

Vliv suroviny na kvalitu bezlepkových raw tyčinek

Bc. Magda Jiroušková

Diplomová práce
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav technologie potravin
akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Magda Jiroušková**
Osobní číslo: **T17524**
Studijní program: **N2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie potravin**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Vliv suroviny na kvalitu bezpečných raw tyčinek**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. Problémy s kvalitou bezpečných výrobků.
2. Charakteristika surovin používaných pro výrobu raw tyčinek.
3. Využitelnost cascara jako suroviny při výrobě raw tyčinek.
4. Technologie výroby raw tyčinek.

II. Praktická část

1. Charakteristika surovin použitých při výrobě tyčinek.
2. Charakteristika cascary použité v tyčinkách.
3. Postup výroby tyčinek.
4. Vyhodnocení vlivu použitých surovin na texturní vlastnosti tyčinky.
5. Diskuse výsledků s literaturou.
6. Formulace závěrů práce.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] GANSS, C., SCHLECHTRIEMEN, M., KLIMEK, J. Dental erosions in subjects living on a raw food diet, 1999. *Caries research*, (1), 74–80.

[2] GALLO, L., LLABOT, J. M., ALLEMANDI, D., BUCALÁ, V., PINA, J. Influence of spray-drying operating conditions on Rhamnus purshiana (Cáscara sagrada) extract powder physical properties, 2011. *Powder Technology*, (1), 205–214.

[3] HUNG, A., KANG, N., BOLLOM, A., WOLF, J. L., LEMBO, A. Complementary and alternative medicine use is prevalent among patients with gastrointestinal diseases, 2015. *Digestive diseases and sciences*, (7), 1883–1888.

[4] NADIR, A., REDDY, D., VAN THIEL, D. H. Cascara sagrada-induced intrahepatic cholestasis causing portal hypertension: case report and review of herbal hepatotoxicity, 2000. *The American journal of gastroenterology*, (12), 3634.

[5] Wright, A. C., Danyluk, M. D., Otwell, W. S. Pathogens in raw foods: what the salad bar can learn from the raw bar, 2009. *Current opinion in biotechnology*, (2), 172–177.

Vedoucí diplomové práce: **doc. RNDr. Iva Burešová, Ph.D.**
Ústav technologie potravin

Datum zadání diplomové práce: **2. února 2019**

Termín odevzdání diplomové práce: **3. května 2019**

Ve Zlíně dne 2. února 2019

L.S.

doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Jiří Miček, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně

.....

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výtěžku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výtěžku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá vlivem suroviny na kvalitu bezlepkových raw tyčinek. Jako zkoumaná surovina byla použita sušená slupka kávové třešně, cascara. Receptura na tyčinku byla poskytnuta pražírnou kávy Rebelbean. Pro srovnání byla vyrobena i tyčinka bez cascary a obě byly hodnoceny senzorycky a pomocí textuometru. Z výsledků je patrné, že cascara ovlivnila konzistenci, tuhost, sladkost a tvrdost tyčinky. Na základě těchto výsledků byla výrobci předána zpětná vazba pro budoucí výrobu tyčinek.

Klíčová slova: raw tyčinka, cascara, kávová třešně, textura, bezlepkový výrobek

ABSTRACT

This diploma thesis is focused on effect of ingredient on quality of gluten-free raw bars. Cascara which is dry husk of coffee cherry was used as an examined ingredient. Recipe for the bar was provided by coffee roastery Rebelbean. For better comparison bar without cascara was made and both were evaluated by sensory and texture analysis. Results prove that cascara has effect on consistency, rigidity, sweetness and hardness of the bar. These results were provided to coffee roastery as a feedback for their future bars production.

Keywords: raw bar, cascara, coffee cherry, texture, gluten-free product

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala paní doc. RNDr. Ivě Burešové, Ph.D., vedoucí mé diplomové práce za cenné rady, ochotu a trpělivost při psaní diplomové práce. Dále bych také ráda poděkovala Michalovi Stecovi z Rebelbean za poskytnuté materiály, informace a ochotu spolupracovat na diplomové práci a bistro MyKitchen za pomoc v praktické části diplomové práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 BEZLEPKOVÁ DIETA	13
1.1 LEPEK.....	13
1.2 CELIAKIE.....	13
1.3 OSTATNÍ PORUCHY SPOJENÉ S KONZUMACÍ LEPKU.....	14
1.4 BEZLEPKOVÉ VÝROBKY.....	14
1.4.1 Bezlepkové škroby.....	15
1.4.2 Bezlepkové mouky, pečivo a těstoviny.....	16
1.4.3 Bezlepkové sušenky a tyčinky.....	18
1.5 PROBLÉMY S KVALITOU BEZLEPKOVÝCH VÝROBKŮ.....	19
1.5.1 Nutriční hodnota.....	19
1.5.2 Chuť.....	20
2 CASCARA	21
2.1 ZPRACOVÁNÍ KÁVY.....	21
2.1.1 Vedlejší produkty při zpracování kávy.....	22
2.2 CASCARA JAKO SUROVINA.....	23
2.3 NUTRIČNÍ VÝZNAM CASCARY.....	24
2.4 SCHVALOVACÍ PROCES CASCARY V EU.....	25
2.5 CASCARA BAR.....	26
2.5.1 Suroviny.....	27
3 RAW FOOD	30
3.1 VÝHODY RAW STRAVOVÁNÍ.....	30
3.2 PROBLÉMY SPOJENÉ S RAW STRAVOVÁNÍM.....	31
3.3 RAW VÝROBKY.....	32
II PRAKTICKÁ ČÁST	33
4 CÍL PRÁCE	34
5 MATERIÁLY A METODY	35
5.1 POUŽITÉ SUROVINY.....	35
5.2 POSTUP VÝROBY TYČINEK.....	39
5.2.1 Tyčinka s cascarou.....	39
5.2.2 Tyčinky bez cascary.....	41
5.3 SENZORICKÁ ANALÝZA.....	42
5.3.1 Příprava vzorků pro senzorickou analýzu.....	42
5.4 TEXTURNÍ ANALÝZA.....	42
5.4.1 Příprava vzorků pro texturní analýzu.....	43
5.4.2 Statistická analýza dat.....	43

6	VÝSLEDKY	44
6.1	VÝSLEDKY SENZORICKÉ ANALÝZY	44
6.1.1	Vliv cascary na vzhled tyčinky	44
6.1.2	Vliv cascary na chuť a vůni tyčinky	44
6.1.3	Vliv cascary na konzistence tyčinky	45
6.1.4	Vliv cascary na intenzitu pachutí tyčinky	45
6.1.5	Vliv cascary na tuhost tyčinky	46
6.1.6	Vliv cascary na sladkost tyčinky	47
6.1.7	Preference hodnotitelů	47
6.2	VÝSLEDKY TEXTURNÍ ANALÝZY	48
6.2.1	Vliv cascary na tvrdost tyčinek	48
	DISKUZE	50
	ZÁVĚR	52
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	53
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	59
	SEZNAM OBRÁZKŮ	60
	SEZNAM TABULEK	61
	SEZNAM PŘÍLOH	62

ÚVOD

V dnešní době se na trhu čím dál více objevují různé druhy energetických a proteinových tyčinek. Je to ideální způsob svačiny nebo rychlého dodání energie pro sportovce, turisty, ale také pro ty, kteří nemají čas si svačiny chystat. K dostání jsou v nepřehledném množství příchutí a výrobci stále přichází s něčím novým.

Energetické tyčinky na porci neobsahují tolik bílkovin jako proteinové a slouží spíše jako rychlý příjem energie např. před sportovním výkonem. Častou jsou jejich základem ovesné vločky či jiné obilniny, ořšky a ovoce. V tomto případě je nutné důkladně číst složení a vyhnout se takovým tyčinkám, které na prvním místě obsahují cukr, glukózový a fruktózový sirup či palmový tuk.

Velkou část zaujímají raw tyčinky. Raw stravování je jeho zastánci bráno jako životní styl a spočívá v konzumaci syrových a nezpracovaných potravin. Potraviny je možné tepelně upravit při maximálně 40-45 °C (v některých zdrojích je uváděno až 48 °C), při vyšší teplotě údajně ztrácejí veškerou svou nutriční hodnotu. Raw tyčinky jsou ale oblíbené i u lidí, kteří se podle těchto pravidel nestravují. Jejich výhodou je v tom, že jsou často složeny pouze z ovoce a neobsahují průmyslově zpracované suroviny. Většina z nich obsahuje jako základ či jako jednu z vedlejších složek datle nebo datlovou pastu, které tyčince dodávají sladkou chuť. I zde platí sledovat složení a nutriční hodnoty, protože tyčinka může mít díky datlím a dalšímu ovoci i 20 g cukru na porci.

Vzhledem k rostoucímu počtu celiaků a lidí trpících nesnášenlivostí lepku se i trh s tyčinkami tomuto trendu snaží přizpůsobit. Označení „bezlepkový“ je často pro spotřebitele známka toho, že je výrobek zdravý a je to tedy i dobrý marketingový nástroj.

Diplomová práce se zabývá vlivem suroviny (cascary) na texturu a senzorycké vlastnosti bezlepkové raw tyčinky. Nápad na výrobu tyčinky s cascarou vznikl v brněnské pražírně kávy Rebelbean, která poskytla recepturu. Cascara je sušená slupka kávové třešně, která byla dlouhou dobu pouze odpadem při zpracování kávy. Vzhledem k jejím nutričním hodnotám a vlastnostem se ale v současnosti začíná využívat, např. při výrobě teplého nápoje, limonád či jako bezlepkové mouka. Vše je ale dostupné pouze mimo Evropskou unii, protože zde zatím probíhá proces jejího schvalování.

Teoretická část popisuje bezlepkovou stravu, poruchy spojené s nesnášenlivostí lepku a některé bezlepkové výrobky. Další kapitola je zaměřena na zpracování kávy a cascaru, popis

jejich nutričních vlastností a je zmíněn i schvalovací proces v EU. Poslední kapitola se zaměřuje na raw stravování, jeho výhody a nevýhody a popis některých raw výrobků, které se na trhu objevují.

Praktická část obsahuje postup výroby tyčinky s cascarou a bez cascary. Dále také popis použitých metod experimentu – sensorické a texturní analýzy. V další kapitole jsou uvedeny výsledky měření a sensorického hodnocení.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BEZLEPKOVÁ DIETA

Produkty z pšenice patří mezi základní potraviny na celém světě. Malá část populace se ovšem těmto potravinám musí vyvarovat kvůli nežádoucí imunitní odpovědi organismu. Mnoho studií prokázalo, že hlavní příčinou těchto imunitních poruch jsou pšeničné, ale i žitné, ječné a ovesné proteiny, které se skládají ze sekvence aminokyselin bohatých především na prolin a glutamin. Úspěšnou léčbu v tomto případě představuje bezlepková dieta (GFD) [1].

1.1 Lepek

Lepek neboli gluten je pružná hmota, která zůstává po promytí obilného těsta za účelem odstranění škrobových granulí a složek rozpustných ve vodě a roztocích soli. Podle toho, jak důkladně je těsto promyto, obsahuje pevný podíl 75-78 % bílkovin a 5-10 % lipidů, zbytek je škrob a neškrobové sacharidy. V praxi se jako lepek označují bílkoviny, protože hrají klíčovou roli v určování kvality obilovin tím, že těstu dodávají elasticitu a viskozitu. Tyto bílkoviny jsou unikátní svou aminokyselinovou skladbou, která je charakteristická vysokým obsahem prolinu a glutaminu. Pšeničné se dle rozpustnosti v roztoku alkoholu dělí na rozpustné gliadiny a nerozpustné gluteniny. Obě tyto frakce významně přispívají k reologickým vlastnostem těsta, ale jejich funkce je odlišná. Gliadiny přispívají zejména k viskozitě těsta, jsou méně elastické a kohezní na rozdíl od gluteninů, které přispívají k pevnosti a pružnosti. Lepkové bílkoviny žita se nazývají sekaliny, ječmene hordeiny a ovsu aveniny [2; 3].

1.2 Celiakie

Celiakie je geneticky predisponované autoimunitní onemocnění, kterým podle studií trpí 1 % světové populace. Nemoc se projevuje u citlivých jedinců po požití bílkovin tvořících lepek (bílkoviny pšenice, žita, ječmene či ovsu). Za běžných fyziologických podmínek štěpí enzymy žaludku, slinivky břišní a tenkého střeva většinu proteinů na malé peptidy a aminokyseliny. V případě celiakie jsou tyto proteiny bohaté na prolin pro organismus toxické a odolné vůči trávení. V důsledku toho se tyto fragmenty v tenkém střevě hromadí a mění jeho bariérovou funkci [4].

Faktorem pro vznik celiakie je imunitně podmíněná reakce na peptid gliadin, který je součástí glutenu. Taková reakce vyvolá zánět tenkého střeva a může vést až k malabsorpci. Často je celiakie diagnostikována až po delším trvání nemoci i přes to, že právě diagnostika

a terapie formou bezlepkové diety jsou klíčové pro prevenci rozvoje dalších komplikací nemoci [5].

Tato multifaktoriální choroba má řadu genetických i enviromentálních příčin. Uplatňuje se zde genetika, ale také kojení a výživa dítěte v prvním roce života, vývoj střevního mikrobiálního systému, gastrointestinální infekce a další. Symptomy se liší dle věku nemocného, typické střevní příznaky se vyskytují zejména u dětí do tří let, jde například o průjemy, břišní koliky či steatoreu. U dětí ve školním věku může docházet k opožděnému psychosomatickému vývoji, chudokrevnosti či malnutrici. V dospělosti se příznaky objevují nejčastěji mezi 25.-40. rokem, často v souvislosti s tzv. spouštěcím mechanismem, kterým je např. infekční choroba, úraz, psychický stres, těhotenství, porod či laktace [6].

1.3 Ostatní poruchy spojené s konzumací lepku

Mimo celiakii existují ještě další poruchy spojené s nežádoucí reakcí na lepek, např. neceliakální glutenová senzitivita, Duhringova choroba (Dermatitis Herpetiformis) či alergie na pšenici. I zde platí dodržování bezlepkové diety, což spočívá v konzumaci buď přirozeně bezlepkových potravin či speciálně vyrobených, ve kterých je pšeničná mouka nahrazena bezlepkovou. Souhrnně je spektrum onemocnění, která vznikají v souvislosti s konzumací lepku, označováno termínem gluten-related disorders (GRD) [5; 7].

Neceliakální glutenová senzitivita (NCGS) má odhadovanou prevalenci vyšší než celiakie (přibližně 3-6 %). Má podobné příznaky jako celiakie a alergie na pšenici a podobají se také příznakům syndromu dráždivého tračníku, který je ale na rozdíl od NCGS způsobem zhoršeným vstřebáváním fermentujících oligosacharidů, disacharidů, monosacharidů a polyolů, tzv. FODMAP. NCGS je zatím nejméně prozkoumaná z této skupiny poruch. Alergie na pšenici je definována jako imunologická odpověď zprostředkovaná IgE na proteiny pšenice a příbuzných obilovin. Postihuje gastrointestinální trakt, dýchací soustavu nebo kůži. Je také známa jako astma pekařů, způsobeno inhalací obilných (zejména pšeničných) mouk. Dermatitis Herpetiformis, známá také jako Duhring-Broczy choroba, se vyznačuje puchýři a plaky zejména na loktech, hýždích a kolenou [8].

1.4 Bezlepkové výrobky

Výrobky lze označit jako bezlepkové tehdy, neobsahuje-li potravina ve stavu, v němž je prodávána konečnému spotřebiteli, více než 20 mg/kg lepku. Dostupnost těchto produktů za

posledních pět let výrazně vzrostla, požadavek na jejich množství a kvalitu roste rychleji než u bezlaktózových výrobků a výrobků pro diabetiky. Je možné je zakoupit v běžných supermarketech, obchodech se zdravou výživou, na internetu a výjimkou nejsou ani obchody specializované pouze na bezlepkovou stravu. Nicméně jsou stále výrazně dražší oproti běžným potravinám [9; 10].

Důvodem ke zvyšujícímu se zájmu o bezlepkové výrobky není pouze rostoucí počet osob s diagnózou celiakie, ale také fakt, že společnost považuje tuto dietu za zdravou výživu a mnoho lidí se k ní uchýlí, aniž by nemocí trpěli. Důvody jsou různé – jsou to například rodinní příslušníci celiaků, kteří tímto chtějí zabránit kontaminaci potravin, popř. se sami, z důvodů genetické predispozice, snaží příznakům nemoci předejít. Dalším důvodem je jakýsi módní trend – lidé se často nechají ovlivnit celebritami, které se rozhodly pro bezlepkovou dietu, aby „byli ve formě“ [11].

Gliadin a glutenin jsou dva hlavní komponenty lepku, které jsou nezbytné pro vytvoření pevné proteinové sítě zajišťující viskoelasticitu těsta. Pro zajištění těchto vlastností u bezlepkového těsta zkouší výrobci používat různé náhražky. Z obilnin je to např. rýže, kukuřice, čirok a proso. Slibné je i využití pseudoobilovin jako je amarant, quinoa a pohanka a ve fázi výzkumu je i geneticky modifikovaná pšenice [3].

1.4.1 Bezlepkové škroby

Nahrazení lepku v potravinách je v dnešní době stále předmětem zkoumání. Bylo provedeno mnoho výzkumů, které se snažily vlastnosti lepku napodobit. Navzdory značnému pokroku však neexistuje žádná surovina, která by lepek zcela nahradila. Škrob je jednou ze základních složek bezlepkového chleba a určuje tak jeho konečné vlastnosti. Znalosti vlastností škrobů nám mohou pomoci při výzkumu a výrobě bezlepkových produktů s odpovídajícími technologickými a nutričními kvalitami [12].

Pro výrobu bezlepkových potravin se využívají hlavně kukuřičný, bramborový a rýžový škrob. Jako alternativu je možné využít další bezlepkové obiloviny (čirok, proso, teff) a pseudoobiloviny (pohanka, amarant, quinoa). Typ a původ škrobu má významný vliv na strukturu a reologické vlastnosti těsta, zadržování vody a výslednou kvalitu produktu. Kromě nativního škrobu mohou bezlepkové produkty obsahovat i chemicky modifikovaný škrob, který je považován za legislativně přípustnou přídatnou látku. Nicméně kvůli obavám spotřebitelů se chemicky modifikovaný škrob často nahrazuje škrobem, který je modifikovaný

pomocí fyzikálních a enzymatických metod. Zvláštní pozornost by měla být věnována tzv. waxy škrobům, které prakticky neobsahují amylózu a díky tomu by mohly snadněji bobtnat. Bylo zjištěno, že při použití správného podílu waxy škrobu (cca 10 %) by mohlo dojít ke zlepšení kvality bezlepkového těsta [13].

1.4.2 Bezlepkové mouky, pečivo a těstoviny

Lepek hraje v pekárenství významnou roli při tvorbě struktury těsta a je nezbytný pro výrobu kvalitních cereálních produktů. Nepřítomnost sítě lepkových bílkovin vytváří poměrně složité podmínky pro výrobu bezlepkového chleba, těsto je tekuté a v hotových výrobcích se vyskytují nežádoucí defekty. Síť je důležitá i při výrobě těstovin, ovlivňuje texturu a zabraňuje bobtnání škrobu během vaření [7].

Pro získání bezlepkové mouky existují dva základní způsoby, buď využití přirozeně bezlepkových surovin jako je rýže, kukuřice, čirok, luštěniny apod. nebo využití metody pro úplnou eliminaci lepku z mouk, které ho obsahují. Snížení imunoreaktivity lepku je možné docílit např. pomocí peptidáz z rostlin, živočichů, bakterií či hub, které jsou schopné degradovat lepek na neškodné fragmenty. Aplikace peptidáz z naklíčených obilných zrn či z bakterií mléčného kvašení mělo za výsledek kvalitní kváskový pšeničný chléb, těstoviny, škrob, otruby, žitné produkty a pivo, vše s obsahem lepku nižším než 20mg/kg, což je dle Codex Alimentarius hranice pro bezlepkové výrobky. Takovéto výrobky spolu s těmi přirozeně bezlepkovými mohou rozšířit možnosti pro lidi dodržující bezlepkovou dietu [14].

V dnešní době jsou bezlepkové mouky běžně dostupné a nabídka je poměrně široká. Obchody, které se specializují na bezlepkové výrobky nabízejí velké množství jednodruhových mouk – z těch běžných je to např. rýžová, kukuřičná, pohanková, jáhlová, cizrnová, čiroková a další, které lze pořídit za přijatelnou cenu (500 g za 20-40 Kč). Nabízí ale i mouky z často neobvyklých či méně známých surovin, mimo různých druhů ořechů je to např. konopná, šípková, karobová, nopálová, hroznová, teffová. Ty už se pohybují v cenovém rozmezí 50-160 Kč za 500 g. V nabídce jsou také různé bezlepkové směsi, buď univerzální nebo určené přímo pro pečení chleba, koláčů, muffinů či výrobu palačinek a krekrů. Složení těchto směsí je velmi rozmanité, např. směs na chléb s chia semínky obsahuje deproteínovaný pšeničný škrob, jáhlovou a lupinovou mouku, bramborové vločky, chia semínka, lněnou mouku, guarovou gumu jako zahušťovadlo, cukr, sůl a chlebové koření a při přípravě je potřeba k této směsi přidat vodu, olej a čerstvé droždí [15].



Obrázek 1: Směs na chléb s chia semínky [15]

Podobně rozmanitý je i trh s bezlepkovými těstovinami, a i zde převažují těstoviny rýžové, kukuřičné a pohankové. Mezi ty méně běžné můžeme zařadit např. těstoviny z červené čočky nebo ze sójových bobů a quinoi, které se prodávají jako proteinové [16].



Obrázek 2: Bílkovinné těstoviny [16]

Co se týká už hotového bezlepkového pečiva, jsou dostupné jak čerstvé, tak trvanlivé produkty. Nejčastěji obsahují směsi již zmíněných bezlepkových mouk či škrobů obohacených o vlákninu a dále oleje, fruktózu, guarovou gumu, popř. jiné zahušťovadlo, emulgátory a další přídatné látky [17].



Obrázek 3: Bezlepkový toastový chleba [17]

1.4.3 Bezlepkové sušenky a tyčinky

Výroba bezlepkových sušenek je podstatně jednodušší ve srovnání s výrobou bezlepkových chlebů, protože lepek zde nehraje tak významnou roli a je tedy možné využít větší škálu bezlepkových mouk. Při výrobě bezlepkových sušenek je možné využít alternativní mouky z obilovin, pseudoobilovin a luštěnin, které mohou zvýšit nutriční hodnotu sušenek. Výzkumy ukazují, že lidé dodržující bezlepkovou dietu konzumují více sušenek a krekrů než zbytek populace, u které je naopak vyšší spotřeba chleba. Lze tedy říci, že sušenky jsou významným zdrojem sacharidů pro konzumenty bezlepkové stravy a je tedy důležité se zaměřit na to, aby byly nutričně vyvážené [7].

Ačkoliv jsou sušenky ve srovnání s jinými bezlepkovými potravinami na výrobu jednodušší, absence lepku často snižuje jejich technologické a sensorické vlastnosti. I zde je tedy důležité kombinovat správné suroviny, aby se docílilo podobného efektu, jako při využití pšeničné mouky [7].

Bezlepkových sušenek, tyčinek a dalších sladkostí je na trhu v dnešní době velké množství. S rostoucím trendem bezlepkové stravy může spotřebitel nabýt dojmu, že co je bezlepkové je i zdravé. I v tomto případě ale platí, že je potřeba důkladně číst složení. Např. vanilková oplatka, kterou nabízí e-shop, zaměřený na bezlepkové potraviny, obsahuje na prvním místě částečně hydrogenovaný rostlinný tuk, dále fruktózu, kukuřičný škrob, sušenou syrovátku, bramborový škrob, kukuřičnou a pohankovou mouku a další přísady [15].



Obrázek 4: Bezlepková vanilková oplatka [15]

1.5 Problémy s kvalitou bezlepkových výrobků

Bezlepková dieta je v současnosti jedinou efektivní léčbou celiakie a vyžaduje vyloučení potravin s lepkem ze stravy a využití bezlepkových surovin. U takových produktů ovšem existují ve vědecké komunitě pochybnosti týkající se výživové hodnoty, jako např. nízký obsah bílkovin či vysoký obsah tuku a soli. Naopak příznivější je v současné době obsah vlákniny a méně cukru. Ačkoli je tato dieta koncepčně jednoduchá, může mít dopad na kvalitu života, záleží to na individuálních faktorech a na prostředí. Hraje zde roli dostupnost bezlepkových potravin, jejich značení a v neposlední řadě cena [9].

Důležité je pochopit, jakým způsobem vnímá spotřebitel potraviny s označením „bez lepku“. Vzhledem k vyšší dostupnosti a popularitě těchto produktů roste i přesvědčení, že strava bez lepku je zdravější a vhodná pro redukci hmotnosti. Tato tvrzení ovšem nebyla dokázána, některé výzkumy pouze poukázaly na několik negativních aspektů bezlepkové stravy, jako zvýšený příjem tuků a celkově vyšší kalorický příjem. Vzhledem k těmto tvrzením je nepravděpodobné, že by bezlepková strava přinesla populaci (která netrpí celiakií) zdravotní prospěch. Výsledky studie také poukázaly na nedostatečné znalosti veřejnosti ohledně bezlepkové stravy a je proto důležité ji v tomto směru více a lépe informovat [18].

1.5.1 Nutriční hodnota

Mimo nižší obsah bílkovin a vyšší obsah tuku a soli u bezlepkových výrobků existují i další nutriční nedostatky, jako např. méně vitamínů a minerálních látek. Je potvrzen nižší příjem hořčíku, kyseliny listové, železa, selenu, zinku a manganu. Samotný obsah minerálních látek je variabilní. U produktů z pohanky, prosa, cizrny, amarantu a quinoi je o něco vyšší než u těch více používaných – z rýže, kukuřice a bramborového škrobu. Názory na sacharidy jsou rozporuplné – některé studie uvádějí, že lidé na bezlepkové stravě mají nižší příjem sacharidů a vlákniny, jiné zase udávají, že bezlepkové výrobky obsahují více sacharidů ve

srovnání s těmi konvenčními. Vyšší může být i obsah nasycených tuků, např. v bezlepkových sušenkách [7; 11].

Bezlepkové výrobky obvykle vykazují i vyšší glykemický index (GI), zejména ty, které jsou vyrobeny na bázi škrobu. Odstranění lepku z výrobků může tedy vést ke zvýšené hladině glukózy v krvi. To představuje riziko zejména pro jedince s metabolickými poruchami, jako je diabetes a obezita. Navíc bylo zjištěno, že u pacientů s diabetem 1. typu je riziko výskytu celiakie až 6krát větší než u běžné populace. Ke snížení GI může pomoci využití celozrnných mouk z pseudocereálií a luštěnin, přidání rozpustné vlákniny, gummy guar apod [7].

1.5.2 Chut'

Problém je také v chuti - 71 % spotřebitelů uvedlo, že je těžké najít chutné bezlepkové výrobky. Jako méně chutné uvedli např. bezlepkovou pizzu či chléb. Zlepšení chuťových vlastností je tedy pro výrobce stále výzva, protože přidáním cukru činí výrobek nutričně méně významným. Výzkum v této se ovšem stále vyvíjí a můžeme tedy předpokládat změny k lepšímu [11].

2 CASCARA

Cascara je sušená slupka kávové třešně a nálev z ní byl objeven a konzumován dříve než samotná káva. Postupem času se ovšem využívat přestala a stal se z ní v podstatě odpad při zpracování kávy nebo ji farmáři využívali např. na hnojení. V posledních letech ale roste zájem o kvalitní a výběrovou kávu, klade se větší důraz na její zpracování a na zpracování všech vedlejších produktů. Cascara se tak opět dostává do popředí a vzhledem k jejím nutričním hodnotám má velký potenciál stát se významnou surovinou pro výrobu nejen nápojů, ale také bezlepkových potravin.

2.1 Zpracování kávy

Kávová zrna jsou plody stromu rodu *Coffea* (kávovník), který zahrnuje více než sto druhů tropických stromů a keřů. Celková světová produkce přesáhla ve sklizňovém období 2015/2016 9 milionů tun, je to jeden z nejvíce obchodovaných zemědělských produktů na světě. Jedním z největších producentů (1/3 světové produkce) je Brazílie, následuje Vietnam, Indonésie, Kolumbie, Indie, Peru, Honduras, Etiopie, Guatemala, Mexiko a dalších přibližně 60 států [19].

Prvním krokem, ještě před samotným zpracováním, je sklizeň plodů – kávových třešní. Ty se vyvíjí heterogenně, a to vede k přítomnosti různých stupňů zrání. Ve stejný čas tak můžeme na jednom kávovníku pozorovat nezralé (zelené), zralé i přežralé třešně. Sklizeň se provádí převážně ručním sběrem, ale začíná se rozšiřovat i sběr pomocí mechanických strojů [19].

Po sklizni by se plody měly začít zpracovávat co nejdříve, aby se zabránilo nežádoucí fermentaci či rozvoji plísní, které by třešně mohly znehodnotit. Existují tři základní metody pro zpracování. Prvním je metoda washed (mokrý, praný), kdy se nejprve mechanicky odstraní obal a část dužniny. Zrna se zbytky dužniny se vloží do fermentační nádrže na 10 až 72 hodin, kde se oddělí a čistá zrna se pak nechají vyschnout na slunci. Metoda natural (suchá) pochází z Etiopie. Rozdíl oproti washed metodě je v tom, že se suší celé kávové třešně včetně dužniny a slupky. Suší se v tenké vrstvě na slunci na betonových podlahách nebo na tzv. afrických postelích, které jsou zavěšené a umožňují tak lepší proudění vzduchu. Po vysušení se zrnka od dužniny mechanicky odstraní, voda se při tomto procesu vůbec nepoužívá. Třetí metodou je metoda honey, která je kombinací výše zmíněných. Vnější vrstva se mechanicky

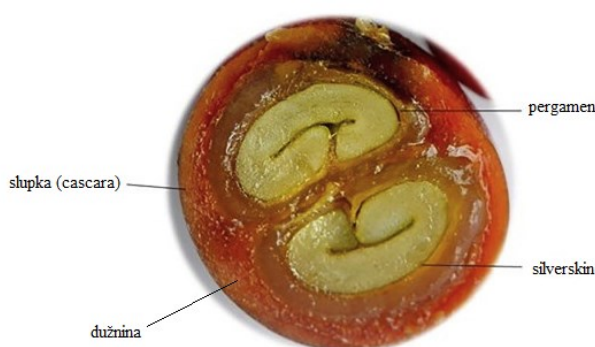
odstraní a poté se zrna se zbytky dužniny suší na slunci. Kávová zrna musí být vysušena na finální obsah vody v rozmezí 10-12 %, nehledě na způsob zpracování [19; 20].

Před exportem se ještě strojně odstraňuje pergamenová vrstva a zrna se třídí podle velikosti, hmotnosti a posuzována je také barva a jiné nedostatky. Nevyhovující zrna se odstraňují ručně nebo strojně. Zelená nepražená káva se nejčastěji vyváží lodní dopravou v jutových pytlech [21].

Kvalita a chuť kávy je opakovaně testována pomocí procesu zvaného cupping. Nejprve se hodnotí celková vizuální kvalita zrn, poté se menší část upraží, ihned se pomele a zaleje horkou vodou. Hodnotí se aroma kávy pomocí čichu a poté chuť tak, že se rozruší kůrka, která vznikla na povrchu a pomocí lžičky hodnotitelé (tzv. cuppeři) kávu rychle srkají. Takto kávu hodnotí přímo ve fabrikách v zemích, odkud káva pochází a také v pražírkách, kam zelená káva putuje [21].

2.1.1 Vedlejší produkty při zpracování kávy

Kávová třešně je tvořena slupkou (pericarp, cascara), která se zralá zbarví do červené barvy. Pod touto vrstvou se nachází nažloutlá sladká dužnina (mesocarp), která je pokrytá tenkou pektinovou vrstvou. Následuje samotné kávové zrno (endosperm), které obaluje stříbrná slupka (silverskin) a pergamenová vrstva [22].



Obrázek 5: Anatomie kávové třešně [23]

Pro výrobu kávy se využívá pouze kávové zrno a při jeho zpracování tak vzniká velké množství odpadu. Při suchém zpracování jsou kromě stříbrné slupky mechanicky odstraněny všechny části třešně po fázi sušení. Při mokřém zpracování se nejdříve oddělí zralé a nezralé plody a mechanicky se odstraní slupka a část dužniny. Zbytek se spolu s pergamenovou vrstvou odstraní během fermentace. Tento odpad obsahuje kofein, polyfenoly,

taniny a další látky, které mohou být nepříznivé pro životní prostředí a musí tedy před likvidací dojít k určitým úpravám. Snahou ale je najít možnosti jiného využití, např. tvorba kompostu, přídavek do krmiv nebo do kultivačního media pro houby. Úspěšné bylo testováno krmivo s přídavkem kávové drti pro tilápie. Byly také provedeny pokusy o snížení obsahu antinutričních látek fyzikálními, chemickými a mikrobiálními metodami, kde se jeví jako nejslibnější využití bakterií a hub. Významným potravinářským využitím je výroba mouky a asi nejznámější je nápoj, který se vyrábí louhováním sušené cascary v horké vodě [22].

2.2 Cascara jako surovina

Kávový průmysl je zodpovědný za velké množství odpadu, který je rizikový pro životní prostředí a je tak prioritou zaměřit se na udržitelný rozvoj a aplikovat postupy pro zlepšování takového stavu. V oblasti výživy a technologie potravin je prioritou výzkumu přeměna kávového odpadu na složky potravin [23].

Nejjednodušší a nejznámější využití cascary je jako teplý či studený nápoj. Do teplého lze přidat různé druhy koření, zázvor či pomeranč nebo ji lze připravit jako ice tea – tedy zchlazený výluh doplněný např. o bitter a limetku. Jako studený nápoje se vyrábí pomocí mace-race ve studené vodě, díky čemuž získá nápoj jinou chuť a viskozitu. Vyrobít z cascary lze i sirup, a dokonce i zmrzlinu – sorbet nebo točenou se smetanovým základem. V neposlední řadě má velký potenciál i výroba perlivých limonád [24].

Vzhledem k tomu, že je cascara neobsahuje lepek, zkoumá se její využití při výrobě bezlepkových potravin a díky tomu vznikla tzv. coffee cherry flour, což je v podstatě jemně namletá cascara. Lze ji využít při pečení a svými vlastnostmi je přirovnávána k pohankové mouce, proto je důležité počítat s tím, že se nechová jako běžná pšeničná mouka. Mouka z cascary může nahradit nejen běžnou mouku, ale také např. přídatné barvivo. Chuť cascary (i z ní vyrobené mouky) se odvíjí, stejně jako u kávy, od země původu. Obecně lze ale její aroma přirovnat k sušeným lesním plodům. Využít ji lze pro sladké i slané recepty, ale je doporučeno ji využít v kombinaci s jinou moukou ideálně v množství 10-25 %. Kvůli vyššímu obsahu vlákniny je nutný vyšší přídavek vody a jako pojivo při míchání s jinými bezlepkovými moukami se doporučuje využít gumu guar nebo xanthan [25].



Obrázek 6: *Coffee cherry flour* [25]

2.3 Nutriční význam cascary

Jedním z hlavních nutričních benefitů cascary je vysoký obsah antioxidantů. Schopnost snižovat množství volných radikálů v těle je u potravin vyjádřena tzv. ORAC (Oxygen radical absorbance capacity). U cascary byla naměřena hodnota 22 070 $\mu\text{mol TE}/100\text{ g}$, což je hodnota odpovídající např. chilli, hořké čokoládě nebo goji. Jednou z významných skupin antioxidantů v kávové třešni jsou polyfenoly. Jsou to rostlinné látky, které se nacházejí také v ovoci, zelenině, obilovinách a luštěninách a nápojích jako víno, čaj a káva samotná. Mimo antioxidační aktivitu mají také protizánětlivé účinky a jsou prevencí některých kardiovaskulárních a chronických střevních onemocnění, diabetu a Alzheimerovy choroby. V kávové třešni můžeme najít např. kyselinu chlorogenovou, proanthokyanidiny, kyselinu chinovou a ferulovou. Výživové hodnoty cascary jsou uvedeny v tabulce 1 [26].

Cascara je také významná obsahem kofeinu a nápoj z ní tak má podobný stimulační efekt, jako káva. Zajímavý je i obsah omega mastných kyselin, vitamínů skupiny B a minerálních látek. Kyseliny z řady omega 6 a omega 3 patří mezi esenciální a organismus jej musí přijímat z potravy. Jsou to důležité stavební prvky buněčné membrány a omega 3 navíc fungují jako prevence kardiovaskulárních onemocnění, pomáhají snižovat krevní tlak a cholesterol a v neposlední řadě hrají klíčovou roli ve fungování mozku a v normálním růstovém vývoji [27].

Tabulka 1: Výživové hodnoty cascary

Výživové hodnoty	100 g
energie (kJ)	1096
sacharidy (g)	40,03
bílkoviny (g)	6,15
tuky (g)	0,85
vláknina (g)	34,99
fruktóza (g)	19,6
glukóza (g)	16
Kofein (mg)	202
Mastné kyseliny	
α -linolenová (omega 3) (μ g)	6,43
palmitová (μ g)	26,1
palmitoolejová (μ g)	2,42
stearová (μ g)	3,83
arachidonová (omega 6) (μ g)	11,4
linolová (omega 6) (μ g)	25,4
Vitamíny	
B1 (μ g)	139
B2 (μ g)	164
B6 (μ g)	90
PP (niacin) (μ g)	19
B5 (mg)	1,1
kyselina listová (μ g)	8
E (mg)	5
K (μ g)	7,3
Minerální látky	
vápník (mg)	238
meď (mg)	9
železo (mg)	28,1
hořčík (mg)	86,3
mangan (mg)	32,8
fosfor (mg)	109
draslík (mg)	2700
sodík (mg)	13
síra (mg)	1260
zinek (mg)	18,9

2.4 Schvalovací proces cascary v EU

V současné době není v Evropské unii povoleno uvádět cascaru jako potravinu na trh. Dle nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2015/2283 o nových potravinách splňuje definici nové potraviny, a to znamená, že nejsou žádné důkazy o tom, že by byla tradičně konzumována v EU před 15.5.1997, kdy vstoupilo v platnost první Nařízení Evropského parlamentu a Rady a nových potravinách a nových složkách potravin č. 258/1997. Na základě toho byla cascara zařazena do Katalogu nových potravin (EU Novel food catalogue), kde se nachází pod položkou *Coffea sp* [28].

Fakt, že se v případě cascary jedná o novou potravinu, byl přijat všemi členskými státy EU a o její povolení požádala v roce 2017 rakouská firma obchodující s kávou. Vzhledem

k tomu, že tato žádost byla podána podle předchozího nařízení č. 258/1997 a celý autorizační proces nebyl dokončen do 1.1.2018, kdy vstoupilo v platnost nové nařízení 2015/2283, musí být tato žádost podána a projednána znovu, dle tohoto nařízení. Na základě dostupných informací byla nová žádost, doplněná o nová data a informace, předložena Evropské komisi a bude projednána Evropským úřadem pro bezpečnost potravin (EFSA) v letošním roce [28].

Nové potraviny, dříve nazývané potraviny nového typu nebo nové složky potravin jsou takové, u nichž nebyla doložena historie spotřeby před 15.5.1997. Nové potraviny mohou být nově vyvinuté či vyrobené novým technologickým procesem (např. úprava pomocí UV záření). Dále to mohou být potraviny, které jsou tradičně konzumovány mimo EU. Určení, zda se potravin v EU před tímto datem používala k lidské potravě ve významné míře by se mělo zakládat na informacích předložených provozovateli potravinářských podniků. Nové potraviny jsou povoleny, pokud splňují kritéria, která jsou stanovena v nařízení 2015/2283:

- na základě dostupných vědeckých důkazů nepředstavují žádné bezpečnostní riziko pro lidské zdraví;
- jejich zamýšlené použití neuvádí spotřebitele v omyl;
- je-li uvedená potravin určena k tomu, aby nahradila jinou potravinu, neodlišuje se od uvedené potraviny tak, aby její běžná spotřeba byla pro spotřebitele z hlediska výživy méně prospěšná.

Řízení pro účely povolení nové potraviny na evropský trh se zahájí buď z podnětu Komise nebo na základě žádosti předložené žadatelem, kterou Komise bezodkladně zpřístupní členským státům. Žádost o oprávnění musí obsahovat jméno a adresu žadatele, název a popis nové potraviny, popis výrobního postupu, podrobné složení, vědecké důkazy prokazující bezpečnost a návrh podmínek zamýšleného použití a zvláštních požadavků na označování, které neuvádějí spotřebitele v omyl [29].

2.5 Cascara bar

Cascara bar je energetická tyčinka, za jejímž vznikem stojí brněnská pražírna kávy Rebel-bean. Neobsahuje žádné živočišné suroviny a je tedy vhodná pro vegany a zároveň bezlepková. Díky cascaře obsahuje přibližně 20 mg kofeinu. Je vyrobená metodou raw, takže neprošla tepelnou úpravou vyšší než 42-45°C. Její prodej je plánován ihned po schválení cascarý v EU, a kromě této tyčinky by pražírna ráda na trh uvedla i další produkty s cascarou.

Výživové údaje jsou uvedeny v tabulce 2 a postup výroby tyčinek, které byly vyrobeny pro účely této diplomové práce, je popsán v praktické části.

Tabulka 2 Výživové hodnoty Cascara bar

					tuky (g)					
	energie (kJ)	sacharidy (g)	vláknina (g)	bílkoviny (g)	celkem	nasyčené MK	MUFA	PUFA	n-3	n-6
Cascara bar 50 g	809	22,87	6,37	4,96	9,24	1,1	3,8	3,26	0,65	3,25

minerální látky (mg)				vitaminy (mg)			
horčík	vápník	železo	sodík	draslík	B1	B2	C
67,6	46,99	4,34	3,89	407	0,24	0,15	1,3



Obrázek 7: Cascara bar

2.5.1 Suroviny

Kešu ořechy

Kešu ořechy pochází z Brazílie a jsou významným zdrojem mononenasycených mastných kyselin, zejména olejové a palmitoolejové. Jejich konzumace je spojena s nižším rizikem kardiovaskulárních onemocnění. Obsahují také významné množství mědi, která je důležitá pro správnou funkci imunitního systému a její nedostatek ve stravě zvyšuje riziko kardiovaskulárních a některých neurologických onemocnění. Jsou uváděny na trh jako natural či pražené a solené nebo ochucené různými druhy koření. V poslední době se také objevují ve formě oříškových krémů [30].

Datle

Datle jsou nedílnou součástí stravy v zemích Středního východu, hlavními producenty jsou Egypt, Saudská Arábie, Irán, Alžírsko a Pákistán. Jsou konzumovány čerstvé nebo sušené a taky ve formě džemů, džusů či vína. Problémem v pěstování je velká ztráta čerstvých plodů během sběru, skladování a zpracování. Takto poškozené plody ztrácejí svou tržní hodnotu

a často se kvůli nevyhovující textuře používají jako krmivo. Alternativou přímé spotřeby datlí jsou i ovocné tyčinky. Datle obsahují přibližně ze 75 % sacharidy, převážně glukózu a fruktózu. Zbytek je voda, bílkoviny a stopové množství tuku [31; 32].

Slunečnicová semínka

Slunečnicová semínka se často využívají jako přísada do různých energetických mixů pro sportovce, do vícezrnných chlebů, tyčinek nebo jsou prodávána samostatně pražená, solená či natural. Jsou to plody slunečnice, které jsou bohaté na nenasycené tuky, selen a vitamin E, které patří mezi antioxidanty. Pomáhají snižovat krevní tlak, hladinu cholesterolu a krevního cukru. Mají jemnou oříškovou chuť [33].

Jablka

Jablka patří mezi nejčastěji konzumované ovoce. Jsou bohatá na antioxidanty, flavonoidy a vlákninu a mají mnoho nutričních benefitů. Jejich konzumace pomáhá snižovat hladinu LDL cholesterolu, jsou prevencí diabetu 2. typu a některé odrůdy podporují funkci střevních bakterií. Z vitaminů obsahují především vitamin C, který funguje jako antioxidant, dále vitaminy skupiny B (riboflavin, thiamin a vitamin B6), z minerálních látek je to vápník, draslík a fosfor [34].

Kokosový sirup

Kokosový sirup se získává z nařezaného palmového okvěti kokosu, ze kterého je sesbírána nektar, který je poté šetrně zahříván tak, aby se z něj odpařila část vody. Pokud se nektar zahřeje na delší dobu a odpaří se téměř celá zbylá část vody, vzniká kokosový cukr. Ten obsahuje některé minerální látky, jako železo, zinek, vápník a draslík a také vlákninu inulín, díky které má kokosový sirup i cukr o něco nižší glykemický index než sacharóza. Kokosový cukr obsahuje přibližně stejné množství fruktózy jako běžný cukr [35].

Maca prášek

Prášek je získáván z rostliny Maca (*Lepidium meyenii*) která je pěstována v Peru a je nazývána také jako peruánský ženšen, tradičně používaná pro zvýšení plodnosti. Roste v drsných podmínkách a vysokých nadmořských výškách. Hlavní jedlá část rostliny je kořen, který roste pod zemí. Nejčastěji je využíván sušený, ale je dostupný i ve formě kapslí či jako tekutý extrakt. Výzkumy týkající se nutričních benefitů jsou v raných fázích, ale uvádí se, že maca prášek je významným zdrojem vlákniny, vitaminu C, mědi a železa, podporuje libido, zvy-

šuje plodnost u mužů, pomáhá zmírnit příznaky menopauzy, podporuje učení a paměť, zlepšuje náladu. Opatrní s konzumací maca by měli být lidé s poruchou štítné žlázy, těhotné a kojící ženy [36].

3 RAW FOOD

Raw food diet neboli raw strava je způsob stravování, které je složeno převážně z konzumace zcela syrových a nezpracovaných potravin. Jídlo je považováno za syrové, pokud neprošlo tepelnou úpravou vyšší než 40-48°C. Zároveň by takové potraviny neměly být rafinované, pasterizované či ošetřené pesticidy. Podobně jako veganská strava je často založena na konzumaci rostlinných potravin jako ovoce, zelenina, semínka a ořechy, naklíčená zrna a luštěniny. Existují ale také jedinci, kteří konzumují syrová vejce, mléčné produkty či syrové ryby a maso. Lidé, kteří jsou zastánci raw věří v pozitivní zdravotní účinky této stravy, jako je úbytek tělesné váhy, zvýšení energie, zmírnění příznaků chronických onemocnění, zlepšení celkového zdravotního stavu a mimo jiné i snížení dopadu na životní prostředí. Tato tvrzení nejsou vědecky podložena [37].

Raw strava má více variant a neexistuje obecná definice, vždy se ale dodržuje konzumace potravin syrových a nezpracovaných. Existuje verze lakto-ovo-vegetariánská, veganská a také verze, kdy se konzumuje i syrové maso a ryby. Tento způsob stravování by měl fungovat jako prevence rakoviny nebo chronického žilního onemocnění (CVD). Na druhou stranu hrozí nedostatek vitamínu B12, vitamínu D, železa a dalších nutrientů. Mimo to výsledky několika studií naznačují, že striktní vegetariáni mají vyšší hodnoty homocysteinu v plazmě, což je rizikový faktor právě pro CVD [38].

3.1 Výhody raw stravování

Lidé, kteří fungují na raw stravování uvádějí zlepšení zdravotního stavu a často také potvrzují vymizení zdravotních problémů jako astma, bolesti hlavy, alergie, vysoký krevní tlak, zánět dýchacích cest, hemeroidy apod. Uvádějí taky, že při přechodu na raw začali být méně unavení a mají více energie a také potvrzují úbytek tělesné hmotnosti [39].

Zastánci raw se také domnívají, že syrové nebo minimálně tepelně upravené potraviny jsou výživnější než ty tepelně upravené. Místo vaření se často využívá odšťavňování, namáčení, klíčení a mixování. Dále také věří, že syrová strava obsahuje veškeré živiny a není tak potřeba využívat doplňky stravy. Vyšší konzumace ořechů, semenek, naklíčených obilovin a luštěnin může mít pozitivní vliv na hladinu cholesterolu a snižovat riziko srdečních onemocnění. Díky vyšší konzumaci ovoce a zeleniny je strava bohatá na vlákninu, což může pomoci při snižování hladiny krevního cukru a působit jako prevence diabetu 2. typu a také zlepšovat trávení. Dodržování raw stravy je také spojeno s úbytkem hmotnosti [40].

3.2 Problémy spojené s raw stravováním

Při posuzování této stravy z hlediska příjmu živin bylo zjištěno, že může být riziková z důvodu nízkého či nulového příjmu bílkovin, vápníku a obilovin. Lidé často nesplňují doporučený denní příjem ani ostatních živin a vzhledem k tomu, že často odmítají doplňky stravy je pravděpodobné, že budou trpět nedostatkem vitamínu B12. Vitamin B12 je esenciální, ve vodě rozpustný vitamin, který se podílí na tvorbě červených krvinek, na správném fungování centrálního nervového systému a kognitivního chování. Ve velkém množství je přítomen v živočišných produktech jako je maso, vejce, mléko a mléčné výrobky. Rostlinné potraviny mohou být fortifikovány, ale přirozeně se v nich vitamin B nevyskytuje, navíc se absorbuje hůře. Doporučený denní příjem se v jednotlivých zemích liší, nicméně při běžné stravě stačí příjem několika mikrogramů B12 denně. Jeho nedostatek je spojován s některými metabolickými poruchami, jako jsou anémie, kardiovaskulární a neurologická onemocnění. Vzhledem k tomu, že zásoba vitamínu v játrech je dlouhodobá, může se jeho nedostatek a problémy s tím spojené objevit až po delším období (i po několika letech) [39; 41].

Bylo zjištěno, že syrová strava neovlivňuje hladinu LDL cholesterolu a u části konzumentů byla naopak zjištěna nízká hladina HDL cholesterolu. Kombinace nízké hladiny HDL a vyšší hladiny homocysteinu v plazmě mohou vysvětlovat vyšší úmrtnost veganů na srdeční choroby oproti lakto-ovo vegetariánům. Současně může tato kombinace vést k endotelové dysfunkci, což je časná fáze aterosklerózy. Dobře naplánovaná vegetariánská nebo veganská strava je vhodná pro všechny věkové skupiny i těhotné a kojící ženy, nicméně pokud je většina stravy konzumována v syrovém stavu a s velmi nízkým příjmem vitamínu B12, snižuje prevenci srdečních chorob a vhodná není [38].

Dlouhodobější konzumace pouze syrové veganské stravy může vést k oslabení svalů a kostí, zejména kvůli malému příjmu vitamínu D a vápníku. Proteiny, které jsou důležité pro zachování svalové hmoty (zejména při úbytku váhy, který v tomto případě lze očekávat) často netvoří ani 10 % celkového denního příjmu. Dalším rizikem je nepravidelnost menstruačního cyklu. Bylo zjištěno, že části žen, které přešly na raw stravu, menstruace úplně vymizela. To je výsledek nedostatečného energetického příjmu a nízké hmotnosti. Absence menstruace (amenorrhea) může vést k poruchám plodnosti [40; 42].

3.3 Raw výrobky

Vzhledem k rostoucímu zájmu o raw food roste i nabídka výrobků, které jsou k dostání v internetových i kamenných obchodech se zdravou výživou nebo obchodech přímo specializovaných na raw food. Některé výrobky už lze zakoupit i v běžných obchodních řetězcích.

Největší podíl výrobků v internetových obchodech tvoří jednodruhové potraviny jako ořechy, semínka, sušené ovoce a oleje následované raw tyčinkami, které je možné sehnat v nepřeborném množství příchutí, např. kokos, kakao, maracuja, arašidy, jablko a skořice, meruňka a kešu, banán a kokos, pomeranč a kakaové boby apod. Téměř ve všech tyčinkách jsou základem datle, dále ořechy a surovina, která tyčince dává příchut'. Např. tyčinka maracuja&coconut obsahuje 68 % datlí, 27 % kokosu a 5 % koncentrované šťávy z marakují. Jsou k dostání i tyčinky bez datlí, kde je základem např. sušený banán. Raw tyčinky neobsahují přidaný cukr a jsou dostupné i proteinové verze [43].



Obrázek 8: Raw tyčinka z banánu a kokosu [44]

K dostání jsou dále např. snídaně směsi, směs Acai, jahoda a banán obsahuje bio raw pohankovou krupici, bio bezlepkový naklíčený oves – vločky, bio naklíčenou pohanku, bio banán, bio lucumu, bio kokosový cukr, bio acai a bio lyofilizované jahody. Doporučený postup přípravy je zalít tuto směs mlékem nebo vodou zahřátou na maximálně 40 °C [45].

Výrobci se v poslední době zaměřují i na slané raw pochutiny, např. bio cibulové pikantní chipsy (cibule, sirup Agáve, sezamové semínko, slunečnicová semínka, mletá paprika, sůl mořská nerafinovaná), které se šetrně suší při 42 °C. Podobně je vyráběna i bio raw pizza, která obsahuje para ořechy, červenou čočku, mrkev, slunečnicová semínka, oregano, sušená rajčata, rozinky, cibuli, sezamové semínko a sůl mořskou nerafinovanou. Dále jsou v nabídce různé druhy krekrů, sušených chlebičků a ovocných kuliček [46].

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 CÍL PRÁCE

Cílem této diplomové práce bylo sledovat vliv přídavku cascary na sensorické a texturní vlastnosti vyrobené bezlepkové raw tyčinky. Tato tyčinka byla vyrobena ve spolupráci s brněnskou pražírnou Rebelbean a bistroem MyKitchen.

5 MATERIÁLY A METODY

5.1 Použité suroviny

Surovinami pro výrobu tyčinek byli kešu ořechy (obr 9), jablka (obr 10), slunečnicová semínka (obr 11), datlová pasta (obr 12), kokosový sirup (obr 14), Maca prášek (obr 15). Do jedné várky byla navíc přidána cascara (obr 13), kterou poskytla pražírna Rebelbean. Bylo vyrobeno 15 ks tyčinek s cascarou a 15 ks tyčinek bez cascary.

Tabulka 3: Suroviny pro výrobu tyčinek

Surovina	výrobce/prodejce	min. trvanlivost do	množství (g)	
			s cascarou	bez cascary
Slunečnicová semínka	ORÍŠEK s.r.o.	30.6.2020	180	339
Kešu ořechy	ORÍŠEK s.r.o.	30.12.2020	103,5	103,5
Jablka	domácí produkce	-	180	180
Datlová pasta	Covitar s.r.o.	31.12.2019	138	138
Cascara	Finca Hartmann	neuvedeno	159	-
Kokosový sirup	Wolfberry s.r.o.	17.10.2019	84	84
Maca prášek	Iswari Superfood s.r.o.	31.5.2020	22,5	22,5



Obrázek 9: Kešu ořechy



Obrázek 10: Jablka



Obrázek 11: Slunečnicová semínka



Obrázek 12: Datlová pasta



Obrázek 13: Cascara



Obrázek 14: Kokosový sirup



Obrázek 15: Maca prášek

5.2 Postup výroby tyčinek

Tyčinky byly vyrobeny v brněnském bistro MyKitchen, které se specializuje na veganskou stravu. V jejích nabídce jsou snídaně, obědy i večeře, zajišťují catering a pořádají workshopy spojené se zdravou výživou. V neposlední řadě také vyrábí a prodávají raw výrobky.

5.2.1 Tyčinka s cascarou

Nejprve byly v mixéru (Blixer 3 D, Robot Coupe) nahrubo rozmixovány kešu ořechy a slunečnicová semínka, ke kterým byla přidána nahrubo rozmixovaná (Blixer 3 D, Robot Coupe) cascara (obr 16). Tato směs se lehce ručně promíchala.



Obrázek 16: Suché suroviny

Dále byla společně rozmixována datlová pasta a na kostky nakrájená jablka. Sypká i tekutá směs byly smíchány dohromady a byl přidán Maca prášek a kokosový sirup (obr 17).



Obrázek 17: Suché suroviny s tekutou směsí

Z takto připravené směsi bylo odváženo vždy 58 g, které se nadávkovaly do připraveného tvořítka (obr 18). Po nadávkování byly tyčinky upraveny do požadovaného tvaru pomocí nerezové špachtle (obr 19). Následovalo sušení v sušičce (Excalibur) při 42 ± 3 °C po dobu $9 \pm 0,5$ hodin.



Obrázek 18: Navážená směs



Obrázek 19: Vytvarované tyčinky

5.2.2 Tyčinky bez cascary

U tyčinek bez cascary byl postup výroby totožný s tím rozdílem, že místo cascary bylo přidáno odpovídající množství slunečnicových semínek (obr 20).



Obrázek 20: Tyčinky bez cascary připravené k sušení

5.3 Senzorická analýza

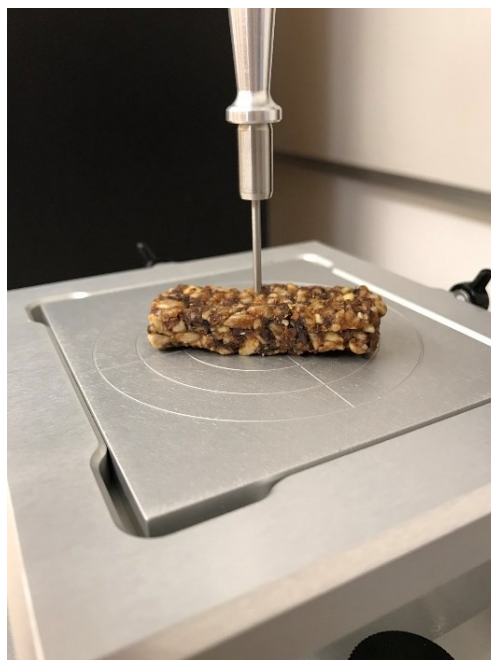
Hodnocení vyrobených tyčinek probíhalo pomocí hédonické a intenzitní ordinální stupnice. Kromě hodnocení sladkosti, kdy byla využita pětibodová stupnice, se využila stupnice sedmibodová.

5.3.1 Příprava vzorků pro senzorickou analýzu

Všechny tyčinky byly nakrájeny na cca 10g vzorky o rozměrech cca 5 cm x 1,5 cm. Každý hodnotitel obdržel 1 vzorek tyčinky s cascarou a 1 vzorek tyčinky bez cascary. Výsledky zaznamenali do dotazníku pro senzorickou analýzu.

5.4 Texturní analýza

Pro stanovení tvrdosti tyčinek byla využita texturní analýza pomocí penetrace, což je metoda podobná testu komprese s tím rozdílem, že sonda je mnohem menší než testovaný vzorek a prochází úplně skrz vzorek či skrz jeho část (obr 21). Tato metoda funguje na principu, kdy sonda pronikne do vzorku v dané vzdálenosti a zaznamenává se maximální dosažená síla [47].



Obrázek 21: Měření na texturometru

5.4.1 Příprava vzorků pro texturní analýzu

Vzorky byly připraveny stejným způsobem, jako pro senzorickou analýzu, tedy nakrájeny na přibližně stejné 10g vzorky o rozměrech 5 cm x 1,5 cm. Tloušťka vzorků byla cca 1 cm. Jednotlivé vzorky pak byly vloženy na testovací plochu textuometru TA.XT.plus (Stable Micro Systems Ltd., Godalming, Velká Británie). Pro analýzu byly určeny 4 vzorky tyčinky bez cascary a 4 vzorky tyčinky s cascarou, a to přibližně po dvou měsících od data výroby.

Vlastní měření bylo prováděno penetrací válcové ocelové sondy o průměru 2 mm do vzorků tyčinek (u každého vzorku bylo provedeno 10 penetrací). Rychlost penetrace sondy byla nastavena na 2 mm/s a hloubka proniknutí sondy na 10 mm. Během měření byl vytvářen graf, kde bylo možné určit sledovaný znak – tvrdost tyčinky.

5.4.2 Statistická analýza dat

Průkaznost rozdílů mezi vzorky byl zjišťován analýzou rozptylu ANOVA na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Statistická analýza byla provedena pomocí programu Microsoft Excel 2016.

6 VÝSLEDKY

6.1 Výsledky senzorické analýzy

V rámci praktické části diplomové práce byly vyrobeny dva vzorky. Vzorek A – bezlepková raw tyčinka bez cascary a vzorek B – bezlepková raw tyčinka s cascarou. Oba tyto vzorky byly vyrobeny dle postupu uvedeného v předchozí kapitole a poté zhodnoceny na základě dotazníku pro senzorickou analýzu.

6.1.1 Vliv cascary na vzhled tyčinky

Senzorickou analýzou bylo zjištěno, že cascara vzhled tyčinky významně neovlivnila (Tabulka 4). Nejčastějším stupněm hodnocení u tyčinky bez cascary byl stupeň 1 – vynikající, uvedlo ho 34 % hodnotitelů. U vzorku B to byl stupeň 2 – výborný (30 % hodnotitelů). Nikdo neoznačil vzorek A ani vzorek B jako vzhledově nevyhovující či nepřijatelný.

Tabulka 4: Výsledky hodnocení vzhledu

hodnocení	A – bez cascary		B – s cascarou	
	počet	%	Počet	%
1 - vynikající	16	34	12	26
2 - výborný	14	30	14	30
3 - velmi dobrý	10	21	10	21
4 - dobrý	6	13	7	15
5 - méně dobrý	1	2	4	9
6 - nevyhovující	0	0	0	0
7 - nepřijatelný	0	0	0	0

6.1.2 Vliv cascary na chuť a vůni tyčinky

Z výsledků (Tabulka 5) je patrné, že ani na chuť a vůni tyčinky cascara vliv neměla. U vzorku B (s cascarou) nejčastěji hodnotitelé uváděli stupeň 4 – dobrý (34 %), tuto hodnotu u vzorku A uvedlo 26 % hodnotitelů, ale o něco více měl stupeň 2 – výborný (30 %). Výsledky byly tedy velmi těsné a dá se říci, že tyčinka byla pro většinu hodnotitelů chuťově přijatelná (stupněm 7 – nepřijatelná ji žádný z hodnotitelů neoznačil). Nicméně je zde prostor pro vylepšení chuti.

Tabulka 5: Výsledky hodnocení chutě a vůně

hodnocení	A – bez cascary		B – s cascarou	
	počet	%	počet	%
1 - vynikající	7	15	7	15
2 - výborný	14	30	7	15
3 - velmi dobrý	11	23	7	15
4 - dobrý	12	26	16	34
5 - méně dobrý	2	4	10	21
6 - nevyhovující	1	2	0	0
7 - nepřijatelný	0	0	0	0

6.1.3 Vliv cascary na konzistenci tyčinky

U konzistence tyčinky byl u vzorků zjištěn rozdíl a cascara tedy tento znak ovlivnila (Tabulka 6). Nejčastějším stupněm hodnocení byl stupeň 1 – vynikající, a to u obou vzorků (A 36 %, B 26 %). Často byly tyčinky hodnoceny i stupněm 2 – výborný. U dalších stupňů už se ale názory hodnotitelů rozcházel, 19 % uvedlo, že tyčinka s cascarou má konzistenci méně dobrou, naopak konzistenci tyčinky bez cascary tímto stupeň žádný z hodnotitelů neoznačil. Lze tedy říci, že i přes převažující pozitivní hodnocení konzistence existuje významné procento lidí, kterým cascara ve formě, v jaké byla v tyčince použita, příliš nevyhovuje. Výrobce by se tedy v budoucnu měl tomuto problému věnovat a vyzkoušet např. různé hrubosti mletí cascary.

Tabulka 6: Výsledky hodnocení konzistence

hodnocení	A – bez cascary		B – s cascarou	
	počet	%	počet	%
1 - vynikající	17	36	12	26
2 - výborný	17	36	9	19
3 - velmi dobrý	8	17	8	17
4 - dobrý	5	11	8	17
5 - méně dobrý	0	0	9	19
6 - nevyhovující	0	0	1	2
7 - nepřijatelný	0	0	0	0

6.1.4 Vliv cascary na intenzitu pachutí tyčinky

Intenzitu pachutí cascara neovlivnila. Pro hodnotitele byly oba vzorky nejčastěji bez pachutí (A–28 %, B–30 %) (Tabulka 7). Často ale také udávali stupeň 4 – výskyt cizích pachů, které

nelze identifikovat. I v tomto směru je možné zlepšení, výrobce by mohl využít suroviny, které cizí pachy pomohou zmírnit, např. kokos, káva či kakaový prášek.

Tabulka 7: Výsledky hodnocení intenzity pachutí

hodnocení	A – bez cascary		B – s cascarou	
	počet	%	počet	%
1 - bez pachů	13	28	14	30
2 - neznatelné pachy	11	23	10	21
3 - není intenzivní	11	23	12	26
4 - výskyt cizích pachů	9	19	10	21
5 - silně intenzivní	3	6	1	2
6 - nevyhovující	0	0	0	0
7 - nepřijatelné	0	0	0	0

6.1.5 Vliv cascary na tuhost tyčinky

Co se týká tuhosti tyčinek, byl zjištěn významný rozdíl mezi vzorky, cascara tuto vlastnost ovlivnila (Tabulka 8). U vzorku A téměř polovina hodnotila tuhost jako typickou pro daný typ výrobku (47 %). Významné procento hodnotitelů ji ale také hodnotilo jako mírně měkčí a měkkou. U vzorku B 43 % hodnotitelů uvedlo, že je tyčinka mírně tužší, a i další hodnocení bylo spíše v horní části stupnice tzn. mírně tužší i tuhá. Pro žádného z hodnotitelů nebyla ani jedna tyčinka příliš měkká a lepivá a pouze dvěma hodnotitelům přišla tyčinka s cascarou velmi tuhá. I v tomto případě by mohlo pomoci cascaru jemněji pomlít, popř. ji před použitím namočit, což by ale na druhou stranu negativně ovlivnilo její trvanlivost. Lze také zvážit jiný poměr surovin.

Tabulka 8: Výsledky hodnocení tuhosti

hodnocení	A – bez cascary		B – s cascarou	
	počet	%	počet	%
1 - velmi tuhá	0	0	1	2
2 - tuhá	1	2	7	15
3 - mírně tužší	3	6	20	43
4 - typická tuhost	22	47	16	34
5 - mírně měkčí	14	30	3	6
6 - měkká	7	15	0	0
7 - příliš měkká až lepivá	0	0	0	0

6.1.6 Vliv cascary na sladkost tyčinky

Posledním hodnoceným znakem byla sladkost tyčinky (Tabulka 9). V tomto případě bylo zjištěno, že cascara sladkost tyčinka ovlivnila. U obou vzorků byl nejčastějším stupněm hodnocení stupeň 3 – mírně sladká. V dalších stupních už se ale hodnotitelé rozcházel, zatímco u vzorku A označilo 38 % tyčinku za sladkou, tyčinka B byla pro 32 % téměř nesladká. Tyto výsledky byly poměrně překvapivé, protože na obě tyčinky bylo použito stejné množství kokosového sirupu a datlové pasty, což jsou suroviny, které tyčinkám sladkou chuť dodávají. I když se nejčastější stupeň hodnocení u obou tyčinek shodoval, ostatní hodnocení se lišilo. Tyčinku bez cascary často označovali hodnotitelé jako sladkou, naopak tyčinku s cascarou jako téměř nesladkou. Lze tedy říci, že cascara zmírnila sladkou chuť tyčinky. Bohužel sladkost je jednou z vlastností, která je pro každého člověka velmi individuální a nebude tedy možné uspokojit vždy všechny zákazníky a záleží na výrobcí, kterým směrem se vydá. Nicméně i v tomto případě byly výrobcí poskytnuty tipy, které může vyzkoušet. Zajímavou variantou zdravějšího sladidla je čekankový sirup, který má nižší obsah cukrů oproti kokosovému sirupu a obsahuje vlákninu, čímž by se zvýšila výživová hodnota tyčinka. Nevýhodou je nižší sladivost, a tedy nutnost použít větší množství, které by se mohlo odrazit ve finální ceně výrobku. Vzhledem k tomu, že výrobce už od počátku odmítal použití cukru, ať už řepného či třtinového, a také medu kvůli riziku alergie, byly tyto možnosti vyřazeny.

Tabulka 9: Výsledky hodnocení sladkosti

hodnocení	A – bez cascary		B – s cascarou	
	Počet	%	počet	%
1 - velmi sladká	4	9	3	6
2 - sladká	18	38	4	9
3 - mírně sladká	20	43	25	53
4 - téměř nesladká	5	11	15	32
5 - bez sladké chuti	0	0	1	2

6.1.7 Preference hodnotitelů

Co se týká preferencí, 77 % hodnotitelů uvedlo, že jim více chutnala tyčinka bez cascary a z toho by si ji téměř polovina pravidelně kupovala. Ze zbylých 23 % u kterých byla preferována tyčinka s cascarou by si ji pravidelně kupovalo 45 %. Častými důvody pro nekoupení si tyčinky byla cena, alergie na ořechy či fakt, že tento typ výrobků hodnotitelé nekupují.

Důvodem, proč se pro tyčinku s cascarou se rozhodlo menší procento respondentů lze odůvodnit tím, že cascara je jako surovina pro většinu lidí ještě stále neznámá, a to i v době, kdy roste obliba výběrové kávy a lidé se zajímají o její původ a zpracování. Je tedy vhodné informovat veřejnost o této surovině, vyzdvihnout její pozitiva a využití. Vzhledem k tomu, že výrobce si nedal za cíl zaujmout tyčinkou s cascarou každého spotřebitele, můžeme tyto výsledky považovat za pozitivní, protože svoji cílovou skupinu si tento výrobek najde. Nicméně by bylo vhodné, stanovit si do budoucna určitý cíl a plán, kterým se výroba tyčinek bude ubírat, protože dnešní spotřebitel je zvyklý na časté inovace, např. nové příchutě. Zde existuje velké pole působnosti, na druhou stranu je dobré mít určité hranice, aby se v tom spotřebitelé nezačali ztrácet. Nicméně, dokud je cascara stále v procesu schvalování u Evropského úřadu pro bezpečnost potravin, není možné tyto kroky prakticky uskutečnit.

Pomocí dotazníku bylo zjištěno, jaké jsou nejčastější důvody, kvůli kterým by si hodnotitelé tyčinku nekoupili. Často se zde opakovala otázka ceny výrobku, které je pro spotřebitele do určité míry stále důležitá, avšak spousta z nich již dokáže ocenit kvalitní suroviny, za které je ochotna zaplatit. Dalším důvodem byla alergie na ořechy, ten lze vyřešit pouze jejich vyřazením a nahrazením jinou surovinou. Vzhledem k výživové hodnotě ořechů je ale škoda takovou surovinu vyřadit a výrobce se pravděpodobně touto cestou nevydá. Posledním důvodem bylo to, že spotřebitelé jednoduše tento typ výrobku nekupují, což koresponduje s výsledky výše. Rozhodně by bylo dobré se zamyslet nad tím, jak nové zákazníky zaujmout.

Hlavním „tahounem“ je určitě samotná cascara, proto by její výhody rozhodně neměly být v rámci propagace (nejen) tyčinky opomenuty a bylo by dobré, zamyslet se i nad jejím dalším využitím. Inspirovat se může výrobce např. v USA, kde se cascara používá jako surovina do limonád, sirupů, zmrzlíny či nebo mouka pro výrobu bezlepkových potravin.

6.2 Výsledky texturní analýzy

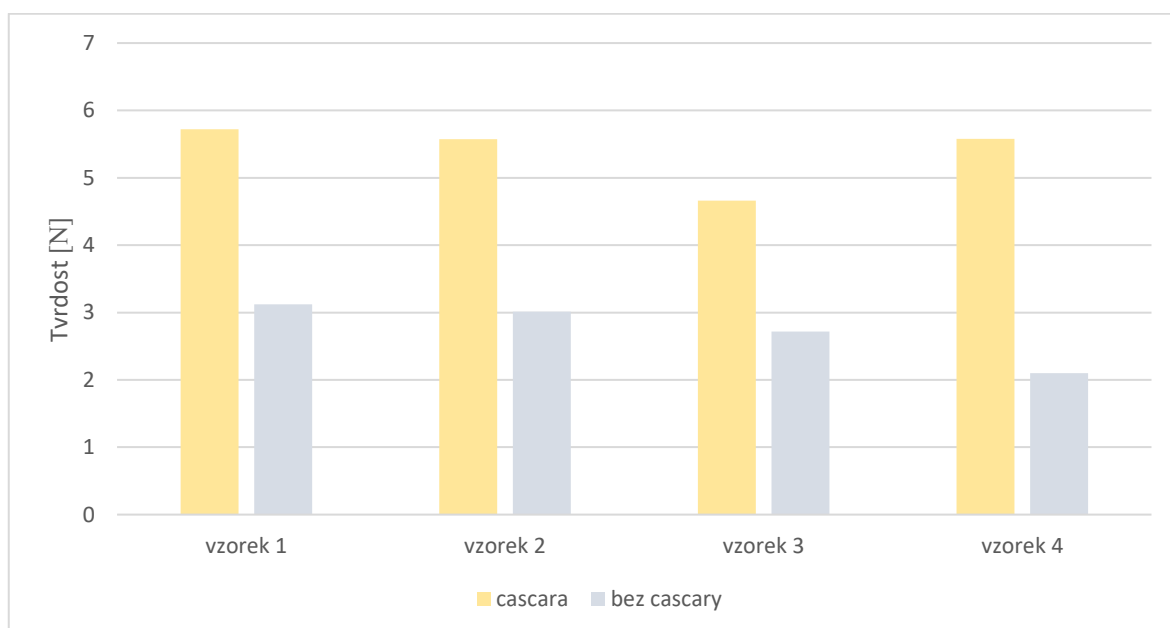
Kromě senzorické analýzy byla hodnocena i tvrdost tyčinek pomocí texturometru. Na základě výsledků měření bylo zjištěno, že cascara tvrdost tyčinek významně ovlivnila.

6.2.1 Vliv cascary na tvrdost tyčinek

Tvrdost tyčinek byla vyhodnocena jako síla, potřebná pro penetraci sondy skrz tyčinku. Celkem bylo měřeno 8 vzorků – 4 tyčinky bez cascary a 4 tyčinky s cascarou, u každého vzorku

bylo provedeno 10 měření. Získané hodnoty byly posléze zprůměrovány a pomocí testu variance ANOVA byl zjištěn rozdíl mezi vzorky a bylo potvrzeno, že cascara ovlivnila tvrdost tyčinky. Z grafu (Graf 1) lze pozorovat rozdíly v naměřených hodnotách tyčinek s a bez cascary. Tyto výsledky korespondují s výsledky sensorické analýzy, ze kterých je patrné, že cascara významně ovlivňuje konzistenci, tuhost a tvrdost tyčinky, což jsou pro budoucí spotřebitele poměrně důležité znaky, díky kterým se rozhoduje, zda si tyčinku znovu koupí či nikoli. I přes to, že cascara má díky svým nutričním hodnotám velký potenciál při výrobě potravin a nápojů, je důležité zvolit její správnou úpravu.

Graf 1 Naměřené hodnoty tvrdosti tyčinek



DISKUZE

Diplomová práce se zabývá vlivem cascary na kvalitu vyrobené raw tyčinky. Studie týkající se cascary se nyní zaměřují spíše na její potenciální využití a také na využití v jiných než potravinářských technologiích (např. jako palivo, živná půda pro houby, hnojivo), popř. zkoumají především nutriční hodnoty cascary a dalších vedlejších kávových produktů. Dle literární studie E. Bondesson (2015) je cascara vhodná pro výrobu energetických tyčinek, protože je dobrým zdrojem vlákniny a antioxidantů. Pokud je navíc vyrobena jako raw, ponechává si i původní obsah polyfenolů, které se tepelným záhřevem ztrácejí. Výsledky jiné studie ukazují, že cascara by mohla být využita k výrobě antioxidačního nápoje s kofeinem a polyfenoly, je ale nutné dále zkoumat, jak bude přijata chuť takového nápoje. Nalezení využití cascary sníží množství odpadu při výrobě kávy a zvýší příjem farmářům, je tedy vhodné v těchto výzkumech pokračovat [22; 49].

Vzhledem k tomu, že téměř 50 % kávové třešně se při zpracování kávy zlikviduje, je vhodné najít pro tyto produkty využití. Největší pokroky byly zatím dosaženy mimo potravinářský průmysl, např. při výrobě energie, ethanolu nebo kosmetiky. Bylo zjištěno, že kávové slupky mohou být zdrojem fotochemikálií pro potravinářský a farmaceutický průmysl a byl také zjištěn významný zdroj kofeinu [50].

I přes neoficiální důkazy o historické spotřebě celého kávového ovoce domorodými kmeny v Africe, odborných vědeckých dokumentů na toto téma existuje velmi málo. Heimbach *et al* (2010) provedli výzkum bezpečnosti sušeného prášku a granulí z kávové třešně. Ty by mohly být využity do čajových sáčků, dezertů, snacků a energetických tyčinek. Nebyly zjištěny žádné nepříznivé účinky, nicméně studia byla provedena potkanech a je tedy potřeba dalších výzkumů [51].

Iriondo-DeHond *et al* (2019) zkoumali především nutriční složení cascary a dalších vedlejších produktů při zpracování kávy. Cascara byla charakterizována jako zdroj rozpustné vlákniny a vhodná pro využití v potravinářském průmyslu. Poprvé byla také změřena antioxidační aktivita této vlákniny, která byla nejvyšší ze všech zkoumaných vzorků. Bylo potvrzeno, že využití cascary má v potravinářském průmyslu potenciál především díky antioxidační aktivitě a také jako možný zdroj antokyanů a fruktooligosacharidů [23].

Pourfarzad *et al* (2013) se zaměřili na využití vlákniny z vedlejších kávových produktů při výrobě chleba. Z výsledků je patrné, že tvrdost chleba se zvyšovala se zvýšenou dobou mí-

chání, a naopak snížila při zvýšení podílu roztoku. I některé sensorické znaky, jako pórovitost a tuhost byly ovlivněny dobou míchání. Při kratší době míchání by vláknina mohla být úspěšně použita při výrobě chleba [52].

Existuje několik výzkumů týkajících se přísadků jiných surovin do energetických tyčinek. Sun-Waterhouse *et al* (2010) zkoumali vliv přísadku jablečné vlákniny a inulinu. Bylo zjištěno že přísadka inulinu snížil tvrdost tyčinky, ale struktura nebyla dostatečně pevná a na rozdíl od tyčinky s přísadkou jablečné vlákniny se rozpadala. Tvrdost významně ovlivnilo i rozmíchání jablečné vlákniny ve vodě. Vzhledem k tomu, že tyčinka s cascarou vykazovala vyšší tvrdost, mohl by výrobce vyzkoušet cascaru před použitím namočit a popř. zkusit různá množství jablek, popř. jablečné pasty a zkoumat její vlivy na texturu tyčinky [53].

Parn *et al* (2015) zkoumali vliv různých odrůd datlí na vlastnosti ovocných tyčinek. Tyčinky byly vyrobeny z odrůd Nabtat Ali a Sukkari, sušeného mléka, margarínu, kyseliny citronové a soli. Tyčinka s datlemi Nabtat Ali vykazovala vyšší tvrdost ve srovnání s tyčinkou s datlemi Sukkari. Výsledky také ukázaly, že obě tyčinky byly poměrně lepivé a měly nízkou soudržnost, což znamená že mohou být jednoduše žvýkány. Při sensorickém hodnocení měly obě odrůdy podobné výsledky, ale celkové přijetí respondentů bylo nízké. Je tedy potřebné ještě dále tuto problematiku zkoumat. Pro výrobce tyčinky s cascarou toto můžou být přínosné informace, pokud by zkoušel různé poměry datlové pasty. Tato surovina je jednou ze základních při výrobě raw tyčinek [31].

Cereální tyčinky jsou konzumovány celosvětově všemi věkovými skupinami. Vzhledem k rostoucímu zájmu o zdravou výživu stále vznikají nové receptury, protože v této oblasti mají tyčinky své místo. Jejich konzumace nevyžaduje žádnou úpravu a často mají vysoký obsah vlákniny, vitamínů a minerálních látek. Při vývoji nových produktů je důležité se zaměřit na parametry jako je tvar, barva, vzhled, chuť, textura a konzistence. Srebernich *et al* (2016) zkoumali vliv přísadku arabské gummy, inulinu a sorbitolu na kvalitu cereálních tyčinek. Zjistili, že všechny tyto suroviny ovlivnily tvrdost tyčinek. Čím vyšší přísadka arabské gummy a inulinu a menší přísadka sorbitolu, tím se tvrdost tyčinek zvyšovala. Naopak nejméně tvrdé byly tyčinky s maximálním použitým množstvím sorbitolu bez ohledu na množství arabské gummy. Zvýšení tvrdosti tyčinky přísadkou cascary se tak dalo na základě těchto výsledků předpokládat, protože cascara obsahuje významné množství vlákniny [54].

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývá vlivem suroviny na senzorycké a texturní vlastnosti bezlepkové raw tyčinky. Jako surovina byla využita sušená slupka kávové třešně – cascara. Pomocí senzorycké analýzy bylo zjištěno, že cascara ovlivnila tuhost, konzistenci a sladkost tyčinky. Výsledky texturní analýzy prokázaly, že cascara ovlivnila i tvrdost tyčinky. Na základě těchto výsledků byla výrobci poskytnuta zpětná vazba a doporučení pro budoucí výrobu tyčinek.

Tyčinku s cascarou preferovalo 23 % respondentů a je zde tedy prostor pro zlepšení. Výrobce by se měl zaměřit především na konzistenci tyčinky a vyzkoušet různé stupně hrubosti při mletí cascary. Z výsledků bylo patrné, že cascara ovlivnila sladkost tyčinky, což je ale velmi subjektivní vlastnost a je těžké v tomto směru uspokojit všechny spotřebitele. Doporučeno bylo vyzkoušet i jiné typy sladidel a popř. upravit poměry použitých surovin.

Je důležité se zaměřit na původ a zpracování všech surovin, pokud chce výrobce tyčinku označit jako raw. I přes to, že při výrobě tyčinky byl dodržen postup raw zpracování, použití některých surovin může být diskutabilní. Např. v případě kokosového sirupu sice výrobce uvádí, že byl vyroben šetrným zahříváním kokosového nektaru, přesná teplota ale nebyla uvedena.

Zakladatelé pražírny chtějí tyčinkou zaujmout menší komunitu lidí a nemají ambice poskytnout ji do velkých řetězců. Jejich cílem je spolu s tyčinkou prodávat i příběh cascary a zároveň tím pomoci farmářům mít další příjem, díky kterému mohou zlepšovat podmínky na svých plantážích a investovat do lepšího vybavení. I přes to, že cascara stále není v EU povolena, bezpochyby stojí za to o její schválení usilovat, protože je to surovina s velkým potenciálem, nejen pro výrobu tyčinek.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Scherf K.A., Koehle P., Wieser H. Gluten and wheat sensitivities – An overview. *Journal of Cereal Science*. 2016, vol. 67, p. 2-11. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2015.07.008>
- [2] Wieser H. Chemistry of gluten proteins. *Food Microbiology*. 2007, vol. 24, p. 115-119. DOI: <https://doi-org.proxy.k.utb.cz/10.1016/j.fm.2006.07.004>
- [3] Rai S., Kaur A., Chopra C. S. Gluten-Free Products for Celiac Susceptible People. *Frontiers in Nutrition*. 2018, vol. 5, p. 116. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2018.00116>
- [4] Malalgoda M., Simsek S. Celiac disease and cereal proteins. *Food Hydrocolloids*. 2017, vol. 68, p. 108-113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2016.09.024>
- [5] Vlčková E. Glutenová neuropatie. *Neurologie pro praxi*. 2015, č. 16 (6), str. 352-357.
- [6] Frič P., Zavoral M., Dvořáková T. Choroby způsobené lepkem. *Vnitřní lékařství*. 2013, 5, stránky 376-382.
- [7] Cairano M., Galgano F., Tolve R., Caruso M. C., Condelli N. Focus on gluten free biscuits: Ingredients and issues. *Trends in Food Science & Technology*. 2018, vol. 81, p. 203-212. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.09.006>
- [8] Foschia M., Horstmann S., Arendt E. K., Zannini E. Nutritional therapy - Facing the gap between coeliac disease and gluten-free food. *International Journal of Food Microbiology*. 2016, vol. 239, p. 113-124. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2016.06.014>
- [9] Melini V., Melini F. Gluten-Free Diet. Gaps and Needs for a Healthier Diet. *Nutrients*. 2019, vol. 11, p. 107. DOI: 10.3390/nu11010170
- [10] Evropská unie. Provděcí nařízení Komise (EU) č. 882/2014 ze dne 30. července 2014 o požadavcích na poskytování informací o nepřítomnosti či sníženém obsahu lepku v potravinách spotřebitelům. *Úřední věstník Evropské unie*. 2014. L 228. s 5-8.
- [11] Xhakollari V., Canavari M., Osman M. Factors affecting consumers adherence to gluten-free diet, a systematic review. *Trends in Food Science & Technology*. 2019, vol 85, p. 23-33. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.12.005>
- [12] Benavent-Gil Y., Rosell C. M. Technological and Nutritional Applications of Starches in Gluten-Free Products. *Starches for Food Application*. 2019, p. 333-358. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809440-2.00009-5>

- [13] Witzcak M., Korus J., Ziobro R., Juszczak L. Waxy starch as dough component and anti-staling agent in gluten free bread. *LWT - Food Science and Technology*. 2019, vol. 99, p. 476-482. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.10.009>
- [14] Scherf K. A., Wieser H., Koehler P. Novel approaches for enzymatic gluten degradation to create high-quality gluten-free products. *Food Research International*. 2018, vol. 110, p. 62-72. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.11.021>
- [15] www.celiakshop.cz. *Bezlepkové potraviny, E-shop. Potraviny pro celiaky, bezlepkové doplňky stravy*. [Online] 2019. [Citace: 04. 04. 2019] Dostupné z: https://www.celiakshop.cz/cz/shop/bezlepkove-mouky-strouhanky/?shop_order_by=price&shop_order_direction=ASC&page=4
- [16] www.zijemebezlepku.cz. *Žijeme BEZ LEPKU - Usnadníme vám život - potraviny bez lepku, bez mléka, bez laktózy*. [Online] 2019. [Citace: 04. 04. 2019] Dostupné z: <https://www.zijemebezlepku.cz/produkty/testoviny-bilkovinne-bio-soja-quinoa-maxsport-200g/>
- [17] www.bezlepkovaprodejna.cz. *Bezlepkové potraviny*. [Online] 2019. [Citace: 04. 04. 2019] Dostupné z: <http://www.bezlepkovaprodejna.cz/bezlepkovaprodejna/eshop/1-1-Bezlepkove-pecivo/43-2-Bezlepkove-chleby/5/554-Bezlepkovy-toustovy-chleba-470g>
- [18] Prada M., Godinho C., Rodrigues D., Lopes C., Garrido M. V. The impact of a gluten-free claim on the perceived healthfulness, calories, level of processing and expected taste of food products. *Food Quality and Preference*. 2019, vol. 73, p. 284-287. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.10.013>
- [19] Pereira G. V. D. P., Neto D. P. de C., Magalhaes A. I., Vásquez Z. S., Medeiros A. B. P., Vandeberghe L. P. S., Soccol C. R. Exploring the impacts of postharvest processing on the aroma formation of coffee beans - A review. *Food Chemistry*. 2019, vol. 272, p. 441-452. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.08.061>
- [20] www.coffeespot.cz. *Washed, natural, honey: hlavní metody zpracování kávy*. [Online] 2019. [Citace: 09. 04. 2019] Dostupné z: <https://www.coffeespot.cz/zpusoby-zpracovani-kavy>
- [21] www.ncausa.org. *10 Steps from Seed to Cup*. [Online] [Citace: 10. 04. 2019] Dostupné z: <http://www.ncausa.org/about-coffee/10-steps-from-seed-to-cup>

- [22] Heeger A., Cagnazzo-Kosinska A., Cantergiani E., Andlauer W. Bioactives of coffee cherry pulp and its utilisation for production of Cascara beverage. *Food Chemistry*. 2017, vol. 221, p. 969-975. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.11.067>
- [23] Iriondo-DeHond A., Garcia N. A., Fernandez-Gomez B. et al. Validation of coffee by-products as novel food ingredients. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 2019, vol. 51, p. 194-204. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.06.010>
- [24] Stec M. Cascara není jenom slupka. *BARLIFE*. 2017, č. 80.
- [25] coffeecherryco.com. *Hints & Tip for Using Coffee Cherry Flour*. [Online] 2019. [Citace: 15. 04. 2019] Dostupné z: <https://coffeecherryco.com/hints-tips-for-using-coffee-cherry-flour/>
- [26] www.secretcherrytea.com. *What is cascara?* [Online] 2019. [Citace: 15. 04. 2019] <https://www.secretcherrytea.com/pages/what-is-cascara>
- [27] www.vimcojim.cz. *Omega 3 a omega 6: Jako jin a jang*. [Online] 2013. [Citace: 15. 04. 2019] Dostupné z: https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-vyzive/Omega-3-a-omega-6:-Jako-jin-a-jang__s10010x7813.html
- [28] Ministerstvo zemědělství. *Cascara - lze ji uvádět na trh jako potravinu?* Internetový portál bezpečnosti potravin. [Online] 2018. [Citace: 12. 4. 2019] Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/cascara-lze-ji-uvadet-na-trh-jako-potravinu.aspx>
- [29] Evropská unie. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2015/2283 ze dne 25. listopadu 2015 o nových potravinách, o změně nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1169/2011 a o zrušení nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 258/97. *Úřední věstník Evropské unie*. 2015, L 327/1.
- [30] www.nuts.com. *Benefits of Cashews*. [Online] 1999. [Citace: 17. 04. 2019] Dostupné z: <https://nuts.com/healthy-eating/benefits-of-cashews>
- [31] Parn O. J., Bhat E., Yeoh T. K., Al-Hassan A. A. Development of novel fruit bars by utilizing date paste. *Food Bioscience*. 2015, vol. 9, p. 20-27. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2014.11.002>
- [32] Brusso J. *What Kind of Carbohydrates in Dates?* [Online] 2018. [Citace: 18. 04. 2019] Dostupné z: <https://healthyeating.sfgate.com/kind-carbohydrates-dates-5592.html>

- [33] McCulloch M. *Are Sunflower Seeds Good for You? Nutrition, Benefits and More.* [Online] 2018. [Citace: 18. 04. 2019] Dostupné z: <https://www.healthline.com/nutrition/sunflower-seeds#nutrition>
- [34] Nordqvist J. *Apples: Health benefits, facts, research.* [Online] 2017. [Citace: 19. 04. 2019] Dostupné z: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/267290.php>
- [35] Gunnars K. *Coconut Sugar - A Healthy Sugar Alternative or a Big, Fat Lie?* [Online] 2018. [Citace: 19. 04. 2019] Dostupné z: <https://www.healthline.com/nutrition/coconut-sugar>
- [36] Palsdottir H. *9 Benefits of Maca Root (and Potential Side Effects).* [Online] 2016. [Citace: 19. 04. 2019] Dostupné z: <https://www.healthline.com/nutrition/benefits-of-maca-root>
- [37] Jones T. *The Raw Food Diet: A Beginner's Guide and Review.* [Online] 2017. [Citace: 19. 04. 2019] Dostupné z: <https://www.healthline.com/nutrition/raw-food-diet#section5>
- [38] Koebnick C., Garcia A. L., Dagnelie P., Strassner C., Lindemans J., Katz N., Leitzmann C., Hoffman I. Long-Term Consumption of a Raw Food Diet is Associated with Favorable Serum LDL Cholesterol and Triglycerides but Also with Elevated Plasma Homocysteine and Low Serum HDL Cholesterol in Humans. *The Journal of Nutrition.* 2005, vol. 135, p. 2372-2378. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/135.10.2372>
- [39] Hobbs H. S. Attitudes, Practices and Beliefs of Individuals Consuming a Raw Foods Diet. *Explore.* vol. 1, p. 272-277. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.explore.2005.04.015>
- [40] Petre A. *How to Follow a Raw Vegan Diet: Benefits and Risks.* [Online] 2018. [Citace: 19. 04. 2019] Dostupné z: <https://www.healthline.com/nutrition/raw-vegan-diet>
- [41] Bo C. D., Riso P., Gardana C., Brusamolino A., Battezzati A., Ciappellano S. Effect of two different sublingual dosages of vitamin B12 on cobalamin nutritional status in vegans and vegetarians with marginal deficiency: A randomized controlled trial. *Clinical Nutrition.* 2019, vol. 38, p. 575-583. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.02.008>
- [42] Koebnick C., Strassner C., Hoffman I., Leitzmann C. Consequences of a Long-Term Raw Food Diet on Body Weight and Menstruation: Results of a Questionnaire Survey. *Annals of Nutrition and Metabolism.* 1999, vol. 43, p. 69-79. DOI: <https://doi.org/10.1159/000012770>

- [43] www.bombusenergy.cz. *Bombus natural energy*. [Online] 2019. [Citace: 20. 04. 2019] Dostupné z: <https://bombusenergy.cz/katalog-produktu/#raw-energy>
- [44] www.svetplodu.cz. *Svět plodů*. [Online] 2019. [Citace: 20. 04. 2019] Dostupné z: <https://www.svetplodu.cz/banana-mana-rakytник-nase-produkty/>
- [45] www.awashop.cz. *Awashop Brno*. [Online] 2017. [Citace: 20. 04. 2019] Dostupné z: https://www.iswari.cz/eshop/p/snidanova-smes-acai-jahoda-banan-bio-0-66?gclid=Cj0KCQjwhuvlBRCeARIsAM720HpuwirjTW32Usd-SoTv3kN7vW1OteS1HjJUbml_Jc68koBMdZiKvYAaAt50EALw_wcB
- [46] rawfood.cz. *Vynikající rawfood*. [Online] 2016. [Citace: 20. 04. 2019] Dostupné z: <http://rawfood.cz/produkty.html>
- [47] www.foodtechcorp.com. Penetration And Puncture Test Methods. *Food Technology Corporation*. [Online] [Citace: 01. 04. 2019] Dostupné z: <https://www.foodtechcorp.com/penetration-and-puncture-test-methods>
- [48] Rocchetti G., Lucini L., Rodriguez J. M., Barba F. J., Giuberti G. Gluten-free flours from cereals, pseudocereals and legumes: Phenolic fingerprints and in vitro antioxidant properties. *Food Chemistry*. 2019, vol. 271, p. 157-164. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.07.176>
- [49] Bondesson E. A nutritional analysis on the by-product coffee husk and its potential utilization in food production - a literature study. *Swedish University of Agricultural Sciences, Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences*. 2015. Dostupné z: https://stud.epsilon.slu.se/8486/7/bondesson_e_150922.pdf
- [50] Esquiel P., Jiménez Victor M. Functional properties of coffee and coffee by-products. *Food Research International*. 2012, vol. 46, p. 488-495. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.05.028>
- [51] Heimbach J. T., Marone P. A., Hunter J. M., Nemzer B. V., Stanley S. M., Kennepohl E. Safety studies on products from whole coffee fruit. *Food and Chemical Toxicology*. 2010, vol. 48, p. 2517-2525. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2010.06.025>
- [52] Pourfarzad A., Mahdavidan-Mehr H., Sedaghet N. Coffee silverskin as a source of dietary fiber in bread-making: Optimization of chemical treatment using response surface methodology. *LWT - Food Science and Technology*. 2013, vol. 50, p. 599-606. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2012.08.001>

[53] Sun-Waterhouse D., Teoh A., Massarotto C., Wibisono R., Wadhwa S. Comparative analysis of fruit-based functional snack bars. *Food Chemistry*. 2010, vol. 119, p. 1369-1379. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.09.016>

[54] Srebernich S. M., Goncalves G. M. S., Ormenese R. C. S. C., Ruffi C. R. G. Physico-chemical, sensory and nutritional characteristics of cereal bars with addition of acacia gum, inulin and sorbitol. *Food Science and Technology*. 2016, vol. 36, p. 555-562. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-457X.05416>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

GFD	Gluten-free diet.
GRD	Gluten-related disorders.
NCSGS	Non-celiac gluten sensitivity (neceliakální glutenová senzitivita)
FODMAP	Fermentable, Oligo-, Di-, Mono-saccharides and Polyols.
EU	Evropská unie.
ORAC	Oxygen radical absorbance capacity.
CVD	Chronic Venous Disease

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Směs na chléb s chia semínky [15]	17
Obrázek 2: Bílkovinné těstoviny [16].....	17
Obrázek 3: Bezlepkový toastový chleba [17]	18
Obrázek 4: Bezlepková vanilková oplatka [15].....	19
Obrázek 5: Anatomie kávové třešně [23]	22
Obrázek 6: Coffee cherry flour [25]	24
Obrázek 7: Cascara bar	27
Obrázek 8: Raw tyčinka z banánu a kokosu[44]	32
Obrázek 9: Kešu ořechy.....	35
Obrázek 10: Jablka.....	36
Obrázek 11: Slunečnicová semínka.....	36
Obrázek 12: Datlová pasta.....	37
Obrázek 13: Cascara	37
Obrázek 14: Kokosový sirup	38
Obrázek 15: Maca prášek	38
Obrázek 16: Suché suroviny	39
Obrázek 17: Suché suroviny s tekutou směsí	40
Obrázek 18: Navážená směs	40
Obrázek 19: Vytvarované tyčinky	41
Obrázek 20: Tyčinky bez cascary připravené k sušení.....	41
Obrázek 21: Měření na texturometru.....	42

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Výživové hodnoty cascary.....	25
Tabulka 2 Výživové hodnoty Cascara bar	27
Tabulka 3: Suroviny pro výrobu tyčinek	35
Tabulka 4: Výsledky hodnocení vzhledu.....	44
Tabulka 5: Výsledky hodnocení chutě a vůně	45
Tabulka 6: Výsledky hodnocení konzistence	45
Tabulka 7: Výsledky hodnocení intenzity pachutí	46
Tabulka 8: Výsledky hodnocení tuhosti	46
Tabulka 9: Výsledky hodnocení sladkosti	47

SEZNAM PŘÍLOH

I: DOTAZNÍK SENZORICKÉ ANALÝZY

PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍK SENZORICKÉ ANALÝZY

DOTAZNÍK PRO SENZORICKOU ANALÝZU BEZLEPKOVÝCH RAW TYČINEK

Vzorky bezlepkových tyčinek jsou vyrobeny ze stejných surovin s tím rozdílem, že vzorek B navíc obsahuje cascaru (slupka kávové třešně).

Ke každému znaku přiřaďte příslušnou číselnou hodnotu, která odpovídá slovní charakteristice (viz níže).

Vzorek	vzhled	Chuť a vůně	konzistence	Intenzita pachutí	tuhost	Sladkost
A-bez cascary						
B-s cascarou						

Vzhled

1. Vynikající – vzhled odpovídá danému druhu výrobku a použitým surovinám, nevyskytují se žádné cizí odstíny a deformace.
2. Výborný
3. Velmi dobrý
4. Dobrý – vzhled odpovídá danému druhu výrobku s menšími odchylkami či deformacemi.
5. Méně dobrý
6. Nevyhovující
7. Nepříjemný – nepřírodní barva, výskyt plísně, deformovaný povrch.

Chuť a vůně

1. Vynikající – příjemná chuť i vůně, lehce nasládlá. Lze rozeznat dané suroviny, především datle a ořechy. U tyčinky s cascarou lze rozeznat příjemná kávová vůně a chuť.
2. Výborný
3. Velmi dobrý
4. Dobrý – chuť i barva je přijatelná.
5. Méně dobrý
6. Nevyhovující
7. Nepříjemný – tyčinka je téměř nepoživatelná, nahořklá chuť, nepříjemná vůně.

konzistence

1. Vynikající – tyčinka je příjemná na zkus, není příliš tvrdá ani lepivá.
2. Výborný
3. Velmi dobrý
4. Dobrý – tyčinka je mírně lepivá/tvrďší.
5. Méně dobrý
6. Nevyhovující
7. Nepříjemný – tyčinka je tvrdá na zkus, popř. příliš měkká a lepivá, konzumace je téměř nemožná.

Intenzita pachutí

1. Bez pachů – žádné cizí pachy.
2. Neznatelné pachy
3. Není intenzivní
4. Intenzivní – výskyt cizích pachů, nelze však přesně stanovit, o které se jedná.
5. Silně intenzivní
6. Nevyhovující – výskyt cizích pachů (zatuchlé, plesnivé).
7. Nepříjemné

Tuhost

1. Tyčinka velmi tuhá – velmi těžko rozkousatelná.
2. Tyčinka tuhá
3. Mírně tužší
4. Tuhost typická pro výrobky tohoto typu – lze jednoduše rozkousat, ale nelepí se.
5. Mírně měkčí
6. Měkká
7. Příliš měkká – lepivá.

Sladkost

1. Velmi sladká
2. sladká
3. mírně sladká
4. Téměř nesladká
5. bez sladké chuti

Který vzorek Vám chutnal více a proč?

Pokud by byla tyčinka na trhu, kupovali byste si ji pravidelně? (Pokud ano, uveďte, prosím, kterou)