

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Kvalita zemědělských produktů

Katedra potravinářských biotechnologií a kvality zemědělských produktů

Vedoucí katedry: Ing. Pavel Smetana, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Senzorické hodnocení a preference vybraných mléčných výrobků

Sensory evaluation and preference of selected milk products

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Eva Samková, Ph.D.

Autor diplomové práce: Bc. Karolína Hálová

České Budějovice, 2020

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Karolína HÁLOVÁ**
Osobní číslo: **Z18022**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Kvalita zemědělských produktů**
Téma práce: **Senzorické hodnocení a preference vybraných mléčných produktů**
Zadávací katedra: **Katedra potravní biotechnologií a kvality zemědělských produktů**

Zásady pro vypracování

Ekologické zemědělství a produkce biopotravin představuje specifickou kategorii kvality, má pozitivní vliv na životní prostředí, rozvoj venkova i na pohodu chovaných hospodářských zvířat. Informace související s výběrem potravin spotřebiteli je pak pro výrobce a jejich marketingová oddělení klíčovou záležitostí, která zároveň může ovlivňovat ekonomiku podniku.

Cílem práce bude pomocí některé z metod senzorického hodnocení vyhodnotit přijatelnost vybraných mléčných produktů z ekologického zemědělství, příp. posoudit preference „bio“ mléčných výrobků v porovnání s mléčnými výrobky z konvenčního zemědělství u vybraných skupin konzumentů.

Diplomová práce bude součástí projektu GA JU 028/2019/Z a bude vypracována na základě pokynů (http://www.zf.jcu.cz/studium/dokumenty-studijniho-oddeleni/informace-pro-studujici/Jak_vypracovat_DP.pdf/view) podle následující osnovy:

1. Úvod – význam řešené problematiky včetně uvedení cílů práce
2. Literární přehled – přehled o významu mléčných produktů, základních rozdílech produktů z ekologického a konvenčního hospodaření, posouzení nabídky „bio“ produktů v tržní síti a faktorech, které ovlivňují jejich výběr získaný studiem vědecké a odborné literatury
3. Materiál a metodika – charakteristika vzorků a respondentů, popis použitých senzorických a statistických metod
4. Výsledky a diskuse – tabulkové a grafické zpracování získaných dat, jejich statistické vyhodnocení a porovnání s dostupnými literárními údaji
5. Závěr – stručné shrnutí výsledků, návrhy a doporučení vyplývající z řešené problematiky
6. Summary – přehled a nejdůležitější výsledky včetně klíčových slov (v anglickém jazyce)
7. Seznam literatury – jednotný, podle platných citačních zásad.

Rozsah pracovní zprávy: 35-40 stran textu
Rozsah grafických prací: 10-15 stran (tabulky, grafy)
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

- Bimbo F. et al. (2017): Consumers' acceptance and preferences for nutrition-modified and functional dairy products: A systematic review. *Appetite*, 113, 141-154.
- Menrad K. (2003): Market and marketing of functional food in Europe. *J. Food Eng.*, 181-188.
- Pokorný J.: Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti. Praha: ÚZPI, 1993, 196 s. ISBN 80-85120-34-8.
- Roediger M. a Hamm U. (2015): How are organic food prices affecting consumer behaviour? A review. *Food Qual. Pref.*, 43: 10-20.
- Schwendel B.H. et al. (2015): Invited review: Organic and conventionally produced milk-An evaluation of factors influencing milk composition. *J. Dairy Sci.*, 98: 721-746.
- Databáze WOS, CASLIN, Česká zemědělská bibliografie, CAB Abstracts, PROQUEST, dostupné na [www: http://www.lib.jcu.cz/](http://www.lib.jcu.cz/)
- Dokumenty, publikace a informace na internetových portálech <http://www.vyzivaspol.cz/>, <http://www.foodnet.cz/>, www.agronavigator.cz, www.mze.cz a www.czso.cz; dále odborné publikace v časopisech *Výživa a potraviny*, *Mlékařské listy* aj.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Eva Samková, Ph.D.
Katedra potrav. biotechnologií a kvality zemědělských produktů

Datum zadání diplomové práce: 11. března 2019
Termín odevzdání diplomové práce: 15. dubna 2020

V Českých Budějovicích dne 11. března 2019

JIHOČESKÁ UNIVERZITA 
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
študijní oddělení
Studentská 1668, 370 05 České Budějovice


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

L.S.


Ing. Pavel Smetana, Ph.D.
vedoucí katedry

Prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to to v nezkrácené podobě Zemědělskou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

.....

Bc. Karolína Hálová

Poděkování

Chtěla bych velice poděkovat paní doc. Ing. Evě Samkové, Ph.D. za její odborné vedení, pomoc a cenné rady, za její vstřícnost a trpělivost při zpracování této diplomové práce. Také bych chtěla poděkovat Střední odborné škole veterinární, mechanizační a zahradnické a Jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky za vstřícnou spolupráci při senzorické analýze. Děkuji též Centrální laboratoři společnosti MADETA a.s. V neposlední řadě děkuji svým rodičům a blízkým za jejich podporu během mého studia. Těž děkuji za možnost zpracování práce s podporou projektu GAJU 028/2019/Z.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývala senzoričkým hodnocením vybraných mléčných produktů z ekologického a konvenčního zemědělství. Dalším cílem bylo vyhodnotit faktory ovlivňující nákupní chování spotřebitelů a zjišťování jejich současného povědomí o bioproduktech. Pro senzoričké hodnocení byly použity metody párového preferenčního testu u trvanlivých mlék a bílých jogurtů. U čerstvých mlék byla použita metoda preferenčního pořadového testu. Účastníci senzoričké analýzy byli vybráni z řad studentů vysoké školy a žáků střední školy. Celkem se senzoričké analýzy zúčastnilo 87 posuzovatelů a dotazníkového průzkumu 139 respondentů. Výsledky senzoričkého hodnocení ukázaly, že hodnotitelé upřednostnili trvanlivé mléko a čerstvé mléko konvenčního původu. U bílého jogurtu hodnotitelé preferovali bio variantu. Z dotazníkového šetření mimo jiné vyplynulo, že pro respondenty je důležitá kvalita potravin, domácí původ potravin, a jen menší část z nich preferuje ekologické potraviny.

Klíčová slova: produkty ekologického a konvenčního zemědělství, mléko, jogurt, senzoričké hodnocení, dotazníkové šetření

Abstract

The diploma thesis was focused on a sensory evaluation of selected dairy products from an organic and a conventional agriculture system. The next aim was to evaluate the factors influencing consumers' shopping behavior and to determine their current attitudes towards organic products. For sensory evaluation, the method of a paired preference test for an UHT milk and a natural yoghurt was used. For a fresh milk, the ranking was. An evaluators were selected from an university's students and high's school students. A total of 87 evaluators participated in the sensory analysis and 139 respondents participated in the questionnaire survey. Research of the sensory evaluation revealed that evaluators preferred UHT milk and fresh milk of the conventional origin. The evaluators preferred the organic variant of the natural yogurt. The questionnaire survey showed, for example, that for respondents was important a quality of food, a domestic origin of food, only a small part of them preferred only the organic food.

Key words: products of organic and conventional agriculture system, milk, yoghurt, sensory evaluation, questionnaire survey

Obsah

1	ÚVOD	9
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	10
2.1	PROBLEMATIKA EKOLOGICKÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ.....	10
2.1.1	Podmínky ekologické produkce	10
2.1.2	Kvalita ekologických a konvenčně vyráběných potravin	12
2.1.3	Posouzení nabídky „bio“ produktů v tržní síti	14
2.2	MLÉKO A MLÉČNÉ VÝROBKY Z EKOLOGICKÉ PRODUKCE	16
2.3	PREFERENCE SPOTŘEBITELŮ A FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VÝBĚR MLÉČNÝCH VÝROBKŮ	21
3	MATERIÁL A METODIKA	23
3.1	CÍL PRÁCE	23
3.2	METODIKA SENZORICKÉHO HODNOCENÍ	23
3.2.1	Charakteristika vzorků	23
3.2.2	Charakteristika hodnotitelů	25
3.2.3	Metody senzorického hodnocení.....	25
3.3	METODIKA DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ.....	25
3.4	STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ DAT	26
3.4.1	Statistické vyhodnocení senzorického posuzování	26
3.4.2	Statistické vyhodnocení dotazníkového šetření	26
4	VÝSLEDKY A DISKUSE	27
4.1	VYHODNOCENÍ SENZORICKÉHO POSUZOVÁNÍ	27
4.1.1	Senzorické hodnocení čerstvých mlék	27
4.1.2	Senzorické hodnocení trvanlivých mlék	31
4.1.3	Senzorické hodnocení jogurtů.....	35
4.2	VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ	39
5	ZÁVĚR	55

6	SEZNAM LITERATURY	56
7	SEZNAMY TABULEK, GRAFŮ A OBRÁZKŮ	65
7.1	TABULKY	65
7.2	GRAFY	65
8	PŘÍLOHY	68
	Příloha č. 1	68
	Příloha č. 2	69
	Příloha č. 3	71

1 ÚVOD

V České republice došlo mezi spotřebiteli k významnému nárůstu zájmu o produkty ekologického zemědělství, které je zde praktikováno již řadu let. Obilné výrobky a víno byly jedny z prvních nabízených biopotravin, později pak byla zaznamenána rostoucí poptávka po živočišných produktech – mléku, masu a vejcích. Nyní je na trhu k dostání celá řada dalších potravin v bio kvalitě.

Biopotraviny je možno hodnotit z nejrůznějších hledisek. Často jsou posuzovány z hlediska nutriční kvality, vlivu na lidské zdraví či s ohledem na sensorické vlastnosti. Sensorická kvalita je důležitým kritériem nejen pro spotřebitele, ale i pro výrobce samotného. Výsledky sensorického hodnocení včetně preferenčních zkoušek mohou přispívat rovněž k inovaci produktů tak, aby byli uspokojeni i ti nejnáročnější spotřebitelé. Preference spotřebitelů se totiž v pohledu na sensorické vlastnosti, atraktivitu vzhledu, požadavky na čerstvost nebo trvanlivost, způsob výroby a další charakteristiky produktů výrazně liší v závislosti na věku, pohlaví, příp. dalších faktorech.

Cílem této práce bylo pomocí některé z metod sensorického hodnocení vyhodnotit přijatelnost vybraných mléčných produktů ekologického zemědělství, případně posoudit preference "bio" mléčných výrobků v porovnání s mléčnými výrobky z konvenčního zemědělství u vybraných skupin konzumentů.

Diplomová práce byla také obohacena o dotazníkové šetření, jehož cílem bylo posouzení vybraných faktorů ovlivňujících spotřebitele při nákupu potravin.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

Spotřeba potravin se od 60. let 20. století více než zdvojnásobila (Speedy, 2003). V roce 2050 dosáhne světová populace 8,5 miliardy obyvatel (United Nations *et al.*, 2019). Lidstvo tak čelí velkému problému, jak uživit rostoucí populaci a zároveň minimalizovat globální dopady na životní prostředí. Je zřejmé, že intenzivní zemědělství je vzhledem k aktuální klimatické změně neudržitelné a je třeba podporovat šetrnější směry zemědělství. Jedním z takových směrů je ekologické zemědělství (dále EZ), které se již nyní ve světě stalo významnou součástí zemědělství. Přestože výnosy z ekologického zemědělství jsou u některých plodin zhruba o 20 % nižší ve srovnání s konvenčním zemědělstvím (dále KONZ), většinou převládají výhody (Ponti *et al.*, 2012; Birkhofer *et al.*, 2016). Například v EZ se oproti KONZ spotřebuje o 45 % méně energie a odhaduje se o 30 % vyšší přítomnost živočišných druhů (Trawinski *et al.*, 2019).

2.1 PROBLEMATIKA EKOLOGICKÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ

2.1.1 Podmínky ekologické produkce

V České republice jsou podmínky hospodaření, osvědčování ekologických produktů a potravin, stejně jako výkony kontroly řízeny Zákonem o ekologickém zemědělství č. 242/2000 Sb. ve znění Zákona č. 344/2011 Sb., účinným od roku 2012 (č. 344/2011 Sb.). Tento zákon řeší oblasti EZ, které nejsou upraveny evropskými právními předpisy, a v těchto bodech je zákonná aktivita ponechána jednotlivým členským zemím. Evropská právně závazná norma o ekologické produkci a označování ekologických produktů, která bude použitelná od 1. 1. 2021, je dána Nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 2018/848. Do konce roku 2020 platí tedy předchozí norma Nařízení Rady (ES) č. 834/2007.

Evropská legislativa definuje EZ jako: „*Celkový systém řízení zemědělského podniku a produkce potravin, který spojuje osvědčené environmentální postupy, vysokou úroveň biologické rozmanitosti, ochranu přírodních zdrojů, uplatňování přísných norem pro dobré životní podmínky zvířat a způsob produkce v souladu s požadavky určitých spotřebitelů, kteří upřednostňují produkty získané za použití přírodních látek a procesů*“ (Nařízení Rady (ES) č. 834/2007).

EZ kombinuje osvědčenou tradici s nejmodernějšími vědeckými poznatky. Mezi hlavní cíle EZ patří ve zkratce tyto principy: trvalé udržení a zlepšení půdní úrodnosti; ochrana genofondu a udržení biodiverzity, zachování krajinných prvků a jejich harmonizace, hospodaření s vodou, udržení vody v krajině, ochrana povrchových a spodních vod před znečištěním, efektivní využívání energie, orientace na obnovitelné zdroje, snaha o maximální recirkulaci živin a zábrana vnosu cizorodých látek do agroekosystému, produkce kvalitních potravin a surovin, optimalizace životních podmínek pro všechny organismy včetně člověka (IFOAM, 2012).

Dozor nad EZ vykonává Ministerstvo zemědělství České republiky (MZe ČR). Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 vyžaduje, aby systém kontroly EZ byl v souladu s Nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 2017/625 o úředních kontrolách. Úřední kontroly EZ provádí Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ).

Suroviny rostlinného a živočišného původu z EZ se označují jako bioprodukty. Suroviny musí obsahovat nejméně 95 % ekologicky zpracovaných složek (kromě vody a soli), zbývajících 5 % složek může být schválených syntetických nebo původu z KONZ (Komprda, 2009; Nařízení Rady (ES) č. 834/2007). Bioprodukty se nesmějí vyrábět za pomoci genové manipulace, syntetických hnojiv a pesticidů. Biopotraviny, které se vyrábějí právě z bioproduktů, mohou obsahovat pouze povolená aditiva a nesmějí být zpracovány chemickými postupy (Nařízení Rady (ES) č. 834/2007). Bioprodukty i biopotraviny se vyrábějí podle stanov uvedených v Zákoně o EZ č. 242/2000 Sb. a musí na ně být vydáno osvědčení o jejich původu.

Osvědčení o původu vydává pouze MZe ČR, respektive jím pověřená osoba na základě podané žádosti, a to do 30 dnů ode dne provedení kontroly. V České republice provádí certifikaci bioproduktů a biopotravin čtyři soukromé kontrolní organizace (KEZ o.p.s., ABCERT AG, Biokont CZ, s.r.o. nebo Bureau Veritas Czech Republic, spol. s.r.o.) většinou jednou v roce (Zákon č. 242/2000 Sb.). Osvědčení je vydáváno na dobu jednoho roku až 15 měsíců (maximální platnost). Se získaným osvědčením původu může být použito v názvu slovo „bio“ nebo „eko“ nebo se vyobrazí chráněný grafický znak (Konvalina, 2007). Na obale biopotraviny musí být kromě názvu potraviny identifikační kód kontrolní organizace (např. CZ-BIO-001), údaj o původu složek a české nebo evropské logo. Za přešůpek lze uložit pokutu fyzické osobě od částky 20 000 Kč do 100 000 Kč a za správní delikt od 20 000 Kč do 1000 000 Kč (Zákon č. 344/2011 Sb.).

2.1.2 Kvalita ekologických a konvenčně vyráběných potravin

Bylo prokázáno, že ekologická strava vystavuje spotřebitele menšímu riziku s ohledem na množství pesticidů, jejichž výskyt ve stravě je spojován s řadou onemocnění (Forman *et al.*, 2012). Přesto vstupuje do lidského organismu množství chemických látek, a to nejen potravou. Dochází k tomu v prostředí domácnosti (např. čisticí prostředky), z reziduí životního prostředí (např. kontaminovaná voda, vzduch) nebo během kuchyňské přípravy (např. heterocyklické aromatické aminy vznikající při vysokých teplotách během úpravy potravin) (Komprda, 2009; Bravo *et al.*, 2020).

Epidemiologické studie uvádějí nepříznivé účinky určitých pesticidů na kognitivní vývoj dětí (Mie *et al.*, 2017). Občané Evropy jsou obvykle nejvíce vystaveni organofosfátovým a pyrethroidním insekticidům. Zpozorovány byly vyšší koncentrace metabolitů pesticidů v moči dětí ve srovnání s dospělými. Avšak nejvíce zranitelné jsou děti již v prenatálním období. Dle údajů stačí malá expozice neurotoxinů (látky škodlivé nervové soustavě) a endokrinních disruptorů (látky schopné narušovat hormonální komunikaci mezi buňkami organismu), aby byl zdravotní stav dítěte poškozen. Vliv uvedených látek je spojován s nepříznivými dlouhodobými účinky na růst, mozkové funkce a sexuální vývoj. Potvrdila se také přímá souvislost koncentrace metabolitů pyrethroidů v moči dětí s poruchami učení, výskytem ADHD (syndrom poruchy pozornosti s hyperaktivitou) nebo jinými poruchami chování (Mie *et al.*, 2017). Další studie potvrdila významný nárůst vzniku ADHD u dětí od 8 do 15 let, pokud byly vystaveny metabolitům organofosfátů (Bouchard *et al.*, 2010). Někteří lékaři je dokonce potvrzené, že lidé, kteří onemocněli rakovinou, potřebují přijímat potravu bez jakékoli dávky polutantů (Heaton, 2001).

Studie z roku 2019 (Welsh *et al.*, 2019) sledovala, zda v kravském biomléku nebyly překročeny limity pro některá antibiotika a pesticidy. Autoři zjistili, že v žádném ze vzorků biomléka k překročení přípustných limitů nedošlo, zatímco u konvenčních vzorků mléka byly překročeny limity pro antibiotika amoxicilin (3 %), sulfamethazin (37 %) a sulfathiazol (26 %) a limit pro insekticid chlorpyrifos byl překročen dokonce o 59 %. Tento organofosfát byl v roce 2019 shledán velmi nebezpečným pro lidské zdraví a na základě Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA) zakázán k dalšímu používání v Evropě od ledna 2020 (EFSA, 2019).

Naproti tomu přirozeně se vyskytující toxické látky se objevují jak v konvenčních potravinách, tak i v biopotravinách. Jedná se například o mykotoxiny. Komprda (2009)

uvádí, že u některého mléka z ekologických farem (biomléko) byla naměřena vyšší hladina aflatoxinu a vzorky piva z ekologické produkce byly častěji kontaminovány ochratoxinem anebo deoxynivalenolem. Naproti tomu Heaton (2001) vysvětluje výskyt mykotoxinů neadekvátním skladováním plodin, ať už se jedná o konvenční nebo ekologickou produkci. To potvrzuje britská Potravinářská komora: „*Neexistují žádné důkazy, které by naznačovaly, že ekologicky pěstované potraviny jsou více náchylné na kontaminaci mykotoxinu než konvenčně pěstované potraviny*“ (Heaton, 2001).

Těžké kovy se řadí mezi kontaminující látky. Kadmium je karcinogen s toxickým účinkem pro ledviny. Jeho zdrojem jsou emise a zejména hnojiva na bázi fosforu. Vzhledem k tomu, že se u bioproduktů využívají pouze organická hnojiva, kadmium se v potravním řetězci biopotravin téměř nevyskytuje (Mie *et al.*, 2017).

U zeleniny je často zvýšený obsah dusičnanů. Dusičnany jsou nejvíce nebezpečné pro kojence, protože způsobují methemoglobinemii (otrava methemoglobinem). Dusičnany se mění při dlouhodobé expozici na karcinogenní látky, které způsobují rakovinu gastrointestinálního traktu. Zelenina ekologicky vypěstovaná měla v některých měřeních až o polovinu méně dusičnanů (Heaton, 2001; Pussemier *et al.*, 2006, Forman *et al.*, 2012; Torjusen *et al.*, 2014). Norská kohortová studie (analytická studie zkoumající vztah příčiny a následku) zahrnovala výsledky zjištěné u 28 000 budoucích matek a konstatovala, že u žen uvádějících častou konzumaci bio zeleniny během těhotenství se snížilo riziko preeklampsie (hypertenze spojená s výskytem bílkovin v moči, nedostatečná výživa přes placentu), která silně ohrožuje zdraví plodu i matky (Torjusen *et al.*, 2014).

Většina zákazníků inklinuje k myšlence, že ekologické potraviny jsou zdravější a chutnější než potraviny z KONZ (Forman *et al.*, 2012). Řada studií (Worthington, 2004; Forman *et al.*, 2012; Mie *et al.*, 2017) tuto hypotézu potvrdila. Konečný výsledek však velmi záleží na mnoha faktorech prostředí a vstupech během celého cyklu výroby (Forman *et al.*, 2012).

Byl prokázán znatelný rozdíl mezi hladinou kyseliny askorbové (vitamín C), která je podle dále uvedených autorů v biopotravinách vyšší a také byl prokázán vyšší obsah ω 3 (n-3) mastných kyselin (MK). Byla zjištěna i vyšší hladina polyfenolů, které působí jako antioxidanty (Worthington, 2004; Forman *et al.* 2012; Torjusen *et al.*, 2014; Mie *et al.*, 2017). Autoři Torjusen *et al.* (2014) dodávají, že polyfenoly působí i jako prebiotikum, které pozitivně ovlivňuje střevní mikroflóru. Další rozdíly mezi konvenčními a ekologickými potravinami jsou podle Formana *et al.* (2012) spíše malé.

2.1.3 Posouzení nabídky „bio“ produktů v tržní síti

V současné době jsou vztahy mezi spotřebiteli a farmáři silnější. Zákazníci se zajímají o zdravé a čerstvé potraviny, pokud možno v bio kvalitě, někteří se zajímají o výrobu potravin provázanou s dopadem na životní prostředí. Biopotraviny se tudíž stávají žádaným zbožím, o něž je mezi informovanými spotřebiteli stále větší zájem. Zákazníci oceňují především vyšší výživovou hodnotu (obsah vitamínů C, E a některých minerálních látek), vyšší množství ω 3 MK, menší zatížení dusičnany u zeleniny či používání minimálního množství pesticidů (Heaton, 2001).

V posledních letech produkce bioproduktů stoupla, přičemž jejich prodej je v největší míře soustředěn do velkých obchodů. V českých supermarketech s potravinami a drogistickým zbožím je možné mezi všemi výrobky nalézt až 58 % bioproduktů. Další nejčastější místa prodeje bioproduktů jsou e-shopy (14,1 %), specializované obchody biopotravin (12,6 %), faremní a další přímý prodej (5,4 %), lékárny (3,9 %), gastronomie (3 %) a nezávislé prodejny (3 %) (MZe ČR, 2018). Přímý prodej se uskutečňuje zejména u brambor, mléka a mléčných výrobků, masa a vína. K tomuto prodeji lze připojit i samsběr ovoce a zeleniny zákazníky (Živělová a Jánský, 2006). Rozvoji dnes velmi oblíbených farmářských trhů napomohly dotace vypsání Ministerstvem životního prostředí ČR. Oproti sezónním farmářským trhům nabízejí po celý rok bioprodukty v kamenných prodejnách nebo formou dovozu jako tzv. bedýnky (Spilková, 2016).

V roce 2018 se v České republice nacházelo 4 601 producentů a 822 výrobců ekologických produktů a biopotravin a jejich počet dále stoupá (Willer *et al.*, 2020). Podle Živělové a Jánského (2006) mají zákazníci z bioproduktů největší zájem o čerstvé mléko a mléčné výrobky, drůbeží a vepřové maso, vejce, čerstvé ovoce, zeleninu, pečivo a další. Zaznamenaný obrát u maloobchodních prodejců byl z největší části tvořen prodejem mléčných produktů (1,4 %), ovoce a zeleniny (1,3 %), menší část potom prodejem nápojů a pekařských výrobků (0,4 %). Nejmenší podíl tvořil prodej masa a masných výrobků (0,2 %). Data z roku 2017 ukázala, že obrát výroby biopotravin činil 3 583 mil. Kč, celkový obrát ekologických subjektů včetně vývozu biopotravin pak 5,7 mld. Kč. V roce 2018 útrata nakupujícího činila 316 Kč na osobu na rok (MZe ČR, 2018). Pro srovnání v Evropské unii činila průměrná útrata 2 128 Kč, tj. 76 euro na osobu na rok (Willer *et al.*, 2020). Český sortiment biopotravin nabízí kromě výše uvedených bioproduktů také bio kávu, čaje, koření, mouku, těstoviny a velmi žádanou dětskou výživu (Šejnohová, 2017).

Český trh nepokrývá poptávku, jak je vidět i z výše uvedených výsledků prodeje, a tak musí být dováženy z jiných zemí. Některé české bioprodukty jsou exportovány do zahraničí ve velkém a na domácím trhu pak tvoří ani ne polovinu prodeje. Také je obvyklé, že pěstitelé a chovatelé nenajdou distributora či jiného zájemce o bio výrobky, a tak musí prodávat bio výrobky jako konvenční (Živělová a Jánský, 2006; Šejnohová, 2019). Další překážka pro zvyšování nabídky bioproduktů na domácím trhu jsou nedostatečné zpracovatelské kapacity na ekologických farmách. Je totiž třeba vybudovat speciální oddělené provozovny za současného dodržování přísných hygienických kritérií. Taková investice je však pro většinu ekologických farem příliš velká, a tak nechávají své produkty zpracovat jako konvenční (Živělová a Jánský, 2006). Některá data o podílu produktů na trhu a způsob prodeje jsou uvedena v tabulce č. 1.

Tab. č. 1 Vybraná produkce a její uplatnění na trhu (%)

Produkce	Trh domácí	Trh zahraniční	Prodej jako „bio“	Prodej jako konvence
Obiloviny	63	37	80	20
Brambory	72	29	60	40
LAKR¹	99	1	57	43
Zelí	100	0	20	80
Cibule	10	90	96	4
Mrkev	18	82	99	1
Peckoviny	100	0	29	71
Hovězí maso	74	26	41	59
Kozí maso	100	0	3	97
Skopové maso	85	15	24	76
Vepřové maso	100	0	69	31
Drůbeží maso	100	0	88	12
Mléko kravské	64	36	95	5
Mléko kozí	100	0	96	4
Mléko ovčí	100	0	86	14
Vejce	100	0	95	5
Med	2	98	100	0

Zdroj: Šejnohová (2019); Statistické šetření na ekologických farmách ÚZEI (2017 a 2018)

¹ LAKR - léčivé a aromatické rostliny a koření

2.2 MLÉKO A MLÉČNÉ VÝROBKY Z EKOLOGICKÉ PRODUKCE

Mléko a mléčné výrobky jsou jednou z nejvyváženějších potravin díky svému nutričnímu složení. Jsou významným zdrojem snadno přijatelného vápníku a dalších živin (Anděl, 2017; Samková *et al.*, 2019).

Mnoho studií se věnovalo rozdílům mezi konvenčně a ekologicky vyráběným mlékem, ale charakter prováděných výzkumů je složitý v důsledku působení mnoha dalších faktorů. Z výsledků studií (Schwendel *et al.*, 2015a; O'Callaghan *et al.*, 2016) totiž vyplývá, že rozdíly ve složení mléka existují i v rámci obou sledovaných skupin. To znamená, že rozdílné hodnoty jsou zjišťovány jak u biomléka z jednotlivých ekologických farem, tak u složení mléka z různých konvenčních farem. Důvodem mohou být i právní předpisy související s ekologickou problematikou, které se liší nejen mezi kontinenty, ale i mezi samotnými zeměmi (Griffiths, 2010). Přesto se podle Kouřimské *et al.* (2014) a Schwendela *et al.* (2015a) výsledky studií shodují na hlavním podílu – výživě dojnic.

Mléčné výrobky z ekologických farem (dále jen bio mléčné výrobky) jsou ve svém složení jedinečné. Porovnání průměrných hodnot vybraných jakostních ukazatelů mléka z EZ a KONZ jsou uvedené v tabulce č. 2.

Z výsledků této práce je patrné, že obsah bílkovin a laktózy mezi mlékem z konvenčních farem a biomlékem se příliš neliší, u bílkovin byl nárůst necelých 6 %, u laktózy 7 %. Významný je však rozdíl v obsahu mléčného tuku, který byl v biomléku vyšší o téměř 20 %. Kouřimská *et al.* (2014) uvádějí, že v biomléku naměřili nižší obsah tuku, ale vyšší obsah bílkovin, laktózy a lipofilních vitamínů.

Čapounová (2016) u biomléka zjistila mírně vyšší koncentraci železa, vitamínu E a některých karotenoidů. Rovněž Butler *et al.* (2008) naměřili v biomléce vyšší hodnoty, konkrétně o 44 % více karotenoidů a o 34 % více α -tokoferolu. Příznivé účinky zvýšeného příjmu α -tokoferolu na lidské zdraví jsou spojovány s jeho schopností snižovat oxidační stres, ovlivňovat aktivitu enzymů a zprostředkovávat přenos elektrických impulsů v buňce. Vyšší příjem vitamínu E má pozitivní vliv na Parkinsonovu nebo Alzheimerovu chorobu (César *et al.*, 2007). Podle výživových doporučení EFSA (2015) je denní dávka α -tokoferolu pro dospělého muže 13 mg/den a pro ženu 11 mg/den.

Čerstvá píce je zdrojem prekurzoru vitamínu A, tedy karotenoidů (z jedné molekuly β -karotenu vznikají 2 molekuly vitamínu A). Karotenoidy v pici obsahují oranžově červený β -karoten, lutein, zeaxantin, kryptoxantin, lykopen a α -karoten. Zeaxantin s luteinem jsou jednou z hlavních složek okulárního pigmentu. Ukládají se v makule (žluté

skvrně) lidského oka a jsou tak důležité pro správnou funkci centrálního vidění (Kasper a Burghardt, 2015). Karotenoidy dále snižují poškození jater, podporují plodnost a zastavují vývoj některých nádorů (Yang a Kalio, 2001).

Tab. č. 2 Průměrné hodnoty vybraných jakostních ukazatelů mléka z EZ^a a KONZ^b

Složení mléka (%)	KONZ	EZ	Rozdíl (%)
Tuk ¹	3,54	4,38	+19,17
Bílkoviny ²	3,37	3,58	+5,86
Laktóza ³	5,10	4,72	-7,46
Karotenoidy ⁴	5,91	10,64	+44,45
α -tokoferoly ⁵	21,4	32,0	+33,75

EZ^a ekologické zemědělství; KONZ^b konvenční zemědělství

Zdroj: Pozn.: čísla ve sloupcích 3 a 4 vznikla z několika zdrojů a jsou výsledkem jejich matematického průměru

¹ Tuk: Adler *et al.* (2013) 3,94 % EKO, 4,05 % KONZ; Samková *et al.* (2012) 5,1 % Jersey; 3,8 % Holštýn, Palladino *et al.* (2010) 5,09 % Jersey; 3,79 % Holštýn; Croissant *et al.* (2007) 4,04 % Jersey, 3,20 % Holštýn

² Bílkoviny: Vicini *et al.* (2008) 3,22 % EKO a 3,14 KONZ; Anacker (2007) 3,39 % EKO a 3,20 % KONZ; oba autoři Holštýn a Jersey; Palladino *et al.* (2010) 4,01 % Jersey; 3,43 % Holštýn; Croissant *et al.* (2007) 3,63 % Jersey, 3,49 % Holštýn

³ Laktóza: Adler *et al.* (2013) 4,66 % EKO, 5,80 % KONZ; Samková *et al.* (2018) 4,82 % České strakaté, 4,78 % Holštýn; Vicini *et al.* (2008) 4,67 % EKO a 4,71 % KONZ

⁴ Karotenoidy: Butler *et al.* (2008) - souhrn hodnot luteinu, zeaxantinu a β -karotenu

⁵ α -tokoferoly: Butler *et al.* (2008) - souhrn hodnot 2R α -toc, RRR α -toc

Jak již bylo výše uvedeno, v biomléce může být obsaženo více tuku ve srovnání s mlékem z konvenčních farem. Je možné, že mírný pokles tuku v mléce z konvenčních farem je ovlivněn plemenem, neboť v KONZ jsou preferována plemena, která mají vyšší dojivost a tedy nižší obsah mléčného tuku. K poklesu mléčného tuku také přispívá krmná dávka založená na koncentrátech na bázi škrobu (Kouřimská *et al.* 2014; Schwendel *et al.*, 2015a).

Vliv krmné dávky na mléčný tuk potvrzuje několik autorů, kteří uvádí, že silně ovlivňuje především zastoupení MK (Lukášová *et al.*, 1999; Kouřimská *et al.* 2014; O'Callaghan *et al.*, 2016; Samková *et al.*, 2018a). Součástí krmné dávky v ekologickém chovu je vyšší množství pícnin. Svůj vliv má také roční období. V zimním období není

v mléku takové množství nenasycených MK jako v letním období, jelikož zvířata nemají možnost pastvy (O'Callaghan *et al.*, 2016). Kromě krmné dávky mají vliv na složení mléka také faktory ovlivněné jedincem, tedy např. plemeno a stádium laktace (Lukášová *et al.*, 1999; Schwendel *et al.*, 2015a;). Samková *et al.* (2018a) doplňují, že kromě stadia laktace má na složení mléka, resp. složení mléčného tuku také vliv pořadí laktace, dojivost a především individualita dojnice. Individualita je pak dále ovlivněna faktory jako je například zdravotní stav a biohydrogenační procesy v bacheru dojnice. MK mléčného tuku jsou důležité i ve stravě člověka (Hanuš *et al.*, 2018). Díky určitým nutričně prospěšným MK lze mírnit chronická degenerativní onemocnění, jako je například kardiovaskulární, autoimunitní onemocnění nebo některé typy rakoviny. Potvrdilo se, že biomléko má vyšší hodnotu $\omega 3$ polynenasycených mastných kyselin (PUFA). Autoři Adler *et al.* (2013) potvrdili v biomléku vyšší hodnotu PUFA o 20 % (tabulka č. 2) a Čapounová (2016) ve své studii dokonce o 50 %. V současnosti je známo, že $\omega 3$ MK s dlouhým řetězcem, zejména kyseliny eikosapentaenová (EPA) a kyselina dokosaheptaenová (DHA) jsou důležité pro kognitivní vývoj u kojenců, zrakovou ostrost a verbální IQ (FAO, 2008).

V biomléce byl zjištěn zvýšený obsah konjugované kyseliny linolové (CLA) (Komprda, 2009; Kouřimská *et al.*, 2014; Čapounová, 2016). CLA je skupina 28 derivátů kyseliny linolové a vzniká v mléčné žláze nebo biohydrogenačními procesy v bacheru zvířat. O'Callaghan *et al.* (2016) uvádějí, že při krmení dojnic pouze na pastvě se příznivě změnilo nutriční složení mléka s více než dvojnásobným zvýšením celkové koncentrace CLA, a to zejména zdraví prospěšného izomeru *cis*-9, *trans*-11. Známé příznivé účinky tohoto izomeru jsou mimo jiné antikarcinogenní, antiaterogenní, antidiabetické či antitrombotické (Homolka a Kudrna, 2007; Whigham *et al.*, 2007; Komprda, 2009). Autoři Whigham *et al.* (2007) uvádějí, že 3,2 g CLA na den je optimální dávka CLA, aby se u lidí snížilo množství tkáňového tuku o celých 0,09 kg za týden. Na druhou stranu, vyšší hodnoty CLA nejsou jen výhodou biomléka. Navyšovat množství této hodnotné MK lze také doplňky stravy, jako jsou olejnatá semena (slunečnicová, lněná atd.) nebo rybími produkty, jak uvádějí autoři Homolka a Kudrna (2007). Přesto autorka Čapounová (2016) uvádí ve své rozsáhlé studii zahrnující výsledky 196 publikací, že biomléko obsahuje o 40 % vyšší množství CLA než mléko konvenční.

Z tabulky č. 3 lze vidět, že mléko obsahuje necelá 4 % PUFA. I relativně malé ve stravě přijaté množství PUFA je pro tělo důležité, protože lidské tělo si esenciální PUFA (kyselinu linolovou a α -linolenovou) neumí samo vytvořit. Z výsledků uvedených

v tabulce č. 3 vyplývá, že biomléko obsahuje o 6,1 % více PUFA než mléko konvenční. PUFA jsou nezbytné pro syntézu biologicky aktivních látek (např. kyselina arachidonová pro syntézu eikosanoidů), dále zajišťují funkci buněčných membrán, jsou důležité při vytváření nervové tkáně a ovlivňují elasticitu cév a obsah lipoproteinů. O něco významněji se liší biomléko v obsahu MUFA. Tyto MK mají pozitivní vliv na hladinu cholesterolu, pokud jimi nahradíme nasycené MK (Kasper a Burghardt, 2015).

Tab. č. 3 Průměrné hodnoty vybraných mastných kyselin (MK) mléčného tuku v mléku z EZ^a a KONZ^b

MK	Triviální název	KONZ	EKO	Rozdíl (%)
C16:0 ¹	palmitová	28,9	30,02	+3,5
C18:0 ²	stearová	11,43	11,79	+3,1
C18:1 n-9 ³	olejová	19,38	18,35	-5,3
C18:2 n-6 ⁴	linolová (LA)	1,98	1,05	-47,0
C18:2 n-7 ⁵	konjugovaná linolová (CLA)	0,61	0,68	+10,3
C18:3 n-3 ⁶	α-linolenová (ALA)	0,63	0,73	+13,7
C20:5 n-3 ⁷	eikosapentaenová (EPA)	0,04	0,05	+20,0
C22:6 n-3 ⁸	dokosahexaenová (DHA)	0,015	0,04	+62,5
SFA ⁹	nasycené MK	66,37	68,21	+2,7
MUFA ¹⁰	monoenové MK	29,12	26,96	-2,8
PUFA ¹¹	polyenové MK	3,69	3,93	+6,1
C4-C15 ¹²	součet C4-C15	27,76	29,75	+6,7
C18-C24 ¹³	součet C18-C24	42,55	42,22	-0,8
celkem n-3 (ω3) ¹⁴	PUFA n-3	0,84	1,05	+20,0
celkem n-6 (ω6) ¹⁵	ω6 MK	2,21	2,14	-3,6

EZ^a ekologické zemědělství; KONZ^b konvenční zemědělství

Zdroj: Pozn.: čísla ve sloupcích 3 a 4 vznikla z několika zdrojů a jsou výsledkem jejich matematického průměru – viz pokračování Tabulky na další stránce.

pokračování Tabulky 3

- ¹ C16:0: Adler *et al.* (2013) 30,5 % EKO a 27,8 % KONZ; Schwendel *et al.*(2015b); 32,79 % EKO a 31,53 %, KONZ; Samková *et al.* (2012) - 25,5 % Jersey a 23,8 % Holštýn; Samková *et al.* (2018a) 31,3 % České strakaté a 32,7 % Holštýn
- ² C 18:0: Adler *et al.* (2013) 10,6 % EKO a 13,2 % KONZ; Schwendel *et al.*(2015b) 10,47 % EKO a 9,56 % KONZ; Schwendel *et al.*(2015b); 10,47 % EKO a 9,56 % KONZ; Samková *et al.* (2018a) 31,3 % České strakaté a 32,7 % Holštýn; Croissant *et al.* (2007) 17,09 % Jersey a 14,48 % Holštýn
- ³ C18:1 n9: Adler *et al.* (2013) 22, 12 % EKO a 24,55 % KONZ; Schwendel *et al.*(2015b); 15,79 %, EKO a 16,09 % KONZ; Samková *et al.* (2012) 13,9 % Jersey a 15,8 % Holštýn; Samková *et al.* (2018a) 21,59 % České strakaté a 15,8 % Holštýn
- ⁴ C18:2 n6: Adler *et al.* (2013) 1,78 % EKO a 1,84 % KONZ; Schwendel *et al.*(2015b); 0,9 % EKO a 0,8 % KONZ; Samková *et al.* (2018a) 1,60 % České strakaté a 1,59 % Holštýn; Croissant *et al.* (2007) 3,04 % Jersey a 3,69 % Holštýn
- ⁵ C18:2 n7: průměr z hodnot isomerů *cis* 9, *trans* 11 a *trans* 10, *cis* 12: Adler *et al.* (2013) 0,40 % EKO a 0,33 % KONZ; Schwendel *et al.*(2015b); 0,82 % EKO a 0,49 % KONZ; Samková *et al.* (2018a) (pouze isomer *cis* 9, *trans* 11) 0,41 % České strakaté a 0,38 % Holštýn; Croissant *et al.* (2007) 1,07 % Jersey a 1,24 % Holštýn
- ⁶ C18:3 n3: Adler *et al.* (2013) 0,71 % EKO a 0,61 % KONZ; Schwendel *et al.*(2015b); 1,09 % EKO a 0,90 % KONZ; Samková *et al.* (2018a) 0,39 % České strakaté a 0,38 % Holštýn
- ⁷ C20:5 n3: Adler *et al.* (2013) 0,09 % EKO a 0,07 % KONZ; Schwendel *et al.*(2015b) 0,01 % EKO a 0,01 % KONZ
- ⁸ C22:6 n3: Adler *et al.* (2013) 0,07 % EKO a 0,02 % KONZ; Schwendel *et al.*(2015b) 0,01 % EKO a 0,01 % KONZ
- ⁹ SFA: Adler *et al.* (2013) 68,41 % EKO a 66,83 % KONZ; Samková *et al.* (2018a) 69,12 % České strakaté a 69,49% Holštýn; Croissant *et al.* (2007) 64,12% Jersey a 59,80 % Holštýn
- ¹⁰ MUFA: Adler *et al.* (2013) 26,40 % EKO a 29,47 % KONZ; Samková *et al.* (2018a) 24,92 % České strakaté a 24,76 % Holštýn; Croissant *et al.* (2007) 29,57 % Jersey a 33,18 % Holštýn
- ¹¹ PUFA: Adler *et al.* (2013) 3,97 % EKO a 2,21 % KONZ; Samková *et al.* (2018a) 3,24 % České strakaté a 3,15 % Holštýn; Croissant *et al.* (2007) 4,59 % Jersey a 5,71 % Holštýn
- ¹² C4-C15: Adler *et al.* (2013) 30,58 % EKO a 30,08 % KONZ; Samková *et al.* (2018a) 28,92 % České strakaté a 25,43 % Holštýn
- ¹³ C18-C24: Adler *et al.* (2013) 35,39 % EKO a 34,42 % KONZ; Samková *et al.* (2018a) 49,05 % České strakaté a 50,67 % Holštýn
- ¹⁴ celkem n-3 (ω 3): Adler *et al.* (2013) 1,05 % EKO a 0,84 % KONZ;
- ¹⁵ celkem n-6 (ω 6): Adler *et al.* (2013) 2,14 % EKO a 2,21 % KONZ

Kyselina linolová a α -linolenová představují nejhojněji zastoupené ω 6 a ω 3 MK. Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA, 2017) informuje o hodnotách dietetického poměru ω 6 a ω 3. Současná doporučení cílí na hodnoty poměru 1 : 1 nebo 2 : 1, ale bylo zjištěno, že i poměr 4 : 1 má pozitivní účinek vůči civilizačním chorobám, jako je např. astma, infarkt myokardu apod. Poměr 4 : 1 odpovídá mateřskému mléku (Mourek, 2007). Vyšší hodnoty ω 3 jsou žádoucí z hlediska protizánětlivých účinků a jejich výskyt svědčí

o méně koncentrované výživě dojníc (krmná dávka s nižším podílem jaderných krmiv), což je výsada ekologického chovu (Kouřimská *et al.*, 2014; Schwendel *et al.*, 2015b). Pozitivním účinkem nenasycených MK na lidské zdraví je rovněž nižší výskyt ekzému u dětí (Komprda, 2009).

Z jednotlivých výsledků v tabulce č. 3 je patrné, že biomléko se od konvenčního nejvíce odlišuje množstvím DHA, která má velké zdravotní benefity a pro správný vývoj dítěte je nejdůležitější ji přijímat v období těhotenství a kojení (FAO, 2008). V tomto případě činil rozdíl +62,5 % ve prospěch biomléka.

2.3 PREFERENCE SPOTŘEBITELŮ A FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VÝBĚR MLÉČNÝCH VÝROBKŮ

Při výběru potravin lze sledovat, že spotřebitelé mají odlišné nákupní chování. Existuje celá řada studií zaměřených na konzumaci potravin a faktory, které ovlivňují jejich výběr jako je například věk, pohlaví, vzdělání a socioekonomické aspekty. Bimbo *et al.* (2017) shrnuli výsledky 42 studií zaměřených na výběr mléčných výrobků a funkčních potravin. Autoři dospěli k tomu, že nejčastěji nakupují mléčné výrobky ženy a lidé se zájmem o zdravé stravování, a že mezi nejoblíbenější produkty patří právě funkční potraviny. Ty mají vysoké množství příznivě působících látek a pozitivní efekt na zdraví při jejich dlouhodobé konzumaci. Mléčné výrobky mezi tyto funkční potraviny patří (Menrad, 2003). Autor uvádí, že dalším možným kritériem pro jejich zařazení mezi funkční potraviny je přidaná hodnota mléčného výrobku v podobě zvýšeného obsahu CLA, vitamínu D nebo karotenoidů.

Jak bylo výše uvedeno, důležitým faktorem ovlivňujícím výběr potravin je pohlaví. Např. studie Johansena *et al.* (2011) uvádí, že mléčné výrobky s nízkým obsahem tuku jsou více preferovány ženami než muži. V jiné studii (Hailu *et al.*, 2009) bylo zjištěno, že ženy významně upřednostňují jogurt jako zdroj probiotik než použití probiotik ve formě doplňku stravy. Mléčné výrobky jsou prezentovány jako účinná složka stravy, která napomáhá zdravému zažívání, pomáhá při hubnutí a je zdrojem vysoce ceněného vápníku. Zdá se, že právě vliv vápníku na zdravé kosti je u žen silně motivujícím prvkem, neboť riziko vzniku a vývoje osteoporózy je u žen vyšší. Proto je také ve srovnání s muži konzumace mléčných výrobků ženami preferována ve vyšší míře.

Rovněž věk spotřebitele je při rozhodování o výběru potravin významný. Větší ochota vyzkoušet výživově obohacené a funkční potraviny je častější u starších spotřebitelů, neboť od nich očekávají určitý zdravotní benefit (Bimbo *et al.*, 2017).

Významným nástrojem k informování spotřebitelů o potravinách jsou také údaje uvedené na obale. Obal má řadu funkcí, zejména chrání potravinu před jejím znehodnocením, záměnou nebo změnou obsahu (Zákon č. 110/1997 Sb.). Kromě toho mají obaly za úkol přilákat pozornost a přimět zákazníka ke koupi výrobku. Bylo prokázáno, že informace na obalech nejvíce sledují určité skupiny zákazníků: matky s dětmi do dvanácti let, spotřebitelé se zájmem o zdravou výživu, vzdělaní spotřebitelé i spotřebitele s chronickou chorobou (Bimbo *et al.*, 2017). Tyto skupiny zákazníků se pak nejčastěji zajímají i o nákup biopotravin.

3 MATERIÁL A METODIKA

3.1 CÍL PRÁCE

Cílem práce bylo pomocí některé z metod senzoričského hodnocení vyhodnotit přijatelnost vybraných mléčných produktů z ekologického zemědělství, příp. posoudit preference "bio" mléčných výrobků v porovnání s mléčnými výrobky z konvenčního zemědělství u vybraných skupin konzumentů.

Diplomová práce byla také obohacena o dotazníkové šetření, jehož cílem bylo posouzení vybraných faktorů ovlivňujících spotřebitele při nákupu potravin.

Příspěvek byl zpracován s podporou projektu GAJU 028/2019/Z.

3.2 METODIKA SENZORICKÉHO HODNOCENÍ

3.2.1 Charakteristika vzorků

Pro senzoričské hodnocení byly v tržní síti zakoupeny tři druhy mléčných výrobků: dva druhy bílého jogurtu, dva druhy polotučných trvanlivých mlék a tři druhy plnotučných čerstvých mlék. Charakteristika mléčných výrobků podle údajů na obale je uvedena v tabulce č. 4, složení jednotlivých druhů mlék zjištěné v Centrální laboratoři společnosti MADETA a.s. je zaznamenáno v tabulce č. 5. Fotografická dokumentace vzorků je uvedena v Příloze č. 1.

Tab. č. 4 Charakteristika vzorků použitých pro senzoričské hodnocení podle údajů na obale produktů

Číslo vzorku	Druh mléčného výrobku	Název	Výrobce	Obsah tuku (%)
Jogurty				
531	Bílý jogurt	Selský jogurt bílý	Hollandia Karlovy Vary, s.r.o.	> 3,5
432	Bílý bio jogurt	Bio selský jogurt bílý	Hollandia Karlovy Vary, s.r.o.	> 3,5

Číslo vzorku	Druh mléčného výrobku	Název	Výrobce	Obsah tuku (%)
Mléka				
1	Trvanlivé mléko	K-Classic Trvanlivé mléko polotučné	Milchunion Hocheidel Prondsfeld	<1,5
2	Trvanlivé bio mléko	Bio H-Milch polotučné	Arla Foods Geutschland GmbH-Niederlassung Upahl	<1,5
11	Čerstvé mléko	Opočenské čerstvé mléko plnotučné	BOHEMILK a.s., Opočno	< 3,5
12	Čerstvé mléko	K-Classic Čerstvé plnotučné mléko	OLMA, a.s., Olomouc	< 3,5
13	Čerstvé bio mléko	Plnotučné biomléko bez standardizace tuku	OLMA, a.s., provoz: Zábřeh	> 3,5

Tab. č. 5 Složení vzorků mléka použitých pro senzorické hodnocení

Číslo vzorku	Název vzorku	Tuk (g/100 g)	Bílkovina (g/100 g)	Laktoza (g/100 g)	Kasein (g/100 g)	TPS ^a (g/100 g)	PSB ^b (tis./ml)
1	Trvanlivé mléko	1,55	3,36	4,91	2,75	9,04	40
2	Trvanlivé bio mléko	1,49*	3,41	4,95	2,80	9,13	37
11	Mléko čerstvé K-Classic	3,43*	3,42	4,95	2,79	9,10	51
12	Opočenské mléko	3,74	3,37	4,97	2,77	9,05	183
13	Bio čerstvé mléko	4,26	3,23	4,98	2,63	8,9	310

TPS^a tukuprostá sušina; PSB^b počet somatických buněk

* Legislativa požaduje tučnost u polotučného mléka v rozsahu 1,50 až 1,80 %. Toto kritérium nesplnilo trvanlivé bio mléko o jednu setinu procenta. Nedostatek tuku byl zjištěn také u čerstvého mléka K-Classic, kde chybělo sedm setin procenta pro splnění legislativního požadavku plnotučných mlék, kde je spodní limit tučnosti stanoven na 3,50 % (Nařízení EP a Rady (EU) č. 1308/2013).

3.2.2 Charakteristika hodnotitelů

Vzorky hodnotilo celkem 87 posuzovatelů v průměrném věku $23,1 \pm 8,6$ let v zastoupení 24 mužů (28 %) a 63 žen (72 %). Hodnotitelé ($n = 48$; 55 %) z vysoké školy (29 žen a 19 mužů) v průměrném věku $27,3 \pm 9,3$ absolvovali senzorické hodnocení všech vzorků mléčných výrobků, tj. hodnocení jogurtů, trvanlivých a čerstvých mlék. Hodnotitelé ($n = 39$; 45 %) ze střední školy (34 žen a 5 mužů) v průměrném věku $17,4 \pm 1,0$ absolvovali senzorické hodnocení bez vzorků čerstvých mlék.

3.2.3 Metody senzorického hodnocení

Senzorické hodnocení proběhlo v březnu, květnu a červnu 2019 a bylo provedeno podle požadavků a zásad senzorického hodnocení (ČSN ISO 8589). Senzorického hodnocení se účastnili proškolení studenti (dále jen posuzovatelé) seznámení se zásadami a postupem hodnocení pro preferenční pořadovou zkoušku (ČSN ISO 8587) a pro párový preferenční test (ČSN EN ISO 5495). Formuláře pro uvedené zkoušky jsou v příloze této práce (Příloha č. 2).

Párový preferenční test byl využit pro posouzení vzorků jogurtů a trvanlivých mlék. Posuzovatelé zároveň vyhodnotili rozdíly pomocí pětibodové stupnice s popisem: 1 (téměř žádné), 2 (nepatrné), 3 (malé), 4 (střední) a 5 (velké).

Preferenční pořadová zkouška byla provedena u tří vzorků čerstvých mlék. Úkolem bylo seřadit vzorky od nejlepšího po nejhorší podle chuti. Také u této zkoušky hodnotili posuzovatelé intenzitu rozdílu mezi vzorky.

Vzorky jogurtů byly předkládány k hodnocení v plastových kelímcích s označením trojmístného čísla spolu s plastovými lžičkami. Vzorky mlék byly podávány k hodnocení ve skleněných odměrných kádinkách opět označených číselnými kódy. Hodnotitelům byla poskytnuta kohoutková voda pro neutralizaci chuťových vjemů mezi vyhodnocováním vzorků.

3.3 METODIKA DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ

Pro sběr dat byl vytvořen dotazníkový formulář obsahující 17 otázek, který je uveden v příloze této práce (Příloha č. 3).

Dotazníky byly osobně předkládány žákům střední školy ($n = 54$), studentům vysoké školy ($n = 49$) a respondentům s ukončeným vzděláním ($n = 36$). Dotazníkové šetření probíhalo

od měsíce května do měsíce srpna 2019. Celkem byla získána data od 139 respondentů (99 žen a 40 mužů). Průměrný věk respondentů byl $31,3 \pm 17,1$ let, minimální 15 let, maximální 75 let. Stručná charakteristika respondentů je uvedena v tabulce č. 6.

Tab. č. 6 Charakteristika respondentů (n = 139) v závislosti na pohlaví a věku

Kategorie	Skupiny	Počet (n)	Četnost (%)
Pohlaví	muž	40	29
	žena	99	71
Věk	15 - 19 let	54	39
	20 - 40 let	49	35
	41 a více let	36	26

3.4 STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ DAT

Pro analýzu dat byly využity programy Microsoft Excel a program Statistica 12 (StatSoft ČR).

3.4.1 Statistické vyhodnocení senzorického posuzování

Ke zjištění preferencí hodnotitelů v případě čerstvých mlék byla využita neparametrická Friedmannova ANOVA. Rozdíly v součtu pořadí čerstvých mlék (mezi dvojicemi vzorků), a rozdíly v preferencích u vzorků trvanlivých mlék a jogurtů byly vyhodnoceny pomocí Wilcoxonova párového testu na obvyklých hladinách významnosti ($P < 0,05$; 0,01). Preference byly zjišťované jednak pro všechny posuzovatele, a dále zvlášť pro muže a ženy, a zvlášť pro posuzovatele ze středních a vysokých škol. Pro vyhodnocení velikosti rozdílů, které posuzovatelé mezi jednotlivými vzorky (jogurty, čerstvá a trvanlivá mléka) vnímali, byly využity popisné statistiky.

3.4.2 Statistické vyhodnocení dotazníkového šetření

Četnosti odpovědí jsou vyjádřeny (pokud není v textu uvedeno jinak) vždy k celkovému počtu odpovědí v dané skupině. Pro posouzení vybraných faktorů (věk, pohlaví) byly využity kontingenční tabulky a Pearsonův chí-kvadrát (χ^2) test s obvyklými hladinami významnosti ($P < 0,05$; 0,01; 0,001).

4 VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky diplomové práce byly rozděleny do dvou hlavních částí. První část se týká sensorického hodnocení trvanlivých mlék, čerstvých mlék a bílých jogurtů. Druhá část se věnuje vyhodnocení dotazníkového šetření, které se zaměřuje na posouzení vybraných faktorů ovlivňujících spotřebitele při nákupu mléčných výrobků a biopotravin.

Spotřebitele nejvíce motivuje k nákupu biopotravin všeobecně uváděný pozitivní efekt na zdraví, lepší chuť a v neposlední řadě také etické hodnoty, jako je lepší zacházení s hospodářskými zvířaty, ochrana životního prostředí a neformální vztah k práci jako k životní náplni u většiny zemědělských pracovníků ekologického zemědělství (Živělová a Jánský, 2007).

4.1 VYHODNOCENÍ SENZORICKÉHO POSUZOVÁNÍ

Pro sensorické posuzování je nezbytné mít skupinu hodnotitelů, tzv. panel. Podle normy (ČSN ISO 8586-1) jsou hodnotitelé rozdělováni do tří skupin: na posuzovatele, vybrané posuzovatele a experty. K této práci byli přizváni posuzovatelé. Ti mohou být vybráni ze široké veřejnosti, aniž by se v minulosti účastnili sensorického hodnocení (Kinclová *et al.*, 2004).

Posuzovatelé měli za úkol hodnotit čerstvá plnotučná mléka, trvanlivá polotučná mléka a bílé jogurty pomocí dvou sensorických metod. Čerstvá mléka byla hodnocena pořadovou preferenční zkouškou, trvanlivá mléka a bílé jogurty byly hodnoceny pomocí párové preferenční zkoušky. V obou těchto metodách se posuzovatel rozhoduje pro nejvhodnější vzorek (Pokorný, 1997).

4.1.1 *Senzorické hodnocení čerstvých mlék*

Čerstvé mléko je podle Vyhlášky o požadavcích na mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje č. 397/2016 Sb. označeno jako „čerstvé“, pokud nebylo ošetřeno teplotou vyšší než 125 °C. Čerstvé mléko se ošetřuje šetrnou, vysokou nebo dlouhodobou pasterizací. Podle Vyhlášky o veterinárních požadavcích na mléko a mléčné výrobky č. 203/2003 Sb. „*pasterované mléko musí být získáno ošetřením zahrnujícím krátkodobý záhřev na teplotu vysokou přinejmenším 71,7 °C po dobu 15 sekund*“. Vysoká pasterizace probíhá při teplotě 85 °C po dobu několika sekund a poslední typ pasterace při

teplotě 63–65 °C po dobu 20–30 minut (Lukášová *et al.*, 1999). Těmito způsoby ošetřené mléko má poměrně krátkou trvanlivost od 10 do 20 dnů (Kopáček, 2014).

Čerstvá mléka jsou zhruba čtyřikrát méně prodávána než mléka trvanlivá (Veselá, 2018). Hlavním důvodem je kratší trvanlivost a nutnost dodržení chladírenského řetězce. Přesto je stále velká skupina spotřebitelů, kteří chuť čerstvého pasterovaného mléka preferují, o čemž svědčí i jeho výroba v České republice, která za měsíce leden a únor 2020 činila celkem 21 282 tis. litrů z celkové výroby mléka v tomto období 97 415 tis. litrů, což představuje 21 %. Výroba čerstvého mléka za rok 2019 činila 123 149 tis. litrů mléka, což představovalo rovněž 21 % (Kopáček, 2020).

Preferenční pořadová zkouška (ČSN ISO 8587) byla provedena u tří vzorků čerstvých mlék – Opočenské čerstvé plnotučné mléko společnosti BOHEMILK (dále jen Opočenské), K-Classic čerstvé plnotučné mléko společnosti OLMA (dále jen K-Classic) a Bio mléko čerstvé plnotučné společnosti OLMA (dále jen Bio mléko) (tab. č. 7). Posuzovateli v této pořadové zkoušce byli pouze studenti Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích (n=48). Nejlépe hodnoceným vzorkem byl vzorek čerstvého mléka K-Classic. Součet pořadí u tohoto vzorku činil 79, průměrné pořadí bylo 1,6. Následoval vzorek Opočenského mléka, kde součet pořadí činil 96 a průměrné pořadí bylo 2,0. Na posledním místě se umístilo Bio mléko. Tento vzorek získal v součtu pořadí hodnotu 113 a průměrné pořadí 2,4.

Hodnocení pořadí jednotlivých vzorků v závislosti na pohlaví bylo obdobné jako celkové výsledky. U mužů i žen bylo nejlépe hodnoceno Opočenské mléko, poté K-Classic mléko a nakonec Bio mléko. Z výsledků uvedených v tabulce č. 7 je však patrné, že celkové hodnocení bylo výrazně ovlivněno hodnocením žen ($P = 0,0004$), které hodnotily vzorky mléka Opočenské a K-Classic výrazně lépe než Bio mléko. Rozdíly mezi těmito vzorky byly statisticky významné ($P = 0,0164$), resp. vysoce významné ($P = 0,0005$). U mužů statisticky významné rozdíly mezi vzorky zjištěny nebyly. Tato skutečnost podporuje výsledky některých dřívějších prací (Halámková, 2012), že ženy jsou při sensorickém vnímání rozdílů vnímavější.

Tab. č. 7 Vyhodnocení preferenčního pořadového testu u vzorků čerstvého mléka celkem a v závislosti na pohlaví

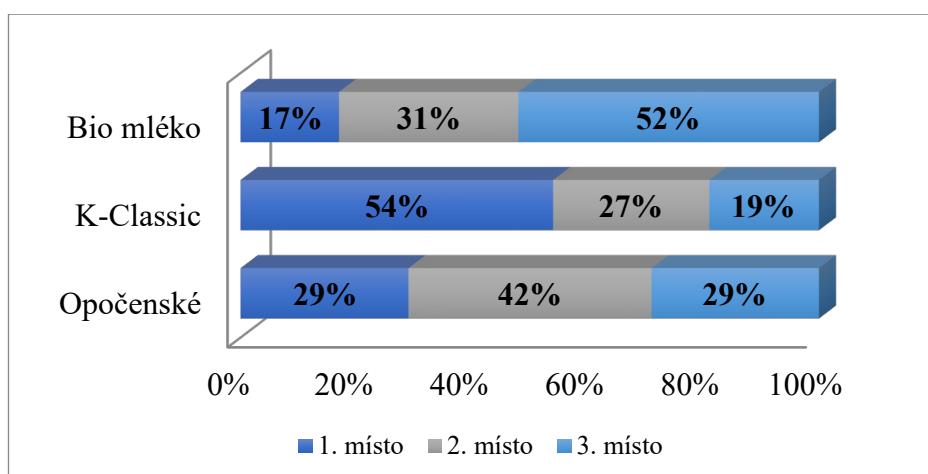
Čerstvé mléko	Celkem (n = 48)		Muži (n = 19)		Ženy (n = 29)	
	pořadí		pořadí		pořadí	
	součet	$\bar{x} \pm s_x$	součet	$\bar{x} \pm s_x$	součet	$\bar{x} \pm s_x$
Opočenské	96 ^{ab}	2,0 ± 0,77	40	2,1 ± 0,81	56 ^{ab}	1,9 ± 0,75
K-Classic	79 ^a	1,6 ± 0,79	35	1,8 ± 0,83	44 ^a	1,5 ± 0,74
Bio mléko	113 ^b	2,4 ± 0,76	39	2,1 ± 0,85	74 ^c	2,6 ± 0,63
<i>P</i>	0,0024		0,6818		0,0004	

a, b, c – součet pořadí ve sloupcích se liší na hladině $P < 0,01$

Podrobnější analýza řazení vzorků čerstvých mlék na jednotlivá pořadí je uvedena v grafu č. 1. Z relativních četností je patrné, že mléko K-Classic bylo nejčastěji řazeno na první místo, kam jej řadil nadpoloviční počet hodnotitelů (54 %), a zároveň bylo nejméně často umisťované na poslední místo (19 %). Jako nejméně preferované bylo Bio mléko, které více než polovina hodnotitelů (52 %) zařadila na poslední místo a pouze 17 % posuzovatelů jej umístilo na místo první.

Graf č. 1

Rozložení relativních četností (%) pořadí jednotlivých vzorků čerstvých mlék ve sledované skupině hodnotitelů (n = 48)



Kromě stanovení pořadí byla hodnocena také intenzita, kterou posuzovatelé vnímali mezi jednotlivými vzorky (tab. č. 8). Zajímavé je, že velké rozdíly byly nejčastěji vnímány mezi Opočenským a Bio mlékem (60 %), přestože ani jeden z těchto vzorků nebyl hodnocen jako nejlepší a statisticky významné rozdíly v pořadí zde nebyly nalezeny (viz tabulka č. 7). Podobně 40 % posuzovatelů uvedlo, že rozdíly mezi vzorky K-Classic a Bio mléko jsou malé a 10 % uvedlo, že jsou rozdíly nepatrné, přesto byly v pořadí zaznamenány statisticky významné rozdíly ($P < 0,01$).

V experimentu Kouřimské *et al.* (2014) byla porovnána čerstvá plnotučná mléka párovým preferenčním testem. Hodnotitelé odpovídali, zda je mezi vzorky mlék rozdíl a pokud ano, který z nich budou preferovat. Nejmenší skupina hodnotitelů (30 %) uvedla, že nezaznamenali žádný rozdíl mezi vzorky. Většina hodnotitelů se rozhodla pro jeden ze vzorků. Bio mléko bylo preferováno 38% hodnotitelů a konvenční mléko 32%. V případě této diplomové práce byly rozdíly mezi třemi vzorky mlék vnímány častěji. Téměř žádné rozdíly byly uvedeny minimem hodnotitelů (tab. č. 8).

Tab. č. 8 Rozdíly vnímané mezi vzorky čerstvého mléka ve sledované skupině hodnotitelů (n=48)

Čerstvé mléko	Vnímané rozdíly (%)				
	velké	střední	malé	nepatrné	téměř žádné
Opočenské vs. K-Classic	25	33	15	25	2
Opočenské vs. Bio mléko	60	23	13	4	0
K-Classic vs. Bio mléko	23	27	40	10	0

V nezávislém českém testu se ze 13 čerstvých plnotučných mlék umístilo bio mléko stejné značky a výrobce na druhém místě. V témže testu se Opočenské mléko umístilo na pátém místě. Oba vzorky tak byly sensoricky vysoce hodnoceny (Anonymus, 2020), rozdílných výsledků lze pravděpodobně spatřovat ve vyšším počtu vzorků mlék, než byl počet vzorků u této diplomové práce. Panel, který v nezávislém testu vzorky hodnotil, měl k dispozici větší škálu chuti mlék. Lze se rovněž domnívat, že odlišné výsledky ovlivnila i skladba hodnotitelů. Test nevedl jejich počet, ani zda se jednalo o posuzovatele, vybrané posuzovatele či experty. Uvedeno pouze bylo, že hodnocení probíhalo metodou rozdílové zkoušky duo-trio.

V jiném experimentu Croissant *et al.* (2007) senzorické hodnocení prováděli netrénovaní hodnotitelé i zkušení posuzovatelé. Testovali čerstvé mléko krav plemen Jersey a Holštýn. Obě plemena byla jednak na pastvě (na ekologické farmě) a také byla krmena krmnou směsí (na konvenční farmě). Netrénovaní hodnotitelé vzorky bio a konvenčních mlék od sebe téměř nerozeznali. Navíc je hodnotili při 7 °C, což je obvyklá teplota, při které mléko lidé často konzumují. Školení hodnotitelé konzumovali mléko při 15 °C, kdy se jeho aroma více rozvíjí.

Opočenské mléko se vzhledově od mléka K-Classic příliš nelišilo, zatímco Bio mléko se lišilo žlutější barvou a výraznější vůní. Chuť mléka mohla hodnotitele ovlivnit i v důsledku obsahu tuku. U plnotučných mlék je požadavek, aby byl obsah tuku nejméně 3,5 % tuku (Nařízení EP a Rady (EU) č. 1308/2013). U Bio mléka byl tuk oproti dvěma vzorkům vyšší, s hodnotou 4,26 % (tab. č. 5). Lze se domnívat, že i to byl jeden z důvodů, proč hodnotitelé řadili čerstvé Bio mléko na poslední místo. I když je tuk nositelem chuti, velmi záleží na tom, co který hodnotitel upřednostní (Garcio-Bailo *et al.*, 2009). Je proto možné, že pokud je někdo zvyklý konzumovat syrové mléko, nebude mu příliš chutnat mléko trvanlivé či pasterované nebo jako v tomto případě, jestli je zvyklý běžně konzumovat mléko o tučnosti 3,5 %, je pro něj mléko s vyšší tučností již nepřijatelné.

Vybraná čerstvá mléka byla balena v průhledném plastovém obalu (K-Classic a Bio mléko), Opočenské mléko bylo ve skleněné lahvi. Materiál ze skla je lepším materiálem pro ochranu před kyslíkem, mikroorganismy, přejímáním cizího pachu a je zdravotně bezpečnější než plast. Na druhou stranu plastový obal je méně křehkým, levnějším a lehčím materiálem (Griffiths, 2010, Alvarez a Pascall, 2011). Z výsledků diplomové práce však nevyplývá, že by rozdílný obalový materiál ovlivnil senzorické hodnocení.

4.1.2 Senzorické hodnocení trvanlivých mlék

Jako trvanlivé mléko se označuje mléko podle Vyhlášky o požadavcích na mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje č. 397/2016 Sb. „*pokud bylo dosaženo prodloužení doby trvanlivosti vysokoteplným ošetřením nebo sterilací*“. Trvanlivé mléko je v České republice velmi oblíbeným druhem mléka, neboť tvoří 79 % (471 211 tis. l) veškeré výroby konzumního mléka.

K senzorickému hodnocení byl použit párový preferenční test (ČSN ISO EN 5459). Posuzovatelé zároveň vyhodnotili rozdíly pomocí pětibodové stupnice podobně jako u senzorického hodnocení čerstvých mlék. Zkouška byla provedena u polotučných

trvanlivých mlék K-Classic společnosti Milchunion Hocheidel (dále jen Konvenční mléko) a Bio H-Milch společnosti Arla Foods (dále jen Bio mléko).

V tabulce č. 9 jsou zaznamenány výsledky preferencí trvanlivého mléka celkem a v závislosti na pohlaví a věku (hodnotitelé z vysoké školy v průměrném věku $27,3 \pm 9,3$ a hodnotitelé ze střední školy v průměrném věku $17,4 \pm 1,0$).

Všechny uvedené skupiny preferovaly vzorek Konvenčního mléka, tedy upřednostnilo jej 60 % všech hodnotitelů. Největší rozdíly byly zaznamenány v preferencích mužů (67 % preferovalo Konvenční mléko) a u hodnotitelů z vysoké školy (61 %). Naproti tomu ženy a hodnotitelé ze střední školy se k preferenci Bio mléka přikláněli častěji než výše uvedené skupiny hodnotitelů (shodně 42 %).

Tab. č. 9 Vyhodnocení párového preferenčního testu u vzorků trvanlivého mléka celkem a v závislosti na pohlaví a věku

Trvanlivé mléko	Procento řazení vzorků na 1. místo (%)					P (χ^2)	
	Celkem	Muži (n = 24)	Ženy (n = 63)	SŠ (n = 39)	VŠ (n = 48)	pohlaví	věk
Bio	40	33	42	42	39	0,4181	0,9595
Konvenční	60	67	58	58	61		
<i>P</i>	0,1134	0,1531	0,2695	0,3962	0,1714	-	-

P – hladina významnosti (Wilcoxonův párový test) – preference mezi oběma vzorky

P (χ^2) – hladina významnosti (chí-kvadrát) – vliv pohlaví a věku

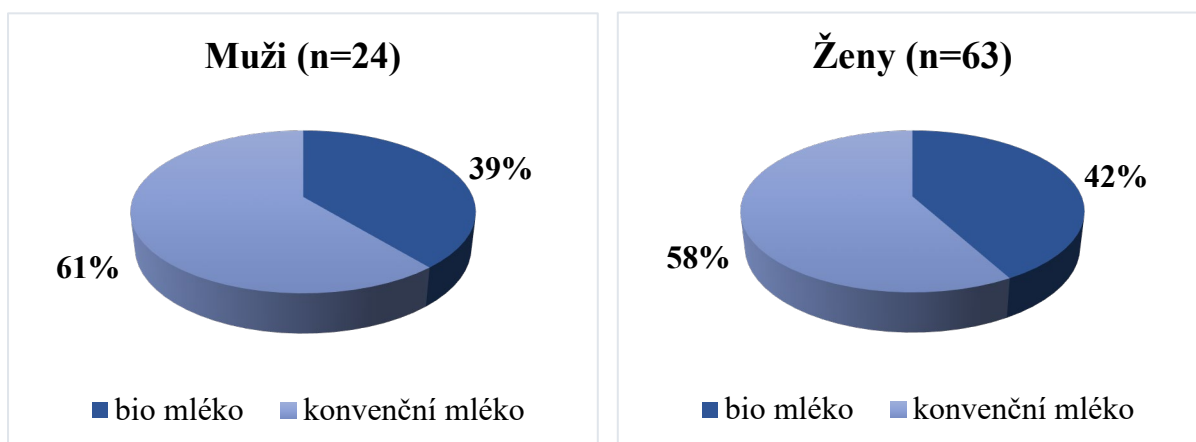
VŠ – hodnotitelé ve vysokoškolské skupině (průměrný věk $27,3 \pm 9,3$), SŠ – hodnotitelé ve středoškolské skupině (průměrný věk $17,4 \pm 1,0$)

I přes určité rozdíly v preferencích, které jsou rovněž zaznamenány v grafu č. 2, nebyl vliv pohlaví a věku statisticky prokázán (viz tabulka č. 9).

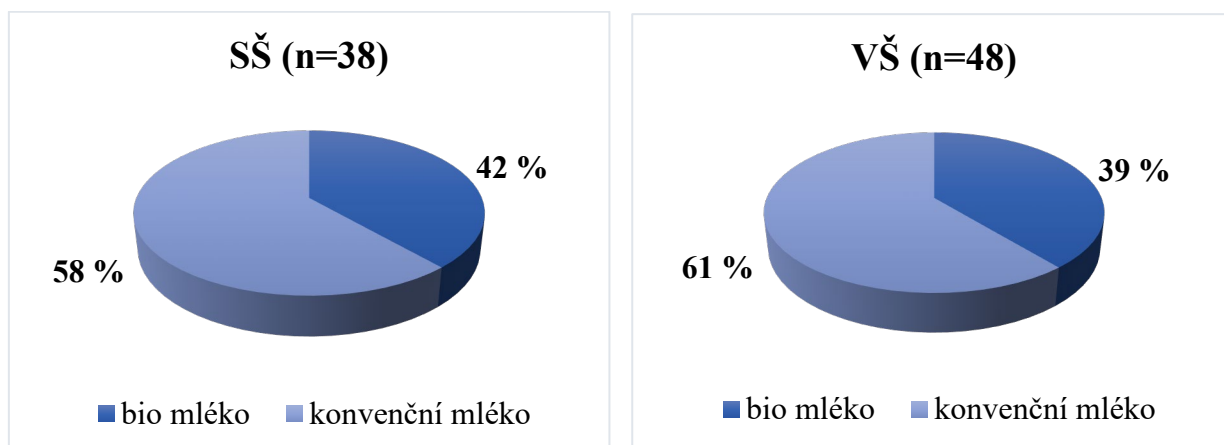
Graf č. 2

Vyhodnocení preferenčního testu trvanlivých mlék v závislosti na a) pohlaví b) věku

a)



b)



SŠ – středoškolská skupina

VŠ– vysokoškolská skupina

Posuzovatelé se při hodnocení zaměřili na rozdíly vnímané mezi oběma vzorky trvanlivých mlék. Výsledky tohoto hodnocení jsou souhrnně i za všechny posuzované skupiny uvedeny v tabulce č. 10. Při porovnávání velikosti vnímaných rozdílů se všechny skupiny shodly na tom, že jsou rozdíly nepatrné, malé nebo střední. Pouze malá část posuzovatelů uvedla, že mezi vzorky nebyly rozdíly téměř žádné nebo že byly velké.

Tab. č. 10 Vnímané rozdíly mezi vzorky trvanlivého mléka zjištěné v rámci senzoričského hodnocení

Trvanlivé mléko		Vnímané rozdíly (%)				
		velké	střední	malé	nepatrné	téměř žádné
Ženy (n=63)	Bio vs. Konvenční	3	28	42	22	5
Muži (n=23)	Bio vs. Konvenční	9	26	43	17	4
SŠ (n=39)	Bio vs. Konvenční	5	21	37	34	3
VŠ (n=48)	Bio vs. Konvenční	4	33	47	10	6
Celkem (n=87)	Bio vs. Konvenční	5	28	43	21	5

VŠ – hodnotitelé ve vysokoškolské skupině (průměrný věk $27,3 \pm 9,3$), SŠ – hodnotitelé ve středoškolské skupině (průměrný věk $17,4 \pm 1,0$)

Díky výše popsanému tepelnému ošetření se významně prodlouží doba trvanlivosti mléka na 2 až 6 měsíců (Griffiths, 2010). Na druhé straně se ztratí určité množství některých vitamínů a minerálních látek (Lukášová *et al.*, 1999). Tepelně nestabilní jsou v mléce nejvíce vitamíny thiamin, pyridoxin, kobalamin, kyselina pantotenová, kyselina listová, kyselina askorbová a v tuku rozpustný vitamín E (Lukášová *et al.*, 1999; Gajdůšek, 2003). Podle české cechovní normy pro trvanlivé mléko má být chuť a vůně mléka „mléčná, nasládlá, mírně vařivá, mírně karamelová, jinak čistá, bez cizích příchutí a pachů“ (Cechovní norma pro trvanlivé mléko, 2019). Vysoká teplota při výrobě zapříčiní sladší chuť mléka, která je dána přeměnou laktózy na laktulózu (obsah až 1 %) během Maillardovy reakce (Labuza *et al.*, 2007).

Změnu chuti trvanlivých mlék v závislosti na způsobu tepelného ošetření potvrzuje i Jovner *et al.* (2018). Frost *et al.* (2001) uvádí, že příčinou může být také homogenizace (rozbití velkých tukových kuliček) a další faktory. Oupadissakoon *et al.* (2009) udávají, že právě technologický postup výroby trvanlivých mlék má větší dopad na senzoričskou jakost než například viskozita nebo obsah tuku. Některé vzorky, které autoři testovali, byly sladší, s křídovými nebo kyselejšími podtóny, další měly více smetanovou chuť nebo byly více viskózní. Jovner *et al.* (2018) uvádějí, že v důsledku ošetření ultrapasterizací získává trvanlivé mléko až svíravou chuť.

Výsledky rozboru trvanlivého mléka využité pro senzoričské hodnocení v této diplomové práci (tab. č. 5) ukázaly, že trvanlivá mléka se ve svém složení navzájem příliš

nelišila. Z tohoto důvodu mohlo být také porovnání vzorků trvanlivého mléka pro posuzovatele obtížnější než v případě mléka čerstvého (viz kapitola 4.1.1).

4.1.3 *Senzorické hodnocení jogurtů*

Hodnocení bílých jogurtů probíhalo párovým preferenčním testem stejně jako u trvanlivých mlék. Vzorky byly překládány v množství cca 30 g v plastových kelímcích označených číselným kódem. Zkouška byla provedena u jogurtů Selský jogurt bílý (dále jen Selský) a Bio selský jogurt bílý (dále jen Bio selský). Oba jogurty vyrobila společnost Hollandia.

Jogurt je produkt získaný kysáním za pomoci jogurtových kultur (*Lactobacillus delbrueckii*, subsp. *bulgaricus* a *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*). Na konci trvanlivosti produktu musí být nejméně 10^7 jogurtových kultur na 1 gram výrobku. Jogurt bílý je podle Vyhlášky 397/2016 Sb. produkt s tukem od 3 % do 9,99 % a jako smetanový je nazýván jogurt od 10 % tuku. Chuť by měla být „příjemně nakyslá, jogurtová, čistá po použité kultuře“ (Cechovní norma pro jogurt bílý..., 2015). Jogurt je důležitá část jídelníčku, neboť je snadno stravitelný, vhodný i při intoleranci laktózy. Bakterie mléčného kvašení v tlustém střevě produkují některé vitamíny a působí jako probiotikum, čímž posilují imunitní systém (Kopáček, 2014). Jogurt je považován za funkční potravinu, snižuje výskyt kardiovaskulárních chorob, diabetu 2. typu, alergií a onemocnění dýchacích cest, zlepšuje zdraví zubů a kostí (Fisberg a Machado, 2015). Snížení úmrtnosti na kardiovaskulární choroby potvrdila kohortová studie Maryam *et al.* (2017), která probíhala 11 let. Studie také uvedla, že konzumace jogurtu je spojena s nižším přírůstkem hmotnosti a menším objemem v pasu. V České republice jsou jogurty oblíbeným mléčným výrobkem. V roce 2019 bylo vyrobeno celkem 130 426 tun jogurtů a spotřeba činila 10,2 kg na osobu a rok (Kopáček, 2020).

Hodnotitelé při sensorickém testování postupovali stejně jako u vzorku trvanlivého mléka (tab. č.11, graf č. 3). S výjimkou skupiny hodnotitelů z vysoké školy preferovaly všechny skupiny Bio selský jogurt. V závislosti na pohlaví nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly a preference byly u mužů a žen téměř vyrovnané. Největší rozdíly byly zaznamenány u nejmladších hodnotitelů, respektive žáků střední školy, kteří upřednostnili vzorek Bio selský (63 %), zatímco pouze 37 % hodnotitelů se přiklonilo k jogurtu v konvenční variantě.

Tab. č. 11 Vyhodnocení párového preferenčního testu u vzorků bílého jogurtu celkem a v závislosti na pohlaví a věku

Bílý jogurt	Procento řazení vzorků na 1. místo (%)					P (χ^2)	
	Celkem	Muži (n = 24)	Ženy (n = 63)	SŠ (n = 39)	VŠ (n = 48)	pohlaví	věk
Bio	55	54	55	63	46	0,9868	0,0809
Konvenční	45	46	45	37	54		
P	0,5145	0,7210	0,6587	0,1573	0,7091		

P – hladina významnosti (Wilcoxonův párový test) – preference mezi oběma vzorky

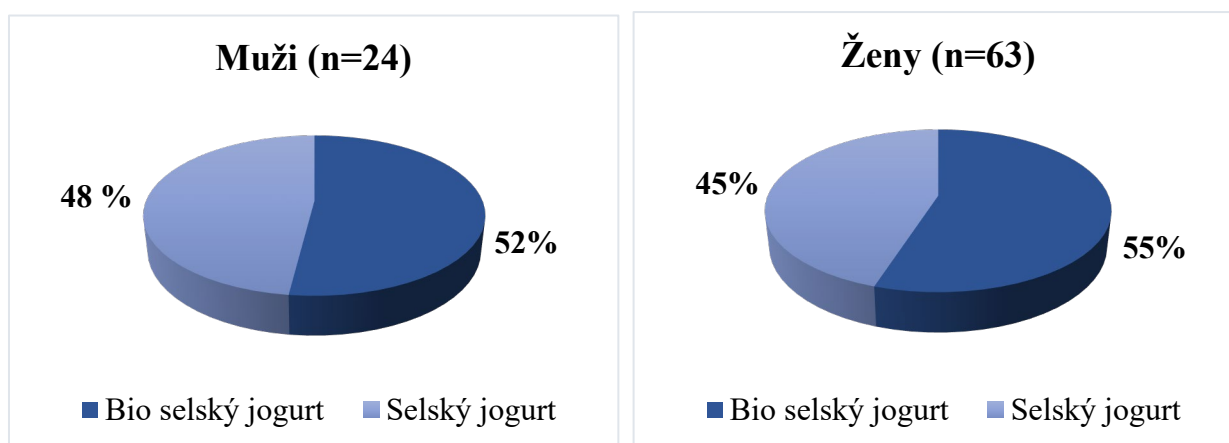
P (χ^2) – hladina významnosti (chí-kvadrát) – vliv pohlaví a věku

VŠ – hodnotitelé ve vysokoškolské skupině (průměrný věk $27,3 \pm 9,3$), SŠ – hodnotitelé ve středoškolské skupině (průměrný věk $17,4 \pm 1,0$)

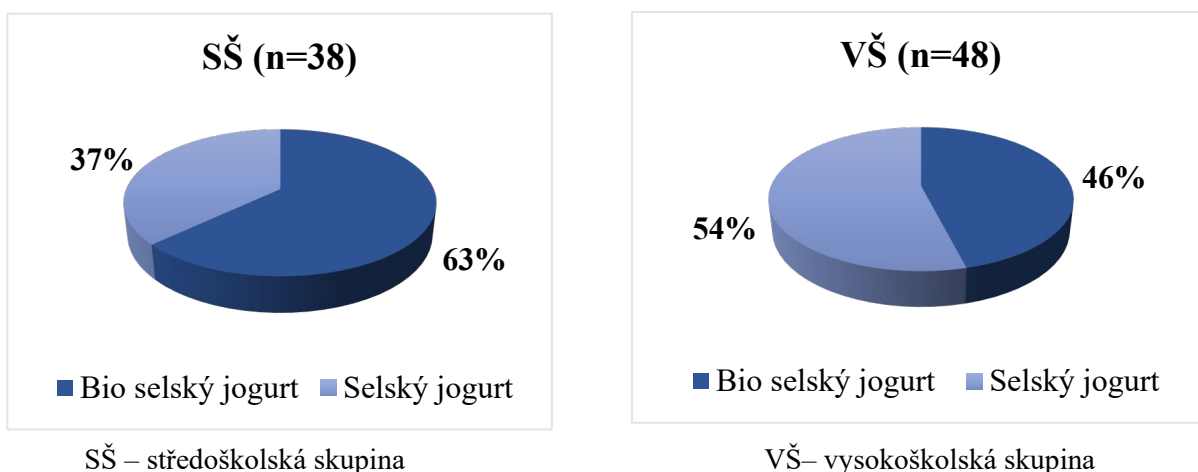
Graf č. 3

Vyhodnocení preferenčního testu bílých jogurtů v závislosti na a) pohlaví b) věku

a)



b)



Ve studii Brown a Chambers (2015) byly zkoumány sensorické vlastnosti vzorků bílých jogurtů včetně řeckého jogurtu a skyru, aby se porovnaly rozdíly v chuti výrobků. Do testu byly zařazeny konvenčně vyráběné jogurty, laboratorně vyráběné jogurty s použitím kyseliny citronové a bio jogurty. Mléčný tuk se na chuti jogurtů příliš neprojevil. V souvislosti s tukem bylo pozoruhodné, že jogurty zrající v obalech byly posuzovány jako tučnější, díky hustější konzistenci. V hodnocení posledně uvedených autorů byly použity dva druhy jogurtů zrajících v obalech, avšak se stejným obsahem tuku. Autoři Brown a Chambers se domnívají, že větší vliv na chuť produktu než tuk, měl výrobní postup. To byl podobný závěr, který vyplynul i z výsledků předchozí kapitoly 4.1.2. Je tedy zřejmé, že technologický postup má výrazný vliv na sensorické vlastnosti mléka a mléčných produktů.

Brown a Chambers (2015) dále uvedli, že použití bio mléka nemělo na výslednou chuť a strukturu jogurtu vliv. Výsledky sensorického hodnocení této práce však byly odlišné. Výrobky byly téměř totožné a lišily se pouze původem mléka. Jelikož posuzovatelé zaznamenali rozdílnou chuť vzorků, původ mléka by měl být určujícím faktorem pro tuto rozdílnost. Vzorky jogurtů měly na obalu uvedené totožné výrobce i místo výroby. Díky tomu lze vyloučit, že by rozdílný technologický postup ovlivnil výslednou chuť. Nelze však vyloučit, že společnost Hollandia používá odlišnou linku pro výrobu bio jogurtů než konvenčních jogurtů. Šetření ohledně používané technologie společností však nebylo součástí této práce.

Griffiths *et al.* (2010) upozorňuje na sezónní změny v koncentraci vitamínu a minerálů v mléce. Ačkoliv jsou to faktory s menším vlivem, obě složky mohou ovlivnit

kvalitu jogurtu. Například mnoho startovacích jogurtových kultur vyžaduje dodatečný zdroj vitamínů skupiny B, a proto jeho hladina může ovlivnit metabolismus nejen jogurtové kultury s ohledem na syntézu aromatických sloučenin a rychlost produkce kyselin.

Z výsledků senzorického posuzování jogurtů v této diplomové práci lze dojít k závěru, že hlavním faktorem pro odlišnou chuť byl skutečně původ mléka z ekologických, respektive konvenčních farem a odlišný způsob chovu.

Hodnotitelé určili, jak velké rozdíly mezi bílými jogurty vnímali (tab. č. 12). Nejčastěji znatelný rozdíl mezi vzorky byl střední a malý. Skupina SŠ, která preferovala bio vzorek, uvedla relativně často, že rozdíly mezi jogurty byly velké (16 %).

Tab. č. 12 Vnímané rozdíly mezi vzorky bílého jogurtu zjištěné v rámci senzorického hodnocení

Bílý jogurt		Vnímané rozdíly (%)				
		velké	střední	malé	nepatrné	téměř žádné
Ženy (n=64)	Bio vs. Konvenční	13	33	31	17	6
Muži (n=23)	Bio vs. Konvenční	4	39	30	22	5
SŠ ² (n=38)	Bio vs. Konvenční	16	37	21	21	5
VŠ (n=48)	Bio vs. Konvenční	6	33	39	16	6
Celkem (n=87)	Bio vs. Konvenční	10	35	31	18	6

VŠ – hodnotitelé ve vysokoškolské skupině (průměrný věk 27,3 ± 9,3), SŠ – hodnotitelé ve středoškolské skupině (průměrný věk 17,4 ± 1,0)

4.2 VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ

Využití šetření pomocí dotazníku je metoda využívaná již několik desetiletí. Cílem každého dotazníkového šetření je prozkoumat lidské vnímání, jejich postoje, zkušenosti a chování. Šetření může probíhat tištěnou formou, v tváři v tvář, telefonicky nebo elektronicky. Dotazník musí být přizpůsoben cílené dotazované skupině svým obsahem i formou (Fink, 2003).

Pro sběr dat byl vytvořen dotazníkový formulář obsahující 17 otázek, jehož cílem bylo posouzení vybraných faktorů ovlivňujících spotřebitele při nákupu potravin. Dotazníky vyplnili žáci střední školy (n = 54), studenti vysoké školy (n = 49) a respondenti s ukončeným vzděláním (n = 36).

Nejčastější otázkou v dotazníkových šetřeních bývají zpravidla otázky na důvody, ovlivňující zákazníka (respondenta) při koupi konkrétního výrobku. V dotazníkovém průzkumu bylo zjišťováno, která hlediska jsou pro respondenty při nákupu mléčných výrobků rozhodující. Respondenti měli možnost v této otázce zaškrtnout více odpovědí (cena, kvalita, značka, datum spotřeby/trvanlivosti, chuť, velikost balení, nutriční hodnoty), a jedna byla také vlastní (volná) odpověď (graf č. 4).

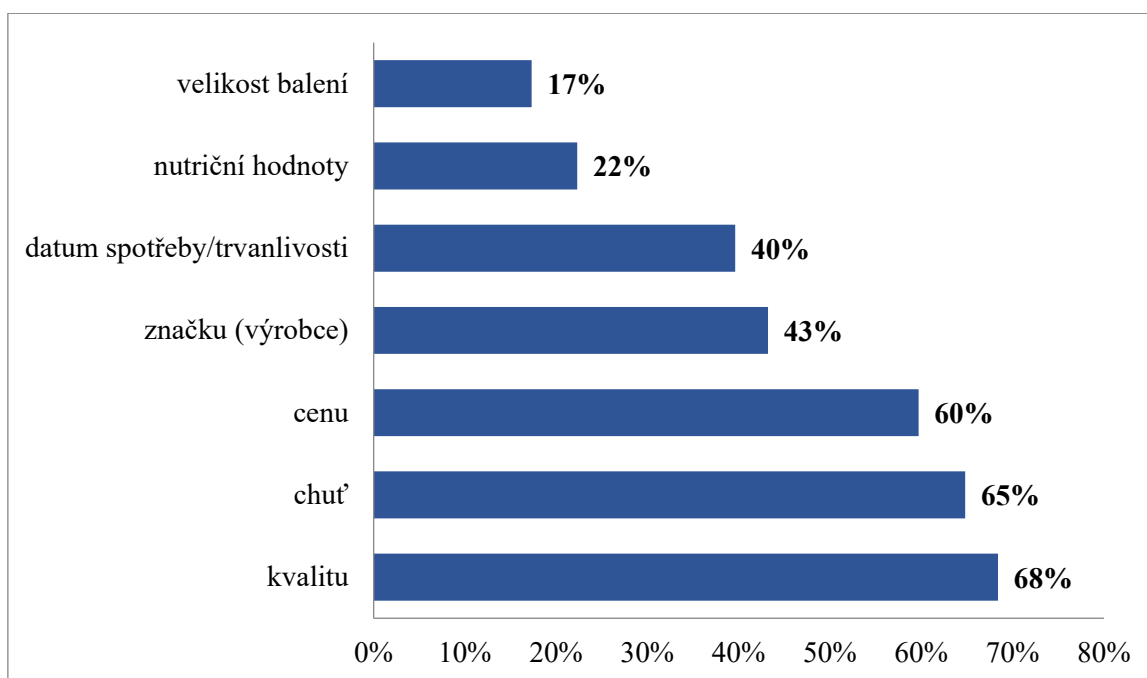
Pro sledovanou skupinu respondentů byly nejdůležitějšími kritérii při výběru mléčných výrobků kvalita (68 %), chuť (65 %) a cena výrobku (60 %), na druhé straně respondenti nejméně zohledňovali velikost balení (17 %). Gervis (2018) v dotazníkovém průzkumu ohledně informací o potravinách zjistil dvě shodná hlediska při nákupu potravin kvalitu a cenu potravin. Lockie *et al.* (2002) a Roediger a Hamm (2015) uvádějí, že zákazníci jsou ochotni zaplatit za výrobek více, pokud jsou přesvědčeni o jeho přidané hodnotě. Příkladem může být právě vyšší cena biopotravin ve srovnání s běžnými potravinami. V porovnání s ostatními bio produkty cena bio mléka poměrně nekolísá. Svědčí o tom proběhlé sledování prodeje mléka. Bylo zaznamenáno, že pokud bylo zdraženo konvenční mléko, zvýšil se prodej bio (Roediger a Hamm, 2015).

Pojem kvalita potravin vyjadřuje několik kritérií – vzhled a chuť, nutriční hodnotu, hygienickou a zdravotní bezpečnost, legislativní a normativní specifikaci atd. (Ruprich, 2019). Pokud zákazník odpověděl, že je pro něj kvalita nejdůležitější hledisko při výběru mléčných produktů, měl tak na mysli své vlastní kritérium. Kvalita potravin je také jednou z priorit různých orgánů, které ji sledují. Jedním z nich je „*Výkonná agentura pro spotřebitele, zdraví, zemědělství a potravin*“, která se zabývá potravinami v rámci veřejného zdraví (European Commission, 2018). Dalším subjektem kontroly kvality

potravin je „Znalostní centrum“, které vzniklo také pro boj s podvody v potravinářství a šíření informací spotřebitelům (Evropská Komise, 2018).

Graf č. 4

Četnosti odpovědí (%) na otázku „Při nákupu mléčných produktů upřednostňujete?“ (možnost volby více odpovědí) ve sledované skupině respondentů (n = 139)

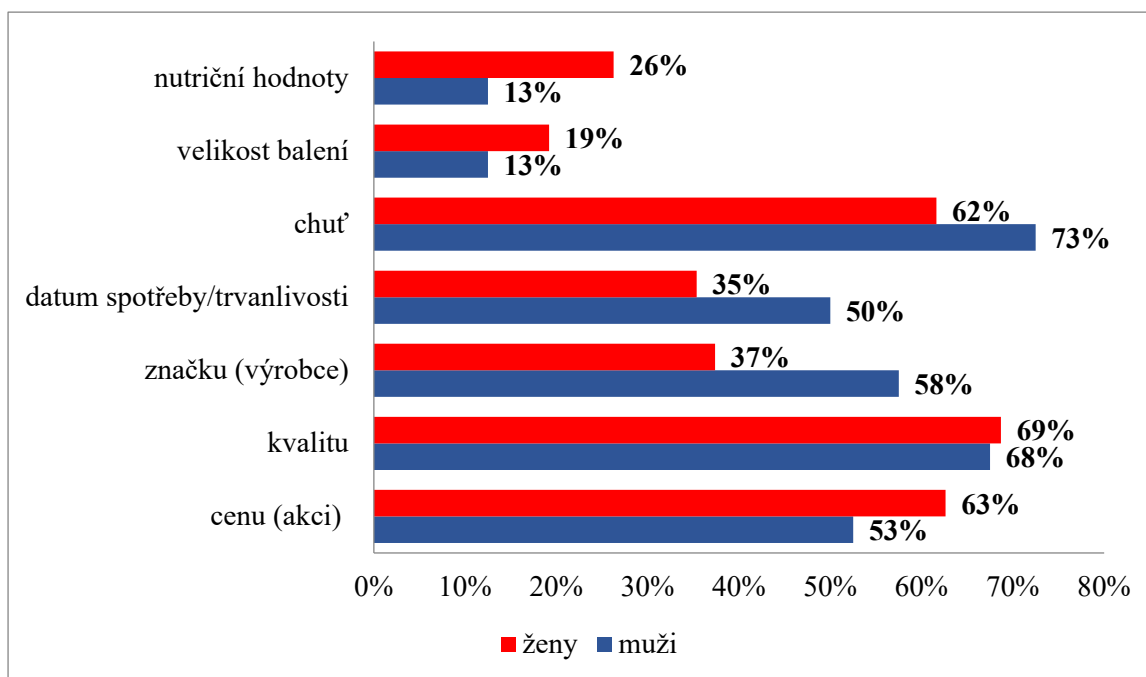


Chuť je jedna z nejdůležitějších vlastností, která ovlivňuje výslednou senzoryckou jakost a je zároveň důležitým kritériem výběru dané potraviny spotřebitelem (Pokorný, 1993). Na následujícím grafu se důležitost tohoto kritéria potvrdila (graf č. 5). Při vyhodnocování preferencí v závislosti na pohlaví bylo zjištěno, že nutriční hodnotu výrobku častěji zohledňovaly při nákupu ženy (26 %) v porovnání s muži (13 %). U dalších kritérií (chuť, kvalita a cena) se preference v závislosti na pohlaví příliš nelišily, i když je zajímavé, že zatímco muži nejvíce preferovali chuť (73 %), ženy nejvíce preferovaly kvalitu (69 %).

Z grafu č. 5 je rovněž patrné, že muži se při výběru mléčných výrobků častěji drželi svých oblíbených značek a zohledňovali více datum spotřeby či trvanlivosti.

Graf č. 5

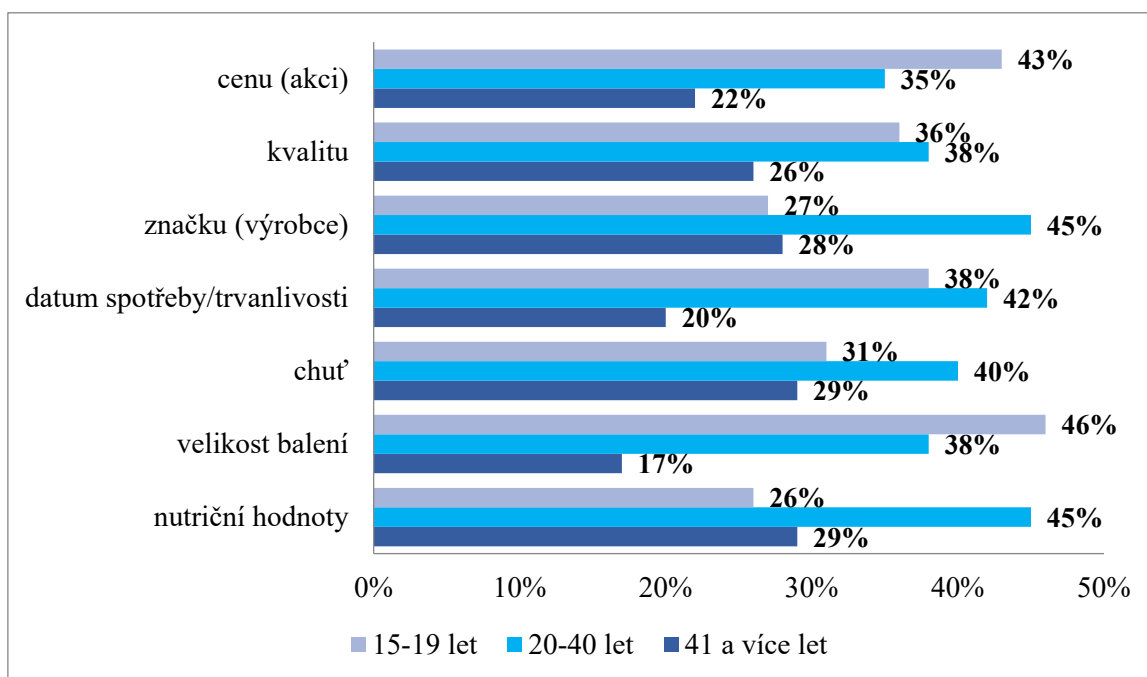
Četnosti odpovědí (%) respondentů (n = 139) na otázku „Při nákupu mléčných produktů upřednostňujete?“ v závislosti na pohlaví (možnost volby více odpovědí)



Respondenti byli rozděleni do 3 věkových kategorií (15-19 let, 20–40 let, 41 a více let). Z výsledků uvedených v grafu č. 6 vyplývá, že nejmladší respondenti se nejvíce zajímali o velikost balení (46 %) a cenu mléčných produktů (45 %), zatímco starší respondenti upřednostňovali chuť a nutriční hodnoty (29 %) a téměř stejně důležitá pro ně byla značka (výrobce) mléčných produktů (28 %). Studie autorů Bimbo *et al.* (2017) zjistila, že značka motivuje spotřebitele k výběru nutričně obohacených mléčných výrobků oproti jiným výrobkům, protože přitahuje pozornost spotřebitelů a může ovlivnit jejich nákupní rozhodování. Studie také uvádí, že čím jsou spotřebitelé starší, tím více jsou motivováni ke zdravému životnímu stylu, a tedy i ke konzumaci mléčných výrobků jako funkční potraviny.

Graf č. 6

Četnosti odpovědí (%) respondentů (n =139) na otázku „Při nákupu mléčných produktů upřednostňujete?“ v závislosti na věku (možnost volby více opovědí)



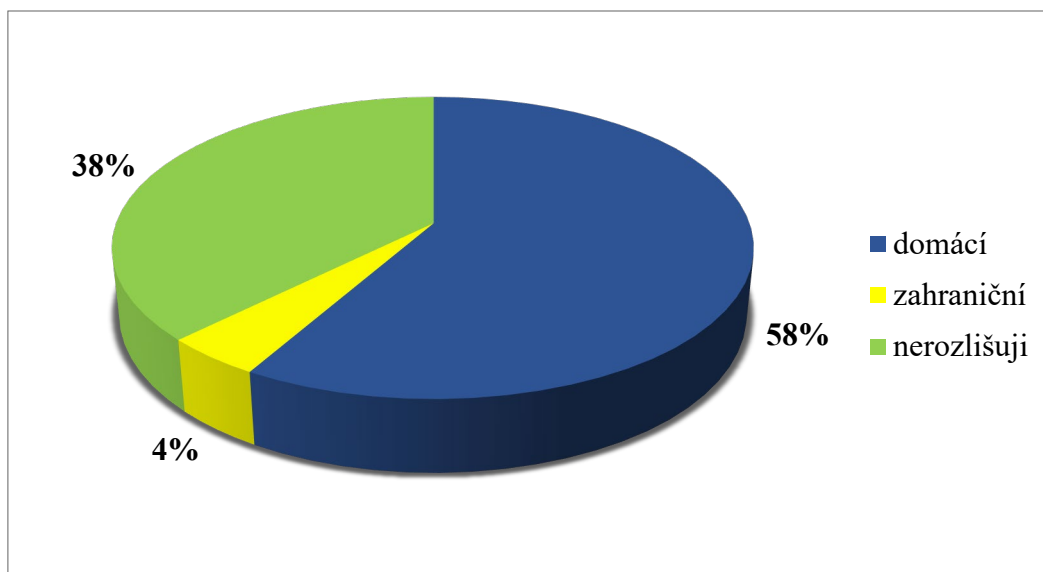
Při nákupu se zákazník mimo jiné zajímá o původ produktu. Domácí produkty mívá spojené s větší jistotou kvality a s podporou domácího trhu (Martinelli, 2018; Acto.cz, 2020). Pokud však zvolí zahraniční produkty, očekává nejspíše novou netradiční chuť nebo hledá produkt, který na českém trhu chybí.

Z pohledu původu mléčných produktů byly vyhodnoceny dvě otázky, první se týkala preferencí zahraničních, resp. domácích výrobků (graf č. 7), druhá pak preferencí ekologických a konvenčních produktů (graf č. 10).

U první otázky (graf č. 7) velká většina respondentů preferovala domácí (tuzemský) původ mléčných produktů (58 %), menší část toto kritérium nezohledňovala (38 %) a zlomek respondentů se přikláněl k zahraničnímu původu produktů (4 %).

Graf č. 7

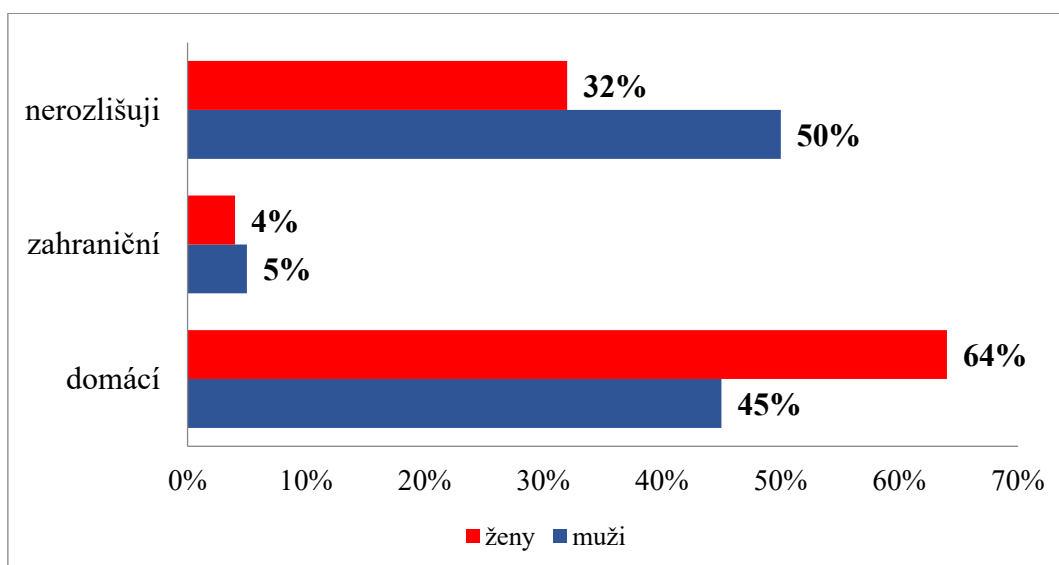
Četnosti odpovědí (%) na otázku „Upřednostňujete domácí nebo zahraniční mléčné produkty?“ ve sledované skupině respondentů (n=139)



Muži uváděli častěji než ženy, že původ mléčných produktů nerozlišují (50 %). Na druhou stranu ženy (64 %) preferovaly mléčné výrobky české provenience (graf č. 8).

Graf č. 8

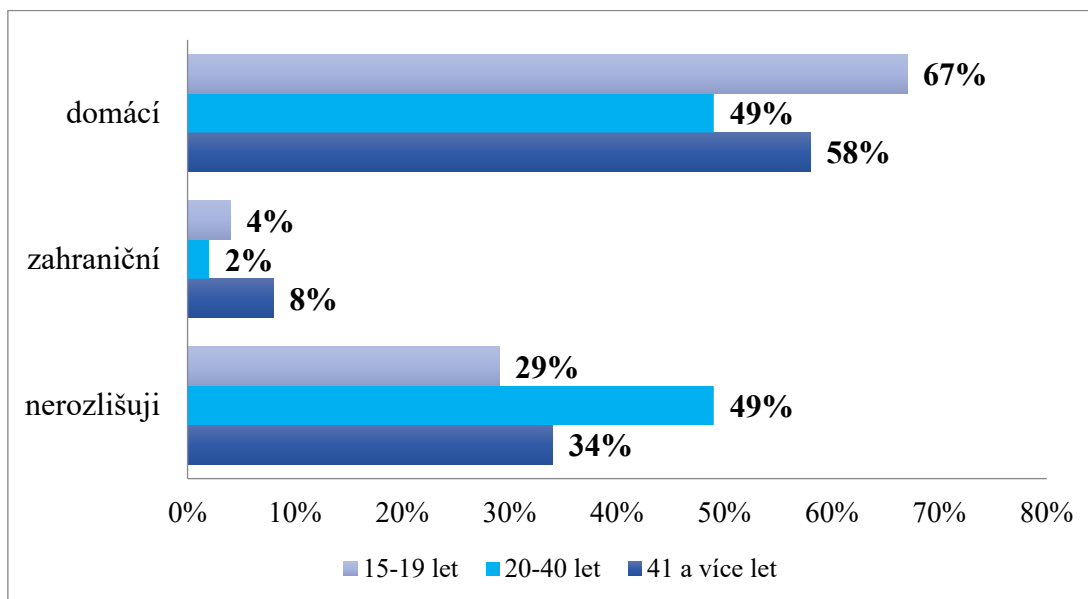
Četnosti odpovědí (%) respondentů (n =139) na otázku „Upřednostňujete domácí nebo zahraniční mléčné produkty?“ v závislosti na pohlaví



Více než polovina (67 %) respondentů nejmladší věkové kategorie nezohledňovala původ mléčných produktů. Zhruba polovina (49 %) respondentů střední věkové kategorie uvedla, že upřednostňuje domácí produkty nebo že nerozlišuje jejich původ (graf č. 9).

Graf č. 9

Četnosti odpovědí (%) respondentů (n = 139) na otázku „Upřednostňujete domácí nebo zahraniční mléčné produkty?“ v závislosti na věku

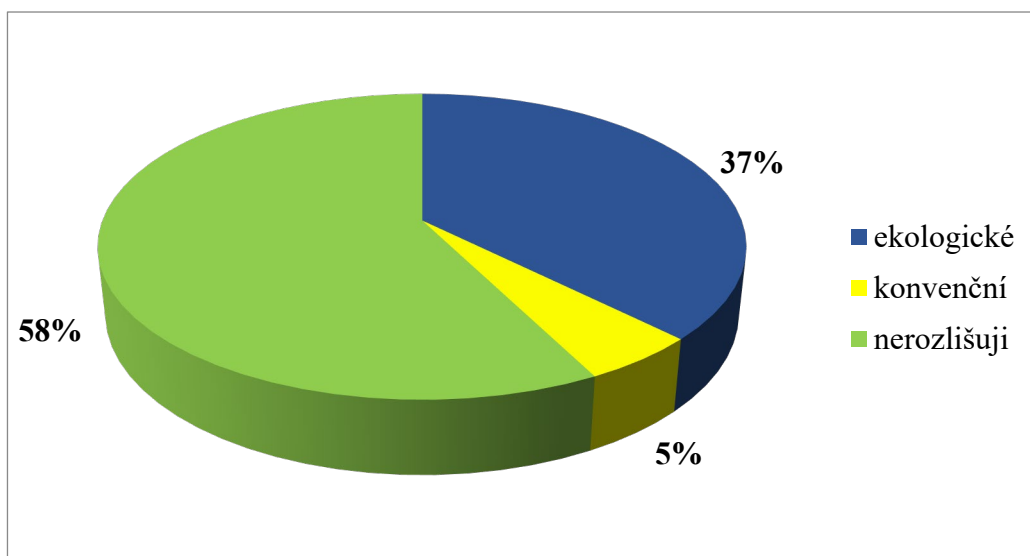


S ohledem na zaměření diplomové práce bylo důležité zjistit, jaký postoj zaujímají respondenti k výběru (nákupu) produktů z EZ, resp. KONZ. Většina respondentů (58 %) při svém rozhodování nerozlišovala původ produktů. 37 % dotázaných uvedlo, že upřednostňuje ekologické mléčné produkty (graf č. 10).

Z dotazníkového šetření MZe ČR z roku 2006, kterého se účastnilo 1000 respondentů, vyplynulo, že 54 % respondentů nakupovalo mléčné bio výrobky. Zároveň v témže dotazníku uvedli, že 29 % z nich zná a nakupuje bio výrobky. Z tohoto množství pravidelně nakupovala 3 % a nepravidelně 26 % dotázaných (Vašková, 2008). Zvýšené množství respondentů (37 %) upřednostňujících bio mléčné výrobky zjištěné v této diplomové práci svědčí pravděpodobně o nárůstu zájmu od doby, kdy nebyl pojem „bio“ mezi zákazníky tolik rozšířený. Gervis (2018) uvedla, že v části americké populace je pro zákazníky při nákupu potravin nejdůležitějších pět faktorů, z nichž jeden je právě ekologický původ potravin. Dalšími faktory pak byly průmyslově nezpracované potraviny, potraviny bez GMO přísad nebo pastevně odchovávaná či kmená zvířata.

Graf č. 10

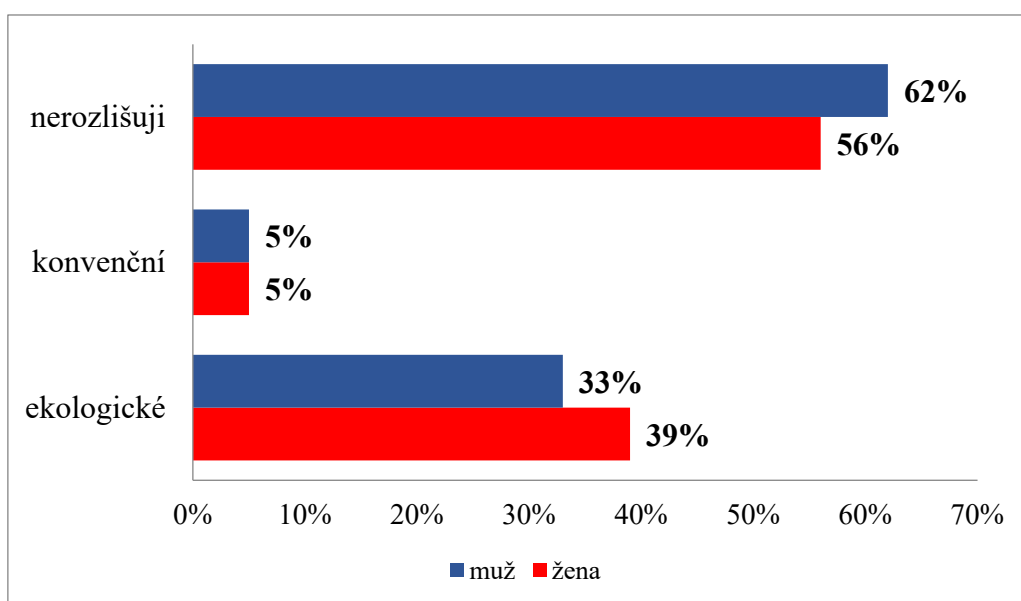
Četnosti odpovědí (%) na otázku „Upřednostňujete ekologické nebo konvenční mléčné produkty?“ ve sledované skupině respondentů (n=139)



Při rozlišení odpovědí v závislosti na pohlaví se ukázalo, že k příliš rozdílným výsledkům nedošlo. Lze konstatovat, že muži častěji nehleděli na systém hospodaření, ze kterého mléčné produkty pocházely, zatímco ženy to braly v úvahu častěji (graf č. 11).

Graf č. 11

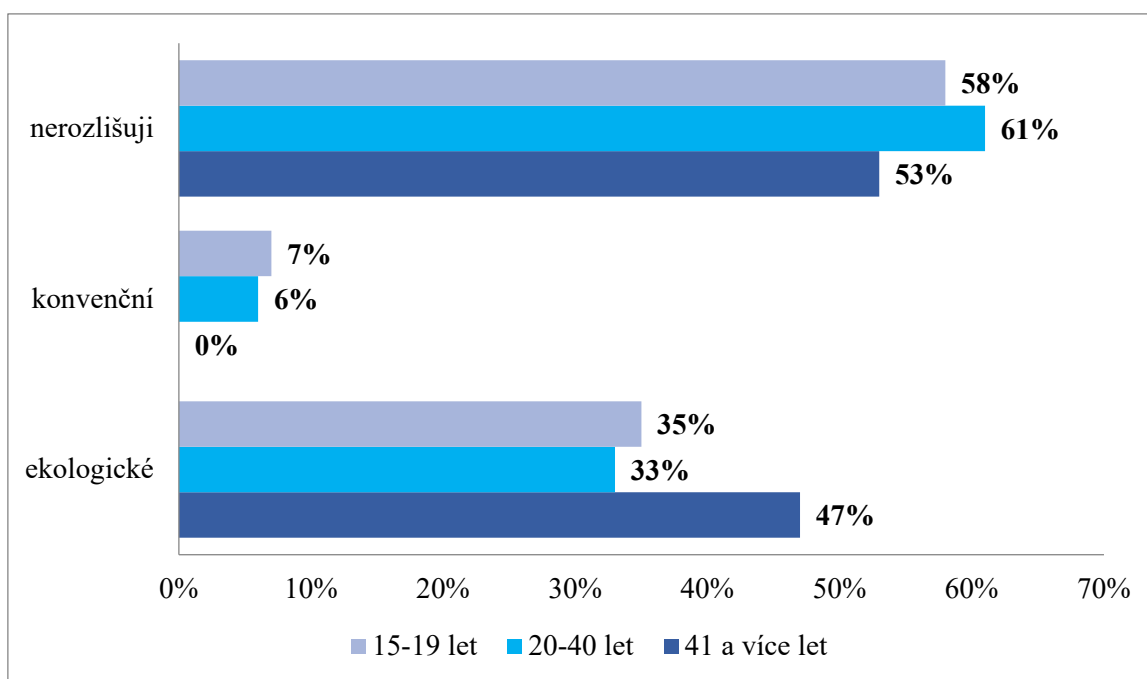
Četnosti odpovědí (%) respondentů (n =139) na otázku „Upřednostňujete ekologické nebo konvenční mléčné produkty?“ v závislosti na pohlaví



Poslední specifikace respondentů z hlediska jejich věku ukázala poměrně zajímavé výsledky (graf č. 12). Střední věková kategorie mezi dvěma kritérii mléčných produktů nejčastěji ze všech skupin nerozlišuje. Skupina respondentů ve věku 41 a více let uvedla, že dává často přednost ekologickým mléčným produktům.

Graf č. 12

Četnosti odpovědí (%) respondentů (n =139) na otázku „Upřednostňujete ekologické nebo konvenční mléčné produkty?“ v závislosti na věku



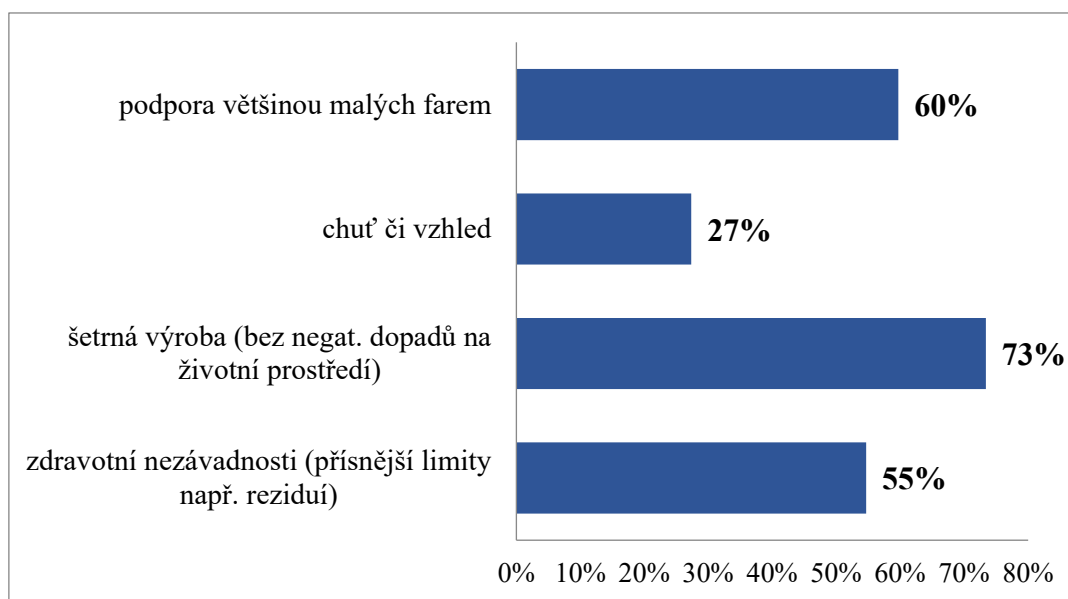
Lidem na životním prostředí záleží a uvědomují si negativní dopady intenzivního zemědělství. Kritérium šetrné výroby bez velkých zásahů do přírodních ekosystémů je z hlediska četnosti nejvíce zastoupené v odpovědích respondentů další otázky (graf č. 13). Pokud lidé zvolí cestu podpory ekologických zemědělců např. nákupem biopotravin, budou mít na celém procesu významný podíl (Brožová, 2009; Martinelli, 2018). Jestliže jsou lidé ochotni za bioprodukty zaplatit více, vedou je k tomu různé důvody (Roediger a Hamm, 2015).

Konvenční zemědělství v sobě zahrnuje více druhů hospodaření. Hospodaří se v něm bez přísného dodržování ekologických podmínek, takže má mnohem větší svobodu ve výběru a způsobu prostředků (léčení zvířat, ošetřování plodin, výběr hnojiv atd.). Ekologičtí farmáři musí plnit kontroly dozorových orgánů, platit poplatky za certifikaci,

potýkají se s větší konkurencí a problémy s uplatněním na trhu. To jsou jen některé z důvodů, proč se někteří konvenční farmáři sami rozhodnou při svém hospodaření brát větší ohled na životní prostředí a welfare hospodářských zvířat bez oficiálního potvrzení. Takovéto praktiky lze vidět u chovatelů s malým počtem hospodářských zvířat, kteří na farmě hospodaří po generace. Po únoru 1948 však v České republice došlo k zpretrhání vlastnictví a vztahu farmáře k jeho půdě a majetku (např. centrální vysídlování selských rodin v rámci „akce K“, znevýhodňování vedoucí k likvidaci soukromých zemědělských hospodářství, násilné sdružování do JZD atd.). Tento stav pak trval dalších 51 let. Problematiku části zemědělské historie popisuje například Novák (2012).

Graf č. 13

Četnosti odpovědí (%) na otázku „Čeho si ceníte na bioproduktech?“ (možnost volby více odpovědí) ve sledované skupině respondentů (n = 139)



Respondenti na druhém místě zvolili odpověď „podpora malých farem“ (60 %). Prostřednictvím malých farem jsou zákazníci v přímém kontaktu s farmářem. Menší farmy si svou pozici na trhu našly na farmářských trzích, dodáváním do maloobchodů nebo přímým prodejem ze dvora (Váňa a Sedláčková, 2019). Malé ekologické farmy lze kromě nákupu bioproduktů podpořit také využitím dalších jejich služeb, pokud je nabízejí. Bývají to nejčastěji ubytování, různé kurzy (včelařství, sadařství), sportovní aktivity, aktivity pro děti apod.

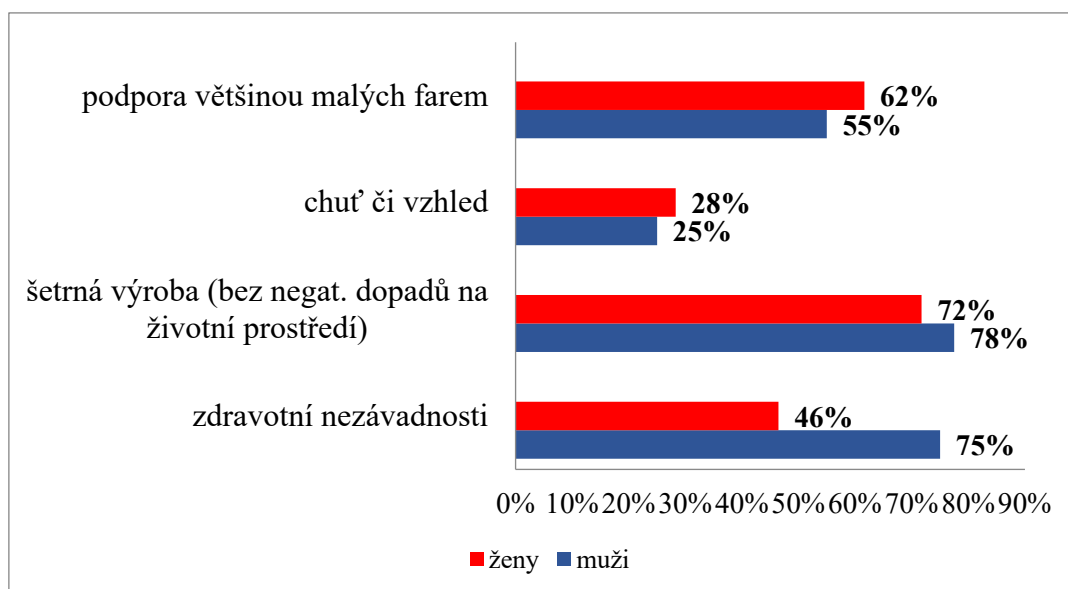
Poslední častá odpověď byla, že si lidé cení na bioproduktech „zdravotní nezávadnosti“ (55 %). Jak bylo uvedeno v kapitole 2.1, bioprodukty i biopotraviny se vyrábějí podle stanov uvedených v Zákoně o EZ č. 242/2000 Sb. a musí na ně být vydáno osvědčení o jejím původu. Ekologický zemědělec dodržuje přísná pravidla, při pochybení o jejich dodržování musí být v daném čase provedena náprava.

Jako poslední možnost zvolili respondenti „chuť či vzhled“ (27 %). Chuť a vzhled bio mléčných výrobků se od konvenčních nemusí vůbec lišit, velmi záleží na druhu potraviny. Například ovoce či zelenina se může často lišit vzhledem i chutí (Albright, 2014). Mezi mléky nemusí být tak znatelný rozdíl. V sensorickém testu této práce (viz kapitola 4.1) bylo zjištěno, že vnímané rozdíly mezi produkty byly často malé a že to byly častěji ženy, které rozpoznaly i malé rozdíly v chuti.

Odpovědi se u mužů a žen podobaly (graf č. 14). Muži uváděli, že si nejvíce cení šetrné výroby (78 %) a zdravotní nezávadnosti (75 %), ženy si rovněž cení šetrné výroby (72 %) a na druhém místě výhodu bioproduktů spatřují v podpoře malých farem (62 %).

Graf č. 14

Četnosti odpovědí (%) respondentů (n = 139) na otázku „Čeho si ceníte na bioproduktech?“ v závislosti na pohlaví (lze volit více odpovědí)



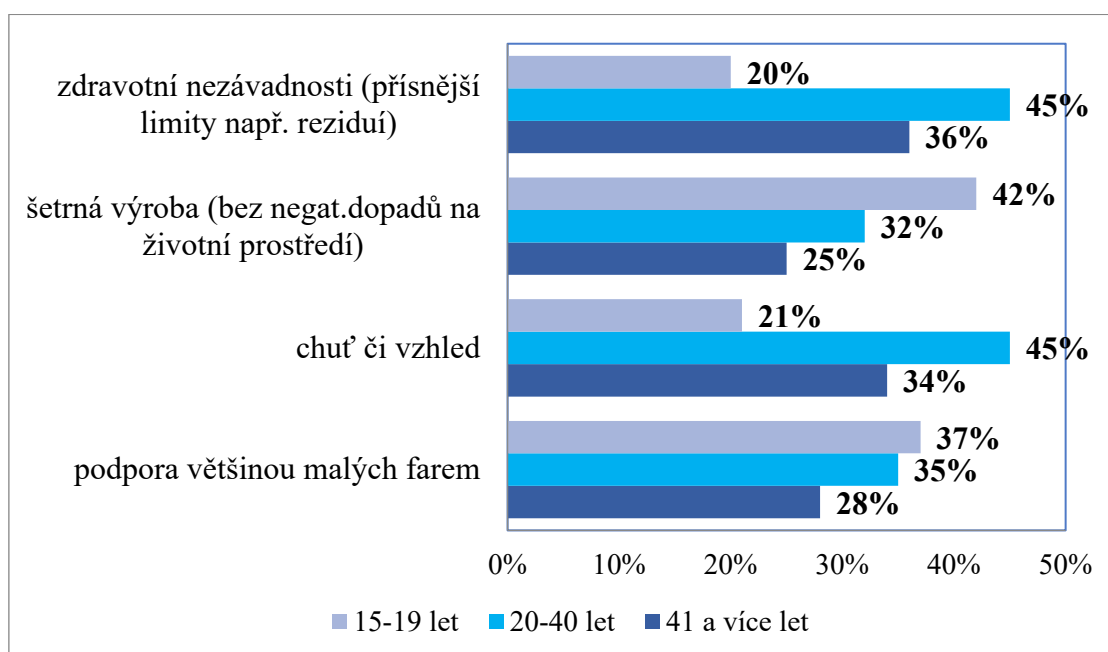
Na grafu č. 15 lze vidět, že si nejmladší respondenti u bioproduktů cenili šetrné výroby (42 %) a také podpory malých farem (37 %). Střední věková kategorie respondentů si vážila ve stejné míře zdravotní nezávadnosti bioproduktů i lepší chuti a vzhledu (45 %).

Třetí věková kategorie respondentů si cenila na prvním místě zdravotní nezávadnosti (36 %) a na druhém místě chuti či vzhledu (34 %).

Kromě nabídnutých odpovědí mohli respondenti zaznamenat k této otázce svou vlastní odpověď. Z nich je možné uvést např. „ohled na zvířata“, „ohled na ochranu životního prostředí“, „ohled na ochranu přirozených ekosystémů“, dva respondenti vyzdvihli „kvalitu“ bioproduktů a odpověď byla i „vhodné pro děti“. Tři respondenti odpověděli, že je bioprodukty „nezajímají“.

Graf č. 15

Četnosti odpovědí (%) respondentů (n = 139) na otázku „Čeho si ceníte na bioproduktech?“ v závislosti na věku (možnost volby více odpovědí)



Další otázka dotazníku se týkala preferencí mléka podle jeho tepelné úpravy (graf č. 16, 17 a 18). Pro tepelné ošetření mléka a prodloužení trvanlivosti se využívá nejvíce procesů pasterace, UHT (ultra-high temperature processing) a sterilace. Pasterace redukuje vegetativní formy mikroorganismů a sterilace i bakteriální spory. Metodou UHT se prodlouží trvanlivost mléka v neotevřeném obalu na 6 měsíců při pokojové teplotě (Lukášová *et al.*, 1999).

Nejoblíbenější u sledované skupiny respondentů bylo trvanlivé mléko (43 %). Je možné, že respondenti volili tuto možnost často z praktických důvodů dlouhodobé

trvanlivosti mléka, případně že jsou zvyklí na sladší chuť, které trvanlivé mléko má v porovnání se syrovým a čerstvým (Dragounová, 2003).

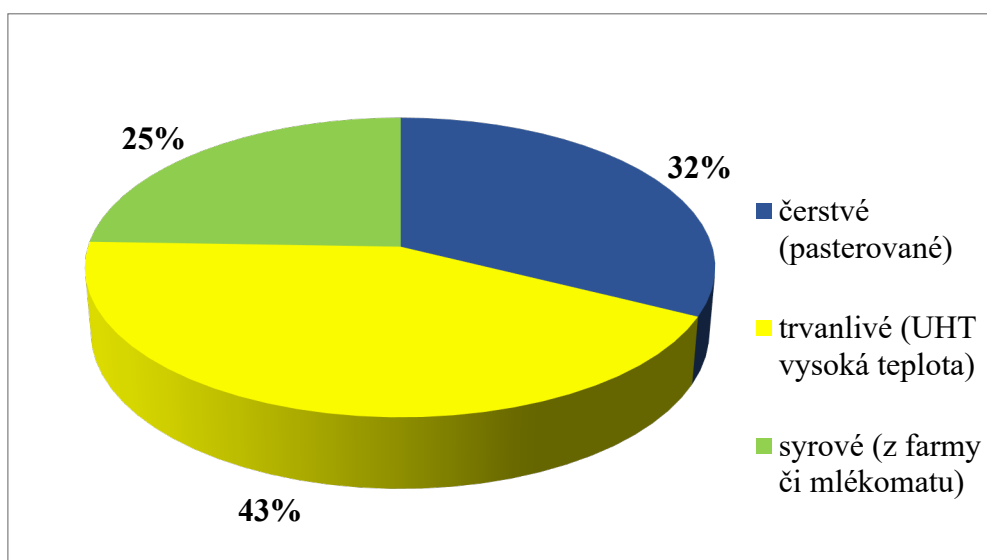
Druhým nejoblíbenějším druhem mléka bylo mléko čerstvé (32 %), u něhož si respondenti nejspíše cení chuti, protože nedochází k tak významným organoleptickým změnám jako u trvanlivého mléka.

Jako nejméně oblíbené bylo respondenty uváděno syrové mléko (25 %). Tento druh mléka lze zakoupit na farmě nebo v mlékomatu. V České republice je aktuálně 180 mlékomatů, z toho je 25 v Jihočeském kraji a pouze jeden v Českých Budějovicích. Další forma prodeje syrového mléka je jako přímý prodej. Přímý prodej syrového mléka ze dvora zajišťuje 599 farem, z toho v Jihočeském kraji 47. Pro prodej syrového mléka musí chovatel požádat „*místně příslušnou krajskou veterinární správu o vydání souhlasu s prodejem syrového mléka*“ (Státní veterinární správa, 2020).

Na producenty a částečně i na konzumenty jsou kladeny nároky, aby byly dodrženy hygienické podmínky konzumace syrového mléka. Surové mléko by se mělo co nejdříve po zakoupení skladovat při chladničkových teplotách a konzumovat by se mělo až po převaření. Rizikové skupiny obyvatel onemocní i po minimálním množství patogenních organismů, které se v syrovém mléku mohou vyskytovat (Hasoňová *et al.*, 2016; CDC, 2017).

Graf č. 16

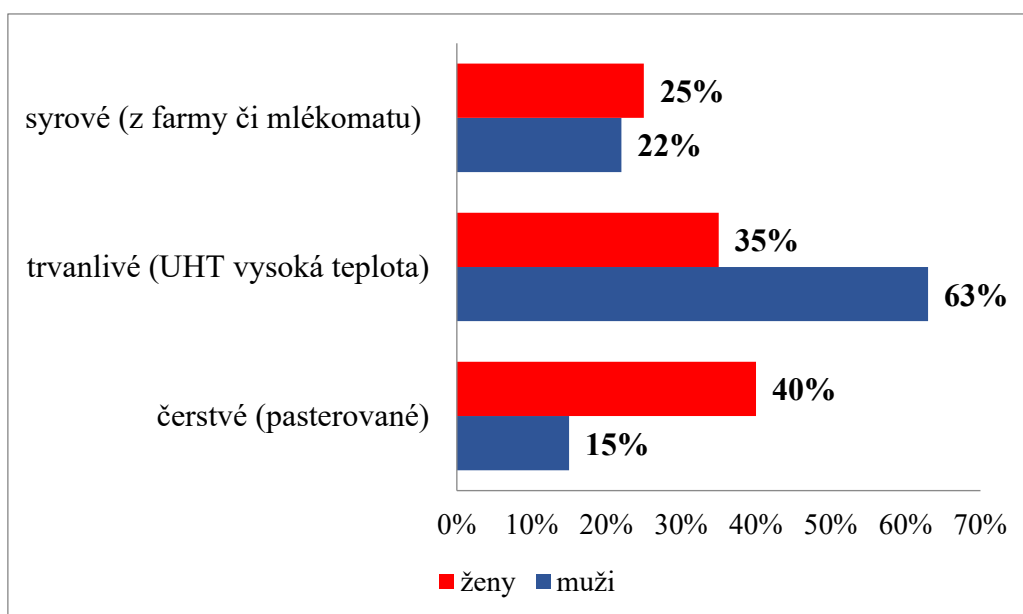
Četnosti odpovědí (%) na otázku „Jaké preferujete mléko?“ ve sledované skupině respondentů (n=139)



Mezi muži a ženami byly zjištěny rozdíly v preferencích mléka dle jeho trvanlivosti (graf č. 17). Muži častěji volili trvanlivé mléko (63 %). Jako jediní ze všech skupin respondentů přiřadili syrové mléko na druhé místo (22 %). Respondentky preferovaly čerstvé mléko (40 %) a nejméně často syrové mléko (25 %).

Graf č. 17

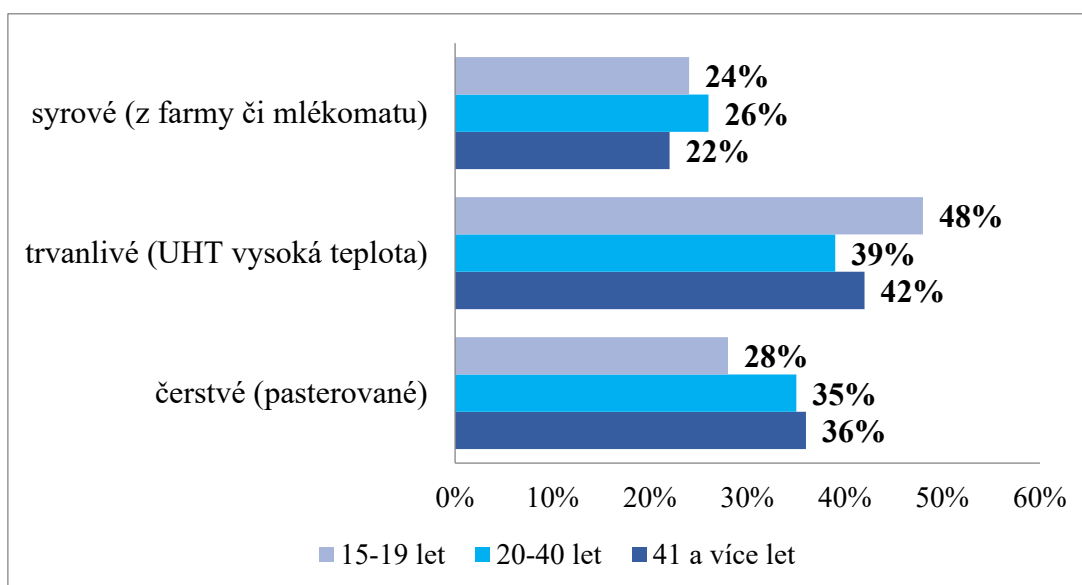
Četnosti odpovědí (%) respondentů (n = 139) na otázku „Jaké preferujete mléko?“
v závislosti na pohlaví



V závislosti na věkových kategoriích panovala ve všech věkových kategoriích respondentů shoda. Nejraději nakupovali trvanlivé mléko, na druhém místě čerstvé a na posledním syrové mléko (graf č. 18).

Graf č. 18

Četnosti odpovědí (%) respondentů (n =139) na otázku „Jaké preferujete mléko?“
v závislosti na věku



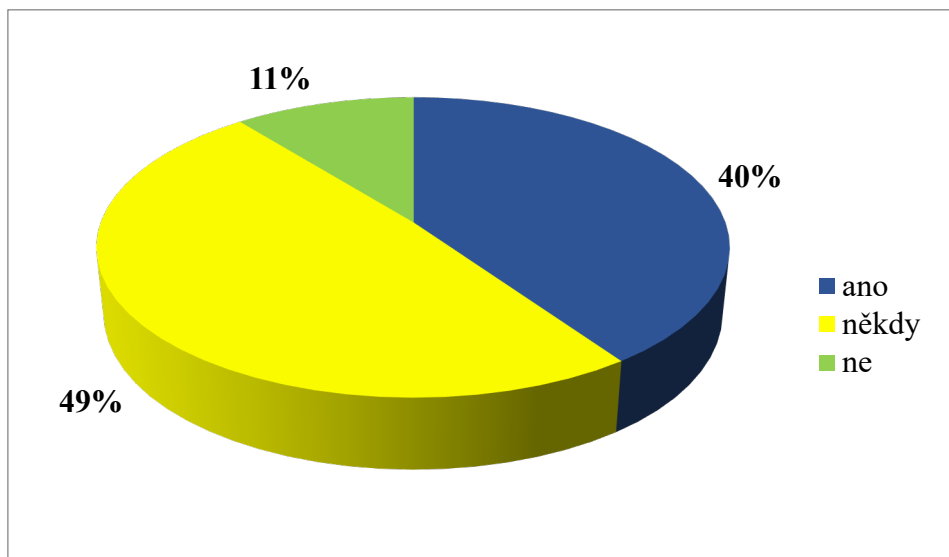
Označování obalů potravin je nezbytné a zásadní. Nejen, že je to legislativním požadavkem, ale také pomáhá spotřebitelům činit informovaná rozhodnutí při nákupu potravin a napomáhá jim potraviny bezpečně užívat nebo uskladnit (Martinelli, 2018). Na obalu potravin se spotřebitelé zajímají především o to, jaký je to druh zboží, datum spotřeby nebo datum minimální trvanlivosti, původ produktu, ingredience a nutriční složení (Bimbo *et al.*, 2017, Martinelli, 2018).

Část osob v dotazníkovém šetření uvedla, že se o informace na obalech zajímá (40 %), případně někdy (49 %) a pouze malou část (11 %) informace nezajímají (graf č. 19).

Gervis (2018) zaznamenala, že v průzkumu mezi vybranou americkou populací respondenti uvedli, že 77 % z nich čte informace na obalech potravin, což je o 37 % více než v případě této práce. Na druhou stranu 43 % z nich zmínilo, že jim v některých případech informace na obalech připadají zavádějící a spotřebitele uvádí v omyl. Spotřebitelé, kteří čtou informace na obalu, se nejčastěji zaměřují na popis nutričního složení, kde např. sledují, zda potravina neobsahuje přidaný cukr. Dále se soustředí na informace o původu výrobku, množství jednotlivých surovin v potravině a další faktory, které ovlivní, zda si výrobek zakoupí.

Graf č. 19

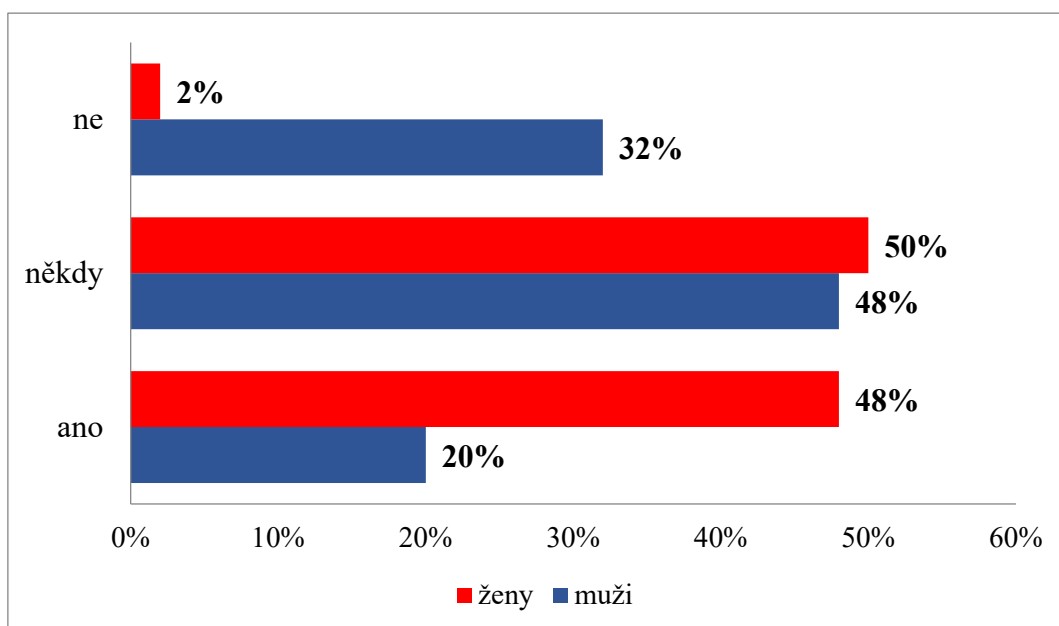
Četnosti odpovědí (%) na otázku „Sledujete informace na obalech?“ ve sledované skupině respondentů (n=139)



Výrazné rozdíly v případě sledování informací na obale byly zjištěny v závislosti na pohlaví, a to u odpovědí „ano, sleduji informace na obalech“ a „ne, nesleduji informace“. Ženy se o informace na obalech zajímaly mnohem častěji než muži (graf č. 20).

Graf č. 20

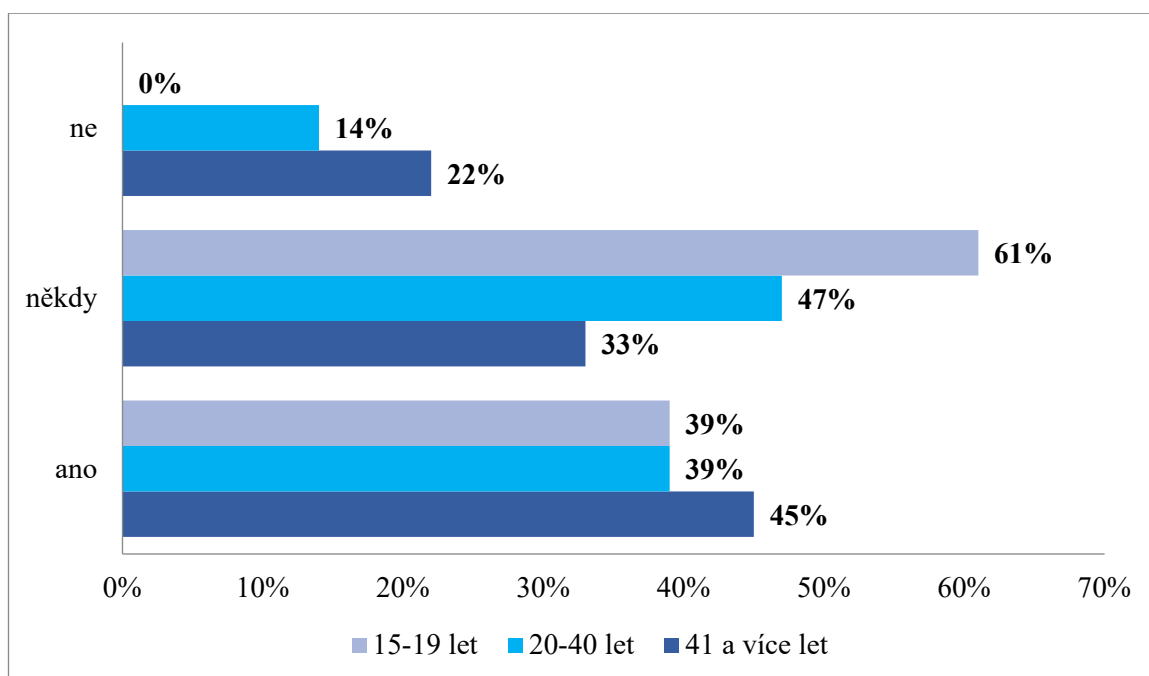
Četnosti odpovědí (%) respondentů (n = 139) na otázku „Sledujete informace na obalech?“ v závislosti na pohlaví



V závislosti na věku byly rovněž zjištěny rozdíly (graf č. 21). Nejmladší respondenti uvedli, že informace na obalech čtou někdy (61 %) nebo vždy (39 %). Ani jednu neuvedli, že by je informace na obale nezajímaly. Respondenti střední kategorie uvedli, že informace čtou někdy (47 %) a část z nich vždy (39 %), celkově častěji než starší kategorie (41 a více let), která informace na obalech čte pravidelně (45 %), někdy (33 %) a případně vůbec (22 %).

Graf č. 21

Četnosti odpovědí (%) respondentů (n =139) na otázku „Sledujete informace na obalech?“ v závislosti na věku



5 ZÁVĚR

Cílem této práce bylo za pomoci senzoričkého hodnocení vyhodnotit přijatelnost vybraných mléčných produktů ekologického zemědělství v porovnání s mléčnými výrobky z konvenčního zemědělství. Diplomová práce byla obohacena o dotazníkové šetření zaměřené na posouzení vybraných faktorů ovlivňujících spotřebitele při nákupu potravin.

Pro hodnocení byly v tržní síti zakoupeny čerstvá mléka, trvanlivá mléka a bílé jogurty vždy ve variantě bio a konvenční. Vzorčky hodnotilo celkem 87 posuzovatelů v průměrném věku $27,3 \pm 9,3$.

Hodnotitelé z vysoké školy vyhodnotili preferenčním pořadovým testem tři čerstvá mléka. Při hodnocení vzorků nejvíce preferovali konvenční mléko před bio mlékem. Celkové výsledky byly výrazně ovlivněny především hodnocením ve skupině žen, které byly při senzoričském hodnocení a vnímání rozdílů citlivější. Vyhodnocení vzorků trvanlivých mlék a bílých jogurtů prováděli všichni hodnotitelé, tedy i studenti střední školy. Při hodnocení polotučných trvanlivých mlék párovým preferenčním testem bylo statisticky nevýznamně lépe hodnoceno mléko konvenční (upřednostnilo jej 60 % hodnotitelů) v porovnání s bio mlékem (40 %). V senzoričském hodnocení bílých jogurtů byla upřednostněna varianta bio (55 %). Tento celkový výsledek byl ovlivněn především hodnotiteli ze střední školy, kteří bio jogurt preferovali častěji.

Výsledky senzoričkého hodnocení ve sledované skupině hodnotitelů neprokázaly významné rozdíly v preferencích mezi bio a konvenčními mléčnými výrobky. Významný rozdíl byl zaznamenán pouze v hodnocení čerstvých mlék, kde bylo bio mléko hodnoceno výrazně hůře než mléka konvenční, což mohlo být způsobeno odlišnou, vyšší, tučností bio mléka.

Dotazníkového průzkumu se celkem účastnilo 139 respondentů v průměrném věku $31,3 \pm 17,1$ let. Z šetření mimo jiné vyplynulo, že při výběru potravin byla pro sledovanou skupinu respondentů důležitá kvalita potravin, a to především chuť, a dále cena. Menší význam přikládali nutriční hodnotě či velikosti balení. Respondenti upřednostnili domácí původ mléčných produktů před zahraničním, a jen malá část respondentů preferovala pouze ekologické potraviny. Z konzumního mléka byla nejvíce oblíbená mléka trvanlivá.

6 SEZNAM LITERATURY

Vědecké a odborné publikace

1. Adler, S. A., Jensen, S. K., Govasmark, E., Steinshamn, H. (2013). Effect of short-term versus long-term grassland management and seasonal variation in organic and conventional dairy farming on the composition of bulk tank milk. *Journal of Dairy Science*, 96 (9), s. 5793-5810, DOI: 9424-9440, <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2012-5765>.
2. Alvarez, V. B. a Pascall, M. A. (2011). Packaging. *Encyklopedia of Dairy Sciences*, second edition, s. 16-23.
3. Anacker, G. (2007). Differences between composition of organic milk and conventional milk. *Milchwirtschaft*, (128), s. 17–25. DOI: 108:1198–1203. 93:1918–1925. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2009-2799>.
4. Anděl, M. (2017). Vysokoproteinové mléčné výrobky. In: Krejsek, J., eds. *Mléko a mléčné výrobky ve výživě II*. Potravinářská komora České republiky, Česká technologická platforma pro potraviny, Praha, ISBN: 978-80-88019-27-5.
5. Bimbo, F., Bonanno, A., Nocella, G., Viscecchia, R., Nardone, G., Devitiis, B., Carlucci, D.(2017). Consumers' acceptance and preferences for nutrition-modified and functional dairy products: A systematic review. *Appetite*, (113), s.141-154.
6. Birkhofer, K., Smith, H., a Rundlöf, M. (2016). Environmental impacts of organic farming, In: eLS, John Wiley and Sons, Ltd: Chichester, s. 1-7, DOI: 10.1002/9780470015902.a0026341.
7. Brožová, I. (2009). *Vybrané aspekty multifunkčního zemědělství v souvislosti s rozvojem venkova*. Disertační práce, Praha: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, s. 151.
8. Bouchard, M. F., Bellinger, D.C., Wright, R.O., Weisskopf, M. G. (2010). Attention-deficit/hyperactivity disorder and urinary metabolites of organophosphate pesticides. *Pediatrics*, 125(6), s.1270–7.
9. Bravo, N., Grimalt, J. O., Mazej, D., Tratnik, J. S., Sarigiannis, D. A., Horvat, M. (2020). Mother/child organophosphate and pyrethroid distributions. *Environmnetal International*, (134), s. 1-10, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105264>.
10. César, A. C., Curotto, E., Zuniga, M. E. (2007). Tratamiento enzimatico en la extracción de aceite y obtención de antioxidantes a partir de semilla de onagra,

- Oenothera bienis, por prensado en Frís. *Grasas y aceites*, 58 (1), 10-14. ISSN: 0017-3495.
11. Croissant, A. E., Washburn, S. P., Dean, L. L., Drake, M. A. (2007). Chemical properties and consumer perception of fluid milk from conventional and pasture-based production systems. *Journal of Dairy Science*, 90(11), s. 4942-4953, DOI:[10.3168/jds.2007-0456](https://doi.org/10.3168/jds.2007-0456).
 12. Čapounová, K. (2016). Biomléko: rozdíly v matných kyselinách i množství jódu. *Potravinářská revue*, (3), s. 21-23. ISSN 1801-9102.
 13. Dragounová, H. (2003). *Hodnocení jakosti mléka a mlékárenských výrobků*. Praha: ČZU v Praze a ISV v Praze, s. 57.
 14. EFSA. (2019). Updated statement on the available outcomes of the human health assessment in the context of the pesticides peer review of the active substance chlorpyrifos-methyl. *EFSA Journal*, 17(11), s. 21, DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2019.5908>.
 15. European Commission. (2018). Consumers, health, agriculture and food executive agency-chafea. *Annual Activity Report*, s. 83.
 16. Evropská Komise. (2018). Tisková zpráva: *Komise zahajuje činnost znalostního centra na zlepšení kvality potravin a posílení boje proti podvodům v potravinářství*, Brusel, s. 1-2.
 17. FAO. (2008). Fats and fatty acids in human nutrition. *Report of An Expert Consultation*, Geneva, (91), s. 1-130. ISBN 978-92-5-106733-8.
 18. Fisberg, M. a Machado, R. (2015). History of yogurt and current patterns of consumption. *Nutrition Reviews*, 73(1), s. 4–7, DOI: 10.1093/nutrit/nuv020.
 19. Forman, J., Silverstein, J., COMMITTEE ON NUTRITION, COUNCIL ON ENVIRONMENTAL HEALTH. (2012). Organic Foods: Health and Environmental Advantages and Disadvantages. *Pediatrics*. 30(5), s. 1406-1415, DOI: 10.1542/peds.2012-2579.
 20. Frost, B. M., Dijksterhuis, G. a Martens, M. (2001). Sensory perception of fat in milk. *Food Quality and Preference*, 12 (5-7), s. 327-336, DOI: [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(01\)00018-0](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(01)00018-0).
 21. Garcio-Bailo, B., Toguri, C., Eny, K. M., El-Sohemy, A. (2009). Genetic variation in taste and its influence on food selection. *Journal of Integrative Biology*, 13(1), s. 69-81, DOI:10.1089/omi.2008.0031.

22. Griffiths, M. W. (ed.). (2010). *Improving the safety and quality of milk*. Improving quality in milk products, Woodhead publishing series in food science, Technology and nutrition, Cambridge (UK), CRC press, ISBN 978-1-84569-943-7(e-book), s. 490.
23. Halámková, E. (2012). *Senzorické hodnocení vybraných mléčných produktů*. Diplomová práce, České Budějovice, Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, s. 51.
24. Hasoňová, L., Beerová, M., Samková, E. (2016). Chováme se k mléku správně? Průzkum spotřebitelského chování při zacházení se syrovým kravským mlékem. *Mlékařské listy – Zpravodaj*, 157 (27), s.13-18.
25. Hailu, G., Boecker, A., Henson, S., Cranfield, J. (2009). Consumer valuation of functional foods and nutraceuticals in Canada. A conjoint study using probiotics. *Appetite*, 52(2), s. 257-265, DOI: 10.1016/j.appet.2008.10.002.
26. Hanuš, O., Samková, E., Křížová, L., Hasoňová, L., Kala, R. (2018b). Role of fatty acids in milk fat and the influence of selected factors on their variability: A Review. *Molecules*, 1636 (23), s. 32, DOI:10.3390/molecules23071636.
27. Heaton, S. (2001). Organic farming, food quality and human health: A review of the evidence. *Soil Association*, s. 86, ISBN-10: 0905200802.
28. Homolka, P. a Kudrna, V. (2007). Zvýšení obsahu zdraví prospěšných polynenasycených mastných kyselin mléka výživou zvířat, *Vědecký výbor výživy zvířat*, Praha, s. 42.
29. Johansen, S. B., Næs, T., a Hersleth, M. (2011). Motivation for choice and healthiness perception of calorie-reduced dairy products. A cross-cultural study. *Appetite*, 56(1), s. 15-24, DOI: 10.1016/j.appet.2010.11.137.
30. Kasper, H., Burghardt, E. (2015). *Výživa v medicíně a dietetika*. 11. vydání. Přeložil Procházka, K., Praha: Grada, s. 592. ISBN 978-80-247-4533-6.
31. Konvalina, P. (2007). *Právní normy a dotace v ekologickém zemědělství*: odborná monografie. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, s. 39. ISBN 978-80-7394-014-0.
32. Kopáček, J. (2014). Mléko a mléčné výrobky, edice Jak poznáme kvalitu?, svazek 9, 1. vydání, Sdružení českých spotřebitelů, z. ú. a Potravinářská komora ČR v rámci priorit České technologické platformy pro potraviny, ISBN 978-80-87719-18-3 (Sdružení českých spotřebitelů) ISBN 978-80-88019-02-2 (Potravinářská komora ČR), s. 19

33. Kopáček, J. (2020) *Nákup a zpracování mléka ČR 2019*, *Mlékařské listy*, 179 (31), č.2, s. III-V., s. 179.
34. Labuza, T. P., Reineccious, G. A., Monnier, V. M., O'Brien, J., Baynes, J. W. (2007). *Maillard reactions in chemistry, food and health*. Woodhead Publishing Ltd., United Kingdom, s. 435, ISBN-10: 1-85573-792-2
35. Lockie, S., Lyons, K., Lawrence, G., Mummery, K. (2002). Eating 'green': Motivations behind organic food consumption in Australia. *Sociologia Ruralis*, 42(1), s. 23–40. ISSN 0038–0199.
36. Lukášová, J. *et al.* (1999). *Hygiena a technologie produkce mléka*. VFU Brno, s. 101 ISBN80- 85114-53-4.
37. Maryam, S. F., Akbar, F. M., Akram, P., Hossein, P., Sadaf, G. S., Maryam S., Masoud, K., Mojtaba, F., Christian, C. A., Farin, K., Sanford, M. D., Paul, B., Paul, D. P., Paolo, B., Walter, C. W., Reza, M. (2017). Dairy food intake and all-cause, cardiovascular disease and cancer mortality. *American Journal of Epidemiology*, 185 (8), s., 697–711, DOI: 10.1093/aje/kww139.
38. Menrad K. (2003). Market and marketing of functional food in Europe. *Journal of Food Engineering*, (56), s. 181-188.
39. Mie, A., Andersen, H.R., Gunnarsson, S., Kahl, J., Kesse-Guyot, E., Rembialkowska, E., Quaglio, G. A Grandjean, P. (2017). Human health implications of organic food and organic agriculture: a comprehensive review. *Environmental Health*, 111(16), DOI: <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0315->.
40. Ministerstvo zemědělství. (2018). *Ročenka 2018 ekologické zemědělství v České republice*, Bioinstitut, o.p.s., Olomouc 2019, s. 80, ISBN 978-80-7434-536-4 (MZe) ISBN 978-80-87371-37-4 (Bioinstitut).
41. Mourek, J. (2007). *Mastné kyseliny omega-3: zdraví a vývoj*. Praha, Triton, 174 s. ISBN 978-80-7254-917-7.
42. O'Callaghan, T. F., Hennessy, D., McAuliffe, S., Kilcawley, K.N., O'Donovan, M., Dillon, P., Paul, R. R., Stanto, C. (2016). Effect of pasture versus indoor feeding systems on raw milk composition and quality over an entire lactation. *Journal of Dairy Science*, 99 (12), s. 9424-9440.
43. Oupadissakoon, G., Chambers, D., H, a Chambers, E. (2009). Comparison of the sensory properties of ultra-high-temperature (UHT) milk from different countries. *Journal of Sensory Studies*, (24), s. 427-440, DOI: 10.1111/j.1745-459X.2009.00219.x.

44. Palladino, R. A., Buckley, F., Prendiville, R., Murphy, J. J., Callan, J., Kenny, D. A. (2010). A comparison between Holstein-Friesian and Jersey dairy 84 cows and their F(1) hybrid on milk fatty acid composition under grazing conditions. *Journal of Dairy Science*, 93(5), s. 2176-2184.
45. Pokorný J. (1993). *Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti*. Praha: ÚZPI, s. 196. ISBN 80-85120-34-8.
46. Ponti de, T., Rijk, B. and van Ittersum, M.K. (2012) The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems*, (108), s. 1-9, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.agsy.2011.12.004>.
47. Pussemier, L., Larondelle, Y., Peteghem, C., Huyghebaert, A. (2006). Chemical safety of conventionally and organically produced foodstuffs: A tentative comparison under Belgian conditions. *Food Control*, 17 (1), s. 14-21, DOI: [10.1016/j.foodcont.2004.08.003](http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2004.08.003)
48. Roediger M. a Hamm U. (2015). How are organic food prices affecting consumer behaviour?: A review. *Food Quality and Preference*, (43), s. 10-20, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.02.002>.
49. Samková, E. (2012). *MLÉKO: Produkce a kvalita*. [Vědecká monografie]. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, s., 239 ISBN 978-80-7394-383-7.
50. Samková, E., Hasoňová, L., Kadlec, J., Smetana, P., Kala, R. (2019). Young consumer preferences of basic food products depending on age and gender, *Journal of Central European Agriculture*, 20(2), s.741-747, DOI: [/10.5513/JCEA01/20.2.2162](https://doi.org/10.5513/JCEA01/20.2.2162).
51. Samková, E. Koubová, J., Hasoňová, L., Hanuš, O., Kala, R., Kváč, M., Pelikánová, T., Špička, J. (2018a). Joint effect of breed, parity, month of lactation, and cow individuality on the milk fatty acids composition, *Mlékarstvo*, 68 (2) s. 98-107, DOI: <https://doi.org/10.15567/mljekarstvo.2018.0203>.
52. Schwendel B. H., Wester, T. J., Morel, P. C. H., Tavendale, M. H., Deadman, C., Fong, N. M., Shadbolt N. M., Thatcher, A., Otter, D. E. (2015a). Invited review: Organic and conventionally produced milk-An evaluation of factors influencing milk composition. *Journal of Dairy Science*, 98(2), s. 721-746.
53. Schwendel B. H., Morel, P. C. H., Wester, T. J., Tavendale, M. H., Deadman, C., Shadbolt, N. M., Otter, D. E. (2015b). Fatty acid profile differs between organic and conventionally produced cow milk independent of season or milking time. *Journal of Dairy Science*, 98 (3), s. 1411-1425, DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8322>.

54. Šejnohová, H. (2019). *Statistická šetření ekologického zemědělství*, Základní statistické údaje (2018), Ústav zemědělské ekonomiky a informací, Praha, s. 64.
55. Šejnohová, H. (2017). *Zpráva o trhu s biopotravinami v ČR v roce 2015*, Ústav zemědělské ekonomiky a informací, Praha, s. 55.
56. Torjusen, H., Brantsæter, A. L., Haugen, M., Alexander, J., Bakketeig, L. S., Lieblein, G., Stigum, H., Naes, T., Schwarz, J., Ottesen, H. G., Roos, G., Meltzer, M. H. (2014). Reduced risk of pre-eclampsia with organic vegetable consumption: Results from the prospective Norwegian Mother and Child Cohort Study. *British Medical Journal*, DOI: 4:e006143 , s. 1-12, DOI: 10.1136/bmjopen-2014-006143.
57. United Nations; Department of Economic and Social Affairs; Population Division. (2019). *World Population Prospects 2019: Highlights*. New York, s.46., DOI: eISBN: 978-92-1-004235-2.
58. Váňa, J. a Sedláčková, L. (2019). *Legislativní požadavky na zpracování vlastní produkce a prodej malého množství vlastních produktů*, Státní veterinární správa, s. 24
59. Vašková, P. (2008). *Mikrobiologické aspekty biopotravin a běžných potravin*, Diplomová práce, Brno: Masarykova univerzita v Brně, Lékařská fakulta, s. 79.
60. Veselá, Z. (2018). *MLÉKO a mlékárenské výrobky*. Komoditní karta-dostupná data ke dni 10. ledna 2019, Odbor živočišných komodit MZe ČR, s. 18.
61. Vicini, J. T., Etherton, P., Kris-Etherton, J. Ballam, S., Denham, R., Staub, D., Goldstein, R., Cady, M., McGrath, M. Lucy. (2008). Survey of retail milk composition as affected by label claims regarding farm-management practices. *Journal American Dietetic Association.*, 108(7), s. 1198-203, DOI: 10.1016/j.jada.2008.04.021.
62. Welsh, J. A., Hayley, B., Brown, N., Um, K., Ehret, K., Figueroa1, J., Boyd D. B. (2019). Production-related contaminants (pesticides, antibiotics and hormones) in organic and conventionally produced milk samples sold in the USA. *Public Health Nutrition*, 22(15), s. 2972–2980, DOI:10.1017/S136898001900106X.
63. Whigham, L. D., Watras, A. C. a Schoeller, D. A. (2007). Efficacy of conjugated linoleic acid for reducing fat mass: a meta-analysis in humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, 85(5), s. 1203-11. DOI: [10.1093/ajcn/85.5.1203](https://doi.org/10.1093/ajcn/85.5.1203).
64. Willer, H., Schlatter, B., Trávníček, J., Kemper, L., Lernoud, J. (Ed.). (2020). *The world of organic agriculture: Statistics and emerging trends 2020*. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick and IFOAM-Organics International, Bonn. s. 337, ISBN 978-3-03736-159-7.

65. Worthington, V. (2004). Nutritional quality of organic versus conventional fruits, vegetables and grains. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 7(2), DOI: <https://doi.org/10.1089/107555301750164244>.
66. Yang, B., Kalio, H. P. (2001). Fatty acid composition of lipids in sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) berries of different origins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(4), s. 1939–1947.
67. Živělová, I. a Jánský, J. (2006). The possibilities of organic food market's development in the Czech Republic. *Agricultural Economics – Czech*, 52(7), s. 321-327.
68. Živělová, I. a Jánský, J. (2007). The factors influencing the consumers' interest in organic foodstuf. *Proceeding of conference „Organic farming 2007“*, Ústav podnikové ekonomiky, PEF MZLU v Brně, s. 5-7.

Právní předpisy

1. ČSN ISO 8587 (560033): Senzorická analýza – Metodologie – Pořadová zkouška. Český normalizační institut.
2. ČSN EN ISO 5495 (560032) - Senzorická analýza - Metodologie - Párová porovnávací zkouška.
3. ČSN ISO 8586-1 (560037): Senzorická analýza - Obecná směrnice pro výběr, výcvik a sledování činnosti posuzovatelů - Část 1: Vybraní posuzovatelé.
4. Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 ze dne 28. června 2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů a o zrušení nařízení (EHS) č. 2092/91, v platném znění.
5. Nařízení Komise (ES) č. 889/2008 ze dne 5. září 2008, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů, pokud jde o ekologickou produkci, označování a kontrolu, v platném znění.
6. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1308/2013: Kategorie konzumního mléka podle bodu 1 odst. III část IV přílohy VII .
7. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 2017/625 o úředních kontrolách a jiných úředních činnostech prováděných s cílem zajistit uplatňování potravinového a krmivového práva a pravidel týkajících se zdraví zvířat a dobrých životních podmínek zvířat, zdraví rostlin a přípravků na ochranu rostlin.

8. Vyhláška 397/2016 kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje.
9. Zákon č. 110/1997 Sb. Zákon o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů

Internetové zdroje

1. Acto,cz (2020). Priority českého nezávislého obchodu pro rok 2019. Dostupné na: <https://www.acto.cz/aktuality/priority-ceskeho-nezavisleho-obchodu-pro-rok-2019>, [cit. 2. 2. 2020].
2. Albright, M, B. (2014). Organic foods are tastier and healthier, study finds, National geographic.com [online]. [cit. 10.2.2020]. Dostupné z: <https://www.nationalgeographic.com/culture/food/the-plate/2014/07/14/organic-foods-are-tastier-and-healthier-study-finds/>
3. Anonymus. (2015). Testovali jsme mléko, *svet-potravin.cz* [online].[cit. 19. 5. 2020]. © 2009-2020 Granville, Dostupné z: <https://www.svet-potravin.cz/clanek/testovali-jsme-mleko>
4. CDC. (2017). Raw Milk Questions and Answers. *www.cdc.gov*. [online]. [cit. 16. 6. 2020]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/foodsafety/rawmilk/raw-milk-questions-and-answers.html>
5. Cechovní norma pro trvanlivé mléko 2015-12-22-0104. (2019). *Trvanlivé mléko*. Česká cechovní norma © 2020 [online]. [cit. 16. 3. 2020]. Česká cechovní norma © 2020, Dostupné z: <https://www.cehovninormy.cz/norma/mleko-trvanlive/>
6. Cechovní norma mléko, tuky a výrobky z nich – kysané mléčné výrobky s mezofilními a termofilními bakteriemi – jogurt bílý 2016-03-18-0100. (2015). *Jogurt bílý zrající v obalu*. [online]. [cit. 16. 3. 2020]. Česká cechovní norma © 2020, Dostupné z: <https://www.cehovninormy.cz/norma/jogurt-bily-zrajici-v-obalu/>
7. Gervis, Z. (2018). Most people think food labels are misleading. *www.nypost.com*. [online]. [cit. 11. 6. 2020]. Dostupné z: <https://nypost.com/2018/06/07/most-people-think-food-labels-are-misleading/>
8. Hollandia.cz. Naše produkty [foto]. In: *Hollandia.cz* [online].[cit. 19. 6. 2020]. © Hollandia All rights reserved, Dostupné z: <https://www.hollandia.cz/produkty/>

9. Kaulfand. de. Kuhlprodukte [foto]. In: *Kaufland.de* [online]. [cit. 19. 6. 2020]. Dostupné z: https://www.kaufland.de/sortiment/unsere-marken/k-bio-sortiment.category=1_10.html
10. *Kaufland/K-Classic trvanlivé mléko polotučné.* [foto].(2014). In: *dtest. cz* [online]. © dTest, o. p. s. [cit. 19. 6. 2020]. Dostupné z: https://www.dtest.cz/img/thumb/41926_4f886beb6f.jpg?1393358055
11. Kupi. cz. Mléko čerstvé K-Classic - 3,5% plnotučné; Mléko čerstvé Bohemilk - 3,5% plnotučné; Mléko čerstvé Bio Olma - 3,5% [foto]. In: *kupi. cz* [online]. © Kupi.cz 2012-2020 [cit. 19. 6. 2020]. Dostupné z: <https://www.kupi.cz/hledej?f=%C4%8Derstv%C3%A9+ml%C3%A9ko>
12. Martinelli, K. (2018). Why is food labeling important? *Highspeedtraining.co.uk* [online]. [cit. 20. 4. 2020]. Dostupné z: <https://www.highspeedtraining.co.uk/hub/importance-of-food-labels/>
13. Ruprich, J. (2019). Co je kvalita potravin a dvoji kvalita potravin. *szu.cz* [online]. [cit. 20.6. 2020]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/co-je-kvalita-potravin-a-dvoji-kvalita-potravin?highlightWords=kvalita+potravin>
14. Tampír, V. (2018). Bio je v kurzu.: Obrat trhu s biopotravinami totiž v České republice každým rokem stoupá. *eAGRI.cz* [online]. [cit. 3.3. 2020]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/mze/tiskovy-servis/tiskove-zpravy/x2018_bio-je-v-kurzu-obrat-trhu-s.html
15. Trawinski, M., Vasquez, A., Frank, A., Ruckyj, N. (2019). "Is an organic diet the most sustainable?" *Student Work*, s. 44. [online], [cit. 15. 9. 2019]. Dostupné z: <https://knightscholar.geneseo.edu/sustainability-curriculum-student/44>

7 SEZNAMY TABULEK, GRAFŮ A OBRÁZKŮ

7.1 TABULKY

Tab. č. 1 Vybraná produkce a její uplatnění na trhu (%).....	15
Tab. č. 2 Průměrné hodnoty vybraných jakostních ukazatelů mléka z EZ ^a a KONZ ^b	17
Tab. č. 3 Průměrné hodnoty vybraných mastných kyselin (MK) mléčného tuku v mléku z EZ ^a a KONZ ^b	19
Tab. č. 4 Charakteristika vzorků použitých pro sensorické hodnocení podle údajů na obale produktů.....	23
Tab. č. 5 Složení vzorků mléka použitých pro sensorické hodnocení.....	24
Tab. č. 6 Charakteristika respondentů (n = 139) v závislosti na pohlaví a věku	26
Tab. č. 7 Vyhodnocení preferenčního pořadového testu u vzorků čerstvého mléka celkem a v závislosti na pohlaví	29
Tab. č. 8 Rozdíly vnímané mezi vzorky čerstvého mléka ve sledované skupině hodnotitelů (n=48)	30
Tab. č. 9 Vyhodnocení párového preferenčního testu u vzorků trvanlivého mléka celkem a v závislosti na pohlaví a věku.....	32
Tab. č. 10 Vnímané rozdíly mezi vzorky trvanlivého mléka zjištěné v rámci sensorického hodnocení	34
Tab. č. 11 Vyhodnocení párového preferenčního testu u vzorků bílého jogurtu celkem a v závislosti na pohlaví a věku.....	36
Tab. č. 12 Vnímané rozdíly mezi vzorky bílého jogurtu zjištěné v rámci sensorického hodnocení	38

7.2 GRAFY

Graf č. 1 Rozložení relativních četností (%) pořadí jednotlivých vzorků čerstvých mlék ve sledované skupině hodnotitelů (n = 48).....	29
Graf č. 2 Vyhodnocení preferenčního testu trvanlivých mlék v závislosti na a) pohlaví b) věku	33
Graf č. 3 Vyhodnocení preferenčního testu bílých jogurtů v závislosti na a) pohlaví b) věku	36

Graf č. 4 Četnosti odpovědí (%) na otázku „Při nákupu mléčných produktů upřednostňujete?“ (možnost volby více odpovědí) ve sledované skupině respondentů (n = 139).....	40
Graf č. 5 Četnosti odpovědí (%) respondentů (n =139) na otázku „Při nákupu mléčných produktů upřednostňujete?“ v závislosti na pohlaví (možnost volby více odpovědí).....	41
Graf č. 6 Četnosti odpovědí (%) respondentů (n =139) na otázku „Při nákupu mléčných produktů upřednostňujete?“ v závislosti na věku (možnost volby více odpovědí).....	42
Graf č. 7 Četnosti odpovědí (%) na otázku „Upřednostňujete domácí nebo zahraniční mléčné produkty?“ ve sledované skupině respondentů (n=139).....	43
Graf č. 8 Četnosti odpovědí (%) respondentů (n =139) na otázku „Upřednostňujete domácí nebo zahraniční mléčné produkty?“ v závislosti na pohlaví	43
Graf č. 9 Četnosti odpovědí (%) respondentů (n =139) na otázku „Upřednostňujete domácí nebo zahraniční mléčné produkty?“ v závislosti na věku.....	44
Graf č. 10 Četnosti odpovědí (%) na otázku „Upřednostňujete ekologické nebo konvenční mléčné produkty?“ ve sledované skupině respondentů (n=139).....	45
Graf č. 11 Četnosti odpovědí (%) respondentů (n =139) na otázku „Upřednostňujete ekologické nebo konvenční mléčné produkty?“ v závislosti na pohlaví.....	45
Graf č. 12 Četnosti odpovědí (%) respondentů (n =139) na otázku „Upřednostňujete ekologické nebo konvenční mléčné produkty?“ v závislosti na věku.....	46
Graf č. 13 Četnosti odpovědí (%) na otázku „Čeho si ceníte na bioproduktech?“ (možnost volby více odpovědí) ve sledované skupině respondentů (n = 139)	47
Graf č. 14 Četnosti odpovědí (%) respondentů (n =139) na otázku „Čeho si ceníte na bioproduktech?“ v závislosti na pohlaví (lze volit více odpovědí)	48
Graf č. 15 Četnosti odpovědí (%) respondentů (n =139) na otázku „Čeho si ceníte na bioproduktech?“ v závislosti na věku (možnost volby více odpovědí).....	49
Graf č. 16 Četnosti odpovědí (%) na otázku „Jaké preferujete mléko?“ ve sledované skupině respondentů (n=139)	50
Graf č. 17 Četnosti odpovědí (%) respondentů (n = 139) na otázku „Jaké preferujete mléko?“ v závislosti na pohlaví.....	51
Graf č. 18 Četnosti odpovědí (%) respondentů (n =139) na otázku „Jaké preferujete mléko?“ v závislosti na věku	52
Graf č. 19 Četnosti odpovědí (%) na otázku „Sledujete informace na obalech?“ ve sledované skupině respondentů (n=139)	53

Graf č. 20 Četnosti odpovědí (%) respondentů (n = 139) na otázku „Sledujete informace na obalech?“ v závislosti na pohlaví.....	53
Graf č. 21 Četnosti odpovědí (%) respondentů (n =139) na otázku „Sledujete informace na obalech?“ v závislosti na věku.....	54

8 PŘÍLOHY

PŘÍLOHA Č. 1

Druhy mléčných výrobků použité pro senzoričké hodnocení



Zdroj: Hollandia. cz

Selský jogurt bílý



Zdroj: Hollandia. cz

Bio selský jogurt bílý



Zdroj: dTest. cz

Trvanlivé mléko K-Classic



Zdroj: Kaufland. de

Trvanlivé mléko Bio H-Milch



Zdroj: Kupa. cz

Čerstvé mléko K-Classic



Zdroj: Kupa. cz

Čerstvé mléko Bio



Zdroj: Kupa. cz

Čerstvé mléko Opočenské

PŘÍLOHA Č. 2

Senzorická analýza – formulář

Jméno:

Věk:

Datum:

Úkol č. 1: Senzorické posuzování trvanlivého mléka párovým preferenčním testem

Provedení: Ochutnejte první předložený vzorek, vypláchněte si ústa a po dobu 30 sekund ochutnejte stejné množství druhého vzorku. Rozhodněte potom, kterému vzorku dáváte přednost (který vzorek je chutnější) a výsledek zapište do tabulky. Ochutnávání se může opakovat libovolně často, ale vzhledem k únavě je vhodnější vystačit s co nejnižším počtem ochutnávek.

Preferuji vzorek č.

Mezi vzorky jsou rozdíly:
velké
středním
malé
nepatrné
téměř žádné

Úkol č. 2: Senzorické posuzování bílého jogurtu párovým preferenčním testem

Provedení: Ochutnejte první předložený vzorek, vypláchněte si ústa a po dobu 30 sekund ochutnejte stejné množství druhého vzorku. Rozhodněte potom, kterému vzorku dáváte přednost (který vzorek je chutnější) a výsledek zapište do tabulky. Ochutnávání se může opakovat libovolně často, ale vzhledem k únavě je vhodnější vystačit s co nejnižším počtem ochutnávek.

Preferuji vzorek č.

Mezi vzorky jsou rozdíly:
velké
středním
malé
nepatrné
téměř žádné

Úkol č. 3: Senzorické posuzování čerstvého mléka pořadovou zkouškou

Provedení: Ochutnejte postupně předložené vzorky od leva doprava, předběžně je seřadte podle klesající jakosti, ochutnejte znovu v upraveném pořadí a znovu upravte řadu, pokud je zapotřebí. Výsledky запиšte tak, že na 1. pořadí umístíte nejlepší vzorek, na poslední pořadí nejhorší vzorek. Ochutnávání se může opakovat libovolně často, ale vzhledem k únavě je vhodnější vystačit s co nejnižším počtem ochutnávek. Mezi ochutnáváním si můžete vyplachovat ústa vodou.

Pořadí	Vzorek č. ...	
1.		nejlepší
2.		
3.		nejhorší

Mezi 1. a 2. vzorky jsou rozdíly:	Mezi 2. a 3. vzorky jsou rozdíly:	Mezi 1. a 3. vzorky jsou rozdíly:
velké střední malé nepatrné téměř žádné	velké střední malé nepatrné téměř žádné	velké střední malé nepatrné téměř žádné

PŘÍLOHA Č. 3

Dotazníkové šetření - formulář

Dotazník - Senzorické hodnocení a preference vybraných mléčných produktů

1. Při nákupu mléčných produktů upřednostňujete (možnost zvolit více odpovědí):

- cenu (akci) kvalitu značku (výrobce) datum spotřeby/trvanlivosti
 chuť velikost balení nutriční hodnoty jiné, uveďte které _____

2. Upřednostňujete mléčné produkty původem:

- domácí zahraniční nerozlišuji

3. Upřednostňujete mléčné produkty původem:

- ekologické (bio) konvenční nerozlišuji

4. Co jsou to biopotraviny:

- synonymum chutnější potraviny synonymum zdravé potraviny
 potraviny ze surovin ekologického zemědělství (šetrný přístup k životnímu prostředí, rostlinám, živočichům)

5. Dáváte přednost mléčným bioproduktům:

- vždy ano spíše ano spíše ne NE

6. Čeho si ceníte na bioproduktech (možnost zvolit více odpovědí):

- zdravotní nezávadnosti (přísnější limity např. reziduí) šetrná výroba (bez negativních dopadů na životní prostředí) chuť či vzhled podpora většinou malých farem
vlastní odpověď _____

7. Jaké preferujete mléko:

- čerstvé (pasterované) trvanlivé (UHT vysoká teplota) syrové (z farmy či mlékárny)

8. Jakou tučnost mléka preferujete:

- odtučněné polotučné plnotučné nestandardizované

9. Jakou skupinu sýrů preferujete:

- čerstvé (Žervé, Cottage, atd.) zrající (Niva, Eidam, Bramačur, atd.) nerozlišuji

10. Jaké zrající sýry preferujete (možnost zvolit více odpovědí):

- s plísní uvnitř (Niva) polotvrdé (Eidam) tvrdé a extra tvrdé (Parmezán)
 plísní na povrchu (Hermelín) zrající pod mazem (Olomoucké tvarůžky)
 pařeně (korpáčky, panenica) v solném nálevu (Balkánský) jiné, uveďte které _____

11. Jakou tučnost u bílých jogurtů preferujete:

- odtučněné do 3,5 % tuku nad 3,5 % tuku (smetanové) nerozlišuji

12. Jaké typy bílých jogurtů preferujete:

- „hutnější“ (př. Hollandia) „tekutější“ (př. Activia) řecký skyr nerozlišuji

13. Sledujete informace na obalech?:

- ano někdy ne

14. Vaše sociální skupina:

- student pracující v domácnosti důchodce

15. Váš pracovní obor:

- potravinářství zemědělství zdravotnictví školství

jiný, uveďte který _____

16. Pohlaví:

- žena muž

17. Věk: ____