výška 114,4 mm, průměr 29,1 mm) bylo naváženo 5 g (m_1) vzorku s přesností na 4 desetinná místa. Poté byly zkumavky uzavřeny víčkem se šroubovacím uzávěrem a odstředěny na centrifuze (EBA 21, Hettich Zentrifugen, Tuttlingen, Německo) při 6000 rpm po dobu 20 min. Po odstředění byla ze zkumavek vylita případná oddělená tekutá fáze a zkumavka se vzorkem byla zvážena (m_2). Výsledná stabilita emulzí byla vypočítána podle následujícího vzorce (1):

$$S = \frac{m_2 - m_0}{m_1} \cdot 100 [\%] \quad (1)$$

Barva modelových vzorků veganských omáček byla stanovena na spektrofotometru UltraScan VIS (POLZ Instruments s.r.o., Dvůr Králové n/L. ČR) za pomoci barevné stupnice CIE Lab ($L^*a^*b^*$) se zdrojem D65 (standardní denní světlo) a úhlem 10° . Spektrofotometr byl kalibrován v režimu reflektance za použití bílé a černé kachličky. Výsledky byly vyjádřeny pomocí měrné světlosti L^* v hodnotách 0 – 100 (černá – 0, bílá – 100), dále pomocí parametru a^* odpovídající zelené ($-a^*$) resp. červené ($+a^*$) barvě spektra a také dle parametru b^* odpovídající barvě žluté ($-b^*$) resp. modré ($+b^*$). Každý vzorek byl změřen třikrát. (Vincová et. al, 2023).

Texturní vlastnosti veganských emulgovaných omáček byly zjišťovány pomocí texturního analyzátoru TA.XT plus (Stable Micro Systems Ltd., Goldaming, UK). Vzorky byly analyzovány pomocí dvojité penetrace při teplotě $20 \pm 1^\circ\text{C}$ pomocí válcové sondy P20 s deformací 25 % s rychlostí průniku $2\text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$ a se spouštěcí silou 5 g. Měření se provedla minimálně třikrát ($n=3$) pro každý modelový vzorek. Ze získaných křivek byly stanoveny hodnoty tvrdosti (Ruiz et al., 2006.).

Senzorické hodnocení vyrobených veganských omáček bylo provedeno 12 hodnotiteli. Posuzovanými parametry byly vzhled a barva, konzistence, chuť a celkový dojem za použití ordinální hédonické 5 bodové stupnice (1 – vynikající, 5- nepříjemné). Dále byla posuzována intenzita kyselosti pomocí intenzitní ordinální 5 bodové stupnice (1 – příliš kyselá, 5 – nekyselá). Senzorická analýza probíhala v laboratoři splňující požadavky ISO 8589 (2007) při kontrolované teplotě $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Pro jednodušší orientaci pro hodnotitele byly vzorky omáček překódovány písmeny A – F (Obr. 1). Získané výsledky byly zpracovány pomocí Kruskal-Wallisova testu (software Minitab® 16; Minitab Ltd.; Coventry, UK), přičemž hladina významnosti byla stanovena na 0,05.



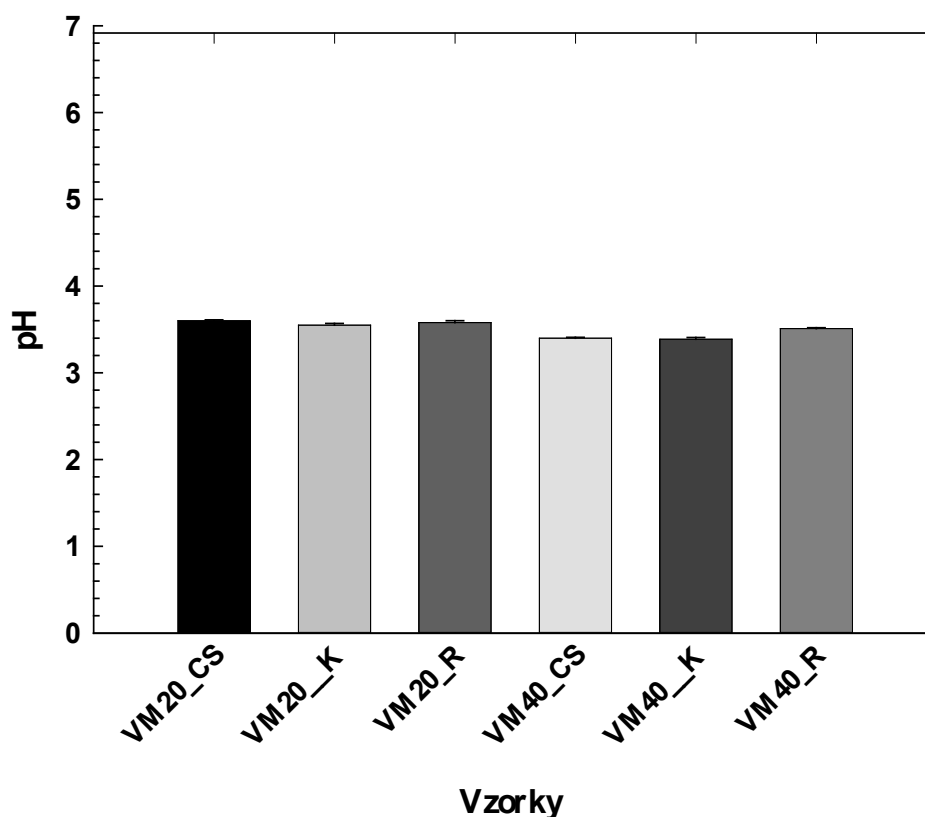
Obrázek 1: Vzorky veganských omáček pro senzorické hodnocení

Vysvětlivky: A: VM20_CS: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm.; B: VM20_K: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm. s křenem; C: VM20_R: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm. s rajčetem; D: VM40_CS: veganská studená omáčka s obsahem tuku 40 % hm.; E: VM40_K: veganská studená omáčka s obsahem tuku 40 % hm. s křenem; F: VM40_R: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm. s rajčetem.

VÝSLEDKY A DISKUZE / RESULTS AND DISCUSSION

V sadě omáček s tučností 20 % hm. (VM20) byl obsah sušiny u kontrolního vzorku (VM20_CS) $30,12 \pm 1,30$ % hm., přidavek ochucujících složek měl za následek shodné nepatrné zvýšení sušiny na $31,27 \pm 0,69$ % hm. u křenu a $31,66 \pm 0,63$ % hm. u rajčete. U druhé sady modelových omáček s tučností 40 % hm. (VM40) bylo dosaženo obdobných výsledků obsahu sušiny, s tím, že vyšší obsah oleje navyšuje sušinu u kontrolního vzorku VM40_CS na $49,43 \pm 0,53$ % hm. Přídavek ochucující složky zvýšil hodnotu sušiny u VM40_K na $51,01 \pm 0,76$ % hm. respektive $48,72 \pm 0,87$ % hm. u vzorku VM40_R.

Při určení hodnoty aktivní kyselosti (pH) vyrobených veganských omáček bylo důležitým kritériem splnění legislativní podmínky, aby pH nepřesáhlo hodnotu 4,5 (Vyhláška č.69/2016 Sb.). Získané hodnoty jsou uvedeny pro obě sady omáček na obrázku 2.

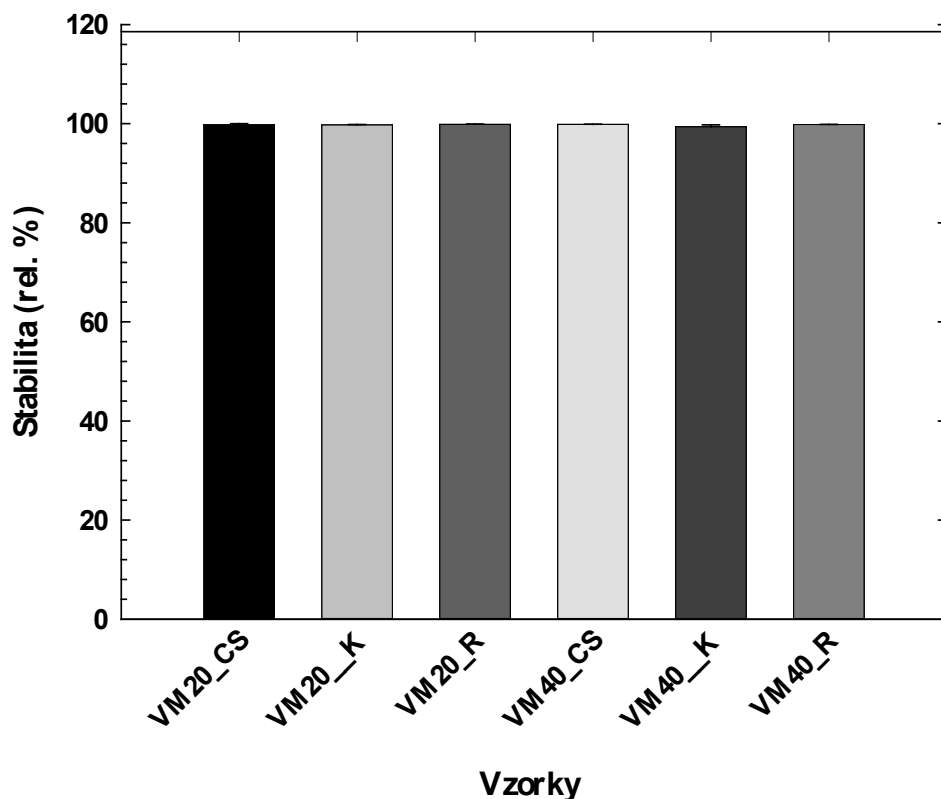


Obrázek 2: Hodnoty pH u modelových vzorků veganských emulgovaných omáček

Vysvětlivky: VM20_CS: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm.; VM20_K: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm. s křenem; VM20_R: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm. s rajčetem; VM40_CS: veganská studená omáčka s obsahem tuku 40 % hm.; VM40_K: veganská studená omáčka s obsahem tuku 40 % hm. s křenem; VM40_R: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm. s rajčetem.

Ve všech případech bylo pH pod stanoveným legislativním limitem. U první sady vzorků s nižším obsahem tuku (VM20) neměl přídavek ochucující složky vliv na hodnotu aktivní kyselosti. Hodnoty pH se pohybovaly od $3,55 \pm 0,02$ (VM20_K) do $3,60 \pm 0,03$ (VM20_CS). Podobný trend se projevil u sady se 40% hm. obsahem tuku (VM40), kde bylo dosaženo obdobných výsledků. Nejnižší hodnotu pH u sady VM40 měl kontrolní vzorek $3,40 \pm 0,02$ (VM40_CS) a nejvyšší pH omáčka s rajčetem (VM40_R) a to $3,59 \pm 0,01$. Ke shodným výsledkům dospěli Raikos et al. (2020) při výrobě majonéz s obsahem tuku 70–80 % hm. za použití přísad aquafaby. Hodnoty pH se u jejich modelů pohybovaly od 3,45 do 3,67.

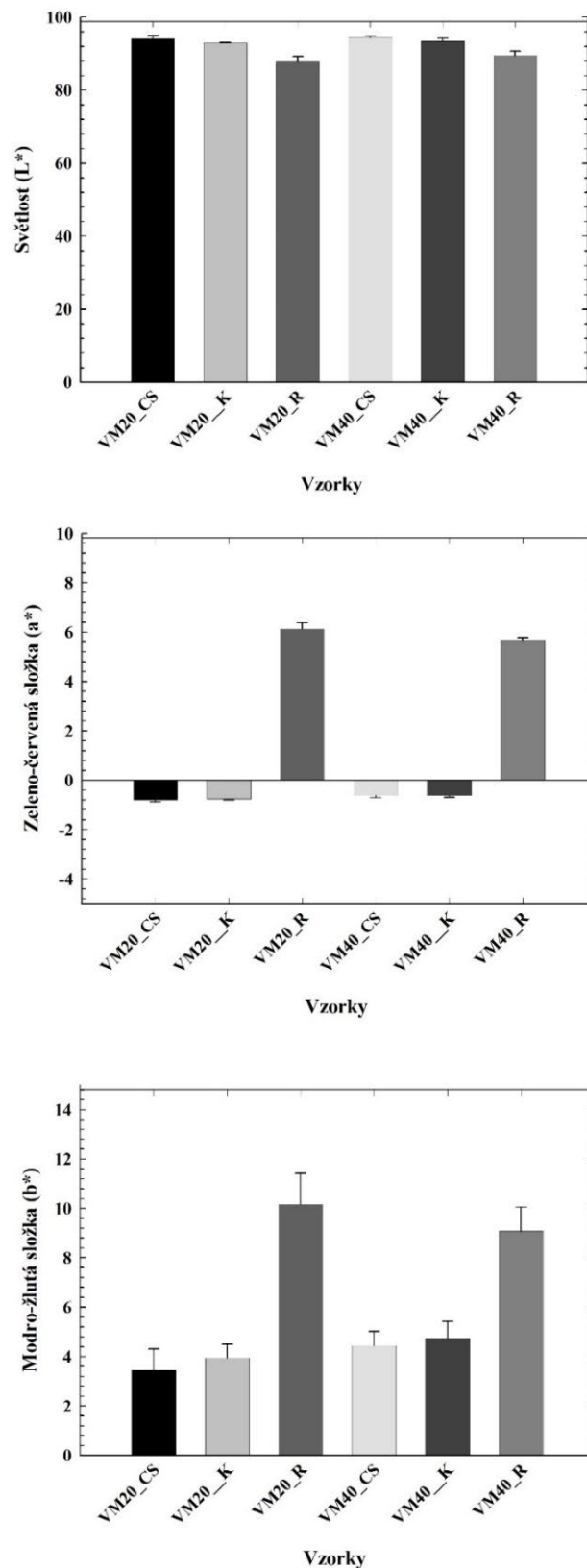
Pro emulgované omáčky je důležité, aby se zachovala stabilní konzistence, aby nedocházelo během skladování k oddělování jednotlivých fází. Stabilita emulzí vyrobených modelových vzorků veganských emulgovaných omáček byla ověřena po 7 dnech skladování. Výsledky ze dvou opakování u každého vzorku jsou zobrazeny na obrázku 3.



Obrázek 3: Výsledná stabilita emulzí vzorků veganských ochucených omáček (v rel. %)

Vysvětlivky: VM20_CS: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm.; VM20_K: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm. s křenem; VM20_R: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm. s rajčetem; VM40_CS: veganská studená omáčka s obsahem tuku 40 % hm.; VM40_K: veganská studená omáčka s obsahem tuku 40 % hm. s křenem; VM40_R: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm. s rajčetem.

Vyrobené vzorky se projeví jako velmi stabilní. Z výsledků vyplývá, že u obou sad vyrobených vzorků byla dosažena prakticky 100% stabilita emulzí, což pravděpodobně bylo způsobeno správnou volbou použitých modifikovaných škrobů. Přídavek ochucujících složek také nezpůsobil zhoršení stability emulzí vyrobených omáček. Naše výsledky se shodují s prací Bajaj et al. (2019), kde zkoumali vliv použití různých typů modifikovaných škrobů na výrobu nízkotučných majonéz. Nízkotučné majonézy v této studii ale byly vyrobeny s vyšším obsahem až 40 % hm. tuku. Pourramezan et al. (2022) zkoumali vliv oktenyl sukcinylát kappa-karagenanu v nízkotučné veganské omáčce o tučnosti 35 % hm., který vykázal velmi pozitivní vliv na stabilitu hotové omáčky, stejně jako v našem případě modifikované bramborové škroby. Nižší stabilitu naopak vykazaly veganské emulze vyrobené s lyofilizovanou a sušenou aquafabou oproti konvenční majonéze ve studii He et al. (2021).

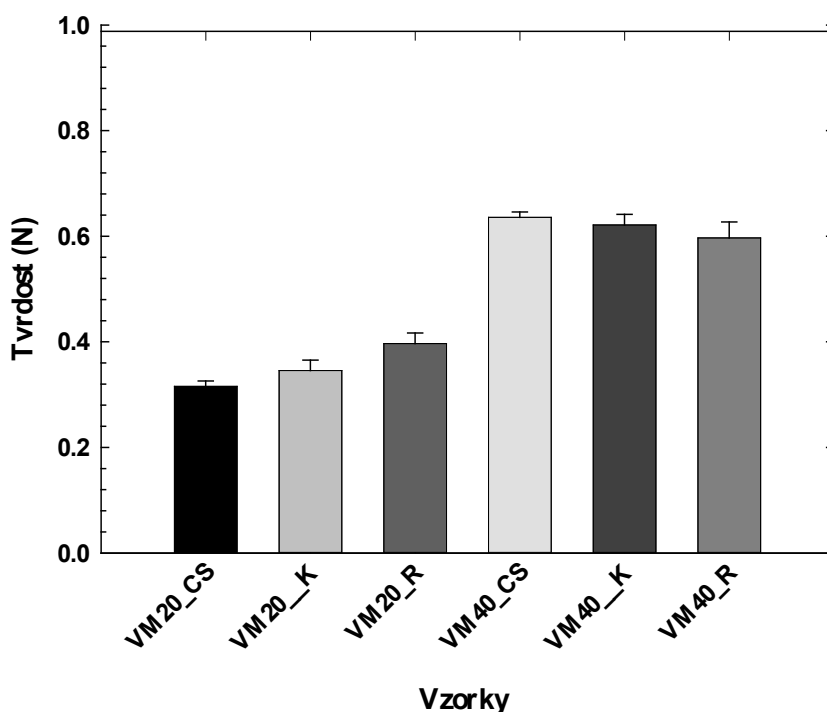


Obrázek 4: Výsledky měření barvy modelových emulgovaných veganských omáček

Vysvětlivky: VM20_CS: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm.; VM20_K: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm. s křenem; VM20_R: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm. s rajčetem; VM40_CS: veganská studená omáčka s obsahem tuku 40 % hm.; VM40_K: veganská studená omáčka s obsahem tuku 40 % hm. s křenem; VM40_R: veganská studená omáčka s obsahem tuku 40 % hm. s rajčetem.

Přídavek sušené zeleniny může mít vliv na výslednou barvu vyrobených omáček, proto byly vzorky přeměřeny na spektrofotometru Ultrascan (Obrázek 4). Při porovnání prakticky bílých kontrolních vzorků s tučností 20 respektive 40 % hm. se vzorky s přídavkem křenu lze konstatovat, že vizuální vjem byl lehce patrný v jemně tmavším odstínu omáčky. Křenová omáčka měla nepatrně nižší měrnou světlost L^* a velmi podobné parametry a^* a b^* jako kontrolní omáčky. Vliv nižšího obsahu tuku (VM20) se nepatrně projevil nižšími hodnotami a^* i b^* . Přídavek sušeného rajčete jako ochucující složky byl patrný jako lehce načervenalý odstín, což se projevilo více v případě 20% hm. obsahu tuku, jak v případě parametru a^* , kdy byl odstín laděn více do červené barvy, tak i více žluté barvy (b^*) oproti kontrolám tak i přídavku křenu. Přídavek modifikovaných škrobů spolu s menšími tukovými kuličkami může mít vliv na zvýšení světlosti u nízkotučných majonéz (35 % hm.) oproti konvenčním majonézám s 80 % hm. tuku (Bajaj et al., 2019).

V práci De Bruna et al. (2021) přidávali do veganských majonéz (50 % hm. tuku) ze „sójového mléka“ fenolické extrakty na bázi hydroxytyrosolu PE_A a PE_B , které měli vliv také na změnu barvy výsledného produktu. Světlost L^* vzorků s fenolickými extrakty byla nižší (82,1 resp. 76,26 vs 89,03) než u kontrolního vzorku, ale parametry a^* (3,41 resp. 3,83) a b^* (12,86 resp. 14,71) po obohacení vyšší než u standardu (a^* -0,29; b^* 10,78). Jedná se o podobný trend jako v našem experimentu u omáček s přídavkem sušeného rajčete. Cerro et al. (2021) se věnovali porovnání veganského dresinku jako standardu s komerčně vyráběnými majonézami. Z jejich výzkumu vyplývá, že nejvyšší měrná světlost měl vzorek s přídavky zahušťovadel (L^* 92,06), což koresponduje s našimi závěry měření vzorků bez ochucující složky.



Obrázek 5: Výsledky tvrdosti veganských emulgovaných omáček

Vysvětlivky: VM20_CS: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm.; VM20_K: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm. s křenem; VM20_R: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm. s rajčetem; VM40_CS: veganská studená omáčka s obsahem tuku 40 % hm.; VM40_K: veganská studená omáčka s obsahem tuku 40 % hm. s křenem; VM40_R: veganská studená omáčka s obsahem tuku 40 % hm. s rajčetem.

Z texturních vlastností hodnocených u modelových veganských emulgovaných omáček byla vybrána tvrdost. Tento parametr popisuje sílu, kterou je třeba vyvinout k deformaci vzorku, repektive sílu potřebnou ke stlačení jídla mezi stoličkami. (Raikos et al., 2020). Jak je patrné z obrázku 5, na konzistenci omáček má především vliv obsahu tuku, než vliv druhu ochucující složky. Modelové vzorky se 40 % hm. obsahem tuku vykazovaly vyšší hodnoty tvrdosti, než omáčky s obsahem tuku 20 % hm. V dřívějších výzkumech (Ali et al., 2015) při srovnání texturních vlastností emulzí (17,5 % hm. tuku) vyrobených s použitím nativních škrobů kukuřice a čiroku, jejich modifikovaných variant (oktenyl-sukcinanhydrid) s konvenční emulzí (70 % hm. tuku), vykazaly lepší výsledky vzorky s modifikovanou úpravou použitých škrobů. Totéž bylo potvrzeno i v práci kolektivu Bajaj et al. (2019).

Senzorické hodnocení bylo zaměřeno na hodnocení vzhledu a barvy, konzistence, chutě a celkového dojmu vyrobených ochucených omáček. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 2 v mediánech příslušného hodnocení daného parametru.

Tabulka 2: Výsledky senzorického hodnocení veganských emulgovaných omáček (medián)

Vzorky	Vzhled a barva	Konzistence	Chuť	Kyselost	Celkový dojem
VM20_CS (A)	1 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	2 ^a
VM20_K (B)	1 ^a	2 ^b	1 ^b	3 ^a	2 ^a
VM20_R (C)	2 ^b	2 ^b	2 ^a	3 ^a	3 ^b
VM40_CS (D)	1 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	2 ^a
VM40_K (E)	1 ^a	2 ^b	3 ^c	3 ^a	3 ^b
VM40_R (F)	1 ^a	1 ^a	3 ^c	4 ^a	2 ^a

Vysvětlivky: A: VM20_CS: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm.; B: VM20_K: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm. s křenem; C: VM20_R: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm. s rajčetem; D: VM40_CS: veganská studená omáčka s obsahem tuku 40 % hm.; E: VM40_K: veganská studená omáčka s obsahem tuku 40 % hm. s křenem; F: VM40_R: veganská studená omáčka s obsahem tuku 20 % hm. s rajčetem. Odlišné indexy (a,b,c) značí statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$)

Celkově byly všechny vzorky omáček senzoricky hodnoceny jako velmi dobré s hodnocením nadprůměrným. Vzhled a barva byly hodnoceny hodnotitelským panelem velmi přijatelně, odlišný obsah tuku ani použítá příchut' neměla vliv na hodnocení vzorků. Konzistence byla hodnocena lépe u sady VM40 než u sady VM20. U chuti se očekával vliv přídavku ochucující složky – křenu a rajčete. Zde je vidět možné chuťové preference hodnotitelů. Kyselost vzorků byla hodnocena jako průměrná, tedy jako vyhovující.

Prakticky shodných výsledků dosáhli Bajaj et al. (2019). V jejich výzkumu dospěli k závěru, že při použití modifikovaných škrobů u nízkotučných majonéz (35 % hm.) mohou ovlivnit konzistenci, kterou hodnotitelé mohou vnímat jako více viskózní, což se může využít k maskování negativních účinků na texturní vlastnosti emulzí, oproti konvenční majonéze. Při posouzení celkové přijatelnosti nebyl vliv přídavku modifikovaných škrobů prokazatelný. Námi zjištěná data parametru chutě u ochucených veganských omáček bylo posuzovateli spíše kladné, než třeba ve studii De Bruna et al. (2021), kde přidávali do sójových emulzí fenolické extrakty, jež byly hodnoceny spíše negativně (hořká chuť).

ZÁVĚR / CONCLUSIONS

Modelové vzorky nízkotučných veganských omáček ochucených přídatky křenu a rajčete byly vyrobeny ve dvou tučnostech 20 % hm. a 40 % hm. Za pomoci zvolené receptury s modifikovanými škroby se dosáhlo dobrých výsledků, jak při stanovení základních chemicko-fyzikálních parametrů (sušina, pH), tak při stanovení stability emulzí a texturních vlastností. Barva vzorků byla ovlivněna použitou příchutí a vliv obsahu tuku nebyl prokázán. Senzoricky byly vzorky také posouzeny jako přijatelné. Celkově lze hodnotit, že lze vyrobit nízkotučné veganské majonézy bez přídatku hlavního emulgátoru – vaječného lecitinu. Ani velmi nízká hodnota tuku oproti tradiční majonéze neměla negativní vliv na vyrobené vzorky emulzí. V tržní síti se objevují veganské majonézy, které ovšem na rozdíl od námi vyrobených omáček, obsahují 60–75 % hm. tuku. Tudíž lze konstatovat, že námi navržená receptura by mohla najít své místo na trhu jako zdravější varianta. Přídavek ochucující složky by se do budoucna mohl navýšit a popřípadě vyzkoušet i jiné varianty pro větší rozmanitost nabídky.

PODĚKOVÁNÍ / ACKNOWLEDGEMENT

Tato studie byla podpořena interním grantem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně číslo IGA/FT/2024/005.

LITERATURA / REFERENCES

Ali, T. M., Waqar, S., Ali, S., Mehboob, S., Hasnain, A. (2015): Comparison of textural and sensory characteristics of low-fat mayonnaise prepared from octenyl succinic anhydride modified corn and white sorghum starches. *Starch – Stärke* [online]. 67(1-2), 183-190. ISSN 0038-9056. Dostupné z: doi:10.1002/star.201400153

Avebe Product data sheet [online]. Dostupné z: <https://www.avebe.com/>

Bajaj, R., Singh, N., Kaur, A. (2019): Properties of octenyl succinic anhydride (OSA) modified starches and their application in low fat mayonnaise. *International Journal of Biological Macromolecules*. 131, 147–157. Dostupné z: doi:doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.03.054

Cerro, D. A., Maldonado, A. P., Matiacevich, S. B. (2021): Comparative study of the physicochemical properties of a vegan dressing type mayonnaise and traditional commercial mayonnaise. *Grasas Aceites* 72 (4), e439. <https://doi.org/10.3989/gya.0885201>

ČSN 580170-4 Metody zkoušení majonéz – stanovení sušiny (1981), Vydavatelství Úřadu pro normalizaci a měření, Praha.

De Bruno, A., Romeo, R., Gattuso, A., Piscopo, A., Poiana, M. (2021): Functionalization of a Vegan Mayonnaise with High Value Ingredient Derived from the Agro-Industrial Sector. *Foods*, 10, 2684. <https://doi.org/10.3390/foods10112684>

He, Y., Purdy, S. K., Tse, T. J., Tar'an, B., Meda, V., Reaney, M. J. T., Mustafa, R. (2021): Standardization of Aquafaba Production and Application in Vegan Mayonnaise Analogs. *Foods*, 10(9), 1978. ISSN 2304-8158. Dostupné z: doi:10.3390/foods10091978

ISO Standard No. 8589; Sensory Analysis—General Guidance for the Design of Test Rooms. International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland, 2007.

Menzes, R. C. F. de, Carvalho Gomez, Q. C. de, Almeida, B. S. de, Matos, M. F. R. de, Pinto, L. C. (2022): Plant-based mayonnaise: Trending ingredients for innovative products. *International Journal of Gastronomy and Food Science*. 30. ISSN 1878450X. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijgfs.2022.100599

Nikzade, V., Tehrani, M.M., Saadatmand-Tarzjan, M. (2012): Optimization of low-cholesterol–low-fat mayonnaise formulation: Effect of using soy milk and some stabilizer by a mixture design approach. *Food Hydrocoll.* 2012, 28: 344–352. Dostupné z: doi: 10.1016/j.foodhyd.2011.12.023

Pourramezan, H., Labbafi, M., Khodaiyan, F., Mousavi, M., Gharaghani, M., Saadatvand, M., Mahmoudi, A. (2022): Preparation of octenyl succinylated kappa-carrageenan; reaction optimization, characterization, and application in low-fat vegan mayonnaise. *International Journal of Biological Macromolecules*, 223: 882–898. ISSN 0141-8130. Dostupné z: doi:doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.10.218

Raikos, V., Hayes H., Ni, H. (2020): Aquafaba from commercially canned chickpeas as potential egg replacer for the development of vegan mayonnaise: recipe optimisation and storage stability. *International Journal of Food Science & Technology*, 55(5): 193–1942. ISSN 0950-5423. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14427>

Raghunath, K. M., Khasherao, B. Y., Shanmugam, A. (2021): Development of medium fat plant-based mayonnaise using chickpea (*Cicer arietinum*) and green gram (*Vigna radiata*) and sensory evaluation using fuzzy logic. *The Pharma Innovation Journal* 2021; 10(11): 896–901. ISSN (E): 2277-7695 ISSN (P): 2349-8242

Ruiz-Ramírez, J.; Arnau, J.; Serra, X.; Gou, P. (2006): Effect of pH, NaCl content and proteolysis index on the relationship between water content and texture parameters in biceps femoris and semimembranosus muscles in dry-cured ham. *Meat Sci.* 72, 185–194

Vincová, A., Šantová, K., Kůrová, V., Kratochvílová, A., Halámková, V., Suchánková, M., Lorencová, E., Sumczynski, D., Salek, R.N. (2023): The Impact of Divergent Algal Hydrocolloids Addition on the Physicochemical, Viscoelastic, Textural, and Organoleptic Properties of Cream Cheese Products. *Foods*, 12, 1602. <https://doi.org/10.3390/foods12081602>

Vyhláška č. 69/2016 Sb. ze dne 17. února o požadavcích na maso, masné výrobky, produkty rybolovu a akvakultury a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich. Sbírka zákonů České republiky. 4. 3. 2016, částka 26. ISSN 1211-1244.

Kontaktní adresa / Contact Information: Ing. Jana Šenkýřová, Ph.D., Ústav technologie potravin, Fakulta technologická, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Vavrečkova 5956, 76001 Zlín, Česká republika, e-mail: senkyrova@utb.cz