

Vliv biokvality potravin na jejich senzoričké vlastnosti

Pavla Janečková DiS.

Bakalářská práce
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav analýzy a chemie potravin
akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavla JANEČKOVÁ, DiS.**
Osobní číslo: **T10022**
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Vliv biokvality potravin na jejich senzorycké vlastnosti**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. Charakteristika biopotravin
2. Všeobecné zásady senzoryckého hodnocení

II. Praktická část

1. Senzorycké srovnání běžných potravin a biopotravin laickou veřejností
2. Vyhodnocení výsledků senzorycké analýzy

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

1. BUŇKA, F., et al. *Senzorická analýza potravin I.* 2nd ed. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně Academia Centrum, 2010. 155 p. ISBN 978-80-7318-887-0.
2. INGR, I., et al. *Senzorická analýza potravin.* 2nd ed. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007. 100 p. ISBN 978-80-7375-032-9
3. KRÍŽ, O., et al. *Senzorická analýza potravin II.: Statistické metody.* 1st ed. Zlín: UTB - Academia centrum Zlín, 2007. 115 p. ISBN 978-80-7318-494-0.
4. POKORNÝ, J., et al. *Senzorická analýza potravin.* Praha: VŠCHT, 1998. 55 p. ISBN 80-7080-329-0.
5. HRABĚ, J., et al. *Statistické metody v senzorické analýze potravin.* Vyškov: VVŠ PV Vyškov, 2001. 59 p. ISBN 80-7231-086-0.
6. - Zákon 242/2000 Sb. a další platná legislativa

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Vladimíra Zemanová**
Kroměříž

Datum zadání bakalářské práce: **10. února 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **16. května 2014**

Ve Zlíně dne 10. února 2014


doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan




Ing. Jiří Miček, Ph.D.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: JANEČKOVÁ PAVLA

TECHNOLOGIE A
Obor: ŘÍZENÍ V GASTRONOMII

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

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

Ve Zlíně 18.4.2014


.....

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ABSTRAKT

Bakalářská práce je zaměřena na srovnání sensorických vlastností vybraných potravin ekologické produkce a konvenční výroby. Bylo hodnoceno pět druhů výrobků – mléko čerstvé polotučné, sýr Eidam 30 % tvs, jogurt selský ovocný, vepřová šunka 70 % a pomerančový džus 100 %. Hodnocení bylo provedeno laickou veřejností v počtu 40 osob.

Závěrem práce je vyhodnocení výsledků sensorického hodnocení pomocí statistického zpracování.

Klíčová slova:

Biopotraviny, ekologická produkce, sensorická analýza potravin, intenzitní stupnice, popisová metoda, hodnotící schéma.

ABSTRACT

The thesis is focused on the comparison of sensory properties of selected food products and organic production to conventional production. It was rated five kinds of products – fresh semi-skimmed milk, cheese Eidam 30% tvs, peasant fruit yogurt, pork ham 70 % and orange juice 100 %. The evaluation was performed by the general public in the number of 40 persons.

At end of the work is evaluation of results by statistical processing.

Keywords:

Organic food, ecological production, sensory analysis of food, combined, intensity scale, describe methods, evaluation scheme

V úvodu patří mé velké poděkování především Ing. Vladimíře Zemanové, která byla vedoucí mé bakalářské práce a také Ing. Františkovi Buňkovi, Ph.D., který mi byl nápomocen při statistickém zpracování výsledků.

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

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 BIOPOTRAVINY	12
1.1 POJMY VYMEZENÉ ZÁKONEM Č. 242/2000 SB., O EKOLOGICKÉM ZEMĚDĚLSTVÍ	13
1.2 OZNAČOVÁNÍ BIOPOTRAVIN	14
1.2.1 Národní značení	14
1.2.2 Evropské značení	15
1.3 KONTROLA BIOPOTRAVIN.....	15
1.4 LEGISLATIVA.....	17
1.5 CÍLE A ZÁSADY EKOLOGICKÉ PRODUKCE.....	17
1.6 VÝROBA BIOPOTRAVIN.....	17
1.7 PŘÍSAKY, PŘÍDATNÉ LÁTKY, POMOCNÉ LÁTKY	18
1.7.1 Přídavné látky	18
1.7.2 Aromata.....	19
1.7.3 Technologicky pomocné látky	19
1.7.4 Skupina enzymů	21
1.7.5 Kultury mikroorganismů.....	21
1.7.6 Vitaminy a minerální látky.....	22
1.7.7 Sůl	22
1.8 ZPŮSOB, KONTROLA A OZNAČOVÁNÍ SMĚSNÝCH PRODUKTŮ	22
1.8.1 Způsob výroby	22
1.8.2 Kontrola.....	22
1.8.3 Označování směsných produktů	23
1.9 KVALITA A HODNOCENÍ BIOPOTRAVIN	23
1.9.1 Nutriční hodnota.....	24
1.9.2 Technologická kvalita	24
1.9.3 Senzorická hodnota	24
1.9.4 Hygienická hodnota	24
1.10 VÝROBA BIOPOTRAVIN.....	25
2 SENZORICKÁ ANALÝZA POTRAVIN	26
2.1 HISTORICKÝ VÝVOJ SENZORICKÉHO POSUZOVÁNÍ.....	27
2.1.1 Vývoj významu sensorické analýzy.....	27
2.1.2 Význam vědy pro vývoj sensorické analýzy potravin	27
2.1.3 Vývoj metodiky sensorické analýzy	27
2.2 ANATOMIE A FUNKCE LIDSKÝCH SMYSLŮ	28
2.2.1 Centrální nervová soustava a smyslové vnímání	28
2.2.2 Smyslové orgány	28
2.2.3 Smyslové vnímání	28
2.3 SENZORICKÁ LABORATOŘ A HODNOTITELÉ	29
2.3.1 Sensorická laboratoř.....	29
2.3.2 Hodnotitelé	30

2.4	HODNOCENÍ VZORKU	31
2.5	METODY LABORATORNÍ SENZORICKÉ ANALÝZY	32
2.5.1	Preferenční zkoušky	32
2.5.2	Metody rozdílové neboli rozlišovací.....	32
2.5.3	Metody pořadové	33
2.5.4	Hodnocení srovnáním se standardem.....	33
2.5.5	Hodnocení s použitím stupnic	34
2.5.6	Metody slovního popisu	34
2.6	SPOJENÍ SENZORICKÉ ANALÝZY S METODAMI INSTRUMENTÁLNÍ ANALÝZY	35
2.7	VÝZNAM SENZORICKÉ ANALÝZY POTRAVIN	35
3	STATISTICKÉ METODY	37
3.1	ZÁKLADY STATISTIKY	37
3.1.1	Populace, výběr a statistické usuzování	37
3.1.2	Etapy statistické práce	37
3.2	STATISTICKÉ USUZOVÁNÍ	38
3.3	HODNOCENÍ S POUŽITÍM STUPNIC	39
3.3.1	Hodnocení s použitím ordinálních stupnic:.....	40
3.3.2	Srovnání sensorického znaku u dvou a více výrobků	40
3.3.2.1	Jednostranný test	40
II	PRAKTICKÁ ČÁST	42
4	ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ	43
4.1	VÝSLEDKY SENZORICKÉHO HODNOCENÍ.....	44
4.2	VÝSLEDKY STATISTICKÉHO HODNOCENÍ	49
4.2.1	MLÉKO ČERSTVÉ POLOTUČNÉ	49
4.2.2	SÝR EIDAM 30 %.....	51
4.2.3	JOGURT SELSKÝ OVOCNÝ	53
4.2.4	VEPŘOVÁ ŠUNKA 70 %.....	55
4.2.5	DŽUS POMERNČOVÝ 100 %	57
4.3	VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	59
	ZÁVĚR	60
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	62
	SEZNAM OBRÁZKŮ	65
	SEZNAM TABULEK.....	66
	SEZNAM PŘÍLOH.....	67

ÚVOD

Tato bakalářská práce se zabývá srovnáním sensorických vlastností vybraných biopotravin a výrobků konvenční výroby.

Biopotraviny se do povědomí dostaly již v minulých letech a vše nasvědčovalo slibné budoucnosti. Myšlenka byla spojená nejen s výrobou kvalitnějších, výživnějších a možná i zdravějších potravin, ale i s cílem zlepšení životního prostředí. Lidé si začali uvědomovat, že hektický způsob života se odráží i v pěstování rostlin, chovu zvířat a výrobě potravin. V přírodě mají všechny procesy svůj daný čas. Člověk ale zjistil, že jistým zásahem do těchto procesů lze tento čas zkrátit, a to například nahrazením některé složky chemickou látkou, či podporou růstu chemickými látkami. A to pro výrobce samozřejmě znamená rychlejší produkci a větší peněžní zisk. To vše se ale odráží i do kvality a zdravotní nezávadnosti vyrobených potravin a v konečném důsledku i na zdraví populace.

Proto došlo k rozvoji ekologického hospodářství a výrobě biopotravin. Vše ale není tak růžové, jak se na počátku zdálo. Nejdůležitějším faktorem, který lidi od nákupu biopotravin odrazuje, je jeho vyšší cena, častokrát o několik desítek procent vyšší oproti konvenčním potravinám. Dalším faktorem je i jistá neinformovanost a také nedůvěra v tyto výrobky. Jistý průzkum společnosti KPMG, která je celosvětovou sítí poradenských společností, zjistil, že pravidelně si biopotraviny kupuje jen čtyři procenta dospělých Čechů.

Proto jsem ve své práci chtěla zjistit, jaký je mezi biovýrobky a výrobky konvenčními rozdíl po sensorické stránce, protože si myslím, že právě sensorická jakost je jedním z hlavních faktorů, které člověka ovlivňují při nákupu. Jestli se opravdu vyplatí zaplatit při nákupu daného výrobku vyšší cenu a jestli vůbec bude zaznamenán nějaký rozdíl mezi těmito dvěma skupinami výrobků.

Pro zjištění výsledků a závěrů využiji poznatků sensorické analýzy a k samotnému vyhodnocení Wilcoxonův test.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BIOPOTRAVINY

Jako biopotraviny můžeme označit produkty kontrolovaného ekologického zemědělství, tj. velmi pokrokový způsob hospodaření s kladným vztahem k půdě, rostlinám, zvířatům a přírodě bez používání umělých hnojiv, chemických přípravků, postřiků, hormonů a umělých látek [10].

Existuje mnoho vlivů na lidské zdraví – genetika, znečištění životního prostředí, faktory životního stylu, jako je kouření, stres, konzumace alkoholu, nežádoucí účinky léčiv [11].

Lidé, kteří chtějí pečovat o své zdraví, musí věnovat pozornost také svému stravování a orientují se proto na „zdravou výživu“. Ta může být nejrůznější, protože stravovacích specializací existuje celá řada (vegetariánství, veganství, makrobiotika...). Spotřebitelé by však do svých jídelníčků neměli pouze zařazovat více či méně celozrnných potravin, luštěnin, ovoce a zeleniny, měli by se začít také více zamýšlet nad tím, odkud jejich potraviny pocházejí, jak byly vypěstovány a zpracovány a zda při jejich výrobě nedocházelo k poškozování životního prostředí. Proto by spotřebitelé měli volit právě biopotraviny [1].

Přináší výhody zejména, co se týká zdravotní nezávadnosti a kvality. Neobsahují na rozdíl od klasických potravin chemická aditiva, konzervanty, stabilizátory, umělá barviva atd. [10].

Protože je během výroby používáno minimální množství syntetických látek, jsou biopotraviny celkově hodnotnější než běžné produkty. Hlavní výhodou je především jejich zdravotní nezávadnost – nezanechávají v našem organismu stopy nebezpečných látek. S tím souvisí i chuť - biopotraviny chutnají čerstvěji a navíc jsou pro organismus přínosnější i ohledně obsahu živin. Biopotraviny dodávají tělu více bílkovin, betakarotenu, draslíku, ale i minerálních látek a stopových prvků [2].

Je prokázáno, že biopotraviny mají lepší výživnou hodnotu (vyšší obsah vitamínů, zejména vitamínů C a E, vyšší obsah minerálních látek. Ekologicky vypěstovaná zelenina má nižší obsah dusičnanů až o 50 % a nižší obsah pesticidů o více než 90 % v porovnání s konvenční zeleninou [10].

Na druhou stranu, pokud nejsou aplikovány pesticidy, mají potraviny vyšší obsah přírodních toxinů. Předpokládá se, že biopotraviny obsahují o 10 – 50 % více přírodních toxinů. Rostliny je produkují na svou ochranu. Navíc mnoho z nich má mutagenní a karcinogenní aktivitu.

Po mikrobiální stránce jsou na tom biopotraviny hůře právě z důvodu praktik používaných v ekologickém zemědělství - používání živočišného hnoje, zákaz používání některých potravinových aditiv, některých technologických postupů nebo zákaz používání antibiotik [17].

Na českém trhu je sortiment biopotravin poměrně široký a zahrnuje především následující výrobky:

- mléko a mléčné výrobky (jogurty, sýry, tvaroh atd.);
- pečivo, čaje, koření, mouka, těstoviny;
- dětská výživa;
- vejce;
- kuřecí, vepřové a hovězí maso;
- ovoce a zelenina, sušené ovoce, víno.

Některé biopotraviny nejsou českými výrobci produkovány vůbec a musí se dovážet (např. oleje) [10].

Seznam certifikovaných biopotravin je zveřejněn na internetových stránkách www.kez.cz (Kontrola ekologického zemědělství, o.p.s.).

1.1 Pojmy vymezené zákonem č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství

- **BIOPRODUKT** – surovina rostlinného nebo živočišného původu nebo hospodářské zvíře získané v ekologickém zemědělství podle předpisů Evropských společenství.
- **BIOPOTRAVINA** – potravina vyrobená za podmínek uvedených v zákoně a předpisech Evropských společenství, splňující požadavky na jakost a zdravotní nezávadnost stanovené zvláštními právními předpisy.
- **OSTATNÍ BIOPRODUKT** – certifikovat lze také biokrmivo, bioosivo a dosadbu. Ostatní bioprodukt je podskupina bioproduktu, protože i ostatní bioprodukt splňuje definici bioproduktu.
- **EKOLOGICKÝ PODNIKATEL** – osoba, která je evidována podle zvláštního právního předpisu a registrována podle tohoto zákona, a hospodaří na ekofarmě. Ekologický podnikatel nesmí souběžně s produkcí bioproduktů produkovat stejné suroviny rostlinného nebo živočišného původu jinou zemědělskou výrobou.

- EKOFARMA – samostatná, uzavřená hospodářská jednotka, kde jsou jednoznačně vyznačeny a vyčleněny prostory a základní výrobní prostředky, odděleny od konvenčních pozemků. Odděleno musí být také účetnictví. Na ekofarmě je souběžná produkce zakázána.
- PŘECHODNÉ OBDOBÍ – období, ve kterém dochází k přeměně zemědělské výroby na ekologické zemědělství a k odstranění vlivu negativních dopadů předchozí zemědělské činnosti na zemědělskou půdu, krajinu a životní prostředí [26].

V tomto období zemědělec teprve začíná produkovat dle směrnic období konverze, které trvá 2 – 3 roky, max. 6 let. Podle zákona jsou tyto produkty označeny chráněnou značkou „produkt z přechodného období“. Nejčastější využití těchto produktů je převážně jako osivo další ekologické produkce, v omezené míře je určeno k prodeji a spotřebě u konečných zákazníků [3].

V přechodném období má osoba zařazená do přechodného období stejné povinnosti jako ekologický podnikatel [26].

1.2 Označování biopotravin

Biopotraviny vyrobené v České republice musí být označené jak národní značkou, tzv. biozebrou, tak i novým evropským logem. Biopotraviny z dovozu mohou být označeny biozebrou, ale nemusí.

1.2.1 Národní značení



Obr. 1 Logo ekologického zemědělství – „biozebra“ [27]

Grafický znak BIO, tzv. biozebra, s nápisem „Produkt ekologického zemědělství“ a s číslem kontrolní organizace CZ-BIO-001, CZ-BIO-002 nebo CZ-BIO-003 (Obr. 1), se v ČR používá jako celostátní ochranná známka pro biopotraviny. K jejímu udělení jsou Ministerstvem zemědělství pověřeny kontrolní organizace KEZ o.p.s., ABCERT AG a BOKONT CZ, s.r.o. Logo je možné použít pouze v souladu s ustanovením zákona

č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství, ve znění pozdějších předpisů, a vyhlášky č. 16/2006 Sb., ze dne 6 ledna 2006, kterou se provádějí některá ustanovení zákona o ekologickém zemědělství.

1.2.2 Evropské značení



Obr. 2 Evropské logo – bio list [27]

Grafický znak loga společenství označující ekologickou produkci je definován v nařízení Rady 834/2008 o ekologické produkci a označování ekologických produktů a o zrušení nařízení (EHS) č.2092/91 (*Obr. 2*). Grafickou podobu loga, podmínky pro jeho užívání, tvar číselného a kódu kontrolního subjektu stanovuje nařízení Komise (EU) č. 271/2010, kterým se mění nařízení (ES) č. 889/2008, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 834/2007, pokud jde o logo Evropské unie pro ekologickou produkci. Jeho užívání je od 1. července 2010 povinné. Vedle povinného užívání loga EU pro ekologickou produkci na balených biopotravinách platí od 1. července 2010 také povinnost označovat na obalu rovněž místo, kde byly vyprodukovány zemědělské suroviny, z nichž se produkt skládá. Pro biopotraviny dovezené do EU ze třetích zemí je evropské logo dobrovolné.

V souladu se zákonem č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství, musí být každá potravina označená slovem BIO či jiným odkazem na způsob produkce v ekologickém zemědělství opatřena na obalu kódem organizace, která provedla kontrolu, zda výrobek skutečně splňuje zákonné podmínky pro biopotraviny. Díky kódu si lze na stránkách jednotlivých kontrolních organizací snadno dohledat, zda výrobek skutečně prošel kontrolou [10].

1.3 Kontrola biopotravin

Všechny potraviny, konvenční i biopotraviny, podléhají kontrole Státní zemědělské a potravinářské inspekce, Státní veterinární zprávy ČR a Hygienické služby s mnohem přísnějšími pravidly, než je tomu u potravin konvenční výroby [9].

V České republice v současné době biopotraviny kontrolují tři organizace, jejichž kódy se na biopotravinách objevují:

- ABCERT AG, kód na obalu: CZ-BIO-002;
- BOKONT CZ, kód na obalu: CZ-BIO-003;
- KEZ, o.p.s., kód na obalu: CZ-BIO-001.

Kódy těchto organizací musejí být zároveň doplněny grafickým znakem tzv. „biozebrou“.

S těmito organizacemi musí každý, kdo chce produkovat nebo vyrábět biopotraviny podepsat smlouvu a podrobit se jejich pravidlům, nařízením a pravidelným i nepravidelným kontrolám. Farmáři a výrobci, kteří splní všechny požadavky, dostanou od těchto organizací certifikát, který je opravňuje užívat u svých produktů označení BIO. Certifikát je udělován na jeden rok, přičemž může být při porušení pravidel kdykoliv odebrán [5].

Značku BIO může používat pouze ten výrobce, jehož potravinářský výrobek:

- splnil všechny legislativně stanovené podmínky pro ekologické zemědělství;
- prošel přísnou kontrolou jedné z kontrolních organizací, podléhající Ministerstvu zemědělství;
- obdržel „certifikát o původu biopotraviny“.

Použití této značky u potravin, které nepocházejí z ekologického zemědělství, je přísně postihováno. Pokud jsou výrobky zakoupeny na farmě, která se deklaruje jako ekologická a nabízí biopotraviny, měl by být farmář schopen předložit platný certifikát o původu bioproduktu vydaný jednou z kontrolních organizací (viz. výše), který stvrzuje, že farma prošla kontrolou dodržování zákonem stanovených podmínek pro ekologické zemědělství a může prodávat biopotraviny. Certifikát bývá doplněn ještě seznamem produktů, které farma smí prodávat s označením BIO.

Od 1. července 2010 je pro všechny biovýrobky, které byly vyrobeny v jednom z členských států EU a splňují stanovené normy, povinné jednotné evropské logo – bio list [27].

Pro biopotraviny dovezené do EU ze třetích zemí je platné evropské logo [10].

1.4 Legislativa

V současné době jsou platnými pravidly pro ekologické zemědělství:

- Zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství;
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 16/2006 Sb., která doplňuje zákon 242/2000 Sb. a udává podobu loga;
- Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů a jeho prováděcí předpis nařízení Komise (ES) č. 889/2008;
- Nařízení Rady 2092/91 ES.

1.5 Cíle a zásady ekologické produkce

Ekologická produkce udržuje a má pozitivní vliv na biologickou rozmanitost neboli biodiverzitu, která zdůrazňuje různorodost organismů a jejich prostředí, což je na statku základním principem ekologického systému hospodaření.

Ekologická produkce podle zákona 242/2000 Sb. sleduje tyto obecné cíle a zavádí udržitelný systém řízení zemědělství, který:

- respektuje přírodní systémy a cykly a zachovává a zlepšuje zdraví půdy, vody, rostlin a živočichů a rovnováhu mezi nimi;
- přispívá k vysoké úrovni biologické rozmanitosti;
- odpovědným způsobem využívá energii a přírodní zdroje, jako je voda, půda, organická hmota a vzduch;
- dodržuje přísné normy pro dobré životní podmínky zvířat a zejména uspokojuje jejich druhově specifické etologické potřeby;
- zaměřuje se na získávání produktů vysoké jakosti;
- zaměřuje se na získávání celé řady potravin a jiných zemědělských produktů, které odpovídají spotřebitelské poptávce po zboží vyprodukovaném za použití postupů, jež nepoškozují životní prostředí, zdraví lidí, zdraví rostlin nebo zdraví a dobré životní podmínky zvířat [26].

1.6 Výroba biopotravin

Výroba potravin organického původu je odlišná od výroby „běžných potravin“. V oblasti zpracování ekologicky vyrobených surovin obsahuje nařízení Rady EU jen málo předpisů. Většina potravin se na trh nedostává v čerstvém stavu, ale ve zpracované podobě. U biopo-

travin v posledních letech silně vzrostl rozsah a stupeň jejich zpracování. Obecně závazná pravidla a předpisy na zpracování ekologicky vyrobených surovin téměř neexistují. Nařízení Rady EU uvádí jen pozitivní seznam povolených přísad, přídatných a technologicky pomocných látek. Tento seznam se zatím vztahuje spíše na rostlinné potraviny. Speciální předpisy pro produkty živočišného původu jsou teprve vyvíjeny. Obecně jsou však zakázány všechny postupy a produkty, které jsou spojeny s genetickou modifikací [23].

1.7 Přísady, přídatné látky, pomocné látky

Vzhledem k tomu, že používání přídatných látek přináší mnohá rizika pro zdraví člověka, je krédem biopotravin obejít se bez nich. Některá aditiva mohou vést ke zhoršení již existujících alergických stavů, jako je kopřivka, astma nebo zánět nosohltanu. Potravinová přecitlivělost byla pozorována u několika málo jedinců při požití potravin obsahujících barvivo košenila (karmín, E120), tatrazin (E102) nebo jiné azobarvivo, a dále u potravin obsahujících jako konzervační látku kyselinu benzoovou (E210). Oxid siřičitý (E220) a siřičitany v potravinách a nápojích mohou působit jako dráždidla dýchacích cest, a tak vyvolat astmatický záchvat, avšak zřejmě jen u jedinců s průduškovou hyperreaktivitou. Přídatné látky v potravinách mohou být vlastní příčinou onemocnění, které mizí s vyloučením z jídelníčku a znovu se objevuje při zavedení vyvolávajícího přídatku do diety. Nejvyšší výskyt reakcí na přídatné látky v potravinách je mezi atopickými jedinci s chronickými kožními projevy, jako je atopický ekzém a chronická kopřivka. Požití potraviny s přídatnou látkou způsobí akutní vzplanutí již existujícího onemocnění. Používání přídatných látek i jejich množství v potravinách je kontrolováno Státní zemědělskou a potravinářskou inspekcí a Státní veterinární správou [24].

Přísady se dělí na přísady zemědělského původu a přísady „nezemědělského“ původu. Přísady zemědělského původu musí samozřejmě pocházet z ekologického zemědělství. Existuje několika málo přípustných výjimek, které látky smí v jednotlivých případech pocházet z konvenčního zemědělství, protože nejsou dostupné v ekologické kvalitě.

Pravidla, platící pro přísady nezemědělského původu:

1.7.1 Přídatné látky

V Evropské unii je v současné době povoleno více než 300 potravinářských přídatných látek. Ze všech těchto látek je jich pro biopotraviny povoleno 36. Smyslem tohoto výrazného omezení je splnit očekávání spotřebitelů ohledně co nejpřirozenějších potravin. Povo-

lené přídatné látky mají být navíc používány, jen pokud je to nezbytně nutné. Základním pravidlem je, že smí být použity jen ty přídatné látky, bez nichž produkt prokazatelně nemůže být vyroben, ani nemůže být dosaženo jeho trvanlivosti. Jedná se převážně o srážecí činidla, regulátory kyselosti a kypřidla, dále emulgátory a antioxidanty. Vyloučeno je použití chemicky modifikovaných tuků a škrobů, látek zvýrazňujících chuť, stabilizátorů a mnoha dalších látek. Použití arómat je omezeno na „přírodní arómata“ a aromatické extrakty (éterické oleje). Chemicky a genovou technologií získaná arómata jsou zakázána.

1.7.2 Arómata

Arómata smí být použita, pokud nebyla vyrobena synteticky nebo genovou modifikací. Arómata deklarovaná jako „přírodní“, však nemusí být nutně vyextrahovaná z potraviny, po níž nakonec chutnají. K takzvaným přírodním arómatům patří všechna ochucovadla, která vznikla biologickou cestou, tedy i taková, která byla vyprodukována mikroorganismy nebo prostřednictvím enzymů. Taková arómata smí být použita v biopotravinách, ovšem s jediným omezením, a to, že se nejedná o geneticky modifikované kultury nebo enzymy. Jen u arómat zřetelně označených jako „extrakt“ je jistý původ rostliny, podle níž jsou pojmenována. Extrakty však mohou obsahovat zbytky běžně používaných rozpouštědel. „Přírodně identická“ arómata jsou chemicky identická s jednotlivými složkami svých přírodních vzorů, vyrábějí se však synteticky nebo-li jsou „napodobována“. Tato arómata jsou u biopotravin zakázána, stejně jako zcela umělé aromatické látky, které nemají v přírodě žádný vzor.

1.7.3 Technologicky pomocné látky

Technologicky pomocné látky jsou pomocné prostředky, které nezůstávají tak, jako přídatné látky v produktu. Nemusí být proto deklarovány na obalu výrobku. Nikdy však nelze zcela vyloučit, že stopy těchto pomocných látek nezůstanou v potravinách. Tak tomu může být například u dělidel, která používá pekař, aby pečivo mohl snadněji uvolnit z forem. Seznam povolených technologicky pomocných látek se rovněž nachází v příloze VI. Nařízení Rady EU a EZ. (Tab. 1)

Složky nezemědělského původu povolené při výrobě biopotravin, podle přílohy VI, nařízení 2092/91, jsou uvedeny v následující tabulce [19].

označení	název	použití
E 170	uhličitan vápenatý	křída – regulátor kyselosti a pomocná proti-spékavá látka, bílé barvivo / všechny povolené účinky kromě barvení
E 270	kyselina mléčná	uměle vyrobený regulátor kyselosti
E 290	oxid uhličitý	rostlinami produkovaný kypřicí plyn nebo regulátor kyselosti
E 300	kyselina askorbová	uměle vyrobený vitamin C, antioxidant a prostředek k ošetření mouky
E 306	extrakty s vysokým obsahem tokoferolů	přírodní vitamin E / antioxidant v tucích a olejích
E 322	lecitiny	emulgátor, antioxidant, prostředek k ošetření mouky, stabilizátor
E 330	kyselina citónová	umělý regulátor kyselosti
E 333	citronany vápenaté	umělé regulátory kyselosti, stabilizátory, antioxidanty
E 334	kyselina vinná (L (+) forma)	přírodní, rostlinný regulátor kyselosti, antioxidant
E 335	vínany sodné	přírodní, rostlinný regulátor kyselosti, antioxidant, kypřicí prostředek z kyseliny vinné
E 336	vínany draselné	přírodní, rostlinný regulátor kyselosti, antioxidant, kypřicí prostředek z kyseliny vinné
E 341	dihydrogenfosforečnan vápenatý	kypřicí prostředek do samokypřících mouk
E 400	kyselina alginová	přírodní, rostlinné zahušťovadlo, želírovací a polévací prostředek
E 401	alginát sodný	viz. kyselina alginová
E 402	alginát draselný	viz. kyselina alginová
E 406	agar	přírodní želírovací prostředek a zahušťovadlo z řasy ruduchy
E 407	karagenan	viz. agar
E 410	karubin	přírodní, rostlinný želírovací prostředek a zahušťovadlo (moučka z jader svatojánského chleba)
E 412	guma guar	přírodní, rostlinné zahušťovadlo, prostředek na ošetření mouky, plnidlo
E 413	tragant	přírodní zahušťovadlo a pojídlo z kůry asijské rostliny
E 414	arabská guma	přírodní, rostlinné zahušťovadlo, stabilizátor a plnidlo

označení	název	použití
E 415	xanthan	umělé zahušťovadlo a želírovací prostředek na rostlinné bázi, získává se pomocí bakterií
E 416	guma karaya	přírodní, rostlinné zahušťovadlo, polévací a želírovací prostředek
E 422	glycerol	umělé plnidlo a prostředek k udržování vlhkosti / jen jako rostlinný extrakt
E 440	pektin	přírodní zahušťovadlo a želírovací prostředek z jablek, cukrové řepy nebo pomerančové kůry
E 500	uhličitan sodný	umělé kypřicí prostředky (soda)
E 501	uhličitan draselný	umělé kypřicí prostředky (potaš)
E 503	uhličitan amonný	umělé kypřicí prostředky
E 504	uhličitan hořečnatý	umělé kypřicí prostředky, protispěkové prostředky
E 516	síran vápenatý	sádra – umělý regulátor kyselosti, nosič, disperzní prostředek, zpevňující prostředek / jen jako nosič
E 524	hydroxid sodný	umělý regulátor kyselosti pro pečivo nebo olivy
E 551	oxid křemičitý	disperzní prostředek
E 938	argon	přírodní kypřicí a ochranný plyn
E 941	dusík	přírodní kypřicí a ochranný plyn, kontaktní zamrazovací prostředek
E 948	kyslík	přírodní kypřicí a ochranný plyn

Tab. 1 Seznam povolených přídavných látek pro biopotraviny z přílohy VI. Nařízení Rady EU

1.7.4 Skupina enzymů

Skupina enzymů není zmíněna na žádném pozitivním seznamu, třebaže je jejich používání povoleno. Platí jediné omezení – že nesmí být vyprodukovány genetickou modifikací. Enzymy mají velký význam především v pekárenském průmyslu, určitou roli však hrají také při výrobě různých ovocných šťáv.

1.7.5 Kultury mikroorganismů

Mikroorganismy jsou používány pro výrobu čtených potravin (pro kvásková a kvasnicová těsta, kysané mléčné produkty, sýr, ocet, zrání uzenin, pro zeleninu a zeleninové šťávy zkvašené mléčným kvašením i pro alkoholické nápoje). Nařízení Rady EU obsahuje jen

jedno omezení pro použití mikroorganismů, a to, že nesmí být geneticky modifikované. Na kvalitu živných médií či substrátů pro kultury nesou kladeny žádné požadavky.

1.7.6 Vitaminy a minerální látky

Vitaminy a minerální látky včetně stopových prvků, aminokyseliny a další dusíkaté sloučeniny se smí do potravin přidávat tehdy, vyžaduje-li to nějaký zákonný předpis. Takový předpis existuje zatím jen u obilné výživy pro kojence a malé děti. Ta musí být od roku 1998 doplňována vitamínem B₁ (thiaminem).

1.7.7 Sůl

Sůl je minerál. Certifikovat podle zákona o EZ lze pouze produkty rostlinného a živočišného původu, takže sůl tuhle základní podmínku nesplňuje. U soli nejsou v nařízení Rady EU uvedena žádná omezení, to znamená, že smí být používány všechny běžné druhy soli. Smí se tedy zpracovávat uměle jodizovaná sůl stejně jako soli s umělými látkami proti spékavosti. Jako proti-spékavé a proti-hrudkující látky se používají například také hexakvanoželeznatan sodný (E 535) a hexakvanoželeznatan draselný (E 536). Tyto přídatné látky však nejsou uvedeny na pozitivním seznamu přídatných látek povolených u biopotravin.

1.8 Způsob, kontrola a označování směsných produktů

1.8.1 Způsob výroby

Pro zpracování surovin neuvádí zatím nařízení Rady EU žádné úpravy. Při průmyslové úpravě potravin se často používají prostředky, které zkracují nebo zjednodušují přirozené procesy zrání, kvašení nebo fermentace. Při výrobě biopotravin se pracuje převážně tradičními postupy, bez pomocných látek potravinářského průmyslu. Biopotraviny nabízené ve specializovaných bioprodejnách pocházejí často z malých a středních podniků, které používají tradiční, řemeslné výrobní postupy.

1.8.2 Kontrola

Každý zpracovatelský podnik, který vyrábí biopotraviny, se musí pravidelně nechat kontrolovat podle nařízení Rady EU. Tato povinnost kontroly se vztahuje i na podniky, které biopotraviny pouze balí, jako jsou například prodejny, které nabízejí vlastní směsi na müsli, krájejí a znovu balí sýry či uzeniny. Stejně tak jsou kontrolovány velkoobchody, pokud uvádějí zboží do oběhu pod vlastní značkou a také pokud dovážejí zboží ze zemí, které

nejdou členy EU. Kontrola se zaměřuje na receptury a tok zboží. Vystavené osvědčení platí vždy jeden rok, až do příští kontroly. Certifikovaný výrobce biopotravin smí vyrábět i konvenční zboží, pokud od sebe jasně oddělí všechny pracovní pochody.

1.8.3 Označování směsných produktů

Biopotravina sestávající z více přísad, jako například pomazánka, musí být ze 100 procent vyrobena z ekologicky vyprodukovaných surovin, stojí-li na etiketě „bio“ nebo „eko“.

Ve zvlášť definovaných případech lze však podle nařízení Rady EU použít až pět procent konvenčně vyrobených přísad, nejsou-li k dispozici přísady v ekologické kvalitě. Povolené přísady vyjmenovává speciální příloha nařízení. Sem patří například různá koření. Dovoleno naopak není nastavování ekologických surovin pěti procenty stejné suroviny z konvenční výroby. Produkt s minimálně 95 procenty ekologicky vyrobených přísad smí být tedy neomezeně prodáván jako biopotravina [23].

Pro biopotraviny jsou dané také specifické složky výrobku, které jsou zakázány. Jsou to:

- hydrogenované tuky – běžné v cukrářských výrobcích, sušenkách, margarínech, pečivu a mnoha dalších zpracovaných potravinách, zvyšují riziko onemocnění srdce;
- kyselina fosforečná – běžně obsažená v Coca - Cole, souvisí s vyčerpáním vápníku v kostech, zlomeninami a osteoporózou [11].

1.9 Kvalita a hodnocení biopotravin

Zakoupením biopotraviny člověk chrání nejen přírodu, ale i zdraví. Různé vědecké studie potvrdily, že biopotraviny vykazují menší zbytkové hodnoty pesticidů, antibiotik a těžkých kovů. Dále mají nižší obsah dusičnanů, vyšší obsah antioxidantů, omega 3 esenciálních kyselin a průměrně vyšší obsah vitamínů, minerálních látek a dalších živin.

Vedle výživové kvality mají biopotraviny jeden společný rys, na kterém se shodují nejen odborníci, ale i spotřebitelé. Biopotraviny si totiž zachovávají tu pravou, poctivou chuť jednotlivých surovin. Hlavně ale mají biopotraviny představovat variantu stravy vyrobenou bez chemických látek, hovorově „éček“, které se jinak používají v dost hojné míře. Ty prodlužují trvanlivost a snaží se upravovat barvu či strukturu výrobku.

Bioprodukt musí obsahovat nejméně 95 % zemědělských surovin v biokvalitě. Voda, sůl a droždí se přitom do tohoto poměru nezapočítávají, protože nejsou považovány za zemědělské suroviny.

1.9.1 Nutriční hodnota

Nutriční hodnota bioproduktů bývá častěji hodnocena výše než u běžných výrobků. Jde převážně o vyšší obsah vitamínů, enzymů, minerálních látek a vyváženější poměr mezi složkami tuků a bílkovin. Někdy je uváděno zhoršení stravitelnosti bílkovin vzhledem k vyššímu obsahu antinutričních látek.

1.9.2 Technologická kvalita

Bioprodukty mají lepší skladovatelnost, neboť obsahují méně vody vlivem omezení rychlého růstu dusíkatými hnojivy, a to zvyšuje jejich technologickou kvalitu. Skladovací ztráty u biopotravin se udávají mezi 15 – 35 %, u konvenčních potravin mezi 25 – 60 %.

1.9.3 Senzorická hodnota

Senzorická hodnota je diskutabilní. Pomocí průmyslových hnojiv a pesticidů lze snadno dosáhnout líbivé velikosti, tvaru a barvy produktů. Řada z nich je přímo účelově šlechtěna, upravována a barvena. Chemicky neošetřené bioprodukty jsou někdy strupovité, barevně a velikostně nevyrovnané. Vzhledem k nižšímu obsahu vody jsou často i tužší, ale vyznačují se výraznější, aromatictější přírodní vůní a lepší chutí.

1.9.4 Hygienická hodnota

Hygienická hodnota vyjádřená výskytem cizorodých látek (těžké kovy, zbytky pesticidů) je u bioproduktů lepší proto, že se při jejich pěstování nepoužívají chemické látky proti chorobám, plevelům a škůdcům, ani lehce rozpustná dusíkatá hnojiva. Při vysokých dávkách hnoje se však může ve vlhkém období i v bioproduktech objevit vyšší množství. Při vhodném způsobu sklizně a skladování není jejich výskyt nadměrný. Nelze také podceňovat výskyt přírodních toxických látek v zemědělských produktech, které vznikají napadením chorobami a škůdci nebo jsou přímo součástí obranného mechanismu rostlin proti škodlivým činitelům. V jednotlivých rostlinných druzích se vyskytují někdy až desítky různých bioaktivních látek, z nichž mnohé jsou toxické.

1.10 Výroba biopotravin

Podmínky výroby musí být ve shodě se zákonem č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství, ve znění pozdějších předpisů a prováděcí vyhlášky. Při výrobě (třídění, čištění, upravení a zpracování bioproduktů) se používají co nejšetrnější postupy, při kterých nedochází k nežádoucím změnám (chemickým, fyzikálním nebo biologickým). Výroba biopotravin musí být od výroby konvenčních potravin oddělena. V provozech jsou proto vybudovány nové prostory, které jsou určeny pouze k výrobě biopotravin, nebo se oddělí výroba časově. Rovněž skladování a distribuce biopotravin od konvenčních potravin probíhá odděleně.

Při výrobě musí být vedena dokumentace celého výrobního postupu. Díky záznamům se lehce zjistí původ a vlastnosti ekologického zemědělství a také množství použitých surovin v biokvalitě [18].

2 SENZORICKÁ ANALÝZA POTRAVIN

Senzorická analýza je definována jako vědecká disciplína vyvolávající, měřící, analyzující a interpretující reakce na ty vlastnosti a charakteristiky potravin či surovin, které jsou postřehnutelné lidskými smysly – chutí, čichem, zrakem, hmatem a sluchem. V obecném slova smyslu je možné použít definici i na jiné materiály než jsou potraviny, suroviny a nápoje – jako je například kosmetika, výroba barev.

Často je sensorická analýza zjednodušeně chápána pouze jako využití chuti, popř. vůně (tzv. ochutnávání). Zapomínat bychom neměli ani na ostatní smysly, které nám dokáží podat o výrobku důležité informace – např. jaký má vzhled, jaká je jeho konzistence. Jednotlivé ukazatele sensorických vlastností nelze hodnotit samostatně, ale je potřeba zohlednit fakt, že jednotlivé vlastnosti spolu mohou úzce souviset (např. změna barvy masa může být způsobena změnou jeho kyselosti). Hodnotíme tzv. organoleptické vlastnosti potravin. Sensorická analýza hodnotí produkty výroby pomocí lidských smyslů, stejně jako koneční spotřebitelé. A to je spolu s cenou, nutriční hodnotou, stupněm konvence a designem obalu nejdůležitějším kritériem, které spotřebitel zohlední při nákupu [4].

Její význam spočívá v tom, že postihuje kvalitativní ukazatele, které není možno, alespoň ne úplně, charakterizovat přístrojovou technikou. Důležité informace lze získat poměrně rychle a zpravidla i levně. Na tomto základě je tedy často možné přímo korigovat technologické fáze výroby potravin, resp. surovin. Proto je sensorická analýza již řadu desetiletí součástí procesu kontroly jakosti a bezpečnosti potravin [25].

Senzorická jakost je součástí celkové jakosti potravin. K laboratorním metodám patří zkoušky, které probíhají ve speciálně vybavených laboratořích za standardních podmínek a s použitím souboru školených hodnotitelů nebo expertů. Sensorická analýza potravin patří mezi základní kontrolní metody kvality potravinářských surovin, přídatných a pomocných látek i hotových výrobků. Využívají ji výrobci potravin a je nepostradatelnou součástí výkonu hygienického dozoru příslušnými orgány státní správy [14].

2.1 Historický vývoj sensorického posuzování

2.1.1 Vývoj významu sensorické analýzy

Potravu hodnotil člověk svými smysly od nepaměti. V dávné minulosti ovšem hlavní význam sensorického posouzení potravin bylo získání informace, zda je potravina výživná a tedy vhodná ke konzumu, zda není zkažená nebo zda neobsahuje toxické látky. V moderní době převládá ve vyspělých státech nabídka pokrmů a potravinářských výrobků nad poptávkou, takže na trhu vládne konkurenční boj mezi výrobci. Vzhledem k tomu, že se dnes již na trh v průmyslově vyspělých zemích dostanou jen výrobky zdravotně nezávadné, zbývá právě sensorická analýza jako hlavní měřítko, kterým se řídí výběr výrobků při nákupu pokrmů i při vlastním konzumu. Sensorická jakost je totiž jedinou stránkou jakosti, kterou může spotřebitel sám hodnotit.

2.1.2 Význam vědy pro vývoj sensorické analýzy potravin

Sensorická analýza je vědecký obor poměrně mladý, ale zakládá se na empirických zkušenostech kuchařů, zvláště shromažďovaných od 16. století. V 18. a 19. století popsali významní fyziologové jednotlivé smyslové orgány a vysvětlili jejich funkci. Dalším důležitým podkladem pro vytvoření teoretických podkladů pro sensorickou analýzu potravin byl rozvoj psychologie a sociologie, dále také fyziologie, biologie, chemie a biochemie. Sensorická analýza je tedy multidisciplinárním oborem.

2.1.3 Vývoj metodiky sensorické analýzy

Již od pradávna se sensorickým hodnocením zabývali tzv. košťeři. Byly to osoby s obzvlášť velkou citlivostí a velkými zkušenostmi v hodnocení sensorické jakosti. Košťeři byli většinou úzce specializovaní, např. na hodnocení čaje, vína, sýrů. Jejich posudky byly pro potravinářský průmysl a obchod neocenitelné, často při sporech mezi dodavateli a odběrateli. Během 2. světové války byly vyzkoušeny vhodné analytické metody, které se v principu dosud užívají a byly stanoveny optimální podmínky měření. Významný pokrok znamenalo zavedení stolních počítačů pro zpracování nejen dosažených výsledků, ale jako nástroj zpřesňující vlastní sensorické hodnocení. Toto zdokonalování metodiky také umožnilo zavedení standardních metod sensorické analýzy v národním a mezinárodním měřítku. Dnes je tedy možno sensorickou analýzu považovat za objektivní metodu na vědeckém základě srovnatelnou ve své přesnosti a objektivitě s analýzou fyzikální, chemickou nebo biologickou [21].

2.2 Anatomie a funkce lidských smyslů

2.2.1 Centrální nervová soustava a smyslové vnímání

Základní funkcí je přijímání signálů z vnitřního a vnějšího prostředí, vedení těchto signálů do systému šedých hmot, zpracování přijatých signálů v jádrech šedých hmot a odpověď na přijaté a zpracované signály. Podněty z vnitřního i vnějšího prostředí jsou tedy fyzikální nebo chemické a představují různé formy energie: mechanickou (tlak, dotyk), tepelnou, elektromagnetickou (světlo), chemickou (např. chuťové a pachové podněty). Tyto formy energie jsou přijímány orgány označovanými jako smyslové orgány, kde jsou lokalizovány recepční buňky nebo zakončení nervových vláken, v nichž se formy energie z prostředí přeměňují na nervové vzruchy. Pro recepční buňky a zakončení nervových vláken se užívá označení receptory.

2.2.2 Smyslové orgány

Smyslové orgány zpracovávají informace z vnějšího prostředí a předávají je do centrální nervové soustavy, kde se vytvoří smyslový obraz skutečnosti. Jsou složeny z receptoru, nervové dráhy, příslušného úseku centrální nervové soustavy [4].

2.2.3 Smyslové vnímání

Senzorická analýza nezahrnuje pouze hodnocení chuti, ale i vzhledu, vůně či textury. Rozoznáváme čtyři základní chutě – sladkou, slanou, hořkou a kyselou. Každá z chutí je vnímána jinou částí jazyka, sladká na špičce, slaná a kyselá na bocích, hořká kořenem jazyka. Principem chuťového vjemu je vazba chuťově aktivních látek na bílkovinné receptory a přenos vzniklého vzruchu nervy do centrální nervové soustavy, kde je vzruch dále zpracováván. Kromě základních chutí rozlišujeme ještě chuť umami, která je vyvolávána zvýrazňovači chutě, kterými jsou např. glutaman sodný či inosinát. Jako další lze jmenovat chuť palčivou, svíravou, kovovou [12].

Podle normy ISO 5492 se organoleptická vlastnost vnímaná čichovým orgánem nazývá pach [6].

Pach je slovo citově neutrální. Příjemné vjemy jsou pak rozděleny na vůni a (vnímané nadechnutím do nosní dutiny) a aroma (vnímané, pokud do nosní dutiny přicházejí z dutiny ústní), kdežto nepříjemné vjemy se označují jako zápach. Čichové receptory jsou umístěny ve sliznici stropu nosní dutiny. U čichových vjemů není znám přesný mechanismus čicho-

vého vnímání. Čichový smysl se při hodnocení potravin uplatňuje zároveň s chutí v komplexním vjemu, který se nazývá flavour [22].

Zrakovým smyslem je člověk schopen vnímat elektromagnetické záření o vlnové délce 380 – 780 nm. Oko je schopné rozeznat intenzitu světla, u barvy odstín, světlost a sytost zbarvení. Zrakové vjemy jsou pro senzoričnou analýzu velmi důležité, protože dávají informaci nejen o barvě, ale i tvaru, velikosti, povrchu potraviny apod.

Sluchem člověk vnímá tři typy sluchových podnětů – tóny, šelesty a hřmoty, z nichž se v senzoričnou analýze uplatňují spíše šelesty a hřmoty. Významněji se sluchový vjem uplatňuje u výrobků, u nichž se hodnotí křehkost (křupky, extrudované výrobky). Často jsou zvukové efekty asociovány s čerstvostí např. zeleniny a pečiva [12].

Křehkost řadíme mezi texturní vlastnosti, které jsou hodnoceny pomocí hmatového smyslu. Hmatové smysly jsou dva a informují o odlišných vjemech. Taktilní smysl, jehož receptorové buňky sídlí v pokožce a sliznicích, informuje zejména o vlastnostech povrchu (zda je hladký či drsný), tvaru částic či předmětu a velikosti těles. Kinestetický smysl slouží k identifikaci vlastností jako je křehkost, elasticita, tvrdost apod. Jako receptory slouží buňky ve svalech, šlachách, kůži či vazivové tkáni [22].

2.3 Senzorická laboratoř a hodnotitelé

2.3.1 Senzorická laboratoř

Vlastní analýzy by měly probíhat pouze na specializovaných pracovištích. Uspořádáním senzoričnou pracoviště se zabývá norma ISO 8589 [8].

Senzoričnou laboratoř by měla být umístěna v klidné části budovy, aby hodnotitele nerušil hluk. Minimální požadavky jsou, aby senzoričnou laboratoř byla rozdělena na zkušební prostor, ve kterém jsou umístěny jednotlivé kóje, oddělený od přípravného prostoru tak, aby do zkušebního prostoru nevnikaly žádné pachy. Hodnotitelská kóje slouží k zachování objektivnosti hodnocení. Znemožňuje hodnotitelům při senzoričnou analýze komunikovat mezi sebou. Místnost musí působit neutrálně. Stěny by měly být vymalovány nejlépe bílou barvou, aby nedocházelo ke zkreslování barvy hodnocené potraviny. Taktéž nádoby a přístroje musí být neutrální, bez ozdob a zároveň nesmí zanechávat žádné pachy. Teplota a vlhkost musí být stálé a regulovatelné. Osvětlení místnosti nejlepší kvality odpovídá rozptýlenému dennímu světlu [20]., [8].

2.3.2 Hodnotitelé

Pro sensorické hodnocení je nutné mít skupinu hodnotitelů, tzv. panel. Hodnotitelé (posuzovatelé) se dělí dle normy ISO 8586-1 do tří skupin: posuzovatelé, vybraní posuzovatelé a experti [7].

Posuzovatelé mohou být laičtí, vybraní ze široké veřejnosti, kteří se ještě nikdy neúčastnili sensorického hodnocení, a na něž se nevztahují žádná konkrétní pravidla, a dále zasvěcení posuzovatelé, kteří se již sensorického hodnocení zúčastnili. Další skupinou jsou vybraní posuzovatelé, kteří byli pro sensorickou zkoušku vybráni pro svoje schopnosti a byli vyčvičeni. Třetí skupina zahrnuje experty, jež mohou být opět dvojího typu, a to expert posuzovatel nebo specializovaný expert posuzovatel. Expert posuzovatel je osoba, která je již zvěhlá v sensorickém hodnocení a podává kvalitní a reprodukovatelné výsledky při jednotlivých analýzách. Specializovaný expert posuzovatel má navíc zkušenosti jako specialista na výrobek, výrobu či marketing, je schopen vykonávat sensorickou analýzu výrobku a vyhodnocovat nebo předvídat změny vlastností výrobku vzniklé změnou receptury, způsobu výroby a skladováním, stárnutím či vlivem suroviny. Hodnotitel se v rámci svého výcviku učí posuzovat barvu, chuť, pachy, velikost intenzity podnětu (který vyvolává určitý vjem), texturu. Dále jsou rozšiřovány a upevňovány jeho schopnosti slovního popisu, dlouhodobá sensorická paměť, osvojuje si jednotlivé metody sensorické analýzy. Experti navíc musí být seznámeni se situací na trhu či statistickým zpracováním výsledků analýz [12]., [7].

Počet hodnotitelů se liší podle druhu použité metody a podle stupně jejich zaškolení. Při spotřebitelských testech se jedná o stovky až tisíce, pro zjišťování rozdílu jakosti jde o 10 – 30 hodnotitelů, při každodenní kontrole výrobku v podniku se doporučuje nejmenší počet hodnotitelů, obvykle tři [22]., [20].

Jak již bylo zmíněno výše, je nutné při sensorické analýze dodržovat určité podmínky. Nejedná se pouze o vybavení laboratoře, ale i o eliminaci negativních vlivů, které při vlastní analýze mohou a často působí na hodnotitele. Jedná se např. o fyziologické vlivy. Při podráždění receptoru chuti či čichu získaný vjem neodeznívá okamžitě. Je nutné proto zařazovat mezi hodnoceními dostatečné pauzy, aby předchozí vjem neovlivnil hodnocení vjemu následujícího. Dále se využívají tzv. neutralizátory chuti, kterými se odstraní zbytky předešlého sousta z ústní dutiny. Nejčastěji se používá voda, kterou po použití vyplivujeme, ale dle charakteru hodnoceného vzorku se může použít hořký čaj, minerálka či vodka

nebo naopak pro tekuté vzorky se používají tuhé látky např. bílé pečivo, chléb, jablko. Únava receptoru se dá odstranit zařazením přestávky. Daleko těžší je odstranit únavu psychickou. Hodnotitel během analýzy musí být plně soustředěn, musí dodržovat na pracovišti pořádek, řádně a pečlivě vyplňovat hodnotitelský protokol. Hodnotitelé jsou často nuceni pracovat pod tlakem (např. časovým). Nezanedbatelné jsou i vlivy sociální [20].

2.4 Hodnocení vzorku

Při odběru a manipulaci se vzorkem je nutno mít na zřeteli, že se nejedná o analýzu chemickou, ale že vzorky jsou určeny ke konzumaci. Proto se musí při odběru dodržovat nejen pravidla, která obecně pro odběr vzorku platí, ale i přísná hygienická pravidla při vlastním odběru a skladování [12].

Vzorek se musí podávat v dostatečném množství. Obvykle postačí 15 až 20 ml kapalného vzorku a 20 až 30 g tuhého vzorku, ale k některým hodnocením se podává i třikrát více. Důležité je, aby všechny vzorky v rámci jedné analýzy byly podávány za stejných podmínek – ve stejném množství, ve stejném nádobí, za stejné teploty atd. Správná teplota vzorku je rovněž velmi důležitá. Změnou teploty se mění i intenzita vůně i chuti, proto platí zásada podávat vzorky při takové teplotě, která odpovídá teplotě, kterou má vzorek při skutečném konzumu. Pro objektivitu hodnocení je nutné zachování anonymity vzorku. Proto se vzorky podávají pod číselným kódem, který je zpravidla trojmístný a sestavený z náhodných čísel [20].

Pokud se při hodnocení vzorku nezaměřujeme pouze na jednu jeho vlastnost, ale hodnotíme vzorek celý, postupujeme podle toho, jak je vzorek hodnocen při běžné konzumaci. Jako první se hodnotí barva a vzhled, dále jsou hodnoceny čichové podněty. Následuje hodnocení textury, které se provádí prvně mezi prsty rukou a poté v ústní dutině.

Při žvýkání vzorku hodnotitel sleduje nejenom chutě, které jsou ve vzorku přítomné, ale i změny intenzit a vývoj jednotlivých chutí. Je nutno podotknout, že při žvýkání se uplatňují i vjemy čichové (aroma). Vzorek se zpravidla polyká, neboť některé vjemy se dostávají až po spolknutí sousta [13].

Celkový pocit, který hodnotitel získá během ochutnávání vzorku, se nazývá flavour. Jedná se o komplexní kombinaci čichových a chuťových vlastností vnímaných během ochutnávání, které mohou být ovlivněné účinky hmatovými, tepelnými, bolestivými a nebo kinestetickými [6].

2.5 Metody laboratorní senzorické analýzy

K laboratorním metodám patří zkoušky, které probíhají ve speciálně vybavených laboratořích za standardních podmínek, a s použitím souboru školených hodnotitelů nebo expertů. Většina těchto metod je normalizována. K hlavním metodám senzorické analýzy patří:

2.5.1 Preferenční zkoušky

Pomocí nich se zjišťuje zájem spotřebitelů o nové nebo inovované výrobky. Testy (hlasovací nebo dotazníkové) jsou založené na subjektivních pocitech neškolených hodnotitelů. Jsou jednoduché, ale pro získání objektivních výsledků jsou třeba srozumitelně formulované otázky a informace o smyslu textu a správném způsobu hodnocení. Výsledky slouží výrobcům potravin při rozhodování o dalším zaměření výroby podniku [22].

2.5.2 Metody rozdílové neboli rozlišovací

Jejich úkolem je zjištění, zda mezi vzorky existuje nebo neexistuje rozdíl v organoleptických vlastnostech nebo senzorické vlastnosti. Nejčastěji se porovnávají dva vzorky [20].

Párová zkouška – hodnotitel obdrží najednou dva vzorky (A a B) v nahodilém pořadí. Vzorky musí být ve stejných nádobách, ve stejném množství a musejí mít stejnou teplotu. Hodnotitel vzorky v předloženém pořadí ochutná (degustaci obou vzorků smí libovolně opakovat) a rozhodne, zda rozpoznal nějaký rozdíl nebo nerozpoznal. Výsledky se statisticky vyhodnotí. Párová zkouška je velice jednoduchá, neklade velké nároky na paměť a je tedy vhodná pro všechny typy hodnotitelů

Zkouška duo – trio – podávají se celkem tři vzorky, z toho dva neznámé. První vzorek je referenční, podávaný neanonymně jako standard. Další dva vzorky jsou zakódované a mají být s referenčním vzorkem srovnávány. Z těchto dvou neznámých vzorků je jeden opět stejný jako vzorek referenční, ale tentokrát podávaný anonymně. Druhý neznámý vzorek je vzorek zkoumaný. Jejich pořadí v řadě je nahodilé. Hodnotitel nejprve ohodnotí referenční vzorek (standard) a pak oba neznámé vzorky. Potom rozhodne, který ze srovnávaných vzorků je shodný s referenčním a který je odlišný. Metoda je vhodná pro určení malých rozdílů mezi zkoumaným a referenčním vzorkem.

Trojúhelníková zkouška – hodnotitel obdrží k posouzení řadu tří vzorků. V této řadě jsou vždy dva vzorky stejné a jeden vzorek odlišný, takže je možných 6 kombinací: ABB,

BAB, BBA, BAA, ABA, AAB. Hodnotitel postupně ochutná vzorky v předloženém pořadí, a pokud si přeje, může ochutnání libovolně opakovat. Potom rozhodne, které dva vzorky jsou stejné a který je odlišný a výsledek zaznamená do protokolového formuláře. Hodnotitel se musí vždy rozhodnout, i když nepozoruje žádné rozdíly (nucená volba). Metoda je dosti náročná a vhodná pro zkušenější hodnotitele.

Zkouška tetřádová – kombinace zkoušek duo – trio a trojúhelníkové.

2.5.3 Metody pořadové

Slouží k orientačnímu rozřídění skupiny vzorků, k výběru vzorků zřetelně se lišících od ostatních nebo ke sledování vlivu nějakého faktoru na organoleptické vlastnosti a senzorní jakost výrobku.

Hodnotitel obdrží v náhodném pořadí skupinu vzorků a jeho úkolem je seřadit vzorky podle určeného ukazatele, jako je příjemnost nebo intenzita některé vlastnosti (např. sladkost, tvrdost, světlost). Počet vzorků bývá podle složitosti zkoušky různý, např. při hodnocení chuti se nemá podávat více než 5 až 6 vzorků, při hodnocení vůně a textury asi 8 až 10 vzorků, kdežto při hodnocení barvy a vzhledu se může podávat 20 až 30 vzorků najednou.

2.5.4 Hodnocení srovnáním se standardem

Hodnotitel srovnává vzorek nebo několik vzorků s neanonymním referenčním vzorkem a hodnotí nejen existenci rozdílu, ale rovněž jeho velikost. Další možností je srovnání vzorku se sadou standardů a určení, kterému se nejvíce blíží. Obvykle se jedná o dva až tři standardy, tzn. výrobek špičkový, standardní a horší (na hranici přijatelnosti).

Tato metoda se používá velmi často pro praktické kontrolní účely, pro každodenní sledování výroby podniku, pro srovnání s výrobky jiných podniků, ale i pro vědecké, výzkumné a vývojové účely.

2.5.5 Hodnocení s použitím stupnic

Patří k nejčastěji používaným metodám především při hodnocení jakosti. Pod pojmem stupnice rozumíme řadu stupňů (kvality, intenzity, příjemnosti) seřazených do určité posloupnosti. Stupnice je tedy vždy orientována a má charakter vektoru. Velmi rozšířené je používání grafického vyjádření hodnocení [20].

Grafické stupnice můžeme dělit na strukturované (dělené na několik úseků) a nestrukturované (nejsou dělené na úseky). Nestrukturovanou stupnici představuje úsečka určité délky a výsledek sensorického hodnocení pro každý vzorek zaznamená posuzovatel vyznačením znaménka na místě, jehož poloha je úměrná intenzitě znaku. Každý vzorek se musí hodnotit na zvláštní úsečce, aby byla zabezpečena nezávislost hodnocení jednotlivých vzorků. Pro potřebu statistického vyhodnocení sensorické analýzy se potom změří vzdálenost příslušného znaménka zpravidla od levého konce úsečky [15].

Hlavní typy stupnic jsou:

- nominální;
- ordinální;
- intervalové;
- poměrové.

Každá z uvedených stupnic je vhodná pro jiný účel a výsledky se hodnotí jinými statistickými metodami.

2.5.6 Metody slovního popisu

Je to nejstarší metoda sensorické analýzy, nejjednodušší postup je kvalitativní popis vjemu. Hodnocení je kvalitnější, pokud mají hodnotitelé k dispozici seznam vhodných termínů pro popis vjemu. Pokud se jednotlivé složky vyjádří i kvantitativně, mluvíme o stanovení sensorického profilu. Tyto metody jsou velmi užitečné pro výzkumnou a vývojovou činnost a v provozní praxi pro objasnění charakteru závad nebo předností vzorků. Konkrétní metoda se tedy volí podle charakteru úkolu, počtu a kvality hodnotitelů, množství vzorku a dalších faktorů.

2.6 Spojení senzorické analýzy s metodami instrumentální analýzy

V poslední době se vyskytují snahy o zavedení použití instrumentálních metod pro hodnocení senzorické jakosti potravin. Instrumentální metody mají řadu výhod. Poskytují dobře opakovatelné a snadno reprodukovatelné výsledky, provedení je jednoduché, často automatizované. Časové nároky na analýzu jsou poměrně malé a výsledky lze jednoduše zpracovat statistickými parametrickými metodami. Cena jedné analýzy je při velkém množství analyzovaných vzorků relativně nízká. Instrumentální metody mají ovšem jednu nevýhodu, a to dosti podstatnou. Pomocí senzorické analýzy se měří počítky a vjemy, kdežto instrumentálními metodami se měří podněty (fyzikální či chemické vlastnosti výrobků). Instrumentální metody tedy můžeme použít jen tehdy, pokud známe vztah mezi intenzitou podnětu a charakterem vjemu [20].

Pokud tedy chceme vyjádřit senzorickou jakost pomocí instrumentálních metod, musíme nejprve přístroj nakalibrovat pomocí vzorků ohodnocených senzorickou analýzou. Instrumentálně lze měřit barvu (spektrofotometricky, obrazovou analýzou), některé texturní vlastnosti (např. přístroj Instron), aromatické látky (elektronický nos) apod.

2.7 Význam senzorické analýzy potravin

Senzorická analýza potravin patří mezi základní kontrolní metody kvality potravinářských surovin, přídatných a pomocných látek i hotových výrobků. Kvalitu potravin lze také definovat jako shodu výrobků se standardy, stanovenými legislativou nebo technickými normami nebo s požadavky spotřebitele [16].

Ve vyspělých zemích je dostatečná nabídka potravin a spotřebitel tak má možnost výběru. Kritériem se pro něj stávají vlastnosti, které může sám posoudit v první řadě zrakem, kdy hodnotí vzhled, tvar, barevnou a velikostní vyrovnanost, ale i atraktivnost obalu. Až potom následuje hodnocení dalších vlastností. Proto je ve většině potravinářských provozů samozřejmé denní hodnocení vyrobených šarží potravin. Velké firmy zaměstnávají speciálně vyškolené posuzovatele, kteří jsou využíváni nejen při uvedených denních hodnoceních, ale zejména při vývoji nových a inovací osvědčených výrobků [22].

Legislativní požadavky zajišťují prostřednictvím stanoveného standardu určité minimální požadavky na jakost potravinářských výrobků a kontrola jejich dodržování je náplní práce dozorových orgánů (u nás Státní zemědělská a potravinářská inspekce ČR a Státní veterinární správa ČR). Pracovníci kontrolních orgánů by měli mít dobré teoretické a zejména

praktické zkušenosti při sensorickém hodnocení potravin. Školený posuzovatel dokáže postřehnout jemnější rozdíly v chuti, vůni či konzistenci výrobku a umí také určit možné příčiny vzniku a navrhnout způsob prevence nebo odstranění závady.

Senzorická analýza je postavena na vědeckých základech. Ve světě je již uznávanou disciplínou. U nás si zatím buduje své místo mezi ostatními metodami analýzy potravin, i když ji již po staletí využívají všichni producenti potravin. Využívají ji i kontrolní orgány, je nepostradatelnou součástí hygienického dozoru při výrobě a distribuci potravin. Barevné změny a změny ve flavouru jsou častým ukazatelem mikrobiální kontaminace nebo pochybením v technologii. Prozatím, a zřejmě to tak bude i v budoucnu, nelze sensorickou analýzu ničím nahradit [14].

3 STATISTICKÉ METODY

3.1 Základy statistiky

Základním prvkem statistiky jsou data ve formě číselných hodnot nebo slovního vyjádření. Statistické metody nám potom umožňují data znázorňovat, analyzovat, zkoumat jejich strukturu, určovat vzájemné vztahy a dělat o datech závěry. Statistiku lze charakterizovat jako vědu, která nemá vlastní předmětnou oblast v reálném světě, ale tvoří metodologii výzkumu, protože vychází nejen z naměřených hodnot, ale i z odhadů. Jako nauka vychází statistika z abstraktních pojmů, které v konkrétní aplikaci nabývají svůj význam.

3.1.1 Populace, výběr a statistické usuzování

Množinou všech teoreticky možných objektů, které jsou předmětem našeho zájmu, je tzv. základní populace – základní soubor. Ve skutečnosti nejsou předmětem našeho zájmu ony objekty, ale určitá jejich vlastnost (náhodná veličina). Všechny objekty, které tvoří základní populaci - základní soubor, se označují jako statistické jednotky. Každé náhodné chování popisujeme pomocí funkcí (pravděpodobností funkce, funkce hustoty a distribuční funkce) a pomocí charakteristik (populačních parametrů – např. střední hodnota, medián, modus, rozptyl, šikmost, špičatost...).

Podmnožina základní populace – základního souboru, se nazývá náhodný výběr – výběrový soubor a pomocí něho nakonec budeme činit závěry o celém základním souboru. Proces získávání závěrů o celé populaci nazýváme ve statistice statistické usuzování. Počet prvků potom rozsah výběru. Na všech těchto statistických jednotkách provedeme měření nebo zjišťování hodnot sledovaného statistického znaku. Výsledkem měření jsou data, která se dále zpracovávají – pomocí tabulek, grafů nebo numerickými výpočty charakteristik.

3.1.2 Etapy statistické práce

Statistika je vlastně naukou, jak získat informace z naměřených dat. Statistické činnosti a myšlenkové procesy se dělí na tři etapy:

- Získávání dat – zahrnuje metody sběru dat na základě jistého experimentálního zámeru. Představuje základní přístupy k výběru měřených objektů, a tím i k návrhu plánovaných experimentů. Kvalita získaných výsledků závisí na kvalitě použitých dat.

- Analýza dat – zahrnuje organizaci dat a popis dat užitím tabulek, grafů, numerických výstupů a dalších matematických prostředků. Nejedná se však pouze o popisnou statistiku, tato etapa má významně průzkumnou funkci a dynamickou povahu. S využitím počítačových technologií je dnes prakticky v centru statistické praxe.
- Statistické usuzování – usiluje o závěry v širším kontextu s celým plánem experimentu a provedeným měřením. Neprovádí však jen závěry, ale poskytuje i zhodnocení, jak jsou tyto závěry spolehlivé. K tomu se používá pravděpodobnostní aparát [15].

3.2 Statistické usuzování

Statistické znaky jsou dvojího typu.

- Kvalitativní (kategoriální) – lze je vyjádřit pouze slovně a rozeznáváme:
 - nominální – je možné rozhodnout, jsou-li dvě hodnoty znaku stejné nebo rozdílné;
 - ordinální – je možné určit pořadí znaků.
- Kvantitativní – pouze číselné vyjádření a jsou typu:
 - intervalové – hodnoty lze porovnávat jen rozdílem;
 - poměrové – porovnávání znaků podílem.

Znaky lze rozdělit z pohledu spojitosti.

- Spojité – mohou nabývat v rámci určitého intervalu libovolných hodnot.
- Nespojitě (diskrétní) – nabývají pouze konečného nebo nejvýše spočteného počtu hodnot.

Pro zkoumání vlastností základního souboru provádíme tzv. náhodný výběr a zjišťujeme vlastnosti sledovaného znaku na tomto výběru změřené (zejména výběrové charakteristiky: průměr, rozptyl, podíl...). Jinak řečeno, sestavíme si empirický model. Nás však v konečném důsledku nezajímají vlastnosti náhodného výběru, ale zajímají nás vlastnosti celého základního souboru. Potom tedy hovoříme o teoretickém modelu.

Proto na základě náhodného výběru odhadneme se zvolenou spolehlivostí a odhadnutelnou maximální chybou vlastnosti základního souboru. Při vyřčení konečného výroku podstupujeme riziko chybného odhadu, proto využíváme pravděpodobnostní počet, který zajišťuje, že pravděpodobnost chybných závěrů je pod kontrolou.

Statistickou hypotézou rozumíme jisté tvrzení o rozdělení pravděpodobností náhodných veličin. Jsou definovány dvě hypotézy – testovaná (nulová) hypotéza a alternativní hypotéza. Musí platit právě jedna z nich.

Vlastní rozhodnutí děláme pomocí testového kritéria, jehož hodnota padne do oboru přijetí testované hypotézy nebo do kritického oboru. Hypotézy oddělující oba obory se nazývají kritické hodnoty. Jsou to nejčastěji určité kvantily rozdělení testovaného kritéria (náhodné veličiny). Kritický obor je množina hodnot testovaného kritéria, které jsou při platnosti testované hypotézy tak extrémní, že pravděpodobnost jejich výskytu je velmi malá. Pokud padne hodnota testového kritéria do kritického oboru, zamítáme testovanou hypotézu ve prospěch alternativní hypotézy. Pokud hodnota padne do oboru přijetí, říkáme, že test neprokázal nepravdivost testované hypotézy [15].

3.3 Hodnocení s použitím stupnic

Metod hodnocení je v senzorní analýze více (viz. kapitola 2.6 Metody laboratorní senzorní analýzy) a já jsem se v praktické části své práce zabývala metodami hodnocení s použitím stupnic.

Metodou sběru dat je tzv. škálování, které spočívá v převodu široké (a většinou spojité) palety úrovní sledovaného znaku do zjednodušené palety pomocí číselně, slovně nebo graficky konstruované stupnice. Škálování souvisí přímo s dotazováním fyzických osob, které si podle svého názoru vyberou některou z nabídnutých a do škály uspořádaných obměn. Odpověď je v tomto případě do značné míry „pocitová“.

Při tvorbě stupnic využíváme dva typy:

- stupnice prvního druhu – první kategorie vyhrazená pro nepatrnou intenzitu vlastností nebo pro nejhorší možnou jakost a poslední kategorie pro největší intenzitu resp. nejlepší jakost;
- stupnice druhého druhu – směr hodnot je definován obráceně.

Dále je při tvorbě stupnice důležité správně zvolit počet stupňů (zpravidla 5, 7, 9), správnost a úplnost sestavení stupnice, srozumitelnost popisu jednotlivých kategorií a uspořádání bodů.

Nejčastěji se využívají grafické stupnice, jejichž výhodou je chápání odpovědí jako metrický znak, což je velmi vhodné pro statistické zpracování výsledků.

3.3.1 Hodnocení s použitím ordinálních stupnic:

Hodnocení probíhá tak, že posuzovatel dostane protokol, kde jsou uvedeny senzorické znaky, které bude u vzorků hodnotit. Zároveň obdrží i stupnice, do kterých (podle kterých) bude vzorek zařazovat. Velmi často také obdrží i definice jednotlivých obměn (stupňů, bodů), do kterých bude daný vzorek zařazovat. Následně provede zápis svého hodnocení v souladu se stupnicí.

Nejčastěji posuzované znaky jsou vzhled a barva, textura, chuť a vůně, celková jakost nebo u některých výrobků jejich specifické znaky.

Vlastní statistická analýza hodnocení s použitím ordinálních stupnic odpovídá třem typům metod:

- hodnocení jednoho senzorického znaku u jednoho výrobku;
- srovnání senzorického znaku u dvou a více výrobků;
- srovnání dvou a více senzorických znaků u dvou a více výrobků.

Pro zpracování svých výsledků jsem využila metodu srovnání senzorického znaku u dvou a více výrobků.

3.3.2 Srovnání senzorického znaku u dvou a více výrobků

Používá se modifikovaná Wilcoxonova statistika pro ordinální znak s existencí stejných hodnot. Srovnáváme tedy ve sledované vlastnosti dva výrobky A a B, a počet hodnotitelů je alespoň 20, tj. $n_A + n_B \geq 20$. Potom lze postupovat tak, že každému výrobku přiřadíme náhodný výběr reprezentovaný výsledky posuzovatelů a ze všech jednotek vytvoříme sdružený (spojený) výběr o rozsahu $n = n_A + n_B$ uspořádaný vzestupně podle velikosti. Jednotlivým hodnotám se přiřadí pořadová čísla, stejným hodnotám se přiřadí průměrná pořadová čísla. Pro každý výrobek pak vypočítáme součet pořadí jednotek příslušejících do j-tého výběru a označíme jej $T_j; j = A, B$.

3.3.2.1 Jednostranný test.

Hodnota testového kritéria se stanoví výhradně pro výrobek A. Jako hypotézu vyslovíme tvrzení, že oba výrobky nejsou ve sledovaném znaku rozdílné. Alternativu budeme formulovat podle použité stupnice.

Pro stupnici druhého druhu, bude alternativa tvrdit, že výrobek A je intenzivnější nebo lepší než výrobek B, je možné toto tvrzení na hladině významnosti α nezamítnout, pokud

bude platit $u_w \leq -u_{1-\alpha}$. Naopak pokud bude alternativa říkat, že výrobek A je méně intenzivní nebo horší než výrobek B, přijmeme tento výrok s $100(1-\alpha)\%$ spolehlivostí, když bude platit $u_w \geq u_{1-\alpha}$ [15].

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

Ve své práci srovnávám pět druhů potravinářských výrobků rostlinné i živočišné výroby. Sleduji, zda se v senzorickém hodnocení těchto potravin nějakým způsobem projeví to, zda je výrobek vyroben v biokvalitě nebo se jedná o klasický výrobek konvenční výroby.

Hodnotitele jsem oslovila z řad laické veřejnosti v počtu 40 osob. Skupina hodnotitelů byla zastoupena muži i ženami, ve věkovém rozmezí 22 – 60 let. Jako hodnocené vzorky jim byly předloženy:

- mléko čerstvé polotučné;
- sýr Eidam 30 % tvs;
- ovocný selský jogurt (jogurt s oddělenou ovocnou složkou);
- vepřová šunka s obsahem 70 % vepřové kýty;
- pomerančový džus 100 %.

Tyto vzorky jim byly předloženy v kvalitě bio a konvenční výroby, od stejného výrobce, popřípadě se stejnými parametry, v pořadí výše uvedeném.

Výsledky hodnocení byly hodnotiteli zaznačeny do kombinované intenzitní stupnice s popisem, předložené spolu s hodnotícími schémata. Stupnice byla vytvořena jako stupnice druhého druhu, to znamená, že bod číslo 1 je nejlepší možné hodnocení, nejvyšší intenzita, nejlepší jakost.

Zjištěné výsledky jsem dále zpracovala do tabulky a provedla statistické vyhodnocení Wilcoxonovým testem.

4.1 Výsledky senzoričkého hodnocení

	Vzhled a barva		Textura		Chuť a vůně	
	BIO mléko	Mléko	BIO mléko	Mléko	BIO mléko	Mléko
1	1,2	3,3	3,6	3,8	1,6	3,9
2	2,4	1,5	1,5	3,3	2,6	3,7
3	3,8	3,4	1,6	2,9	1,5	3,8
4	1,6	3,1	2,8	3,5	4,2	2,8
5	1,5	3,2	4,1	4,5	1,0	3,0
6	2,1	4,1	1,8	4,0	2,4	1,5
7	2,3	3,9	3,9	4,1	1,5	3,4
8	4,0	2,1	1,5	3,7	2,6	3,2
9	3,5	4,5	3,3	3,5	1,5	3,7
10	2,6	3,2	3,5	3,9	1,6	3,3
11	1,3	4,0	4,0	4,3	3,5	4,1
12	1,5	3,2	2,4	3,8	3,2	3,5
13	2,4	4,1	1,9	2,6	3,5	2,1
14	3,7	3,9	1,5	2,6	1,8	2,4
15	2,5	1,5	3,6	3,8	2,0	3,8
16	2,9	3,8	2,6	3,9	3,4	2,7
17	1,2	3,3	4,0	2,6	1,0	3,2
18	1,6	4,1	2,0	2,7	2,0	3,4
19	3,2	1,2	3,7	3,9	2,3	4,1
20	1,0	3,2	3,1	2,4	2,7	4,1
21	2,7	3,6	2,6	1,8	1,9	2,7
22	1,7	2,1	3,8	4,2	2,5	3,9
23	2,4	4,1	2,1	2,6	4,0	2,2
24	3,1	2,8	2,3	2,9	3,6	3,9
25	1,8	2,9	3,5	3,7	3,0	3,5
26	1,3	3,2	2,9	3,4	3,0	3,9
27	3,7	3,1	1,9	2,7	2,2	2,6
28	2,5	3,6	3,1	3,6	3,3	1,5
29	3,9	4,2	2,0	3,4	2,2	3,2
30	3,2	4,5	1,8	2,9	2,6	3,5
31	1,7	2,8	1,9	3,2	2,5	3,5
32	2,0	4,0	2,6	3,2	3,8	2,0
33	2,6	4,0	3,3	2,2	2,4	3,5
34	2,2	3,7	4,0	3,3	2,6	3,1
35	2,4	4,1	3,4	2,9	2,2	3,8
36	1,8	3,3	1,2	2,9	3,5	2,6
37	3,7	2,5	1,7	3,6	1,8	3,7
38	4,0	4,3	1,5	4,0	3,5	3,8
39	3,8	1,5	1,9	2,4	2,3	2,0
40	1,4	2,7	1,3	2,6	2,5	3,1

Tab. 2 Senzoričké hodnocení mléka čerstvého polotučného

	Vzhled a barva		Textura		Chuť a vůně	
	BIO sýr Eidam 30 %	Sýr Eidam 30 %	BIO sýr Eidam 30 %	Sýr Eidam 30 %	BIO sýr Eidam 30 %	Sýr Eidam 30 %
1	2,5	1,8	3,5	1,0	2,3	4,0
2	1,8	2,8	2,8	2,2	2,5	3,8
3	3,6	2,0	1,5	3,6	1,0	1,5
4	3,2	1,3	2,5	1,6	3,0	2,3
5	2,1	1,0	1,8	3,5	1,6	3,4
6	3,8	1,0	2,4	4,1	2,2	4,0
7	3,3	2,6	2,0	2,8	1,2	2,0
8	2,9	2,5	1,0	2,5	3,4	2,5
9	2,3	3,5	1,9	3,4	2,8	2,2
10	4,2	3,6	3,4	2,2	1,3	2,8
11	3,6	1,9	2,6	3,4	1,6	2,6
12	2,2	1,7	3,4	2,0	2,1	3,4
13	2,7	1,5	2,7	2,9	1,8	2,9
14	1,3	2,9	1,5	2,3	2,2	3,3
15	3,4	2,9	2,2	2,5	3,1	2,5
16	2,7	1,3	1,8	2,5	1,4	2,2
17	1,7	2,7	2,4	1,8	1,7	2,4
18	2,2	3,7	1,3	2,6	1,2	1,8
19	3,1	2,2	2,2	3,5	2,8	3,4
20	2,7	4,0	2,8	3,2	2,4	3,0
21	1,6	2,8	1,4	2,6	1,4	2,3
22	2,3	3,6	1,8	3,2	1,6	2,8
23	1,4	3,6	2,6	1,4	2,3	3,7
24	2,8	3,3	1,6	3,0	2,6	3,8
25	3,8	2,7	2,1	2,9	1,5	2,0
26	3,6	2,0	1,5	3,8	1,5	3,9
27	4,1	3,2	3,5	3,0	1,2	2,3
28	2,7	1,9	2,4	3,3	2,5	2,1
29	3,0	2,5	1,4	2,8	2,1	3,4
30	1,1	1,8	2,6	3,6	2,4	2,8
31	1,9	2,7	1,6	3,5	1,3	1,5
32	2,6	3,5	2,3	2,9	1,6	2,9
33	2,0	3,4	3,7	4,1	1,5	3,2
34	2,7	1,9	2,0	2,2	2,1	3,7
35	3,7	2,8	1,7	2,6	1,7	2,4
36	2,6	1,7	1,5	2,8	3,6	2,3
37	1,6	2,3	2,4	3,3	2,8	2,4
38	2,0	2,5	1,9	3,0	1,3	2,4
39	3,8	4,5	2,5	3,4	1,7	2,7
40	1,5	3,5	2,6	2,8	1,6	3,3

Tab. 3 Senzorické hodnocení sýru Eidam 30 % tvs

	Vzhled a barva		Textura		Chuť a vůně	
	BIO selský ovocný jogurt	Selský ovocný jogurt	BIO selský ovocný jogurt	Selský ovocný jogurt	BIO selský ovocný jogurt	Selský ovocný jogurt
1	1,1	3,2	1,3	3,2	1,1	3,8
2	1,0	1,4	1,5	4,0	1,8	3,2
3	3,2	3,1	2,0	1,0	1,0	4,0
4	2,9	3,8	3,2	1,1	1,2	3,2
5	1,3	3,2	3,3	4,1	3,1	3,4
6	2,8	4,0	3,0	2,8	2,7	2,9
7	1,0	1,5	3,1	2,2	1,3	1,9
8	2,2	3,2	2,4	2,7	1,4	3,5
9	1,4	1,6	2,9	1,3	2,5	4,2
10	1,5	2,6	2,5	1,4	1,5	2,6
11	2,5	2,0	3,4	1,4	1,5	3,4
12	2,4	2,8	1,5	3,9	3,6	1,2
13	1,4	1,9	3,5	2,2	2,2	2,5
14	2,0	1,7	2,7	2,1	3,1	4,0
15	1,5	3,3	3,7	3,3	2,1	3,5
16	1,7	3,2	1,4	3,5	1,2	1,9
17	1,2	2,7	1,8	2,2	1,0	2,0
18	1,8	1,9	3,7	4,2	1,7	2,4
19	3,0	2,6	3,0	2,4	1,5	3,8
20	2,5	3,3	2,4	3,7	1,6	2,8
21	1,6	2,8	1,6	2,2	1,3	2,7
22	1,8	3,5	1,1	2,3	1,9	2,3
23	1,0	2,4	1,4	2,7	2,4	1,3
24	2,2	3,9	1,1	3,6	1,7	2,5
25	2,7	2,5	3,4	4,2	2,8	2,4
26	1,7	2,9	2,4	2,8	1,1	3,5
27	1,4	2,6	2,9	2,5	1,7	2,7
28	1,2	3,4	1,7	2,3	1,6	2,8
29	1,8	3,6	1,4	2,8	1,2	1,9
30	2,5	2,9	1,6	3,3	2,8	3,9
31	3,0	3,3	1,5	3,0	2,4	2,5
32	1,5	2,4	2,4	3,5	1,4	2,8
33	2,4	3,1	1,7	3,4	3,5	3,2
34	1,1	3,1	1,4	3,1	2,2	3,9
35	1,4	2,7	3,4	2,4	2,7	3,3
36	1,9	3,6	2,2	2,5	2,0	3,3
37	2,1	2,9	2,7	3,7	3,6	3,2
38	1,8	3,6	1,5	2,0	2,8	3,4
39	2,4	2,1	3,3	2,9	1,7	2,8
40	1,4	3,1	1,6	2,8	1,2	1,5

Tab. 4 Senzorické hodnocení selského ovocného jogurtu

	Vzhled a barva		Textura		Chuť a vůně	
	BIO vepřová šunka 70 %	Vepřová šunka 70%	BIO vepřová šunka 70 %	Vepřová šunka 70%	BIO vepřová šunka 70 %	Vepřová šunka 70%
1	2,8	3,3	3,1	2,7	3,8	2,2
2	3,1	2,8	3,1	1,8	3,2	2,0
3	1,2	3,2	3,2	1,2	1,2	3,2
4	1,9	2,6	2,8	2,5	3,2	1,3
5	2,6	3,6	3,0	2,0	1,8	3,7
6	1,5	3,2	4,0	1,5	4,0	2,6
7	1,7	3,5	3,2	2,7	3,5	2,8
8	3,1	2,6	2,5	2,6	1,9	2,6
9	2,5	3,0	2,7	3,5	3,5	2,9
10	1,9	2,5	3,5	1,9	1,8	2,5
11	1,4	3,4	3,5	2,2	3,0	2,4
12	2,7	2,5	2,8	1,6	4,0	1,8
13	2,7	3,3	2,4	2,8	2,3	3,6
14	1,8	2,6	4,0	2,5	4,5	1,2
15	1,7	2,2	3,4	2,6	3,9	2,4
16	1,2	1,9	2,8	3,4	1,9	2,6
17	1,5	3,7	2,7	3,5	1,5	2,5
18	3,1	2,4	3,9	2,8	3,1	1,2
19	3,7	3,2	2,6	3,8	2,6	2,1
20	1,8	2,4	2,6	2,2	3,6	2,8
21	1,4	2,8	3,8	4,0	1,9	2,7
22	2,2	2,9	3,4	2,2	3,7	2,2
23	2,7	2,5	3,8	2,4	3,1	2,0
24	2,8	3,6	3,2	3,5	2,8	2,1
25	1,4	2,8	2,5	1,7	1,7	2,9
26	1,2	1,8	2,8	1,9	3,9	3,0
27	1,6	2,7	2,8	3,2	3,7	3,0
28	1,5	3,3	3,1	1,5	3,4	2,3
29	1,8	3,6	2,6	1,6	2,7	2,3
30	2,5	3,1	3,5	2,4	3,3	2,6
31	2,7	3,3	2,6	1,5	1,7	2,1
32	1,9	2,4	2,8	3,0	2,5	2,6
33	2,7	3,6	3,4	2,1	3,8	2,2
34	3,2	2,7	3,3	2,8	3,9	2,7
35	1,5	2,5	2,9	2,1	3,2	1,3
36	1,2	3,8	3,2	1,5	1,5	2,2
37	2,4	2,8	2,6	1,6	2,4	3,4
38	2,7	3,9	3,5	3,2	4,0	2,2
39	2,1	2,4	4,0	1,6	3,9	2,1
40	1,5	3,0	3,6	2,8	2,8	2,4

Tab. 5 Senzorické hodnocení vepřové šunky 70 %

	Vzhled a barva		Textura		Chuť a vůně	
	BIO džus pomerančový 100 %	Džus pomerančový 100 %	BIO džus pomerančový 100 %	Džus pomerančový 100 %	BIO džus pomerančový 100 %	Džus pomerančový 100 %
1	3,3	1,1	2,8	2,6	1,5	3,8
2	3,0	1,0	1,5	1,6	1,7	3,2
3	2,8	1,6	1,0	1,0	2,6	3,9
4	1,5	1,2	1,2	1,4	3,0	2,4
5	3,2	2,5	2,0	1,8	1,1	2,8
6	2,4	1,5	2,3	2,8	1,2	1,8
7	3,2	1,2	1,4	1,8	2,2	2,8
8	3,6	2,1	1,5	1,1	1,7	1,2
9	3,3	1,4	2,4	2,8	1,7	3,8
10	2,8	1,1	1,9	2,2	1,2	3,6
11	2,6	2,4	1,8	1,3	3,1	3,8
12	3,4	3,0	2,1	2,6	2,8	2,5
13	3,2	2,2	2,8	2,5	3,2	3,4
14	2,9	2,1	1,7	1,4	2,1	3,4
15	3,7	3,3	1,0	1,5	1,8	2,9
16	4,0	2,1	1,6	1,3	1,6	1,9
17	3,4	2,3	1,0	1,4	2,3	1,9
18	3,8	2,5	2,4	3,1	2,9	3,7
19	2,7	2,2	2,1	2,6	1,7	3,8
20	3,6	2,4	1,4	1,6	1,1	2,6
21	3,1	2,8	1,0	1,1	1,8	2,8
22	2,0	1,1	2,1	1,6	2,4	3,4
23	2,4	1,4	2,3	2,7	2,9	3,8
24	3,8	2,0	1,5	1,7	1,7	3,1
25	2,7	2,2	2,7	2,1	1,6	2,7
26	2,0	1,3	1,4	1,8	2,2	2,8
27	2,4	2,8	2,0	1,8	3,1	3,9
28	3,8	2,1	1,4	1,5	1,6	1,1
29	2,8	1,7	2,5	2,2	2,8	1,9
30	1,2	1,1	1,5	1,3	1,2	1,9
31	2,5	2,7	1,0	1,2	1,6	3,5
32	3,9	2,5	1,4	1,8	2,4	2,8
33	3,4	3,1	2,2	1,4	3,2	2,9
34	3,4	1,1	1,8	1,6	1,8	3,7
35	2,4	1,8	2,5	2,3	1,6	3,8
36	3,8	3,5	1,9	2,2	2,1	2,8
37	2,2	1,6	1,4	2,0	1,7	3,6
38	2,8	2,4	1,0	1,2	2,5	3,9
39	2,6	1,4	1,2	1,5	1,1	3,7
40	3,5	3,1	1,9	1,4	1,9	2,5

Tab. 6 Senzorické hodnocení pomerančového džusu 100 %

4.2 Výsledky statistického hodnocení

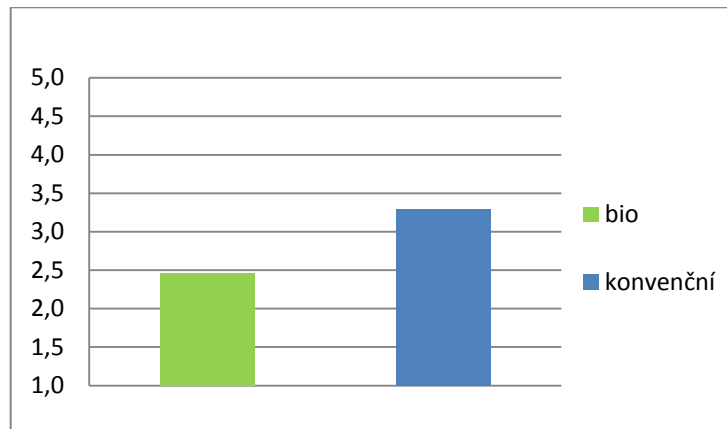
4.2.1 MLÉKO ČERSTVÉ POLOTUČNÉ



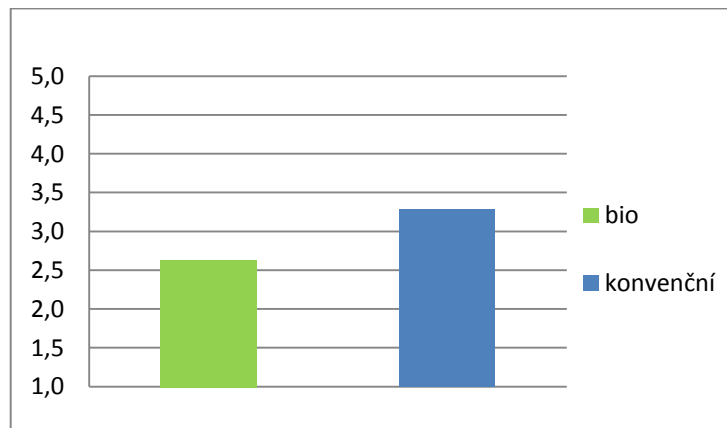
Obr. 3 Vzorky mléka

vzhled a barva	na hladině významnosti 5,00 % jsou hodnoty 1 souboru statisticky významně menší než hodnoty 2 souboru
textura	na hladině významnosti 5,00 % jsou hodnoty 1 souboru statisticky významně menší než hodnoty 2 souboru
chuť a vůně	na hladině významnosti 5,00 % jsou hodnoty 1 souboru statisticky významně menší než hodnoty 2 souboru

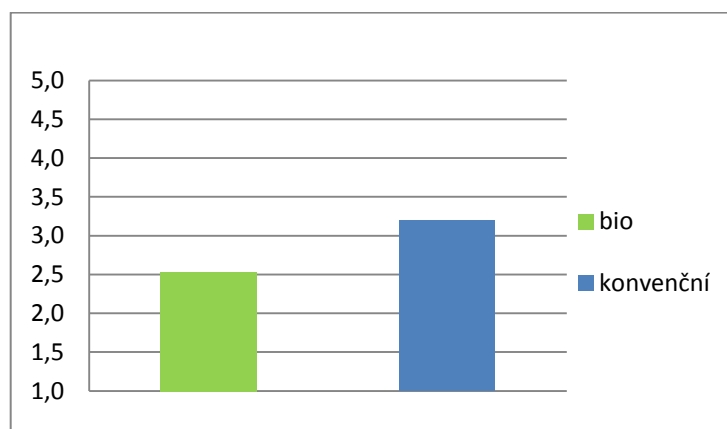
Tab. 7 Statistické hodnocení mléka čerstvého polotučného



Obr. 4 Porovnání vzhledu a barvy mléka čerstvého polotučného



Obr. 5 Porovnání textury mléka čerstvého polotučného



Obr. 6 Porovnání chuti a vůně mléka čerstvého polotučného

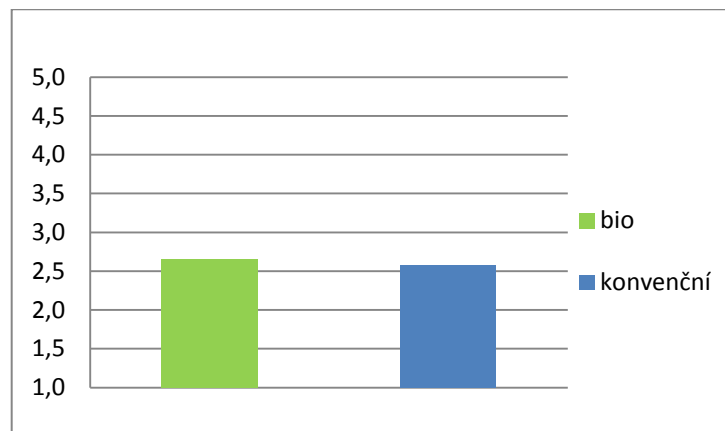
4.2.2 SÝR EIDAM 30 %



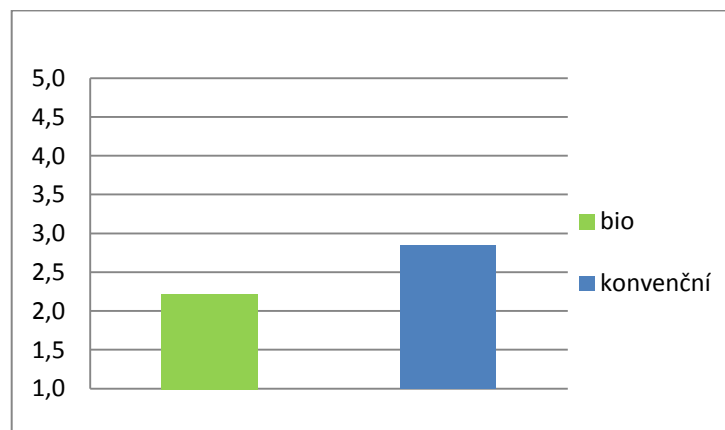
Obr. 7 Vzorky sýru Eidam 30 % tvs

vzhled a barva	na hladině významnosti 5,00 % nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi soubory v úrovni hodnot
textura	na hladině významnosti 5,00 % jsou hodnoty 1 souboru statisticky významně menší než hodnoty 2 souboru
chuť a vůně	na hladině významnosti 5,00 % jsou hodnoty 1 souboru statisticky významně menší než hodnoty 2 souboru

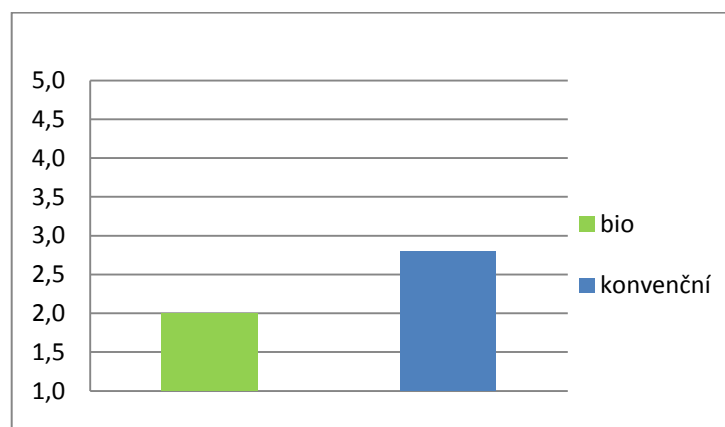
Tab. 8 Statistické hodnocení sýru Eidam 30% tvs



Obr. 8 Porovnání vzhledu a barvy sýru Eidam 30 % tvs



Obr. 9 Porovnání textury sýru Eidam 30 % tvs



Obr. 10 Porovnání chuti a vůně sýru Eidam 30 % tvs

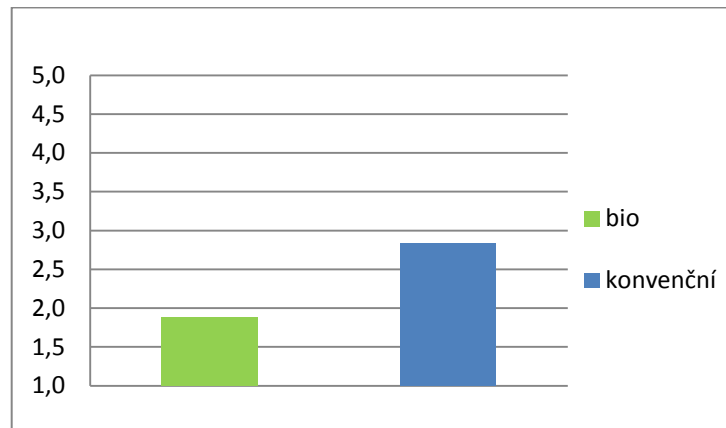
4.2.3 JOGURT SELSKÝ OVOCNÝ



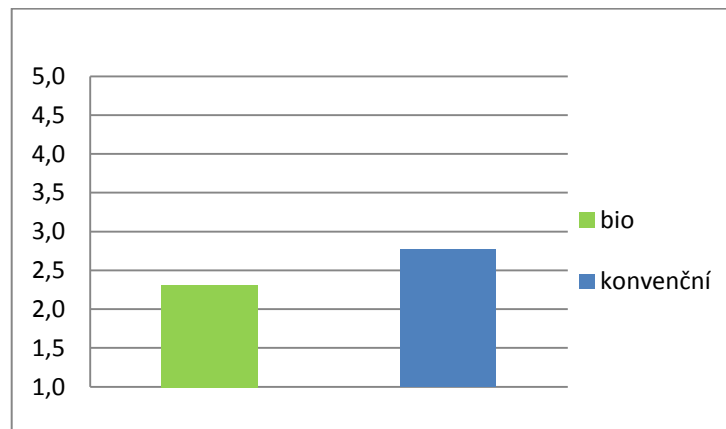
Obr. 11 Vzorčky ovocného selského jogurtu

vzhled a barva	na hladině významnosti 5,00 % jsou hodnoty 1 souboru statisticky významně menší než hodnoty 2 souboru
textura	na hladině významnosti 5,00 % jsou hodnoty 1 souboru statisticky významně menší než hodnoty 2 souboru
chuť a vůně	na hladině významnosti 5,00 % jsou hodnoty 1 souboru statisticky významně menší než hodnoty 2 souboru

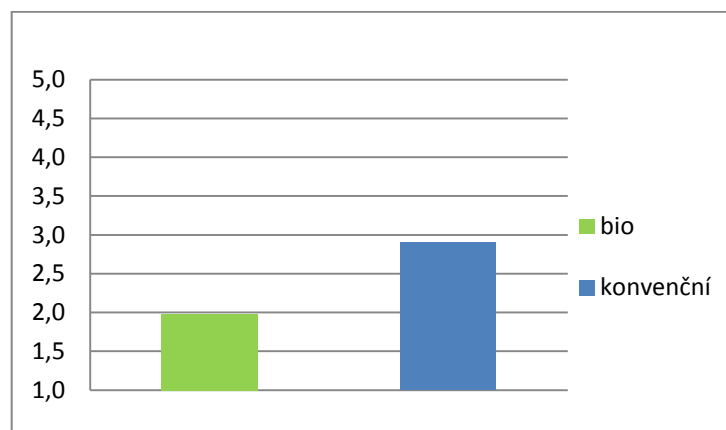
Tab. 9 Statistické hodnocení selského ovocného jogurtu



Obr. 12 Porovnání vzhledu a barvy jogurtu selského ovocného



Obr. 13 Porovnání textury jogurtu selského ovocného



Obr. 14 Porovnání chuti a vůně jogurtu selského ovocného

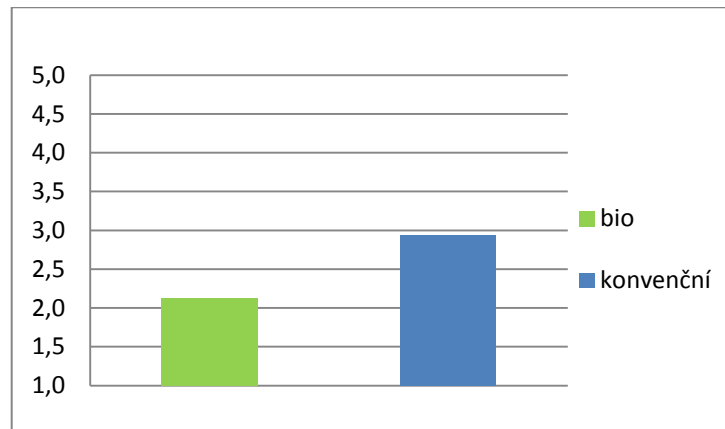
4.2.4 VEPŘOVÁ ŠUNKA 70 %



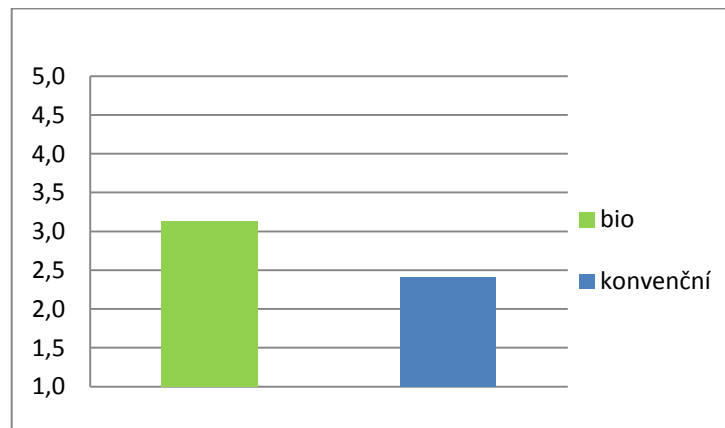
Obr. 15 Vzorky vepřové šunky 70 %

vzhled a barva	na hladině významnosti 5,00 % jsou hodnoty 1 souboru statisticky významně menší než hodnoty 2 souboru
textura	na hladině významnosti 5,00 % jsou hodnoty 1 souboru statisticky významně větší než hodnoty 2 souboru
chuť a vůně	na hladině významnosti 5,00 % jsou hodnoty 1 souboru statisticky významně větší než hodnoty 2 souboru

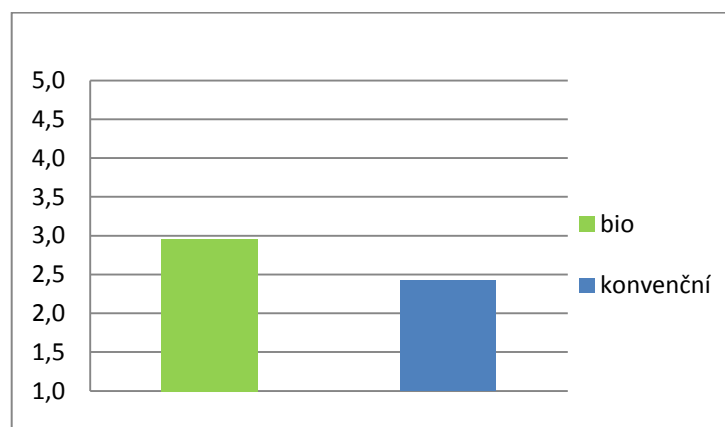
Tab. 10 Statistické hodnocení vepřové šunky 70 %



Obr. 16 Porovnání vzhledu a barvy vepřové šunky 70 %



Obr. 17 Porovnání textury vepřové šunky 70 %



Obr. 18 Porovnání chuti a vůně vepřové šunky 70 %

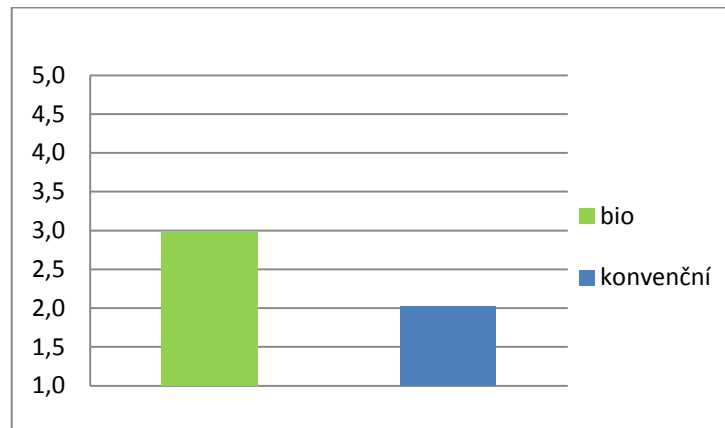
4.2.5 DŽUS POMERNČOVÝ 100 %



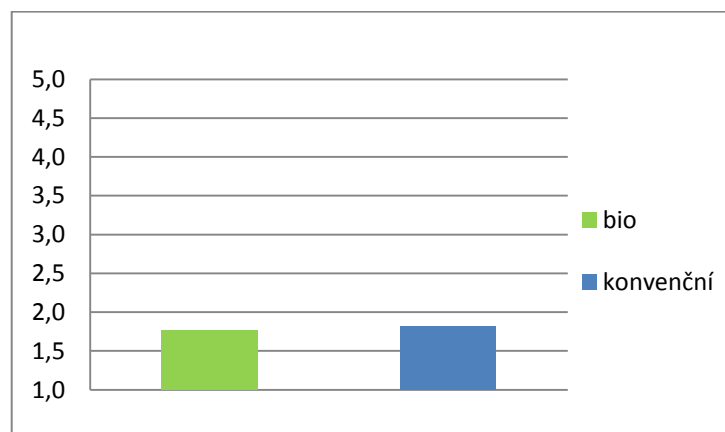
Obr. 19 Vzorky pomerančového džusu 100 %

vzhled a barva	na hladině významnosti 5,00 % jsou hodnoty 1 souboru statisticky významně větší než hodnoty 2 souboru
textura	na hladině významnosti 5,00 % nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi soubory v úrovni hodnot
chuť a vůně	na hladině významnosti 5,00 % jsou hodnoty 1 souboru statisticky významně menší než hodnoty 2 souboru

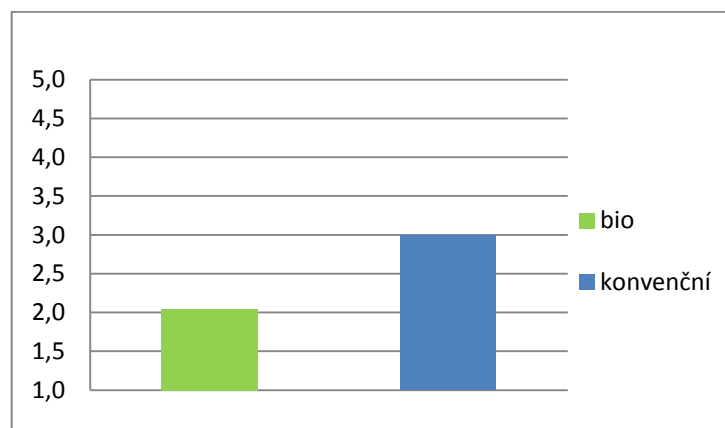
Tab. 11 Statistické hodnocení pomerančového džusu 100 %



Obr. 20 Porovnání vzhledu a barvy pomerančového džusu 100 %



Obr. 21 Porovnání textury pomerančového džusu 100 %



Obr. 22 Porovnání vzhledu a barvy pomerančového džusu 100 %

4.3 Vyhodnocení výsledků

Senzorickým hodnocením laickou veřejností jsem zjistila tyto výsledky:

1. MLÉKO čerstvé polotučné - ve všech ukazatelích bylo jako lepší hodnoceno mléko v biokvalitě oproti mléku konvenční výroby.
2. EIDAM 30% tvs- v ukazateli vzhledu a barvy nebyl mezi hodnocenými vzorky zaznamenán žádný rozdíl, výrobky jsou tedy v tomto kritériu srovnatelné. Ovšem ve znacích textury, chuti a vůně byl hodnocen jako lepší sýr z bioprodukce.
3. JOGURT selský ovocný – v hodnocení všech tří ukazatelů byl lépe hodnocen BIO jogurt oproti jogurtu konvenční výroby.
4. ŠUNKA vepřová 70 % – při hodnocení znaku vzhledu a barvy je lépe hodnocena šunka BIO, ale ve znacích textury, chuti a vůně byla lépe hodnocena šunka konvenční výroby.
5. DŽUS pomerančový 100 % – v ukazateli vzhledu a barvy byl lépe hodnocen džus konvenční výroby, v textuře se výrobky shodovaly a ve znaku chuti a vůně byl lépe hodnocen džus v biokvalitě.

Všeobecně jsou lépe hodnoceny výrobky bioprodukce, u mléka polotučného čerstvého a u jogurtu selského ovocného ve všech hodnocených znacích, u sýru Eidam 30 % tvs kromě vzhledu a barvy také. Vzorky džusu pomerančového 100 % byly ve všech znacích hodnoceny shodně. Jedinou výjimkou byl vzorek vepřové šunky, kdy byl lépe hodnocen výrobek konvenční výroby.

	Biovýrobek	Konvenční výrobek	
Mléko čerstvé polotučné	III		→ celkem 3 x lepší hodnocení dostalo BIO mléko
Sýr Eidam 30 % tvs	II	I	→ celkem 2 x lepší hodnocení dostal BIO eidam
Jogurt selský ovocný	III		→ celkem 3 x lepší hodnocení dostal BIO jogurt
Šunka vepřová 70 %	I	II	→ u vepřové šunky je lépe hodnocen konvenční výrobek
Džus pomerančový 100 %	I	I	→ u pomerančového džusu je hodnocení shodné

Tab. 12 Počet preferencí u jednotlivých výrobků biovýroby a konvenční výroby

ZÁVĚR

Myslím, že význam ekologického zemědělství a biopotravin je v dnešní době docela velký. V současné době převládá na našem trhu tzv. konvenční způsob výroby potravin, ke kterému vedl hlavně rozvoj průmyslu a různých technologií. To vše má dopad i na ekonomickou stránku těchto výrobků – lze je vyrobit za mnohem nižší cenu, protože jsou v něm právě suroviny nahrazeny chemickými látkami. Tento dopad ale český spotřebitel nevidí, nebo jej nechce vidět a tyto potraviny si tak získaly svoji kupní sílu.

Našlo se i pár výjimek, které se nepoddaly tomuto trendu a věnují se ekologickému zemědělství, které je šetrné nejen ke zvířatům a pěstování rostlin, ale také k přírodě samotné. Tento způsob hospodaření a výroby je sice v některých směrech náročnější, ale přece jen má budoucnost, protože příroda působení a chování člověka, jaké je dnes, nevydrží do nekonečna.

Hlavním důvodem, proč si lidé biopotravinu koupí, je asi vidina zdravější potraviny.

Ve skutečnosti ještě není dokázané, že tomu tak skutečně je. Jisté ale je, že si v některých případech odneseme potravinu kvalitnější, výživnější a taky chutnější. Negativní stránkou při nákupu biopotravin je určitě jejich vyšší cena, úzký sortiment výrobků, nedostatek informovanosti a jistá nedůvěra mezi lidmi, že ta daná potravina skutečně bioproduktem je, že neobsahuje žádné chemické přídavné látky.

Já ve své práci tyto faktory výrazně nezohledňuji, zajímá mě porovnání pouze sensorických znaků těchto potravin. Sensorická jakost je podle mě u spotřebitele jedním z nejdůležitějších faktorů, které ho při nákupu ovlivní. Pokud mu výrobek zachutná, příště po něm sáhne znova. A hlavně jsem si pokládala otázku, jestli vůbec nějaký rozdíl mezi zkoušenými výrobky bude.

Z výsledků sensorické analýzy vyplynulo, že u každého výrobku z různé sortimentní skupiny potravin tomu je jinak.

U vzorku čerstvého polotučného mléka bylo lépe hodnoceno BIO mléko a to ve všech znacích. Podle mého osobního názoru bylo určitě chutnější a takové „opravdovější“. Ovšem na druhou stranu, český spotřebitel je zvyklý na chuť mléka konvenční výroby, takže pokud bych neměla vedle sebe srovnání s BIO mlékem, tak bych mu přiřadila vynikající jakost a vůbec nepřemýšlela o tom, zda existuje ještě mléko jiné, lepší.

Vzorek sýru Eidam 30 % tvs nevykazoval ve znaku vzhledu žádné rozdíly, ovšem v textuře, chuti a vůni byl opět lépe hodnocen výrobek v biokvalitě.

U vzorku ovocného selského jogurtu byl výsledek také podobný, tentokrát byl hodnocen jako lepší ve všech znacích BIO jogurt.

Překvapením pro mě byl výsledek hodnocení vepřové šunky 70 %, kdy BIO šunka dopadla lépe ve znaku vzhledu, ovšem v textuře, chuti a vůni byl lépe hodnocen výrobek konvenční.

Při hodnocení pomerančového džusu 100 % byl v ukazateli vzhledu a barvy lépe hodnocen výrobek konvenční, v textuře se výrobky nelišily a ve znaku chuti byl naopak lépe hodnocen džus v biokvalitě.

Já osobně jsem největší rozdíl mezi biopotravinou a konvenčním výrobkem zaznamenala u ovocného selského jogurtu. Výrobek byl opravdu lahodný, a největší podíl na tom měla ochucující jahodová složka, která neobsahovala žádné umělé náhražky. A to bylo na chuti velmi znát. Naopak zklamáním pro mě byla BIO vepřová šunka, hlavně tedy v ukazateli chuti. Je ale možné, že zvláštní příchut', kterou ve výrobku zaznamenala většina hodnotitelů, byla způsobena tím, že český spotřebitel je již zvyklý na chuť šunky konvenční a proto jakoukoliv odchylku od tohoto „standardu“ hodnotí záporně.

Takže závěrem lze říci, že rozdíly v sensorických znacích biopotravin a potravin konvenční výroby určitě jsou a je na každém jedinci, jestli je vnímá pozitivním nebo negativním způsobem a to pak následně ovlivní jeho rozhodování při samotném nákupu. Přesto si myslím, že řada výrobků určitě stojí za vyzkoušení, už jenom pro jistý pocit, že šetříme přírodu a podporujeme malé zemědělce a chovatele, kterým není lhostejný dopad jejich počínání na životní prostředí.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Biopotraviny. In: [online]. [cit. 2014-03-21]. Dostupné z: <http://www.biopotraviny.cz/>
- [2] Biopotraviny: Slovníček. In: [online]. [cit. 2014-03-21]. Dostupné z: <http://www.nazeleno.cz/biopotraviny.dic>
- [3] Bioprodukt. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Bioprodukt>
- [4] BUŇKA, F., J. HRABĚ a B. VOSPĚL. *Senzorická analýza potravin I*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 978-80-7318-628-9.
- [5] Certifikace a kvalita bio. In: [online]. [cit. 2014-03-21]. Dostupné z: <http://mebio.cz/clanky/28-certifikace-a-kvalita>
- [6] ČSN ISO 5492. *Senzorická analýza: Slovník*. 1999.
- [7] ČSN ISO 8586-1. *Senzorická analýza: Obecná směrnice pro výběr, výcvik a sledování činnosti posuzovatelů. Část 1: Vybraní posuzovatelé*. 2002
- [8] ČSN ISO 8589. *Senzorická analýza: Obecná směrnice pro uspořádání senzorského pracoviště*. 1993.
- [9] DLOUHÝ, J. Kontrola a certifikace biopotravin. In: [online]. 2010 [cit. 2014-03-21]. Dostupné z: www.bioinstitut.cz/documents/Kontrolaacertifikace.pdf
- [10] EAGRI: zemědělství. In: [online]. 2013 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/biopotraviny/>
- [11] HEATON, Shane. *Organic farming, food quality and human health*. Bristol: Soil Association, 2002. ISBN 0-905200-80-2.
- [12] INGR, I., J. POKORNÝ a H. VALENTOVÁ. *Senzorická analýza potravin*. Brno: MZLU, 2001
- [13] JAROŠOVÁ, A. *Senzorické hodnocení potravin*. Brno: MZLU, 2001.

- [14] KINCLOVÁ, Veronika. Veterinářství: Sensorická analýza potravin. In: [online]. [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://vetweb.cz/senzoricka-analyza-potravin/>
- [15] KRÍŽ, O., F. BUŇKA a J. HRABĚ. *Senzorická analýza potravin II: Statistické metody*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007. ISBN 978-80-7318-494-0.
- [16] MATYÁŠ, Z. *Obecná hygiena potravin*. Brno: VŠV, 1991.
- [17] MIČOVÁ, L. Biopotraviny. In: [online]. 2009 [cit. 2014-03-21]. Dostupné z: <http://www.zijzdrave.cz/rady-odborniku/blog/biopotraviny/>
- [18] MOUDRÝ, J. *Bioprodukty*. 1.vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1997. ISBN 80-7105-138-1.
- [19] Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů a o zrušení nařízení (EHS) č. 2092/91. In: 2007.
- [20] POKORNÝ, J. *Metody sensorické analýzy potravin a stanovení sensorické jakosti*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1997. ISBN 80-85120-60-7
- [21] POKORNÝ, J., H. VALENTOVÁ a Z. PANOVSÁ. *Senzorická analýza potravin*. Praha: VŠCHT, 1999.
- [22] PRÍBELA, A., P. MALÁ, G. SOBOLOVÁ, P. TUREK, D. MÁTÉ, M. BARANOVÁ a J. NAGY. *Senzorické hodnotenie potravinárskych surovín, aditívnych látok a výrobkov*. Košice: Inštitút vzdelavanie veterinarnych lekarov, 2001.
- [23] VÁCLAVÍK, T. *Biopotraviny a jejich prodej v maloobchodě*. Praha 1: Mze ČR Těšnov, 2006. ISBN 80-7084-483-3.
- [24] *Vědecký výbor pro potraviny: Přídavné látky (aditiva) v potravinách*. Brno: Státní zdravotní ústav, 2004.
- [25] VÍTOVÁ, Eva. ChemPoint: Sensorická analýza. In: [online]. [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://www.chempoint.cz/vitova>

- [26] Zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o právních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, jak vyplývá ze změn provedených zákonem č. 320/2002 Sb. a zákonem č. 553/2005 Sb. MZe ČR. 2006. 25 s. ISBN 80-7084-505-8.
- [27] Značení biopotravin. In: [online]. [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://biospotrebitel.cz/chci-znat-bio/jak-poznam-bio/znaceni-biopotravin>

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 Logo ekologického zemědělství – „biozebra“ [27]</i>	14
<i>Obr. 2 Evropské logo – bio list [27]</i>	15
<i>Obr. 3 Vzorčky mléka</i>	49
<i>Obr. 4 Porovnání vzhledu a barvy mléka čerstvého polotučného</i>	50
<i>Obr. 5 Porovnání textury mléka čerstvého polotučného</i>	50
<i>Obr. 6 Porovnání chuti a vůně mléka čerstvého polotučného</i>	50
<i>Obr. 7 Vzorčky sýru Eidam 30 % tvs</i>	51
<i>Obr. 8 Porovnání vzhledu a barvy sýru Eidam 30 % tvs</i>	52
<i>Obr. 9 Porovnání textury sýru Eidam 30 % tvs</i>	52
<i>Obr. 10 Porovnání chuti a vůně sýru Eidam 30 % tvs</i>	52
<i>Obr. 11 Vzorčky ovocného selského jogurtu</i>	53
<i>Obr. 12 Porovnání vzhledu a barvy jogurtu selského ovocného</i>	54
<i>Obr. 13 Porovnání textury jogurtu selského ovocného</i>	54
<i>Obr. 14 Porovnání chuti a vůně jogurtu selského ovocného</i>	54
<i>Obr. 15 Vzorčky vepřové šunky 70 %</i>	55
<i>Obr. 16 Porovnání vzhledu a barvy vepřové šunky 70 %</i>	56
<i>Obr. 17 Porovnání textury vepřové šunky 70 %</i>	56
<i>Obr. 18 Porovnání chuti a vůně vepřové šunky 70 %</i>	56
<i>Obr. 19 Vzorčky pomerančového džusu 100 %</i>	57
<i>Obr. 20 Porovnání vzhledu a barvy pomerančového džusu 100 %</i>	58
<i>Obr. 21 Porovnání textury pomerančového džusu 100 %</i>	58
<i>Obr. 22 Porovnání vzhledu a barvy pomerančového džusu 100 %</i>	58

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Seznam povolených přídatných látek pro biopotraviny z přílohy VI. Nařízení Rady EU</i>	<i>21</i>
<i>Tab. 2 Senzorické hodnocení mléka čerstvého polotučného.....</i>	<i>44</i>
<i>Tab. 3 Senzorické hodnocení sýru Eidam 30 % tvs</i>	<i>45</i>
<i>Tab. 4 Senzorické hodnocení selského ovocného jogurtu.....</i>	<i>46</i>
<i>Tab. 5 Senzorické hodnocení vepřové šunky 70 %</i>	<i>47</i>
<i>Tab. 6 Senzorické hodnocení pomerančového džusu 100 %</i>	<i>48</i>
<i>Tab. 7 Statistické hodnocení mléka čerstvého polotučného</i>	<i>49</i>
<i>Tab. 8 Statistické hodnocení sýru Eidam 30% tvs</i>	<i>51</i>
<i>Tab. 9 Statistické hodnocení selského ovocného jogurtu</i>	<i>53</i>
<i>Tab. 10 Statistické hodnocení vepřové šunky 70 %</i>	<i>55</i>
<i>Tab. 11 Statistické hodnocení pomerančového džusu 100 %</i>	<i>57</i>
<i>Tab. 12 Počet preferencí u jednotlivých výrobků biovýroby a konvenční výroby</i>	<i>59</i>

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha P I Hodnotící schéma pro mléko čerstvé polotučné
- Příloha P II Hodnotící schéma pro sýr Eidam 30 % tvs
- Příloha P III Hodnotící schéma pro jogurt selský ovocný
- Příloha P IV Hodnotící schéma pro vepřovou šunku 70 %
- Příloha P V Hodnotící schéma pro pomerančový džus 100 %

PŘÍLOHA P I: HODNOTÍCÍ SCHÉMA PRO MLÉKO ČERSTVÉ POLOTUČNÉ

1. Výborný stupeň

Vzhled, barva

- stejnorodá tekutina bez usazenin
- barva bílá, s lehce nažloutlým odstínem, typická pro daný druh mléka

Textura

- stejnorodá tekutina, bez usazenin, vloček, tekutina s optimální hustotou

Vůně, chuť

- vůně příjemná, typicky mléčná, bez cizích pachů
- chuť lahodná, příjemně mléčná bez jiných příchutí, u plnotučného mléka lehce smetanová, příjemně nasládlá, harmonická

3. Vyhovující stupeň

Vzhled, barva

- stejnorodá tekutina
- barva bílá s lehce nažloutlým odstínem, bez cizích odstínů

Textura

- konzistence odpovídající deklarovanému druhu mléka bez znatelných odchylek, žádné usazeniny

Vůně, chuť

- vůně typicky mléčná, méně výrazná, bez cizích pachů
- mléčná chuť bez cizích příchutí

5. Nevyhovující stupeň

Vzhled, barva

- nestejnorodá tekutina s větší odchylkou v barvě, výskyt připálených částic
- barva netypická pro daný výrobek, výskyt cizích odstínů

Textura

- ne zcela homogenní, menší nebo větší hustota, stopy mléčných usazenin, krupičkovitá konzistence, výskyt sraženin

Vůně, chuť

- výskyt cizích pachů
- odchylky od deklarované chuti, slabě nečistá, mírně nahořklá, nakyslá až kyselá, slaná, trpká, hořká, výskyt cizích příchutí

PŘÍLOHA P II: HODNOTÍCÍ SCHÉMA PRO SÝR EIDAM 30 % TVS

1. Výborný stupeň

Vzhled, barva

- suchá, jemná, nepoškozená pokožka, bez trhlinek či nerovností na povrchu, na řezu bez ok nebo s malým počtem ok, ale bez trhlinek
- barva je krémová až nažloutlá, matně lesklá, homogenní na celém řezu

Textura

- těsto sýra vláčné, jemné, lehce polykatelné

Vůně, chuť

- vůně charakteristická, čistá bez jakýchkoliv cizích pachů
- chuť lahodná, vynikající, čistá, typická pro eidamské sýry, jemně mléčně nakyslá

3. Vyhovující stupeň

Vzhled, barva

- slabší nebo silnější pokožka, mírně nepravidelný tvar, menší záhyby po lisování, povrch sýra suchý, pod povrchem sýra se připouští jemné provzdušnění, výskyt ojedinělých trhlinek
- barva těsta po celé hmotě homogenní s odstínem smetanovým až žlutým, mramorovitá struktura těsta není dovolena

Textura

- konzistence celistvá, mírně drolivá

Vůně, chuť

- vůně čistá a harmonická, mléčně nakyslá, méně výrazná

5. Nevyhovující stupeň

Vzhled, barva

- narušený povrch, příliš silná pokožka, slabě mazovitá, částečná deformace tvaru, na povrchu ojedinělý výskyt cizích barevných skvrn a odstínů, viditelný solný prstenec pod povrchem sýra v důsledku nedostatečného prozrání, oka ořechovitá (ne s hladkým povrchem), trhlinky v těstě, provzdušnění
- barva těsta sýra nepřírozně bílá, mramorovitá, nehomogenní

Textura

- konzistence mírně celistvá, nehomogenní, tužší, příliš měkká až mazlavá, sýr oschlý na povrchu, tvrdá kůrka

Vůně, chuť

- ve vůni výskyt cizích pachů (netypický, nažluklý, nasládlý)
- chuť nevýrazná, výrazně nakyslá, nahořklá, slanější, slabě pálivá

PŘÍLOHA P III: HODNOTÍCÍ SCHEMA PRO JOGURT SELSKÝ OVOCNÝ (S ODDĚLENOU OVOCNOU SLOŽKOU)

1. Výborný stupeň

Vzhled, barva

- homogenní struktura v celém objemu, pouze mírné prolínání ovocné složky
- barva odpovídající použitým surovinám, typická pro daný druh výrobku

Textura

- velmi hladká, jemná, soudržná krémovitá konzistence

Vůně, chuť

- vůně čistá, příjemná, pouze po použitých surovinách
- chuť lahodná, vynikající, příjemná po použité ovocné přísadě

3. Vyhovující stupeň

Vzhled, barva

- prolínání ovocné složky do jogurtové složky ne více než 1/3 objemu výrobku
- barva odpovídá použitým surovinám

Textura

- konzistence stejnorodá, hladká, soudržná

Vůně, chuť

- vůně čistá po použitých surovinách, bez jakýchkoliv cizích příchutí

5. Nevyhovující stupeň

Vzhled, barva

- prolínání ovocné složky do celého objemu výrobku, nestejně rozptýlená
- barva neodpovídá použitým surovinám

Textura

- konzistence příliš hustá nebo řídká, s hrudkami, s vyvstálou syrovátkou

Vůně, chuť

- vůně nečistá s přítomností cizího aroma
- chuť příliš kyselá nebo příliš sladká, nahořklá, výskyt cizích příchutí

PŘÍLOHA IV: HODNOTÍCÍ SCHÉMA PRO VEPŘOVOU ŠUNKU 70 %

1. Výborný stupeň

Vzhled, barva

- homogenní stejnorodé vybarvení bez výskytu viditelných kolagenních částic, dutin a vzduchových dutinek
- barva stejnorodá, homogenní, narůžovělá, typická pro šunky

Textura

- soudržná konzistence, pevná, pružná, dostatečně tuhá, na skusu výrobek šťavnatý

Vůně, chuť

- vůně výrazná – typická, bez jakéhokoliv cizího pachu
- chuť výrazná, vynikající, typická, čistá, bez jakýchkoliv cizích příchutí, optimálně slaná a kořeněná, masová, harmonická

3. Vyhovující stupeň

Vzhled, barva

- vzhledově dobře vypracovaná, stejnorodá, homogenní, ojedinělé vzduchové bublinky, ojedinělý výskyt kolagenních částic
- barva stejnorodá, narůžovělá, typická pro šunky

Textura

- konzistence pružná až elastická, ne však gumovitá, dostatečně tuhá, lehce kousatelná

Vůně, chuť

- vůně příjemná, jemně kořeněná, čistá, ale méně výrazná
- chuť čistá, masová, připouští se drobné odchylky v harmoničnosti (převládá masová chuť nebo příchut' po koření)

5. Nevyhovující stupeň

Vzhled, barva

- nepřiměřené množství tuku, silně šlachovitá, hrubě vláknitá, barevné změny na povrchu
- barva nehomogenní, osliznutí povrchu, nevyhovující mozaika, větší uvolňování šťávy

Textura

- konzistence tuhá, gumovitá, rozbředlá až vodnatá, nesoudržná, výrobek silně suchý nebo vodnatý

Vůně, chuť

- vůně nepříjemná, výrazně změněná, o cizí surovině, nečistá
- chuť výrazně cizí, kyselá, přesolená, překořeněná až hořká, žluklá, zapařená, zatuchlá, po plísni

PŘÍLOHA V: HODNOTÍCÍ SCHEMA PRO POMERANČOVÝ DŽUS 100 %

1. Výborný stupeň

Vzhled, barva:

- homogenní tekutina, jemně rozptýlená dřeň v celém objemu;
- barva plně odpovídající druhu použité suroviny, výrazná, intenzivní.

Textura

- tekutá až slabě vizkózní, stejnorodá, homogenní, jemně a homogenně rozptýlená dřeň, typická pro daný druh ovoce, bez usazenin

Vůně, chuť

- výrazná vůně, harmonická, naprosto čistá bez cizích pachů, typická pro deklarovaný druh
- chuť vynikající, sladkokyselá, odpovídající deklarovanému druhu

3. Vyhovující stupeň

Vzhled, barva

- úměrné množství jemně rozptýlené dřeně, mírná usazenina dřeně není na závadu
- barva odpovídající druhu použité suroviny

Textura

- dostatečně tekutá, připouští se mírné odchylky ve viskozitě

Vůně, chuť

- vůně dostatečně intenzivní, harmonická, odpovídající deklarovanému druhu, čistá
- dostatečně harmonická a výrazná chuť, mírné odchylky od optimální sladkokyselé chuti, čistá

5. Nevyhovující stupeň

Vzhled, barva

- nehomogenní rozptýlená dřeň
- džus ve vzhledu a barvě vykazuje větší odchylky od deklarovaného druhu v intenzitě barevnosti, cizí barevný odstín

Textura

- konzistence hustá, řídká, výskyt shluků hruběji pasírované dřeně, znatelná usazenina dřeně na dně obalu

Vůně, chuť

- vůně málo výrazná, slabě typická, méně harmonická, výskyt cizí vůně (zatuchlá, hnilobná)
- odchylky od deklarovaného druhu, neharmonická, zřetelný výskyt cizí příchuti, kyselejší, nahořklá, přeslazená, více aromatizovaná