

# Hodnocení organoleptických vlastností vybraných bylinných čajů

Bc. Martina Ošřádalová

---

Diplomová práce  
2007



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav potravinářského inženýrství

akademický rok: 2006/2007

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martina OŠTÁDALOVÁ**  
Studijní program: **N 2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin**  
  
Téma práce: **Hodnocení organoleptických vlastností vybraných  
bylinných čajů**

Zásady pro vypracování:

1. Formou literární rešerše zpracujte téma o bylinách – léčivých rostlinách, bylinných čajích a jejich vlastnostech. Charakterizujte i organoleptické vlastnosti a sensorické hodnocení těchto vlastností.
2. Pomocí sensorické analýzy se statistickým vyhodnocením zhodnoťte jednotlivé organoleptické vlastnosti (chuť, vůni, chutnost, barvu) vybraných bylinných čajů.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

**Dle doporučení vedoucí diplomové práce.**

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Soňa Škrovánková, Ph.D.**

Ústav potravinářského inženýrství a chemie

Datum zadání diplomové práce:

**8. ledna 2007**

Termín odevzdání diplomové práce:

**31. května 2007**

Ve Zlíně dne 2. května 2007

*Ignác Hoza*

prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.  
*děkan*



*Ignác Hoza*

prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.  
*ředitel ústavu*

## **ABSTRAKT**

V teoretické části této diplomové práce jsou popsány léčivé rostliny - byliny, charakteristika 10 vybraných druhů bylin (Anýz vonný, Fenykl obecný, Máta peprná, Mateřídouška obecná, Meduňka lékařská, Měsíček lékařský, Růže šípková, Řebříček obecný, Šalvěj lékařská, Třezalka tečkovaná), které byly použity pro senzoričtím hodnocení. Dále jsou uvedeny normy pro hodnocení bylinných čajů, popis senzoričtí analýzy a použitých metod senzoričtí hodnocení. Na závěr jsou charakterizovány statistické metody vyhodnocování senzoričtí analýzy, včetně multivariačtích metod.

Experimentální část popisuje podmínky senzoričtí analýzy, přípravu bylinných čajů, metody stanovení jednotlivých organoleptických vlastností bylinných čajů a podmínky dotazníkové akce. Výsledková část obsahuje výsledky hodnocení barvy, vůně a chuti a celkové chutnosti 10 druhů bylinných čajů (40 vzorků klasických a bio čajů) zpracované v tabulkách a grafech a jejich podrobnou analýzu a vyhodnocení doznívání hořké chuti u 5 druhů (20) nejhořčích bylinných čajů. Na konec je statisticky zpracována dotazníková akce.

Závěr stručně shrnuje získané výsledky senzoričtí hodnocení bylinných čajů.

**Klíčová slova:** Byliny, bylinné čaje, bio čaje, senzoričtí analýza, vůně, chuť, doznívání hořkosti

## **ABSTRACT**

Theoretical part of this thesis describes drug plants – herbs. There are distinguished 10 selected herb species (Anise, Fennel, Peppermint, Thyme, Lemon balm, Calendula, Eglantine, Yarrow, Sage, St.John's wort), which were used for sensory evaluation. Next there are stated standards for assessment of herbal teas, description of sensory analysis and methods used for sensory evaluation. At the conclusion there are described statistical methods for sensory analysis's evaluation including multivariation methods.

Experimental part describes sensory analysis conditions, the preparation of herbal tea, the methods for organoleptic evaluation of herbal teas and the questionnaire conditions. The result section contains sensory findings of colour, aroma, taste and overall palatability assessment of 10 herbal tea varieties (40 samples of classical and organic teas) represented in tables, summary sheets and graphs with their detailed analyses. In the following part there are assessed time-intensity tests of bitterness for 5 varieties (20) of the most bitter herbal teas. The questionnaire is statistically analyzed as the last.

The conclusion provides with a brief summary of obtained results of herbal teas by sensory analysis.

**Key words:** herbs, herbal tea, organic tea, sensory analysis, aroma, taste, time-intensity

Touto cestou bych chtěla poděkovat za pomoc a odborné vedené paní Ing. Soni Škrovánkové, Ph.D. Dále děkuji Ing. Milanu Ošťádalovi a výrobcům bylinných čajů - Leros s.r.o., Praha a Sluneční brána s.r.o, Čejkovice. za informace a poskytnutí vzorků pro senzorické hodnocení.

Souhlasím s tím, že s výsledky mé práce může být naloženo podle uvážení vedoucího diplomové práce a ředitele ústavu. V případě publikace, budu uvedena jako spoluautor.

Prohlašuji, že jsem na celé diplomové práci pracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala.

Ve Zlíně 23.5. 2007

.....

Podpis

# OBSAH

ÚVOD.....	9
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>10</b>
<b>1 LÉČIVÉ ROSTLINY – BYLINY .....</b>	<b>11</b>
1.1 HISTORIE .....	12
1.2 OBSAHOVÉ LÁTKY V BYLINÁCH .....	13
1.3 POSTAVENÍ BYLIN V ČR .....	15
1.4 BYLINNÉ PREPARÁTY .....	15
1.5 BYLINNÉ ČAJE .....	16
1.5.1 Požadavky na bylinné čaje .....	16
1.5.1.1 Smyslové požadavky na bylinné čaje.....	16
1.5.1.2 Obaly a označování bylinných čajů .....	17
1.6 VYBRANÉ DRUHY BYLINNÝCH ČAJŮ .....	18
1.6.1 ANÝZ VONNÝ ( <i>Pimpinella anisum</i> ).....	18
1.6.2 FENYKL OBECNÝ ( <i>Foeniculum vulgare</i> ).....	19
1.6.3 MÁTA PEPRNÁ ( <i>Mentha piperita</i> ) .....	20
1.6.4 MATEŘIDOUŠKA OBECNÁ ( <i>Thymus serpyllum</i> ).....	21
1.6.5 MEDUŇKA LÉKAŘSKÁ ( <i>Melissa officinalis</i> ) .....	22
1.6.6 MĚSÍČEK LÉKAŘSKÝ ( <i>Calendula officinalis</i> ).....	23
1.6.7 RŮŽE ŠÍPKOVÁ ( <i>Rosa canina</i> ).....	24
1.6.8 ŘEBŘÍČEK OBECNÝ ( <i>Achillea millefolium</i> ).....	25
1.6.9 ŠALVĚJ LÉKAŘSKÁ ( <i>Salvia officinalis</i> ) .....	26
1.6.10 TŘEZALKA TEČKOVANÁ ( <i>Hypericum perforatum</i> ).....	27
<b>2 SENZORICKÁ ANALÝZA .....</b>	<b>31</b>
2.1 SMYSLOVÉ VNÍMÁNÍ.....	32
2.1.1 Anatomie smyslových orgánů důležitých pro senzorickou analýzu.....	32
2.1.1.1 Smysl zrakový.....	32
2.1.1.2 Smysl čichový .....	33
2.1.1.3 Smysl chuťový .....	33
2.1.1.4 Chuť .....	34
2.2 PODMÍNKY PRO SENZORICKOU ANALÝZU .....	35
2.3 METODY SENZORICKÉHO HODNOCENÍ POTRAVIN.....	35
2.3.1 Stupnicové metody .....	36
2.3.2 Bezrozměrné (poměrové) stupnice.....	38
2.3.3 Metody senzorického profilu.....	38
2.3.4 Preferenční metody.....	38
2.3.4.1 Dotazníkový test .....	39
2.4 HODNOCENÍ BYLINNÝCH ČAJŮ .....	39
2.5 STATISTICKÉ METODY .....	39
2.5.1 Jednoduché matematicko- statistické metody.....	40
2.5.2 Vícerozměrné (multivariační) statistické metody .....	40

2.5.2.1	Regresní analýza .....	41
2.5.2.2	Shluková analýza .....	41
2.5.2.3	Korelační analýza.....	42
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>43</b>
<b>3</b>	<b>CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE .....</b>	<b>44</b>
<b>4</b>	<b>EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST .....</b>	<b>45</b>
4.1	POUŽITÝ MATERIÁL .....	45
4.2	POUŽITÉ POMŮCKY A PŘÍSTROJE.....	46
4.3	SENZORICKÉ HODNOCENÍ .....	46
4.3.1	Podmínky pro sensorické hodnocení .....	46
4.3.2	Příprava bylinných čajů.....	47
4.3.3	Vlastní sensorické hodnocení.....	47
4.3.3.1	Hodnocení vůně bylinných čajů.....	47
4.3.3.2	Hodnocení chutě a celkové chutnosti bylinných čajů.....	48
4.3.3.3	Hodnocení barvy bylinných čajů.....	48
4.3.3.4	Hodnocení doznívání hořké chuti .....	48
4.4	DOTAZNÍKOVÝ TEST .....	48
<b>5</b>	<b>VÝSLEDKY A DISKUZE .....</b>	<b>49</b>
5.1	HODNOCENÍ BARVY BYLINNÝCH ČAJŮ.....	49
5.2	HODNOCENÍ VŮNĚ BYLINNÝCH ČAJŮ .....	51
5.3	HODNOCENÍ CHUTI BYLINNÝCH ČAJŮ .....	59
5.4	HODNOCENÍ CELKOVÉ CHUTNOSTI BYLINNÝCH ČAJŮ .....	68
5.5	HODNOCENÍ DOZNÍVÁNÍ HOŘKÉ CHUTI .....	74
5.6	DOTAZNÍKOVÁ AKCE.....	77
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>89</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>93</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>102</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>103</b>



## ÚVOD

Byliny lze pokládat za nejstarší lék, který i v současnosti patří k významným složkám surovinové základny pro potravinářský farmaceutický a kosmetický průmysl. Byliny jsou dnes zpracovávány a běžně podávány nejen v podobě léčiva, ale i jako potravina nebo surovina k technickým účelům. Farmaceutický průmysl zpracovává buď jednotlivé části rostliny, které se podávají i ve formě čajů, anebo využívá účinných látek, které jsou z rostliny izolovány, zejména jde o látky, které dávají bylině antimikrobní a antioxidační vlastnosti. I přes intenzivní rozvoj nových syntetických terapeutik, pomocí nichž se dnešní medicína vyrovnala z řadou kdysi životu ohrožujících nemocí, je možno pozorovat celosvětový trend návratu k přírodním léčivým látkám, které jsou lidskému organismu blízké a přirozené [1, 2, 3, 4].

Pro jakost potravin jsou důležité jak zdravotní nezávadnost a správná technologie, tak i vlastnosti organoleptické, působící na smyslové orgány lidského organismu. Organoleptické vlastnosti se zkoumají senzoricou (smyslovou) analýzou, která je založena na hodnocení vůně, chuti, barvy a textury. Význam senzoricke analýzy spočívá v tom, že postihuje takové kvantitativní ukazatele, které nelze přímo charakterizovat přístrojovou metodou a stanovuje takový soubor faktorů, které určují konečný dojem spotřebitele [5, 6, 7, 8].

V diplomové práci byly zhodnoceny organoleptické vlastnosti bylinných čajů od různých výrobců bylin z České republiky. Hodnotila se vůně, chuť, celková chutnost a barva bylinných čajů. Pro senzoricke hodnocení organoleptických vlastností vybraných druhů čajů byly použity následující metody - stupnicové a profilové metody s vyhodnocením i multivariačními statistickými metodami, a preferenční metoda ve formě dotazníkové akce.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 LÉČIVÉ ROSTLINY – BYLINY

Léčivé rostliny, byliny tvoří převládající zdroj přírodních léčiv a od dávnověku sloužily jako nejdostupnější prostředek proti chorobám. Za léčivé rostliny lze tedy pokládat ty druhy rostlin, které se dají aplikovat buď přímo a nebo nepřímo v humánní a veterinární medicíně, případně se používají jako suroviny na výrobu léků [9, 10].

Byliny obsahují ve svých morfologických orgánech organické sloučeniny, které mají schopnost v živém organismu způsobit změny. Právě tyto sloučeniny určují, která část rostliny je využita k určitému typu léčby. Některé látky dodávají bylinám jejich typickou chuť a vůni [1, 10, 11].

Byliny se používají k přímé spotřebě v čerstvém stavu, ovšem pro celoroční využití jejich léčivých vlastností se léčivé rostliny konzervují - sušením, ukládáním do oleje či alkoholu. Sušená rostlina se nazývá vegetabilní droga. Za drogu lze považovat určité organizované struktury jako jsou listy, kořeny, natě, květy, plody atd., kde se nachází účinné látky, nositelé farmakologických vlastností [12, 13, 14].

Na kvalitu drogy má značný vliv správný sběr, sušení a skladování bylin [14].

Doba a způsob sběru je u bylin různá (podle sbírané části a doby, kdy má rostlina nejvíce účinných látek). Rostliny musí být zdravé, čisté a bez příměsí. [15, 16].

Sušení je způsob konzervace rostlin, který zachovává obsah a složení účinných látek. V podstatě jde o odstraňování vody a tím zabránění reakcí, které rostlinu znehodnocují. Teplota a způsob sušení se volí tak, aby rozhodujícím způsobem neovlivnili výslednou kvalitu drogy [17, 18].

Na kvalitě drogy se velmi významně podílí i skladování bylin po usušení. Drogy skladujeme v chladu, suchu a temnu. Maximální doba skladování je dva roky v závislosti na druhu drogy. Dobře uložené drogy si tak dlouho zachovávají své zbarvení, vůni i nezměněné obsahové látky, a tím i léčivé vlastnosti [16, 19].

## 1.1 Historie

Po tisíce let shromažďovaly národy užitečný soubor vědomostí o bylinách cestou pokusu a omylu. Úkol sbírat byliny a léčit jimi přijaly především ženy, takže medicína v předvědeckých kulturách byla téměř všeobecně ženským povoláním [20].

Nejstarší zprávy o pěstění rostlin, i léčivých rostlin, jsou ze starověkého Egypta. Dochovala se celá řada kreseb na stěnách chrámů a pyramid, jež znázorňují sběr papyrusu, artyčoků, pšenice, skočce, ibišku apod. V hrobkách se zachovaly zbytky více než 300 druhů užitkových, léčivých i okrasných rostlin. Zde byly léčivé byliny upravovány mnohdy velice složitým způsobem, který byl tajemstvím některých chrámů. Tyto znalosti pak přešly i do evropského lékařství, na kterých se podílely osobnosti jako Hippokrates či farmakolog Dioskoridés, jejichž spisy o bylinách a jejich významu jsou uznávány dodnes [10].

Z východních oblastí měla pro evropské lékařství značný význam také Indie a Čína. Jsou známy dobře vypracované receptáře s mnoha rostlinnými přípravky a knihy o bylinách. Zde se začala rozšiřovat léčiva na bázi rostlin, jednak podle účinku (léky k podpoře trávení, projímadla apod.), mechanismu působení a také podle chuťových kvalit (hořká, sladká, kyselá atd.) [10, 19].

Počátkem středověku proslula léčitelkou dovedností arabská civilizace. Arabský lékař Abú Ibn Siná (980-1037) neboli Avicenna napsal *Kánon lékařství*, ve kterém podrobně popisuje mnoho ingrediencí v této době běžně používaných. Velkou osobností středověku, jež měla zásluhu na rozvoji léčitelství, byla abatyše Hildegarda von Bingen, která je známa mnoha léčitelstvími úspěchy a je autorkou významného díla „*Physica*“ [19].

Šíření bylin a jejich studie se rozšiřovala po celém světě. I v Čechách a na Moravě se mnoho léčitelů a lékařů zasloužilo o vznik základu dnešní přírodní medicíny [10].

Navzdory zvyšujícímu se zájmu o chemicky vyráběné léky během 18. a 19. století a nadvládě farmaceutických společností ve 20. století bylinářství přežilo a pořád se těší jisté popularitě [20].

## 1.2 Obsahové látky v bylinách

Léčivé vlastnosti rostlin jsou podmíněny obsahovými účinnými látkami a jsou závislé na jejich složení i množství. Tyto látky jsou výsledkem složitých biochemických pochodů v rostlině. Základní biochemické procesy, při kterých vznikají pro život nepostradatelné organické sloučeniny, se nazývají procesy primární. Některé sloučeniny z primárních procesů mohou procházet dalšími biochemickými změnami, které jsou souhrnně nazývány procesy sekundárními [21].

Mezi základní chemické obsahové látky v drogách patří: [6, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27]

1. *ALKALOIDY* jsou přírodní, chemicky nejednotné, většinou zásadité organické dusíkaté látky. Jsou pro živé organizmy vysoce toxické. V malých dávkách jsou účinné při nemocech jater, žlučníku a ledvin, ovšem jejich použití je možné jen pod dohledem lékaře.

2. *FLAVONOIDY* jsou fenolické látky většinou glykosidicky vázané. Z léčebného hlediska jsou významné tím, že zabezpečují funkci krevních kapilár, rozšiřují koronární cévy a chrání organismus před infekcí. Některé flavonoidy vykazují příznivý močopudný a anti-septický účinek, regenerují jaterní tkáň apod.

3. *GLYKOSIDY* jsou esterové vázané deriváty cukru. Nachází se v buněčné šťávě, jsou hořké a většinou jedovaté. Podle chemické skladby je rozdělujeme na glykosidy kyanovodíkové, antrachinonové glykosidy, hořčičné glykosidy, kardiotonické glykosidy, fenolické glykosidy, saponinové glykosidy, aj. Glykosidy velmi účinně působí na srdeční sval, střevní sliznici, nebo jako antirevmatikum či desinficiens.

4. *SILICE* nebo též éterické oleje, jsou bezdusíkaté, intenzivně vonící těkavé olejovité látky obsažené v různých částech rostlin. Silice představují bohatou směs sloučenin, v nichž převládají terpenické sloučeniny. Jsou velmi citlivé na světlo, vzdušný kyslík a teplo. Teplo způsobuje, že se silice odpařují a kolem rostliny vytvářejí ochranné ovzduší, které, jak se předpokládá, ji chrání před bakteriemi, plísněmi a škodlivým hmyzem. Silice vykazují analeptický účinek (stimulace činnosti oběhové a dýchací soustavy), antioxidační účinek (např. thujon v šalvěji), baktericidní účinek (tymol, mentol aj.) a také účinek cholinolytický a spasmolytický (brání poklesu krevního tlaku a potlačují sekreční činnost různých orgánů). V praxi se pro své pozitivní účinky používají běžně jako léčiva.

5. *HORČINY* tvoří soubor obsahových látek rostlinného původu s výrazně hořkou chutí. Jsou nejedovaté bezdusíkaté látky rozmanitého chemického složení, které příznivě ovlivňují trávení a podporují sekreci žaludečních šťáv. Hořčiny působí protikřečově a protizánětlivě a pozitivně ovlivňují zažívacího ústrojí, zejména játra a žlučník.
6. *TŘÍSLOVINY* jsou bezdusíkaté rostlinné látky svíravé chuti, které mají baktericidní a protivirusový účinek. Užívají se proti průjmu, zastavují krvácení a snižují sekreci potních žláz. Vysoké dávky však vyvolávají dávení a mohou poškodit sliznici žaludku a střev.
7. *MINELÁRNÍ LÁTKY* jsou v těle rostlin obsaženy průměrně ve 2%. Jsou stavebními látkami anorganických a organických sloučenin a zasahují do látkového metabolismu. Významné minerální látky v rostlinách jsou křemičitany a soli vápníku, sodíku a draslíku.
8. *ORGANICKÉ KYSELINY* jsou důležité sensorické a dietické složky potravin. Organické kyseliny se vyskytují jako přirozené složky přírodního materiálu. Snižují pH a tím brzdí činnost některých mikroorganismů. V rostlinných materiálech převládá kyselina citronová, vinná a jablečná.
9. *VITAMÍNY* jsou biokatalyzátory nezbytné pro pochody v živém organismu. Jejich nedostatek vyvolává v těle poruchy, rostliny dodávají tělu vitamíny hotové nebo ve formě tzv. provitaminů. Působí proti vyrážkám, při nervových chorobách a posilují imunitu těla. Příkladem je vitamín C, komplex vitamínu B, vitamín F.
10. *HORMONY* působí v těle rovněž jako biokatalyzátory. Po chemické stránce jsou rostlinné hormony naproti živočišným rozdílné. Příkladem rostlinných hormonů jsou fytoestrogeny (např. v chmelu, šalvěji, fenyklu aj.), antiestrogeny, brzdící činnost estrogenů (např. v řebříčku, cibuli), a fyto gonadotropiny, které mají podobný účinek jako samičí pohlavní hormony estrogenu a gonadotropiny.
11. *GLUKOKININY* se svými účinky podobají inzulínu, to znamená, že snižují hladinu krevního cukru a jsou tudíž podpurným prostředkem při léčbě cukrovky.
12. *FYTONCIDY*, často nazývány jako rostlinná antibiotika, jsou v podstatě souhrnným pojmenováním látek různého chemického složení s antibiotickým a antibakteriálním účinkem. Z chemického hlediska se řadí mezi silice, které jsou výraznou chuťovou a vonnou složkou některých rostlin, např. koření a aromatických bylin.

### 1.3 Postavení bylin v ČR

Pěstitelské plochy bylin a koření vykazují v ČR od roku 1996 klesající trend. V poslední době se pohybují v rozmezí cca 4300 - 5800ha s produkcí od 6400 do 8000t. Vzestup je ovlivněn náročností na vyšší podíl manuální práce v pěstitelských technologiích a nedostačnou praktickou zkušeností pěstitelů s pěstováním v různých agroekologických podmínkách ČR [28].

Následující tabulka ukazuje značný pokles produkce léčivých a také kořeninových a aromatických rostlin za posledních sedm let.

Tab. 1. Vývoj ploch a produkce léčivých, kořeninových a aromatických rostlin v ČR

Rok	Léčivé rostliny		Kořeninové a aromatické rostliny	
	Sklizňová plocha (ha)	Produkce (t)	Sklizňová plocha (ha)	Produkce (t)
1996	5 306	3 636	10 483	7 314
1997	6 127	3 570	7 081	5 663
1998	6 302	5 282	3 315	2 039
1999	950	578	2 557	1 565
2000	2 201	2 118	4 818	2 440
2001	1 560	974	4 871	3 292
2002	2 841	2 086	5 118	3 709

### 1.4 Bylinné preparáty

Bylinné preparáty jsou meziprodukty nebo hotové výrobky získané individuálním nebo hromadným zpracováním výchozích surovin do aplikační formy. K bylinným preparátům lze zařadit tinktury, extrakty, sirupy a šťávy, masti, oleje, lihovodné roztoky, bylinné obklady, náplasti, octy a aromatické vody. Ovšem nejrozšířenější použití bylin je ve formě bylinných čajů [19, 20].

## 1.5 Bylinné čaje

Bylinný čaj je nepravý čaj, který se nejčastěji připravuje z částí bylin nebo jejich směsí, případně jde o směs bylin s pravým čajem nebo jejich směsí s ovocem, přičemž obsah bylin musí činit minimálně 50% hmotnosti [29].

Bylinné čaje připravujeme z čerstvých i sušených rostlin, bylin a jejich směsí. Připravujeme je třemi způsoby, které můžeme kombinovat. Jsou to nálevy, odvary a maceráty [30, 31].

### 1. Nálev

Nálev (*infusum*) je zpravidla za tepla získaný vodní výluh drogy, který se užívá vnitřně jako čaj. Části rostlin, nejlépe květ, vrcholky lodyh a mladé listy jsou zality vroucí vodou. V množství 10 - 150g na litr vody. Spařená droga nebo směs drog se 5 - 10 min. luhuje. Nálev lze pít, jak teplý tak studený [32, 33].

### 2. Odvar

Pojmem *odvar (decoctum)* se rozumí takový způsob přípravy, kdy droga nebo směs drog je zalita studenou vodou, přivedena k varu, 15 min. povařena a určitou dobu (15 - 30 min.) luhována. Pro přípravu odvarů se nejčastěji používají kořeny, lodyhy, semena a plody. Běžná dávka bylin je 100 - 150g na 1,5 l vody. Odvar lze užít vnitřně jako čaj nebo formou obkladů [12, 18, 34].

### 3. Macerát

*Macerátem (maceratio)* je vodní výluh, připravovaný za studena. Doba vyluhování zde má činit nejméně 4 hodiny a obvykle se luhuje přes noc a pije ráno nebo se luhuje přes den a pije večer. Tyto výluhy se používají převážně u sušených plodů a kořenů a slouží k vnějšímu užití [22, 35].

#### 1.5.1 Požadavky na bylinné čaje

##### 1.5.1.1 Smyslové požadavky na bylinné čaje

Smyslové vlastnosti bylinných čajů před i po přípravě, musí odpovídat předepsaným normám, které jsou uvedeny ve vyhlášce Ministerstva zemědělství 330/1997 Sb. [36].



### 1. Bylinné čaje před přípravou:

- **Vzhled** - bylinný čaj je tvořen z různých částí rostlin.
- **Barva** - části rostlin barevně odlišné, typická pro použité suroviny a způsobu zpracování.
- **Vůně a chuť** - typická po použité surovině, čistá, bez cizích zápachů.

### 2. Bylinné čaje po přípravě:

- **Vzhled** - nálev, odvar nebo macerát čirý s mírnou opalescencí až mírným zákalem v závislosti na použité surovině a způsobu přípravy.
- **Vůně a chuť** - charakteristická po použitých surovinách bez cizích pachů a příchutí.

Byliny mohou být nositeli některých druhů mikroorganismů, které se do suroviny dostávají manipulací a skladováním. Proto musí splňovat požadavky na přípustné množství mikroorganismů, daných vyhláškou Ministerstva zdravotnictví 132/2004 Sb. Tato vyhláška uvádí přípustná množství pro následující mikroorganismy: *Escherichia coli*, Koagulázopozitivní stafylokoky, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* spp. a potenciálně toxinogenní plísně druhu *Aspergillus flavus* [37].

#### **1.5.1.2 Obaly a označování bylinných čajů**

Pro balení bylinných čajů a jejich uvádění do oběhu jsou stanovené normy vyhláškou Ministerstva zemědělství 330/1997 Sb.

Přípustné záporné hmotností odchylky balení čaje do 100 g mohou být - 3%. Na obalu musí být uveden název druhu a podskupiny. Dále u bylinných čajů a výrobků z nich musí být na obale uveden obsah kofeinu, pokud ho výrobek obsahuje [36].

Na obalech bylinných čajů, které obsahují třezalku musí být uvedeno upozornění: "U citlivých osob možnost fotosenzibilizace" [36].

## 1.6 Vybrané druhy bylinných čajů

Pro tuto diplomovou práci bylo vybráno 10 druhů známějších i méně známých bylin, ze kterých se připravují bylinné čaje. Jsou to: Anýz vonný (*Pimpinella anisum*), Fenykl obecný (*Foeniculum vulgare*), Máta peprná (*Mentha piperita*), Mateřídouška obecná (*Thymus serpyllum*), Meduňka lékařská (*Melissa officinalis*), Měsíček lékařský (*Calendula officinalis*), Růže šípková (*Rosa canina*), Řebříček obecný (*Achillea millefolium*), Šalvěj lékařská (*Salvia officinalis*), Třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*).

### 1.6.1 ANÝZ VONNÝ (*Pimpinella anisum*)

Čeleď: miříkovité - *Apiaceae*

Droga: plod (*Fructus anisi*)

Anýz vonný patří k nejstarším známým kořeným a léčivým rostlinám. Tato jednoletá bylina pochází ze středozeří a Malé Asie. Pěstuje se hojně ve Španělsku, Itálii a Francii. Rostlina dorůstá do výšky 50 cm, plod tvoří štětině brvitou šedozelenou dvounažku. Má příjemně kořeněnou vůni a nasládlou chuť [12, 38].

#### **Chemické složení:**

Droga anýzu obsahuje především silici s hlavní složkou anetholem (80 - 95%), v menší míře také estragol, dianethol, methylchalvikol, anýzový keton, anýzovou kyselinou, 4-isopropylbenzaldehyd, 1,8-cineol a anýzový aldehyd. K významným obsahovým látkám v plodu anýzu patří také mastné kyseliny, sacharidy, slizy, cholin, pektin a organické kyseliny [6, 39, 40].

Silice obsažená v plodu má silně bakteriocidní účinek. V práci Gülcina a kol. [40] byl popsán inaktivační účinek extraktu anýzu na ty druhy mikroorganismů, které produkují hematinové enzymy (zejména peroxidázu, katalázu), především na bakteriální rody *Yersinia*, *Escherichia* a *Shigella*. Zároveň byl prokázán i silný antioxidační účinek silice, proto se silice často používá jako součást některých antioxidantů v potravinářství [41].

#### **Užití:**

Droga účinně podporuje odkašlávání, proto se nálevy anýzu využívají při akutních i chronických zánětech dýchacích cest. Silice podporuje sekreci žaludečních šťáv a žluči a tak

napomáhá proti plynatosti a správné funkci trávicí a vylučovací soustavy. Jelikož u anýzu nebyla nalezena žádná kontraindikace, často se používá v pediatrii. Díky obsahu estrogenu jsou jeho odvary doporučeny kojícím ženám pro podporu produkce mléka v mléčné žláze. Ve formě obkladů se anýz používá na namožená a zanícená místa a má také význam při léčbě nemocí Achillových šlach [34, 35, 38, 42, 43].

Podle pařížských vědců Warneta a kol. [44] má anýzová silice schopnost snižovat v krvi jaterní enzymy (aminotrasferáza), a proto je v současné době spojována s léčbou hepatotoxicity [44].

### 1.6.2 FENYKL OBECNÝ (*Foeniculum vulgare*)

Čeleď: miříkovité - *Apiaceae*

Droga: zralá semena (*Fructus foeniculi*)

Fenykl je jedna z nejdéle pěstovaných rostlin na světě. Roste v jižní Evropě a hojně se pěstuje hlavně ve Francii, Indii, Rusku a v Japonsku. Fenykl je dvouletá nebo vytrvalá silně aromaticky vonící bylina, která dorůstá až do výšky 2 m. Upotřebitelnou částí je plod, podlouhlá, oválná dvounažka, který se sbírá ve stádiu zralosti (září). Droga je olivově zelená s hnědým nádechem. Má kořenitý pach a nasládlou, slabě palčivou chuť [12, 22, 46].

#### **Chemické složení:**

Plody fenyklu obsahují hlavně silici (4 - 6%) s převládající složkou anetholem (50 - 60%), který intenzivně působí na vnější i vnitřní parazity člověka (vši, blechy), a fenchonem (10 - 20%). Dále se v silici nacházejí anýzový keton, limonen, fenikulin atd. Droga fenyklu obsahuje i flavonoidy, kumariny, organické kyseliny, vosky, masné kyseliny (hlavně kyselinu linolovou, palmitovou a olejovou), cukry a v malém množství také slizy a terpeny [6, 46, 47].

V práci Cantoreho a kol. [48] byl prokázán silný bakteriocidní účinek extraktu fenyklu na některé druhy bakterií, jako *Escherichia coli* a *Bacillus megaterium*. Podle Singha a kol. [50] je kombinace anetholu s fenchonem účinná proti některým druhům plísní, zejména *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Fusarium graminearum* a *Fusarium moniliforme* [48, 49, 50].

**Užití:**

Čaje z fenyklu upravují činnost zažívacího ústrojí, protože obsažené silice uvolňují trávicí enzymy a urychlují peristaltiku střev. Uvolňují křeče hladkého svalstva a podílí se na prevenci proti nadýmání. Stejně tak se fenykl osvědčuje při přípravě protizánětlivých očních lázní, protože dokáže výrazně snížit akutní záněty, jak konstatují i korejsí vědci. V lidovém léčitelství lze drogu využít pro zvýšení laktace. Fenykl působí také jako aromatikum [22, 47, 51].

**1.6.3 MÁTA PEPRNÁ (*Mentha piperita*)**

Čeleď: hluchavkovité - *Lamiaceae*

Droga: list (*Folium menthae piperitae*) a nať (*Herba menthae piperitae*)

Máta peprná je stará kulturní rostlina hybridního původu. Vytrvalá, značně aromatická bylina, vysoká až 50 cm je jednou z nejnámějších a nejpoužívanějších bylin na světě. Jejím hlavním producentem je USA a dále také Německo a Francie. Jako droga se používá list, případně kvetoucí nať. Máta má charakteristický a příjemný pach, palčivě kořenitou chuť po mentolu [34, 52, 53].

**Chemické složení:**

Droga obsahuje asi 2,5% mentolové silice s hlavními složkami mentolem (60%) a jeho estery mentonem (20%), mentylacetátem (10%), mentofuranem (2-3%), dále  $\alpha$ -pinen,  $\alpha$ -fellandren,  $\beta$ -karyofyllen. Z dalších obsahových látek jsou nejvýznamnější třísloviny (5 - 6%), hořčiny a flavonové glykosidy [6, 22, 46].

Dle Kirimera a kol. [54] vykazuje mentol silný mikrobicidní účinek na rostlinné i živočišné patogeny z čeledi *Enterobacteriaceae*. Podle Ringera a kol. [55] z Washingtonské univerzity působí mentolová silice antimikrobiálně ně na rody *Escherichia* a *Shigella* [54, 55].

**Užití:**

Terapeutickou účinnost drogy určuje především mentol, který má výrazné aseptické účinky. Lokálním drážděním receptorů chladu se potlačuje citlivost nervových zakončení a je vyvolán pocit chladu, který překrývá nepříjemné pocity, jako pálení, svědění či mírné bolesti. Proto se přidává do mastí používaných při kožních nemocech nebo jako součást klok-

tadel či lázní určených pro léčbu zánětů dutiny nosní a ústní a katarrech horních cest dýchacích [46, 11, 56].

Vnitřně se užívá k uvolnění křečí v zažívacím ústrojí při potížích spojených s meteorismem. Silice napomáhají vylučování trávicích enzymů, čímž zlepšují chuť k jídlu. Droga velmi příznivě ovlivňuje funkci žlučníku, podává se jako pomocný lék při žlučových kamenech a zánětech žlučových cest [2, 43, 46]

Výzkum Akdogana a kol. [57] prokázal pozitivní vliv máty při léčbě nejen běžného nachlazení, ale i zánětů dutin a bronchitidy. Byl také zjištěn mírný účinek na hladké svalstvo tepen, čím se snižuje krevní tlak [57].

#### 1.6.4 MATEŘIDOUŠKA OBECNÁ (*Thymus serpyllum*)

Čeleď: hluchavkovité - *Lamiaceae*

Droga : kvetoucí nať (*Herba serpylli*)

Mateřídouška je drobná, polokeřovitá, aromatická vytrvalá bylina, která hojně roste v Evropě, ve střední a severní Africe a v Americe. V České republice roste několik druhů mateřídoušky, všechny jsou si velmi podobné a z léčebného hlediska zcela rovnocenné. K léčebným účelům se sbírá nať, která po usušení získává šedo zelenou barvu, příjemnou vůni a osvěžující, kořenitou a lehce nahořklou chuť [58, 59, 60].

##### **Chemické složení:**

Nať mateřídoušky obsahuje silici (asi 0,6%) složenou především z thymolu (baktericidní účinky) a cymolu. Dále také do 10% tříslovin, saponiny, hořčinu serpyllin a fytoncidně působící látky [2, 12, 61].

Detailnější rozbor drogy, který byl proveden španělskými vědci Adzetem a kol. [62] prokázal také obsah p-cymenu, karvakrolu, linalolu, borneolu atd. Kromě silic byly také přítomny organické kyseliny (kyselina kávová, chlorgenová a rozmarýnová) a flavonoidy (flavonoly, flavony, flavonony), které mají protikřečové vlastnosti [62].

Oussalaha a kol. [63] popsal inaktivační účinek vodného extraktu z mateřídoušky na následující druhy bakterií - *E. coli* O157:H7, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* a *Listeria monocytogenes* [63].

**Užití:**

Formou nálevu se droga podává při poruchách trávení. Silice působí na sliznice trávících orgánů, a tím zvyšuje sekreci žaludečních šťáv a společně s tříslovinami působí baktericidně, zejména proti střevním parazitům, prvokům a některým houbovým mikroorganismům. S tím souvisí její užití při léčbě průjmů, včetně průjmů infekčních. Dezinfikuje močové cesty, zabraňuje plynatosti a uvolňuje křeče hladkého svalstva. Čaj z mateřídoušky snižuje závislost na nikotinu a proto se velmi často doporučuje při odvykání kouření [22, 43, 46].

Zevně se nálev mateřídoušky, popřípadě výtažek z drogy, osvědčil k obkladům a koupelím na otoky i dermatózy, při léčbě pásového oparu, revmatizmu a kožních potížích (hnisavé rány, otoky) [18, 39].

Jelikož mateřídouška obsahuje toxický thymol, nelze ji užívat ve vyšších dávkách. Zároveň může mít negativní vliv na činnost štítné žlázy [43,46].

**1.6.5 MEDUŇKA LÉKAŘSKÁ (*Melissa officinalis*)**

Čeleď: hluchavkovité - *Lamiaceae*

Droga: nať (*Herba melissae*) a list (*Folium melissae*)

Meduňka lékařská je medonosná trvalka dosahující výšky až 80 cm. Pochází z východního Středomoří. K léčebným účelům se sklízí nať a list na začátku květu. Kvalitnější surovinu lze získat z mladých listů. Droga meduňky má příjemnou vůni po citronech a kořenitou slabě nahořklou chuť [4, 10, 46].

**Chemické složení:**

K účinným látkám meduňky patří silice, která je složena zejména z geraniolu a citronelalu, dále pak z citranu, citralu, citronelolu a linalolu. Droga obsahuje i fenolické a hydroxyterpenové kyseliny (zejména kyselinu ursolovou a oleánovou), třísloviny, hořčiny, slizy, flavonoidy, organické kyseliny (hlavně kyselinu kávovou, a chlorogenovou) a minerální látky [2, 22, 46].

Dukic a kol. [65] prokázali, že kombinace obsažených silic, tříslovin a flavonoidů v droze meduňky vykazuje antimikrobní účinky (zejména proti bakterii *Shigella sonnei*) a také antifungicidní aktivitu (proti rodu *Trichophyton*) [65].

**Užití:**

Vnitřně se meduňka užívá při neurastenii, která ovlivňuje srdce a cévy (bušení a bolesti srdce, zrychlení srdeční činnosti atd.). Droga se dále používá při nadýmání a lehkých střevních a žaludečních katarrech a nechutenství, při poruchách pohybu žlučových cest, při protibakteriální léčbě hnilobných a kvasných procesů ve střevech. Odvary často slouží k léčbě nachlazení a horečky. Zevně droga slouží k přípravě koupelí a obkladů, působí při zánětech nervů a při revmatismu. Jako kloktadlo zmírňuje bolesti zubů a dásní [12, 14, 27, 46, 66].

Kennedy a kol. [67] popsal sedativní působení vodného extraktu drogy na centrální nervový systém. Podle Santos-Neta a kol [68] lze tento účinek využít při léčbě Alzheimerovy nemoci. Velký význam má také při léčbě po mrtvici, při poruchách mozku a podobných nervových problémech [67, 68].

**1.6.6 MĚSÍČEK LÉKAŘSKÝ (*Calendula officinalis*)**

Čeleď: hvězdnicovité - *Asteraceae*

Droga : květy (*Flos calendulae*)

Měsíček lékařský je zpravidla jednoletá, nízká, vzpřímená bylina vyrůstající do výšky 50 cm. Pochází z jižní Evropy a z Orientu. Pro léčebné účely se využívá květních úborů oranžové až ohnivé barvy, které se sbírají ihned po rozkvětu. Usušený úbor je nevýrazného pachu a nahořklé, trpké chuti [45, 69, 64].

**Chemické složení:**

Květy měsíčku jsou bohaté na triterpenové saponiny (2-10%), flavonoidové glykosidy (seskviterpeny, kalendin), hořčinu kalenden, kyselinu salicylovou, pryskyřice a slizovité látky. Dále obsahuje estery cholinu s mastnými kyselinami, polysacharidy, vitamín C, stopy silice a barviva karoteny a xantofyly ( $\beta$  karoten, violaxantin, rubixantin, citroxantin) [64], [69, 70, 71, 72].

Měsíček vykazuje baktericidní účinek, inhibuje G- aerobní bakterie, zvláště u druhů *Bradyrhizobium japonicum*, *Rhizobium leguminosarum* a *Azotobacter chroococcum*, a také na patogenní bakterie jako *Salmonella enteritidis*, *Staphylococcus aureus* a *Streptococcus pyogenes* [2, 51].

Kalvatchev a kol. [73] popsali také protivirové účinky vodného extraktu měsíčku, které se staly předmětem výzkumu pro léčbu virových onemocnění hepatitidy typu B a HIV. Výzkum prokázal 85% anti-HIV aktivitu vodného extraktu měsíčku na in vitro modelu, ovšem zatím nebyla prokázána 100% účinnost terpenů měsíčku na redukci enzymatického systému výše uvedených virů. Tato problematika se proto neustále zkoumá a složky drogy lze zatím využít jen jako součást léků [73].

#### **Užití:**

Při vnitřním podání droga příznivě ovlivňuje činnost jater a žlučníku. Patří mezi nejlepší léčivky používané při podpůrné léčbě a prevenci rakoviny ženských pohlavních orgánů a prsu, žaludku, tlustého střeva, kůže a hlavně jater. Také se uplatňuje v léčbě astmatu a kašle, léčbě vředů žaludku a dvanáctníku a zánětů střev. Nálev z měsíčku také zlepšuje práci srdce, upravuje krevní tlak a pomáhá při menstruačních křečích. Pro vnější užití je vhodnou formou obklad na spáleniny a léčbu ušních a očních zánětů [32, 57, 74, 75].

### **1.6.7 RŮŽE ŠÍPKOVÁ (*Rosa canina*)**

Čeleď: růžovité – *Rosaceae*

Droga: plod (*Fructus rosae*)

Růže šípková je planý, bohatě větvený keř, vysoký až 3 metry. Hojně se vyskytuje v jižní Evropě. U nás je pěstována v teplejších oblastech. Léčebný účinek nesou červené plody, sbírány v plné zralosti (přelom září a října) Po usušení je droga nevýrazné vůně a nasládlé chuti [34, 52, 75].

#### **Chemické složení:**

Droga obsahuje vitamín C, K a vitamíny skupiny B, cukry (15%), třísloviny (2 - 3%), organické kyseliny (kyselinu jablečnou, kyselinu citronovou), pektiny, minerální látky (hlavně draslík a vápník), flavonoidy (kempferol, kvercetin, izokvercetin, rutin) a stopy sílice. V droze šípku se nachází také masné kyseliny (palmitová, stearová, olejová, linolová, linolenová a arachidonová kyselina) a karotenoidová barviva [75, 76, 77].

Hodisan a kol. [78] analyzoval složení karotenoidů v šípku. Majoritní zastoupení zaujímal zejména  $\beta$ -karoten, lykopen,  $\beta$ -kryptoxanthin, rubixanthin, zeaxanthin a lutein [78].



**Užití:**

Nejčastěji je droga růže šípkové podávána formou čaje. Šípkový čaj se využívá pro svůj močopudný účinek, při zánětech horních a dolních cest dýchacích. Účinek vitamínu C a flavonoidů se významně podílí na snižování lámavosti kapilár a antioxidačním působení. Droga šípku zvyšuje srážlivost krve a zpomaluje ukládání cholesterolu v krvi. Doporučuje se při léčbě močových a žlučových kamenů a písku. Kombinace obsahových látek šípku zmírňuje bolesti kloubů a uvolňuje jejich tuhost, a využívá se také při léčbě aterosklerózy. V neposlední řadě je droga významná pro obsah tříslovin, kdy odvar potlačuje infekční onemocnění trávicí (průjmy) a dýchací soustavy (černý kašel, zápalý plic). Zevně droga urychluje zacelování ran a popálenin [14, 38, 53].

Dánští vědci Larsen a kol. [78] zjistili, že vodný extrakt z šípku inhibuje migraci škodlivých buněk v těle a tak působí protizánětlivě.

**1.6.8 ŘEBŘÍČEK OBECNÝ (*Achillea millefolium*)**

Čeleď: hvězdicovité - *Asteraceae*

Droga: nať (*Herba millefolii*) a květ - úbor (*Flos millefolii*)

Řebříček je vytrvalou bylinou s plazivým oddenkem, který dorůstá do výšky 50cm. Je rozšířen v Evropě a Asii, hojně roste také v Austrálii a Severní Americe. K léčebným účelům se sbírá nať nebo květ. Usušená droga má slabě aromatickou vůni a kořeněnou, nahořklou a mírně slanou chuť [38, 76, 80].

**Chemické složení:**

K nejdůležitějším účinným látkám patří glykosidické hořčiny a silice. Nejvýznamnější složkou silice je azulen, jehož množství v řebříčku dost kolísá, a sekviterpeny (karyofylen-terpeny, cineol, tujón, pinén, borneol, kafr). Tyto látky podle Stojanoviće a kol. [82] mají inhibiční účinek na bakterie, zejména *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enteritidis*, a houby rodu *Aspergillus* a *Candida* [2, 60, 81, 82].

Droga dále obsahuje alkaloidy, cholin, flavonoidy, třísloviny, kumariny, aldehydy, organické kyseliny (kyselina mravenčí, octová a salicylová) a fluoreskující a fotosenzibilizující látky, zejména furokumariny [2, 11, 38].

**Užití:**

Droga řebříčku patří k často užívaným bylinným léčivům. Vnitřně se používá ve formě čaje z natě. Obsažené hořčiny podporují chuť k jídlu a vylučování trávicích šťáv a tak současně napomáhají trávení, uvolňují křeče v trávicím ústrojí a hladkého svalstva, stabilizují látkovou výměnu. Podávání řebříčku je vhodné při dlouhodobých, vyčerpávajících chorobách. Pro své močopudné a desinfekční vlastnosti je řebříček často součástí urologických čajů [12, 21, 38].

Droga má též výrazné zevní působení. Ve formě výplachů a koupelí se používá při kožních defektech, zánětech ústní dutiny, léčbě gynekologických problémů (záněty vaječníků). Výluhy se připravují z květů, které obsahují více flavonoidů a silic a působí proto intenzivněji než nať [17, 38, 68].

Dlouhodobé užívání vyšších dávek drogy řebříčku může vyvolat u citlivějších lidí bolesti hlavy a citlivost pokožky na sluneční záření. Platí to zvláště u lidí s nízkým krevním tlakem, protože droga ho ještě snižuje [19, 57, 71].

### 1.6.9 ŠALVĚJ LÉKAŘSKÁ (*Salvia officinalis*)

Čeleď: hluchavkovité - *Lamiaceae*

Droga: listy (*Folium salviae*) a nať (*Herba salviae*)

Šalvěj pochází ze Středozeří a pěstováním se rozšířila do celého světa. Tento vytrvalý polokeř vyrůstá do výšky 1 metru. Předmětem sběru a použití jsou hlavně listy nebo popřípadě natě, sbírané před kvetením. Usušená droga voní intenzivně kořeněně a chutná svíravě hořce [45, 64, 80].

**Chemické složení:**

Droga obsahuje hlavně silici (1,5 - 2,5%). Podle výsledků chromatografické analýzy, získané z výzkumu Santos-Gomese a kol. [83] jsou hlavními obsahovými látkami hlavně  $\alpha$  a  $\beta$ -tujon (60%),  $\alpha$ -pinen,  $\beta$ -pinen, salviol, bornylacetát, myrcen, linalylacetát, ocimen, borneol a cineol. Šalvěj dále obsahuje katechinové třísloviny (40%), fenolické kyseliny (hlavně kyselinu rozmarýnovou, kávovou, chlorogenovou, ferulovou), diterpenové hořčiny, hořčinu karnosol, lakton salvin s fytoncidní účinností, saponiny a pryskyřičné látky. V droze

byly rovněž nalezeny látky podobné ženskému hormonu estrogeneru a vitamíny skupiny B [6, 38, 83, 84].

Šalvějová silice inhibuje růst G+ bakterií (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*) a G- bakterií (*Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae* a *Pseudomonas aeruginosa*) [84].

#### **Užití:**

Šalvěj užívaná ve formě čajů působí pozitivně při plicních onemocněních a chronickém kašli. Snižuje extrakci potních žláz a tak je často využívána proti pocení způsobeném tuberkulózou. Silice obsažené v droze šalvěje působí protizánětlivě a tak se využívají při léčbě akutních a chronických onemocnění trávicího traktu (například kolitida, gastritida, vředy, meteorismus, průjem) a při močových kamenech. Zvyšuje odolnost cévních stěn a je pomocným prostředkem při léčbě diabetu. Je velmi prospěšná při gynekologických obtížích, při chorobách žlučníku a jater [2, 18, 32].

Výzkum Amina a kol. [85] přinesl důkaz o tom, že látky obsažené ve vodném extraktu šalvěje potlačují nadměrnou produkci jaterních enzymů (aminotransferáz) a tak se významně podílí na prevenci rakoviny jater. Největší podíl nese především kyselina rozmarýnová [85].

Droga má široké uplatnění i při zevním použití. Urychluje hojení ran a vředů, zánětů kloubů a kožních defektů. Ve formě kloktadel pomáhá při zánětech v ústní dutině a hrtanu [11, 84].

Vzhledem ke značnému množství jedovatého tujonu, obsaženého v silici, nelze šalvěj užívat ve vysokých množstvích po dlouhou dobu [38, 60].

#### **1.6.10 TŘEZALKA TEČKOVANÁ (*Hypericum perforatum*)**

Čeleď: třezalkovité - *Hypericaceae*

Droga : kvetoucí nať (*Herba hyperici*) a květ (*Flos hyperici*)

Třezalka tečkovaná je vytrvalá rostlina, která je rozšířena po celé Evropě a Asii. Dorůstá do výšky 1 metru. Upotřebitelnými částmi jsou list a květ sbírané po rozkvětu. Usušený list je světle zelený, květy jsou zbarvené žlutě. Droga má nevýrazný pach a hořkou chuť [34, 80, 86].

**Chemické složení:**

Droga třezalky obsahuje až 12% katechinových tříslovin, do 1% flavonových glykosidů (zejména hyperosid, rutin, kvercitrin). Dále obsahuje silici a fotodynamicky účinné barevné látky hypericin, zejména hyperforin. V droze se nachází i organické kyseliny (kyselina kávová, chlorogenová),  $\beta$ -karoten, vitamín C a stopy masných kyselin a sterolů [87, 89].

Podle výzkumu Ferraze a kol. [88] třezalka inhibuje zejména patogenní bakterie - *Staphylococcus aureus* a *Escherichia coli*. Za bakteriocidní účinek je odpovědné především hypericinové barvivo hyperforin za spoluúčasti tříslovin [88].

**Užití:**

Třezalka pomáhá při léčbě chorob plic, žlučníku, jater a žaludečních vředů, neboť snižuje tvorbu žaludečních kyselin. Flavonoidy a třísloviny obsažené v droze třezalky mají silné protizánětlivé (antibiotické) účinky a uvolňují křeče hladkého svalstva. Barvivo hyperforin dává třezalce antidepresivní účinky a užívá se při lehkých a přechodných depresivních poruchách, strachu, nervozitě, neklidu a jiných psychotických stavech. Lokální vnější použití třezalky se osvědčuje zejména při léčbě ekzémů, popálenin, vředů, hemeroidů a různých ran [86, 87, 89].

Díky obsahu fotosenzibilního barviva může dlouhodobé používání třezalky u citlivých lidí vyvolat kožní alergie. U některých léků (jako léky určené k léčbě infekce HIV a rakoviny, antikoncepce aj.) přirozeně snižuje jejich účinnost [87].



*Aníz vonný*



*Fenykl obecný*



*Máta peprná*



*Mateřídouška obecná*



*Meduňka lékařská*



*Měsíček lékařský*



*Růže šípková*



*Řebříček obecný*



*Šalvěj lékařská*



*Třezalka tečkovaná*

## 2 SENZORICKÁ ANALÝZA

Smyslové hodnocení potravin bylo vždy předmětem zájmu spotřebitelů a nabývalo významu s rostoucí mírou nasycenosti obyvatelstva. Senzorická analýza je poměrně mladý, multidisciplinární, vědecký obor, který využívá několika vědeckých odvětví, jako je psychologie, sociologie, fyziologie, biologie, chemie a biochemie [7, 90].

Senzorickou analýzu lze definovat jako způsob hodnocení potravin, při němž je využito lidských smyslů jako subjektivních orgánů vnímání. Senzorickou analýzou je stanovena senzorická neboli smyslová jakost, která je nejvýznamnějším psychickým faktorem ve výživě člověka a zásadně ovlivňuje druh a množství konzumované potravy a také její využitelnost. Tuto jakost určují přítomné sensoricky aktivní látky, které člověk vnímá smysly, nejčastěji čichem, chutí, zrakem, hmatem a také smyslem pro chlad, teplo a bolest [6, 25, 91].

Úkolem sensorické analýzy je hlubší studium vzájemných souvislostí mezi fyzikálními a psychickými jevy při samotném procesu vnímání jednotlivých smyslových kvalit. Kromě toho správnou volbou sensorických metod pro různé účely hodnocení, matematicko - statistickým zpracováním dosažených výsledků, výběrem a školením posuzovatelů je možné sensorickou analýzu do značné míry objektivizovat a porovnat s mnohými objektivními analytickými metodami. Cílem sensorické analýzy je tedy získat ze souboru individuálních posouzení objektivní, spolehlivý, přesný a více méně reprodukovatelný (opakovatelný i srovnatelný) výsledek [91, 92].

Senzorickou analýzu potravin a potravinářských produktů nelze nahradit jinými objektivními způsoby hodnocení a je tedy neodmyslitelnou součástí posouzení celkové kvality potravin a vykonává ji nejen výrobce a kontrolní složky, ale hlavně spotřebitel. Výsledky sensorické analýzy slouží ke kontrole správné technologické praxe a při vývoji nových potravinových výrobků [92, 93].

## 2.1 Smyslové vnímání

Smyslové vnímání je v podstatě komplex složitých fyziologických a psychologických procesů. Při stanovení těchto vjemů se uplatňuje zpracování informace získané smyslovými receptory v centrální nervové soustavě [94, 95].

Smyslové receptory jsou uloženy ve smyslovém orgánu, který informuje centrální nervy o vnějším světě a o stavu vnitřního prostředí. Vyznačují se specifickou vysokou citlivostí k různým podnětům. Skládají se z receptorů, dostředivých (centripetálních) nervů a příslušného úseku centrální nervové soustavy. Na rozdíl od nervových buněk mají buňky smyslové vyšší vnímatelnost na podráždění a tím vyšší citlivost [7, 90].

### 2.1.1 Anatomie smyslových orgánů důležitých pro senzorickou analýzu

#### 2.1.1.1 *Smysl zrakový*

Zrak je zpravidla první smysl, kterým spotřebitel hodnotí senzorickou kvalitu potravin. Zrakem lze velmi rychle posoudit barvu, velikost a tvar, čirost aj. Díky těmto znakům se může spotřebitel rozhodnout o koupi nebo konzumu výrobku [7, 25].

Sídlem receptorů zrakového smyslu je oko. Oko je chráněno umístěním v prohlubni ohraničené pevnými kostmi. Receptory zrakového smyslu jsou citlivé na elektromagnetické záření o rozsahu vlnových délek 380 - 780 nm, které se nazývá světlo. Takže podstatou vnímání zraku je působení světelné energie na sítnici, čímž jsou podrážděny receptory citlivé na světlo. Sítnice obsahuje dva typy zrakových receptorů, a to čípky a tyčinky. Čípky jsou receptory citlivé na základní barvy, barvu červenou, zelenou a modrou, ze kterých je složeno mnoho barevných tónů. Přestože čípky umožňují barevné a ostré vidění, jsou málo citlivé. Tyčinky lze definovat jako orgány černobílého, neostrého vidění, ovšem mnohokrát citlivějšího než čípky [7, 90, 97,98].

#### 2.1.1.1.1 Barva

Barva je jednou z organoleptických vlastností, podle které lze velmi rychle posoudit senzorickou jakost potravin. Senzorická analýza rozlišuje barvy pestré (fialová, modrá, červená,...) a nepestré (bílá,šedá, černá) [90].



### 2.1.1.2 Smysl čichový

Čichové receptory jsou umístěny ve sliznici stropu nosní dutiny a horních skořep. Plocha každého čichového epitelu obsahuje až 3 miliony receptorů [25, 90].

Čichové vnímání se vysvětluje tak, že látky o malé nebo střední polaritě a molekulové hmotnosti přicházejí do styku s proteiny receptoru. Tento komplex potom může projít slizovou vrstvou a reagovat se specifickými proteiny receptoru, tím se změní jejich konformace a vyvolá se řetěz enzymových reakcí, které vedou k toku fosforečnanových iontů. Tok uvedených iontů je tím silnější, čím je vyšší koncentrace aktivní látky [98, 99].

### Vůně

Smyslem čichovým rozpoznáme pach látek (vůni). Vůně (zápach) je definována jako organoleptická vlastnost vnímaná prostřednictvím nosní dutiny nebo dutiny ústní při čichání určitých těkavých látek. Pokud je vjem příjemný, označuje se jako vůně, nepříjemný naopak jako zápach [5, 7].

Po delším působení aktivní látky na čichový receptor nastává tzv. adaptace neboli únava, která se projevuje jako ztráta schopnosti vnímat nízké koncentrace látky, zpomalené odeznívání vjemu a zpomalení regenerace receptoru. Obvykle se citlivost po 30 - 150 sekundách obnoví [98].

Nejvýznamnější vůně, jako vůně sladká, hořká, trpká, ostrá, kyselá, ovocná, květinová a kořeněná, definuje sensorická analýza jako vůně základní. Při sensorické analýze se zpravidla zkouší větší počet vůní (10 druhů), které mají vztah k danému oboru (specifické vůně) [92].

Hodnocení vůně je součástí hodnocení komplexního vjemu „flavoru“ potravin. Je to složitý komplexní organoleptický vjem, který zaznamenávají naše čichové a chuťové orgány během ochutnávání. Vyvolávají ho jednak těkavé látky ulpívající na čichových buňkách a jednak netěkavé látky dráždící naše chuťové pohárky [5, 90, 100].

### 2.1.1.3 Smysl chuťový

Základními anatomickými jednotkami chuťového smyslu jsou chuťové buňky, chuťové pohárky (uložené v chuťových papilách), nervové vlákna a mozkové centra. Chuťové buň-

ky (receptory) jsou umístěné v chuťových papilách, které jsou rozptýlené na povrchu jazyka, dále se nachází v zadní části měkkého patra, na jazylce a v horní části hltanu [90, 99].

Chuťové buňky jsou podlouhlé útvary, z jejichž povrchu vyrůstají jemné vlásky. V těchto vláscích patrně reagují chuťově aktivní látky s proteinovými molekulami receptoru. Spodní částí se buňka stýká s neuronovými vlákny, která podráždění přebírají. Podráždění chuťových analyzátorů, jinak řečeno sensorická aktivita, je důležitou vlastností potravin. Čím je aktivita vyšší, tím menší množství látky může ovlivnit sensorickou hodnotu potravin [90, 99].

Vzruch, který vzniká podrážděním chuťových receptorů, je pak veden různými nervy do oblasti velkého mozku. Chuťové buňky se neustále obnovují, některé mají životnost jen několik dní, jiné až několik týdnů. Kromě chuťových buněk se na chuťovém vnímání podílejí také volná nervová zakončení [90].

#### 2.1.1.4 *Chuť*

Hodnocení chuti je nejstarší metoda na zkoumání organoleptických vlastností nejrozmanitějších produktů. Od pradávna ji koná každý člověk několikrát denně [98].

V životě člověka má chuť velmi důležitou úlohu. Slouží na rozpoznávání různých látek a na ochranu před škodlivými složkami potravy, které se dají chuťově vycítit. Chuť je v podstatě vjem vyvolaný reakcí některých chemických sloučenin s proteiny specifických receptorů [96, 101].

Člověk je schopen vnímat několik základních chutí a mnoho jejich kombinací. Vnímání chuti trvá poměrně dlouho, protože chuťově aktivní látky se rozpouští a pronikají do chuťových pohárků. Tak i doznívání chuti je dlouhé, neboť chuťově aktivní látky se musí slinami vyplavit z chuťových pohárků [90, 94].

Nejznámější je chuť sladká, kyselá, slaná a hořká. Ovšem člověk je schopen vnímat také chuť svíravou, trpkou, pálivou, chladivou, alkalickou, kovovou, ale i chuť umami. Sladkou chuť vnímáme na špičce jazyka. Ovšem některé sladké látky, které jsou anorganické povahy vnímáme u kořene jazyka. Kyselost je vnímána na okraji jazyka a je způsobena vodíkovými ionty  $H^+$  v roztoku. Slaná chuť se vnímá na stranách jazyka. Tuto chuť způsobují sodíkové ionty  $Na^+$ , přičemž důležité jsou chloridové ionty  $Cl^-$ , které upravují receptor k aktivnímu vnímání. Hořkou chuť alkaloidů lze vnímat na kořenu jazyka, zatímco hořká

chuť jiných sloučenin (aminokyselin) je spíše na přední části jazyka. Rychlost vnímání jednotlivých druhů chutí je různá, nejprve reaguje slaná, pak sladká, kyselá a nakonec hořká chuť [7, 25, 91].

Pro bylinné čaje je nejtypičtější hořká chuť. Hořkou chuť člověk vnímá nejcitlivěji i při několika milionovém ředění. Hořkost souvisí s hydrofóbností molekul hořkých sloučenin, jejich konformací a nutnou přítomností alespoň jedné polární funkční skupiny [7, 97, 99].

Hořké látky všeobecně podporují chuť k jídlu, zvyšují sekreci žaludečních šťáv, zlepšují trávení potravy a regulují vylučování tekutin. Hořké látky mají různé fyziologické účinky. Řada hořkých látek, např. fenolové látky, působí v těle jako antioxidanty nebo antikarcinogeny. Ovšem existují také látky, které mohou být toxické. Nejvýznamnějšími zástupci jsou alkaloidy, kyanogeny, glykosidy, saponiny a produkty degradace glukosinulátů. Hořká chuť je často brána jako nežádoucí pachutí a tyto potraviny mohou být považovány za chuťově nepřijatelné, popř. zdravotně závadné [25, 97, 99].

## 2.2 Podmínky pro senzorickou analýzu

Podmínky pro senzorické hodnocení potravin se volí takové, aby se co nejvíce odstranily rušivé vlivy a zlepšila se tak přesnost stanovení a aby se dosáhlo objektivních, srovnatelných výsledků. Tyto podmínky jsou určeny normami, kterými je definováno nejen vybavení místnosti, způsob přípravy a předkládání vzorků, ale také školení hodnotitelů. Tyto podmínky popisují české státní normy (ČSN ISO 5496, ČSN ISO 8589, ČSN ISO 8586) [93].

## 2.3 Metody senzorického hodnocení potravin

Senzorické posuzování potravin může poskytnout hodnověrný obraz o kvalitě, když bude zajištěna objektivita při samotném senzorickém hodnocení. Tuto objektivitu lze dosáhnout správnou volbou metody, vhodným výběrem vyškolených hodnotitelů a správným statistickým vyhodnocením získaných výsledků [7, 92].

K nejpoužívanějším metodám sensorického hodnocení patří:

- Rozlišovací metody
- Preferenční metody
- Pořadové metody
- Posuzování potravin srovnáním se standardem
- Stupnicové metody
- Profilové metody

V diplomové práci byly použity tři z výše uvedených metod. Metoda stupnicová, kterou se hodnotila celková chutnost, intenzita barvy a doznívání hořké chuti a metody profilové pro zhodnocení dílčích chutí a vůní a preferenční metoda, ve formě dotazníku, sloužila jako prostředek pro získání informací o oblíbenosti, znalosti a preferenci vybraných bylinných čajů.

### **2.3.1 Stupnicové metody**

Tyto metody jsou v praxi nejrozšířenější, protože lze jimi kvantitativně vyjádřit jakostní rozdíly mezi vzorky. Pod pojmem stupnice rozumíme řadu stupňů (kvality, intenzity, příjemnosti) seřazených do určité posloupnosti. Stupnice je tedy vždy orientovaná a má charakter vektoru. Lze rozeznat dva typy stupnic [91, 92, 93]:

- a) Stupnice intenzitní - sloužící k posouzení intenzity určité vlastnosti
- b) Stupnice hédonické - sloužící k posouzení stupně příjemnosti, přijatelnosti.

Stupnice v obou případech mohou být bodové, grafické nebo bezrozměrné.

### **Bodové stupnice**

Bodové stupnice, jinak také označovány jako stupnice kategorové ordinální, jsou velmi rozšířeny pro hodnocení některých jakostních vlastností. Uvedené stupnice patří k nejjednodušším metodám sensorického hodnocení, jejichž principem je zařazení vzorku do určité skupiny (stupně či bodu). Podle maximálního počtu bodů pro dané vlastnosti potravin se určí nejdůležitější a významný jakostní ukazatel, který tvoří charakter výrobku. Nejvíce rozhodující pro potraviny jsou chuť, vůně, celková chutnost, barva a konzistence [25, 92, 93].

### Grafické stupnice

Používání grafických stupnic se v posledních letech značně rozšířilo, zvláště při hodnocení intenzity. Stupnici představuje úsečka určité délky a výsledek se zaznamenává vyznačením znaménka na úsečce v místě, jehož poloha je úměrná intenzitě sledovaného znaku. Grafické stupnice jsou trojího typu [92, 93, 96]:

- a) nestrukturované stupnice - jsou nedělené úsečky, kde je naznačen pouze směr.
- b) strukturované stupnice - jsou úsečky dělené na několik úseků s popisem jako vodítko pro snadnější hodnocení.
- c) plošný graf - je grafická stupnice, pomocí ní lze hodnotit dva ukazatele najednou.

Nestrukturované úsečky lze orientovat nejen směrem, ale i popisem. Úsečka svou orientací naznačuje směr stoupající intenzity s vyznačeným začátkem vnímané intenzity. Krajiní body stupnice nemusí vždy odpovídat naprostým extrémům. Existují také stupnice, které své krajiní body nemají na koncích úsečky, a tím umožní hodnotiteli zaznamenat také ty vzorky, jejichž vlastnosti přesahují popisem označené hranice. Nestrukturované stupnice jsou určeny pro zkušenější hodnotitele [7, 90].

Strukturované stupnice jsou vhodnější pro méně zkušené hodnotitele, protože se pak na úsečce lépe orientují a zlepšuje se jejich opakovatelnost i reprodukovatelnost. Je ale možné, že hodnotitel se nechá ovlivnit orientačními body, což vede k získání zkreslených výsledků, které se pak obtížně statisticky zpracovávají [92, 95].

Údaj o intenzitě se vyjadřuje v mm vzdálenosti znaménka od levého konce úsečky, či v procentech délky stupnice. Na rozdíl od bodových stupnic představují grafické stupnice kontinuum (nepřetržitou stupnici), takže výsledky jsou matematicky zpracovatelné a je možný větší výběr metod pro statistické zpracování [7, 92].

Grafické metody umožňují sice velmi citlivé dělení a jsou také při rozhodování snazší a tak je senzorická analýza méně únavnější, ale přesné vyjádření jakosti vyžaduje určitou praxi, aby nedocházelo k většímu rozptylu výsledků [92].

Graficky lze také vyjadřovat výsledky hédonického posouzení (posouzení příjemnosti komzumu), ale přesnost je samozřejmě horší (což není chybou hodnotitele) než při posouzení intenzit, kde lze zaškolením dosáhnout značné přesnosti [94].

### 2.3.2 Bezrozměrné (poměrové) stupnice

Výhodné a jednoduché je vyjádření výsledků sensorické analýzy v poměrových stupnicích. U těchto stupnic se hodnotí intenzita neznámého vzorku s porovnáním ze standardem, který je označen jako 100% [96].

### 2.3.3 Metody sensorického profilu

Metody stanovení sensorického profilu jsou velmi užitečné, především pro výzkumnou a vývojovou činnost, dále v provozní praxi pro objasnění závad nebo předností vzorků. Sensorického profilu, lze využít také při optimalizaci výrobku z hlediska sensorické jakosti. Profilové metody jsou velmi vhodné pro určení jemných rozdílů v charakteru chuti a vůně [5, 95].

Před vlastním stanovením sensorického profilu je třeba vybrat seznam dílčích vlastností, které se mají sledovat (tzv. deskriptory), u nichž bude hodnocena jejich intenzita s použitím nejčastěji bodových nebo grafických stupnic. V praxi se vybírá 8 až 20 nejdůležitějších deskriptorů [92, 93].

Hodnotitel ochutná vzorek nejprve orientačně, vytvoří si celkový dojem a při dalším ochutnávání hodnotí intenzitu jednotlivých deskriptorů, na které se právě soustředí. Výsledky z každého deskriptoru se zpracují odděleně a uvedou se do tabelární nebo grafické formy. Protože tabelární vyjádření sensorického profilu bývá příliš složité a nepřehledné, tak se často sensorický profil vyjadřuje graficky, a to nejčastěji kruhovými, půlkruhovými nebo lineárními grafy, které jsou přehlednější a i větší soubory údajů se zrakem snadno srovnají. Jinou možností je zpracovat výsledky na počítači a vyjádřit stupeň příbuznosti znaků statistickými metodami, např. shlukovou analýzou [7, 90, 96].

### 2.3.4 Preferenční metody

Při těchto zkouškách nejde o určení, zda existuje rozdíl mezi vzorky, ale o určení, kterému vzorku (vzorkům) v určitém souboru dá posuzovatel přednost jako sensoricky kvalitnějšímu nebo přijatelnějšímu či příjemnějšímu. Tato metoda se využívá na zjištění zájmu spotřebitelů o nové a nebo inovované výrobky. Jde o hlasovací a nebo dotazníkový test [96].

### 2.3.4.1 Dotazníkový test

Dotazníkový test je souhrn výsledků (odpovědí), které jsou získané na základě určitého vyhodnoceného dotazníku, resp. ankety, kterým lze zjistit názory hodnotitelů pomocí otázek pokládaných na zjištění oblíbenosti a preference určitých výrobků. Jednoduché a srozumitelné otázky jsou nejvhodnější. Velmi záleží na formulacích, na zařazení a uspořádání otázek. Odpovědi jsou založeny na zkušenostech, paměti, postojích a názorech dotázaných [95, 101].

Dotazníkové testy je třeba velmi často opakovat, aby se získali věrohodné a statisticky prokazatelné výsledky. Výsledky závisí nejen na kultuře, osvětě a vědomostech spotřebitelů, ale i na množství dotázaných, které může velmi významně ovlivnit vyhodnocení [101].

## 2.4 Hodnocení bylinných čajů

Senzorické posouzení bylinných čajů se řídí podle normy ČSN ISO 3103 „Čaj - příprava nálevu pro senzorické hodnocení a ČSN 580112 „Metody zkoušení čaje“. Uvedené normy zahrnují posouzení všech druhů čajů, včetně bylinných [102, 103].

Organoleptické vlastnosti se posuzují v souladu s normou ČSN 580112. Norma definuje přístroje a pomůcky, přípravu na zkoušení a samotné provedení zkoušek [102].

## 2.5 Statistické metody

Statistické metody nacházejí stále širší uplatnění v mnoha oborech, kde jsou účinným nástrojem, který může výrazně přispět ke zvýšení efektivity a zároveň kvality práce. Senzorická analýza patří k jednomu z oborů, který pro své hodnocení využívá statistických metod zpracování výsledků [104].

Výsledky senzorické analýzy se zpracovávají na základě správně a důkladně vyplněných formulářů. Statistické metody využívané pro zhodnocení výsledků ze senzorické analýzy jsou různé a díky velkému rozptylu mezi takto získanými výsledky je nutný větší počet opakování každé analýzy [95].

Výsledky statistického zpracování jsou ovšem srozumitelnější pro odborníka než pro laika. Velmi často se proto zpracovávají do nejrůznějších grafických podob, aby byly srozumitelné pro širší veřejnost [93, 105].

Při vyhodnocování výsledků sensorické analýzy se používají jednodušší matematickostatistické metody (aritmetický průměr, směrodatná odchylka) a také metody složitější využívající metody vícerozměrné analýzy, jako jsou regresivní analýza, korelační analýza a shluková analýza [95, 106].

### 2.5.1 Jednoduché matematicko- statistické metody

Aritmetický průměr: 
$$x_p = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

$n$  – počet hodnocení

$x_i$  - experimentální hodnota  $i$ -tého vzorku

Směrodatná odchylka: 
$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_p)^2}{n - 1}}$$

### 2.5.2 Vícerozměrné (multivariační) statistické metody

Ačkoliv metody pro vícerozměrnou analýzu existují již od 30. let minulého století, s jejich používáním se začalo teprve po zavedení počítačů a navržení vhodných programů. Multivariační, neboli vícerozměrná analýza statistických dat dosahuje v posledních letech pozoruhodného vývoje, neboť se výzkum zabývá mnoha proměnnými a snaží se nalézt interpretační vztahy mezi nimi a tak přispět k řešení výzkumné otázky. Při hodnocení se využívá vícero vlastností nebo znaků, atributů či proměnných na více objektech či vzorcích. Všechny tyto veličiny hodnotí multivariační analýza společně, a tak identifikuje trendy v souborech získaných dat a studuje vzájemné otázky a souvislosti příslušných veličin (proměnných vzorků). Z pohledu statistiky lze za proměnnou, či za rozměr nebo dimenzi, považovat každý výsledek analýzy [104, 107].



Jelikož v senzorické analýze potravin jde zpravidla o větší počet vzorků, které jsou charakterizovány vícero proměnnými, je nutné takové výsledky přiřadit do kategorie vícerozměrných multivariačních dat a hodnotit vícerozměrnými statistickými metodami [106, 107, 108].

Podle zkoumání závislosti jedné či vícero proměnných lze metody vícerozměrné analýzy rozdělit do dvou skupin:

1. regresní analýza - metoda, u které jsou dopředu známé závislé a nezávislé proměnné
2. shluková analýza, korelační analýza, analýza hlavních komponentů - metody, které pozorují vztahy a souvislosti mezi proměnnými bez toho, aby byly některé z nich závislé a některé nezávislé [106, 109].

### **2.5.2.1 Regresní analýza**

Tato metoda slouží k poznání matematického popisu statistických závislostí a k ověřování deduktivně účinných teorií. Regresivní analýza zkoumá závislost jedné nebo vícero proměnných a umožňuje při volbě jedné veličiny určit hodnotu veličiny druhé. U regresivní analýzy jsou již dopředu známy, které proměnné jsou závislé a které nezávislé. V tomto případě jde o nalezení funkce, která popisuje vztah mezi proměnnými [109, 110, 111].

### **2.5.2.2 Shluková analýza**

Shluková analýza představuje soubor matematických a statistických technik využívaných na identifikaci skupin pozorování, takzvaných shluků. Úlohou shlukové analýzy (Cluster Analysis) je spojení příbuzných objektů pozorování do shluků (skupin, clusterů) tak, aby jejich vnitroskupinová homogenita byla co největší a rozdíly mezi objekty z rozdílných shluků byly co největší [110, 113].

Nejprve se vypočítají korelační koeficienty mezi všemi páry vzorků podle vypočítaných korelačních koeficientů. Korelační koeficienty mohou být pozitivní a negativní. První shluk se vytvoří mezi vzorky, jejichž hodnota korelačního koeficientu je nejvyšší, postupně se tak tvoří další shluky. Takto se mohou vytvářet shluky z deskriptorů senzorických profilů podle vzájemné příbuznosti [110, 111, 113].

Výsledky shlukové analýzy vzorků mohou být mnohoznačné a nedostatečně kompaktní. V podstatě dávají odpověď jen na otázku, jak jsou si jednotlivé objekty blízké, podobné. Takto získané výsledky jsou prezentovány formou tabulky a častěji používanějších grafů, tzv. dendrogramů (stromový diagram), ze kterých je viditelná struktura shluků a objektů ve shlucích [110, 111].

### **2.5.2.3 Korelační analýza**

Korelační analýza zkoumá stupeň vzájemné závislosti mezi dvěma množinami proměnnými, při níž jsou změny jedné proměnné v průměru úměrné změnám druhé proměnné. Vztahy jsou vyjádřeny pomocí komponent, což jsou lineární kombinace proměnných z dané množiny proměnných [105, 114].

V korelační analýze se klade důraz na intenzitu (sílu) vzájemného vztahu mezi zkoumanými veličinami, než na zkoumání jejich příčiny (následku). Korelační analýza má dva úkoly. Prvním úkolem je stanovení odhadu hodnot závisle proměnných z hodnot nezávisle proměnných. Proto je často korelační analýza spojována s analýzou regresivní. Druhým úkolem je určit těsnost vztahu a umožnit získání představy o přesnosti odhadu. Mírou těsnosti mezi dvěma měřnými veličinami je korelační koeficient. Korelační koeficient nabývá hodnot  $+1$  a  $-1$ . V případě, že se korelační koeficient rovná  $+1$  nebo  $-1$  je vztah mezi hodnotami přísně lineární. Pokud je nulový, potom neexistuje lineární vztah mezi proměnnými [108, 110, 111, 114].

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

### 3 CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE

1. Formou literární rešerše zpracovat téma o bylinách – léčivých rostlinách, bylinných čajích a jejich vlastnostech (antioxidačních, antimikrobiálních, zdravotních i organoleptických vlastnostech) a senzoričtém hodnocení organoleptických vlastností.
2. Zjistit a zhodnotit základní organoleptické vlastnosti 40 vybraných bylinných čajů (klasických bylinných čajů a bio čajů):
  - vůni a dílčí vůně pomocí profilových metod
  - chuť a dílčí chutě pomocí profilových metod
  - barvu pomocí stupnicových metod
  - celkovou chutnost čajů pomocí stupnicové metody
3. Určit časový průběh vnímání (doznívání) hořké chuti vybraných (20) bylinných čajů pomocí stupnicových metod a zjistit kinetiku vývoje této chuti.
4. Pomocí statistické analýzy, stanovením korelačních koeficientů a metody shlukové analýzy (multivariační statistická metoda), vyhodnotit jednotlivé organoleptické vlastnosti (chuť, vůni a chutnost) vybraných bylinných čajů.
5. Dotazníkovou akcí zjistit oblíbenost a preference pro byliny a bylinné čaje v souboru respondentů.

## 4 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

V rámci diplomové práce bylo provedeno senzoričné hodnocení organoleptických vlastností 40 vybraných bylinných čajů. Hodnotily se vzorky známějších a méně známých druhů čajů od třech významných českých výrobců a zpracovatelů bylinných čajů, klasických i bio čajů. K hodnocení klasických druhů bylinných čajů byly použity vzorky 2 výrobců: Megafyt s.r.o., Vrané nad Vltavou a Leros s.r.o., Praha, u kterého byly hodnoceny čaje ze sklizně roku 2005 a 2006. Vzorky bylinných bio čajů pocházely ze Slunečné brány s.r.o., Čejkovice.

### 4.1 Použitý materiál

Tab. 2. Použité suroviny při senzoričném hodnocení bylinných čajů

Číslo vzorku	Název byliny	Droga	Výrobce	Forma	Název vzorku
1	Anýz vonný	plod	Slunečná brána, Čejkovice	sypaná	anýz 1
2	Anýz vonný	plod	Leros, Praha, sklizeň 2005	sypaná	anýz 2
3	Anýz vonný	plod	Leros, Praha, sklizeň 2006	sypaná	anýz 3
4	Anýz vonný	plod	Megafyt, Vrané n/v	nálev. sáčky	anýz 4
5	Fenykl obecný	plod	Slunečná brána, Čejkovice	sypaná	fenykl 1
6	Fenykl obecný	plod	Leros, Praha, sklizeň 2005	sypaná	fenykl 2
7	Fenykl obecný	plod	Leros, Praha, sklizeň 2006	sypaná	fenykl 3
8	Fenykl obecný	plod	Megafyt, Vrané n/v	nálev. sáčky	fenykl 4
9	Máta peprná	nať	Slunečná brána, Čejkovice	sypaná	máta 1
10	Máta peprná	nať	Leros, Praha, sklizeň 2005	sypaná	máta 2
11	Máta peprná	nať	Leros, Praha, sklizeň 2006	sypaná	máta 3
12	Máta peprná	nať	Megafyt, Vrané n/v	nálev. sáčky	máta 4
13	Mateřídouška obecná	nať	Slunečná brána, Čejkovice	sypaná	mateřídouška 1
14	Mateřídouška obecná	nať	Leros, Praha, sklizeň 2005	sypaná	mateřídouška 2
15	Mateřídouška obecná	nať	Leros, Praha, sklizeň 2006	sypaná	mateřídouška 3
16	Mateřídouška obecná	nať	Megafyt, Vrané n/v	nálev. sáčky	mateřídouška 4
17	Meduňka lékařská	nať	Slunečná brána, Čejkovice	sypaná	meduňka 1
18	Meduňka lékařská	nať	Leros, Praha, sklizeň 2005	sypaná	meduňka 2
19	Meduňka lékařská	nať	Leros, Praha, sklizeň 2006	sypaná	meduňka 3
20	Meduňka lékařská	nať	Megafyt, Vrané n/v	nálev. sáčky	meduňka 4
21	Měsíček lékařský	květ	Slunečná brána, Čejkovice	sypaná	měsíček 1
22	Měsíček lékařský	květ	Leros, Praha, sklizeň 2005	sypaná	měsíček 2
23	Měsíček lékařský	květ	Leros, Praha, sklizeň 2006	sypaná	měsíček 3
24	Měsíček lékařský	květ	Megafyt, Vrané n/v	nálev. sáčky	měsíček 4
25	Růže šípková	plod	Slunečná brána, Čejkovice	sypaná	růže šípková 1

26	Růže šípková	plod	Leros, Praha, sklizeň 2005	sypaná	růže šípková 2
27	Růže šípková	plod	Leros, Praha, sklizeň 2006	sypaná	růže šípková 4
28	Růže šípková	plod	Megafyt, Vrané n/v	nálev. sáčky	růže šípková 3
29	Řebříček obecný	květ	Slunečná brána, Čejkovice	sypaná	řebříček 1
30	Řebříček obecný	květ	Leros, Praha, sklizeň 2005	sypaná	řebříček 2
31	Řebříček obecný	květ	Leros, Praha, sklizeň 2006	sypaná	řebříček 3
32	Řebříček obecný	květ	Megafyt, Vrané n/V	nálev. sáčky	řebříček 4
33	Šalvěj lékařská	list	Slunečná brána, Čejkovice	sypaná	šalvěj 1
34	Šalvěj lékařská	list	Leros, Praha, sklizeň 2005	sypaná	šalvěj 2
35	Šalvěj lékařská	list	Leros, Praha, sklizeň 2006	sypaná	šalvěj 3
36	Šalvěj lékařská	list	Megafyt, Vrané n/V	nálev. sáčky	šalvěj 4
37	Třezalka tečkovaná	nať	Slunečná brána, Čejkovice	sypaná	třezalka 1
38	Třezalka tečkovaná	nať	Leros, Praha, sklizeň 2005	sypaná	třezalka 2
39	Třezalka tečkovaná	nať	Leros, Praha, sklizeň 2006	sypaná	třezalka 3
40	Třezalka tečkovaná	nať	Megafyt, Vrané n/V	nálev. sáčky	třezalka 4

Pro přípravu bylinných čajů byla použita pitná voda bez cizích pachů a příchutí.

## 4.2 Použité pomůcky a přístroje

- Bílé porcelánové šálky (150 cm<sup>3</sup>)
- Laboratorní sklo pro senzorické účely
- Sítko
- Rychlovarná konvice (Zelmer 17Z010, Německo)
- Digitální váhy (Kern 440-45n, Německo)

## 4.3 Senzorické hodnocení

### 4.3.1 Podmínky pro senzorické hodnocení

Průběh senzorického hodnocení a vybavení místnosti pro senzorickou analýzu splňoval přesně definované podmínky dle mezinárodních norem ISO 6658 a ISO 8589. Místnost byla vybavena 12 oddělenými hodnotitelskými boxy, umístěnými vedle sebe a upravenými

tak, aby byl omezený kontakt s ostatními hodnotiteli. Teplota místnosti se pohybovala v rozmezí 20 - 23°C a byla osvětlena umělým osvětlením.

Bylinné čaje byly hodnoceny 12ti hodnotiteli, 5 mužů a 7 žen. Před vlastním sensorickým hodnocením byli zaškoleni a poučeni o jeho cílech.

#### **4.3.2 Příprava bylinných čajů**

Příprava bylinných čajů pro sensorické hodnocení proběhla v souladu s českou státní normou ČSN 580112: „Metody zkoušení čaje“ a mezinárodní normou ČSN ISO 3103: „Čaj - Příprava nálevu pro sensorické hodnocení“. Tyto normy určují poměr množství drogy a vody na přípravu čaje k sensorickému hodnocení a dobu vyluhování. Pro jednoho hodnotitele určuje 2 g drogy zalité 100 cm<sup>3</sup> vroucí vody a 5 minut luhování.

Bylinné čaje byly podle výše uvedených norem připraveny pro 12 hodnotitelů následovně: 24,0 g drogy (s přesností 0,1 g) bylo zalito 1200 cm<sup>3</sup> vroucí vody a vyluhováno v přikryté nádobě po dobu 5 minut. Takto připravený, dle potřeby přefiltrovaný, čaj se podával hodnotitelům ihned po vyluhování v množství 100 cm<sup>3</sup> v bílých porcelánových šálkách.

V případě čaje v nálevových sáčkích se na stejné množství vody (1200 cm<sup>3</sup>) vzal počet sáčků, který odpovídal množství 24,0 g.

Tímto způsobem bylo připraveno všech 40 vzorků bylinných čajů, jak klasických, tak i bio čajů.

#### **4.3.3 Vlastní sensorické hodnocení**

Organoleptické vlastnosti vybraných bylinných čajů se hodnotily pomocí profilových a stupnicových diagramů. Vzory použitých formulářů jsou uvedeny v příloze (PŘÍLOHA 1). Po zhodnocení všech předložených vzorků bylinných čajů byly výsledky statisticky vyhodnoceny.

##### **4.3.3.1 Hodnocení vůně bylinných čajů**

Pro hodnocení vůně bylinných čajů byl zvolen lineární profilový diagram. Bylo vybráno 8 deskriptorů vůně - typická, bylinná, hořká, kořeněná, trávová, prázdná, cizí a příjemnost vůně. U každého z uvedených deskriptorů hodnotitelé zaznamenávali intenzitu vůně po-

mocí křížku na 100 mm nestrukturovanou úsečku, která představovala 100%-ní stupnici. Vzor formuláře je uveden v příloze (PŘÍLOHA 1).

#### **4.3.3.2 Hodnocení chutě a celkové chutnosti bylinných čajů**

Chuť se hodnotila pomocí hvězdicového profilového diagramu. Hodnotilo se 10 následujících deskriptorů - typická, bylinná, hořká, trpká, po koření, trávová, prázdná, hnilobná, cizí, příjemnost chuti. Hodnotitelé označili intenzitu každého deskriptoru chuti křížkem na nestrukturované úsečce o délce 50 mm, která představovala 100%-ní stupnici.

Celková chutnost, neboli příjemnost vůně a chuti, byla zhodnocena grafickou stupnicí. Hodnotitelé označovali křížkem její intenzitu na 100 mm nestrukturovaných úsečkách, kde levý konec úsečky definoval minimální (0%) celkovou chutnost a pravý konec naopak maximální (100%) příjemnost vůně a chuti.

#### **4.3.3.3 Hodnocení barvy bylinných čajů**

Při hodnocení barvy bylo použito jednak bodové stupnice a také grafické stupnice. Hodnotitel zařadil barvu čaje do určitého stupně, který nejvíce danému bylinnému čaji odpovídal a následně hodnotil intenzitu barvy na nestrukturované stupnici o délce 100 mm, která představovala 100%-ní stupnici.

#### **4.3.3.4 Hodnocení doznívání hořké chuti**

Při hodnocení doznívání hořké chuti bylo využito grafické stupnice. Hodnotitelé určovali intenzitu hořké chuti čaje označením křížku na nestrukturované stupnici o délce 100 mm, kde levý konec označoval nehořkou (0%) chuť a pravý konec určoval velmi hořkou (100%) chuť. Intenzita hořké chuti se hodnotila v čase ihned po polknutí (0 s), 5 sekund po polknutí a následně v 10-ti sekundových časových intervalech až do 60 sekund.

## **4.4 Dotazníkový test**

Formou dotazníku byla zjišťována oblíbenost a preference respondentů pro byliny a bylinné čaje. Dotazník, tvořen jednoduchými a jednoznačně formulovanými otázkami, byl vyplněn 50 respondenty a následně statisticky zpracován.



## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

V této práci byly hodnoceny organoleptické vlastnosti 40 vzorků bylinných čajů od třech českých výrobců. Hodnotila se barva, vůně, chuť a celková chutnost a časový průběh dozrívání hořké chuti. Pomocí dotazníkové akce byla zjištěna oblíbenost a preference pro byliny a bylinné čaje v souboru 50 respondentů.

### 5.1 Hodnocení barvy bylinných čajů

Barva se hodnotila bodovou stupnicí, která byla rozdělena do 8 stupňů a také pomocí grafické nestrukturované stupnice. Intenzitu zabarvení bylinných čajů hodnotitelé zaznamenávali křížkem na úsečce o délce 100 mm (100%) (PŘÍLOHA 1). Výsledky 12 hodnocení pro každý předložený vzorek byly zprůměrnované ( $X_p$ ) a vypočítala se směrodatná odchylka ( $s$ ). Výsledky jsou uvedeny v tabulce (Tab. 3)

Stupně bodové stupnice pro hodnocení barvy bylinných čajů :

- |                  |                             |             |
|------------------|-----------------------------|-------------|
| 1 - žlutá        | 2 - hnědožlutá              | 3 - červená |
| 4 - červenohnědá | 5 - žlutozelená             | 6 - zelená  |
| 7 - hnědozelená  | 8 - hnědá (a), oranžová (b) |             |

Tab. 3. Hodnocení barvy bylinných čajů

Vzorek	Stupeň barvy								% intenzity	
	% odpovědí								$X_p$ (%)	$s$
	1	2	3	4	5	6	7	8		
anýz 1	25,0	75,0	0	0	0	0	0	0	46,5	9,1
anýz 2	25,0	0	0	0	75,0	0	0	0	29,9	5,4
anýz 3	83,0	0	0	0	17,0	0	0	0	55,9	2,8
anýz 4	0	0	0	0	100,0	0	0	0	61,4	4,9
fenykl 1	0	58,3	0	25,0	0	0	0	a-16,7	64,8	9,4
fenykl 2	33,3	66,7	0	0	0	0	0	0	52,0	5,5
fenykl 3	25,0	75,0	0	0	0	0	0	0	53,0	5,7
fenykl 4	33,3	66,70	0	0	0	0	0	0	52,3	8,7
máta 1	0	0	0	75,0	0	0	25,0	0	58,1	7,7
máta 2	0	100,0	0	0	0	0	0	0	48,3	4,7
máta 3	0	83,0	0	0	0	0	0	a-17,0	60,3	4,4
máta 4	0	0	0	100,0	0	0	0	0	65,4	6,4
mateřídouška 1	25,0	58,3	0	0	0	0	0	a-16,7	53,5	8,9
mateřídouška 2	41,7	58,3	0	0	0	0	0	0	63,9	9,6
mateřídouška 3	25,0	75,0	0	0	0	0	0	0	68,6	5,6
mateřídouška 4	25,0	75,0	0	0	0	0	0	0	68,1	3,4

meduňka 1	41,7	0	0	0	58,3	0	0	0	63,9	6,8
meduňka 2	33,3	0	0	0	66,7	0	0	0	50,2	12,5
meduňka 3	0	75,0	0	0	0	0	25	0	66,5	7,8
meduňka 4	0	41,7	0	0	0	0	58,3	0	63,5	5,8
měsíček 1	66,7	0	0	0	33,3	0	0	0	61,1	12,9
měsíček 2	100,0	0	0	0	0	0	0	0	57,3	4
měsíček 3	100,0	0	0	0	0	0	0	0	62,0	4,0
měsíček 4	58,3	41,7	0	0	0	0	0	0	57,8	8,9
růže šípková 1	0	25,0	25	0	0	0	0	b-50,0	45,0	12
růže šípková 2	0	25,0	0	0	0	0	0	b - 75	51,8	10,3
růže šípková 3	0	42,0	0	0	0	0	0	b-58,0	48,8	4,8
růže šípková 4	0	0	100	0	0	0	0	0	70,9	4,7
řebříček 1	100,0	0	0	0	0	0	0	0	44,4	6,8
řebříček 2	25,0	58,3	0	0	16,7	0	0	0	49,1	7,1
řebříček 3	75,0	25,0	0	0	0	0	0	0	56,8	10,5
řebříček 4	0	58,3	0	0	0	0	41,7	0	47,4	6
šalvěj 1	0	33,3	0	66,6	0	0	0	0	58,5	10,3
šalvěj 2	0	83,3	0	0	0	0	0	a - 16,7	46	4,3
šalvěj 3	0	100,0	0	0	0	0	0	0	53,7	4,3
šalvěj 4	0	41,7	0	0	58,3	0	0	0	49,5	6,9
třezalka 1	0	0	0	75,0	0	0	0	a-25,0	66,3	4,7
třezalka 2	25,0	25,0	0	50	0	0	0	0	43,2	9,9
třezalka 3	25,0	42,0	0	0	33,0	0	0	0	46,8	7,7
třezalka 4	0	83,3	0	0	16,7	0	0	0	56,7	12,3

Z výsledků v tabulce (Tab. 3) plyne, že anýzovým čajům byly přiřazeny stupně barvy v odstínu žluté v rozmezí intenzity 29,9 - 61,4% (anýz 2 - anýz 4). Fenyklové čaje měly podle většiny hodnotitelů hnědožluté zbarvení, největší intenzitu barvy (64,8%) měl vzorek fenyklu 1, nejnižší měl fenyklový čaj 2 (52,0%). Mátové čaje byly zařazeny do stupňů v odstínu hnědé barvy, kde nejvýraznější v červenohnědém (65,4%) zbarvení byl čaj máty 4. Hnědožlutá barva byla zpozorována u všech vzorků mateřídoušky v rozpětí 53,5 - 68,6% intenzity. Nejvyšších hodnot intenzity zbarvení dosahoval čaj z mateřídoušky 3. U meduňky 1 a 2 zvolili hodnotitelé barvu žlutozelenou a čaje z meduňky 3, 4 se jevily hnědozeleně, intenzita barvy se pohybovala v rozmezí 50,2 - 66,5%. Všichni hodnotitelé se shodli u čajů z měsíčků na žluté barvě. Nejvyšší intenzitu barvy měl čaj z měsíčku 3 (62,0%), nejnižší z měsíčku 2 (57,3%). Čajům z růže šípkové 1,2 a 3 byla přiřazena barva oranžová v rozmezí intenzity 45,0 - 51,8%, vyšší intenzitu zbarvení (70,9%) vykazoval čaj z růže šípkové 4 v barvě červené. U vzorků řebříčku byly zaznamenány stupně barvy odstínů žluté v intenzitě 44,4 - 56,8% (řebříček 1 - řebříček 3). Šalvějové čaje většina hodnotitelů řadila do stupně barvy v odstínech hnědé (46,0 - 58,5%), nejvyšší intenzita v červenohnědé barvě byla zaznamenána u čaje ze šalvěje 1. Vzorky třezalky byly řazeny do stupňů barvy

v odstínech hnědé, s intenzitou 43,2 - 66,3%, kde nejvýrazněji se hodnotitelům jevil v červenohnědé barvě třezalkový čaj 1.

## 5.2 Hodnocení vůně bylinných čajů

Vůně byla hodnocena u 40 vzorků bylinných čajů, kterou provedlo 12 hodnotitelů. Z takto získaných hodnot byl pro každý deskriptor (8) vůně vypočten průměr ( $X_p$ ) a směrodatná odchylka ( $s$ ). Výsledky jsou uvedeny v tabulce (Tab. 4).

Tab. 4. Hodnocení vůně bylinných čajů

Vzorek	Deskriptory vůně							
	Typická		Bylinná		Hořká		Kořeněná	
	$X_p$	$s$	$X_p$	$s$	$X_p$	$s$	$X_p$	$s$
anýz 1	86,1	5,2	30,7	5,8	6,5	3,2	73,1	5,5
anýz 2	70,6	4,9	29,4	3,6	14,7	4,4	37,4	3,0
anýz 3	80,4	4,8	29,4	6,4	10,2	1,6	69,4	3,3
anýz 4	60,3	6,4	34,9	6,0	5,1	3,2	17,3	5,4
fenykl 1	86,1	5,3	48,3	6,1	26,2	5,8	82,9	5,7
fenykl 2	69,3	4,2	39,8	3,8	16,8	5,4	56,7	3,8
fenykl 3	78,1	4,5	44,3	4,5	14,2	5,7	68,4	3,9
fenykl 4	78,7	3,7	47,3	5,8	11,0	2,9	67,4	5,2
máta 1	90,0	4,9	52,0	6,5	11,4	5,6	26,3	5,6
máta 2	70,3	3,8	37,7	5,6	10,3	4,0	51,0	4,0
máta 3	79,3	5,1	59,7	5,5	25,3	5,7	56,1	4,9
máta 4	57,3	3,6	49,2	5,2	7,2	3,9	26,8	4,5
mateřídouška 1	75,3	5,7	73,6	5,8	23,0	4,5	60,5	5,9
mateřídouška 2	69,2	5,3	69,3	5,7	9,1	3,4	49,2	5,6
mateřídouška 3	70,8	5,0	70,7	4,8	11,8	3,3	56,3	5,5
mateřídouška 4	60,3	3,0	48,2	6,1	11,6	3,5	33,3	5,3
meduňka 1	81,6	3,2	53,5	5,6	21,2	5,8	61,3	5,5
meduňka 2	58,3	5,6	52,1	4,0	20,8	4,8	47,4	5,9
meduňka 3	65,2	5,8	59,2	4,6	15,0	4,9	57,8	5,7
meduňka 4	52,7	5,9	46,8	5,5	16,1	5,2	31,0	5,3
měsíček 1	67,3	6,1	42,3	5,2	18,0	5,8	22,8	5,6
měsíček 2	68,8	4,2	55,8	5,1	17,8	6,0	11,9	4,3
měsíček 3	72,5	4,8	62,1	3,7	10,6	4,1	20,1	3,7
měsíček 4	65,3	5,5	41,3	5,1	7,7	2,5	9,6	5,2
růže šípková 1	82,5	3,5	10,5	3,2	4,0	2,4	25,6	4,5
růže šípková 2	69,6	4,4	17,3	3,9	6,3	2,4	9,6	3,8
růže šípková 3	76,6	5,6	21,6	6,0	2,9	2,1	14,7	5,4
růže šípková 4	61,4	5,5	22,8	3,9	4,0	2,4	8,2	2,9
řebříček 1	74,7	5,1	57,8	5,1	21,2	3,7	12,9	4,2
řebříček 2	55,9	5,3	46,5	5,9	9,5	1,6	39,5	5,7
řebříček 3	63,8	4,4	57,8	3,2	14,6	5,5	39,5	5,7
řebříček 4	50,0	5,8	43,3	4,4	18,0	4,2	25,8	5,4
šalvěj 1	82,7	4,0	63,7	5,0	23,3	3,2	71,5	6,0

šalvěj 2	69,7	5,3	61,8	5,7	28,1	4,4	53,6	5,5
šalvěj 3	75,9	5,7	67,9	5,5	38,8	4,5	61,3	5,9
šalvěj 4	55,5	5,4	56,5	5,6	35,8	5,5	49,7	4,9
třezalka 1	67,8	4,3	46,8	5,8	16,2	5,3	27,0	4,0
třezalka 2	62,5	4,2	51,3	2,3	10,9	4,9	19,0	5,4
třezalka 3	64,8	5,4	55,6	5,5	16,9	6,0	25,1	5,2
třezalka 4	53,2	5,4	48,2	5,6	37,7	5,4	14,6	4,2

Tab. 4. Pokračování. Hodnocení vůně bylinných čajů

Vzorek	Deskriptory vůně							
	Trávová		Prázdňá		Cizí		Příjemnost vůně	
	Xp	s	Xp	s	Xp	s	Xp	s
anýz 1	6,9	3,2	0,2	0,6	0,2	0,6	84,6	3,8
anýz 2	27,5	3,7	11,3	4,8	0	0	58,8	5,8
anýz 3	6,6	3,1	0	0	0	0	73,1	4,7
anýz 4	38,1	5,0	20,0	4,1	1,5	2,8	52,3	5,3
fenykl 1	28,9	3,6	0	0	0,6	1,0	80,1	5,2
fenykl 2	39,2	5,9	19,2	5,5	4,1	3,2	60,8	5,0
fenykl 3	21,4	4,8	3,4	4,8	0	0	74,3	3,4
fenykl 4	39,4	4,9	0	0	0,4	0,8	72,6	5,6
máta 1	29,3	3,9	0,5	1,4	0,4	1,2	75,1	5,2
máta 2	29,7	6,3	15,1	4,5	0	0	68,1	5,8
máta 3	16,6	3,8	5,7	2,9	0	0	79,2	4,3
máta 4	28,2	6,0	0,6	0,8	0,2	0,4	66,9	3,2
mateřídouška 1	36,3	5,9	0	0	0	0	71,5	5,1
mateřídouška 2	49,7	5,5	2,6	3,0	0	0	67,8	5,1
mateřídouška 3	37,2	5,7	0	0	0	0	70,3	4,6
mateřídouška 4	54,4	6,1	0	0	0	0	59,8	5,4
meduňka 1	17,0	3,3	0	0	1,4	1,9	78,6	4,8
meduňka 2	30,0	2,0	0	0	0	0	60,3	3,4
meduňka 3	18,7	4,9	0	0	0	0	65,0	5,4
meduňka 4	14,9	3,8	0	0	0	0	54,3	5,9
třezalka 2	26,9	4,6	16,8	4,8	2,5	2,2	57,1	4,1
měsíček 1	33,3	5,9	0	0	0	0	41,6	5,1
měsíček 2	12,9	4,3	3,5	3,9	0	0	58,5	4,6
měsíček 3	12,7	1,4	3,8	2,3	0	0	61,3	4,6
měsíček 4	26,3	4,8	20,2	5,8	0	0	51,2	5,3
růže šípková 1	23,3	4,8	0	0	1,7	2,4	72,6	4,3
růže šípková 2	9,5	4,0	19,8	5,1	0,3	0,9	66,9	4,5
růže šípková 3	4,3	3,8	0	0	0,3	0,9	65,4	5,8
růže šípková 4	20,6	5,0	34,6	5,3	1,7	2,4	49,5	5,5
řebříček 1	49,4	5,7	1,8	2,7	0,3	0,7	59,9	4,9
řebříček 2	41,3	5,5	7,3	4,0	0	0	46,3	4,7
řebříček 3	36,8	3,9	0	0	0	0	56,3	5,4
řebříček 4	25,7	4,5	3,5	4,6	0	0	49,7	5,7
šalvěj 1	17,1	4,6	9,3	5,9	10,7	2,7	49,8	5,6
šalvěj 2	57,9	3,2	4,3	3,2	0,8	1,0	64,1	5,5
šalvěj 3	47,4	5,8	0	0	0	0	70,4	3,4
šalvěj 4	50,0	5,4	0,5	0,8	0	0	56,8	5,0

<b>třezalka 1</b>	30,4	4,1	1,3	2,6	1,8	4,1	61,6	6,0
<b>třezalka 2</b>	26,9	4,6	16,8	4,8	2,5	2,2	57,1	4,1
<b>třezalka 3</b>	19,2	5,4	0,4	0,7	0	0	60,3	4,5
<b>třezalka 4</b>	27,8	5,4	2,3	2,3	0	0	55,0	5,5

Prvním hodnoceným deskriptorem byla typická vůně. Nejvyšší intenzitu typické vůně vykazoval vzorek mátového čaje 1 (90,0%), anýzu 1 (86,1%) a fenyklu 1 (86,1%). Nejnížší intenzita typické vůně byla hodnocena u vzorku třezalky 4 (53,2%), meduňky 4 (52,7%) a řebříčku 4 (50,0%).

K významným deskriptorům patřila také vůně bylinná. Nejintenzivnější bylinnou vůni měl vzorek mateřídoušky 1 (73,6%) a 3 (70,7%). Vzorky čajů růže šípkové 1 (10,5%) a 2 (17,3%) zaznamenaly z vybraných bylinných čajů nejnížší intenzitu této vůně.

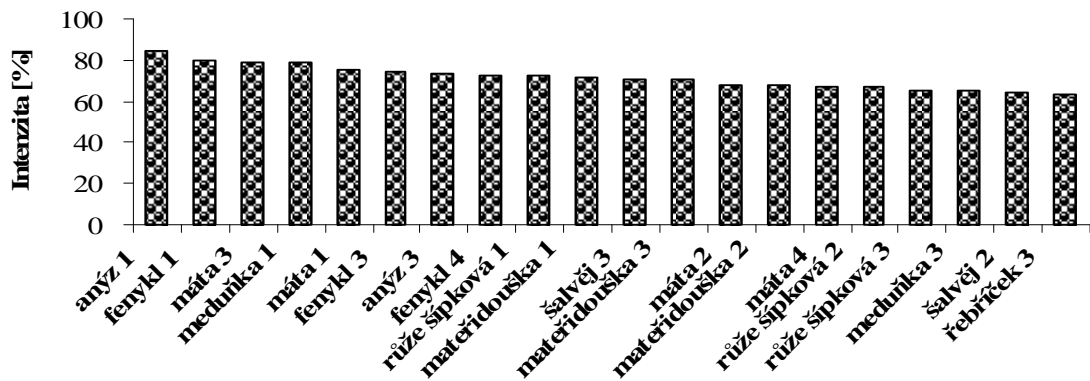
Kořeněná vůně byla dalším hodnoceným deskriptorem bylinných čajů. Nejvyšší intenzitu měl vzorek čaje z fenyklu 1 (82,9%), anýzu 1 (73,1%) a šalvěže 1 (71,5%). Nejslabší kořeněná vůně byla zjištěna u vzorku měsíčku 4 (9,6%), růže šípkové 2 (9,6%) a 4 (8,2%).

Intenzity hořké vůně se pohybovaly ve velmi nízkých hodnotách. Nejsilněji hořce voněly vzorky čajů ze šalvěže 3 (38,8%), třezalky 4 (37,7%) a šalvěže 4 (35,8%), nejslaběji čaj z růže šípkové 1 (4,0%) a 3 (2,9%).

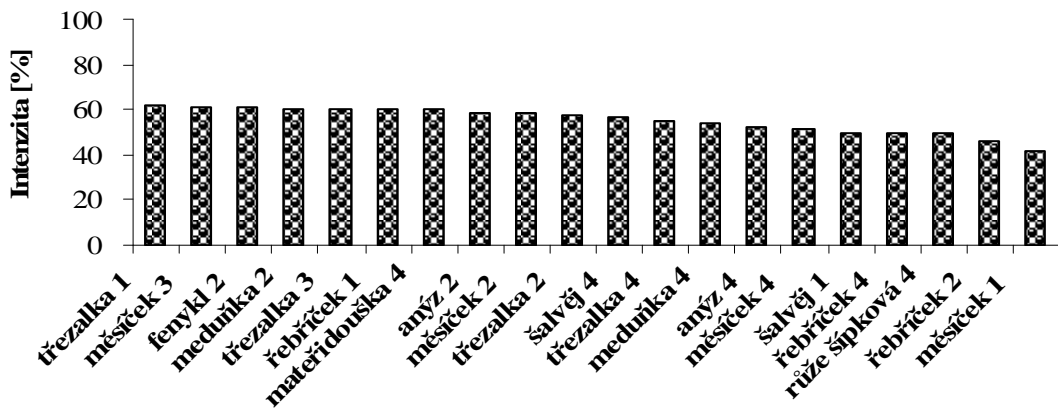
Z méně příjemných deskriptorů vůně, jako je trávová, prázdná a cizí, dosáhla vysokých hodnot intenzity vůně trávová. K čajům s nejvyšší intenzitou této vůně patřila šalvěž 2 (57,9%), mateřídouška 4 (54,4%) a šalvěž 4 (50,0%). Intenzita prázdné chuti se nejvýrazněji projevila u čaje z růže šípkové 4 (34,6%), měsíčku 4 (20,2%) a mateřídoušky 4 (20,0%). Cizí vůně se pohybovala v minimálních hodnotách, nejsilnější byla v čaji šalvěže 1 (10,7%).

Velký význam mělo zhodnocení příjemnosti vůně, kdy za nejpříjemnější byl označen čaj z anýzu 1 (84,6%), fenyklu 1 (80,1%), máty 3 (79,2%) a meduňky 1 (78,6%). Jako nejméně příjemně vonící byl hodnotiteli určen čaj z řebříčku 4 (49,7%), růže šípkové 4 (49,5%), řebříčku 2 (46,3%) a měsíčku 1 (41,6%).

Celkové pořadí příjemnosti vůně seřazené od nepříjemnější vonícího čaje po nejméně příjemný je zobrazeno na obrázku (Obr. 1).

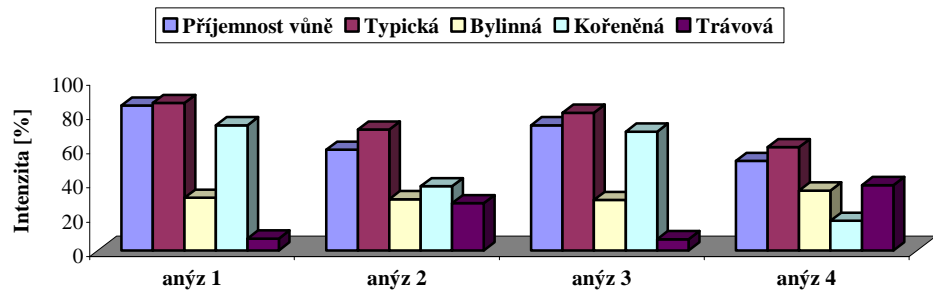


Obr. 1. Pořadí bylinných čajů podle příjemnosti vůně

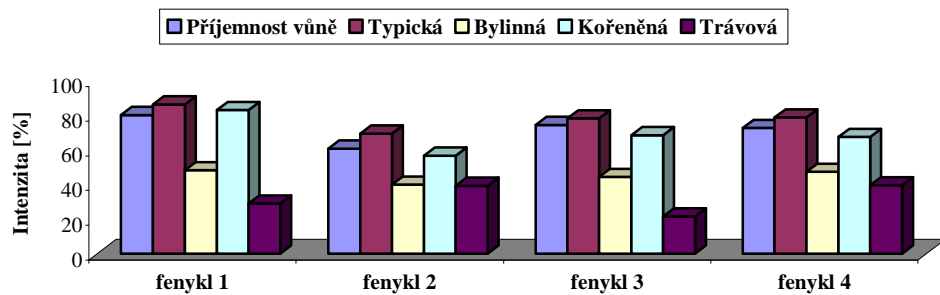


Obr. 1. Pokračování. Pořadí bylinných čajů podle příjemnosti vůně

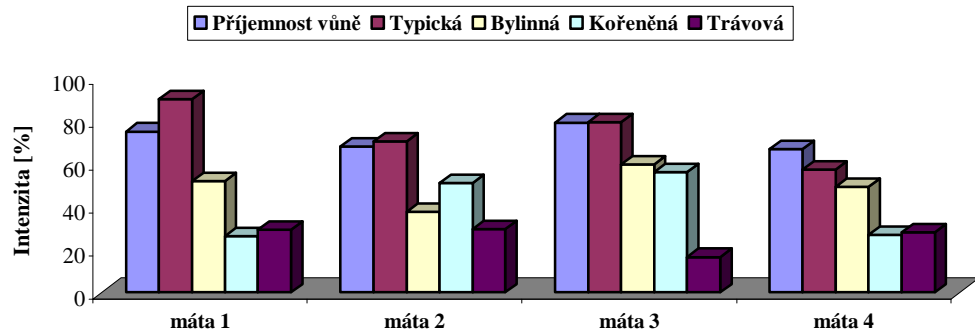
Velmi důležité a zajímavé je sledovat porovnání příjemnosti vůně s deskriptory vůně dosahujících nejvyšších hodnot intenzit, jako byla vůně typická, bylinná, kořeněná a také trávová, pro čaje s nejvyššími a nejnižšími hodnotami příjemnosti vůně. Porovnání je uvedeno na obrázcích (Obr. 2 - 8).



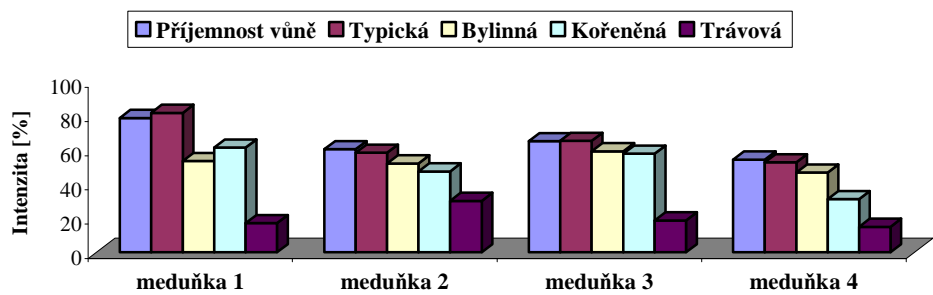
Obr. 2. Pořadí příjemnosti vůně s vybranými deskriptory vůně bylinných čajů



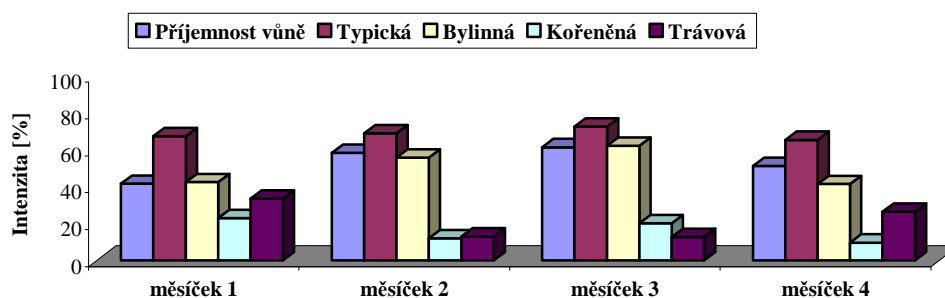
Obr. 3. Pořadí příjemnosti vůně s vybranými deskriptory vůně bylinných čajů



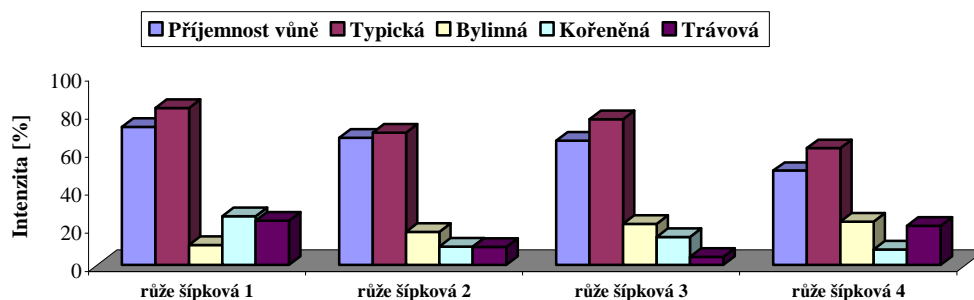
Obr. 4. Pořadí příjemnosti vůně s vybranými deskriptory vůně bylinných čajů



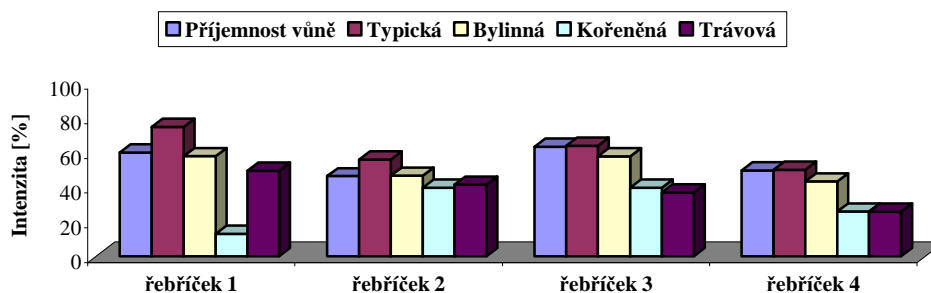
Obr. 5. Pořadí příjemnosti vůně s vybranými deskriptory vůně bylinných čajů



Obr. 6. Pořadí příjemnosti vůně s vybranými deskriptory vůně bylinných čajů



Obr. 7. Pořadí příjemnosti vůně s vybranými deskriptory vůně bylinných čajů



Obr. 8. Pořadí příjemnosti vůně s vybranými deskriptory vůně bylinných čajů

Z tabulky (Tab. 4) a obrázků (Obr. 2 - 8) plyne, že ze všech hodnocených deskriptorů vůně bylinných čajů se nejvýrazněji projevovала vůně typická. Nejintenzivnější byla u většiny vzorků anýzu, fenyklu a máty, zejména od výrobců Sluneční brána, Čejkovice a Leros, Praha, sklizeň 2006.

Z obrázků a tabulky je také zřejmé, že nejpříjemněji voněla většina bio čajů ze Sluneční brány, Čejkovice, s výjimkou měsíčku, řebříčku a šalvěje. Nižších hodnot dosahovaly vzorky bylinných čajů od výrobce Leros, Praha ze sklizně 2006 a nejnižší příjemnosti vůně



měly čaje z Megabytu, Vrané n. Vlt., v některých případech také čaje od Lerosu ,Praha, sklizně 2005. Tento jev je viditelný hlavně u vzorků anýzu, máty a řebříčku.

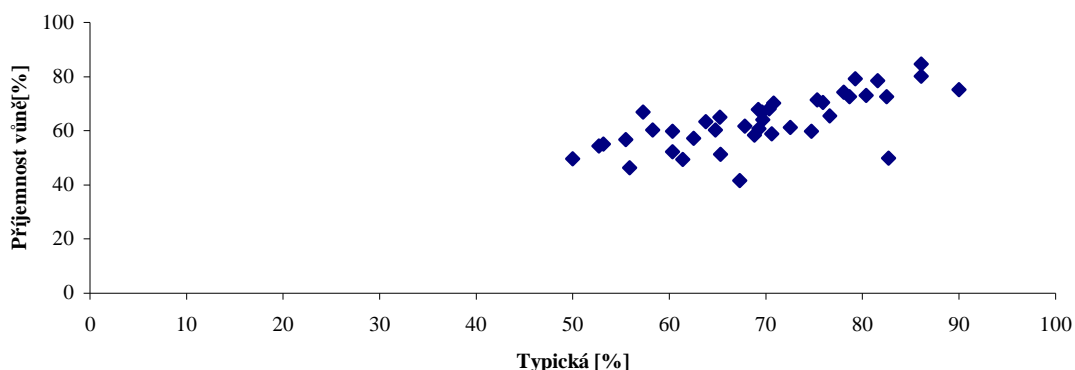
Zprůměrnované výsledky ( $X_p$ ) všech deskriptorů vůně tvořily výchozí hodnoty pro zpracování výsledků pomocí korelační analýzy (korelační koeficienty) a multivariačních metod (shluková analýza). Výsledky jsou uvedeny v tabulce (Tab. 5) a na obrázcích (Obr. 9 - 11).

Vypočtené hodnoty korelačních koeficientů (korelační analýza) pro porovnání příjemností vůně s ostatními deskriptory vůně byly vyhodnoceny na hladině pravděpodobnosti 95% a jsou uvedeny v tabulce (Tab.5).

Tab. 5. Korelační koeficienty jednotlivých deskriptorů vůně s příjemností vůně

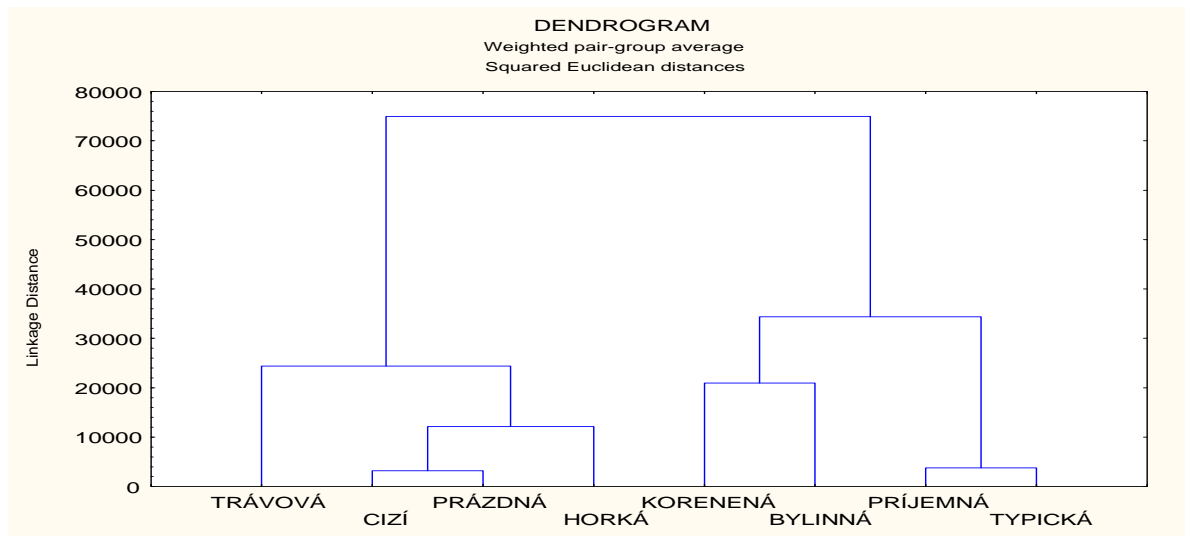
Deskriptory	Typická	Bylinná	Hořká	Kořeněná	Trávnová	Prázdňá	Cizí
Příjemnost vůně	0,7114	0,0478	-0,0025	0,5732	-0,1818	-0,3827	-0,2155

Nejvyšší hodnoty korelačního koeficientu (a tedy největší korelace s příjemností vůně) byly nalezeny u typické vůně ( $r=0,7114$ ). Poměrně významné kladné korelace byly zaznamenány i u vůně kořeněné. Nejnižší hodnoty korelačního koeficientu měly vůně bylinná a hořká. Nejvyšší záporné korelace byly zjištěny u prázdňé a cizí vůně. V grafu na obrázku (Obr.9) je zobrazena korelace mezi příjemností vůně a typickou vůní, ve kterém je viditelná skoro lineární závislost mezi těmito deskriptory. Příjemnost vůně byla tedy především ovlivněna typickou a méně pak kořeněnou vůní.



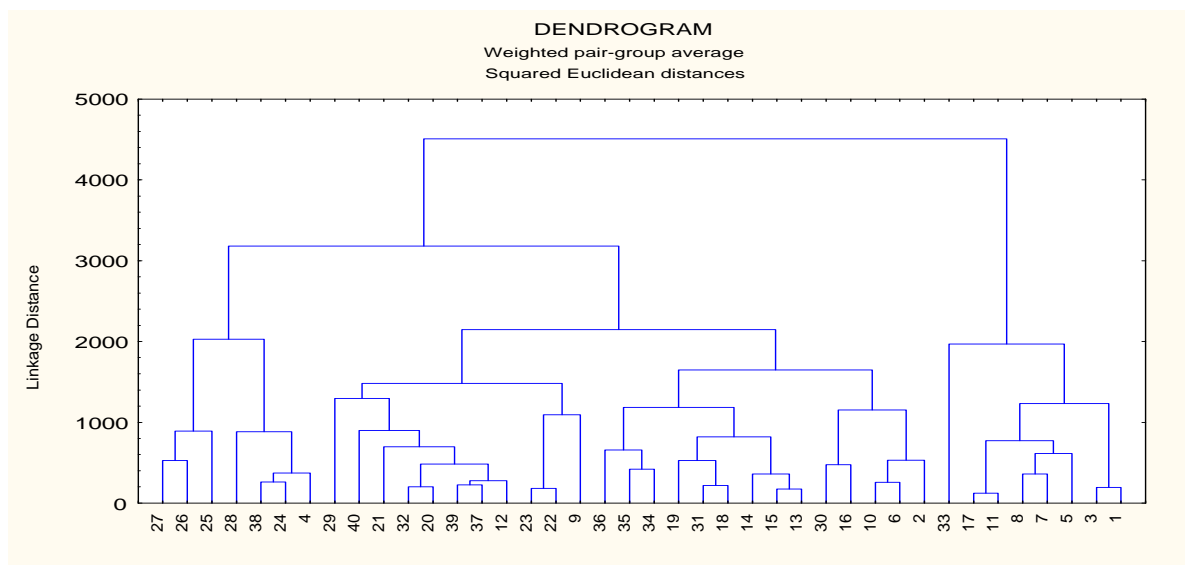
Obr. 9. Korelační analýza - závislost mezi příjemností vůně a typickou vůní

Grafické znázornění hodnocení deskriptorů vůně a vůně jednotlivých vzorků čajů shlukovou analýzou jsou zobrazeny na obrázcích (Obr. 10 a 11).



Obr. 10. Dendrogram (shluková analýza) - zhodnocení deskriptorů vůně

Při hodnocení deskriptorů vůně se vytvořily dva základní shluky. První shluk sestává ze dvou menších shluků, tvořených z blízkých vůní - kořeněné a bylinné vůně a další z typické vůně a příjemnosti vůně. V druhém shluku je od ostatních vůní (cizí, prázdná, hořká) oddělená vůně trávová. Jde o vůně, u kterých byla zjištěna záporná korelace a které na příjemnost vůně působí tedy spíše negativně.



Obr. 11. Dendrogram (shluková analýza) - zhodnocení vzorků podle vůně

Při hodnocení vůně vzorků bylinných čajů shlukovou analýzou se vytvořily 4 základní shluky, z kterých nejpočetnější obsahuje 14, další 11, 8 a 7 vzorků bylinných čajů.

První shluk je rozdělený na dva další shluky, kde v prvním jsou umístěny čaje růže šípkové 3, 2, 1 (27, 26, 25). Druhý shluk obsahuje vzorek růže šípkové 4 (28), třezalky 2 (38), měsíčku 4 (24) a anýzu 4 (4), které dosahují podobných hodnot typické a trávové vůně.

Druhý základní shluk byl opět rozdělen na dva podshluky. Do prvního patří vzorky řebříčku 1 (29), třezalky 4 (40), měsíčku 1 (21), řebříčku 4 (32), meduňky 4 (20), třezalky 3 (39), 1 (37) a máty 4 (12), které mají přibližně stejné intenzity vůně bylinné a kořeněné. V druhém podshluku jsou vzorky měsíčku 3,2 (23, 22) a máty 1 (9) s poměrně vysokou intenzitou vůně bylinné a nízkou vůně hořké.

Nejpočetnější shluk (třetí) je rovněž rozdělen na menší 2 shluky. V prvním jsou umístěny vzorky šalvěže 4, 3, 2 (36, 35, 34), meduňky 3, 2 (19, 18), řebříčku 3 (31), mateřídoušky 1, 2, 3 (13, 14, 15) podobné si vůni kořeněnou a příjemností vůně. V následujícím shluku jsou uvedeny vzorky řebříčku 2 (30), mateřídoušky 4 (16), máty 2 (10), fenyklu 2 (6) a anýzu 2 (2), které mají příbuznost v intenzitě vůně trávové a příjemnosti vůně.

Poslední základní shluk tvoří vzorek čaje z šalvěže 1 (33), meduňky 1 (17), máty 3 (11), fenyklu 4 (8), 3 (7), 1 (5), anýzu 3 (3) a 1 (1), s vysokými hodnotami vůně typické a příjemnosti vůně.

Nejednotnost vůně čajů stejného bylinného druhu poukazuje na odlišnost kvality a technologie zpracování těchto bylin od jednotlivých výrobců. Výjimku tvořily mateřídouškové čaje a čaje z růže šípkové, které si byly ze všech druhů bylinných čajů svou vůní podobny.

### 5.3 Hodnocení chuti bylinných čajů

Chuť, intenzita jednotlivých deskriptorů chuti, byla hodnocena u 40 vzorků bylinných čajů, kterou provedlo 12 hodnotitelů. Výsledky těchto hodnocení z každého deskriptoru chutě byly zprůměrované ( $\bar{X}_p$ ) a vypočítaly se jejich směrodatné odchylky (s). Výsledky jsou uvedeny v tabulce (Tab. 6).

Tab. 6. Hodnocení chutě bylinných čajů

Vzorek	Deskriptory chuti									
	Typická		Bylinná		Hořká		Trpká		Kořeněná	
	Xp	s	Xp	s	Xp	s	Xp	s	Xp	s
anýz 1	69,0	4,9	50,8	5,6	17,2	5,7	7,0	3,6	50,5	4,8
anýz 2	84,2	5,9	29,7	6,5	20,8	5,8	7,2	3,5	62,2	5,9
anýz 3	90,0	5,3	30,8	4,5	8,7	3,8	4,9	3,2	70,5	6,5
anýz 4	55,7	4,7	47,8	6,6	23,5	3,9	12,0	3,4	42,8	5,8
fenykl 1	74,0	6,0	56,8	5,9	33,7	5,0	18,0	5,5	72,5	6,0
fenykl 2	79,3	5,7	60,3	6,1	25,5	5,5	16,0	5,3	67,7	5,8
fenykl 3	85,0	4,6	51,8	5,3	12,5	3,8	7,8	2,6	51,2	6,2
fenykl 4	70,7	6,3	66,8	4,5	19,2	4,8	13,5	4,9	59,7	5,8
máta 1	27,3	5,9	44,0	5,4	30,3	5,3	20,5	5,1	41,2	5,4
máta 2	71,2	5,1	41,5	2,8	15,2	5,9	6,7	2,7	61,0	5,0
máta 3	82,3	4,6	32,2	5,7	12,0	3,1	4,8	2,2	69,7	4,7
máta 4	57,5	5,8	45,3	5,0	21,5	3,8	11,4	3,6	56,2	4,6
mateřídouška 1	55,0	6,2	65,3	3,7	31,0	4,6	12,8	5,3	45,5	5,9
mateřídouška 2	69,8	5,3	50,5	5,5	25,3	4,5	19,0	4,9	41,8	4,8
mateřídouška 3	73,8	5,9	45,0	5,8	15,2	3,2	9,0	2,2	52,2	5,4
mateřídouška 4	67,8	5,6	48,2	12,0	14,7	4,0	11,0	3,1	39,0	5,9
meduňka 1	48,5	4,9	57,5	4,8	35,0	5,8	25,7	6,1	39,0	6,0
meduňka 2	61,3	5,5	43,0	5,9	8,8	2,5	4,3	1,9	44,0	6,1
meduňka 3	68,7	5,9	51,0	5,9	3,3	2,0	2,8	1,3	54,3	5,5
meduňka 4	56,5	5,8	47,7	6,0	16,0	6,0	7,2	4,9	27,0	4,2
měsíček 1	42,8	5,7	59,3	5,5	69,2	5,7	59,5	5,2	31,7	5,6
měsíček 2	68,8	3,5	56,2	4,5	47,2	5,8	36,5	5,7	35,2	5,6
měsíček 3	70,3	3,3	63,3	3,9	38,9	5,5	26,7	3,6	40,7	6,0
měsíček 4	59,5	5,3	39,2	5,4	58,0	7,6	47,2	5,7	23,5	5,1
růže šípková 1	60,4	6,4	11,3	4,7	8,8	2,9	6,8	2,2	16,0	6,2
růže šípková 2	70,2	5,8	7,7	2,4	7,7	2,9	5,2	2,2	16,8	5,4
růže šípková 3	77,5	6,1	19,3	5,0	2,5	1,5	1,8	0,6	29,3	4,1
růže šípková 4	58,3	5,8	16,7	4,3	3,7	1,9	2,7	1,6	11,5	3,4
řebříček 1	64,5	4,5	48,5	5,6	68,2	4,9	25,2	5,1	27,8	4,5
řebříček 2	70,2	4,9	48,2	4,9	49,8	6,0	30,7	6,1	54,7	5,9
řebříček 3	74,3	3,5	42,7	5,9	40,3	5,6	14,8	3,3	64,8	5,8
řebříček 4	57,3	4,8	55,8	6,0	54,0	4,7	39,6	6,1	59,3	5,3
šalvěj 1	60,8	5,5	62,2	5,6	70,3	6,2	55,6	5,6	34,0	6,0
šalvěj 2	76,5	5,7	55,2	4,6	51,5	5,9	40,8	4,7	53,2	4,6
šalvěj 3	82,8	5,4	66,2	4,6	43,8	5,6	30,5	2,1	68,2	3,7
šalvěj 4	78,2	4,9	59,8	5,8	59,5	5,8	32,8	5,4	40,8	5,3
třezalka 1	61,8	5,1	57,7	5,2	53,0	3,7	52,0	6,0	40,7	4,8
třezalka 2	67,0	4,1	59,5	4,0	24,5	5,1	17,2	4,9	36,8	3,7
třezalka 3	71,3	5,6	57,5	5,7	17,0	4,5	10,3	3,7	40,7	5,8
třezalka 4	66,7	5,5	54,7	5,5	54,7	5,3	34,2	4,8	35,3	5,1

Tab. 6. Pokračování. Hodnocení chutě bylinných čajů

Vzorek	Deskriptory chuti									
	Trávová		Prázdná		Cizí		Hnilobná		Příjemnost chutě	
	Xp	sx	Xp	sx	Xp	sx	Xp	sx	Xp	sx
anýz 1	11,7	4,3	0	0	0	0	0	0	79,0	6,0
anýz 2	28,2	5,3	14,8	5,3	4,2	5,1	0	0	75,2	6,1
anýz 3	8,2	2,3	0	0	0	0	0	0	83,7	3,9
anýz 4	21,9	5,7	5,7	4,6	3,0	3,5	0	0	56,8	5,9
fenykl 1	30,7	5,5	0	0	5,3	4,6	0	0	70,7	5,7
fenykl 2	38,8	5,1	27,3	5,1	7,2	5,6	0	0	73,7	5,8
fenykl 3	10,3	4,1	0	0	0	0	0	0	81,3	5,3
fenykl 4	23,7	4,0	0	0	0,8	1,1	0	0	69,8	3,8
máta 1	18,3	4,8	0	0	67,8	5,6	43,3	5,7	12,8	4,2
máta 2	31,0	5,4	8,5	7,6	0	0	0	0	72,7	6,1
máta 3	11,3	3,9	0	0	0	0	0	0	85,2	4,3
máta 4	20,3	4,0	5,2	4,6	0	0	0	0	69,5	4,8
mateřídouška 1	30,2	5,7	1,3	2,5	0	0	0	0	65,0	5,9
mateřídouška 2	19,0	4,9	11,5	6,4	0	0	0	0	70,0	5,5
mateřídouška 3	17,3	5,7	0	0	0	0	0	0	74,7	5,4
mateřídouška 4	52,5	6,0	6,8	5,0	0	0	0	0	67,0	6,0
meduňka 1	39,2	6,0	0	0	9,5	5,9	0	0	42,3	4,9
meduňka 2	33,5	3,8	1,8	2,3	0	0	0	0	69,3	5,9
meduňka 3	17,3	5,5	0	0	0	0	0	0	71,5	4,1
meduňka 4	29,5	4,8	0	0	0	0	0	0	64,5	5,9
měsíček 1	34,9	5,8	0	0	4,3	3,5	0	0	28,2	4,4
měsíček 2	29,5	5,5	10,0	3,2	0	0	0	0	51,8	4,1
měsíček 3	23,2	3,6	0,8	1,3	0	0	0	0	58,0	3,7
měsíček 4	40,5	5,5	3,4	4,1	0	0	0	0	43,5	4,9
růže šípková 1	33,3	4,8	0	0	11,3	3,2	0	0	53,8	4,8
růže šípková 2	15,8	6,7	4,5	3,0	0	0	0	0	75,0	5,6
růže šípková 3	7,5	3,7	0	0	0	0	0	0	78,7	5,3
růže šípková 4	24,8	4,5	26,5	5,9	5,3	3,4	0	0	61,3	5,2
řebříček 1	59,0	5,2	0	0	0	0	0	0	51,2	5,5
řebříček 2	43,5	6,4	10,0	4,6	0	0	0	0	62,8	5,1
řebříček 3	36,9	5,8	0	0	0	0	0	0	69,7	5,1
řebříček 4	49,9	5,5	0	0	0	0	0	0	44,8	6,0
šalvěj 1	34,8	4,9	17,0	4,1	35,6	5,8	29,5	5,3	24,3	5,9
šalvěj 2	41,2	4,6	5,7	4,6	1,7	1,7	0	0	57,7	3,1
šalvěj 3	33,3	5,3	0	0	0	0	0	0	61,0	5,6
šalvěj 4	49,8	5,3	0,5	0,9	0,7	1,3	0	0	50,3	5,6
třezalka 1	28,7	4,2	1,0	2,0	0,5	0,9	0	0	47,0	5,4
třezalka 2	28,7	2,6	6,7	3,7	5,8	4,1	0	0	61,8	4,9
třezalka 3	19,8	5,6	1,4	2,6	0	0	0	0	69,0	4,2
třezalka 4	30,0	5,3	4,5	3,9	0	0	0	0	59,2	6,4

U sledovaných bylinných čajů se nejvýrazněji projevila chuť typická, zejména u čaje z anýzu 3 (90,0%), fenyklu 3 (85,0%), anýzu 2 (82,5%) a také šalvěje 3 (82,8%) a máty 3

(82,3%). Nejnižší hodnoty typické chuti dosahoval mátový čaj 1 (27,3%) a měsíčkový čaj 1 (42,8%).

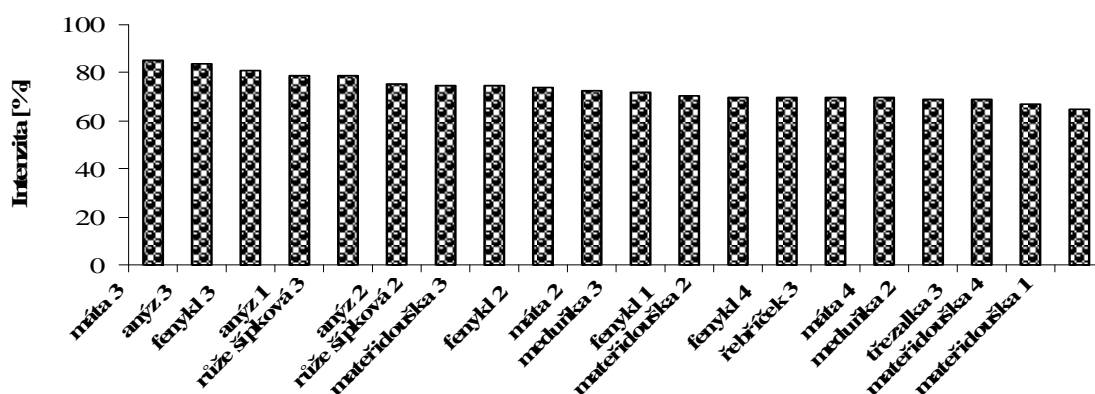
Bylinná a kořeněná chuť u hodnocených vzorků bylinných čajů měla velké rozpětí. Nejvíce bylinně chutnal čaj z fenyklu 4 (66,8%), šalvěže 3 (66,2%) a mateřídoušky 1 (65,3%). Nej slaběji se tato chuť projevila u čaje z růže šípkové 1 (11,3%) a 2 (7,7%). Kořeněná chuť byla u čaje z fenyklu 1 (72,5%) a anýzu 3 (70,5%) hodnocena jako nejsilnější. Nejméně kořeně chutnal vzorek růže šípkové 2, 1 a 4 (16,8-11,5%).

Intenzita hořké chuti, která je v bylinných čajích přítomna, se pohybovala v širokém rozpětí, přičemž nejhořčeji chutnal vzorek šalvěže 1 (70,3%), dále pak čaj z měsíčku 1 (69,2%), řebříčku 1 (68,2%) a třezalky 1 (52%). Za nejméně hořký byl posouzen čaj z meduňky 3 (3,3%), růže šípkové 4 (3,7%) a růže šípkové 3 (2,5%).

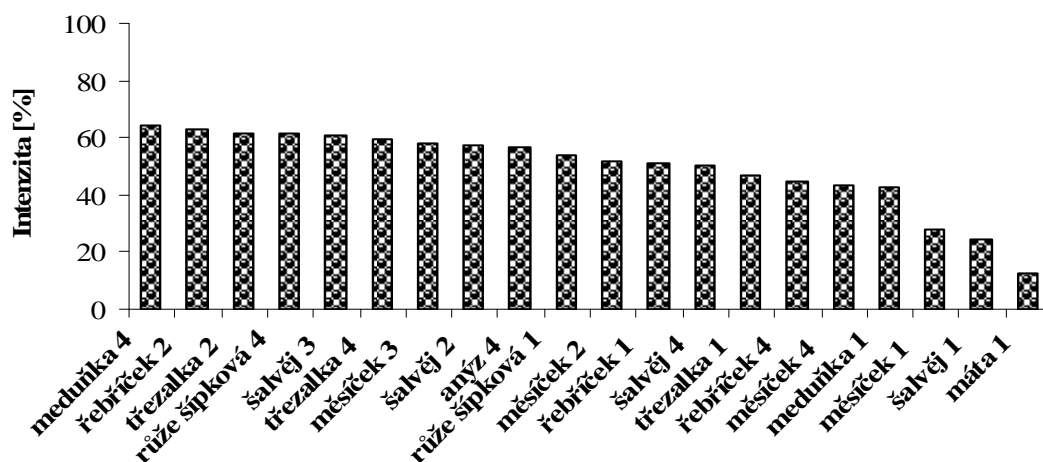
Intenzita trpké chuti se jako nejvyšší projevila ve vzorku měsíčku 1 (59,5%) a šalvěže 1 (55,6%). Minimálních hodnot trpké chuti dosahoval, opět jako u blízké hořké chuti, čaj z meduňky 3 (2,8%) a růže šípkové 3, 4 (1,8%, 2,7%).

Z méně příjemných deskriptorů chuti trávové, prázdne, hnilobné a cizí, měla nejvyšší intenzitu právě chuť trávová. Nejvyšší se vyskytla v čaji řebříčku 1 (59,0%) a mateřídoušce 4 (52,5%) a nejnižší v čaji z anýzu 3 (8,2%) a růže šípkové 3 (7,5%). Přestože cizí chuť a chuť hnilobná byly u většiny vzorků bylinných čajů nepostřehnutelné, velmi intenzivně se projevila cizí chuť u čaje z máty 1 (67,8%), o méně výrazněji také v čaji šalvěže 1 (35,6%), stejně tak chuť hnilobná měla podle většiny posuzovatelů nejvyšší intenzitu v čaji z máty 1 (43,3%) a šalvěže 1 (29,5%).

V grafu (Obr. 12) jsou seřazeny všechny posuzované druhy bylinných čajů podle příjemnosti chutě, od chuťově nejpříjemnějšího čaje po nejméně příjemný.



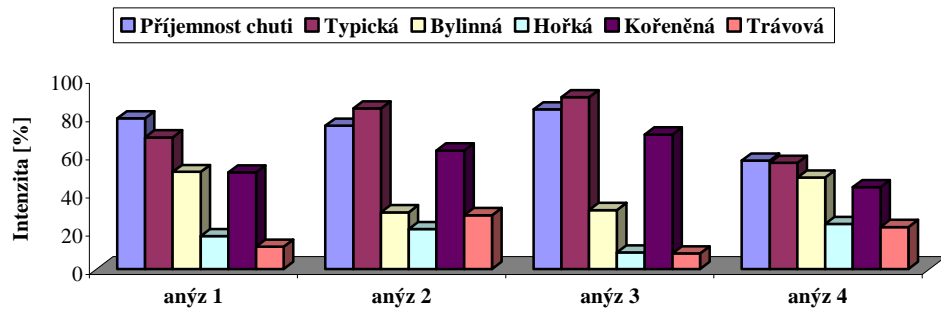
Obr. 12. Pořadí příjemnosti chutě bylinných čajů



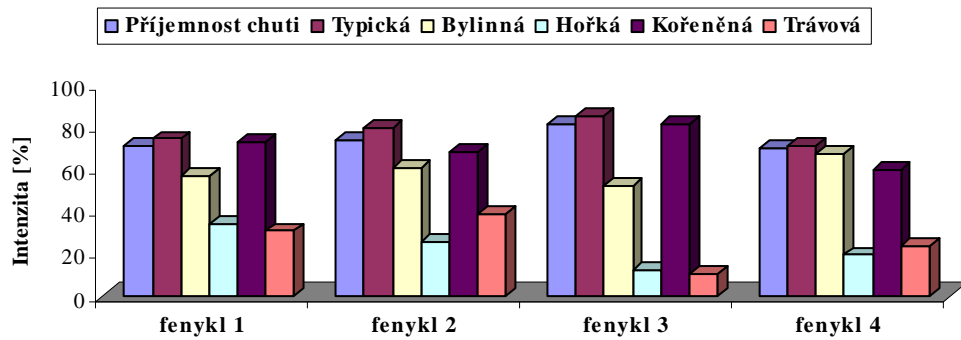
Obr.12. Pokračování. Pořadí příjemnosti chutě bylinných čajů

Z tabulky (Tab.6) a obrázku (Obr. 12) je zřejmé, že ze všech posuzovaných vzorků bylinných čajů byl za chuťově nejpříjemnější určen vzorek máty 3 (85,2%), anýzu 3 (83,7%), fenyklu 3 (81,3%), anýzu 1 (79,0%) a růže šípkové 3 (78,7%). Nejnižší příjemnost chutě se projevila u čaje z máty 1 (12,8%), šalvěje 1 (24,3%) měsíčku 1 (28,2%).

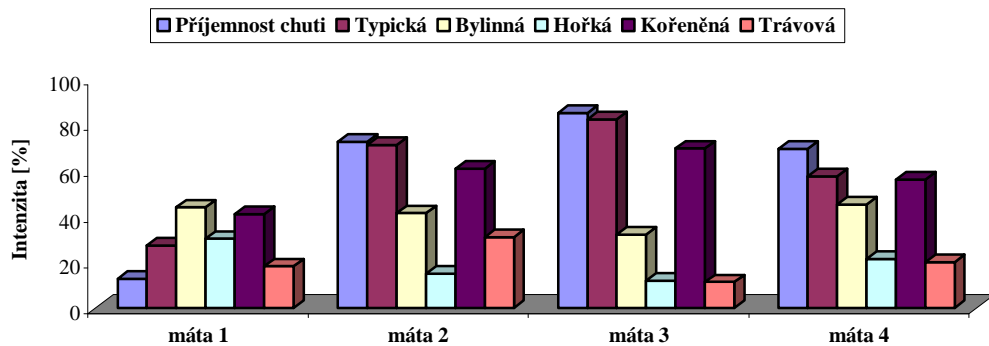
Porovnání příjemnosti chutě pro bylinné čaje s nejvyššími a nejnižšími hodnotami intenzity příjemnosti chutě s významnými dílčími chutěmi - typická, bylinná, hořká, kořeněná a trávová, je uvedeno na obrázcích (Obr. 13 - 18).



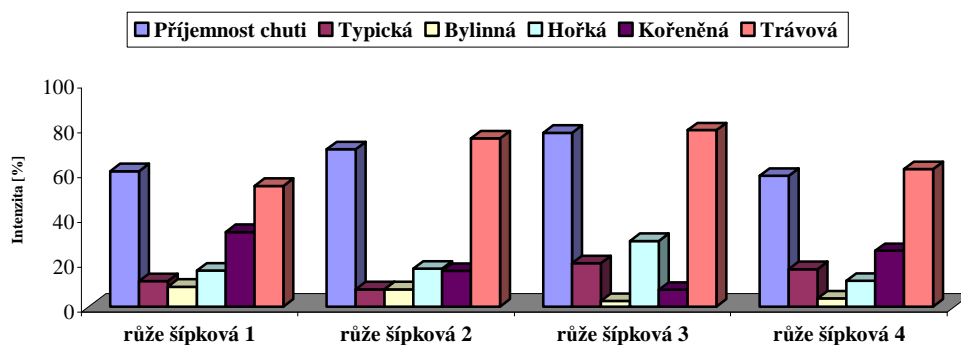
Obr. 13. Porovnání příjemnosti chutě s vybranými deskriptory chutě bylinných čajů



Obr. 14. Porovnání příjemnosti chutě s vybranými deskriptory chutě bylinných čajů

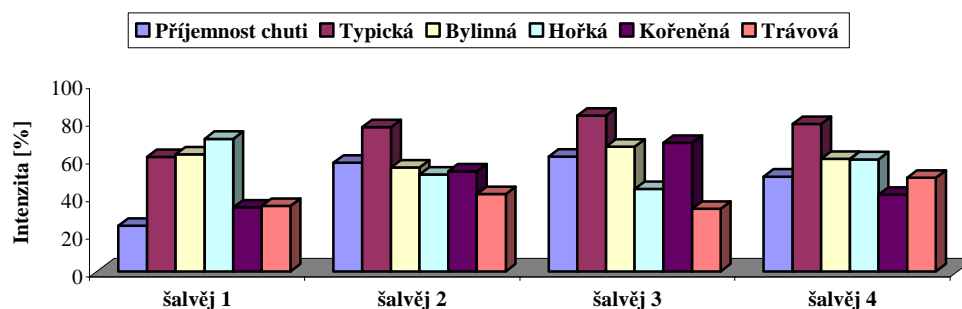


Obr. 15. Porovnání příjemnosti chutě s vybranými deskriptory chutě bylinných čajů

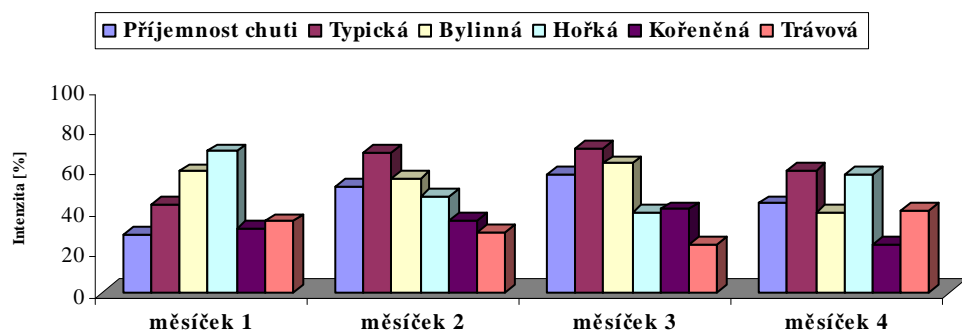


Obr. 16. Porovnání příjemnosti chutě s vybranými deskriptory chutě bylinných čajů





Obr. 17. Porovnání příjemnosti chutě s vybranými deskriptory chutě bylinných čajů



Obr. 18. Porovnání příjemnosti chutě s vybranými deskriptory chutě bylinných čajů

Podle hodnot uvedených v tabulce (Tab.6) a z grafického znázornění na obrázku (Obr. 12) byla za chuťově nejpříjemnější ohodnocena většina čajů od výrobce Leros, Praha, sklizeň 2006, následují čaje od stejného výrobce, sklizeň 2005, kromě měsíčku, šalvěje a třezalky s nízkou intenzitou příjemnosti. Jako nejméně příjemné byly vyhodnoceny bylinné čaje z Megafytu, Vrané n. Vlt. a bio čaje od výrobce Sluneční brána, Čejkovice.

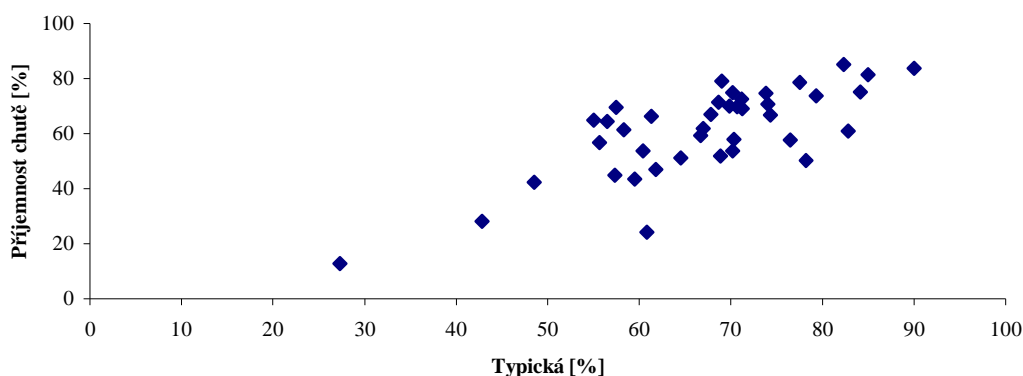
Zprůměrnované výsledky ( $X_p$ ) všech deskriptorů chutě tvořily výchozí hodnoty pro zpracování výsledků na určení korelačních koeficientů a korelační závislosti a také pro shlukovou analýzu. Výsledky jsou uvedeny v tabulce (Tab.7) a grafech na obrázcích (Obr.19 - 21).

Pro porovnání jednotlivých deskriptorů chutě (typická, bylinná, hořká, trpká, kořeněná, prázdná, cizí, hnilobná) s příjemností chutě byla provedena korelační analýza na hladině pravděpodobnosti 95%. Výsledné korelační koeficienty jednotlivých deskriptorů chutě bylinných čajů jsou uvedeny v tabulce (Tab. 7).

Tab. 7. Korelační koeficienty jednotlivých deskriptorů chutě s příjemností chutě

Deskriptory	Typická	Bylinná	Hořká	Trpká	Kořeněná	Trávová	Prázdná	Cizí	Hnilobná
Příjemnost	0,7527	0,6793	-0,6793	-0,7288	0,4583	-0,4357	0,0036	-0,6626	-0,6292

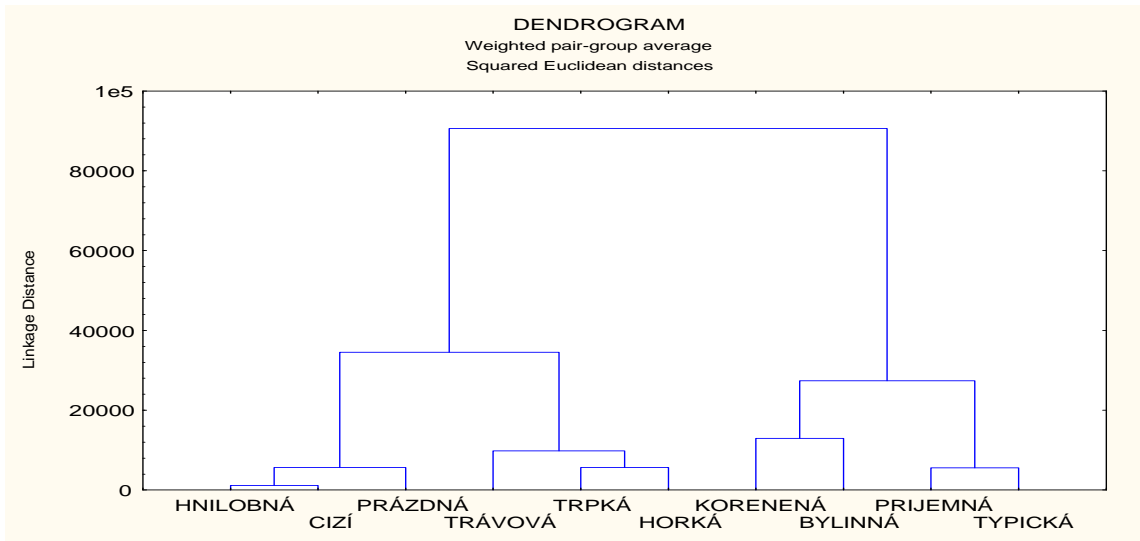
Nejvyšší korelace s příjemností vůně (a tedy nevyšší kladné hodnoty korelačních koeficientů) byly nalezeny u typické vůně ( $r=0,7527$ ). Významné kladné korelace dosahuje i bylinná chuť, méně pak chuť kořeněná. Nejnižší hodnoty korelačního koeficientu měla chuť prázdná. Nejvyšší záporné korelace dosáhla chuť trpká a hořká, dále pak cizí a hnilobná. V grafu (Obr. 19) je zobrazena korelace mezi příjemností chutě a typickou chutí, ve kterém je viditelná skoro lineární závislost mezi těmito deskriptory.



Obr. 19. Korelační analýza - závislost mezi příjemností chutě a chutí typickou

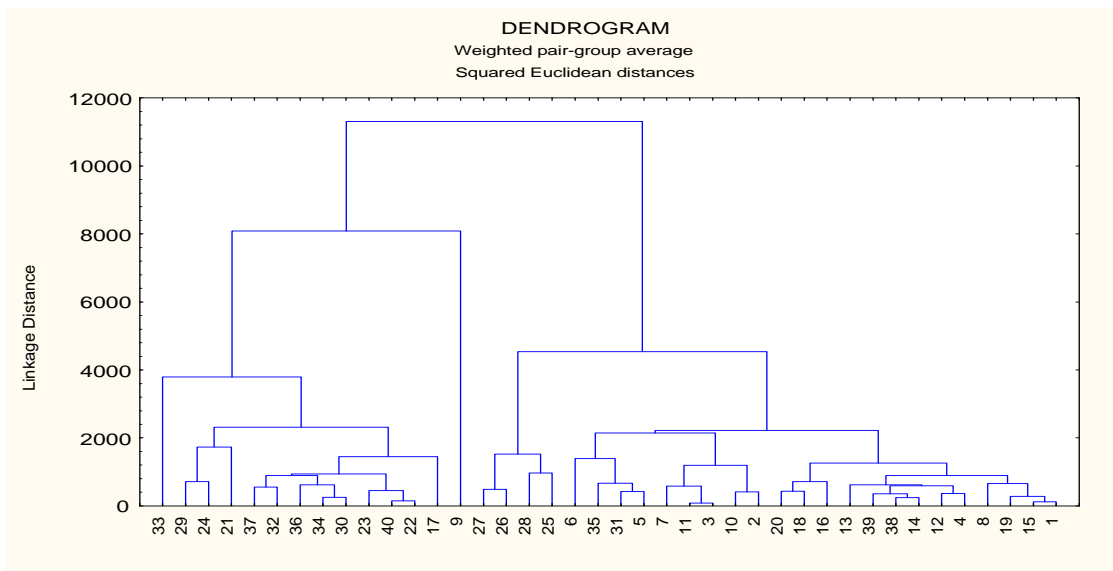
Příjemnost chuti byla především ovlivněna chutí typickou a chutí trpkou a hořkou, které na příjemnost chutě negativní vliv.

V grafickém zobrazení shlukové analýzy - dendrogramu (Obr. 20) jsou znázorněny výsledky získané z hodnocení deskriptorů chutě bylinných čajů. Jedná se dva základní shluky. První obsahuje 6 blízkých deskriptorů chutě - hnilobnou, cizí, prázdnou, trávovou, trpkou a hořkou, tvořící nepříjemně vnímané chutě, přičemž nejpodobnější jsou si chuť hnilobná a cizí. Druhý shluk sestává ze 4 deskriptorů chuti, které charakterizují příjemně vnímané chutě, jako je chuť kořeněná, a bylinná, a typická chuť s příjemností chuti.



Obr. 20. Dendrogram (shluková analýza) - zhodnocení deskriptorů chuti

Hodnocení chutí jednotlivých vzorků bylinných čajů shlukovou analýzou je zobrazeno v dendrogramu na obrázku (Obr. 21).



Obr. 21. Dendrogram (shluková analýza) - zhodnocení vzorků podle chuti

Z obrázku je zřejmé, že při hodnocení chutě vzorků bylinných čajů vznikly 2 základní shluky, které jsou dále rozděleny podle chuťové příbuznosti vzorků. Nejpočetnější z nich obsahuje 26 a druhý 14 vzorků bylinných čajů.

V prvním základním shluku se nachází nejméně příjemně chutnající vzorky bylinných čajů a je tvořen 4 dalšími shluky, kde v prvním se nachází jen vzorek šalvěže 1 (33). Následující shluk obsahuje vzorek řebříčku 1 (29), měsíčku 4, 1 (24, 21), které dosahují podobných hodnot kořeněné a bylinné chuti. Do třetího a zároveň nejpočetnějšího shluku patří vzorky třezalky 1, 4 (37,40), řebříčku 4, 2 (32, 30), šalvěže 4, 2 (36, 34), měsíčku 3, 2 (23, 22) a meduňky 1 (17), podobné si chutí bylinnou a nízkou příjemností chuti. Poslední shluk v prvním základním shluku je tvořen vzorkem máty 1 (9)

Početnější, druhý základní shluk v dendrogramu je rozdělen na tři menší shluky (podshluky). První obsahuje vzorky šípku 1, 2, 3, 4 (25, 26, 27, 28) se podobnými hodnotami hořké a trpké chutě. Další shluk druhého základního shluku tvoří vzorky fenyklu 1, 2, 3 (5, 6, 7), šalvěže 3 (35), řebříčku 3 (31), máty 2, 3, 4 (10, 11, 12), anýzových 2, 3 (2, 3), které dosahují vysokých intenzit chutě typické, kořeněné a příjemnosti chuti. Nejpočetnější (třetí) podshluk sestává z meduňky 4, 3, 2 (20, 19, 18), mateřídoušky 4, 3, 2, 1 (16, 15, 14, 13), třezalky 3, 2 (39, 38), máty 4 (12), anýzu 4, 1 (4, 1) a fenyklu 4 (8), s vysokými hodnotami bylinné a typické chuti.

Nejednotnost chutí čajů stejného bylinného druhu poukazuje, stejně jako u hodnocení vůně, na odlišnost kvality a technologie zpracování těchto bylin od jednotlivých výrobců. Výjimku tvořily opět mateřídouškové čaje a čaje z růže šípkové, které byly ze všech druhů bylinných čajů svou chutí podobny.

#### **5.4 Hodnocení celkové chutnosti bylinných čajů**

Celkovou chutnost lze definovat jako souhrn působení příjemnosti vůně a příjemnosti chutě. Jedná se o deskriptor, který nejvíce ovlivňuje celkové zhodnocení přijatelnosti výrobků.

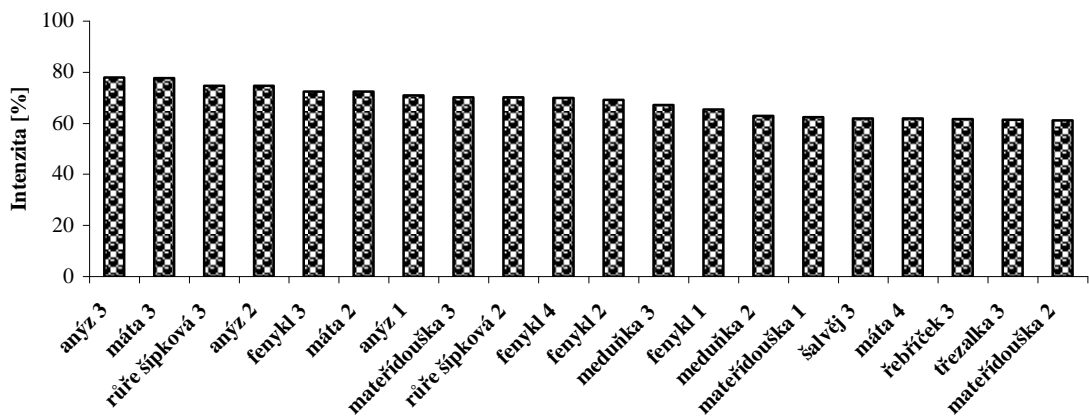
Celková chutnost byla hodnocena u 40 vzorků bylinných čajů, kterou provedlo 12 hodnotitelů. Tabulka (Tab. 8) uvádí průměrné hodnoty ( $X_p$ ) celkové chutnosti pro jednotlivé druhy čajů a směrodatné odchylky ( $s$ ). Na obrázku (Obr. 22) je zobrazeno pořadí všech 40 druhů posuzovaných čajů podle celkové chutnosti, od nejchutnějšího po nejméně chutný.

Tab. 8. Hodnocení celkové chutnosti bylinných čajů

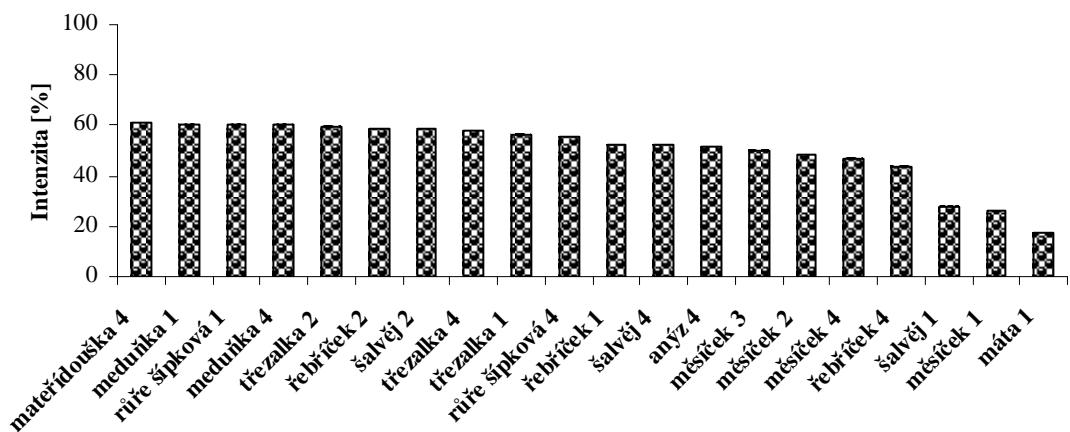
Vzorek	Xp	s	Vzorek	Xp	s
anýz 1	70,9	5,4	měsíček 1	26,3	4,8
anýz 2	74,6	6,1	měsíček 2	48,3	5,2
anýz 3	77,8	6,0	měsíček 3	50,3	6,1
anýz 4	51,4	2,7	měsíček 4	46,8	4,6
fenykl 1	65,4	5,5	růže šípková 1	60,4	3,1
fenykl 2	69,2	4,2	růže šípková 2	70,1	4,8
fenykl 3	72,4	5,6	růže šípková 3	74,7	5,9
fenykl 4	69,8	5,2	růže šípková 4	55,2	6,7
máta 1	17,3	4,7	řebříček 1	52,3	4,8
máta 2	72,3	4,5	řebříček 2	59,1	3,9
máta 3	77,7	3,5	řebříček 3	61,6	3,8
máta 4	61,8	3,2	řebříček 4	44,0	4,0
mateřídouška 1	62,4	5,4	šalvěj 1	27,7	5,2
mateřídouška 2	61,2	4,2	šalvěj 2	58,7	5,2
mateřídouška 3	70,3	6,0	šalvěj 3	61,9	5,2
mateřídouška 4	61,2	5,5	šalvěj 4	52,2	4,9
meduňka 1	60,5	5,9	třezalka 1	56,6	5,4
meduňka 2	63,0	4,1	třezalka 2	59,5	3,5
meduňka 3	67,3	6,2	třezalka 3	61,3	3,9
meduňka 4	60,3	5,1	třezalka 4	57,7	5,9

Hodnotitelé označili za nejchutnější čaje z Lerosu, Praha, především ze sklizně 2006. Konkrétně jde o čaj z anýzu 3 (77,8%), máty 3 (77,7%), růže šípkové 3 (74,7%) a anýzu 2 (sklizeň 2005) (74,6%). Následují opět bylinné čaje z Lerosu Praha, obě sklizně, a to fenykl 3 (72,4%), máta 2 (72,3%), růže šípková 2 (70,1%). Nižší chutnost měly čaje: fenykl 4 a 2 (69,8%, 69,2%), meduňka 3 (67,3%), fenykl 1 (65,4%) a meduňka 2 (63%).

K málo chutným patřili čaje z Megafytu, Vrané n. Vlt., zejména řebříčkový (44,0%) a měsíčkový (46,8%) čaj a měsíčkový čaj z Lerosu, Praha (sklizeň 2005) (48,3%). Za nejméně chutné byly určeny bio čaje (Sluneční brána, Čejkovice) z šalvěje (27,7 %), měsíčku (26,3 %) a máty (17,3%).

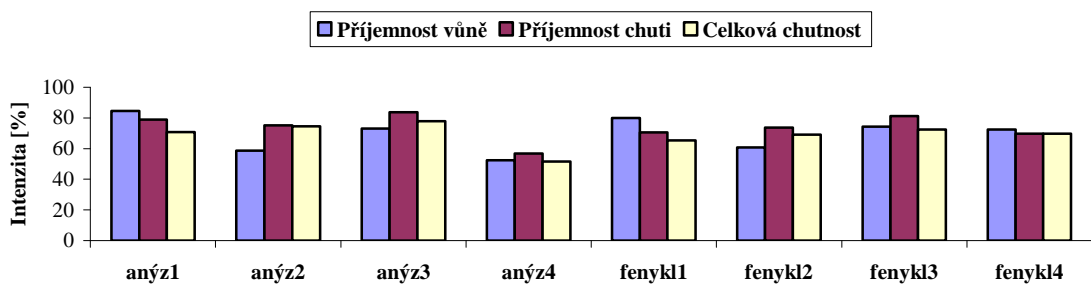


Obr. 22. Pořadí bylinných čajů podle celkové chutnosti

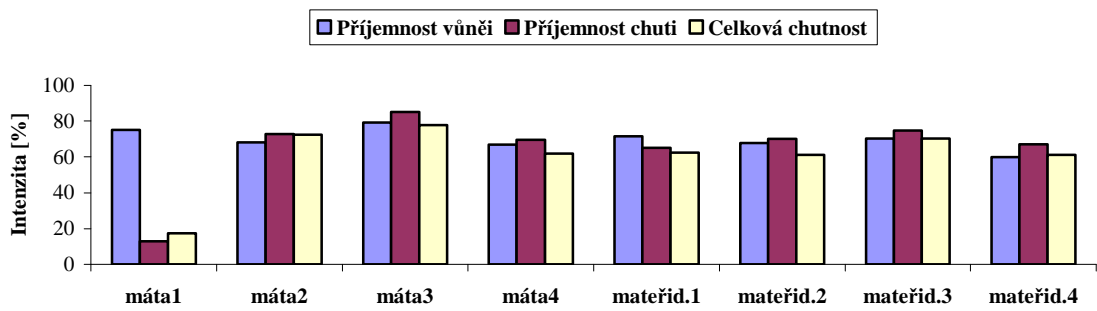


Obr. 22. Pokračování. Pořadí bylinných čajů podle celkové chutnosti

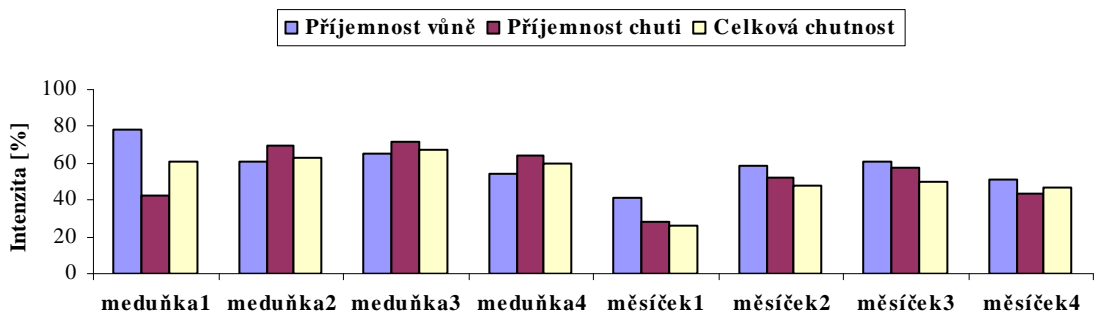
Velmi důležité je porovnání celkové chutnosti s příjemností vůně a příjemnosti chuti s , které je znázorněno na obrázcích (Obr. 23 - 27).



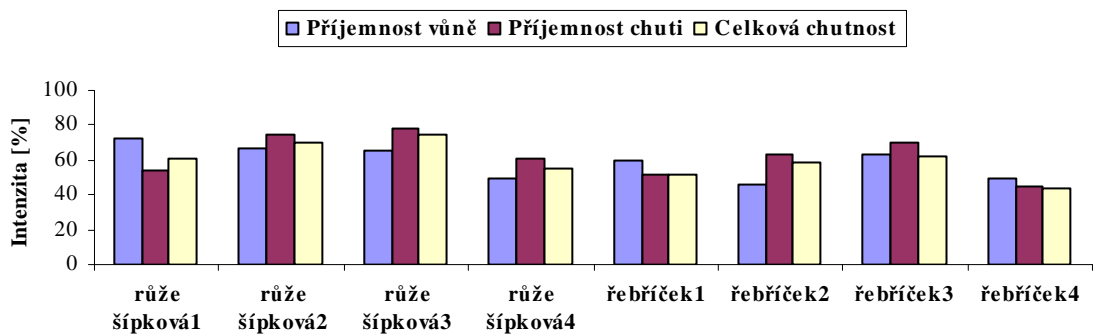
Obr. 23. Porovnání příjemnosti vůně, chutě a celkové chutnosti bylinných čajů



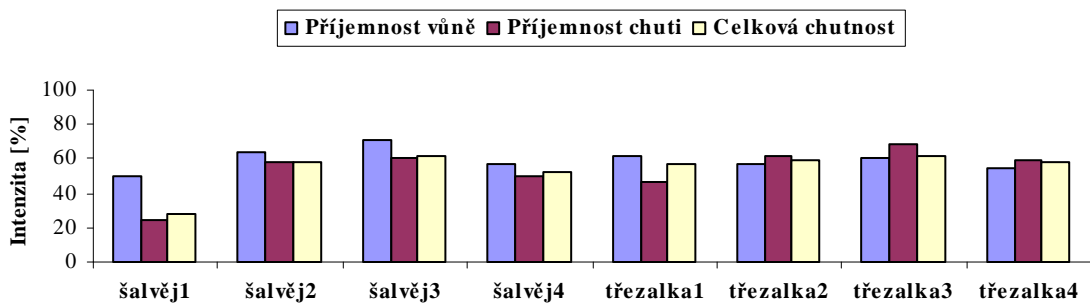
Obr. 24. Porovnání příjemnosti vůně, chutě a celkové chutnosti bylinných čajů



Obr. 25. Porovnání příjemnosti vůně, chuti a celkové chutnosti bylinných čajů



Obr. 26. Porovnání příjemnosti vůně, chuti a celkové chutnosti bylinných čajů



Obr. 27. Porovnání příjemnosti vůně, chuti a celkové chutnosti bylinných čajů

Nejvýraznější rozdíl mezi příjemností vůně, chuti a celkovou chutností se projevil u máty 1. Přestože vůně máty 1 se jevila jako příjemná, tak příjemnost chutě a celková chutnost byly u tohoto čaje pro většinu hodnotitelů poměrně nepřijatelné. Negativní vliv na celkové hodnocení měla přítomnost mimořádně silné cizí (67,8%) a hnilobné (43,3%) chuti. Podobný nepoměr se vyskytl i u šalvěže 1 a meduňky 1, který byl stejně jako v předchozím případě ovlivněn vyšší intenzitou cizí a hnilobné chutě.

Z tabulky (Tab.8) a grafů (Obr. 23 - 27) je zřejmé, že celková chutnost bio čajů ze Sluneční brány Čejkovice a čajů z Megafytu Vrané n. Vlt. je v porovnání se stejnými druhy bylinných čajů horší, s výjimkou čaje z anýzu 1 a mateřídoušky 1. Chuťově lépe byly vnímány bylinné čaje z Lerosu Praha, sklizeň 2005, kromě čajů z mateřídoušky a fenyklu. Za nejchutnější určili hodnotitelé všechny sledované druhy bylinných čajů z Lerosu Praha, sklizeň 2006.

Zprůměrované výsledky ( $X_p$ ) celkové chutnosti tvořily výchozí hodnoty pro zpracování výsledků na stanovení korelačních koeficientů pro určení korelační závislosti. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách (Tab.9 - 10) a grafů na obrázku (Obr.28 - 29).

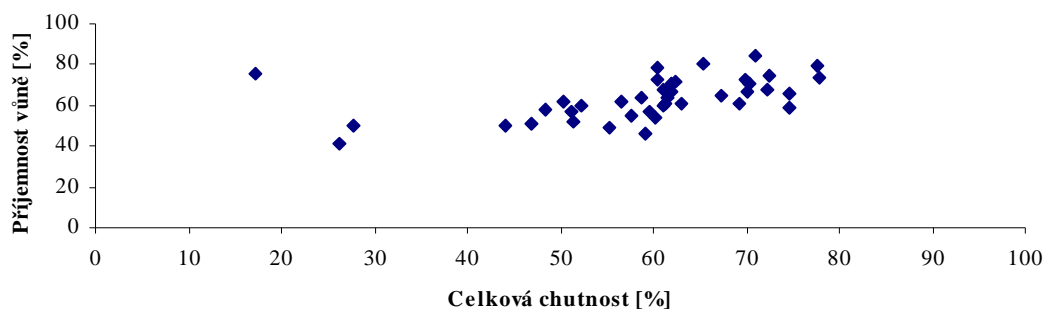
Vypočtené hodnoty korelačních koeficientů pro porovnání celkové chutnosti s deskriptory vůně byly vyhodnoceny na hladině pravděpodobnosti 95% a jsou uvedeny v tabulce (Tab. 9).

Tab. 9. Korelační koeficienty jednotlivých deskriptorů vůně s celkovou chutností

Deskriptory	Typická	Bylinná	Hořká	Kořeněná	Trávní	Prázdňá	Cizí	Přijemnost
Celk. chutnost	0,5061	-0,2028	-0,1179	0,3455	-0,1408	-0,3827	-0,2155	0,4954

Nejvyšší hodnoty korelačního koeficientu (a tedy největší korelace s celkovou chutností) byly nalezeny u vůně typické ( $r=0,5061$ ). Významná kladná korelace byla zaznamenána i u příjemnosti vůně a méně pak vůně kořeněné. Nejnižší hodnoty korelačního koeficientu měly vůně hořká a trávní. Nejvyšší záporné korelace byla zjištěna u vůně prázdňé a následně cizí. V grafu na obrázku (obr.28) je zobrazena korelace celkovou chutností a příjemnosti vůně, výrazně ovlivňovala celkovou chutnost posuzovaných bylinných čajů.





Obr. 28. Korelační analýza - závislost mezi celkovou chutností a příjemností vůně

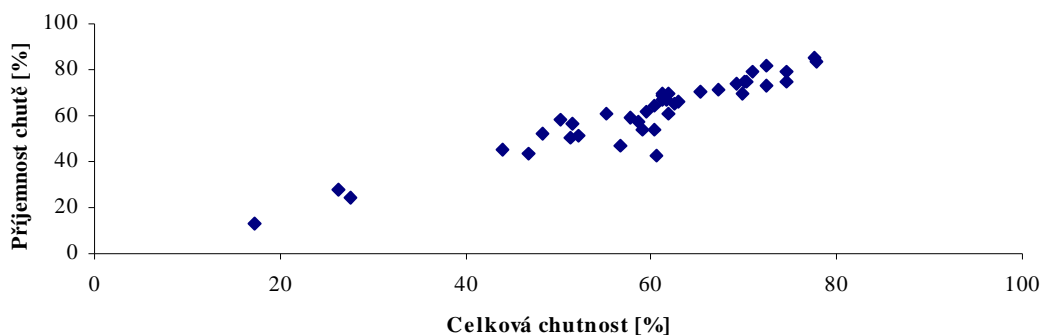
V tabulce (Tab. 10) jsou uvedeny vypočtené hodnoty korelačních koeficientů (korelační analýza) pro porovnání celkové chutnosti s jednotlivými deskriptory chuti bylinných čajů, které byly vyhodnoceny na hladině pravděpodobnosti 95 %.

Tab. 10. Korelační koeficienty jednotlivých deskriptorů chutě s celkovou chutností

Deskriptory	Typická	Bylinná	Hořká	Trpká	Kořeněná	Trávová	Prázdňá	Cizí	Hnilobná	Příjemnost
Celk. chutnost	0,7422	-0,2932	-0,649	-0,6862	0,4368	-0,3652	-0,0429	-0,632	-0,6498	0,9458

Největší korelace s celkovou chutností (a tedy nejvyšší hodnoty korelačního koeficientu) byla zjištěna u příjemností chutě ( $r=0,9458$ ). Vysoké hodnoty korelačního koeficientu dosáhla také chuť typická, méně pak kořeněná. Nejvyšší záporné korelace byly prokázány zejména u trpké, hořké, hnilobné a cizí chuti. Nejnižší hodnotu korelačního koeficientu měla chuť prázdňá.

Na obrázku (Obr. 29) je zobrazena korelace mezi celkovou chutností a příjemností chuti, ve kterém je viditelná skoro lineární závislost mezi těmito deskriptory.



Obr. 29. Korelační analýza - mezi celkovou chutností a příjemností chutě

Z výsledků korelační analýzy je zřejmé, že nejvyšší hodnoty korelačního koeficientu byly zjištěny u příjemnosti chutě, u které je viditelná skoro lineární závislost mezi těmito deskriptory. Nižší kladné korelace jsou u typické chutě a vůně a příjemností vůně. Nejvyšší záporné hodnoty korelačních koeficientů byly nalezeny u trpké a hořké chuti. Celkovou chutnost nejméně ovlivňují prázdná chuť a hořká a prázdná vůně.

## 5.5 Hodnocení doznívání hořké chuti

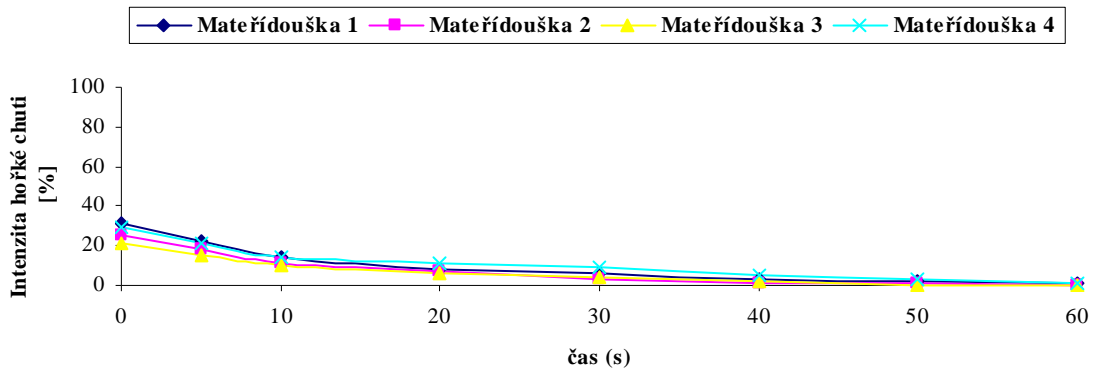
Hořká chuť je jednou z chutí často se vyskytujících v bylinných čajích. Protože její vnímání přetrvává v ústech delší čas a pocit hořkosti je těžko odstranitelný, může tato chuť způsobovat problémy při dalším vnímání (určování chuti). Proto je důležité sledovat i doznívání hořké chuti v bylinných čajích.

Doznívání hořké chuti bylo sledováno v závislosti na čase, a to ihned po polknutí (0 s), po 5 a 10 sekundách po polknutí a následně v 10 sekundových intervalech do 60 sekund. Pro hodnocení byly použity nestrukturované úsečky o délce 100 mm, kde levý konec úsečky označoval nehořkou chuť (0% intenzitu) a pravý konec zase chuť velmi hořkou (100% intenzitu).

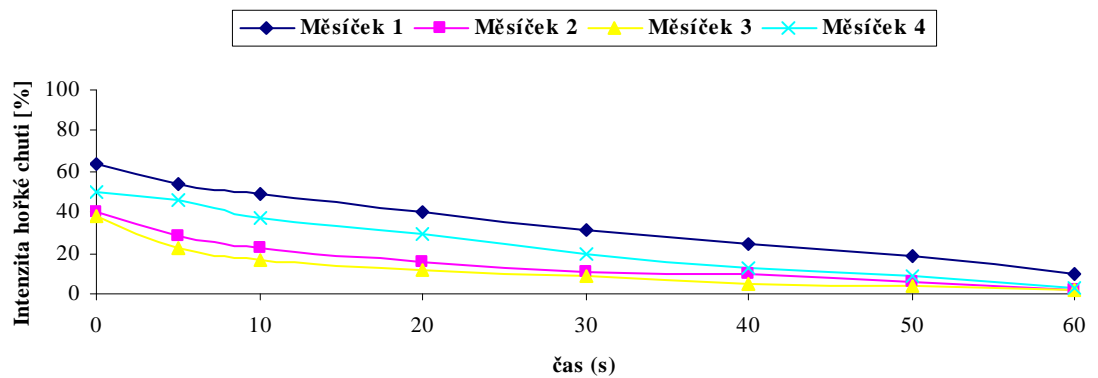
Hodnoty (12) pro každý časový úsek byly následně zprůměrovány, přičemž takto získané výsledky vytvořily v závislosti na čase křivky doznívání hořké chuti. V grafech (Obr. 30 - 34) je zobrazeno doznívání 5 vzorků čajů - šalvěj, měsíček, řebříček, třezalka a mateří-

douška, které ( z výsledků hodnocení hořké chuti) byly vybrány jako hořčí. Každý graf porovnává změny doznívání hořkosti vzorků čaje stejného druhu.

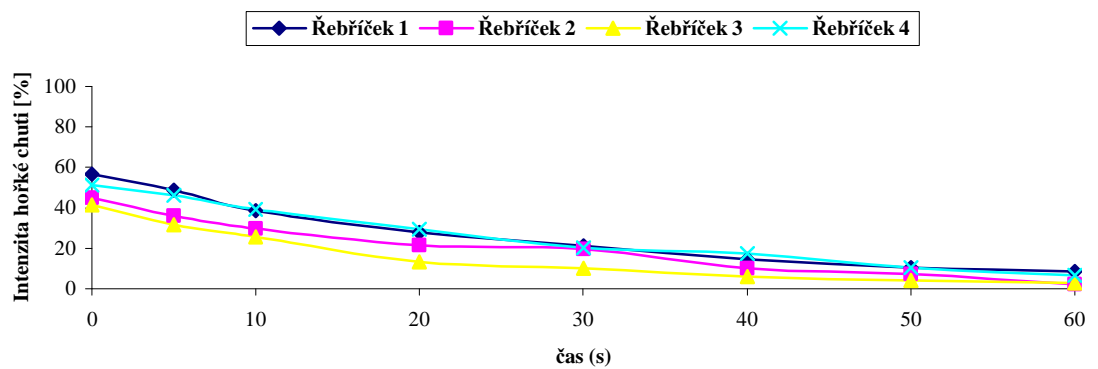
Z obrázků je zřejmé, že maximální intenzita hořké chuti bylinných čajů byla dosažena ihned po polknutí v čase 0 s a následně se stoupajícím časem klesala.



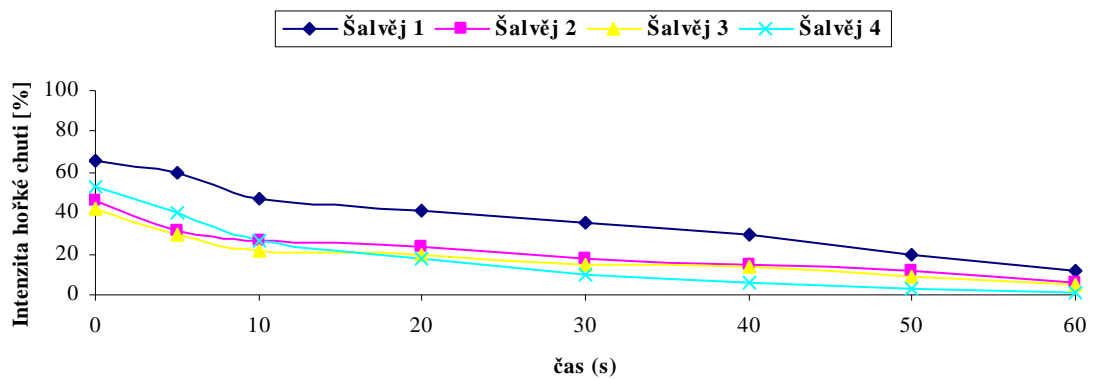
Obr. 30. Hodnocení doznívání hořké chuti čajů z mateřídoušky



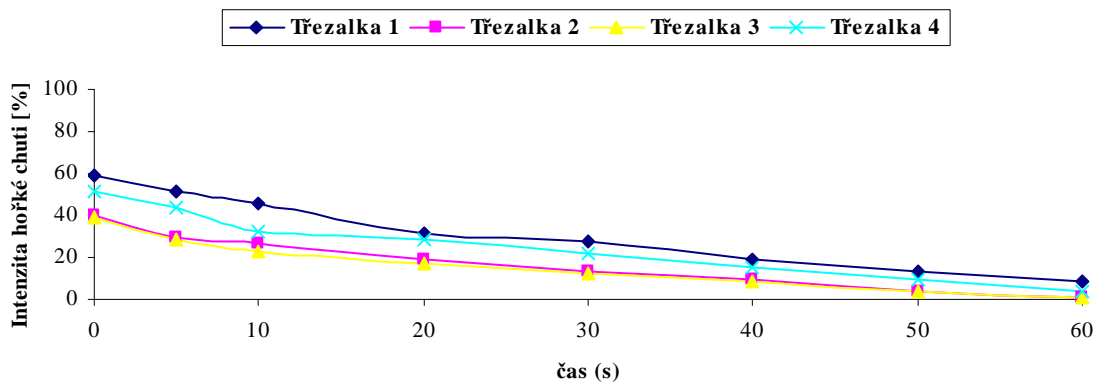
Obr. 31. Hodnocení doznívání hořké chuti čajů z měsíčku



Obr. 32. Hodnocení doznívání hořké chuti z čajů z řebříčku



Obr. 33. Hodnocení doznívání hořké chuti čajů z šalvěje



Obr. 34. Hodnocení doznívání hořké chuti čajů z třezalky

Ze všech sledovaných vzorků se jako nejvíce hořký projevil čaj ze šalvěje 1, maximální intenzita hořké chuti byla 65,9% (0 s). Přestože se stoupajícím časem intenzita hořké chuti klesala, byla vnímána i po 60 s a v tomto čase dosáhla nejvyšší hodnoty ze všech šalvějových čajů. Nižších hodnot hořké chuti po polknutí a zároveň nejrychlejší pokles intenzity se projevil u čajů z šalvěje 2 a 3.

Druhým nejvíce hořkým čajem byl vzorek měsíčku 1. Ihned po polknutí vykazoval 63,3% intenzity hořké chuti a po 60 s klesla tato hodnota na 9,4%. Nižší intenzita hořké chuti se projevila u čaje z měsíčku 3 a 2, u kterých bylo i doznívání hořké chuti, oproti zbylým dvou vzorkům rychlejší.

Maximum hořké chuti čaje z třezalky byl u vzorku 1 - 58,9% (0 s). Přítomnost hořké chuti byla zaznamenána i v 60 s po polknutí. Nižších hodnot a rychlejšího poklesu hořké chuti dosahovaly čaje z třezalky 3 a 2.

Řebříčkový čaj 1 dosáhl maxima hořké chuti opět ihned po polknutí (56,5%), které se stoupajícím časem kleslo až na 8,2% (60 s).

Posledním sledovaným druhem bylinného čaje byly čaje z mateřídoušky. Nejvyšší počáteční hodnotu hořké chuti měl vzorek mateřídoušky 1, který zaznamenal oproti zbylým čajům pomalejší pokles hořkosti v ústech.

Z grafů (Obr. 30 - 34) lze vidět, že rozdíly v hořké chuti jsou poměrně malé. Vyšších hodnot a pomalejšího doznívání hořkosti měly všechny hodnocené druhy bio čajů ze Sluneční brány, Čejkovice, opačné tendence jsou viditelné u bylinných čajů z Lerosu, ze sklizně 2006.

## 5.6 Dotazníková akce

Dotazníkové akce se účastnilo 50 respondentů ve věku 23 - 30 let, přičemž průměrný věk dotázaných byl 24,6. Z dotazovaných respondentů bylo 58% (29) žen a 42% (21) mužů. Z toho bylo 50% kuřáků a 50% nekuřáků. Dotazník tvořily jednoduché a jednoznačně formulované otázky. U každé otázky měli dotazovaní zaznamenat jednu odpověď, kromě otázek 2 až 5, kde si mohli vybrat libovolný počet odpovědí. V otázkách 8 až 11, 13 a 14 si někteří respondenti zvolili z výběru vícero odpovědí. Dotazníkový formulář je uveden v příloze (PŘÍLOHA 2).

REGION	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
Jihomoravský	26,0	17,3	38,1	28,0	24,0
Středomoravský	22,0	31,0	9,5	24,0	20,0
Severomoravský	20,0	20,7	19,1	12,0	28,0
Středočeský	20,0	17,3	23,8	24,0	16,0
Jihočeský	12,0	13,7	9,5	12,0	12,0

Mezi tázanými byl nejvíce zastoupený jihomoravský region, následně pak region středomoravský. Počet respondentů pocházejících ze severomoravského a středočeského regionu byl stejný. Nejméně dotázaných bylo z jihočeského kraje. Nejvíce kuřáků pocházelo z jihomoravského regionu a největší procento nekuřáků bylo ze severomoravského regionu.

**1. V jaké oblasti bydlíte?**

- a. Město                      b. Příměstská oblast                      c. Venkov

	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
a	52	55,2	47,6	44	60
b	12	10,3	14,3	12	12
c	36	34,5	38,1	44	28

Nejvíce dotázaných (žen, mužů, kuřáků a nekuřáků) pocházelo z města, nejméně ze všech bylo z předměstské oblasti.

**2. Jaký druh čaje pijete?**

- a. Černý                      b. Černý aromatizovaný                      c. Ovocný  
d. Bylinný                      e. Zelený                      f. Zelený aromatizovaný

	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
a	28,0	24,1	33,3	32,0	24,0
b	6,0	3,4	9,5	8,0	4,0
c	64,0	72,4	52,4	56,0	72,0
d	52,0	32,0	47,6	56,0	48,0
e	36,0	37,9	33,3	24,0	48,0
f	10,0	8,0	44,6	12,0	8,0

Většina respondentů (64%) upřednostňuje ovocný a bylinný čaj. Dalších 36% pije zelený a 28% černý čaj. Nejméně ze všech dotazovaných pije černý aromatizovaný a zelený aromatizovaný čaj. Ovocný čaj pijí především ženy (72,4%) a nekuřáci (72%). Mezi muži sice většina (52,4%) pije ovocné čaje, ale skoro polovina z nich (48%) pije také čaje bylinné. Stejně kuřáků (56%) pije ovocné a bylinné.

**3. Které tři druhy z výše uvedeného výběru pijete nejčastěji?**

- a.....                      b.....                      c.....

DRUH ČAJE	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
Ovocný	72,0	69,0	76,2	76,0	68,0
Bylinný	38,0	34,5	38,0	40,0	36,0
Černý	34,0	34,5	33,3	36,0	32,0
Zelený	30,0	37,9	23,8	32,0	28,0
Zelený arom.	10,0	17,2	0	12,0	8,0
Černý arom.	6,0	3,4	9,5	8,0	4,0

Z uvedených druhů bylinných čajů pije většina z dotázaných (72%) nejčastěji ovocný čaj, následujících 38% dotázaných pije nejčastěji bylinný, 34% černý a 30% zelený čaj. Ženy, muži, kuřáci i nekuřáci se v podstatě shodli, že nejčastěji pijí ze všech uvedených druhů čajů čaj ovocný.

#### 4. Které druhy bylinných čajů pijete nejčastěji?

- |             |               |                 |                 |
|-------------|---------------|-----------------|-----------------|
| a. Andělíka | f. Dobromysl  | j. Kopřiva      | o. Měsíček      |
| b. Anýz     | g. Fenykl     | k. Lípa         | p. Růže šípková |
| c. Benedikt | h. Heřmánek   | l. Máta         | r. Řebříček     |
| d. Bříza    | ch. Hluchavka | m. Mateřídouška | s. Šalvěj       |
| e. Borůvka  | i. Jitrocel   | n. Meduňka      | t. Třezalka     |
- jiný:.....

DRUH ČAJE	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
Andělíka	0	0	0	0	0
Anýz	8,0	13,8	0	8	8,0
Benedikt	0	0	0	0	0
Bříza	0	0	0	0	0
Borůvka	32,0	48,3	9,5	28,0	36,0
Dobromysl	4,0	3,4	4,8	4,0	4,0
Fenykl	2,0	3,4	0	0	4,0
Heřmánek	36,0	34,5	38,1	44,0	28,0
Hluchavka	0	0	0	0	0
Jitrocel	2,0	3,4	0	0	4,0
Kopřiva	10,0	10,3	9,5	8,0	12,0
Lípa	24,0	17,2	33,3	32,0	16,0

Máta	58,0	58,6	57,1	68,0	48,0
Mateřídouška	8,0	6,9	9,5	8,0	8,0
Meduňka	34,0	37,9	28,6	32,0	32,0
Měsíček	4,0	6,9	0	4,0	4,0
Růže šípková	24,0	17,2	33,3	24,0	24,0
Řebříček	0	0	0	0	0
Šalvěj	20,0	27,6	9,5	24,0	16,0
Třezalka	6,0	10,3	0	4,0	4,0

Respondenti v této otázce uváděli bylinné čaje, které pijí nejčastěji. Z uvedených druhů bylinných čajů pije nejvíce dotázaných (58%) nejčastěji mátový čaj, dále 36% dotazovaných nejčastěji pije čaj z heřmánku, 34% z meduňky, 32% z borůvky, 24% z lípy a dalších 24% z šípku a 20% z šalvěje. Kopřivový, anýzový, mateřídouškový, třezalkový, dobromyslový, měsíčkový, fenyklový a jitrocelový čaj pijí respondenti nejméně. Žádný z dotazovaných nepije čaj z andělíky, benediktu, břízy, hluchavky a řebříčku, protože tyto čaje většinou neznají. Ženy nejčastěji pijí čaj mátový (57,6%), borůvkový (48,3%), meduňkový (37,9%) a heřmánkový (34,5%). Mezi muži je nejčastěji pítý také čaj z máty (57,1%), ale dalším čajem, který nejčastěji pijí je heřmánkový (38,1%), lipový (33,3%) a čaj z růže šípkové (33,3%) Kuřáci nejčastěji pijí mátový a heřmánkový čaj a nekuřáci čaj z máty a z borůvky.

### 5. Které tři druhy bylinných čajů vám chutnají nejvíce?

a..... b..... c.....

DRUH ČAJE	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
Anýz	6,0	10,3	0	8,0	4,0
Borůvka	14,0	17,2	9,5	12,0	16,0
Dobromysl	2,0	0	4,8	4,0	0
Heřmánek	30,0	31,0	28,6	36,0	24,0
Kopřiva	4,0	6,9	0	4,0	4,0
Lípa	22,0	13,8	33,3	20,0	24,0
Máta	56,0	62,1	47,7	48,0	64,0
Mateřídouška	4,0	3,4	4,8	0	8,0
Meduňka	28,0	37,9	14,3	28,0	28,0
Měsíček	2,0	3,4	0	0	4,0
Růže šípková	28,0	27,6	28,6	20,0	36,0
Šalvěj	8,0	10,3	7,8	8,0	8,0
Třezalka	4,0	6,9	0	4,0	4,0





44% z dotazovaných pije bylinné čaje podle chuti, 28% večer a 22% ráno. Jen 6% ze všech dotázaných pije bylinné čaje odpoledne. Ženy, muži a kuřáci pijí bylinné čaje nejčastěji podle chuti. Z nekuřáků 40% pije bylinné čaje nejčastěji večer a dalších 40% podle chuti

### 8. Proč pijete / nepijete bylinné čaje?

- |                                 |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| a. Nechutnají mi                | e. Jako tradici                      |
| b. Velmi mi chutnají            | f. Chutnají mi, ale jen po dochucení |
| c. Ze zdravotních důvodů je     | g. Jiné:.....                        |
| d. Chutnají mi, ale nepreferuji |                                      |

	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
a	0	0	0	0	0
b	34,0	44,9	19,0	56,0	12,0
c	36,0	37,9	33,3	20,0	52,0
d	18,0	17,2	19,0	24,0	12,0
e	2,0	0	4,8	0	4,0
f	8,0	3,4	14,3	8,0	8,0
g	6,0	3,4	9,5	0	12,0

Někteří dotazovaní u této otázky zvolili více odpovědí, kdy 36% z nich uvedlo, že pije bylinné čaje ze zdravotních důvodů a 34% považují bylinné čaje za velmi chutné. Téměř polovina (44,9%) žen a 56% kuřáků pije bylinné čaje, protože jim velice chutnají, zato většina mužů (33,3%) nekuřáků (52%) pije bylinné čaje ze zdravotních důvodů.

### 9. Při jaké příležitosti pijete bylinné čaje?

- |                              |                          |
|------------------------------|--------------------------|
| a. Při chorobě               | c. Na žízeň              |
| b. Při prevenci proti nemoci | d. Z jiných důvodů:..... |

	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
a	40,0	41,4	38,1	36,0	44,0
b	48,0	48,3	47,6	48,0	48,0
c	22,0	20,7	23,8	24,0	20,0
d	10,0	6,9	14,3	12,0	8,0

V této otázce někteří respondenti uvedli více možností. Většina dotazovaných (48%) bere bylinné čaje jako součást prevence proti chorobám a 40% pije bylinné čaje při chorobě. Jen 22,% pije bylinné čaje na žízeň a 10% z jiných důvodů (nejčastěji z dietických).

#### 10. Bylinné čaje si vybíráte podle:

- |          |                      |              |
|----------|----------------------|--------------|
| a. Ceny  | c. Výrobce           | e. Náhodně   |
| b. Obalu | d. Doporučení lékaře | f. Dle chuti |

	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
a	16,0	10,3	23,8	12,0	20,0
b	16,0	17,2	14,3	20,0	12,0
c	8,0	6,9	9,5	4,0	12,0
d	20,0	20,7	19,0	16,0	24,0
e	28,0	24,2	33,3	48,0	8,0
f	56,0	65,5	42,9	56,0	56,0

V této otázce zvolili také někteří z respondentů více odpovědí. Nejvíce z dotazovaných (56%) si bylinné čaje vybírá chuti, 28% náhodně a jedna čtvrtina ze všech volí bylinné čaje podle doporučení lékaře.

#### 11. Byliny na přípravu čajů získáváte:

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| a. Koupí v lékárně | c. Vlastním sběrem |
| b. Koupí v obchodě | d. Nekupuji byliny |

	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
a	38,0	37,9	38,1	32,0	44,0
b	34,0	27,6	42,9	32,0	36,0
c	26,0	31,0	19,0	32,0	20,0
d	14,0	13,8	14,3	20,0	8,0

V této otázce někteří dotazovaní opět zvolili více možností. 38% respondentů získává čaj koupí v lékárně a 34% v obchodě. Většina žen získává byliny 37,9% v lékárně a 31% vlastním sběrem. Nejvíce mužů (42,9%) kupuje byliny v obchodě. Stejně kuřáků (32%) získává byliny koupí v lékárně, v obchodě a vlastním sběrem. Nekuřáci (44,0%) nakupují byliny většinou v lékárně.

## 12. Pokud ochucujete bylinné čaje, tak nejčastěji:

- |           |                        |             |
|-----------|------------------------|-------------|
| a. Cukrem | c. Rosolem, marmeládou | e. Sirupem  |
| b. Medem  | d. Náhradním sladidlem | f. Citronem |

	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
a	17,0	13,8	14,3	16,0	12,0
b	68,0	62,1	76,2	56,0	80,0
c	0	0	0	0	0
d	4,0	3,4	0	0	4,0
e	6,0	6,9	4,8	8,0	4,0
f	16,0	24,1	4,8	20,0	12,0

Někteří z respondentů volily pro ochucení čaje med, cukr a citron. Z toho 68% ze všech dotazovaných používá nejčastěji pro ochucení bylinného čaje med, 17% cukr a 16% citron. Jen 6% dotázaných ochucuje bylinné čaje nejčastěji sirupem a 4% náhradním sladidlem. Kromě medu používá k ochucení bylinného čaje 24,1% žen a 20% kuřáků také citron

## 13. Jak nejčastěji užíváte bylinný čaj?

- |                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| a. Vnitřně jako čaj | c. Jako obklady            |
| b. Inhalačně        | d. Formou tinktur, balzámů |

	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
a	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
b	10,0	10,3	9,5	12,0	8,0
c	4,0	6,9	0	0	8,0
d	6,0	9,5	4,8	12,0	0

Všichni z dotazovaných nejčastěji užívají bylinný čaj vnitřně. Při tom 10% užívá bylinné čaje inhalačně, 6% formou tinktur, balzámů a jen 4% jako obklady.

**14. Řídíte se při přípravě bylinných čajů návodem na přípravu (použití):**

- a. Ano, vždy                      b. Někdy                      c. Ne, nikdy

	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
a	36,0	48,3	19,0	40,0	32,0
b	48,0	44,8	52,4	52,0	44,0
c	16,0	6,9	28,6	8,0	24,0

Většina respondentů (48%) uvedla, že se návodem na přípravu čaje řídí jen někdy a 36% vždy. Jen 16% se při přípravě bylinných čajů návodem nikdy neřídí. Mezi ženami se návodem řídí 48,3% vždy a 44,8% jen někdy. Většina mužů (52,4%), kuřáků (52%) a nekuřáků (44%) se při přípravě čaje návodem na použití řídí jen někdy.

**15. Ochutnali jste již bio čaje?**

- a. Ano                      b. Ne, nechci                      c. Ne, ale chtěl/a bych

	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
a	40,0	41,4	38,1	68,0	12,0
b	32,0	27,6	38,1	24,0	40,0
c	28,0	31,0	23,8	8,0	48,0

Většina respondentů (40%) bio čaje neochutnala a ani ochutnat nechce. Jen 32% z dotázaných již bio čaje ochutnala, což odpovídá 20 dotazovaným. 41,4% žen a 68% kuřáků bio čaje ochutnalo. 38,1% mužů bio čaje ochutnalo a přesto že dalších 32,1% mužů a také 48% nekuřáků bio čaje neochutnalo, chutnat nechce.

**16. Pokud jste ochutnali, kterou z následujících vlastností preferujete u bio čajů?**

- a. Chuť                                      c. Chuť i vůni                                      e. Nepreferuji žádnou z vlastností  
b. Vůni    d. Barvu    f. Nechutnaly mi

	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
a	5,0	8,3	0	5,9	0
b	45,0	41,7	50,0	41,1	66,7
c	0	0	0	0	0
d	0	0	0	0	0
e	25,0	25,0	20,0	29,5	0
f	25,0	25,0	20,0	23,5	33,3

Většina (45%) z respondentů (20), která ochutnala bio čaje, preferovala jejich vůni a 25% nepreferovalo žádnou z uvedených vlastností a dalším 25% dotázaných bio čaje nechutnaly vůbec. Žádný z dotázaných nepreferuje chuť i vůni a barvu a jen 5% respondentů upřednostňuje u bio čajů chuť.

**17. Znáte pozitivní účinky bylinných čajů, které nejčastěji pijete?**

- a. Ano, proto je piji    b. Ano, piji je i z jiných důvodů    c. Ne, neznám.

	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
a	50,0	48,3	52,4	36,0	64,0
b	30,0	41,3	14,3	32,0	28,0
c	20,0	10,4	33,3	32,0	8,0

Polovina z dotázaných pije bylinné čaje pro jejich pozitivní účinky, 30% z nich sice pozitivní účinky čajů zná, ale pije je i z jiných důvodů. Většina mužů (52,4%) a žen (48,3%) bylinné čaje pijí pro jejich účinky, ale dalších 33,3% mužů pozitivní účinky bylinných čajů nezná a 41,3% žen je pije i z jiných důvodů. 64% nekuřáků o pozitivních účincích ví a tak bylinné čaje pijí, stejně jako 36% kuřáků.

**18. Rozlišujete při nákupu bylin i výrobce?**

- a. Ano, vybírám si je výrobce z ČR  
 b. Ano, raději kupuji bylinné čaje ze zahraničí  
 c. Vybírám dle ceny  
 d. Je m to jedno

	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
a	18,0	20,7	14,3	20,0	16,0
b	0	0	0	0	0
c	34,0	51,7	9,5	24,0	44,0
d	48,0	27,6	76,2	56,0	40,0

Skoro polovina respondentů (48%) nerozlišuje při nákupu bylin výrobce a 34% si bylinné čaje kupuje podle ceny. Více jak polovina žen (51,7%) kupuje byliny podle ceny, stejně jako většina nekuřáků (44%). 76,2% mužů a 56,0% kuřáků při nákupu bylin nerozlišují výrobce ani cenu.

**19. Podle Vás by se zpracovatelé (producenti) bylin v České republice měli:**

- a. Rozšířit  
 b. Zmenšit  
 c. Jsou dostačující  
 d. Nemohu odhadnout

	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
a	24,0	24,1	23,8	40,0	8,0
b	0	0	0	0	0
c	5,04	58,6	47,6	40,0	68,0
d	22,0	17,3	28,6	20,0	24,0

24% ze všech respondentů uvedla, že škála zpracovatelů bylin v České republice je dostačující a 22% nedokáže množství zpracovatelů v ČR odhadnout. Nikdo z dotázaných si nemyslí, že by se počet zpracovatelů v České republice měla zmenšit. Mezi nekuřáky je převaha (68%), která hodnotí škálu zpracovatelů bylin za dostačující a mezi kuřáky se 40% shodlo na dostačujícím počtu zpracovatelů, ale dalších 40% si myslí, že by se výrobci bylin v ČR měly rozšířit.

## 20. Znáte alespoň dva výrobce bylinných čajů v ČR?

- a. .... b. Neznám žádného

VÝROBCE	CELKOVĚ (%)	ŽENA (%)	MUŽ (%)	KUŘÁK (%)	NEKUŘÁK (%)
Megafyt	54,0	62,1	42,9	68,0	40,0
Leros	40,0	41,4	38,1	60,0	20,0
Dukát	26,0	24,1	28,6	20,0	32,0
Dr. Popov	20,0	20,7	19	20,0	20,0
Sluneční brána	12,0	17,2	4,8	24,0	16,0
Oxalis	12,0	13,8	9,5	8,0	0
Teekanne	4,0	0	9,5	0	8,0
Neznám	32,0	20,7	47,6	24,0	40,0

Podle většiny respondentů jsou mezi zpracovateli bylin nejznámější Megafyt, Vrané n.Vlt., (54%) a Leros, Praha (40%). Dále pak 26% z dotazovaných zná výrobce Dukát, Pardubice, 20% výrobce Dr. Popov, Planá a stejně respondentů (12%) zná bylinné čaje od výrobce Sluneční brána, Čejkovice a Oxalis, Slušovice. Jen 4% z dotázaných zná výrobce čajů Tee-kanne, Praha. Zajímavé je, že 32% z celkového počtu dotázaných (z toho 47,6% mužů a 40% nekuřáků) nezná žádného výrobce bylinných v ČR.



## ZÁVĚR

Bylinné čaje se v poslední době, v souvislosti s rozšiřující tendencí žít zdravě, dostávají z hlediska svých léčebných účinků, prevence proti nemocem a dodržování pitného režimu do popředí zájmu mnoha spotřebitelů.

Senzorické hodnocení potravin a potravinářských produktů je nezastupitelná část posouzení celkové kvality potravin, kterou vykonává nejen výrobce a kontrolní složky, ale především spotřebitel.

Hodnocení organoleptických vlastností (barva, vůně a chuť, celková chutnost a doznívání hořké chuti) bylinných čajů bylo provedeno u 40 vzorků známějších a méně známých druhů bylin. Byly vybrány: Anýz vonný, Fenykl obecný, Máta peprná, Mateřídouška obecná, Meduňka lékařská, Měsíček lékařský, Růže šípková, Řebříček obecný, Šalvěj lékařská, a Třezalka tečkovaná, od třech významných českých výrobců a zpracovatelů bylinných čajů, klasických (Megafyt s.r.o., Vrané nad Vltavou a Leros s.r.o., Praha, sklizeň 2005, 2006) i bio (Sluneční brána s.r.o., Čejkovice) čajů. Pro sensorické hodnocení organoleptických vlastností byly použity metody sensorické a statistické analýzy.

Při hodnocení barvy byla použita bodová (8 barevných stupňů) a grafická stupnicová metoda. Anýzové, fenyklové, mateřídouškové, měsíčkové a řebříčkové čaje přiřadily hodnotitelé do stupňů s odstínem žluté barvy. Čaje z růže šípkové byly podle hodnotitelů zbarveny převážně oranžově. Meduňkové čaje byly hodnoceny barvami v odstínu zelené a do stupňů s hnědým odstínem byly zařazeny vzorky máty, šalvěje a třezalky.

Pro hodnocení vůně bylinných čajů byl zvolen lineární profilový diagram. Bylo vybráno 8 deskriptorů vůně - typická, bylinná, hořká, kořeněná, trávová, prázdná, cizí a příjemnost vůně.

Vysokou intenzitou se při hodnocení vůně bylinných čajů vyznačovala typická vůně a příjemnost vůně. Nejtypičtější a také nejpříjemnější vonící byly označeny bio čaje ze Sluneční brány, Čejkovice - anýz, fenykl, máta, meduňka. Nižších hodnot dosahovaly vzorky bylinných čajů od výrobce Leros, Praha ze sklizeň 2006 a nejnižší příjemnost vůně měly čaje z Megafytu, Vrané n. Vlt. (řebříček, růže šípková, anýz), v některých případech také čaje od Lerosu Praha, sklizeň 2005 (řebříček).

Ze statistického hodnocení pro zjištění závislostí mezi příjemností vůně a ostatními deskripty, pomocí korelačních koeficientů, se zjistilo, že nejvyšší hodnota korelačního koeficientu byla nalezena u typické vůně ( $r=0,7114$ ). Poměrně významné kladné korelace byly zaznamenány také u vůně kořeněné. Nejvyšší záporné korelace byly zjištěny u prázdné ( $r=-0,3827$ ) a cizí vůně ( $r=-0,2155$ ). Příjemnost vůně ovlivňují nejméně vůně bylinná a hořká. Shlukovou analýzou byly hodnoceny deskripty vůně a vůně jednotlivých vzorků. Při hodnocení deskriptorů vůně se vytvořily shluky blízkých vůní - bylinná, kořeněná, typická vůně a příjemnost vůně. V druhém shluku byla vůně cizí, prázdná, hořká a trávová, které jsou (i dle zjištěných záporných korelací s příjemností vůně) definovány jako méně příjemné.

Chuť bylinných čajů byla hodnocena hvězdicovým profilovým diagramem. Bylo vybráno 10 následujících deskriptorů - typická, bylinná, hořká, trpká, po koření, trávová, prázdná, hnilobná, cizí, a příjemnost chuti.

Při hodnocení chuti se nejintenzivněji projevila typická, bylinná chuť a příjemnost chuti. Nejvyšších hodnot typické chuti dosáhly vzorky čajů z anýzu 3, fenyklu 3, anýzu 2, šalvěže 3 a máty 3. Nejvíce bylinně chutnaly vzorky fenyklu 4, šalvěže 3 a mateřídoušky 1.

Nejpříjemněji chutnaly čaje z máty 3, anýzu 3, fenyklu 3, anýzu 1 a růže šípkové 3 (většina Leros Praha, sklizeň 2006). Nejmenší příjemnost chuti se projevila u čaje z máty 1, šalvěže 1 a měsíčku 1 (bio čaje - Sluneční brána, Čejkovice) a malá příjemnost chuti byla stanovena i u čajů z Megafytu, Vrané n. Vlt.

Chuť, stejně jako vůně, byla vyhodnocena pomocí korelační (určení korelačních koeficientů) a shlukové analýzy. Nejvyšší hodnoty korelačního koeficientu byly zjištěny u typické chuti ( $r=0,7527$ ) a následně u chuti bylinné ( $r=0,6793$ ). Nejvyšších záporných hodnot dosahovala trpká ( $r=-0,7288$ ), hořká ( $r=-0,6793$ ) cizí ( $r=-0,6626$ ) a hnilobná ( $r=-0,6292$ ) chuť. Příjemnost chuti ovlivňuje nejméně chuť prázdná. Shlukovou analýzou byly hodnoceny deskripty chuti a chuti jednotlivých vzorků. Při hodnocení deskriptorů chuti se vytvořily dva základní shluky. První obsahoval 6 si blízkých deskriptorů chuti - hnilobnou, cizí, prázdnou, trávovou, trpkou a hořkou, charakterizovány jako méně příjemné (i podle záporných korelačních koeficientů). Druhý shluk sestával ze 4 deskriptorů příjemnějších chuti, jako je chuť kořeněná, bylinná, typická chuť a příjemnost chuti.

Celková chutnost je souhrn působení příjemnosti vůně a příjemnosti chuti. Jedná se o deskriptor, který nejvíce ovlivňuje celkové zhodnocení přijatelnosti výrobků spotřebiteli.

Celková chutnost 40 vzorků bylinných čajů byla zhodnocena pomocí grafické stupnice. K nejchutnějším bylinným čajům patřily především čaje z Lerosu, Praha, sklizeň 2006 i 2005, zejména čaje z anýzu, máty, růže šípkové, fenyklu a mateřídoušky. Jako nejméně chutné byly hodnoceny bio čaje (Sluneční brána, Čejkovice), hlavně z šalvěje, měsíčku a máty a také čaje z Megafytu, Vrané n. Vlt., zejména řebříčkový a měsíčkový čaj.

Z výsledků korelační analýzy bylo zjištěno, že nejvyšší hodnoty korelačního koeficientu byly zjištěny u příjemnosti chutě ( $r=0,9458$ ), u které je viditelná skoro lineární závislost mezi těmito deskriptory. Nižší kladné korelace jsou u typické chutě ( $r=0,7422$ ) a vůně ( $r=0,5061$ ) a příjemností vůně ( $r=0,4954$ ). Nejvyšší záporné hodnoty korelačních koeficientů byly nalezeny u trpké ( $r=-0,6862$ ) a hořké chuti ( $r=-0,6942$ ). Celkovou chutnost nejméně ovlivňují prázdná chuť a hořká a prázdná vůně.

Hořká chuť je jednou z chutí často se vyskytujících v bylinných čajích. Protože její vnímání přetrvává v ústech delší čas a pocit hořkosti je těžko odstranitelný, může tato chuť způsobovat problémy při dalším vnímání (určování chuti). Proto je důležité sledovat i doznívání hořké chuti v bylinných čajích.

Doznívání hořké chutě bylo hodnoceno na grafických stupnicích a sledovalo se u 5-ti nejhořčích druhů (20) bylinných čajů (Šalvěj lékařská, Měsíček lékařský, Řebříček obecný, Třezalka tečkovaná a Mateřídouška obecná) a zároveň se sledovala změna doznívání i mezi vzorky čaje stejného druhu.

Intenzita hořké chuti se zjišťovala ihned po polknutí (0 s), po 5 a 10 s po polknutí a následně v 10 sekundových intervalech do 60 sekund. Ze získaných hodnot byly sestrojeny křivky doznívání. Bylo zjištěno, že křivky doznívání hořké chuti dosahují maximum intenzity v čase ihned po polknutí, kdy se hořké látky dostávají na kořen jazyka, kde jsou nejvíce vnímány. Se stoupajícím časem hořkost v ústech klesá a v 60 s limituje k nule. Mezi jednotlivými vzorky stejného druhu nebyly značné rozdíly ve vnímání hořké chuti. Nejvyšší intenzity hořkosti a nejdelší doznívání hořké chuti bylo zaznamenáno u šalvějového čaje 1. Nejrychlejší pokles hořké chuti měl vzorek čaje z mateřídoušky 3.

Dotazníkovou akcí byla zjišťována oblíbenost a preference pro byliny a bylinné čaje v souboru 50-ti respondentů. Dotazníková akce ukázala, že mezi respondenty jsou velmi oblíbené ovocné a bylinné čaje. Mezi bylinnými byl nejoblíbenější mátový, heřmánkový, meduňkový, šípkový a lipový čaj. Ženy většinou pijí bylinné čaje několikrát do týdne, muži

jednou do týdne a nejčastěji podle chuti. Respondenti pijí bylinné čaje nejčastěji při nemoci a nebo jako prevenci proti chorobě. Všichni dotazovaní užívají bylinné čaje vnitřně a většina z nich je raději pije ochucené čaje, nejčastěji medem. Většině respondentů nezáleží při výběru bylinných čajů na výrobci, nejznámější producenti bylin pro ně jsou Leros, Praha a Megafyt, Vrané n. Vlt.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] URSELLOVÁ, Amanda. *Vitamíny a minerály*. 1.vyd. Bratislava: Noxi, 2001. 128 s. ISBN: 80- 89179-00-2.
- [2] MIKA, Karol. *Fytoterapia*. 1. vyd. Bratislava: Osveta, 1988, 425 s.
- [3] KRESÁNEK, Jaroslav. *Příručný atlas liečivých rastlín*. 1.vyd. Bratislava: Osveta, 1985. 310 s.
- [4] NEUBAUER, Š., KLIMEŠ, K., ČERNÁ L. *Léčivé rostliny I*. 1.vyd..Praha: Svépomoc, 1984, 147 s.
- [5] HRABĚ, J., KŘÍŽ, O., BUŇKA, F. *Statistické metody v senzorické analýze potravin*. 1.vyd. Vyškov: VVŠPV, 2001. 114 s.
- [6] VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin 2*. 1. vyd. Tábor: Osis, 1999. 328 s. ISBN: 80-902391-3-7.
- [7] INGR, I., POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H. *Senzorická analýza potravin*. 1. vyd. Brno: MZLU, 2001. 201s. ISBN: 80-7157-283-7.
- [8] NEUMANN, R., MOLNÁR, P. ARNOLD, S. *Senzorické skúmanie potravín*. 1 vyd. Bratislava: Alfa, 1990. 352 s.
- [9] PAMUKOV, Dimitar. *Prírodná lekáreň*. 3 vyd. Bratislava: Príroda, 1991. 305 s.
- [10] HARDINGOVÁ, Jennie. *Bylinková bible*. 1.vyd. Bratislava: Slováry, 2005. 256 s. ISBN: 80-7209-707-9.
- [11] JANČA, Jiří. *Herbář léčivých rostlin*. 1. vyd. Praha: Eminent, 1994. 288 s. ISBN: 8085876-02-7.
- [12] KORBELÁŘ, Jaroslav. *Naše rostliny v lékařství*. 5. vyd. Praha: Avicenum, 1981. 501 s.
- [13] OPLETAL, L., VOLÁK, J. *Rostliny pro zdraví*. 1. vyd. Praha: Aventinum, 1999. 176 s. ISBN: 80-7151-074-2.
- [14] LÜLLMANN, H., MOHR, K., ZIEGLER, A. *Atlas farmakologie*. 1.vyd. Stuttgart: Grada, 1994. 364 s. ISBN: 80-7169-088-0.
- [15] ZEVIN, I., V., a kol. *Ruský herbář*. 1. vyd. Olomouc: Fontána, 1997. 260 s. ISBN: 80

7336-166-3.

[16] ZENTRICH, Josef, A. Jak připravovat byliny. *Meduňka*. 2004, roč. 86, č. 1, 24 -25 s. ISSN:1214-4932.

[17] TREBEN, Maria. *Zdraví z boží lékárny*. 3. vyd. České Budějovice: Dona, 2003. 88 s. ISBN: 80-7322-039-3.

[18] MACKŮ, J., KREJČA J. Atlas léčivých rostlín, 4. vyd. Bratislava: Veda, 1987. 467 s.

[19] BODLÁK, Jiří. *Příroda léčí: Bylinář na konci 20. století*. 1. vyd. Praha: Granit, 1995. 239 s. ISBN: 80-85805-30-8.

[20] MELICHAR, B., a kol. *Chemická léčiva*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1987. 992 s.

[21] HLAVA, B., VALÍČEK, P. *Léčivé byliny*. 2. vyd. Praha: Avintinum, 2005. 191 s. ISBN: 80-7151-249-4.

[22] JIRÁSEK, V., STARÝ, F., *Atlas léčivých rostlin*. 1. vyd. Praha: SPN, 1986. 386 s.

[23] HRUDKOVÁ, A., MARKVART, J. *Nealkoholické nápoje*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1989. 120 s.

[24] DAVÍDEK, J., JANÍČEK, G., POKORNÝ, J. *Chemie potravin*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1983. 629 s.

[25] PRÍBELA, Alexander. *Analýza potravin*. 1. vyd. Bratislava: STU, 1991. 224 s. ISBN: 80-227-0374-5.

[26] VODRÁŽKA, Zdeněk. *Biochemie*. 1. vyd. Praha: Academia, 1996. 191 s. ISBN: 80 200-0600-1.

[27] BREMNESS, Lesley. *Bylinář*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 2003. 286 s. ISBN: 80-7321-074-6.

[28] Situační a výhledová zpráva: Léčivé, aromatické a kořeněné rostliny. Ministerstvo zemědělství České republiky, 2003. Dostupné na WWW:

<<http://fzp.ujep.cz/knihovna/prirustky03/prir80.htm>>

[29] BERÁNEK, Jaromír. *Slovník potravinářů a gastronomů*. 1. vyd. Praha: Mag

Consulting, 2005. 104 s. ISBN: 80-86724-04-2.

[30] KAVINA, Josef. *Zbožiznalství potravinářského zboží*. 1 vyd. Praha: IQ, 1996. 177 s.

[31] POHLOVÁ, Marie. *Surovinová základna a její předpokládaný rozvoj z hlediska nových vědeckých poznatků*. 1. vyd. Praha: STIPP, 1990. 120 s. ISBN: 329-033-12-02.

[32] MÍČÁKOVÁ, M., LEJNAR, J. *Léčivé rostliny II*. 1.vyd. Praha: Svépomoc, 1989. 153 s.

[33] BODLÁK, Jiří. *Bylinář*. 1. vyd. Praha: Granit, 2001. 239 s. ISBN: 80-7296-012-2.

[34] VERMEULEN, Nico. *Encyklopedie bylin a koření*. 1. vyd. Česlice: Rebo, 1999. 288 s. ISBN: 80-7234-067-0.

[35] ZENTRICH, Josef, A. Fenykl. *Meduňka*. 2004, roč. 86, č. 4, 14-15.s. ISSN: 1214-4932.

[36] Zákon o potravinách a tabákových výrobcích 110/1997 Sb.: Vyhláška 330/1997 Sb. pro čaj, kávu a kávoviny, Ministerstvo zemědělství České republiky 1997.

[37] Vyhláška č. 135/2005 Sb. o mikrobiologických požadavcích na potraviny, způsobu jejich kontroly a hodnocení, Ministerstvo zdravotnictví České republiky 2005.

[38] JANČA, J., ZENTRICH, J., A. *Herbář léčivých rostlin 4*. 1. vyd. Praha: Eminent, 1997. 187 s. ISBN: 80-85876-32-9.

[39] Thurzová, L., a kol. *Malý atlas léčivých rostlin*. 1. vyd. Bratislava: Osveta. 464 s.

[40] VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin 3*. 1. vyd. Tábor: Osis, 1999. 368 s. ISBN: 80-9022391-3-7.

[41] GÜLCIN, I., a kol. Screening of antioxidant and antimicrobial activities of anise (*Pimpinella anisum*) seed extracts. *Food Chemistry*. 2003, roč. 18, č.3. 371-382 s.

[42] RODRIGUES, V., M., a kol. Supercritical extraction of essential oil from aniseed (*Pimpinella anisum* L) using CO<sub>2</sub>: solubility, kinetics, and composition Data. *Food chemistry*. 2003, roč. 56, č. 6. 1518 -1523 s.

[43] BODLÁK, Jiří. *Byliny v léčitelství*. 1. vyd. Olomouc: Poznání, 1995. 295 s. ISBN: 80-86606-40-6.

- [44] WARNET, J., M., et. al. Protective effect of anathol dithiolthione aginst acetamin-phen hepatotoxicity, *Medline*. 1990, roč. 65, č. 1. 63 - 64 s.
- [45] HRON, F., ZEJBRLÍK, O. *Rostliny luk, pastvin, vod a bažin*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983. 424 s.
- [46] JANČA, J., ZENTRICH, J., A. *Herbář léčivých rostlin 3*. 1. vyd. Praha: Eminent, 1995. 287 s. ISBN: 80-85876-14-0.
- [47] ALBERTS, A., KUKLEN, P. *Psychoaktive, Pflanzen, Pilze und Teute*. 1. vyd. Stuttgart: Frank - Kosmos, 2000, 270 s. ISBN: 8-440-08403-5.
- [48] LO CANTORE, P., a.kol. Antibacterial activity of *Coriandrum sativum* L. and *Foeniculum vulgare* essentials oils. *Food Chemistry*. 2004, roč. 52, č. 6, 7862 - 7866.
- [49] CHOI E., HWANG, J.,K. Antiinflammatory, analgesic and antioxidant activities of the fruit of *Foeniculum Bulhare*. *Fitoterapia..* 2004, roč. 75, č.6, 557 - 565 s.
- [50] SINGH, G., a kol. Chemical constituents, antifungal and antioxidative potential of *Foeniculum vulgare* volatile oil and its acetone extract. *Food Control*. 2006, roč. 17, č. 9, 745 - 752 s.
- [51] BOWN, D., a kol. *Encyclopaedia of Herna and their Uses*. London: Dorling Kinder-sley, 1995. 456 s. ISBN: 0-7513-020-31.
- [52] MÁJOVSKÝ, J., a kol. *Rastliny vòd, močiarov a lúk*. 1. vyd. Bratislava: Obzor, 1982. 352 s.
- [53] SANECKI, Kay., N. *Bylinky*. 1. Vyd. Praha: Nakladatelství Václav Svojka, 1998. 119 s. ISBN: 80-7237-078-2.
- [54] KIRIMER, N. a kol. Antimicrobial Screening of *Mentha piperita* Essential Oils. *Food Chemistry*. 2002, roč. 50, č. 14, 3943-3946 s.
- [55] RINGER, K.,L., a kol. Monoterpene double-bond reductases of the (-)-menthol bi- osynthetic pathway: isolation and characterization of cDNAs encoding (-)-isopiperitenone reductase and (+)-pulegone reductase of peppermint and spearmint. *Plant Physiology*. 2003, roč. 418, č.1, 80 - 92 s.



- [56] AKDOGAN, M., a kol. Investigation of biochemical and histopathological effects of *Mentha piperita L.* and *Mentha spicata L.* on kidney tissue in rats. *Human & Experimental Toxicology*. 2004, roč. 23, č. 1, 21 - 28 s.
- [57] DUGASOVÁ, A., DUGAS, D. *Babiččiny bylinky*. 1. vyd. Praha: Cesty, 2002. 216 s. ISBN: 80-7181-696-5
- [58] .VANĚK, V., VAŇKOVÁ, J. *100 nejkrásnějších trvalek*. 1. vyd. Praha: SZPN, 1982. 352 s.
- [59] PRŮCHOVÁ, Jarmila. *Rizika léčivých bylin*. 1. vyd. Olomouc: Votobia, 1995. 109 s. ISBN: 80-85885-56-5.
- [60] NOORDHUIS, Klaas, T. *Encyklopedie zahradních rostlin*. 1. vyd. Praha: Rebo, 2004. 320 s. ISBN: 80-7234-181-2.
- [61] MATHIOLI, PETR, O. *Herbář nebo-li bylinář*. 1. vyd. Praha: SPN, 2003. 832 s. ISBN: 80-7309-097.
- [62] ADZET, T., a kol. Chromatographic analysis of polyphenols of some iberian *Thymus*. *Journal of Ethnopharmacology*. 2002, roč. 24, č. 2, 147 - 154 s.
- [63] OUSSALAH, M., a kol.. Inhibitory effects of selected plant essential oils on the growth of four pathogenic bacteria: *E. coli* O157:H7, *Salmonella Typhimurium*, *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes* . *Food Control*. 2007, roč. 18, č. 5, 414 – 420 s.
- [64] Český farmaceutický kodex. Komise pro lékopis vědecké rady ministerstva zdravotnictví České republiky. 1. vyd. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR, 1994. 96 s.
- [65] DUKIC, M., N. Antimicrobial and Antioxidant Activities of *Melissa officinalis L.* (Lamiaceae) Essential Oil. *Food Chemistry*. 2004, roč. 52, č. 9, 2485 - 2489 s.
- [66] ČERNÁ, L., GUTH, J., LIŠKA, P. *Kapesní herbář léčivých rostlin*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1985. 138 s.
- [67] SANTOS . NETO, L., L., a kol. The use of herbal medicine in Alzheimer's disease-a systematic review. *Evid Based Komplement Alternative Med*. 2006, roč. 9, č.3, 441 - 445 s.

- [68] KENEDY, D., O., a kol.. Anxiolytic effects of a combination of *Melissa officinalis* and *Valeriana officinalis* during laboratory induced stress. *Phytotherapy*. 2006, roč. 20, č. 2, 96 - 102 s.
- [69] ŠUK, Vratislav. *Léčivé rostliny a čajové směsi*. 2.vyd. Praha: X-Egem, 1998. 123 s. ISBN: 80-7199-031-0.
- [70] VEGLOSOVÁ, M., VEGLOS, Š. *Naše léčivé rostliny*. 1. vyd. Bratislava: SPN, 1982. 352 s.
- [71] LÜLLMANN, H., a kol. *Barevný atlas farmakologie*. 2. vyd. Praha: Grada, 2001. 392 s. ISBN: 80-7169-973-X.
- [72] BAKÓ, E., a kol. HPLC study on the carotenoid composition of *Calendula* products. *Journal of Biochemical and Biophysical Methods*. 2002, roč. 53, č. 3, 241 - 250 s.
- [73] KALVATCHEV, Z., a kol. Anti- HIV activity of extracted from *Calendula officinalis* flowers. *Journal of Biochemical and Biophysical Methods* 1999, roč. 21, č. 5, 128-131 s.
- [74] KAMÍR, P. *Bylinář: rostlinné stimulatory fyzických a duševních sil*. 1. vyd. Brno: Litera, 1991, 124 s. ISBN: 80-900327-1-0.
- [75] BOHOUŠEK, Josef. *Malý herbář léčivých rostlin*, 1. vyd. Praha: Československý spisovatel, 1981. 89 s.
- [76] PILÁT, Albert. *Kapesní atlas rostlin*. 1. vyd. Praha: SPN, 1972, 255 s.
- [77] ÖZCAN, M., a kol. Nutrient Composition of Rose (*Rosa canina L.*) Seed and Oils. *Journal of Medicinal Food*. 2002, roč. 5, č. 3, 137 – 140 s.
- [78] HODISAN, T., a kol. Carotenoid composition of *Rosa canina* fruits determined by thin-layer chromatography and high-performance liquid chromatography. *J Pharm Biomed Anal*. 1997, roč. 16, č. 3, 521 - 528 s.
- [79] LARSEN, E., a kol. An anti-inflammatory galactolipid from rose hip (*Rosa canina*) that inhibits chemotaxis of human peripheral blood neutrophils in vitro. *Journal National Produkt*. 2003, roč. 66, č. 7, 994 - 995 s.
- [80] GRUBERT, Christiane. *Gardenblumen von A bis Z*. 1. vyd. Leipzig: Neumann, 1982. 608 s.

- [81] ROHLOFF, J., a kol. Production of Yarrow (*Achillea millefolium* L.) in Norway: Essential Oil Content and Quality. . *Agric. Food Chem.* 2000, roč. 48, č. 12, 6205 - 6209 s.
- [82] STOJANOVIĆ, G., a kol.. In vitro antimicrobial activity of extracts of four *Achillea* species: The composition of *Achillea clavennae* L. (Asteraceae) extrakt. *Journal of Ethnopharmacology.* 2005, roč. 101, č. 3, 185 - 190 s.
- [83] SANTOS - GOMES, P., C., FERNANDES - FERREIRA, M. Essential Oils Produced by in Vitro Shoots of Sage (*Salvia officinalis* L.). *J. Agric. Food Chem* 2003, roč. 51, č. 8, 2260 - 2266 s.
- [84] JANČA, Jiří. *Alternativní medicína.* 1.vyd. Praha: Eminent, 1992. 268 s. ISBN: 80-900302-1-1.
- [85] AMIN, A., HAMZA A., A. Hepatoprotective effects of Hibiscus, Rosmarinus and Salvia on azathioprine-induced toxicity in rat. *Life Science.* 2005, roč. 77, č. 3, 266 - 278 s.
- [86] SZÁBOVÁ, Marie. *Léčíme se třezalkou.* 1. vyd. Český Brod: I. Železný, 2002. 73 s. ISBN: 80-237-3691-4.
- [87] JANČA, J., ZENTRICH, J., A. *Herbář léčivých rostlin 5.* 1. vyd. Praha: Eminent, 1997. 216 s. ISBN: 80-85876-32-9.
- [88] FERRAZ, A., a kol. Antimicrobial activity of some *Hypericum* species. *Phytomedicine.* 2003, roč. 10, č. 7, 511 - 516 s
- [89] LÜLLMANN, H., MOHR, K., WEHLING, M. *Farmakologie a toxikologie.* 1. vyd. Praha: Grada, 2004. 728 s. ISBN: 80-247-0836-1.
- [90] POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H., PANOVSÁ, Z. *Senzorické hodnocení potravin.* 1 vyd. Praha: VŠCHT, 1998. 95 s. ISBN: 80-7080-326-0.
- [91] HÁLKOVÁ, J., RUMÍŠKOVÁ, M., RIEDLOVÁ, J. *Analýza potravin.* 1. vyd. Újezd u Brna: Straka, 2000. 102 s. ISBN: 80-9027-753-5.
- [92] JAROŠOVÁ, Alžběta. *Senzorické hodnocení potravin.* 1. vyd. Brno: MZLU, 2001. 84 s. ISBN: 80-7257-539-9.
- [93] POKORNÝ, Jan. *Metody sensorické analýzy potravin a stanovení sensorické jakosti.* 1. vyd. Praha: ÚZPI, 1993. 193 s. ISBN: 80-85120-34-8.

- [94] POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H., PUDIL, F. *Senzorická analýza potravin – laboratorní cvičení*. 1. vyd. Praha: VŠCHT, 1997, 54 s. ISBN: 80-7080-278-2.
- [95] KRÍŽ, Oldřich. *Senzorická analýzy potravin II*. 1. vyd. Zlín: UTB, 2007. 127 s. ISBN: 978-80-7318-494-0.
- [96] POKORNÝ, J., DAVÍDEK, J. *Analýza potravin, část B – sensorická analýza*. 1. vyd. Praha: VŠCHT, 1990, 50 s.
- [97] BÓNZEN, A., a kol. *Farmakologická propedeutika I*. 1. vyd. Bratislava: Osveta, 1998. 520 s. ISBN: 70-007-82.
- [98] TILGNER, D., J. *Organoleptická analýza potravin*. 1. vyd. Bratislava: SVTL, 1961. 360 s. ISBN: 302-05-126.
- [99] PRÍBELA, Alexander. *Horké látky ovocia a zeleniny*. 1. vyd. Veda: STU, 1980. 159 s.
- [100] VONÁŠEK, F., TREPKOVÁ, E. *Chuť a aroma*. 1. vyd. Praha: Cesty, 2002. 216 s. ISBN: 80-7181-696-5.
- [101] NEUMANN, R., MOLNÁR, P., ARNOLD, S. *Sensorische Lebensmitteluntersuchung*. 1. vyd. Leipzig: VEB, 1983. 258 s.
- [102] ČSN 58011: „Metody zkoušení čaje“. 1997.
- [103] ČSN ISO 3103: „Čaj - Příprava nálevu pro sensorické hodnocení“. 1997.
- [104] BEDNAŘÍK, František. *Metody statistické analýzy*. 1. vyd. Brno: VUT, 1991. 75 s. ISBN: 80-214-0240-7.
- [105] HENDL, Jan. *Přehled statistických metod zpracování dat*. 1. vyd. Praha: Portál, 2004. 583 s. ISBN: 80-7178-820-1.
- [106] MELOUN, M., MILITKÝ, J. *Kompendium statistického zpracování dat*. 1. vyd. Praha: Academia, 2002. 764 s. ISBN: 80-200-1008-4.
- [107] KLÍMEK, P. *Aplikovaná statistika*. 1. vyd. Zlín: UTB, 2005. 168 s. ISBN: 80-7318-304-8.
- [108] RÖHL, Michael. *Kanonische Korrelationsanalyse*. Berlin: Akademie, 1987. 204 s. ISBN: 3-05-5000226-1.

- [109] MARČEK, Dušan. *Multivariační statistické analýzy*. 1. vyd. Brno: VUT, 1991. 75 s. ISBN: 880-214-0240-7.
- [110] KŘIVÁNEK, Mirko. *Algorithmic and Geometric Aspects of Cluster Analysis*. 1. vyd. Praha: Academia, 1991. 141 s. ISBN: 80-200-0408-4.
- [111] KAUFMAN, L., ROUSSEEUW, P.,J. *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*. 1. vyd. New York: John Willey & Sons, 1990. 368 s. ISBN: 0-4718-787-66.
- [112] AJVAZJAN, S., A., a kol. *Metody vícerozměrné analýzy*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1981. 246 s.
- [113] MELOUN, M., MILITKÝ, J. *Statistické zpracování experimentálních dat*, 1. vyd. Praha: Plus, 1995. 839 s. ISBN: 80-85297-56-6.
- [114] EGEMAYER, F., JANEČEK, Z. *Grafická korelační analýza*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1968. 147 s.

**SEZNAM TABULEK**

<i>TAB. 1. VÝVOJ PLOCH A PRODUKCE LÉČIVÝCH, KOŘENINOVÝCH A AROMATICKÝCH ROSTLIN V ČR.....</i>	<i>15</i>
<i>TAB. 2. POUŽITÉ SUROVINY PŘI SENZORICKÉM HODNOCENÍ BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>45</i>
<i>TAB. 3. HODNOCENÍ BARVY BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>49</i>
<i>TAB. 4. HODNOCENÍ VŮNĚ BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>51</i>
<i>TAB. 5. KORELAČNÍ KOEFICIENTY JEDNOTLIVÝCH DESKRIPTORŮ VŮNĚ S PŘÍJEMNOSTÍ VŮNĚ.....</i>	<i>57</i>
<i>TAB. 6. HODNOCENÍ CHUTĚ BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>60</i>
<i>TAB. 7. KORELAČNÍ KOEFICIENTY JEDNOTLIVÝCH DESKRIPTORŮ CHUTĚ S PŘÍJEMNOSTÍ CHUTĚ .....</i>	<i>66</i>
<i>TAB. 8. HODNOCENÍ CELKOVÉ CHUTNOSTI BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>69</i>
<i>TAB. 9. KORELAČNÍ KOEFICIENTY JEDNOTLIVÝCH DESKRIPTORŮ VŮNĚ S CELKOVOU CHUTNOSTÍ.....</i>	<i>72</i>
<i>TAB. 10. KORELAČNÍ KOEFICIENTY JEDNOTLIVÝCH DESKRIPTORŮ CHUTĚ S CELKOVOU CHUTNOSTÍ ...</i>	<i>73</i>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>OBR. 1. POŘADÍ BYLINNÝCH ČAJŮ PODLE PŘÍJEMNOSTI VŮNĚ.....</i>	<i>54</i>
<i>OBR. 2. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI VŮNĚ S VYBRANÝMI DESKRIPTORY VŮNĚ BYLINNÝCH ČAJŮ.....</i>	<i>55</i>
<i>OBR. 3. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI VŮNĚ S VYBRANÝMI DESKRIPTORY VŮNĚ BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>55</i>
<i>OBR. 4. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI VŮNĚ S VYBRANÝMI DESKRIPTORY VŮNĚ BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>55</i>
<i>OBR. 5. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI VŮNĚ S VYBRANÝMI DESKRIPTORY VŮNĚ BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>55</i>
<i>OBR. 6. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI VŮNĚ S VYBRANÝMI DESKRIPTORY VŮNĚ BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>56</i>
<i>OBR. 7. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI VŮNĚ S VYBRANÝMI DESKRIPTORY VŮNĚ BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>56</i>
<i>OBR. 8. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI VŮNĚ S VYBRANÝMI DESKRIPTORY VŮNĚ BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>56</i>
<i>OBR. 9. KORELAČNÍ ANALÝZA - ZÁVISLOST MEZI PŘÍJEMNOSTÍ VŮNĚ A TYPICKOU VŮNÍ.....</i>	<i>57</i>
<i>OBR. 10. DENDROGRAM (SHLUKOVÁ ANALÝZA) - ZHODNOCENÍ DESKRIPTORŮ VŮNĚ .....</i>	<i>58</i>
<i>OBR. 11. DENDROGRAM (SHLUKOVÁ ANALÝZA) - ZHODNOCENÍ VZORKŮ PODLE VŮNĚ.....</i>	<i>58</i>
<i>OBR. 12. POŘADÍ PŘÍJEMNOSTI CHUTĚ BYLINNÝCH ČAJŮ.....</i>	<i>63</i>
<i>OBR. 13. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI CHUTĚ S VYBRANÝMI DESKRIPTORY CHUTĚ BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>64</i>
<i>OBR. 14. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI CHUTĚ S VYBRANÝMI DESKRIPTORY CHUTĚ BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>64</i>
<i>OBR. 15. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI CHUTĚ S VYBRANÝMI DESKRIPTORY CHUTĚ BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>64</i>
<i>OBR. 16. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI CHUTĚ S VYBRANÝMI DESKRIPTORY CHUTĚ BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>64</i>
<i>OBR. 17. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI CHUTĚ S VYBRANÝMI DESKRIPTORY CHUTĚ BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>65</i>
<i>OBR. 18. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI CHUTĚ S VYBRANÝMI DESKRIPTORY CHUTĚ BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>65</i>
<i>OBR. 19. KORELAČNÍ ANALÝZA - ZÁVISLOST MEZI PŘÍJEMNOSTÍ CHUTĚ A CHUTÍ TYPICKOU.....</i>	<i>66</i>
<i>OBR. 20. DENDROGRAM (SHLUKOVÁ ANALÝZA) - ZHODNOCENÍ DESKRIPTORŮ CHUTI.....</i>	<i>67</i>
<i>OBR. 21. DENDROGRAM (SHLUKOVÁ ANALÝZA) - ZHODNOCENÍ VZORKŮ PODLE CHUTI.....</i>	<i>67</i>
<i>OBR. 22. POŘADÍ BYLINNÝCH ČAJŮ PODLE CELKOVÉ CHUTNOSTI .....</i>	<i>70</i>
<i>OBR. 23. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI VŮNĚ, CHUTĚ A CELKOVÉ CHUTNOSTI BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>70</i>
<i>OBR. 24. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI VŮNĚ, CHUTĚ A CELKOVÉ CHUTNOSTI BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>71</i>
<i>OBR. 25. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI VŮNĚ, CHUTI A CELKOVÉ CHUTNOSTI BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>71</i>
<i>OBR. 26. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI VŮNĚ, CHUTI A CELKOVÉ CHUTNOSTI BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>71</i>
<i>OBR. 27. POROVNÁNÍ PŘÍJEMNOSTI VŮNĚ, CHUTI A CELKOVÉ CHUTNOSTI BYLINNÝCH ČAJŮ .....</i>	<i>71</i>
<i>OBR. 28. KORELAČNÍ ANALÝZA - ZÁVISLOST MEZI CELKOVOU CHUTNOSTÍ A PŘÍJEMNOSTÍ VŮNĚ.....</i>	<i>73</i>
<i>OBR. 29. KORELAČNÍ ANALÝZA - MEZI CELKOVOU CHUTNOSTÍ A PŘÍJEMNOSTÍ CHUTĚ .....</i>	<i>74</i>
<i>OBR. 30. HODNOCENÍ DOZNÍVÁNÍ HOŘKÉ CHUTI ČAJŮ Z MATEŘIDOUŠKY.....</i>	<i>75</i>
<i>OBR. 31. HODNOCENÍ DOZNÍVÁNÍ HOŘKÉ CHUTI ČAJŮ Z MĚSÍČKU.....</i>	<i>75</i>
<i>OBR. 32. HODNOCENÍ DOZNÍVÁNÍ HOŘKÉ CHUTI Z ČAJŮ Z ŘEBŘÍČKU.....</i>	<i>75</i>
<i>OBR. 33. HODNOCENÍ DOZNÍVÁNÍ HOŘKÉ CHUTI ČAJŮ Z ŠALVĚJE.....</i>	<i>76</i>
<i>OBR. 34. HODNOCENÍ DOZNÍVÁNÍ HOŘKÉ CHUTI ČAJŮ Z TŘEZALKY .....</i>	<i>76</i>

## **SEZNAM PŘÍLOH**

**PŘÍLOHA P1: Dotazník pro sensorické hodnocení bylinných čajů**

**PŘÍLOHA P2: Dotazník – byliny a bylinné čaje**



## PŘÍLOHA P I:

### DOTAZNÍK PRO SENZORICKÉ HODNOCENÍ BYLINNÝCH ČAJ

#### SENZORICKÉ HODNOCENÍ NÁLEVU BYLINNÝCH ČAJŮ

Příjmení:

Datum:

Jméno:

Hodina:

Vzorek:.....

Zdravotní stav:

#### 1. VŮNĚ

Určete intenzitu dílčích vůní a celkovou příjemnost vůně předloženého nálevu bylinného čaje lineárním profilovým grafem – levý konec úsečky znamená nevýraznou vůni (0) a pravý konec vůni velmi intenzivní (100).

0 %

100 %

Typická.....

Bylinná

Hořká

Kořeněná

Trávová po seně

Prázdňá

Cízí, plesnivá

Příjemnost vůně

#### 2. BARVA

Zařadte odstín barvy do určitého stupně (zakroužkujte) a určete intenzitu barvy lineárním profilovým grafem – 0 znamená nepřítomnou barvu, 100- znamená velmi intenzivní barvu

Stupně: 1.. žlutá    2..hnědožlutá    3.. červená    4.. červenohnědá

5.. žlutozelená    6.. zelená    7.. hnědozelená    8.. jiná.....

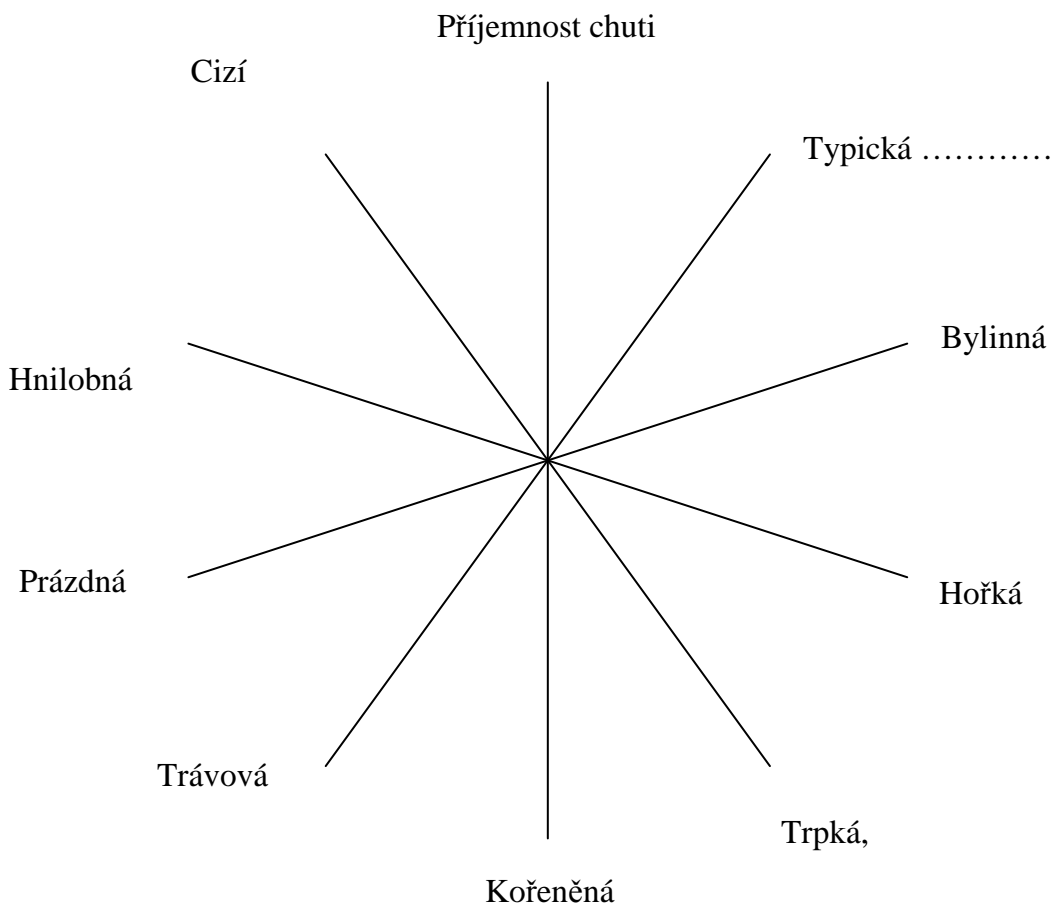
0 %

100 %

\_\_\_\_\_

### 3. CHUŤ

Určete intenzitu dílčích chutí a celkovou příjemnost chuti nálevu hvězdicovým profilovým diagramem – střed grafu vyjadřuje nulovou intenzitu chuti (0), konec úsečky vyjadřuje maximální intenzitu chuti (100).



### CELKOVÁ CHUTNOST

Zhodnoťte celkovou chutnost (příjemnost vůně a chuti) nálevu bylinného čaje lineárním profilovým grafem – 0 znamená nepřítomnou chuť, 100 znamená velmi intenzivní chuť

0 %

100 %



## 5. DOZNÍVÁNÍ HOŘKÉ CHUTI NÁLEVU BYLINNÉHO ČAJE

Zaznamenejte intenzitu hořké chuti nálevu v 10-ti sekundových časových intervalech a přitom určete intenzitu hořké chuti před i po polknutí 0 znamená nepřítomnou chuť, 100- znamená velmi intenzivní chuť

	0 %	100 %
<b>Po polknutí 0s</b>	_____	_____
<b>5s po polknutí</b>	_____	_____
<b>10s po polknutí</b>	_____	_____
<b>20s po polknutí</b>	_____	_____
<b>30s po polknutí</b>	_____	_____
<b>40s po polknutí</b>	_____	_____
<b>50s po polknutí</b>	_____	_____
<b>60s po polknutí</b>	_____	_____

## PŘÍLOHA P II:

### DOTAZNÍK – BYLINY A BYLINNÉ ČAJE

Věk:.....

Kuřák / Nekuřák

Region:.....

Muž / Žena

1. V jaké oblasti bydlíte?

- b. Město
- c. Příměstská oblast
- d. Venkov

2. Jaký druh čaje pijete?

- b. Černý
- c. Černý aromatizovaný
- d. Ovocný
- d. Bylinný
- e. Zelený
- f. Zelený aromatizovaný

3. Které tři druhy z výše uvedeného výběru pijete nejčastěji?

- a.....
- b.....
- c.....

4. Které druhy bylinných čajů pijete nejčastěji?

- |             |               |                 |             |
|-------------|---------------|-----------------|-------------|
| a. Andělík  | f. Dobromysl  | j. Kopřiva      | o. Měsíček  |
| b. Anýz     | g. Fenykl     | k. Lípa         | p. Řebříček |
| c. Benedikt | h. Heřmánek   | l. Máta         | r. Šalvěj   |
| d. Bříza    | ch. Hluchavka | m. Mateřidouška | s. Šípek    |
| e. Borůvka  | i. Jitrocel   | n. Meduňka      | t. Třezalka |

jiný:.....

5. Které tři druhy bylinných čajů vám chutnají nejvíce?

- a.....
- b.....
- c.....

6. Jak často pijete bylinný čaj?
- a. Každý den
  - b. Několikrát do týdne
  - c. Jednou týdně
  - d. Několikrát do měsíce
  - e. Jednou měsíčně
  - f. Příležitostně
7. Kdy nejčastěji pijete bylinné čaje?
- a. Ráno
  - b. Odpoledne
  - c. Večer
  - d. Dle chuti
8. Proč pijete / nepijete bylinné čaje?
- a. Nechutnají mi
  - b. Velmi mi chutnají
  - c. Ze zdravotních důvodů je
  - d. Chutnají mi, ale nepreferuji
  - e. Jako tradici
  - f. Chutnají mi, ale jen po dochucení
  - g. Jiné:.....
9. Při jaké příležitosti pijete bylinné čaje?
- a. Při chorobě
  - b. Při prevenci proti nemoci
  - c. Na žízeň
  - d. Z jiných důvodů:.....
10. Bylinné čaje si vybíráte podle:
- a. Ceny
  - b. Obalu
  - c. Výrobce
  - d. Doporučení lékaře
  - e. Náhodně
  - f. Dle chuti
11. Byliny na přípravu čajů získáváte:
- a. Koupí v lékárně
  - b. Koupí v obchodě
  - c. Vlastním sběrem
  - d. Nekupuji byliny
12. Pokud ochucujete bylinné čaje, tak nejčastěji:
- a. Cukrem
  - b. Medem
  - c. Rosolem, marmeládou
  - d. Náhradním sladidlem
  - e. Sirupem
  - f. Citronem
13. Jak nejčastěji užíváte bylinný čaj?
- a. Vnitřně jako čaj
  - b. Inhalačně
  - c. Jako obklady
  - d. Formou tinktur, balzámů

14. Řídíte se při přípravě bylinných čajů návodem na přípravu (použití):
- a. Ano, vždy
  - b. Někdy
  - c. Ne, nikdy
15. Ochutnali jste již bio čaje?
- a. Ano
  - b. Ne, nechci
  - c. Ne, ale chtěl/a bych
16. Pokud jste ochutnali, kterou z následujících vlastností preferujete u bio čajů?
- a. Chuť
  - b. Vůni
  - c. Chuť i vůni
  - d. Barvu
  - e. Nepreferuji žádnou z vlastností
  - f. Nechutnaly mi
17. Znáte pozitivní účinky bylinných čajů, které nejčastěji pijete?
- a. Ano, proto je piji
  - b. Ano, ale ne vždy je pro jejich účinky piji
  - c. Ne, neznám
18. Rozlišujete při nákupu bylin i výrobce?
- a. Ano, vybírám si je výrobce z ČR
  - b. Ano, raději užívám bylinné čaje ze zahraničí
  - c. Vybírám dle ceny
  - d. Je m to jedno
19. Podle Vás by se zpracovatelé (producenti) bylin v České republice měli:
- a. Rozšířit
  - b. Zmenšit
  - c. Jsou dostačující
  - d. Nemám představu
20. Znáte alespoň dva výrobce bylinných čajů v ČR?
- a. ....  
.....
  - b. Neznám žádného