

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N 4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: potravinářských biotechnologií a kvality zemědělských produktů

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

Diplomová práce

Senzorické hodnocení vybraných obilných nápojů

Vedoucí diplomové práce: Dr. Ing. Jaromír Kadlec

Autor diplomové práce: Bc. Martin Urban

České Budějovice, 2019

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou na téma „Sensorické hodnocení vybraných obilných nápojů“ vypracoval samostatně, na základě vlastních zjištění a s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 15. 4. 2019

.....

Martin Urban

### **Poděkování**

Tímto bych rád poděkoval Dr. Ing. Jaromíru Kadlecovi, za velmi ochotné vedení mé závěrečné diplomové práce, jeho cenné připomínky a rady. Poděkování patří také všem účastníkům sensorické analýzy.

Poděkování patří mojí rodině a přátelům, kteří mě podporovali při studiu.

## **Abstrakt**

Cílem diplomové práce bylo sensorické a nutriční hodnocení rostlinných nápojů. Analýza se zaměřila na rýžové a ovesné nápoje. Část populace má zdravotní problémy při konzumaci mléka. Určitou náhradou tak mohou být nápoje z luštěnin, obilovin, ořechů apod. Ovesné a rýžové nápoje neobsahují cholesterol, jsou zdrojem minerálních látek a vitaminů. Rýžový a ovesný nápoj neobsahuje laktózu ani mléčné bílkoviny. Jejich negativem je nedostatečné množství bílkovin a skutečnost, že na rozdíl od mléčné bílkoviny je bílkovina obilnin neplnohodnotná, deficitní. Rýžový nápoj neobsahuje lepek.

Senzorická analýza měla za cíl porovnat jednotlivé nápoje a určit jejich odlišnost mezi vzorky, určit intenzity určitých vlastností a určit nejlepší a nejhorší pořadí vzorků. Analýza byla provedena na půdě Zemědělské fakulty, Jihočeské univerzity v Č. Budějovicích. Zúčastnilo se jí 20 hodnotitelů, studentů Zemědělské fakulty. Byly vybrány čtyři druhy ovesných a čtyři druhy rýžových nápojů. V rámci metod použitých při analýze byla využita pořadová zkouška pro určení preference a rozdílu mezi vzorky. Následovalo hodnocení pomocí grafické úsečky pro zaznamenání intenzity určitých vlastností.

Senzorická analýza potvrdila rozdíly mezi jednotlivými výrobci. U rýžových nápojů hodnotitelé došli k závěru, že vnímají rozdíl mezi výrobkem společnosti Alpro a Alnatura, přičemž nápoj společnosti Alnatura vyhodnotili jako nejvíce přijatelnější. Obsah tuku v rýžových nápojích je nízký (1-1,1 g tuku na 100 ml). Nápoje obsahovaly rovněž málo bílkovin (0,1-0,3 g/100 ml). Ovesné nápoje se lišily zejména u výrobců Alnatura a Delhaize – Bio. Nápoj výrobce Delhaize – Bio hodnotitelé preferovali nejvíce. Nutriční složení výrobků je obsahem tuku podobné rýžovým nápojům (1-1,5 g tuku na 100 ml). Množství bílkovin bylo mírně vyšší (0,6-1 g bílkovin na 100 ml). Z nutričního hlediska je patrný rozdíl mezi kravským mlékem a rostlinnými nápoji z ovsa a rýže. Rýžový a ovesný nápoj, které byly preferovány, obsahovaly nejvíce cukru a vařivá příchut' byla cítit nejméně.

**Klíčová slova:** rostlinný nápoj, oves, rýže, mléko, nutriční složení, sensorická analýza

## **Abstrakt**

The aim of this diploma thesis was a sensory and nutritional evaluation of vegetable drinks. The analysis focused on rice and oat drink. Part of the population has health problems with milk consumption. Some substitutes can be beverages from legumes, cereals, nuts, etc. Oat and rice drinks does not contain cholesterol, are a source of minerals and vitamins. Rice and oat drink does not contain lactose or milk proteins. The downside is the insufficient amount of protein and the fact that, unlike milk protein, the protein of cereals is poor, deficient. Rice drink does not contain gluten.

The sensory analysis aimed to compare individual drinks and determine their differences between samples, to determine the intensity of certain properties and to rank the samples from best to worst. The analysis was carried out at the Faculty of Agriculture, University of South Bohemia in České Budějovice. It was attended by 20 evaluators, students of the Faculty of Agriculture. Four types of oat and four types of rice drinks were selected. Within the methods used in the analysis, a sequence test was used to determine the preference and difference between samples. Next, a graphical line was used to record the intensity of certain properties.

The sensory analysis confirmed the differences between manufacturers. In the case of rice beverages, the evaluators concluded that they perceived the difference between the product of Alpro and Alnatura, with the Alnatura drink being considered the most acceptable. The amount of fat in rice beverages was low (1-1.1 g fat per 100 ml). Drinks also contain little protein (0.1-0.3 g / 100 ml). Oat beverages differed in particular with Alnatura and Delhaize - Bio. The evaluators preferred Delhaize Drink Company - Bio the most. The nutritional composition of the fat-like products is similar to rice beverages (1-1.5 g fat per 100 ml). The amount of protein was slightly higher (0.6-1 g protein per 100 ml). From a nutritional point of view, there is a noticeable difference between cow's milk and oat and rice beverages. The rice and oat drinks that were preferred contained the most sugar and the brewing flavor was the least noticeable.

**Keywords:** vegetable drink, oats, rice, milk, nutritional composition, sensory analysis

## Obsah

1	ÚVOD .....	8
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED .....	9
	2.1 Rostlinné nápoje .....	9
	2.2 Sójové nápoje.....	9
	2.2.1 Negativa a klady sójových nápojů .....	9
	2.2.2 Technologie výroby sójových nápojů .....	10
	2.3 Mandlové nápoje.....	12
	2.4 Kokosový nápoj .....	12
	2.5 Obilné nápoje .....	13
	2.5.1 Rýžové nápoje .....	13
	2.5.2 Ovesné nápoje .....	14
	2.5.3 Špaldové a další nápoje .....	15
	2.6 Další alternativy rostlinných nápojů .....	19
	2.7 Rostlinné nápoje v lidské výživě .....	19
	2.8 Sensorická analýza .....	20
	2.8.1 Smyslové vnímání .....	21
	2.8.2 Sensorická laboratoř a hodnotitelé .....	21
	2.8.3 Hodnocení vzorku .....	22
	2.8.4 Metody sensorické analýzy .....	23
	2.8.5 Metody laboratorní .....	23
	2.8.6 Význam sensorické analýzy potravin .....	24
3	CÍL PRÁCE .....	25
4	MATERIÁL A METODIKA .....	26
	4.1 Vyhodnocování statistických dat .....	27
	4.1.1 Vyhodnocení pořadové preferenční zkoušky .....	27
	4.1.2 Vyhodnocení rozdílové zkoušky .....	27
	4.1.3 Vyhodnocení pomocí grafických stupnic .....	27
	4.2 Vybrané rýžové nápoje k analýze .....	28
	4.3 Vybrané ovesné nápoje k analýze .....	29
5	VÝSLEDKY A DISKUSE .....	31
	5.1 Vyhodnocení rýžových nápojů .....	31
	5.1.1 Zhodnocení nutričních vlastností rýžových nápojů .....	31
	5.1.2 Vyhodnocení rýžových nápojů pořadovou zkouškou .....	32
	5.1.3 Vyhodnocení sensorických vlastností rýžových nápojů .....	33

5.2	Vyhodnocení ovesných nápojů.....	39
5.2.1	Zhodnocení nutričních vlastností ovesných nápojů .....	39
5.2.2	Vyhodnocení ovesných nápojů pořadovou zkouškou.....	41
5.2.3	Vyhodnocení senzorických vlastností ovesných nápojů.....	42
6	ZÁVĚR .....	48
7	PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ.....	51
7.1	Bibliografické zdroje .....	51
7.2	Internetové zdroje .....	56
8	PŘÍLOHY .....	58

## 1 ÚVOD

Rostlinné nápoje se v poslední době stávají čím dál častější volbou při nákupu potravin. Vzestup obliby zboží tohoto typu je způsoben několika důvody. Pokud má být strava zdravá, vyžaduje pestrost a vyváženost. Někteří spotřebitelé tak rozšiřují svůj jídelníček o tyto nápoje. Mnoho lidí trpí různými potravinovými alergiemi či intolerancemi. V populaci se např. vyskytují alergie na bílkoviny kravského mléka nebo primární laktózová intolerance. Jako náhradu mléka, i když ne nutričně odpovídající kravskému mléku, využívají lidé s těmito zdravotními omezeními rostlinné nápoje. V současnosti je na vzestupu také veganství. Vegani používají rostlinné nápoje jako náhradu živočišného mléka. Jejich další výhodou je, že neobsahují cholesterol. Využívají se k běžné konzumaci i při vaření. Je třeba upozornit na fakt, že tyto nápoje nikdy nedokáží nahradit nutriční aspekt živočišného mléka. Nejde však jen o módní trend. V některých zemích je konzumace rostlinných nápojů podobných mléku zcela běžná.

Rostlinné nápoje jsou dnes na trhu v široké škále výrobků. Od neochucených tzv. natur výrobků, po ochucené. Mezi nejčastější rostlinné nápoje se řadí výrobky ze sóji, obilovin, skořápkových plodů a semínek, či různé kombinace rostlinných surovin. Velké rozdíly jsou v nutričním složení a sensorické kvalitě jednotlivých druhů rostlinných nápojů a kvalita se výrazně liší i u jednotlivých výrobců nápojů. Rozdílnost v kvalitě je markantní u sušených a tekutých nápojů. Sušené náhražky se sice sensoricky více podobají mléku, složení je však horší kvality. Vesměs jde o kombinace modifikovaných tuků nebo rafinovaných olejů s glukozovým sirupem. Mezi tekutými nápoji také existuje značný rozdíl. Zejména v obsahu sušiny.



## **2 LITERÁRNÍ PŘEHLED**

### **2.1 Rostlinné nápoje**

Rostlinné nápoje se vyrábějí ze široké škály rostlinných surovin. Ne bezvýznamnou skupinou jsou nápoje z obilnin. V první řadě je dobré zmínit sóju, která je v rámci rostlinných nápojů nejkonzumovanější. Rostlinné nápoje se řadí do kategorie nealkoholických nápojů podle vyhlášky č. 248/2018 Sb. o požadavcích na nápoje, kvasný ocet a droždí. Rostlinné nápoje se nenazývají mlékem. Za mléko je považován produkt z mléčných žláz savců (Kopáček, 2014).

### **2.2 Sójové nápoje**

Sójové nápoje jsou nejvíce známé v rámci rostlinných nápojů nahrazujících mléko. Jde o emulzi vody a sójových bobů. Některé obsahují přidaný cukr, vápník, vitamín D, mořskou řasu, různé stabilizátory a zahušňovač. Na trhu je celá řada od neochucených po ochucené. Jejich výroba je pro některé státy běžná, stejně jako pro nás běžné mléko. Náhražka mléka vzniká smísením bobů s vodou. Voda se sójovými boby se rozmixuje a zředí se vodou přibližně v poměru 1:10. Směs se přefiltruje. Takto připravený nápoj je silně cítit po sóje. Sójový nápoj pochází z Číny, po staletí se vyrábí v Číně a jihovýchodní Asii. Nápoj se též po staletí využívá k výrobě tofu. Nové technologie výroby zlepšující výslednou chuť nápoje vznikly v USA (FAO, 2017).

#### **2.2.1 Negativa a klady sójových nápojů**

Sójové boby obsahují dostatek esenciální aminokyseliny lysinu. Limitující je aminokyselina methionin. Proto je dobré konzumaci luštěnin kombinovat s obilninami, kde je tomu naopak. Dále je sója bohatá na fosfolipidy, vitaminy skupiny B a vlákninu. Sója obsahuje vysoký podíl nenasycených mastných kyselin a je také zdrojem lecitinu. Luštěnina je zdrojem významných antioxidantů (Dostálová, 2009).

Někteří spotřebitelé vnímají konzumaci sójového nápoje negativně, kvůli způsobu pěstování této plodiny. Sója se pěstuje často jako plodina, která je geneticky modifikovaná (Davey, 2008). Sója obsahuje antinutriční látky. Syrová sója obsahuje inhibitory proteáz. Toxickou látkou jsou lektiny. Inhibitory snižují biologickou hodnotu bílkovin a jejich využitelnost. K deaktivaci inhibitoru postačí tepelná úprava. U lidí s trávicími obtížemi a při nadměrné konzumaci může vyvolat inhibitor zažívací potíže (Velíšek, 2009).

Minerální látky jsou vázány na fytáty a snižuje se tak jejich vstřebatelnost. Dochází tak ke ztrátě využitelnosti vápníku a dalších dvojmocných prvků (Stratil, 1993). Fytáty působí také na stravitelnost aminokyselin, proteinů, sacharidů a dalších živin, kdy se opět snižuje jejich využitelnost (Prugar, 2008).

Dalšími antinutričními látkami obsaženými v sóje jsou glykosidy. Tyto rostlinné glykosidy mají charakteristickou hořkou chuť, pěnivost. Jsou schopny rozkládat červené krvinky (in vitro) (Kalač a Míka, 1997). Významnou skupinou jsou saponiny obsažené v sóje. Vysoký příjem saponinů způsobuje podráždění střev. Dochází k poleptání epitelu (Kalač, 1995). Pozitivem je zjištění, že za určitých podmínek mají saponiny protikarcinogenní účinky (Prugar, 2008). Účinným opatřením ke snížení obsahu saponinů je nabobtnání a vaření ve vodě. Obsah se dá účinně snížit odslupkováním (Kalač a Míka, 1997).

Třísloviny jsou další antinutriční látky. Třísloviny zhoršují vstřebávání látek a hojně se vyskytují právě v luštěninách. Kladem je jejich působení proti nadýmání (Velíšek, 2009). Odslupkování a tepelné opracování snižuje účinek tříslovin (Kalač a Míka, 1997). Zvýšenou plynatost ve střevech mohou vyvolat oligosacharidy obecně obsažené v luštěninách (Prugar, 2008).

Nebezpečná může být konzumace pro děti a v případě velkého množství i pro dospělé osoby, jelikož sója obsahuje látky s estrogenním účinkem (Kalač, 1995). Účinky látek mohou vyvolat poruchy sexuality u dospělých a zpomalit pohlavní dospívání dětí. Mohou mít však i kladné účinky. V sóje nalezneme z fytoestrogenů isoflavony a pterokarpany. V asijských zemích s vysokou konzumací sóji byl zaznamenán snížený výskyt rakoviny prsu a prostaty. Fytoestrogeny snižují negativní stavy při menopauze. (Kalač a Míka, 1997).

### **2.2.2 Technologie výroby sójových nápojů**

V současné době se nejčastěji používají tři způsoby velkovýroby. Názvy dostaly podle organizací, ve kterých metoda vznikla. Moderní metody výroby jsou založeny na deaktivaci nežádoucích enzymů a antinutričních látek. První výroba, tzv. Cornell metodou, je založena na důsledném výběru odrůd, správném uskladnění a použití neporušených bobů. Porušené boby obsahují enzym lipoxidázu, která způsobuje nepříjemnou chuť. Před použitím se surovina zbavuje nečistot, prachu, kamínků. Dalším krokem je loupání bobů, které zlepší následnou chuť. Blanšírování probíhá v roztoku hydrogenuhličitanu sodného (koncentrace 0,05 M NaHCO<sub>3</sub>)

při teplotě 50-65 °C dvě hodiny. Dojde tak k inaktivaci enzymů způsobujících hořkou chuť. Dochází též k vymývání oligosacharidů způsobujících nadýmání. Mletí probíhá za pomoci vody s přidaným hydrogenuhličitanem sodným, ale při teplotě 80–100 °C. Z roztoku se oddělí nerozpustná vláknina. Zabrání se tak křídovité chuti. K filtraci je vhodné použít dekantační odstředivky. Těkavé látky se odstraní deodorací (proces, při kterém se pomocí chemických látek odstraní vůně a zápach). Konečnou úpravou je ředění vodou, přidání sladidel, oleje a různých ochucovadel. Proces přidání vápníku a vitaminů se nazývá fortifikace. Následuje homogenizace, tepelné ošetření a balení. Pevný zbytek vzniklý při výrobě se nazývá okara. Okara se uplatní ve výrobě např. jako náhrada tvarohu nebo se přidává do pomazánek. Zbytek obsahuje nerozpuštěné bílkoviny a vlákninu a je vhodný např. ke zkrmování.

Další metoda vyvinutá na univerzitě v Illinois je velice podobná předchozí metodě. Odlišným krokem je způsob blanširování před odstraněním slupky. Blanširování probíhá ve dvou krocích. Nejprve se blanširují boby v horké vodě s přidáním jedlé sody. Horká voda obsahuje 0,25 % jedlé sody. Po druhé je ve vodě pouze 0,05 % sody. Blanširovací kroky trvají pokaždé přibližně 5 minut. Následuje usušení takto upravených bobů. Tento proces zlepšuje jejich následné loupání. Poté se boby rozemelou v horké vodě. Může probíhat filtrace vzniklé směsi. Po rozemletí jsou přidány další ingredience, nápoj se balí a pasterizuje (Caballero *et al.*, 2003; FAO, 2017).

Metoda USDA se od předchozích způsobů výroby liší v použité směsi k přípravě vodné suspenze. Sójové boby se zbaví slupek a nechají se protlačit v extrudéru. Vzniklá prášková drť se smísí s vodou. Neprobíhá zde filtrace, ale využívají se celé boby bez slupky. Následující postupy jsou již stejné. Můžou se přidávat další ingredience jako olej, sladidla atd. (Caballero *et al.*, 2003; FAO, 2017).

Výroba a konzumace sójového nápoje je v Číně nadále součástí řady domácností. Tradiční způsob výroby spočívá v omytí sójových bobů a následném namočení bobů. Namočené boby se rozmixují v malém množství vody. Vzniklá směs se ředí vodou v poměru 1:10. Pomocí tkaniny, která slouží jako filtr, dojde k extrakci nápoje. Extrakt je poté zahříván po dobu 30-60 minut. Tradiční sójový nápoj má křídovou chuť a je velice cítit po sóje (Caballero *et al.*, 2003).

### 2.3 Mandlové nápoje

Historikové uvádějí, že mandlový nápoj se začal používat 2000–3000 let před Kristem. Mandle a mandlové „mléko“ se s oblibou používají v kuchyni Střední Asie. Při výrobě se mandle musí zbavit slupky. Další postup může být různorodý. Mandle se můžou rovnou zpracovat, loupat, blanširovat či pražit. Odlišné postupy ovlivňují konečný výsledek chuti. Mandle se melou ve vodě o teplotě 90 °C. Do směsi se přidávají hydrokoloidy, směs se udržuje v pokojové teplotě. Při tom dochází k solubilizaci bílkovin, minerálů, sacharidů. Po zchlazení na 55 °C, se suspenze přivádí na odstředivky o rychlosti 38 000 m<sup>2</sup>/s a odstřeďuje se po dobu dvou minut. Tím jsou odstraněny částice nad 50 mikrometrů, které jsou v nápoji nežádoucí. Po odstředění se přidávají další přísady např. sladidla, aroma, stabilizátory, emulgátory. Nápoj je homogenizován za tlaku 18 MPa. Výsledkem má být hladký koloidní roztok (Berger *et al.*, 1997).

Existují dva druhy mandlí, které se liší v obsahu amygdalinu, jenž způsobuje hořkou chuť. Sladké mandle obsahují cca 0,1 % amygdalinu zatímco mandle hořké 5 %. Nebezpečná může být konzumace příliš velkého množství hořkých mandlí, jelikož produktem rozkladu amygdalinu je kyanovodík. Postačí pouze 10 % mandlí s obsahem této látky a může dojít ke zdravotním problémům. Mandle obsahují vlákninu, která působí příznivě na náš trávicí trakt. Významný je vysoký obsah vitamínu B<sub>2</sub>, vitamínu E a kyseliny listové. Nutriční složení mandlí tvoří 40-50 % tuku, 15-30 % bílkovin, 5-7 % tvoří obsah cukrů. Z minerálních látek jsou zastoupeny vápník, draslík, měď, zinek. Mandlový nápoj není novinkou ani na Evropském kontinentu. Zejména v Anglii se používal k zahušťování jídel. Dříve se nápoj vyráběl rozdrčením mandlí v hmoždíři. Do směsi se po lžičkách přidávala voda. Vyluhováním a přeceděním vznikl mandlový nápoj. Mandle jsou pro některé lidi těžko stravitelné. Lidé s oslabenou funkcí slinivky břišní mohou nápoj snášet dobře ve srovnání s celými mandlemi. Mandlový nápoj neutralizuje prostředí organismu a pomáhá tak proti překyselení. Bez přidaných cukrů je nápoj vhodný pro diabetiky. (Burešová, 2009).

### 2.4 Kokosový nápoj

Kokosový nápoj se s oblibou používá po celém světě, zejména však v Jihovýchodní Asii. Kokosový nápoj se vyrábí z dužiny kokosového ořechu. Dužina se může mixovat s vodou nebo s kokosovou vodou. Kokosová voda je termín označující tekutinu uvnitř kokosového ořechu. Kokosový nápoj je bohatý

na vitamíny a minerály, jako je železo, vápník, draslík, hořčík a zinek. Obsahuje významné množství vitamínu C a E (Seow a Gwee, 1997).

Z čerstvých kokosů se nápoj vyrábí v místě sklizně ořechů, jelikož dovoz celých ořechů by byl značně neekonomický. K výrobě se používá sušená kokosová dužina. Cílem je získání hladké emulze připomínající mléko. Kokosové mléko má antikarcinogenní, antimikrobiální, antibakteriální a antivirové účinky. Obsahuje kyselinu laurovou, která je přítomná v mateřském mléce a podporuje vývoj mozku. Kyselina laurová podporuje také imunitní systém. Obsažený vitamin E napomáhá bojovat proti stárnutí. Alergické reakce na nápoj jsou minimální. Kokosový nápoj pomáhá při trávení, vyživuje pokožku a ochlazuje organismus (Belewu a Belewu, 2007). Nevýhodou je vysoký obsah nasycených mastných kyselin, kterých je v naší stravě nadbytek. Nasycené mastné kyseliny jsou zastoupeny více než z 90 %. Obsah polyenových mastných kyselin je pouze 1-2 % s téměř žádným obsahem kyseliny linolenové. Kokosový tuk má vysoký index aterogenity i trombogenity. Z poměru celkového a HDL-cholesterolu je kokosový tuk lepší než jiné tuky s nižším podílem nasycených mastných kyselin. Z hlediska dostupnosti různých rostlinných olejů však není kokosový tuk nejlepší volbou (Wilett, 2011; Dostálová a Brát, 2016).

## **2.5 Obilné nápoje**

### **2.5.1 Rýžové nápoje**

Nejjednodušším způsobem výroby je namočení rýže, její nabobtnání a následné rozmixování s vodou. Při průmyslové výrobě se používá hnědá i bílá rýže. Rýžové nápoje se tradičně vyrábějí v Koreji a Japonsku. Při výrobě nápoje v Japonsku, nazývaným Amazake, se rýže fermentuje pomocí Koji neboli plísně *Aspergillus oryzae* nebo *Aspergillus kawachii*. Rýže se smísí s vodou v poměru 2:1. Směs se několik hodin udržuje při teplotě 65 °C. Nápoj je následně sladký hlavně díky glukóze, která vzniká rozkladem škrobu v rýži. Rozklad je umožněn hlavně díky enzymu amyláza vylučovaným z mycelií. Významné enzymy jsou především  $\alpha$ -amylázy. Díky procesu fermentace není třeba další doslazování. V České republice se nápoje doporučují pít studené, v Japonsku naopak slouží pro zahřátí organismu. Rýžový nápoj, coby alternativa k mléku, je nealkoholický, avšak nápoj Amazake existuje i ve variantě alkoholické (Saigusa, 2007). Korejský způsob se nazývá Sikhye. Nápoj se připravuje uvařením rýže a smícháním se sladovým výtažkem. Ke směsi se může přidat zázvor a jiné koření. Do Sikhye se přidává cukr. Směs

se zahřívá na teplotu 50-60 °C po dobu 3-4 hodin. Tento nápoj obsahuje kousky rýže a je velmi sladký. Sladkost je opět způsobena enzymovou aktivitou, především  $\alpha$  a  $\beta$ -amyláz. Výsledný nápoj obsahuje hodně glukózy a maltózy. V asijských zemích je podáván jako nápoj a zákusek. Průmyslová výroba začala v 90. letech minulého století (Kim *et al.*, 2012).

Rýžový nápoj se nedoporučuje podávat dětem vzhledem k možnému výskytu arsenu. Arsen se vyskytuje také v mořských plodech, řasách apod. V rýži se ovšem vyskytuje v anorganické formě, přičemž je dobré si uvědomit, že rýže je pro velkou část světa základní potravinou. Arsen způsobuje kožní ekzémy, zvyšuje riziko srdečních onemocnění. Byl potvrzen i jeho karcinogenní účinek. Průzkumy ukázaly výskyt anorganické formy nejen v rýži a i ve výrobcích z ní. Současný limit výskytu je 0,2 mg/kg pro syrovou rýži 0,3 mg/kg pro rýžové chlebičky a podobné výrobky. Výrobky určené pro kojence smějí obsahovat max. 0,1 mg/kg. Obsah arsenu lze snížit vhodnou přípravou. Namočením rýže před vařením a vařením ve vodě v poměru 1:6-10 se množství arsenu sníží o 40-60 % (d-Test, 2017 b).

### **2.5.2 Ovesné nápoje**

Oves a ovesné výrobky jsou u spotřebitelů stále oblíbenější. Na trhu najdeme řadu výrobků od ovesných vloček, kaší, cereálií, sušenek apod. Z ovsy se vyrábí také ovesný nápoj, který je dnes běžně k dostání v obchodech. Nápoj je nejčastěji přirozeně sladký, jelikož je škrob obsažený v ovesném zrně přeměněn na jednodušší cukry. Látky obsažené v ovsu bojují proti únavě, nervozitě, vyčerpání, depresi. Oves také pomáhá při svědění a uklidňuje pokožku. Uklidňuje trávicí soustavu a využívá se při dietách. Zrno může a nemusí obsahovat lepek. Oves je dále pomáhá snižovat hladinu cholesterolu v krvi a je bohatým zdrojem vitaminů skupiny B. Obsahuje velké množství vitamínu B<sub>1</sub>, dále obsahuje vitaminy B<sub>2</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub> a B<sub>9</sub>. Z minerálních látek je významný podíl hořčíku, zinku, manganu, draslíku a železa. Polysacharidy  $\beta$ -glukany snižují hladinu cholesterolu, stejně jako látka avenasterol, která je též v obilovině přítomna.  $\beta$ -glukany ovlivňují hladinu cukru v krvi, což napomáhá při diabetu a mají pozitivní vliv na střevní mikroflóru (Lehtinen, 2009).

Příprava nápoje začíná úpravou oloupaného zrna vodní parou, což vede k inaktivaci nežádoucích enzymů. Enzymy lipázy a peroxidázy by v konečném výrobku negativně ovlivňovaly chuť. Po úpravě lze zrna používat k výrobě nápoje, avšak častější je využití ovesných vloček a mouky. Dalším krokem je smísení ovesné suroviny s vodou, kdy se produkty smíchají a zahřívají na teplotu cca 50-53 °C.

Enzymy  $\alpha$ -amylázy a  $\beta$ -amylázy opět zapříčiní sladkou chuť nápoje bez přidaného cukru. Vzniklá suspenze reaguje s enzymy na degradaci škrobu. Různé organismy mají odlišné optimální podmínky. Například  $\alpha$ -amylázy z organismu *Aspergillus oryzae* mají optimální hodnotu pH 4,7 a optimální teplotu 50 °C. Stejné enzymy bakterie *Bacillus licheniformis* mají optimální pH 7,5 a optimální teplotu 90 °C (Triantafyllou, 1998).

### 2.5.3 Špaldové a další nápoje

Rostlinné nápoje se začaly vyrábět také z dalších cereálií a pseudocereálií. Setkat se můžeme nejčastěji se špaldovým nápojem. Dalšími rostlinnými nápoji na trhu jsou nápoje z pohanky a jáhel. Nejnovějšími produkty jsou nápoje z kukuřice, amarantu, quinoj a čiroku (Prugar, 2008).

#### *Nutriční parametry pšenice špaldy*

Pšenice špalda se od pšenice seté liší v obsahu bílkovin. Ten je u špaldy vyšší a má příznivé aminokyselinové složení. Vyšší je také obsah minerálních látek. Špalda je bohatá na draslík, hořčík, zinek a kobalt. Obsah škrobu je stejný jako u pšenice seté (63,5 %). Špalda má vyšší obsah vitaminů především thiaminu, riboflavinu a niacinu. Významný je obsah  $\beta$ -karotenu (Prugar, 2008).

#### *Nutriční parametry pohanky*

Pohanka je bohatá na škrob a kvalitní bílkoviny, které mají dobré aminokyselinové složení. Zrna pohanky obsahují flavonoidy, flavony, fytosteroly, fagopyriny – látky s léčebným účinkem. Pohanka je bohatá na vlákninu a antioxidanty. Nevhodný je pohankový nápoj pro alergiky nesnášející bílkoviny pohanky (Krkošková a Mrázová, 2005). Pohankový nápoj si můžou bez problému dopřát lidé nesnášející lepek. Pohanka je přirozeně bezlepková potravina. Obsahuje esenciální aminokyseliny (lysin, threonin, tryptofan a sirmé aminokyseliny). Leucin je limitující aminokyselinou. Nažky obsahují 12 % bílkovin. Biologická hodnota bílkovin je až 93 % (Moudrý, 2005; Janovská *et al.*, 2008; Podolak *et al.*, 2010). Obsah tuku je 1,5-3,7 %, z toho 82 % tvoří polynenasycené mastné kyseliny. Steroly v pohance přispívají ke snížení cholesterolu. Vláknina pohanky je nejvíce obsažená ve slupkách a pomáhá jako prevence onemocnění tlustého střeva. Pohanka se doporučuje konzumovat diabetikům, avšak nápoje jsou často pro hořkou chuť

doslazovány. Z minerálních látek je pohanka bohatá na zinek, měď, hořčík, draslík, vápník, železo a mangan. Obsah minerálních látek je 2,5 % (Moudrý, 2005; Prugar, 2008). Kamalakkanna *et al.* (2006) a Janovská *et al.* (2008) uvádějí, že pohanka obsahuje především vitaminy skupiny B a vitamin E, který má antioxidačními účinky. Látka cholin pomáhá regenerovat jaterní tkáň. Pohanka je známá pro výskyt flavonoidů. Bohatá je především na rutin, který podporuje funkci imunitního systému a chrání vitamin C před oxidací. Je prokázáno, že rutin působí proti vzniku onemocnění tlustého střeva, snižuje krevní tlak a snižuje riziko kardiovaskulárních onemocnění.

Mezi antinutriční látky této plodiny řadíme taniny, lektiny a saponiny. Taniny snižují využitelnost bílkovin pro člověka. Obsah látek se liší podle odrůdy, způsobu pěstování. Množství látek v pohance dále ovlivňuje i zpracování a způsob výroby konečné potraviny z pohanky (Moudrý, 2005; Li a Zhang, 2011).

Před zpracováním pro výrobu rostlinného nápoje je potřeba semena pohanky upravit. Za prvé je potřeba oddělit oplodí (tvrdou slupku) od endospermu. Oddělení probíhá mezi mlýnskými kameny nebo kotouči s drsným povrchem. Tyto procesy zachovávají lépe nutriční a chuťové hodnoty nažek. Termickým loupáním pomocí horké páry v přetlakových komorách lze také oddělit slupku. Metoda je především kvůli energetické náročnosti méně vhodná. Obsah látek v konečném produktu výrazně klesá se stupněm zpracování. Pohankové nápoje tak mohou obsahovat mnohem méně živin (Moudrý, 2005).

#### *Nutriční parametry prosa*

Nejčastějším druhem je proso seté. Pro potravinářské účely se využívají jáhly získané mlýnským zpracováním prosa. Složení bílkovin je vhodné pro bezpečnou dietu (Moudrý, 2005). Jáhly jsou dobře stravitelné a využívají se pro léčebné účely a ve výživě dětí. Na vitaminy a minerální látky je bohatá především obalová vrstva zrna, která se však při výrobě jáhel odstraní (Bulková, 2011). Proso je vhodné pro obohacení jídelníčku i pro bezpečnou dietu. Obsah lepku je pouze 1,8 mg/100 g (Kurtin, 2012).



### *Nutriční parametry merlíku čilského*

Merlík čilský se také nazývá quinoa. V posledních letech tato pseudoobilnina nabírá na oblíbenosti, jelikož její výživová hodnota je značně zajímavá. Žlutá semena quinoi připomínají zmenšená zrnka prosa (Kopáčková, 2007).

Nutriční kvalita rostliny způsobila nový zájem o tuto plodinu. Quinoa má mimořádnou rovnováhu v obsahu bílkovin, tuků a sacharidů. Oproti pšenici je bohatší na makroživiny, zejména na dusíkaté látky. Obsah bílkovin je nejen vyšší, ale také má vyváženější aminokyselinové složení oproti běžným obilovinám jako je pšenice, žito apod. Některé studie prokázaly až 22 % bílkovin v zru. Aminokyseliny jsou zastoupeny především lyzinem, histidinem, methioninem a cysteinem. Jedná se o jeden z nejkvalitnějších rostlinných zdrojů bílkovin z cereálií a pseudocereálií. Ve srovnání s luštěninami je merlík chudší na obsah bílkovin. Na druhou stranu obsahuje méně sirných aminokyselin (methionin, cystein) (Bhargava *et al.*, 2006; Podolak *et al.*, 2010).

Rostlinné oleje z quinoi jsou bohaté na esenciální kyselinu  $\alpha$ -linolenovou (omega-3) a kyselinu linolovou (omega-6). Nenasycené mastné kyseliny tvoří 90 % z podílu olejů. Zejména je zde vysoký obsah kyseliny linolové. Semena obsahují 60-70 % škrobu (Grausgruber a Konvalina, 2012). Quinoa je bohatým zdrojem vlákniny. Obsah se udává v rozmezí od 3,5 do 4,5 % z celkového objemu semene. V porovnání pšenice obsahuje 2,7 %, rýže 0,4 % a kukuřice 1,7 %. Nerozpustná frakce vlákniny tvoří většinu objemu. Quinoa je bohatá na vitamín thiamin (0,4 mg/100 g), riboflavin (0,39 mg/100 g) a kyselinu listovou (78,1 mg/100 g) a  $\beta$ -karoten (0,39 mg/100 g). Obsah vitaminů a minerálů se odvíjí od způsobu pěstování, úpravy zrna po sklizni a zpracování zrna pro potravinářské účely. Například leštěním a máčením se semena zbavují hořkosti, zároveň se ale snižuje obsah vitaminů. Minerální látky tvoří 3-4 % obsahu látek semene. Při porovnání s jinými obilovinami je to více, u rýže (0,4 %), u pšenice (1,8 %). Je bohatým zdrojem vápníku, železa, fosforu, draslíku, mědi a manganu (Bhargava *et al.*, 2006; Grausgruber a Konvalina., 2012).

Z antinutričních látek jsou zastoupeny saponiny, které způsobují nahořklou chuť. Velká část saponinů se vyskytuje v obalové vrstvě zrna (Podolak *et al.*, 2010). Příjem quinoi má příznivý vliv na člověka nejen díky obsahu minerálních látek a vitaminů. Quinoa má silný antioxidační účinek. Vysoký obsah vápníku příznivě působí na vývoj a růst kostí. Obsah železa je pozitivní pro správnou funkci krevních

elementů. Zinek podporuje funkci imunitního systému. Hořčík je pro lidské tělo důležitý při tvorbě neurotransmiterů a může také ulevovat od bolesti hlavy. Při pokusech bylo zjištěno, že konzumace quinoy měla vliv na lepší zvládnání stresových situací. Quinoa má nízký glykemický index a její konzumací předcházíme výkyvům hladiny krevního cukru (Vega-Gálvez *et al.*, 2010).

#### *Nutriční parametry amarantu*

Amarant neboli laskavec je u nás méně známá plodina. Rostlina obsahuje zrna, která jsou pro lidskou výživu velice zajímavá. Laskavec je bohatým zdrojem bílkovin. Obsah se pohybuje od 17 do 18 %. Z esenciálních aminokyselin je laskavec bohatý na lyzin a methionin. Jedná se o velice kvalitní bílkovinu. Amarant má dostatek aminokyseliny lysinu ale i sirných aminokyselin. Biologická hodnota bílkovin amarantu je oproti běžným obilovinám vysoká. Amarant stejně jako proso, pohanka nebo quinoa neobsahuje lepek (Rysová a Dostálová, 2004). Podle zákona č. 110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích musí bezlepkové potraviny obsahovat méně než 10 mg gliadinu na 100 g výrobku. Amarant a amarantové výrobky jsou velmi vhodné pro lidskou výživu (Beran *et al.*, 2008).

Obsah oleje tvoří 7-8 % zrna (Moudrý a Stražil, 1999). Z mastných kyselin převládají nenasycené, především kyselina olejová a linolová (Jelínek, 2005). Fytosteroly obsažené v amarantu příznivě působí proti ateroskleróze. Chemicky jsou podobné cholesterolu. Jejich účinek je však v lidském těle odlišný. Při příjmu 2 g fytosterolů denně, dochází k omezení vstřebávání cholesterolu z tenkého střeva a dochází tak k poklesu jeho množství v krvi. Fytosteroly se však moc nevstřebávají, takže nehrozí jejich ukládání v cévních stěnách (Kalač, 2003). Ze sacharidů je významný obsah škrobu. Amarant je doporučován jako zdroj nerozpustné vlákniny (Marcilio *et al.*, 2003).

Z minerálních látek obsahuje hořčík, draslík, fosfor a zinek. Z vitaminů je významný obsah vitamínu C a vitamínu A (Moudrý a Stražil, 1999). Obsah vápníku se srovnává s obsahem v mléčných výrobcích (Jelínek, 2005). Amarant je také dobrý zdroj železa. Omezení vstřebávání minerálních látek je zapříčiněno výskytem fytátů (Zadák a Matušová, 2011). Otázkou je tedy jejich využitelnost pro lidský organismus. Obsah minerálních látek je např. oproti pšenici a žitu mnohem vyšší (Rysová a Dostálová, 2004).

Amarant obsahuje fenolické látky, které mají antioxidační účinky. Amarant se řadí mezi tzv. funkční potraviny, což jsou potraviny s preventivními účinky proti některým onemocněním. Mezi účinné látky patří např. flavonoly, flavony, isoflavonoidy a katechiny (Zadák a Matušová, 2011). Z flavonoidů je nejvýznamnější rutin. Jeho příjem je doporučen při zvýšeném krevním tlaku, cukrovce a při zvýšené kapilární křehkosti. Dále rutin zrychluje regeneraci svalů, kloubů a kůže. Doporučuje se konzumovat zejména sportovcům pro lepší regeneraci. Navíc zlepšuje absorpci vitamínu C (Blatná, 2006).

Mezi antinutriční látky v amarantu řadíme přítomnost taninů (Zadák a Matušová, 2011). Nejvíce taninů obsahuje vnější obal zrn. Amarant obsahuje malé množství kyseliny šťavelové a 0,3-0,6 % kyseliny fytové. Využitelnost bílkovin ve střevech snižují inhibitory proteáz (Charvát, 2001).

## **2.6 Další alternativy rostlinných nápojů**

V poslední době se velice rozmohly na trhu další alternativy mléka. Jde o nápoje vyrobené z různých obilovin, kešu ořechů, makadamových ořechů, vlašských ořechů, konopných semínek a kombinace různých rostlinných ingrediencí (Klíma, 2014).

## **2.7 Rostlinné nápoje v lidské výživě**

Je zřejmé, že kvalita rostlinných nápojů nedosahuje nutriční kvality mléka. Problémy ve výživě člověka mohou nastat u lidí s veganskou a makrobiotickou stravou, kdy jednostranná výživa často nesplňuje správný příjem esenciálních aminokyselin. Zvláště nebezpečné je omezení jídelníčku u dětí, kdy může dojít k trvalé deformaci těla. Často je limitující aminokyselinou lysin, který je limitující zvláště v obilovinách a rostlinných proteinech. Aminokyseliny methionin a cystein jsou limitující v luštěninách. U kukuřice a rýže je to tryptofan. Threonin je limitující bílkovinou u žita a pšenice. Mléko a mléčné výrobky jsou skvělým zdrojem vápníku. Lidské tělo vápník z mléka velice dobře vstřebává. Rostlinné nápoje jsou jakožto náhrada mléka často obohacené vápníkem. Vápník je v našem těle základní minerální složkou. Jeho potřeba přijímání z potravy roste zvláště u těhotných a kojících žen (Velíšek, 2009).

Nápoje na bázi rostlinných surovin mají své klady a zápory. Často je rozšířená domněnka, že mléko a mléčné výrobky jsou pro lidskou výživu nevhodné. Thorning *et al.*, (2016) prováděli výzkum týkající se zdravotních aspektů konzumace mléka a mléčných výrobků. Cílem výzkumu bylo zhodnocení vznikajících

zdravotních problémů při konzumaci mléka. Výsledky prokázaly snížené riziko vzniku dětské obezity. Nutriční vlastnosti mléka mají příznivý účinek na dospělé osoby v momentě nižšího energetického příjmu. Příjem mléka se zvýšeným rizikem vzniku diabetu druhého typu nebyl prokázán. Výsledky prokázaly mírné snížení možnosti vzniku tohoto onemocnění. Mléko a výrobky z něj mají příznivý účinek na tvorbu kostí. Při konzumaci mléka a mléčných výrobků nebyl prokázán zvýšený vliv při vzniku rakoviny prsu, žaludku, močového měchýře, vaječnicků a plic. Podle studie některé země doporučují jako alternativu k mléku konzumaci rostlinných nápojů s přidaným vápníkem. Studie však upozorňuje na odlišnost v nutričním složení rostlinných nápojů, které se tak mléku rozhodně nevyrovnají.

Mikušová *et al.* (2012) se zabývaly konzumací obilných nápojů jako nástroje pro snížení civilizačních onemocnění. Ječmen a oves obsahují  $\beta$ -glukany s důležitými fyziologickými vlastnostmi.  $\beta$ -glukany snižují hladinu cukru v krvi, snižují hladinu cholesterolu, zlepšují funkci imunitního systému. Přispívají ke snížení tělesné hmotnosti. Je prokázán příznivý vliv konzumace obilovin obsahujících  $\beta$ -glukany. Pro výzkum byl vyvinut nápoj obsahující  $\beta$ -glukany a vysoké množství vlákniny. Při konzumaci obilného nápoje a pestré stravy byl prokázán příznivý vliv na omezení vzniku obezity.

## **2.8 Senzorická analýza**

Jde o vědeckou disciplínu, jejímž cílem je hodnocení potravin lidskými smysly (chuť, čich, zrak, hmat, sluch). Jednotlivé vlastnosti potravin spolu mohou souviset, či nějaká vlastnost může zapříčinit vnímání dalších vlastností. Na místě tedy není omezovat analýzu pouze na chuťové vnímání. Senzorická analýza se využívá v potravinářské výrobě. Patří k metodám prokazující kvalitu potravinářských surovin, výrobků i přídatných a pomocných látek. Senzorická analýza nehodnotí pouze chuť, či vůni. Součástí analýzy je i hodnocení vzhledu, barvy, tvaru apod. Tyto vlastnosti včetně obalu mohou pro spotřebitele působit atraktivně. Denní kontrola vyrobených potravin v potravinářských provozech je na místě. V takových případech posuzují vzorky speciálně vyškolení zaměstnanci. Ve vyspělých zemích je potravinová nabídka větší než poptávka. Konkurenční boj je na trhu velký a senzorická analýza potravin je pro výrobce potravin důležitá, protože rozhodující vliv na výběr zboží při nákupu má spotřebitel (Kinclová *et al.*, 2004; Pokorný *et al.*, 1998).

### 2.8.1 Smyslové vnímání

Již bylo zmíněno, že sensorická analýza se nevztahuje pouze na hodnocení chuti. Může se hodnotit i vzhled, textura, vůně apod. Člověk rozlišuje pomocí receptorů jazyka základní chutě-sladkou, slanou, hořkou, kyselou. Dalšími chutěmi, které dokáže člověk rozeznat je chuť umami, kovová, palčivá, svíravá chuť. Chuťové vnímání je zajištěno zachycením látky na bílkovinném receptoru a přenosem nervového vzruchu do centrální nervové soustavy (Ingr *et al.*, 2001).

Pomocí čichového orgánu vnímá naše tělo pachy (ČSN ISO 5492). Příjemné pachy při nadechnutí nosem nazýváme vůní a při nadechnutí dutinou ústní aroma. Negativně hodnocené pachy nazýváme zápach. Komplexní proces chuťového a pachového hodnocení nazýváme flavour (Príbela *et al.*, 2001).

Zrakem vnímáme elektromagnetické záření vlnové délky 380–780 nm. Zrakový smysl je též důležitým faktorem při hodnocení. Zrakem hodnotíme barvu, tvar, velikost, povrch potraviny apod. Orgánem zraku lze rozeznat intenzitu světla, odstín barvy, světlost a sytost zbarvení. Předposledním smyslem je sluch, kterým vnímáme tóny, šelesty a hřmoty. Pro analýzu potravin je důležité vnímání šelesti a zvuku, zejména vlastnost výrobku–křehkost (Ingr *et al.*, 2001).

Křehkost je vnímána i dalším smyslem hmatovým. Hmatový smysl se dělí na taktilní a kinestetický smysl. Taktilní smysl vnímá vlastnosti povrchu, tvaru částic, předmětu, velikosti těles. Receptory jsou umístěny v pokožce a sliznicích. Kinestetickým smyslem vnímáme křehkost, elasticitu, tvrdost (Ingr *et al.*, 2001; Příbela *et al.*, 2001).

### 2.8.2 Sensorická laboratoř a hodnotitelé

Hodnocení mohou provádět tři skupiny lidí (posuzovatelé, vybraní posuzovatelé a experti). Posuzovatelé jsou laičtí hodnotitelé, kteří nemají doposud žádný vztah k sensorické analýze či posuzovatelé se zkušenostmi nějaké sensorické analýzy. Vybraní posuzovatelé jsou vybíráni podle schopností a prošli již určitým školením. Expert posuzovatel podává dobré a reprodukovatelné výsledky hodnocení. Má tedy určité zkušenosti a vědomosti o analýze. Specializovaný expert má kromě dobrých výsledků sensorické analýzy další speciální zkušenosti s výrobky, výrobou, marketingem. Je schopen předvídat změny vlastností výrobku vzniklé změnou receptury, způsobem výroby, skladováním, stárnutím apod. Posuzovatelé se učí vnímat barvu, chutě, pachy, velikost intenzity podnětu, texturu. Při zácviku se rozšiřuje a upevňuje schopnost slovního hodnocení. Hodnotitel získává

dlouhodobější senzorickou paměť, učí se rozlišovat a znát jednotlivé metody (ČSN ISO 8586-1; Ingr *et al.*, 2001). Množství účastníků analýzy se liší podle charakteru hodnocení. Spotřebitelské testy vyžadují stovky až tisíce osob. Pro rozlišení rozdílů jakosti postačí 10-30 osob. Každodenní hodnocení v potravinářském podniku provádí přibližně 3 zaměstnanci (Pokorný, 1993; Příbela *et al.*, 2001). Provádění analýzy má určitá pravidla. Senzorická laboratoř má být v nerušené části budovy. Dále má mít rozdělení na zkušební prostor poskytující jednotlivé kóje oddělené od přípravné části laboratoře. Místnost by měla být natřená ideálně bílou barvou. Teplota a vlhkost vzduchu by měla být konstantní. Pozornost je potřeba věnovat správnému osvětlení místnosti. Světlo by mělo být rozptýlené jako při denním světle (ČSN ISO 8589).

### **2.8.3 Hodnocení vzorku**

Taktéž samotné hodnocení vzorku má svá pravidla. Jedním z pravidel je dodržování hygienických pravidel při skladování a odběru vzorku. Vzorky by měly být minimálně o objemu 15-20 ml u kapalného vzorku a 20-30 g u tuhého vzorku. Při stejném hodnocení musí být všechny vzorky konstantního objemu, podávány za stejné teploty. Pro zachování anonymity vzorků se čísla označují kódem. Mezi hodnocení jednotlivých vzorků je potřeba určitá pauza, aby nedocházelo k ovlivnění předchozích vjemů. Vzorek z ústní dutiny pomůže neutralizovat voda, která by se měla po výplachu vyplivnout. Kromě vody se dále využívá hořký čaj, minerálka, vodka. U tekutých produktů se používá bílé pečivo, chléb, popř. jablko. Pokud je analýza časově náročnější, je vhodné zařadit přestávku pro odstranění psychické únavy. Je potřeba dbát na pořádek v laboratoři, správně a pečlivě vyplňovat dotazníky k šetření. Analýza není náročná jen pro naše smysly. Hodnotitelé mohou být ovlivněni časovým tlakem a vlivy sociálními (Pokorný, 1993).

Vzorek může být hodnocen pro jednu vlastnost nebo komplexně. V druhém případě se postupuje jako při běžné konzumaci. To znamená, že se nejprve zhodnotí barva a vzhled. Následují čichové podněty. Texturu hodnotíme mezi prsty rukou a v ústní dutině. V dutině ústní se hodnotí chuť a změna intenzity a vývoje jednotlivých chutí. Vjem aroma vnímáme též při žvýkání. Některé vjemy se projeví až po spolknutí sousta (Jarošová, 2001).

#### 2.8.4 Metody senzorické analýzy

Podle Pokorného *et al.* (1998) existují tři kategorie analýzy:

- Metody za podmínek restauračního stolování
- Konzumentské zkoušky
- Laboratorní metody

#### 2.8.5 Metody laboratorní

Laboratorní metody provádějí školení hodnotitelé a experti ve speciálních laboratořích určených pro analýzu. Existuje několik senzorických zkoušek:

##### *Preferenční zkoušky*

Tímto průzkumem se zjišťuje zájem o nové a změněné výrobky pro spotřebitele. Testy mohou být prováděny u nezaškolených hodnotitelů. Testy jsou jednoduchého charakteru, s jasně danými otázkami úkoly a hodnoceními (Pokorný, 1993).

##### *Metody rozdílové neboli rozlišovací*

Metodou se zjišťuje rozdíl v organoleptických vlastnostech, nejběžněji se porovnávají dva vzorky (Pokorný, 1993).

##### *Metody pořadové*

Používáme pro rozčlenění skupiny vzorků, k vybírání vzorků, které se značně liší od ostatních. Pořadovou zkouškou lze pozorovat vliv určitého faktoru na organoleptické vlastnosti a jakost výrobku. Pořadovou zkoušku je vhodné využít při porovnání více vzorků naráz. Zvláště vhodná je pro posouzení barvy. Hodnocení se provádí zpravidla zleva doprava. Hodnotitel výrobky ohodnotí a srovná podle určitého znaku. Následuje další ochutnávka a hodnocení se může poupravit (Pokorný, 1993).

##### *Hodnocení srovnáním se standardem*

Hodnotitel dostane při zkoušce anonymní vzorek, který srovnává s referenčními vzorky a hodnotí se daný rozdíl a jeho velikost rozdílu od standardního vzorku (Pokorný, 1993).

### *Hodnocení s použitím stupnice*

Zkouška se využívá pro hodnocení jakosti vzorku. Stupně jsou dány určitými vlastnostmi (kvalita, intenzita apod.) seřazenými do určitého uspořádání. Grafická stupnice se v poslední době začala velice používat. Hodnocení probíhá pomocí grafické linky libovolné délky (např. 7,5 cm, 10 cm apod.). Při analýze se používají nestrukturované úsečky, které mají vyznačen jen směr a případně je úsečka doplněna popisem. Nebo strukturované úsečky, na kterých je uvedeno několik bodů s popisem pro snadnější hodnocení. Druhý typ je vhodný pro méně zkušené hodnotitele (Pokorný, 1993).

### *Poměrové metody*

Hodnotitel porovnává intenzitu požitku u referenčního vzorku a neznámého vzorku. Referenční vzorek označí libovolným číslem podle intenzity vjemu. Intenzitu požitku pak porovnává s neznámým vzorkem. Hodnoty se neuvádí v jednotkách, poměry se vypočítávají až při hodnocení (Pokorný, 1993).

### *Metody slovního popisu*

Patří mezi nejstarší metody hodnocení. Metoda využívá popis vjemu. Dobré je využít seznam s vhodnými výrazy, aby byl popis co nejkvalitnější. Správnou metodu volíme na základě množství vzorků, zkušenosti hodnotitelů, počtu účastníků a typu daného úkolu (Pokorný, 1993).

## **2.8.6 Význam senzorické analýzy potravin**

Potraviny, potravinářské suroviny a přídatné a pomocné látky se dají hodnotit základní metodou – senzorickou analýzou. Kvalita potravin je dána jako shoda výrobku se standardem, legislativními předpisy či technickými normami. Prvním kritériem je pro spotřebitele vzhled výrobku, tvar, barva a vzhled obalu. Teprve potom následuje další hodnocení (Matyáš, 1991).

Vyškolení zaměstnanci firem hodnotí nejen denní výrobu, ale podílejí se na vývoji nových produktů a inovaci stávajících produktů. Pracovníci se zkušenostmi dokáží rozpoznat nepatrné rozdíly v chuti, vůni a konzistenci. Dokáží rozpoznat vznik příčiny nežádoucího stavu a doporučit odstranění závady. Senzorickému hodnocení musí rozumět také státní inspektoři dozorových orgánů (SZPI a veterinární správa ČR). Inspektoři kontrolují dodržování legislativních požadavků (Príbela *et al.*, 2001).



### **3 CÍL PRÁCE**

Cílem práce bylo provést senzorickou analýzu dvou skupin obilných nápojů-  
rýžových a ovesných a zjistit, zda-li existují rozdíly a preference mezi vzorky  
od různých výrobců a dále zhodnocení vybraných senzorických parametrů.  
Porovnány byly rovněž nutriční hodnoty jednotlivých výrobků.

## 4 MATERIÁL A METODIKA

Pro hodnocení sensorické analýzy byli vybráni jako posuzovatelé studenti Zemědělské fakulty, Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Před zahájením vlastní analýzy vzorků byl posuzovatelům vysvětlen význam analýzy a přesný metodický postup dle Pokorného *et al.* (2013). Analýza byla provedena v sensorické laboratoři na katedře Potravinářských biotechnologií a kvality zemědělských produktů. Všem posuzovatelům byli vytvořeny shodné podmínky pro hodnocení, tj. laboratoř byla řádně osvětlena a vyvětrána, teplota v místnosti byla 23 °C.

Posuzovatelé byli rozděleni do dvou skupin. První skupina dostala vzorky A, které se skládaly z ovesných nápojů od čtyř různých výrobců. Druhá skupina hodnotila vzorky B skládající se z rýžových nápojů. Skupina B prováděla analýzu opět na základě 4 odlišných vzorků. Celkem se zúčastnilo 20 posuzovatelů, z nichž polovina hodnotila rýžové a druhá polovina ovesné nápoje.

Při analýze obě skupiny prováděly totožné sensorické analýzy, avšak s jinými druhy nápojů. Prvním úkolem studentů bylo zhodnocení jakosti pořadovou zkouškou, kdy posuzovatelé nejprve ochutnávali vzorky zleva doprava. Ochutnávkou seřadili vzorky od nejlepšího (prvé místo) po nejhorší (čtvrté místo). Vzorky mohli posuzovatelé ochutnat znovu a hodnocení případně upravit. Druhým testem bylo porovnání rozdílů mezi vzorky 1 až 4. Rozdíly kroužkovali do předtištěného dotazníku v těchto hodnotách (viz Příloha 1):

- velké rozdíly
- střední rozdíly
- malé rozdíly

Třetí hodnocení bylo provedeno s použitím stupnice a spočívalo v zaznamenání vlastností nápojů na nestrukturované úsečce, která měla vyznačen směr a byla doplněna popisem. Hodnocení se skládalo z vlastností:

- Konzistence: řídká – hustá
- Příjemnost vůně: nepříjemná – příjemná
- Přítomnost cizí vůně: žádná – silná
- Celková chutnost: nepříjemná – příjemná
- Intenzita vařivé příchutě: žádná – silná

- Intenzita sladké chuti: slabá – silná
- Přítomnost pachutě: žádná – silná
- Celkový dojem: nepříjemný – příjemný

#### 4.1 Vyhodnocování statistických dat

Získaná data byla zpracována pomocí programu Microsoft Excel 2010 a STATISTICA 12.

##### 4.1.1 Vyhodnocení pořadové preferenční zkoušky

Získaná data byla zpracována v programu STATISTICA 12, kde byl použit Friedmanův test (Friedmanova ANOVA), který lze použít v případě, že nepředpokládáme normální rozložení dat (Pokorný *et al.*, 1998). Cílem je zjištění případné odlišnosti vzorku od ostatních předložených vzorků. Data byla přepsána do tabulky a následně bylo pomocí programu zjišťováno, zda existuje statisticky významný rozdíl mezi vzorky. Pro výpočet je používán vzorec:

$$F = \frac{12}{j \times p \times (p+1)} \times (R_1^2 + R_2^2 + \dots + R_p^2) - 3 \times j \times (p+1)$$

Legenda: j = počet hodnotitelů; p = počet vzorků; R1 – Rp = součty pořadí jednotlivých vzorků

##### 4.1.2 Vyhodnocení rozdílové zkoušky

Pro senzoryckou analýzu byla vytvořena tabulka z celkem šesti částí. Každá část porovnávala vzorky mezi sebou. Hodnotitel musel vybrat, zda mezi vzorky je rozdíl malý, střední a velký. K vyhodnocení nelze použít statistické vyhodnocení. Výsledky byly zpracovány pomocí čísel, která byla přiřazena k jednotlivým odpovědím: 1 - malý, 2 - střední, 3 - velký. Výpočtem byl získán průměr odpovědí.

##### 4.1.3 Vyhodnocení pomocí grafických stupnic

Vyhodnocení veškerých vlastností pomocí grafické úsečky byly zpracovány pomocí programů STATISTICA 12 a Microsoft Excel 2010. V rámci analýzy byly vytvořeny úsečky pro dané vlastnosti, které byly z obou stran ohraničeny. Nestrukturovaná úsečka vybavená na začátku a na konci popisem sloužila pro hodnocení, kdy hodnotitelé do úsečky označili intenzitu daného vjemu. Data byla přenesena do tabulky v programu MS Excel a následně použita do tabulek ve programu STATISTICA 12.

Pro hodnocení senzoryckých znaků byla použita jednofaktorová analýza (ANOVA) a rozdíly vyhodnoceny Tukeyovým HSD testem na hladině významnosti  $p=0,05$ .

#### 4.2 Vybrané rýžové nápoje k analýze

Pro stanovení senzorické analýzy byli vybráni 4 výrobci rýžových nápojů. Legislativně se nápoje řadí do tzv. rýžových nápojů (Vyhláška č. 248/2018 Sb.).

##### **Vzorek č. 1:**

**Název výrobku:** Reis Drink

**Výrobce:** Alnatura

**Země původu:** Německo

**Složení výrobku:** pitná voda, evropská rýže (14,7 %), slunečnicový olej, mořská sůl

**Produkt ekologického zemědělství:** Ano

**Cena za l:** 39 Kč

##### **Vzorek č. 2:**

**Název výrobku:** Bio Reis Drink Natur

**Výrobce:** Berief

**Složení výrobku:** voda, rýže 13 %, slunečnicový olej, mořská sůl, regulátor kyselosti uhličitan vápenatý.

**Země původu:** Německo

**Produkt ekologického zemědělství:** Ano

**Cena za l:** 45 Kč

##### **Vzorek č. 3**

**Název výrobku:** Rice Drink

**Výrobce:** Provamel

**Složení výrobku:** voda, rýže (11 %), slunečnicový olej, emulgátor (lecitin z řepky olejky), mořská sůl.

**Země původu:** Belgie

**Produkt ekologického zemědělství:** Ano

**Cena za l:** 62 Kč

#### **Vzorek č. 4**

**Název výrobku:** Rice original

**Výrobce:** Alpro

**Složení výrobku:** pitná voda, rýže (12 %), slunečnicový olej, fosforečnan vápenatý, maltodextrin, mořská sůl, stabilizátor (guma gellan), vitaminy (B<sub>12</sub>, D<sub>2</sub>), regulátor kyselosti (hydrogenfosforečnan draselný).

**Země původu:** Belgie

**Produkt ekologického zemědělství:** Ne

**Cena za l:** 59 Kč

### **4.3 Vybrané ovesné nápoje k analýze**

Pro stanovení senzorické analýzy byli vybráni 4 výrobci ovesných nápojů. Legislativně se nápoje řadí do tzv. ovesných nápojů (Vyhláška č. 248/2018 Sb.).

#### **Vzorek č. 1:**

**Název výrobku:** Hafer drink

**Výrobce:** Alnatura

**Složení výrobku:** voda, oves celozrnný 11 %, slunečnicový olej, mořská sůl.

**Země původu:** Německo

**Produkt ekologického zemědělství:** Ano

**Cena za l:** 39 Kč

#### **Vzorek č. 2:**

**Název výrobku:** Oatly original

**Výrobce:** The Original Oat-ly

**Složení výrobku:** oves (10 %), řepkový olej, mořská řasa (*Lithothamnium calcareum*), jedlá sůl mořská, regulátor kyselosti: kyselina citrónová.

**Země původu:** Švédsko

**Produkt ekologického zemědělství:** Ano

**Cena za l:** 59 Kč

**Vzorek č. 3**

**Název výrobku:** Avena premium

**Výrobce:** Isola Bio

**Složení výrobku:** voda, italský oves (16 %), slunečnicový olej, mořská sůl.

**Země původu:** Itálie

**Produkt ekologického zemědělství:** Ano

**Cena za l:** 63 Kč

**Vzorek č. 4**

**Název výrobku:** Oat-Hafer-drink

**Výrobce:** Delhaize - Bio

**Složení výrobku:** voda, italský oves (16 %), slunečnicový olej, mořská sůl.

**Země původu:** EU/mimo EU

**Produkt ekologického zemědělství:** Ano

**Cena za l:** 58 Kč

## 5 VÝSLEDKY A DISKUSE

Rostlinné nápoje se využívají jako alternativa k mléku. Mléku se však podobají především barvou nikoliv nutričním složením, vlastnostmi apod. Kromě běžného sójového nápoje je k dostání řada alternativ z obilovin. Nejčastěji se v obchodech setkáme s ovesnými a rýžovými nápoji. Narazíme však i na nápoje z pohanky, špaldy, jáhel, amarantu. Nápoje z obilovin se také kombinují s jinými rostlinnými surovinami jako je sója a ořechy (Havel, 2017). Pro hodnocení v této práci byly použity ovesné a rýžové nápoje.

### 5.1 Vyhodnocení rýžových nápojů

#### 5.1.1 Zhodnocení nutričních vlastností rýžových nápojů

Rýžové nápoje se dají zakoupit slazené, neslazené a různě ochucené. Analýze byly podrobeny jen nápoje v neochucené podobě a bez přídavku dalších cukrů.

Tabulka 1 Nutriční parametry jednotlivých druhů rýžových nápojů deklarovaných výrobcem

Výrobce	Nutriční složení (g/100 ml výrobku)		
	Bílkoviny	Sacharidy/ z toho cukry	Tuky
Alnatura	0,1 g	9,9 g/7,1 g	1,1 g
Berief	0,3 g	6,1g/5,7 g	1,2 g
Provamel	0,1 g	11,0 g/6,5 g	1,1 g
Alpro	0,1 g	9,5 g/3,3 g	1,0 g

Tabulka 1 popisuje základní nutriční složení vybraných rostlinných nápojů z rýže, deklarované výrobcem. Nejvíce bílkovin obsahuje nápoj od výrobce Berief (0,3 g/100 ml), ostatní nápoje obsahovaly shodně 0,1 g/100 ml. Oproti tomu kravské mléko od výrobce Madeta obsahuje 3,2 g bílkovin/100 ml. Obsah bílkovin je u rostlinných nápojů jednoznačně zanedbatelný a oproti mléku výrazně nižší (Horáčková *et al.*, 2017). Množství bílkovin uvedené výrobcem odpovídá měření, které provedl Ismail (2016). Při hodnocení nutričních vlastností rýžového nápoje zjistil obsah bílkovin 0,3 g/100 ml nápoje. A opět poukazuje na skutečnost, že je obsah v porovnání s kravským mlékem nedostačující. Analýza zjistila obsah bílkovin v mléce 3,6 %. Mléko obsahuje přes 30 různých proteinů, které mohou vyvolávat alergie. Výhodou rýžového nápoje je však absence mléčné bílkoviny, která

způsobuje části populace zdravotní problémy. Mléko dále obsahuje laktózu, která taktéž způsobuje zdravotní problémy. Alternativou může být rýžový nápoj, který je přirozeně bezlaktózový (Průchová, 2003; Bidat 2005). Množství sacharidů se u všech výrobků liší. Nejvíce sacharidů obsahuje nápoj od Provamelu (11 g/100 ml), následuje nápoj Alnatura (9,9 g/100 ml), Alpro (9,5 g/100 ml). Nejméně sacharidů obsahuje nápoj od Berief (6,1 g/100 ml). Obsah tuku se u jednotlivých nápojů příliš neliší. Obsah se pohybuje od 1 g do 1,2 g na 100 ml. Perezgonalez (2008) potvrzuje nízký obsah tuku. Uvádí výskyt tuku v rýžovém nápoji 1 %, obsah bílkovin 0,6 % a vysoký obsah sacharidů 10,6 %, z toho 4 % cukrů. Belewu *et al.* (2013) uvádí odlišné nutriční hodnoty rýžového nápoje. Jejich příprava nápoje však spočívá v odlišném způsobu výroby nápoje. Postup výroby je pomalé vaření rýže ve vodě po dobu 3 hodin v poměru 1:8. Výsledným produktem je spíše rýžová kaše. Nutriční hodnoty se tak výrazně zvýší. Hladina hlavních složek produktu je podle zjištění 15,55 % bílkovin, 0,79 % tuku, 57,30 % sacharidů. Ghosh *et al.* (2015), zmiňuje problém tzv. intolerance laktózy. Alternativou může být rýžový nápoj, který je přirozeně bezlaktózový. Nápoje mohou obsahovat vitaminy skupiny B a vitamin D, ale nejsou jejich přirozeným zdrojem. Například do nápoje Alpro se přidává uhličitan vápenatý a vitaminy B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, D<sub>2</sub>. Některé nápoje mají ve svém složení mořskou řasu *Lithothamnium*, která je zdrojem vápníku.

### 5.1.2 Vyhodnocení rýžových nápojů pořadovou zkouškou

Pomocí Friedmanova testu bylo zjištěno, že mezi vzorky neexistuje statisticky významný rozdíl (Tab. 2). V grafu 1 je následně zaznamenán rozdíl u testovaných vzorků.

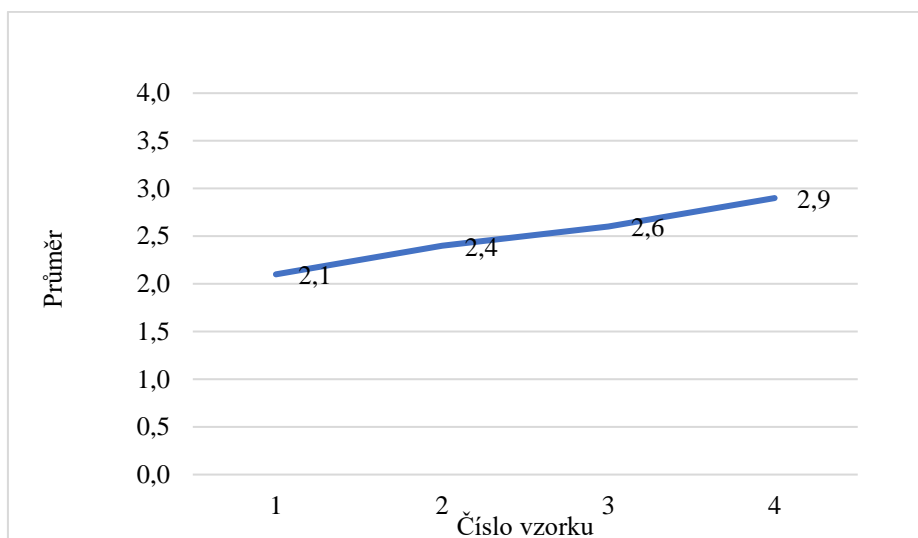
Tabulka 2 Vyhodnocení pořadové zkoušky rýžových nápojů ( $p$ =hladina významnosti;  $x$ =průměr)

Vzorek	Četnost odpovědí								x	p
	Pořadí 1./ v %		Pořadí 2./ v %		Pořadí 3./ v %		Pořadí 4./ v %			
1	4	40	2	20	3	30	1	10	2,1	0,564
2	2	20	3	30	4	40	1	10	2,4	
3	2	20	3	30	2	20	3	30	2,6	
4	2	20	2	20	1	10	5	50	2,9	

Padma *et al.* (2018) provedli senzoricou analýzu rýžového nápoje, při které se hodnotila celková přijatelnost nápoje. Vzorky nápojů připravovali z rýže a vody.



Jeden nápoj navíc obohatili o cukr (10 g/ 100 ml), druhý o směs chili a soli (7,5 g/100 ml). Hodnotitelům více chutnal slazený vzorek, který byl preferován v celkové přijatelnosti. Oproti tomu vybrané nápoje k analýze neobsahovali přidaný cukr. Četnost odpovědí pořadové zkoušky odpovídá tabulce 2, kdy byl jako nejhůře vyhodnocen vzorek 4 (50 % posuzovatelů vyhodnotilo vzorek 4 jako nejhorší). Oproti tomu jako nejlepší byl zvolen vzorek 1 (40 % posuzovatelů upřednostnilo právě tento vzorek).



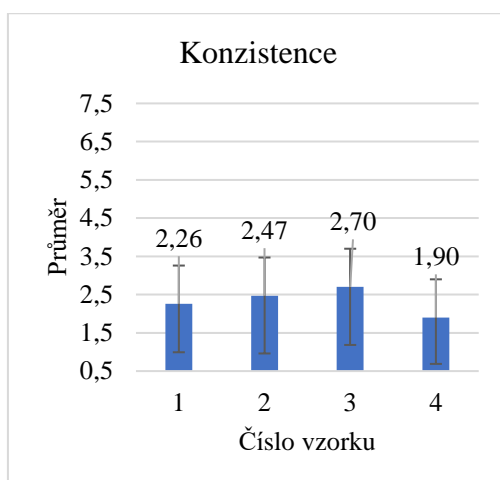
Graf 1 Vyhodnocení průměrného pořadí rýžových nápojů

Získané průměrné hodnoty pořadového testu jsou 2,1, resp. 2,4, resp. 2,6, resp. 2,9. Statisticky se jedná o malé rozdíly s tím, že vzorek 1 chutnal hodnotitelům nejvíce. Nejhůře dopadl podle průzkumu vzorek 4 od výrobce Alpro (graf. 1). Vzorek 1 od společnosti Alnatura by mohl být pro hodnotitele nejvíce přijatelný z důvodu svého složení. Obsahuje nejvíce vyluhované suroviny (14,7 %). Již bylo zmíněno, že vzorky nejsou velmi rozdílné. Horáčková *et al.* (2017) toto zjištění potvrzují. Ve své práci, kde hodnotili sensorické a nutriční vlastnosti rostlinných nápojů a kravského mléka popisují, že jde pouze o výluhy rostlinných surovin. Často s nízkým obsahem sušiny (od 4 do 10 % hmotnosti). Obsah konečné suroviny je velmi malý. V porovnání kravské mléko obsahuje přibližně 13 % sušiny.

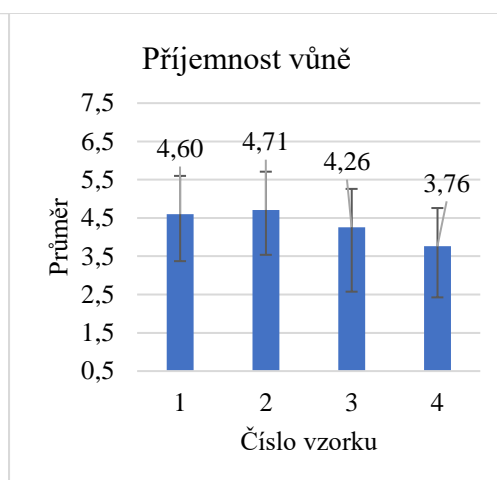
### 5.1.3 Vyhodnocení sensorických vlastností rýžových nápojů

Rostlinné alternativy by měly být co nejkvalitnější, zejména z toho důvodu, protože jsou častou alternativou k mléku. Vhodnější surovinou, z nutričního hlediska, pro výrobu nápojů je hnědá rýže, jelikož obsahuje více bílkovin a 2-3 x více vitamínů

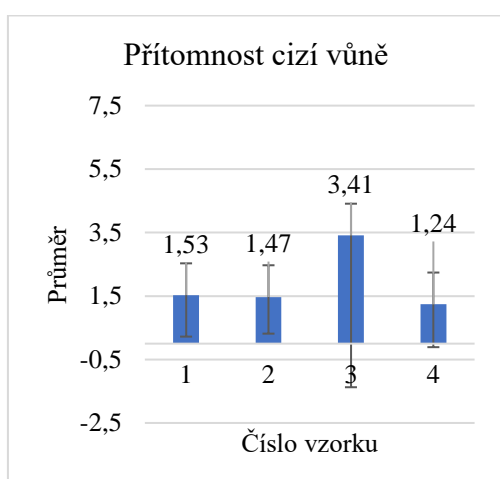
a minerálů (Indriyani *et al*, 2013). Rýžové nápoje jsou dnes k dostání od řady značek, včetně ochucených variant. Následující grafy 2-9 ukazují získaná data hodnocení sensorických vlastností rýžových nápojů.



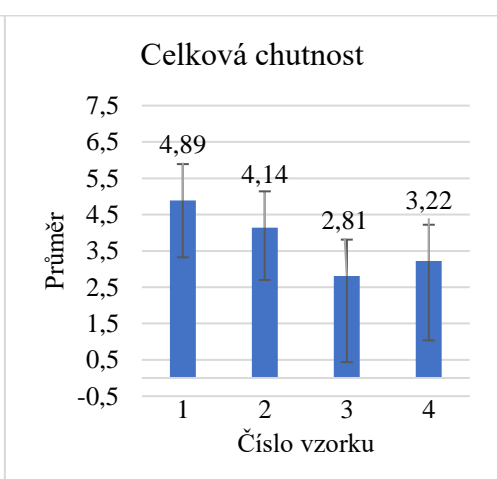
Graf 2 Vyhodnocení konzistence u rýžových nápojů



Graf 3 Vyhodnocení příjemnosti vůně u rýžových nápojů



Graf 4 Vyhodnocení příjemnosti cizí vůně u rýžov. nápojů

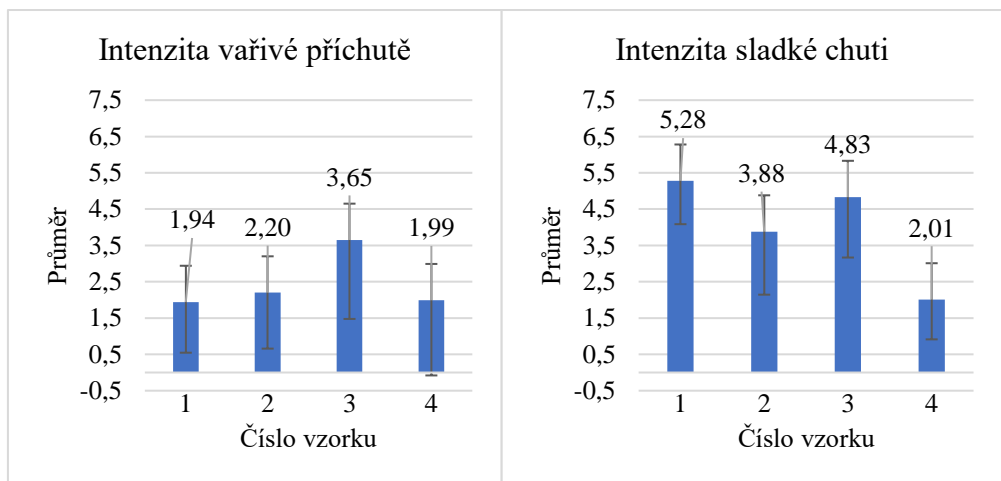


Graf 5 Vyhodnocení celkové chutnosti u rýžov. nápojů

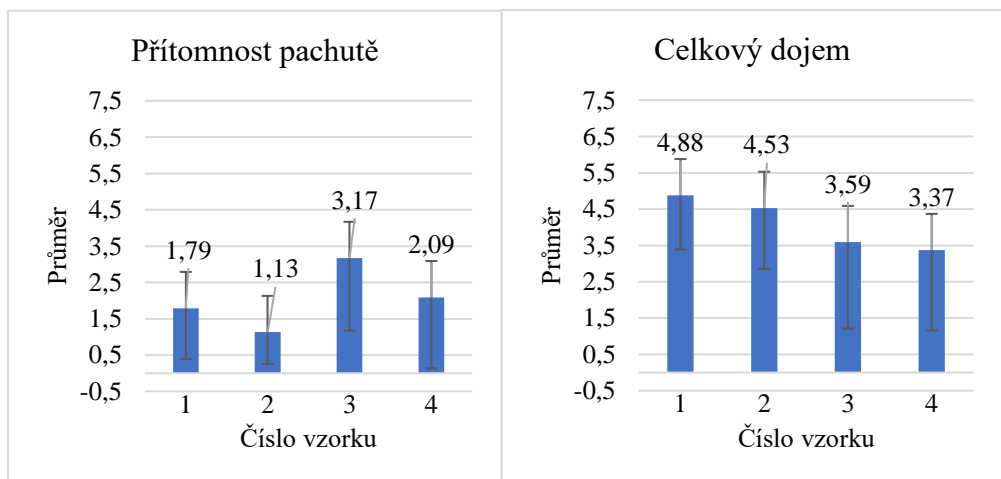
Výsledky konzistence, příjemnosti vůně, přítomnosti cizí vůně, celkové chutnosti jsou zaznamenány v grafu č. 2-5. Hodnotitelé zaznamenávali získaný vjem na nestrukturovanou úsečku 0 – 7,5 cm, kdy např. 0 cm znamená řídká konzistence a 7,5 cm hustá konzistence. Všechny tyto čtyři vlastnosti nejsou statisticky významně rozdílné. Nejřidší byl shledán vzorek 4 s průměrnou naměřenou hodnotou 1,9, následoval vzorek 1 (2,26), vzorek 2 (2,47) a vzorek 3 (2,7). Hodnotitelé se tedy přiklínili ke konzistenci řidší (graf č. 2). Jejich hodnocení nevyvrací ani Jenkins *et al.* (2002), kteří uvádějí, že jsou nápoje často s nízkým obsahem sušiny. Pro zahuštění se přidávají pomocné látky-zahušťovadla. V tomto případě vzorek 4 od společnosti Alpro obsahuje 12 % sušiny a obsahuje zahušťovadla, a přesto byl

vyhodnocen jako nejřidší. Tobrmanová Čiháková a Dostálová (2019) prováděly senzoričnou analýzu Alpro rýžového nápoje s podtónem kokosu. Analýza potvrzuje získané výsledky, kdy byl Alpro rýžový nápoj zvolen jako nejméně hustý. Hodnotitelé při analýze rýžového nápoje s kokosem potvrdili sice příjemnou chuť, avšak konzistence se jim zdála řidká. Konzistence dělala dojem naředěného nápoje vodou. Příjemnost vůně se statisticky významně nelišila (graf č. 3). Nejvíce příjemnou vůni měl vzorek 2 (4,71), vzápětí následoval vzorek 1 (4,6), vzorek 3 (4,26) a vzorek 4 (3,76). Nejhůře hodnoceným byl opět vzorek 4, hodnotitelé tedy označili vzorek 4 jako nejřidší a zároveň s nejméně příjemnou vůní. Přítomnost cizí vůně byla nejméně patrná u vzorku 4 (1,24), na druhé místo hodnotitelé zařadili vzorek 2 (1,47) a vzorek 1 (1,53). Nejvíce cizí vůně zaznamenali hodnotitelé u vzorku 3 (3,41). Čím vyšší průměr hodnota má, tím více je intenzita cizí vůně patrná. Výsledky jsou vidět v grafu č. 4.

Graf č. 5 uvádí výsledky celkové chutnosti. Při hodnocení celkové chutnosti byl nejméně chutný vzorek 3 (2,81) dále vzorek 4 (3,22) a vzorek 2 (4,14). Celková chutnost, která byla nejvíce příjemná byla zjištěna u vzorku 1 (4,89). Chutnost produktu může být volbou při nákupu potravin. Spilková a Perlín (2013) zjišťovali, podmínky nákupu na farmářském trhu v Praze. Jednou z hlavních motivací při nákupu je právě chutnost potravin. Tobrmanová Čiháková a Dostálová (2019) uvedly ve svém článku výsledky senzoričké analýzy rostlinných nápojů. Mezi vzorky byl zařazen rýžový nápoj od Provamel. Velkým překvapením byl při hodnocení vzorek rýžového nápoje od Provamel při hodnocení chuti a vůně. Celková chutnost byla spíše negativního charakteru. Hodnotitelům vadila příliš výrazná chuť a nápoj byl příliš sladký. Výsledek senzoričké analýzy prováděné studenty Jihočeské univerzity v Č. Budějovicích shodu potvrzuje, jelikož byl vzorek č. 3 od Provamelu hodnocen nejméně chutný. Veškeré vzorky rýžových nápojů byly ošetřeny při výrobě UHT technologií. Při UHT záhřevu se nemění nutriční hodnota nápojů, ale záhřev může ovlivnit chuť a barvu. Díky vysoké teplotě může dojít k Maillardově reakci, která způsobí lehké zhnědnutí barvy a karamelovou chuť. UHT záhřev negativně ovlivňuje přítomnost vitaminů skupiny B, karotenů i vitamínu C (Velíšek, 2002).



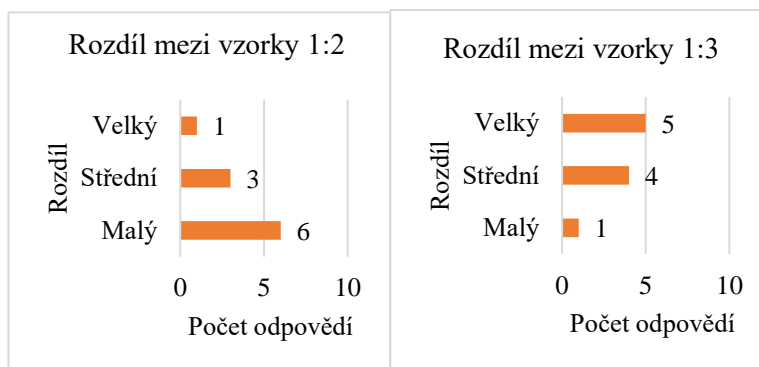
Graf 6 Vyhodnocení intenzity vařivé příchutě u rýž. nápojů Graf 7 Vyhodnocení intenzity sladké chuti u rýž. nápojů



Graf 8 Vyhodnocení přítomnosti pachutě u rýž. nápojů Graf 9 Vyhodnocení celkového dojmu u rýž. nápojů

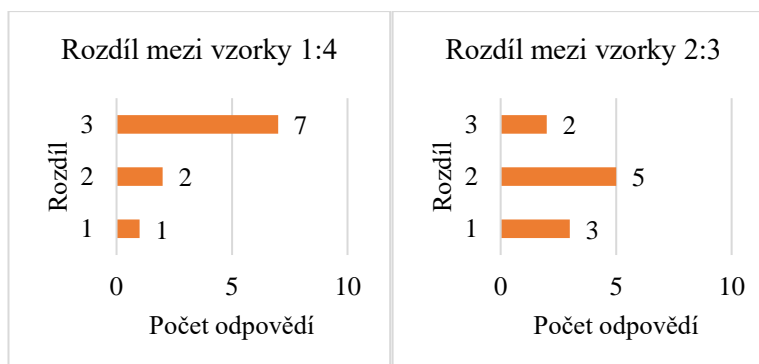
Při hodnocení, zda-li existuje v produktu nějaká intenzita vařivé příchutě bylo zjištěno, že nejsilněji byla cítit ve vzorku č. 3 (graf č. 6). Zjištěná byla hodnota 3,65, méně intenzivní vařivou příchutí měl vzorek č. 2 (2,2), vzorek č. 4 (1,99), vzorek č. 1 (1,94). Největší intenzita sladké chuti byla vyhodnocena u vzorku č. 1 (5,28) (graf č. 7). Následoval vzorek č. 3 (4,33) a vzorek č. 2 (3,88). Nejméně sladkým byl vzorek č. 4 (2,01). Graf č. 8 uvádí výsledky přítomnosti pachutě. Vzorek č. 3 s naměřenou hodnotou 3,17 byl podle hodnotitelů nejvíce vnímán po pachuti. Druhý vzorek, ve kterém byla pachutí cítit nejsilněji je vzorek č. 4 (2,09). Následoval vzorek č. 1 (1,79). Nejméně byla pachutí vnímána u vzorku č. 2 (1,13). Posledním úkolem hodnotitelů bylo zhodnotit celkový dojem z konzumace nápojů. Výsledky jsou patrné z grafu č. 9. Nejlepší dojem udělal vzorek č. 1 (4,88), ostatní vzorky následovaly sestupně s průměrnou hodnotou dojmu 4,53, resp. 3,59, resp. 3,37. Rozsáhlé

senzorické hodnocení provedl Ismail (2016). Analýze byly podrobeny sójové nápoje, arašídové nápoje, kravské mléko, rýžové nápoje a kombinace rostlinných nápojů s mlékem. Ismail (2016) uvádí hlavní benefity rýžového nápoje oproti kravskému mléku. Zdravotní problémy totiž nezpůsobuje pouze kravské mléko. Nejčastější surovina pro výrobu rostlinných nápojů jsou sójové boby. Avšak sója je také výrazným alergenem. Rýže je hypoalergenní, vhodná i pro konzumenty nesnášející sójový nápoj. Hodnocení celkového dojmu rýžového nápoje může být navýšeno jeho výhodami. Obsahuje nenasycené mastné kyseliny a neobsahuje cholesterol. Dále uvádí, že nápoj posiluje imunitní systém a napomáhá v odolnosti proti bakteriím a virům, díky obsahu selenu a hořčíku. Účastníci analýzy byli spokojeni s barvou a vzhledem nápoje.



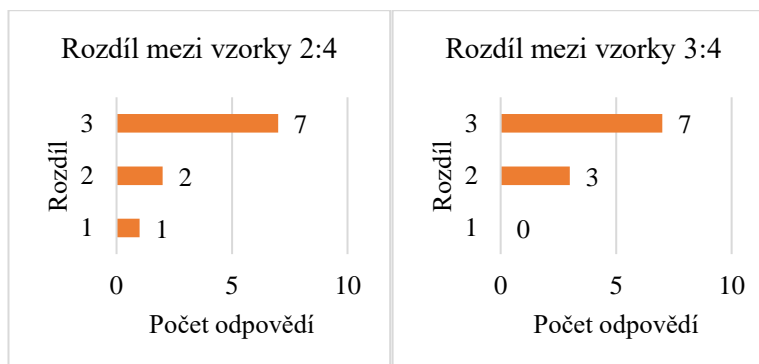
Graf 10 Vyhodnocení rozdílů mezi vzorky u rýž. nápojů

Graf 11 Vyhodnocení rozdílů mezi vzorky u rýž. nápojů



Graf 12 Vyhodnocení rozdílů mezi vzorky u rýž. nápojů

Graf 13 Vyhodnocení rozdílů mezi vzorky u rýž. nápojů



Graf 14 Vyhodnocení rozdílů mezi vzorky u rýž. nápojů

Graf 15 Vyhodnocení rozdílů mezi vzorky u rýž. nápojů

Grafy č. 10-15 porovnávají zjištěné rozdíly mezi jednotlivými vzorky navzájem. Největší rozdíl byl vyhodnocen mezi vzorky 3 a 4, kdy ani jeden hodnotitel neuvedl malý rozdíl. Naopak sedm lidí vnímalo velký rozdíl a 3 lidé střední rozdíl. Při hodnocení intenzity vlastností zaznamenali rozdíl u konzistence, přičemž vzorek č. 4 (Alpro) měl řídkou konzistenci a vzorek č. 3 (Provamel) naopak nejhustší konzistenci. U vzorku č. 3 navíc vadila konzumentům přítomnost cizí vůně, která byla u vzorku cítit nejpatrněji v porovnání se vzorkem č. 4. Faktory konzistence a přítomnosti cizí vůně mohly hodnotitele dovést ke stanovisku, že je mezi vzorky patrný rozdíl.

## 5.2 Vyhodnocení ovesných nápojů

### 5.2.1 Zhodnocení nutričních vlastností ovesných nápojů

Oves setý se těší stále větší oblibě, i když je jeho spotřeba ve srovnání s pšenicí mnohem nižší. Je bohatým zdrojem prospěšných látek pro náš organismus. Oves obsahuje 60 % škrobu, 11-15 % bílkovin, 5-9 % lipidů, 2,3-8,5 % vlákniny a 0,54 % vápníku (Rasane *et al.*, 2015). Ovesné nápoje obsahují konečných živin mnohem méně, jelikož se jedná opět o výluhy z ovesných zrn, ovesných vloček a mouky (Vojtaššáková *et al.*, 1999). Nutriční hodnoty nápojů podrobené analýze můžeme vidět v tabulce č. 3.

Tabulka 3 Nutriční parametry jednotlivých druhů ovesných nápojů deklarovaných výrobcem

Výrobce	Nutriční vlastnosti (g/100 ml výrobku)			
	Energie (kJ/kcal)	Bílkoviny	Sacharidy/z toho cukry	Tuky
Alnatura	164 / 39	0,6 g	6,0 g/5,2 g	1,4 g
Oat-ly	150 / 36	1,0 g	6,7 g/4,0 g	1,5 g
Isola Bio	215 / 51	0,9 g	9,0 g/4,2 g	1,0 g
Delhaize - Bio	212 / 50	1,0 g	9,0 g/5,9 g	1,0 g

Z nutričního přehledu v tabulce č. 3 je patrný rozdíl oproti uváděným hodnotám v celém zrně. Množství bílkovin je opět oproti mléku malé. Nejvíce bílkovin uvádí výrobce Oat-ly a Delhaize – Bio (1 g/100 ml). Výrobek od společnosti Isola Bio obsahuje 0,9 g/100 ml. Nejméně bílkovin je podle údaje na etiketě ve výrobku značky Alnatura (0,6 g/100 ml). Ovesné nápoje nakupují lidé nejenom pro zpestření jídelníčku ale i z etických důvodů. Častým důvodem k nákupu je také zajištění alternativy mléka z důvodu zdravotních obtíží u některých konzumentů (Indriyani *et al.*, 2013).

Drbohlav a Vodičková (2001) uvádí ve své publikaci množství denního příjmu bílkovin z mléka. Uvádí, že 0,5 l mléka obsahuje 20–25 % doporučené denní dávky bílkovin. Z příjmu 0,5 l mléka získáme 40-45 % denního příjmu vápníku. Dále uvádí, že příjem 1 l mléka za den pokryje doporučené denní množství esenciálních aminokyselin. Vysoký obsah esenciální aminokyseliny lysinu vyrovnává nedostatek těchto aminokyselin v bílkovinách cereálií. V porovnání je obsah bílkovin v mléce 3,29 g/100 ml.

Obsah sacharidů je nejmenší u výrobku od Alnatura (6 g), Oat-ly obsahuje 6,7 g sacharidů a Delhaize – Bio shodně s výrobkem Isola Bio 9 g. Zásobárnou energie zrna je škrob, jednoduché cukry jsou zastoupeny do 1 %. Během výroby se však množství jednoduchých cukrů zvyšuje vlivem enzymatické hydrolýzy škrobu. Obsah tuku se příliš neliší, nejmenší množství tuku bylo zjištěno u výrobce Delhaize – Bio a Isola Bio (1 g). Alnatura a Oat-ly uvádí obsah 1,4 g, resp. 1,5 g. Oves má ve srovnání s jinými druhy obilovin vyšší obsah tuku. V celém zrně ho může být kolem 7 %. Oves obsahuje vysoký podíl kyseliny olejové, linolové a palmitové (Prugar, 2008). Ovesné nápoje obsahují malé množství tuku, který má lepší složení mastných kyselin než mléko. Tobrmanová Čiháková a Dostálová (2019) pro časopis Svět potravin sepsali přínosy a nevýhody rostlinných nápojů. Tvzení nízkého obsahu tuku neplatí v případě sušeného rostlinného nápoje Zajíc, kde je obsah tuku vysoký a jiné kvality. Obsahoval vysoké množství transmastných kyselin. Kyseliny nepříznivě působí na srdečně-cévní onemocnění, zvyšují riziko vzniku diabetu a podílejí se na vzniku dalších onemocnění. Sušený nápoj Zajíc byl několikrát podroben analýze, vždy byl zjištěn vysoký obsah výskytu transmastných kyselin. Výsledky byly překvapující, jelikož většina výrobků na našem trhu již transmastné kyseliny neobsahuje.

Oves obsahuje antinutriční látku, konkrétně kyselinu fytovou. Zhang *et al.* (2007) provedli výrobu nápoje na bázi ovsa s fytázou (enzym rozkládající fytáty) za účelem zlepšení nutriční hodnoty využitelného fosfátu z kyseliny fytové. Některé pokusy dále hodnotily vliv výroby na ovesné nápoje, jelikož při zpracování dochází ke ztrátě živin. Stravitelnost živin je však oproti mléku mnohem menší. Dále uvádí, že ovesný nápoj má své přínosy pro zdraví člověka, ale zejména nedostatek vápníku (i po jeho dodání při výrobě) brání doporučení nápoje pro vývoj a růst kostí u dětí. Naopak Menal-puey (2019) provedla výzkum hodnocení rostlinných zdrojů potravin. U hodnocení mikroživin došla k opačnému tvrzení. Zjistila, že zvýšená konzumace rostlinných potravin a snížení živočišné složky má kladný vliv na zdraví lidí. Výzkum prokázal nižší míru obezity, snížení rizika kardiovaskulárních onemocnění a diabetu. Ve svém článku uvádí, že ovesné nápoje jsou často obohaceny vápníkem a mohou tak být zdrojem mikroživin (během výroby se do nápoje přidávají složky, které jsou pak zdrojem vápníku či vitaminů skupiny B a D). Dále upozorňuje, že obsah bílkovin je v ovesných nápojích malý ve srovnání se známější alternativou mléka, tj. sójovými nápoji.



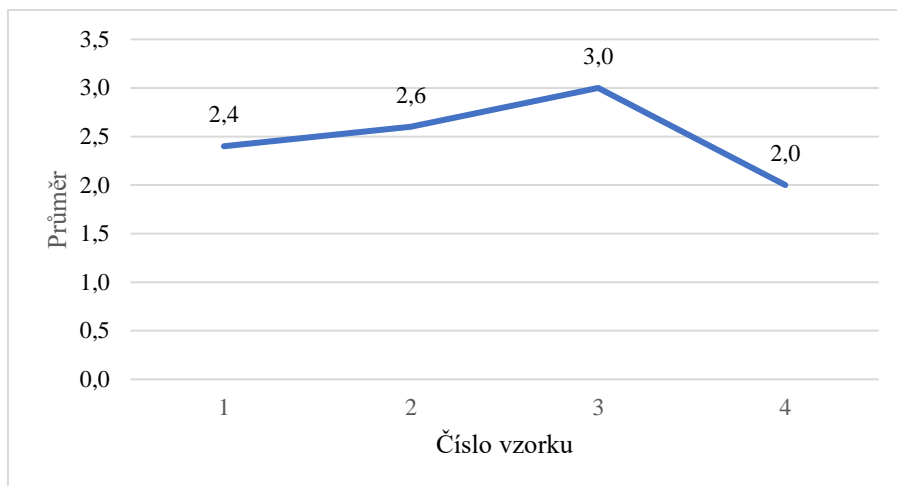
## 5.2.2 Vyhodnocení ovesných nápojů pořadovou zkouškou

Pomocí Friedmanova testu jsem došel k vyhodnocení, že mezi vzorky neexistuje statisticky významný rozdíl ( $p=0,37349$ ).

Tabulka 4 Vyhodnocení pořadové zkoušky ovesných nápojů ( $p$ =hladina významnosti;  $x$ =průměr)

Vzorek	Četnost odpovědí								x	p
	Pořadí 1./ v %		Pořadí 2./ v %		Pořadí 3./ v %		Pořadí 4./ v %			
1	2	20	4	40	2	20	2	20	2,4	0,3734
2	3	30	1	10	3	30	3	30	2,6	
3	0	0	3	30	4	40	3	30	3,0	
4	5	50	2	20	1	10	2	20	2,0	

Ovesné nápoje opět hodnotilo 10 respondentů. Četnost odpovědí pořadové zkoušky odpovídá tabulce č. 4. Nejlépe hodnoceným vzorkem je podle hodnotitelů vzorek č. 4 (50 % posuzovatelů jej zařadili na prvé pořadí). Oves je surovinou vybízející ke zpracování a využití při výrobě rostlinných nápojů z důvodu jeho dietetického využití. Oves je známý obsahem vlákniny, množstvím bílkovin, výživovými hodnotami. Bílkoviny mají dobrou bilanci aminokyselin. Oves má antikarcinogenní vlastnosti a je vhodný pro osoby mající vysoký cholesterol (Welch, 1995). Časopis dTest (2017 a) provedl průzkum v oblasti rostlinných nápojů. Kladné hodnocení dostaly ovesné nápoje za přítomnost vlákniny, přidané vitaminy B, D a přidaný vápník. Kladné hodnocení dostaly také kvůli základní surovině, jelikož je oves v našem jídelníčku z historického a kulturního hlediska známý. Negativní hodnocení dostaly nápoje za nízký obsah tuku. Další minus dostaly za obsah lepku ve výrobku. Některé zdroje však uvádí nízký obsah vlákniny v konečném výrobku. Například nápoj Oat-ly obsahuje podle zjištění 0,8 g vlákniny na 100 ml nápoje (Lindahl *et al.*, 1995; Patsioura *et al.*, 2011).

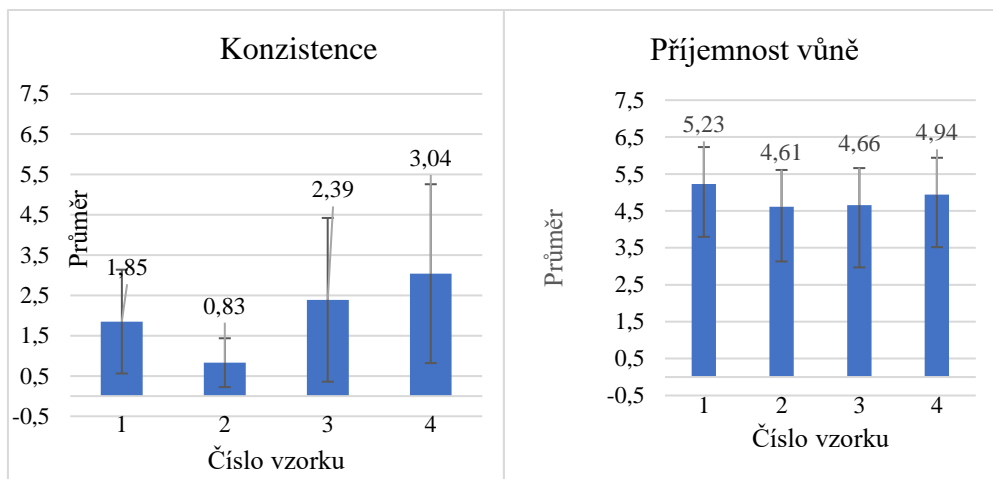


Graf 16 Vyhodnocení pořadového testu ovesných nápojů

Graf č. 16 ukazuje průměrné výsledky pořadové zkoušky. Z průměrných hodnot můžeme vidět, že nejlépe se umístil vzorek č. 4 (2), nejhůře vzorek č. 3 (3). Šalovská (2018) se ve své diplomové práci zabývala konzumací rostlinných nápojů. Provedla průzkum u studentů střední školy. Nejčastější příčinou odmítání konzumace živočišného mléka nebyly zdravotní obtíže, které mléko způsobuje. Běžnou konzumaci studenti odmítají, jelikož jim mléko nechutná. Teprve dalšími důvody jsou zdravotní obtíže a domněnka, že mléko je nezdravé. Mimo jiné zjistila, jestli studenti mají informace o výskytu náhražek mléka na trhu. Téměř 75 % dotázaných dívek a 38 % chlapců odpověděli kladně. Studenti, kteří rostlinné nápoje znají, konzumují nápoje pro rozšíření jídelníčku, mléko jim nechutná, chtějí jít s dobou či mléko nemohou konzumovat.

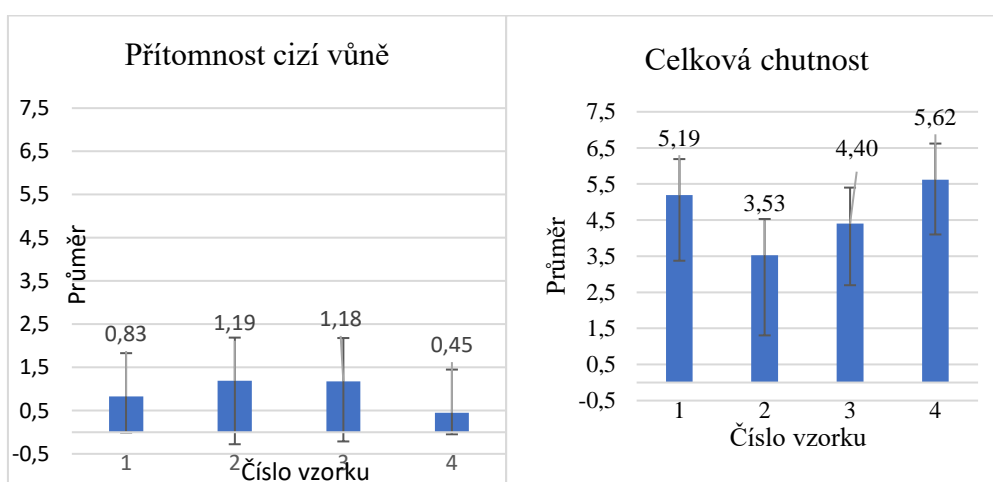
### 5.2.3 Vyhodnocení sensorických vlastností ovesných nápojů

Jedna z výhod ovesných nápojů je přítomnost  $\beta$ -glukanů, které pomáhají regulovat hladinu krevních lipoproteinů a hladinu glykemie. Na trhu je dnes k dostání široká paleta výrobků mléčného původu s přidaným ovsem ale také čistě rostlinných ovesných nápojů (Othman *et al.*, 2011; Gillespie, nedatováno). Vyhodnocení sensorických vlastností je zaznamenáno v grafech 17-24.



Graf 17 Vyhodnocení konzistence u ovesných nápojů

Graf 18 Vyhodnocení příjemnosti vůně u ovesných nápojů



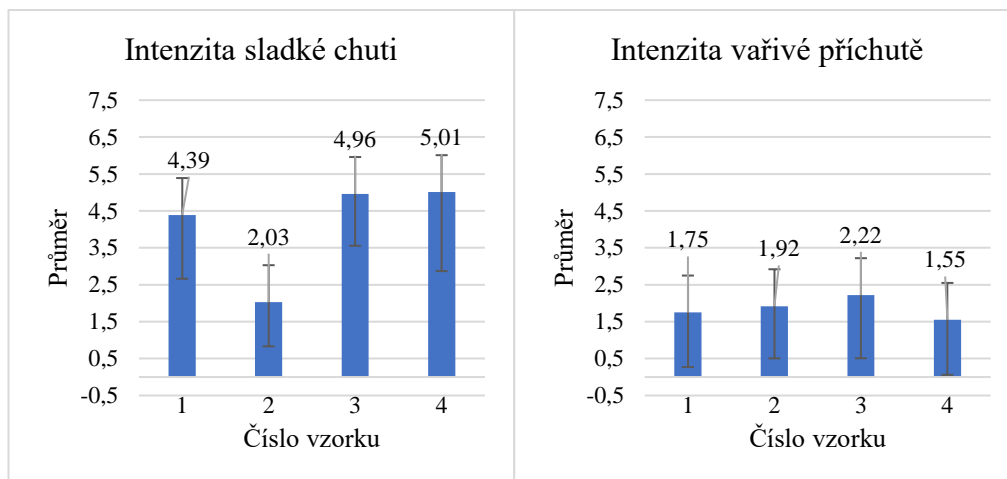
Graf 19 Vyhodnocení přítomnosti cizí vůně u oves. nápojů

Graf 20 Vyhodnocení celkové chuťnosti u oves. nápojů

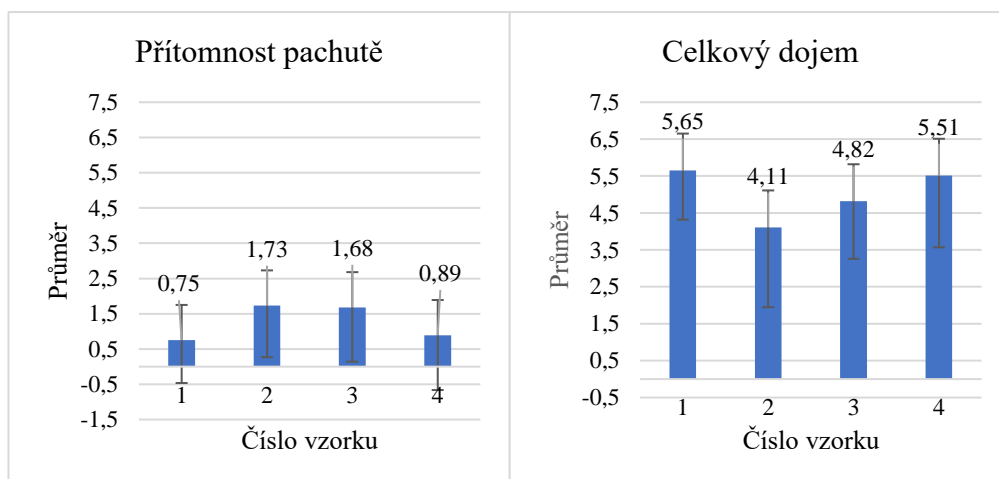
Hodnotitelé zaznamenali u konzistence jednotlivých ovesných nápojů rozdíl (graf č. 17). Vyhodnocením výsledků jsem zjistil statisticky průkazný rozdíl. Konkrétně se lišil vzorek č. 2 a 4 se statisticky významným rozdílem ( $p=0,026069$ ). Vzorek č. 4 byl podle hodnotitelů nejhustší ve srovnání s ostatními vzorky. Naopak nejvíce řídkou konzistenci má vzorek č. 1. Welch (1995) uvedl, že po extrahování suroviny následuje většinou homogenizace výluhu, která má za cíl částice uspořádat do velikosti 5–20 mikrometrů. Tímto se vytvoří u rostlinného nápoje imitace vzhledu a konzistence mléka. Strukturu a viskozitu nápoje ovlivňuje také přítomnost  $\beta$ -glukanů, proto může technologie výroby zahrnovat proces na odstranění zmiňované složky (Lindahl *et al.*, 1995; Patsioura *et al.*, 2011).

Příjemnost vůně, přítomnost cizí vůně, celková chuťnost se statisticky významně nelišili. Při hodnocení příjemnosti vůně byly zjištěny výsledky 4,61, resp. 4,66 resp., 4,94 resp. 5,23 (graf č. 18). Hodnotitelům byl nejvíce příjemný

vzorek č. 1 a nejméně vzorek č. 2. Přítomnost cizí vůně je vyhodnocena v grafu č. 19. Nejsilnější byla u vzorku č. 2 (1,19), následoval vzorek č. 3 (1,18) a vzorek č. 1 (0,83). Nejméně byla cizí vůně vnímána u vzorku č. 4 (0,45). Z těchto čtyř grafů vidíme, že vzorek č. 4 byl pro hodnotitele příjemným zážitkem. Měl hustou konzistenci, nepůsobil tedy příliš vodově. Dobře si nápoj vedl i při hodnocení vůně, přítomnost cizí vůně byla též nejméně výrazná. Při hodnocení celkové chutnosti taktéž neklamal (viz graf č. 20). Výsledky ukazují, že nejvíce chutný dojem zanechal vzorek č. 4 (5,62). Jako nejméně chutný vnímali hodnotitelé vzorek č. 2 (3,53). Celkovou chutnost zajisté ovlivňuje výchozí surovina. Sethi *et al.* (2016) uvádí, že ovesné nápoje mohou být vhodnou alternativou pro spotřebitele oproti známějším sójovým nápojům. Podle jejich průzkumu jsou nápoje vyrobené z leguminóz hodnotiteli vnímány jako nápoje s pachutí, což snižuje popularitu sójového nápoje. Vhodnou surovinou k výrobě se tím pádem stává oves, rýže, špadla atd. Das *et al.* (2012) uvádí, že nápoje lze konzumovat nejen jako samotné nápoje. Zvláště v západních zemích se používají při vaření a pečení. Dle zjištění spotřeba a obliba rostlinných nápojů neustále roste. Luštěniny a obiloviny jsou brány jako funkční potraviny. Obilné nápoje tak nabírají na oblibě, jelikož jsou zdrojem prospěšných látek - minerálních látek, vlákniny a antioxidantů.



Graf 21 Vyhodnocení intenzity sladké chuti u oves. nápojů Graf 22 Vyhodnocení intenzity vařivé příchutě u oves. nápojů

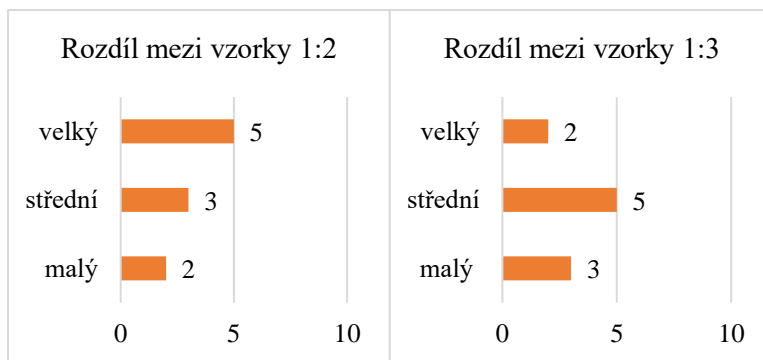


Graf 23 Vyhodnocení přítomnosti pachutě u oves. nápojů Graf 24 Vyhodnocení celkového dojmu u oves. nápoje

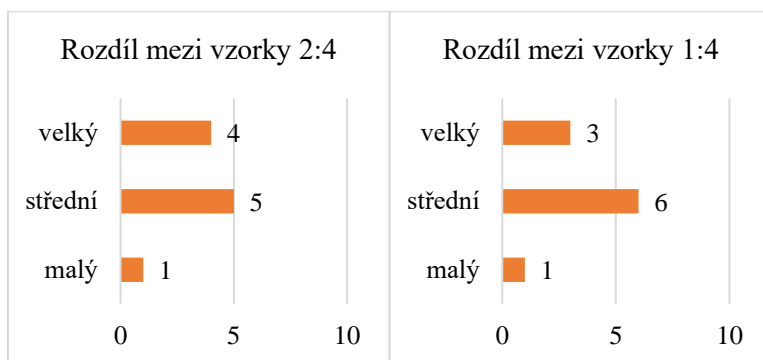
Statisticky významný rozdíl byl prokázán u intenzity sladké chuti, vyhodnocení je zaznamenáno v grafu č. 21. Nejsilněji vnímali respondenti sladkou chuť u vzorku č. 4 (5,01). Následoval vzorek č. 3 (4,96), vzorek č. 1 (4,39). Sladkou chuť vnímali hodnotitelé méně intenzivně u vzorku č. 2 (2,03). Rozdíl byl zaznamenán mezi vzorky č. 1 a 2 ( $p=0,015133$ ), dále u vzorků č. 2 a 3 ( $p=0,001973$ ) a mezi vzorky 2 a 4 ( $p=0,001651$ ). Alho-Lehto a Kuusisto (2011) uvádějí sensorické hodnocení jednoho ovesného nápoje, který obsahuje 78 % glukózy, 1 % maltózy, 9 % bílkoviny a 4 % přidaného  $\beta$ -glukanu v sušině. Nápoj byl pro konzumenty příliš sladký a konzumenti pociťovali slizký pocit v ústech. Nápoj nebyl vhodný ke konzumaci jako nápoj, jeho využití bylo doporučeno k pečení při přípravě dezertů.

Mezi následujícími vlastnostmi nebyly u vzorků zaznamenány statisticky významné rozdíly (graf č. 22-24). Nejintenzivnější vařivá příchut' byla vyhodnocena u vzorku č. 3 (2,22). Hodnotitelé vnímali přítomnost vařivé příchutě méně u vzorku č. 2 (1,92) a vzorku č. 1 (1,75). Vzorek č. 4 pak dopadl nejvíce příznivě, kdy byla přítomnost vařivé příchutě nejmenší (1,55).

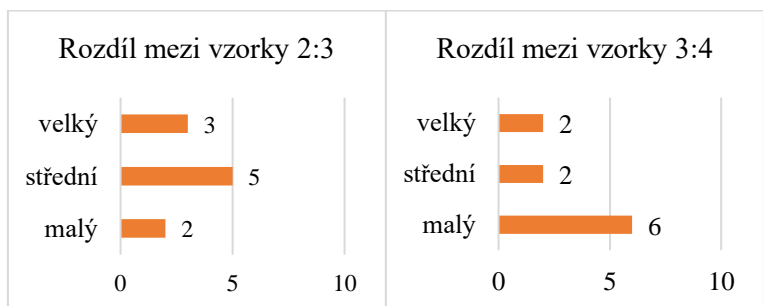
Pachut' byla nejméně vnímána u vzorku č. 1 (0,75), více u vzorku č. 4 (0,89) a vzorku č. 3 (1,68). Největší intenzita pachutě byla zaznamenána u vzorku č. 2 (1,73). Posledním úkolem hodnotitelů bylo ohodnotit celkový dojem ovesných nápojů. Nejlépe dopadl vzorek č. 1 (5,65), dále vzorek č. 4 (5,51), vzorek č. 3 (4,82). Vzorek č. 2 byl ohodnocen jako nejméně příjemný (4,11). Nejdříve byla pozornost výrobců a odborníků na výživu věnována hlavně sójovému nápoji, zvláště pokud na něj bylo pohlíženo jako na náhradu kravského mléka. Nedávné studie se začínají zabývat také dalšími rostlinnými zdroji jako např. ořechy a semeny, obilninami. Snadnější výroba je jedna z výhod ovesných a dalších nápojů ve srovnání s výrobou sójového nápoje. Cílem by měl být nápoj, který je mléku podobný výživově, vzhledově, chuťově, což ovlivňuje technologie výroby (Sethi *et al.*, 2016). Výrobu nápoje může komplikovat škrob obsažený v ovsu. Při zvyšování teploty začne škrob želatinovat. Škrob pak vytváří gel a nápoj má vysokou viskozitu, což vede ke snížení jeho sensorické přijatelnosti. Jedna z možností odstranění této vlastnosti je hydrolýza škrobu (Lennart *et al.*, 1997). Mridula a Sharma (2015) provedli výzkum v probiotických rostlinných nápojů. Pro výzkum vyvinuli nápoj z naklíčené pšenice, ječmenu, ovesné mouky, mungo fazolek a dochanové mouky. Dále byl do nápoje přidán stabilizátor a sójové mléko a cukr a destilovaná voda. Fermentace nápoje probíhala pomocí bakterie *L. acidophilus*. Jeden z cílů výzkumu byla sensorická analýza, kdy se posuzovala celková přijatelnost nápoje. Nejlepší skóre měl nápoj, který obsahoval více než 6 g pšenice, ječmenu a mungo fazolek a více než 4 g dochanové mouky na 100 ml nápoje. Poměr vody a sójového nápoje byl v poměru 1:1.



Graf 25 Vyhodnocení rozdílů mezi vzorky u oves. nápojů    Graf 26 Vyhodnocení rozdílů mezi vzorky u oves. nápojů



Graf 27 Vyhodnocení rozdílů mezi vzorky u oves. nápojů    Graf 28 Vyhodnocení rozdílů mezi vzorky u oves. nápojů



Graf 31 Vyhodnocení rozdílů mezi vzorky u oves. nápojů    Graf 30 Vyhodnocení rozdílů mezi vzorky u oves. nápojů

Z grafů č. 25-30 můžeme vidět porovnání mezi jednotlivými vzorky ovesných nápojů. Rozdíl mezi vzorky č. 3 a 4 připadal šesti hodnotitelům malý, vzorky jim připadaly podobné. Patrný je rozdíl mezi vzorky č. 1 a 4, kdy šest hodnotitelů zaznamenalo střední rozdíly a tři hodnotitelé uvedli, že rozdíl je velký. Pouze jeden respondent cítil malý rozdíl.

## 6 ZÁVĚR

Rostlinné nápoje jsou dnes na trhu v široké škále výrobků. Od neochucených tzv. natur výrobků, po ochucené. Mezi nejčastější rostlinné nápoje se řadí výrobky ze sóji, obilovin, skořápkových plodů a semínek, či různé kombinace rostlinných surovin. Velké rozdíly jsou v nutričním složení a sensorické kvalitě jednotlivých druhů rostlinných nápojů a kvalita se výrazně liší od jednotlivých výrobců nápojů.

Cílem diplomové práce bylo provést sensorickou analýzu vybraných ovesných a rýžových nápojů a zjistit, zda existují rozdíly a preference mezi vzorky od různých výrobců a zhodnocení vybraných sensorických parametrů. Porovnávány byly nutriční hodnoty jednotlivých výrobků.

Nutriční složení ovesných a rýžových nápojů se výrazně liší od kravského mléka. Zanedbatelný je v rostlinných nápojích obsah tuku. Rýžové nápoje obsahují od 0,1 g do 0,3 g bílkovin na 100 ml nápoje. Více bílkovin obsahují podle zjištění ovesné nápoje (0,6-1 g bílkovin na 100 ml). V porovnání s mlékem, které má navíc vyvážené aminokyselinové složení, to je velmi málo. Kravské mléko obsahuje průměrně 3,2 g bílkovin na 100 ml. Výhodou rostlinných nápojů je, že neobsahují cholesterol. Obsah tuku se u rýžových nápojů pohyboval nízko (1-1,1 g tuku na 100 ml). Ovesné nápoje jsou na tom podobně (1-1,5 g tuku na 100 ml). Množství sacharidů a cukrů se lišilo podle daného nápoje.

Výsledky sensorického hodnocení rýžových nápojů ukázaly, že preferovaným výrobkem se stal rýžový nápoj Alnatura, který 40 % hodnotitelů umístilo při testování na první místo. Horším dojmem působil vzorek od výrobce Alpro při preferenci a při hodnocení konzistence. 50 % hodnotitelů zařadilo vzorek od Alpro na čtvrté místo. Rozdíly jednotlivých vlastností rýžových nápojů nejsou statisticky významně odlišné. Hodnotitelé potvrdili skutečnost, že nápoje mají řídký charakter. I přes přidaná zahušřovadla v nápoji Alpro byl tento výrobek ohodnocen jako nejméně hustý. Nej hustší konzistencí působil výrobek Provamel.

Preferovaný vzorek č. 1 od Alnaturity byl upřednostněn také při hodnocení celkové chutnosti. Alpro si hodnotitele nezískal ani při hodnocení vůně. Ze vzorku č.1 (Alnatura) byla cítit vařivá příchut' nejméně. Sladkou chuť hodnotitelé vnímali nejvíce u Alnaturity, naopak nápoj Alpro měl intenzitu nejméně sladkou. Rýžový nápoj Alnatura bodoval nejen v preferenci ale taktéž při hodnocení celkového dojmu. Nejhorší dojem měli hodnotitelé u vzorku č. 4 - taktéž dopadlo hodnocení



u preference. Nejpatrnější velikost rozdílu vnímali hodnotitelé mezi vzorky č. 3 a 4, kdy ani jedna z odpovědí nebyla „malý rozdíl“.

Senzorické hodnocení ovesných nápojů prokázalo, že nejpreferovanějším vzorkem se stal výrobek od výrobce Delhaize – Bio (vzorek č. 4). 50 % hodnotitelů zařadilo vzorek na první místo a v průměru tak patří k nejlépe hodnoceným. Statisticky významný rozdíl byl shledán po vyhodnocení konzistence. Konkrétně se lišil nápoj zmiňované značky a výrobek společnosti the Original Oat-ly (vzorek č. 2) ( $p=0,026069$ ). Výrobek pod označením vzorek č. 4 měl podle hodnotitelů nejhustší konzistenci, dobře si vedl i při hodnocení vůně. Přítomnost cizí vůně byla nejméně vnímána u totožného výrobku. Nejvíce hodnotitelům vyhovoval při hodnocení celkové chutnosti opět ovesný nápoj Delhaize – Bio. Nejlépe si vedl při hodnocení přítomnosti vařivé příchutě opět totožný výrobek. Nápoj od Delhaize – Bio považovali také za nejvíce sladký. Výsledek hodnocení koresponduje s nutričním složením, jelikož nápoj značky Delhaize – Bio obsahuje nejvíce jednoduchých sacharidů (5,9 g). Oproti tomu vzorky č. 1 až 3 obsahují 5,2 g, resp., 4 g, resp., 4,2 g cukru. Intenzita sladké chutě byla u vzorků vnímána odlišně, byly zaznamenány statisticky významné rozdíly. Rozdíl byl zaznamenán mezi vzorkem č. 1 a 2 ( $p=0,015133$ ), dále u vzorků č. 2 a 3 ( $p=0,001973$ ) a mezi vzorky č. 2 a 4 ( $p=0,001651$ ). Nejméně patrný rozdíl vnímali hodnotitelé mezi vzorky č. 3 a 4, kdy šest respondentů z deseti označilo mezi vzorky „malý rozdíl“. Naopak mezi vzorky č. 1 a 2 vnímalo pět studentů „rozdíl velký“.

Závěrem lze říci, že se prokázaly určité rozdíly a preference mezi jednotlivými výrobci rýžových a ovesných nápojů. Z nutričního hlediska je patrný rozdíl mezi kravským mlékem a rostlinnými nápoji z ovsa a rýže. Sensoricky nejlépe hodnocený rýžový nápoj od Alnaturity obsahoval nejvíce cukru (7,1 g/100 ml). Naopak nejhůře hodnocený rýžový nápoj Alpro má podíl cukru nejnižší (3,2g) a obsahuje také nejméně tuku (1 g/100 ml). Ovesný nápoj, který hodnotitelé preferovali byl výrobek Delhaize – Bio. Výrobek měl také nejvíce cukru na 5,9 g/100 ml a bílkovin obsahoval 1 g/100 ml. Obsah tuku byl ve srovnání s ostatními ovesnými nápoji nejnižší (1 g/100 ml). Z hodnocení intenzity sladké chutě vidíme, že obsah cukru ovesného i rýžového nápoje byl důležitým kritériem. Preferovaný ovesný a rýžový nápoj měl vždy nejvyšší obsah cukru. Preferovaný rýžový nápoj od Alnaturity měl dobré hodnocení celkové chutnosti, vařivá příchut' byla cítit nejméně. Taktéž zvítězil při hodnocení celkového dojmu. Nejlépe hodnocený ovesný

nápoj Delhaize – Bio měl nejhustší konzistenci a nejmenší přítomnost cizí vůně. Dále ho preferovali hodnotitelé při hodnocení celkové chutnosti. Vařivá příchuť byla nejmenší opět u výrobku Delhaize – Bio. Zcela jistě vidíme, že oba preferované výrobky byli nejméně cítit po vařivé příchuti a měli nejvíce intenzivní sladkou chuť.

## 7 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ

### 7.1 Bibliografické zdroje

- ALHO-LEHTO, P. a P. KUUSISTO, 2011. *Improved edible composition and method for preparing it*. FI Patent 121844. Finnish Patent and Registration Office.
- BELEWU, M.A. a K.Y. BELEWU KY, 2007. Comparative physicochemical evaluation of tiger nut, soybean and coconut milk sources. *IntJ Agric Biol*, 9(5): 785–787.
- BELEWU, M.A., K.O. ABDULSALAM a K. BELEWU, 2013. Rice-Coconut Yoghurt: Preparation, Nutritional and Sensory Qualities. *Asian Journal of Agriculture and Rural Development*, 3(12): 924–928.
- BERAN, M., Z. KOPICOVÁ, M. URBAN, L. DÁMEK a K. MATUŠOVÁ, 2008. Potravinářské využití amarantu v ČR-reality a budoucí perspektivy, *Časopis společnosti pro výživu: Výživa a potraviny*. Czech Nutrition Society Praha, 2008, 63(2): 35-37.
- BERGER, J., G. BRAVAY a M. BERGER, 1997. Almond milk preparation process and products obtained. US5656321 A. 12.08.1997
- BHARGAVA, A., S. SHUKLA a D. OHRI, 2006. Chenopodium quinoa—An Indian perspective. *Industrial Crops and Products*. 23(1): 73-87.
- BIDAT, É, CH. LOIGEROT, 2005. *Alergie u dětí*. Praha, 148 s.
- BLATTNÁ, J., 2006. Vybrané biologicky aktivní látky, *Časopis společnosti pro výživu: Výživa a potraviny*. Czech Nutrition Society Praha, 31(3): 58-59.
- BULKOVÁ, V., 2011. *Rostlinné potraviny*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 162 s.
- CABALLERO, B., L. C. TRUGO a P. M. FINGLAS, 2003. *Encyclopedia of food sciences and nutrition*. 2. vydání, New York: Academic Press. 6000 s.
- ČSN ISO 5492, 1999, Senzorická analýza – Slovník.
- ČSN ISO 8586-1, 2002. Senzorická analýza – Obecná směrnice pro výběr, výcvik a sledování činnosti posuzovatelů – Část 1: Vybraní posuzovatelé.
- ČSN ISO 8589, 1993 Senzorická analýza. Obecná směrnice pro uspořádání senzorického pracoviště.
- DAS, A., U.R. CHAUDHURI a R. CHAKRABORTY, 2012. Cereal based functional food of Indian subcontinent: a review. *J Food Sci Technol*, 49(6): 665–672.
- DAVEY, CH., 2008. Too good to be true?: Pulse and cereals milk drinks. *Soft Drink International*, 1: 28.

- DOSTÁLOVÁ, J. a J. BRÁT., 2016. Je kokosový tuk skutečně superpotravinou?. *Výživa a potraviny*. Společnost pro výživu, (2): 33-37.
- DOSTÁLOVÁ, J., 2009: Sója a výrobky ze sóji, s. 509–514. In: KADLEC P., MELZOCH K., VOLDŘICH M.: *Co byste měli vědět o výrobě potravin?: technologie potravin*.
- DRBOHLAV, J. a M. VODIČKOVÁ, 2001. *Tabulky látkového složení mléka a mléčných výrobků*, 84 s.
- GHOSH, K., M. RAY, A. ADAK, S. K. HALDER, A. DAS, A. JANA, S. PARUA, C. VAGVOLGYI, P. MOHAPATR, B. PATI a K. MONDAL, 2015. Role of probiotic *Lactobacillus fermentum* KKL1 in the preparation of a rice based fermented beverage. *Bioresource Technology*, 188 s.
- GRAUSGRUBER, H. a P. KONVALINA, 2012. Growing and use of minority cereals and pseudocereals in organic farming. České Budějovice: Vlastimil Johanus for the University of South Bohemia in České Budějovice, the Faculty of Agriculture, 171 s.
- HORÁČKOVÁ, Š., D. GABROVSKÁ a J. DOSTÁLOVÁ, 2017. *Mléko a mléčné výrobky ve výživě*. Praha: VŠCHT Praha, 2 Potravinářská komora České republiky a Českomoravský svaz mlékárenský, 50 s.
- CHARVÁT, P., 2001. Hodnocení kvality semen amarantu, [Diplomová práce], Jihočeská univerzita v Č.B., Zemědělská fakulta, 64 s.
- INDRIYANI F, A. NURHIDAJAH a A. SUYANTO, 2013. *Jurna Gizi dan Pangan*. 4: 27–34.
- INGR, I., J. POKORNÝ a H. VALENTOVÁ, 2001. *Senzorická analýza potravin*. MZLU Brno, s. 201.
- ISMAIL, M., 2016 *Chemical Composition, Sensory Evaluation and Starter Activity in Cow, Soy, Peanut and Rice Milk*, 5(3): 634-640.
- JANOVSKÁ, D., J. KALINOVÁ a A. MICHALOVÁ, 2008. *Metodika pěstování pohanky obecné v ekologickém a konvenčním zemědělství*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 12 s.
- JAROŠOVÁ, A., 2001. *Senzorické hodnocení potravin*. MZLU Brno, 84 s.
- JELÍNEK, J., 2005. Amarant-rostlina, kterou možná neznáte: Využití amarantu v potravinářství, *K7 vědecko populární časopis TU v Liberci*, (3): 33-36.
- JENKINS, D.J., C.W.KENDALL, A. MARCHIE, T.L. PARKER, P.W. CONNELLY a W. QIAN, 2002: Dose response of almonds on coronary heart disease risk factors: blood lipids, oxidized low-density lipoproteins, lipoprotein(a), homocysteine, and

- pulmonary nitric oxide: a randomized, controlled, crossover trial. *Circulation*, 46(5): 530-7.
- KALÁČ, P. a V. MÍKA, 1997: *Přirozené škodlivé látky v rostlinných krmivech*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 317 s.
- KALÁČ, P., 1995: *Antinutriční látky v zemědělských plodinách: Výživa rostlin a hnojení*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 208 s.
- KALÁČ, P., 2003. *Funkční potraviny: kroky ke zdraví*. České Budějovice: Dona, 130 s.
- KAMALAKKANNAN, N. a P. S. M., PRINCE, 2006. Antihyperglycaemic and Antioxidant Effect of Rutin, a Polyphenolic Flavonoid, in Streptozotocin-Induced Diabetic Wistar Rats. *Basic a Clinical Pharmacology et Toxicology* 98 (1): 97-103.
- KIM, H., H. KIM, J. BANG, Y. KIM, L.R. BEUCHAT a J.-H. RYU, 2012. *Letters in Applied Microbiology*. 55(3): 218-223.
- KINCLOVÁ, V., A. JAROŠOVÁ, B. TREMLOVÁ, 2004. Senzorická analýza potravin. *Veterinářství*, 54: 362 – 364.
- KLÍMA, P., 2014. Rostlinné nápoje a smetany. *Magazín Dobrot Country Life*, 6(8): 4-5.
- KOPÁČEK, J., 2014. *Mléko a mléčné výrobky: jak poznáme kvalitu?*. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, 31 s.
- KOPÁČKOVÁ, O., 2007. Trendy ve zpracování cereálií s přihlédnutím zejména k celozrnným výrobkům. Praha: ÚZPI, 2007, 55 s.
- KRKOŠKOVÁ, B. a Z. MRÁZOVÁ, 2005. Prophylactic components of buckwheat. *Food Research International*, 38(5): 561-568.
- KURTIN, A., 2012. Charakteristika a vlastnosti prosa a merlíku. [Bakalářská práce]. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 42 s.
- LEHTINEN, P., 2009. Functional Oat Ingredients--Opportunities and Challenges for Food Technology. *Cereal Foods World*, 54(6): 267-271.
- LENNART, L, A. INGER, O. RICKARD a S. INGEGERD, 1997. Homogeneous and stable cereal suspension and a method of making the same. US5686123. 11.11.1997.
- LI, S. a Q. H. ZHANG, 2001. Advances in the Development of Functional Foods from Buckwheat. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 41(6): 451-464.
- LINDAHL, L., I. AHLDÉN, R. ÖSTE a I. SJOHOLM, 1995. Homogenous and stable cereal suspension. Pat. WO 95/07628 A1.

- MARCILIO, R., J. AMAYA-FARFAN, C.F. CIACCO a C.F. SPEHAR, 2003.  
Fracionamento do grão de amaranto (*A. cruentus*) brasileiro e suas características composicionais, *Cienc Tecnol Alim*, 23(65): 511–516.
- MATYÁŠ, Z., 1991. *Obecná hygiena potravin*. VŠV Brno, 214 s.
- MENAL-PUEY, S., 2019. *Nutrients*, 11(1): 43.
- MIKUŠOVÁ, L., M. VALACHOVIECOVA, A. HOLUBKOVA a A. PENESOVA, 2012.  
Cereal  $\beta$ -glucan Fibre Drink as a Part of Nutritionally Balanced Diet Alters Lipid Profile: An Intervention Study [2012]. In: *Journal Article In AGRIS since*, 11(3): 153-156.
- MOUDRÝ, J. a Z. STRAŠIL, 1999. *Pěstování alternativních plodin: (učební texty)*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 165 s.
- MOUDRÝ, J., 2005. *Pohanka a proso*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 16 s.
- MRIDULA D., M. SHARMA. Development of non-dairy probiotic drink utilizing sprouted cereals, legume and soymilk. *LWT - Food Science and Technology* 62: 482-487.
- OTHMAN, R.A., M.H. MOGHADASIAN, M.S. JONES, M. BUTT, M. TAHIR-NADEEM t M. KHAN., 2011. Cholesterol-lowering effects of oat  $\beta$ -glucan. *Nutrition Reviews*, 69(6): 299–309.
- PADMA, M., P.V.K. JAGANNADARAO, L. EDUKONDALU, G. RAVIBABU a K. APARNA, 2018. Physico-Chemical Analysis of Milk Prepared from Broken Rice. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 7(2): 426-428.
- PATSIOURA, A., C. M. GALANAKIS a V. GEKAS, 2011. Ultrafiltration optimization for the recovery of  $\beta$ -glucan from oat mill waste. *Journal of Membrane Science*, 373(1): 53-63.
- PEREZGONALEZ, J.D., 2008. Nutritional balance of ricemilk. *Journal of Knowledge Advancement et Integration*, 3: 87–90.
- PODOLAK, I., A. GALANTY a D. SOBOLEWSKA, 2010. Saponins as cytotoxic agents: a review. *Phytochemistry Reviews*, 9(3): 425-474.
- POKORNÝ, J., 1993. *Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 196 s.
- POKORNÝ, J., H. VALENTOVÁ a Z. PANOVSÁ, 1998. *Senzorická analýza potravin*. VŠCHT; Praha, 95 s.

- POKORNÝ, J., H. VALENTOVÁ a F. PUDIL, 2013. *Senzorická analýza potravin: laboratorní cvičení*. Praha, 60 s.
- PRÍBELA, A., P. MALA, G. SABOLOVÁ, P. TUREK, D. MÁTÉ, M. BARANNOVÁ a J. NAGY., 2001. *Senzorické hodnotenie potravinárskych surovín, aditívnych látok a výrobkov*. Inštitút vzdelávania veterinárnych lekárov; Košice, 190 s.
- PRUGAR, J., 2008: *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 327 s.
- PRŮCHOVÁ, J., 2003. *Pravda o mléce - jak ji potvrzuje věda*. Hradec Králové: Svítání, 2003. Svět energií (Svítání), 116 s.
- RASANE, P, A. JHA, L. SABHIKI, A. KUMAR a V.S. UNNIKRISHNAN, 2015. Nutritional advantages of oats and opportunities for its process-ing as value added foods: a review. *J Food Sci Technol*, 52(2): 662–675.
- RYSOVÁ, J., a J. DOSTÁLOVÁ, 2004. Využití laskavce v potravinách, *Časopis společnosti pro výživu: Výživa a potraviny*. Czech Nutrition Society Praha, 59(2): 52-53 s.
- SAIGUSA, N. OHBA a R. OHBA, 2007. Effects of koji Production and Saccharification Time on the Antioxidant Activity of amazake. *Food Science and Technology Research*, 13(2):162-165.
- SEOW, C., a C. GWEE, 1997. Coconut milk: chemistry and technology. *Int J Food Sci Technol* 32: 189–201.
- SETHI, S., S. K. TYAGI a R. K. ANURAG., 2016. Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review. *Journal of Food Science and Technology*. 53(9), 3408-3423.
- SINGH, S., W. GRUISSEM a N. K. BHULLAR, 2017. Single genetic locus improvement of iron, zinc and  $\beta$ -carotene content in rice grains. *Scientific Reports*, 7(17): 68-83.
- SPILKOVÁ, J. a R. PERLÍN, 2013. Farmers' markets in Czechia. *Journal of Rural Studies*. 2013, 32(10): 220-229
- STRATIL, P., 1993: *ABC zdravé výživy: Díl 1*. Brno, 345 s.
- ŠALOVSKÁ, M. *Mléka a „ne“mléka z pohledu nutričního terapeuta*. Praha, 2018, [Diplomová práce] Univerzita Karlova v Praze 1. lékařská fakulta, 83 s.
- THORNING, T.K., A. RABEN, T. THOLSTRUP, S. S. SOEDAMAH-MUTHU, I. GIVENS a A. ASTRUP, 2016. Milk and dairy products: good or bad for human health? *Food and nutrition research*, 60(1): 325- 327.

- TOBRMANOVÁ ČIHÁKOVÁ, J., a J. DOSTÁLOVÁ, 2019: Rostlinné nápoje jsou dobré! Ale hlavně pro výrobce. *Svět potravin*. 2019: 28-31.
- TRANTAFYLLOU, A. O., 1998. *Non-dairy, ready-to-use milk substitute, and products made therewith*. Patent US6451369B1.
- VEGA-GÁLVEZ, A., M. MIRANDA, J. VERGARA, E. URIBE, L. PUENTE a E. A. MARTÍNEZ, 2010. Nutrition facts and functional potential of quinoa (*Chenopodium quinoa willd.*), an ancient Andean grain: a review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90(15): 2541-2547.
- VELÍŠEK, J., 2002. *Chemie potravin*. Díl. 2. Tábor, 644 s.
- VELÍŠEK, J., 2009: *Chemie potravin*: Díl 1. Tábor, 580 s.
- VOJTAŠŠÁKOVÁ, A., B. KRŠKOVÁ, E. MACOVÁ a M. ŠINKOVÁ, 1999. *Technologie výroby potravin s profylaktickým účinkem. Podpora zdravotia*. 1999, 3(3): 11.
- VYHLÁŠKA č. 248/2018 Sb.: Vyhláška o požadavcích na nápoje, kvasný ocet a droždí.
- WELCH, R.W., 1995. *The oat crop. Production and utilization*. Chapman and Hall, London, 584 s.
- ZADÁK, Z. a K. MATUŠOVÁ, 2011. *Amarant-zdroj výživy v 21. století*. Praha: Forsapi. Manuál dietologie, 100 s.
- ZÁKON č. 110/1997 Sb.: Zákon o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů.
- ZHANG, H., G. ONNING, A.O. TRIANTAFYLLOU a R. OSTE, 2007. *Nutritional properties of oat-based beverages as affected by processing and storage*. *J Sci Food Agr*, 87(12): 2294–2301.

## 7.2 Internetové zdroje

- BUREŠOVÁ, P., 2009. Mandle jak je neznáme [cit. 05.10.2018]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1000568&docType=ART&nid=113>  
27
- D-Test, 2017 a. Rostlinné náhražky mléka. 03/2017 [cit. 12.03.2019]. Dostupné z: <https://www.dtest.cz/clanek-5698/roslinne-nahrazky-mleka>
- D-Test, 2017 b. Arsen v rýži. 4/2017 [cit. 25.01.2019]. Dostupné z: <https://www.dtest.cz/clanek-5755/arsen-v-ryzi>
- FAO, 2017. *Soy milk and Related Products*, chapter 8 [cit. 05.10.2018]. Dostupné z: <http://www.fao.org/docrep/t0532e/t0532e09.htm>



- GILLESPIE G., L. BRENNAN a J. BURKE, Nedatováno, DublinDermot Forristal, Teagasc, Oak Park , Carlow [cit. 29.03.2019]. Dostupné z: <https://www.teagasc.ie/media/website/crops/crops/Oats-food-and-Crop-products.pdf>
- HAVEL, P., 2017 [cit. 12.03.2019]. *Mléko a „nemléko“: živočišné versus rostlinné*. Dostupné z: <https://www.vitalia.cz/clanky/mleko-a-rostlinne-mleko/>
- WILETT W.C., 2011 [cit. 03.02.2019]. *Ask the doctor: Coconut oil*. Harvard Health Publications, Harvard Medical School. Dostupné z: <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/coconut-oil>

## 8 PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Vzor dotazníku sloužící pro zaznamenání informací senzoričké analýzy:

### Senzoričké hodnocení rostlinných nápojů

**Jméno hodnotitele:**

**Datum:**

#### 1) Hodnocení jakosti výrobku pořadovou zkouškou

Nejprve ochutnejte připravené vzorky. Začněte od leva doprava. Vzorky seřaďte podle jakosti. Nejlepší vzorek dejte na první místo, na poslední pořadí nejhorší vzorek. Ochutnávku proveďte znovu a případně seřazení upravte. Vzorky můžete znovu ochutnávat podle potřeby, avšak k únavě je lepší vystačit co s nejnižším počtem vzorků.

Pořadí	Označení vzorku	
1.		nejlepší
2.		
3.		
4.		nejhorší

Mezi vzorky 1. a 2. jsou rozdíly	Mezi vzorky 1. a 3. jsou rozdíly	Mezi vzorky 1. a 4. jsou rozdíly
Velké Střední malé	Velké Střední malé	Velké Střední malé
Mezi vzorky 2. a 3. jsou rozdíly	Mezi vzorky 2. a 4. jsou rozdíly	Mezi vzorky 3. a 4. jsou rozdíly
Velké Střední malé	Velké Střední malé	Velké Střední malé

## 2) Senzorické hodnocení rýžových/ovesných nápojů

Vzorek *x* (*x*-číslo vzorku)

### Konzistence

Řídká \_\_\_\_\_ hustá

### Příjemnost vůně

Nepříjemná \_\_\_\_\_ příjemná

### Přítomnost cizí vůně

Žádná \_\_\_\_\_ silná

### Celková chuťnost

Nepříjemná \_\_\_\_\_ příjemná

### Intenzita vařivé příchutě

Žádná \_\_\_\_\_ silná

### Intenzita sladké chuti

Slabá \_\_\_\_\_ silná

### Přítomnost pachutě

Žádná \_\_\_\_\_ silná

### Celkový dojem

Nepříjemný \_\_\_\_\_ příjemný