

Senzorická analýza potravin

Lucie Kaňoková

Bakalářská práce
2008



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav potravinářského inženýrství

akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie KAŇOKOVÁ**

Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**

Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Senzorická analýza potravin**

Zásady pro vypracování:

1. Literární rešerše.
2. Navržení metodiky experimentu.
3. Měření prahových hodnot některých látek.
4. Srovnání probandů.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

ČSN ISO 8587

ČSN ISO 11056

ISO 6564

Pokorný, Valentová, Panovská -- Senzorická analýza potravin, VŠCHT, Praha 1998

Vedoucí bakalářské práce:

doc. RNDr. Petr Ponížil, Ph.D.

Ústav fyziky a mater. inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

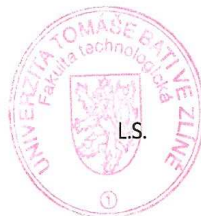
19. listopadu 2007


Termín odevzdání bakalářské práce:

31. května 2008

Ve Zlíně dne 12. května 2008


doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan




prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
vedoucí katedry

RESUMÉ

Úkolem bakalářské práce bylo blíže se seznámit s pojmem sensorická analýza, ke kterým patří např. receptory, které nás ovlivňují, hodnotitelé a různé formy zkoušek.

Z formálního hlediska je práce rozdělena na dvě části:

- teoretickou, která rozebírá témata s prací spojené.
- praktickou, která je zaměřena na přehled vzorků a tím i chutí, které dokáže člověk lépe vnímat a porovnávat.

Hodnotitelé hrají podstatnou roli v sensorické analýze, které jsem zařadila do své práce.

Vytýčila jsem nejčastější chyby, které se u hodnotitelů vyskytují.

Protože sensorická analýza v České republice nemá takový význam jako jinde ve světě je potřeba se jí začít věnovat. Proto jsme pro práci zvolila tuto tematiku.

Projekt je pro mě z hlediska mého povolání velkým přínosem.

RESUMÉ

The main task of graduation theses was to introduce the conception of sensory analysis that consists of e.g. receptors that have influence on us, evaluators and different kind of experiences .

The Theses is divided into two parts due to formal point of view:

- theoretical part solves the topics connected with work
- practical part is related to overview of samples thereby tastes that can be felt and compared better by human.

Evaluators included in this these play very important role for sensory analysis. I pointed out the most frequent mistakes occurred.

As sensory analysis doesn't have very important role in Czech Republic as in other countries of the world it is needed for us to start to be more interested. That is the main reason I chose this theme.

Project is very important and big benefit for my profession.

Děkuji vedoucímu své bakalářské práce, kterým byl doc. RNDr. Petr Ponižil, Ph.D. za trpělivost i cenné podněty a rady, které mi pomohly při jejím sepsání.

Prohlašuji, že jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem citoval(a). V případě publikace výsledků, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uveden(a) jako spoluautor(ka).

Ve Zlíně

.....

Podpis diplomanta

OBSAH

I	TEORETICKÁ ČÁST	1
1	SENZORICKÉ NORMY	2
1.1	DALŠÍ SOUVISEJÍCÍ NORMY	2
2	SMYSLOVÉ VNÍMÁNÍ A FAKTORY, KTERÉ JEJ OVLIVŇUJÍ	3
2.1	CITLIVOST	4
2.1.1	Anatomie a funkce smyslových orgánů.....	4
2.1.2	Mechanoreceptory	5
2.1.3	Fotoreceptory.....	7
2.1.4	Chemoreceptory	10
2.1.5	Termoreceptory	20
3	HODNOTITELÉ	21
3.1	TYPY HODNOTITELŮ	21
3.2	METODY VHODNÉ PRO VÝBĚR A ŠKOLENÍ HODNOTITELŮ	23
3.3	CÍL ŠKOLENÍ HODNOTITELŮ	24
4	PŘEHLED METOD SENZORICKÉ ANALÝZY	25
4.1	POŘADOVÁ METODA.....	25
4.2	ROZLIŠOVACÍ METODA	31
II	PRAKTICKÁ ČÁST	36
5	VZOR HODNOCENÍ Z DATA 27. 4. 2006	38
5.1	PŘÍKLAD ODPOVĚDI TESTUJÍCÍHO	42
6	VZOR HODNOCENÍ Z DATA 22. 6. 2005	47
6.1	PŘÍKLAD ODPOVĚDI TESTUJÍCÍHO	51
7	POKUS MEZI JEDNOVAJEČNÝMI DVOJČATY	56
7.1	PŘÍPRAVA VZORKŮ	56
7.2	SLANÁ CHUŤ.....	56
7.3	SLADKÁ CHUŤ	56
7.4	KYSELÁ CHUŤ.....	57
7.5	ZÁVĚR POKUSU	57
	ZÁVĚR	58
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	59

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 SENZORICKÉ NORMY

- 2005 – vydán dokument FAO/WHO definující potravinu
- Hovoříme-li o „senzorickém“, znamená to vztah k člověku; hovoříme-li o „organoleptickém“ znamená to vztah k potravíně (vodě). Čili provádíme senzorickou analýzu organoleptických vlastností potravin (vody).
- Potřeba jednotné a standardizované terminologie při senzorické analýze (účel vytváření ISO norem). Nejdůležitější normy:
- **ČSN ISO 5492** Senzorická analýza – Slovník.
- **ČSN ISO 5496** Senzorická analýza. Metodologie. Zasloučení do problematiky a výcvik posuzovatelů při zjišťování a rozeznávání pachů.
- **ČSN ISO 11037** Senzorická analýza. Obecná směrnice a zkušební metoda pro posuzování barvy potravin. *(obsahuje mj. definici prahové hodnoty; pojem „práh“ byl zaveden již v 19. století)*

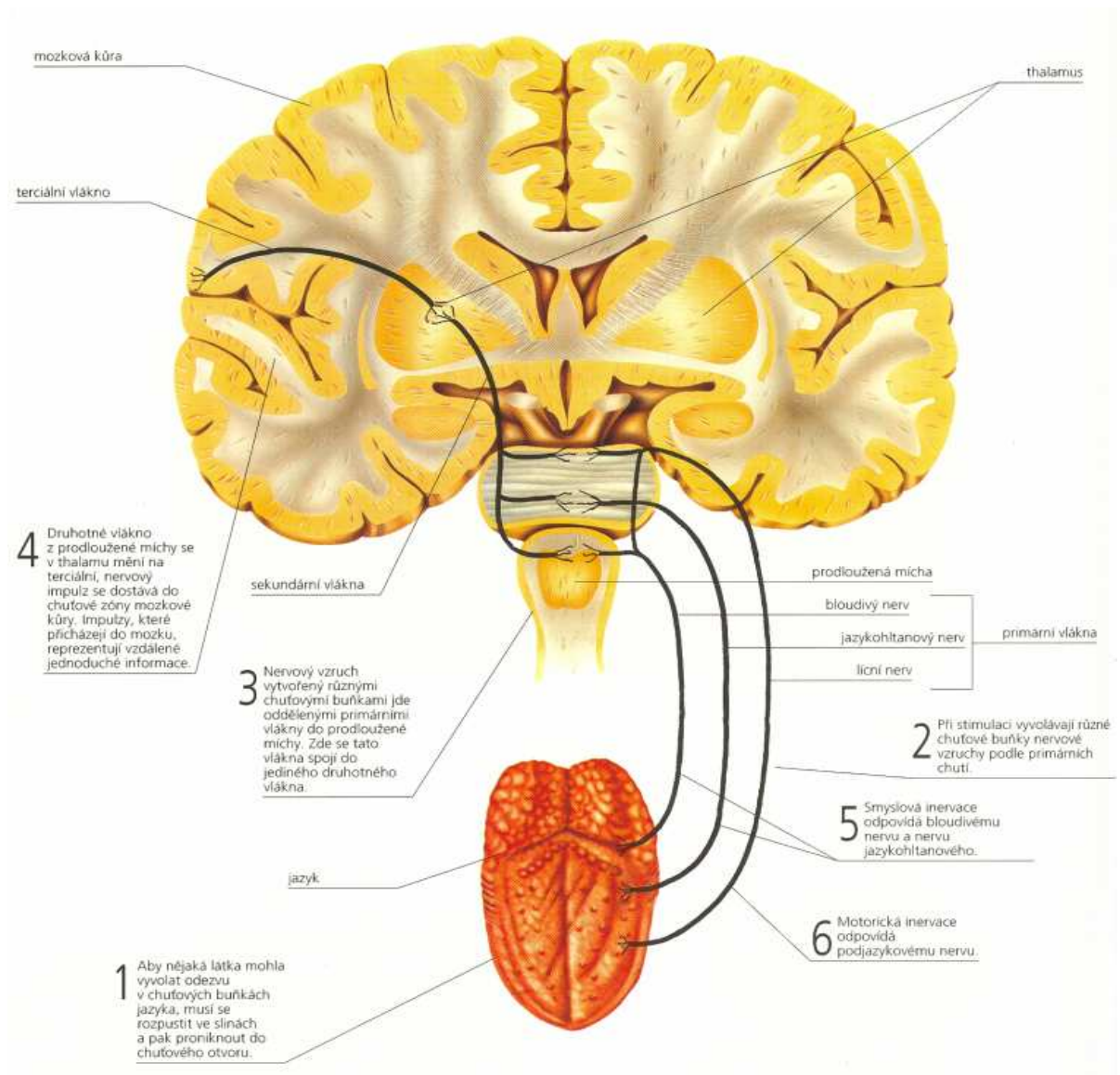
1.1 Další související normy

- **ČSN ISO 8586–1** Senzorická analýza. Obecná směrnice pro výběr, výcvik a sledování činnosti posuzovatelů. Část 1:Vybraní posuzovatelé.
- **ČSN ISO 8586–2:** Senzorická analýza. Obecná směrnice pro výběr, výcvik a sledování činnosti posuzovatelů. Část 2:Expert.
- **ČSN ISO 8589** Senzorická analýza. Obecná směrnice pro uspořádání senzorického pracoviště.
- **ČSN ISO 11035** Senzorická analýza. Identifikace a výběr deskriptorů pro stanovení senzorického profilu pomocí mnohorozměrného přístupu.
- **ČSN ISO 8587** Senzorická analýza. Metodologie. Pořadová zkouška.
- **ČSN ISO 11036** Senzorická analýza. Metodologie. Profil textury.
- **ČSN ISO 11056** Senzorická analýza. Metodologie. Metoda obsahu magnitudy.
- **ČSN ISO 8588** Senzorická analýza. Metodologie. Zkouška „A“ – ne „A“.
- **ČSN ISO 3972** Senzorická analýza. Metodologie. Metoda zkoumání citlivosti chuti. [1]

2 SMYSLOVÉ VNÍMÁNÍ A FAKTORY, KTERÉ JEJ OVLIVŇUJÍ

Při sensorickém hodnocení člověk hodnotí potraviny komplexně s použitím všech smyslů. Teprve školením je schopen rozpoznávat jednotlivosti. Při sensorické analýze potravin jsou používány vjemy zrakové, sluchové, chuťové, čichové, dotykové, kinestetické, teplotní a bolesti. Prvním úsudkem je zrak, poté chuť a čich. Každá z těchto stránek sestává z řady jednodušších vlastností. Podstatnou součástí hodnocení je zpracování podnětu na vjem v centrální nervové soustavě.

Obr. 1: Přenos chuťových vjemů [6]



Senzorické orgány se skládají ze tří částí:

- z periferního receptoru (smyslového orgánu)
- z vodivých drah (dostředivých neboli aferentních nervových vláken)
- z korových projekčních zón v koncovém mozku

2.1 Citlivost

Minimální podněty pro citlivost smyslových orgánů jsou:

Zrak – Plamen svíčky za jasné noci viditelný z 48 km.

Sluch – Tikot hodinek za ticha slyšitelný ze vzdálenosti 6 m

Chuť – Čajová lžice cukru cítit v 10 l vody

Čich – 1 kapka parfému rozptýlená do prostoru 6 místností

Hmat – Pád mušního křídla na tvář z výšky jednoho cm. [2]

2.1.1 Anatomie a funkce smyslových orgánů

Smyslové receptory mohou být pouze jednoduchá nervová zakončení, ale u člověka a vyšších obratlovců jde zpravidla o anatomicky složité specializované orgány.

Orgány smyslové

Pod pojmem receptory (smyslové orgány) rozumíme orgány, které se vyznačují specifickou citlivostí k různým podnětům.

Receptory můžeme rozdělit podle charakteru podnětů, na které jsou citlivé:

- mechamoreceptory** – podnětem je mechanická deformace citlivých zakončení smyslových buněk
- fotoreceptory** – podnětem je světelné záření
- chemoreceptory** – podnětem je chemická sloučenin určitého typu
- termoreceptory** (chlad, teplo)
- mocireceptory** (bolest)

2.1.2 Mechanoreceptory

Mechanoreceptory jsou citlivé na mechanické podněty-např. *hmatové receptory* (somestécký na prstech a v ústech a kinestetický ve svalech, šlachách a v kloubech), *sluchový receptor* (citlivý na změny tlaku při chvění vzduch), *vestibulární orgán ve vnitřním uchu* (podávají informaci o působení gravitace a o změnách pohybu, významný pro udržení rovnováhy). Reagují na tlak a dotyk, podněty zaznamenávají citlivá nervová zakončení, často spolu s přídatnými strukturami tvořícími vazivové pochvy – zvyšují *citlivost* (Paciniho hmatová tělíska). [5]

Nejcitlivější je špička jazyka a konečky prstů, nejméně naopak kůže zad.

a. *Proprioreceptory*

Proprioreceptory zaznamenávají natažení svalů a šlach, tím informují o poloze těla.

b. *Vestibulární orgán*

Vestibulární orgán je rovnovážný orgán, který je součástí vnitřního ucha. Vnitřní ucho je ohraničeno kostěným pouzdrem v kosti skalní zvaný kostěný labyrint, v kostěném labyrintu je uložen blanitý labyrint – prostor mezi nimi vyplňuje perilymfa, zonodlymfa vyplňuje blanitý labyrint. [3]

Vlastní vestibulární orgán se skládá:

- *váček vejčitý (utrículus)*
- *váček kulovitý (sacculus)*
- *3 polokružní chodby* – na sebe kolmé

Informace z vestibulárního orgánu slouží k udržování vzpřímeného postoje v době klidu – statické ústrojí i v době pohybu – kosmetické ústrojí – vestibulární ústrojí se někdy označuje jako STATOKINETICKÉ [3]

c. *Sluchový orgán*

Zvuk vzniká kmitáním pevných těles. Kmitání zdroje je přenášeno vlněním ke sluchovému ústrojí. Sluchové ústrojí tvoří: zevní ucho (boltec), zevní zvukovod, bubínek, středoušní dutina, jejímž obsahem jsou tři sluchové kůstky – kladívko, kovadlinka a třmínek a vnitřní ucho, v němž leží vlastní sluchový orgán (hlemýžď a Cortiho orgán) a receptory. Do středoušní dutiny ústí Eustachova trubice, která otvírání a zavíráním nosohltanového

ústí vyrovnává tlak ve středoušní dutině. Blízko sluchového orgánu je uloženo rovnovážné (vestibulární) ústrojí. [4]

Sluchový orgán zaznamenává energii zvuku, která se šíří jako vlna zhušťování a zředování částic vzduchu, reaguje na tlak těchto částic – patří proto mezi mechanoreceptory

Frekvence vibrací zvukové zdroje určuje výši tónu.

Lidské ucho vnímá zvukové vlny o frekvencích 20 – 20 000 Hz.

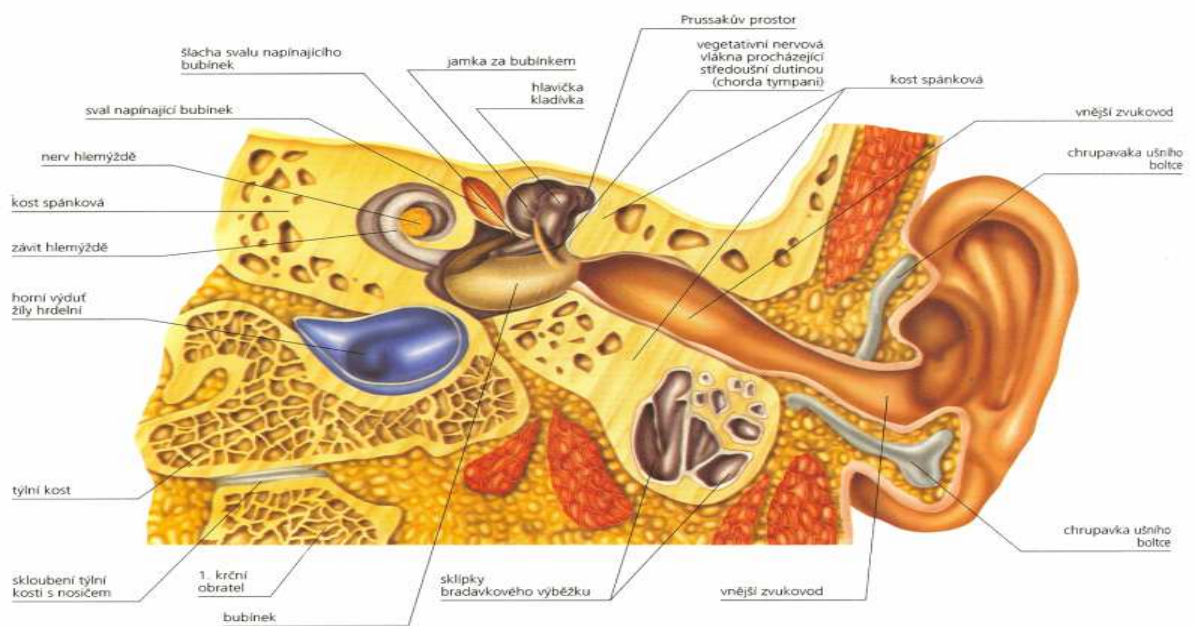
Nejcitlivější 1000 – 3000Hz – mluvené slovo.

Zvukové vlny se liší i amplitudou, což je síla zvuku (hlasitost). Zvukové vlnění se zachytí ušním boltcem, pokračuje vnějším zvukovodem zakončeným bubínkem – působením molekul vzduchu se vychyluje do dutiny středního ucha, kde přes soustavu 3 kůstek (kladívko, kovádlíka a třmínek) postupuje do vnitřního ucha – do blanitého labyrintu, respektive do blanitého hlemýžďe – vazivová trubička ve tvaru ulity (2,5 závitů) vyplněná endolymfou, je uložena v kostěném hlemýždi v perilymfě

Sluchové receptory v blanitém hlemýždi jsou součástí Cortiho orgánu = dvě membrány – bazální membrána se výběžky vláskových buněk dotýká krycí membrány, při šíření zvukového vlnění kmity endolymfy způsobují posun krycí membrány proti membráně bazální a tím podráždění vláskových buněk, které se přenáší na nervová vlákna, kde vznikají akční potenciály, které se vedou až do sluchového centra (lalok spánkový mozkové kůry).

[7]

Obr. 2: Vnější zvukovod [21]



Existují 3 druhy sluchových podnětů

- *tóny*, které jsou tvořeny pravidelnými záchvěvy v závislosti na čase
- *šelesty* mají nepravidelný průběh, pískaří, hučení, vysoké anebo nízké tón
- *hřmoty* mají nepravidelný průběh, křik či řev [7]

Choroby:

- zánět středního ucha – střední ucho spojeno Eustachovou trubicí s nosohltanem, při rýmě u dětí dochází k nahromadění hlenu ve středním uchu – píchání uší
- Meniérova choroba – porucha rovnovážného ústrojí – neschopnost orientovat se v prostoru
- Nedslychavost – starší lidé, pro tóny různých frekvencí
- hluchota – když dědičná (od narození) – většinou i němota

Význam: hřmoty a šelesty-při konzumu potravin

- křupavé zvuky-křehkost, čerstvost [3]

2.1.3 Fotoreceptory

Fotoreceptory jsou citlivé na elektromagnetické vlnění o určitém rozsahu vlnových délek (tyčinky a čípky zrakového smyslu) a na světlo.

Zrak patří mezi nejdůležitější smysl, který přenáší 80 % informací o potravině.

- elektromagnetické záření se v oku transformuje v nervové signály
- receptory citlivé na elektromagnetické záření: 380- 780nm

Zrakový orgán tvoří oční koule, která je uložena v dutině očníce, skládající se z bělimy, cévnatky a sítnice. Bělímou je silná vazovitá blána tvořící pevný obal. V předním úseku přechází do průhledné rohovky. Cévnatka je střední vrstvou oční koule a její nejdůležitější částí je zornice. Zornice se může smršťovat (mióza) nebo rozšiřovat (mydriáza). Sítnice tvoří vnitřní vrstvu oka, na které jsou umístěny receptory pro vnímání světla a barvy. Zrakové nervy jsou v oblasti tureckého sedla překříženy a to způsobuje, že levá část mozku inervuje pravé oko a naopak. Z očí můžeme vyčíst různé příznaky nemocí. Otoky víček bývají při onemocnění ledvin nebo alergických stavech. Krvácení do podkoží víček, tzv. břílový hematom, nacházíme při zlomenině spodiny lebeční kosti. Vypoulení očních bulbů (exoftalmus) bývá oboustranný při zvýšené funkci štítné žlázy (hyperthyreóza) nebo mozковém edému – otoku. Jednostranný exoftalmus bývá při nádorech zadní jámy lební nebo při krvácení v čelní oblasti či spodině lební. U zdravého jedince jsou zornice stejně široké (izokorické) a reagují. Mydriáza bývá v hlubokém bezvědomí, při poruchách centrálního nervového systému, při slepotě a předávkování některými léky. Miózu nacházíme při otravách, krvácení do mozku a poškození mozkového kmene. Asymetrii zornic vidíme při onemocněních mozku (nádor, jednostranná krvácení – vždy na straně poškozeného oka). [6]

a. Oční koule:

Oční koule má přibližně kulovitý tvar (nejdelší je předozadní směr – oční osa) a její stěna je rozdělena do tří vrstev: povrchová, střední cévnatá a vnitřní. Oční koule je uložena v dutině – „očníce“, která se skládá:

1. **bělímou** – vazivová blána, tvoří pevný tvar oka. Do bělimy se upínají okohybné svaly, vzadu ji prostupuje zrakový nerv a vpředu přechází v rohovku.
2. **rohovkou** – průhledná, základní lomné zařízení. Je inervována, ale není prostoupena cévami. Je vyklenutější než bělímou (má podobu hodinového sklíčka). Při dotyku rohovky se vybavuje nepodmíněný reflex – sevření víček.
3. **cévnatkou** – vnitřní vrstva oka, mnoho cév

4. **řasnaté těleso** – prstenec svalů, funkce – měnit zakřivení čočky. Na povrchu má četné výběžky, na něž je tenkými vlákny zavěšena čočka
5. **duhovka** – kruhový terčík svalstva, svými stahy upravují množství světla působící na sítnici. V duhovce jsou pigmentové buňky, jejichž množství a hloubka uložení určují její barvu (modré mají pigmentu nejméně, hnědé a černé nejvíce). Tato pigmentová vrstva zabraňuje, aby paprsky vnikaly do oka jinudy než zornicí
6. **zornice** – kruhový otvor v duhovce
7. **čočka** – rosolovitá průhledná hmota
8. **sklivec** – rosolovitá průhledná hmota
 - a. **světlolomný systém oka** – světelné paprsky přicházejí do oka, procházejí rohovkou do přední oční komory, dále čočku a sklivcem
 - b. rohovka a čočka soustřeďuje paprsky na sítnici, obraz, který se na sítnici promítá – zmenšený, obrácený
9. **sítnice** – pokrývá 2/3 zadní stěny, oční koule kromě místa, odkud vychází zrakový nerv – slepá skvrna
 - a. v sítnici jsou uloženy vlastní fotoreceptory – tyčinky a **čípky**
 - b. tyčinky – za šera a v noci – rozeznávají pouze odstíny šedi
 - c. čípky – vidění za dne, nejvíce čípků v centru sítnice – žlutá skvrna
 - d. tyčinky obsahují pigment rhodopsin, který se po absorbování světla rozpadá na opsin (bezbarvý protein a na derivát vitamínu A - retinal - tato chemická změna je počátkem procesů, které vedou ke vzniku akčních potenciálů ve zrakovém nervu
 - e. dostatek rhodopsinu = dostatek vitamínu A [6] [8]

b. Přidatné orgány oka

Mezi přidatné orgány patří okohybné svaly, které umožňují pevnou fixaci na sledovaný předmět. Porucha vyskytující se u tohoto orgánu může být šilhání.

Oční víčka slouží jako ochrana, zvlhčování oka slzami.

Slzné žlázy se nacházejí při okraji očníce, odtékají do vnitřního koutku oka a do slzní dutiny.

Spojivka je blanka, vystýlá vnitřní část víčka.

c. Akomodace oka

Akomodace oka je přizpůsobení týkající se soustředování světelného obrazu, kterou vykonává čočka. Blízké předměty se ztlušťují a vytvářejí větší lom paprsků tzv. AKOMODACE. S věkem čočka ztrácí pružnost a je třeba začít nosit brýle.

choroby:

- **krátkozrakost** – obraz vzdálených předmětů se promítá před sítnicí
- **dalekozrakost** – blízké předměty až za sítnicí
- **astigmatismus** – vada zakřivení rohovky
- **tupozrakost** – vada v činnosti zornice
- **zelený zákal** - gluakom - zvýšený nitrooční tlak
- **šedý zákal** - katarakta - snížení její průhlednosti
- **daltonismus** - barvoslepost - neschopnost rozlišit červenou a zelenou
- **úplná barvoslepost** – přenáší chromozómy x – ženy na syny
- **slepota** – různé příčiny – sítnice, nerv, mozkové centrum – úplná [3]

2.1.4 Chemoreceptory

Chuť je smysl, který dovoluje vnímat chemické látky rozpuštěné ve slinách nebo vodě. Perorální přijímání potravy a jiných látek u člověka i u vyšších živočichů doprovázejí neoddělitelně subjektivní chuťové pocity.

Sídlo chuťového smyslu je v ústní dutině, a to nejen na jazyku, ale také v zadní části měkkého patra a v horní části hltanu. U novorozenců jsou receptory rozšířeny po větší části ústní dutiny než u dospělých osob, kdežto u dospělých je jich většina na jazyku, kde však různé typy jsou umístěny na různých místech jazyka, takže různé chutě mají různá místa vnímání.

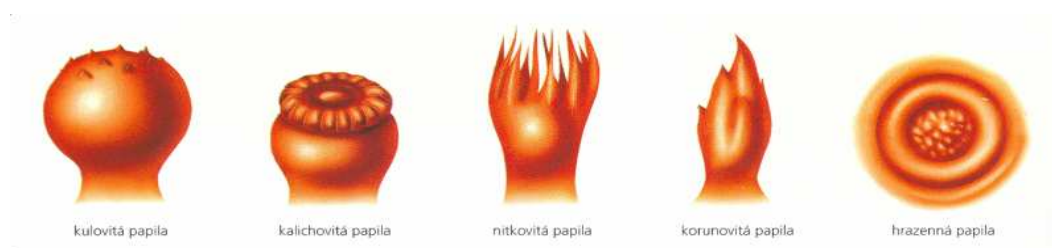
Široká paleta chutí a příchutí potravy je výsledkem kombinace čtyř chuťových kvalit, čichových vjemů (změna chuti jídla při oslabeném čichu rýmou), konzistence a teploty potravy a často i bolestivého dráždění ("ostrá" jídla). Spolu s čichem je chuť důležitá pro výběr a zpracování potravy (spouští nepodmíněné trávicí reflexy). Citlivost chuti se zvyšuje u nemocných s nedostatečnou funkcí nadledvin. [16]

Chuťový orgán je složen asi z 2000 chuťových pohárků, které jsou umístěny na jazyku. V každém chuťovém pohárku je asi 10–40 chuťových buněk, které jsou různého typu. Chuťové buňky jsou podlouhlé útvary, které jsou v pohárku přidržovány podpůrnými buňkami. Na horní straně buňky můžeme mikroskopem pozorovat štěteček jemných vlásků, kterých má každá buňka 40.

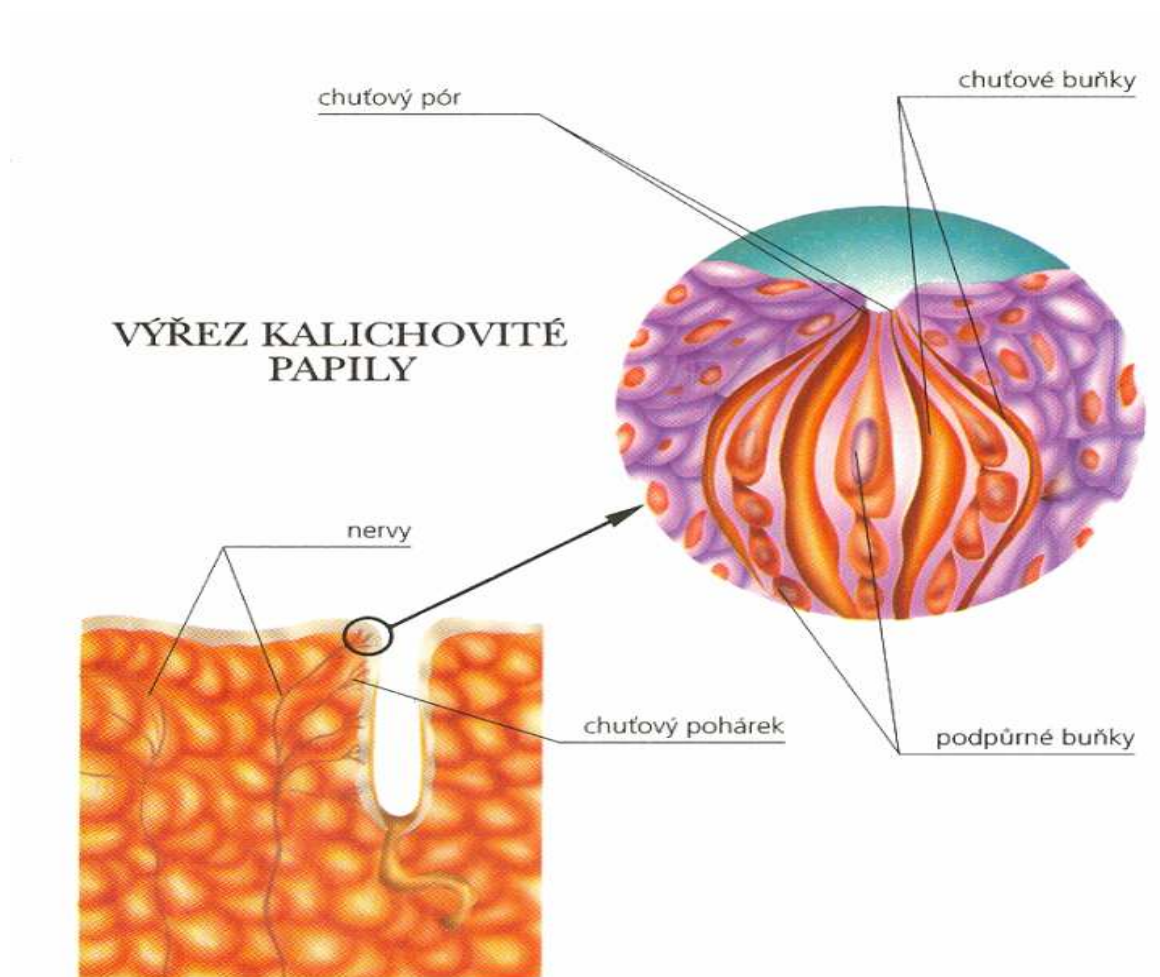
Patří mezi nejprimitivnější orgán a přenáší nejméně informací o okolním světě. Podnětem pro podráždění chuťových receptorů lokalizovaných v dutině ústní, především na jazyku, jsou tzv. chuťové látky. Jsou to obvykle polární, ve vodě rozpustné a netěkavé sloučeniny. Rozlišujeme čtyři základní chutě: sladké, hořké, kyselé a slané. Ostatní chutě vznikají kombinací těchto základních chuťových vjemů. S věkem klesá intenzita poznání, ale neztrácí se.

Tyto základní chuťové vjemy vznikají na více či méně specializovaných receptorech lokalizovaných v různých místech ústní dutiny.

Obr. 3: Chuťové papily [21]

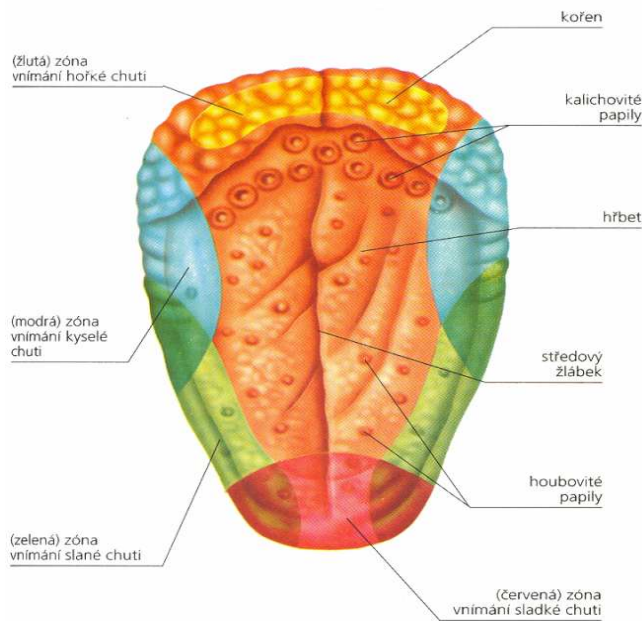


Obr. 4: Chuťový pohárek (průřez) [21]



Sladké látky jsou vnímány především na špičce jazyka, slané látky na vymezených oblastech horního povrchu jazyka, kyselé látky po jeho stranách a hořké látky u kořene jazyka a na měkkém patře.

Obr. 5: Jazyk se zónami vnímání chuti [21]



Chuťové receptory jsou v chuťových pohárcích (papily) a v povrchu jazyka.

Centrum chuti – temenní lalok předního mozku

Význam: řízení činnosti trávicího ústrojí, reflexní vylučování slin, žaludeční a pankreačních šťáv

Další chutě – trpká – vyvolaná tříslovinami

- *svíravá* – vyvolávají hlinité soli, je vnímána v různých částech ústní dutiny:

- *chladivá* – mentol

- *palčivá* – heteroglykosidy

- *umami* – glutamátový receptor mGluR4 a klíčovými molekulami pro předání signálu jsou dva specifické proteiny α -gustducin a α -transducin

Vzruchy jsou vedeny do centra chuti v temenním laloku mozkové kůry. Výsledná chuť je kombinací podráždění jednotlivých chuťových buněk. Pálivá chuť pikantní stravy vzniká stimulací nervových zakončení v jazyku citlivých na bolest. [16]

Sladké látky

Sladká chuť se běžně spojuje s chutí cukrů, zvláště sacharosy. Sladké jsou až na několik výjimek, monosacharidy, oligosacharidy a cukerné alkoholy. Většina cukrů je však méně sladká ve srovnání se sacharosou. Mnohé cukry nejsou dokonce vůbec sladké, některé

jsou dokonce hořké. Naproti tomu existují další sloučeniny, které mají zcela odlišnou strukturu než cukry, a jsou přesto mnohem sladší než sacharosa (např. syntetická náhradní sladidla).

Cukry a všechny sladké látky se vzájemně liší v kvalitě sladké chuti a také v intenzitě sladké chuti.

Zvláště plnou a při vysokých koncentracích přijatelnou chuť má sacharosa. Používá se proto jako standart sladké chuti při sensorickém hodnocení sladkosti látek.

Vedle sladké chuti vykazují některé sladké látky ještě další vedlejší chuti. Např. maltosa a D-glucitol mají příchut' po sirupech, roztoky D-fruktosy chutnají slabě ovocně a kyselě. Chuť sacharosy v prahových a podprahových koncentracích bývá dokonce popisována jako slabě hořká. Xylitol je nejsladší ze všech náhražek cukru a chutná právě tak dobře jako cukr. Když se rozpouští v ústech, způsobuje velice příjemný chladivý efekt.

Sladké látky se klasifikují podle mnoha různých hledisek, např.

- podle původu na přírodní, syntetické identické s přírodními, případně modifikované přírodní a syntetické látky (nevyskytující se v přírodě)
- z výživového hlediska na látky, které jsou zdrojem energie a látky, které nemají výživovou hodnotu
- ze zdravotního hlediska na látky kontraindikované u diabetiků a látky, které nezvyšují hladinu glukosy v krvi, dále se rozeznávají kariogenní (působení mono a oligosacharidů závisí nejenom na jejich přívodu do organismu, nýbrž i na množství a v jaké formě a jak často se přijímají) a nekariogenní sladké látky

[9]

Negace cukru a historie: CUKR JAKO LUXUS

Ve středověku byl v Evropě cukr luxusní lahůdkou. Poptávka po něm vedla ke snaze využít pro výrobu cukru domácí zdroje: javorovou, březovou nebo mrkvovou šťávu.

V roce 1747 byl poprvé připraven cukr z řepy. Od roku 1850 nastal intenzivní rozvoj řepného cukrovarnictví. Po druhé světové válce spotřeba cukru ve světě značně stoupla. Z 13

kg průměrné spotřeby na osobu za rok v r. 1952 na současných 30–40 kg ročně ve státech západní Evropy.

V 60. letech dochází k intenzivnímu výzkumu náhradních sladidel, zejména jako reakce na doporučení lékařů, kdy vysoká spotřeba cukru má nepříznivý vliv na zdravotní stav obyvatel – obezita, cukrovka, zubní kaz. Klasický rafinovaný cukr totiž obsahuje čistou sacharózu a je považován pouze za nositele tzv. prázdných kalorií, bez dalších pro organismus vhodných látek. Na rozdíl od medu, melasy či javorového sirupu, které obsahují kromě sacharidů i některé minerální látky a vitaminy. [12]

Slané látky

Slanou chuť vykazují téměř výlučně některé anorganické soli (zejména halogenidy, sírany, fosforečnany, dusičnany a uhličitany alkalických kovů, kovů alkalických zemin a amonné soli). Slanou chuť více či méně kombinovanou s jinými chutěmi vykazují také některé soli karboxylových kyselin (mravenčí, octové, jantarové, adipové, fumarové, mléčné, vinné, citrónové), aminokyselin (např. soli glutamové kyseliny a cholinu) a také některé oligopeptidy.

Kvalita slané chuti se u různých látek liší. Závisí na druhu sloučeniny, její koncentraci a přítomnosti dalších látek.

V potravinách závisí kvalita slané chuti na poměru iontů Na^+ a Cl^- . Potraviny s přirozeným obsahem těchto iontů však nemají slanou chuť, neboť oba ionty nemusí být přítomny v potřebném stechiometrickém poměru.

Slané látky vykazují rozmanité farmakologické účinky, jejichž charakter závisí na druhu kationu i anionu. Některé látky jsou ve vyšších koncentracích toxické.

V největším množství se konzumujeme NaCl, denní příjem této soli ve vyspělých zemích se odhaduje na 8–15 g. Chlorid sodný stimuluje nejen receptory pro slanou chuť, ale výrazně zvyšuje i vjem sladké chuti sacharosy a některých dalších sladkých látek a vjem chuti kyselé. Podporuje vnímání vlastní chuti potraviny či pokrmu v požadované intenzitě a plnosti. Potlačuje vjem chuti kovové a některých dalších pachutí, dojem chuti ředěné či vodnaté, optimalizuje výsledný chuťový vjem a podporuje vyváženost jednotlivých základních chutí.

Chlorid sodný je pro lidský organismus nezbytný, ale nadměrný příjem způsobuje zadržování tekutin v těle, otoky, zatěžuje ledviny, srdce, krevní oběh a podmiňuje vznik hypertenze. [15]

Kyselé látky

Kyselost potravin souvisí s množstvím přítomných nedisociovaných a disociovaných kyselin, resp. oxoniových iontů.

Jako nositelé kyselé chuti mají v potravinách hlavní význam nedisociované formy organických kyselin, především citronové a jablečné. Často se však uplatňují i další kyseliny, např. L-askorbová u většiny druhů ovoce, vinná u hroznů, isocitronová u ostružin, šťavelová u reveně, mléčná u některých mléčných výrobků, mléčně kysaných okurek, zelí a oliv, octová u konzervářských zeleninových výrobků, propionová kyselina u sýru typu Emmental.

Méně významné pro vjem kyselé chuti jsou vodíkové kationy, resp. oxoniové kationy vzniklé disociací kyselin.

Z různých důvodů je účelné rozlišovat potraviny na velmi kyselé, málo kyselé a nekyselé. Ovoce bývá, až na výjimky, vždy velmi kyselé. Nejvíce kyselin má ovoce v době před dozráním. Hodnota pH ovocných šťáv je převážně nižší než hraniční hodnota 4,0. Obsah kyselin v ovoci bývá podle druhu zpravidla 10 až 30 g.kg⁻¹, méně kyselin obsahují např. hrušky, více kyselin obsahují citrusové ovoce.

Často bývá kyselá chuť modifikována přítomností sacharidů, tříslovin, ethanolu nebo různých kationů a jiných látek. Sacharidy chuťové účinky kyselin zeslabují, třísloviny a ethanol je naopak zesilují. [15]

Hořké látky

Hořké látky potravin se podle původu zpravidla dělí na látky, které jsou charakteristickými přirozenými složkami určitých potravin, a jejich výskyt je podmíněn geneticky. Vznikají při zpracování a skladování potravin chemickými reakcemi nebo činností vlastních enzymových systémů. Hořké látky vznikají také v důsledku kontaminace některými mikroorganismy parazitujícími na potravinářských surovinách nebo byly záměrně přidány jako potravinářská aditiva.

Hořkou chuť má celá řada v potravinách běžně přítomných organických sloučenin, jako jsou některé aminokyseliny, peptidy, aminy, amidy, ketony, dusíkaté heterocyklické sloučeniny a mnohé další sloučeniny. Jejich hořká chuť se v potravinách zpravidla projevuje až při vyšších koncentracích. Hořké jsou také některé organické soli.

Pro některé potraviny je určitý stupeň hořké chuti žádoucí a považuje se za typickou chuť. Příkladem jsou grapefruity, čekanka, kakao, káva, pivo, tonizující nápoje. Někdy je však

hořká chuť považována za nežádoucí pachut' a postižené potraviny mohou být chuťové nepříjemné až nepoživatelné.

Hořkost souvisí s hydrofobicitou molekul hořkých sloučenin, velikostí nepolární části molekuly, její konfigurací, nutná je přítomnost alespoň jedné polární funkční skupiny. [15]

Umami

Umami je popisována v literatuře různě: někdy jako jeden z chuťových vjemů, jindy jako chuťový modifikátor, někdy jako látka nemající vliv na žádnou ze zbývajících čtyř chutí. Potraviny s vlastností umami jsou známy jako látky zlepšující chuť jídel a potlačující či chové vjemy.

Patří mezi unikátní chuť, vykazuje natrium-hydrogen-glutamát, který je převládající formou glutamové kyseliny v neutrálním prostředí. Tato chuť se popisuje jako plná, jemná, masová, přinášející v ústech pocit uspokojení. Označuje se termínem umami, což v japonštině znamená lahodná. Podnětový práh glutamátu je $120 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$.

Chuť umami vykazují ještě další aminokyseliny a některé peptidy, které však praktické použití nenalezly.

Glutamát sodný je sodná sůl kyseliny glutamové, což je aminokyselina, která se běžně vyskytuje skoro ve všech potravinách zvláště v potravinách s vysokým obsahem bílkovin, např. mléčné výrobky, maso a mnoho druhů zeleniny. Potraviny, které se často používají právě pro jejich výraznou chuť k ochucení pokrmů, jako houby a rajčata, mají vysoký obsah glutamátu.

Glutamát je rovněž produkován v lidském těle, kde má důležitou úlohu při zajišťování normálních životních funkcí. [14]

Vytváření umami při zpracování potravin

Hladinu umami lze v průběhu přirozeného postupu zpracování zvyšovat např. zráním, sušením, uzením, stárnutím, nebo fermentací za vzniku volné kyseliny glutamové. Příkladem může být sušená šunka chorizo ve Španělsku, pepperoni v Itálii, klobása v Polsku anebo frankfurtská uzenina v Německu.

Zralá rajčata mají desetkrát vyšší obsah glutamátu než rajčata nezralá. Sušené houby shiitake obsahují 1060 mg kyseliny glutamové ve 100 g, čerstvé houby pouze 71 mg/100g. Během fermentace nasolených bílkovinných produktů, např. ančoviček, dochází k odbourávání bílkovin na širokou paletu volných aminokyselin a nukleotidů. Vyztřelé hovězí maso obsahuje o mnoho více kyseliny glutamové než čerstvé maso. Fermentace se používá při výrobě sojové omáčky, asijské rybí omáčky, omáčky Worcester. Podobný efekt má fermentace (kvašení) piva a vína. [10]

Hlediska potravinářské technologie

Porozumění umami je důležité pro potravinářské technology, protože umami pomáhá zlepšovat sensoriku vyvíjených potravinářských výrobků. Potraviny tepelně opracované v páře nemusí dosáhnout plné, masité a pikantní chuti, která je dosažitelná při domácím vaření, a tak přidavek složek bohatých na umami může zlepšit sensorický profil, jako když se přidá trošku sojové omáčky do receptů pro hovězí nebo kuřecí předkrmy, polévky a uzená masa. Umami je také hospodárné, protože jeho přirozená chuť může snížit požadavky na nákladnější složky bohaté na umami. Např. použití chuťových zesilovačů s umami může snížit množství nákladných sušených hub v polévkách anebo předkrmech. [13]

Vnímání chuti a typy chuťových počitků

Látky upravující vůni a chuť potravin

a) náhradní sladidla

Příklady náhradních sladidel – acesulfam K E 950

aspartam E 951

sacharin E 954

thaumatin E 957

neohesperidin E 959

sorbitol E 420

mannitol E 421

isomalt E 953

xylitol E 967

Náhradní sladidla jsou používána v potravinách určených pro diabetiky a dále v potravinách, u kterých se snažíme snížit jejich energetickou hodnotu. Sladidla mají mnohanásobně vyšší sladivost než cukr, i když chuťově jsou poněkud odlišná od cukru.

Některá sladidla se mohou částečně rozkládat při tepelném opracování výrobků a nabývají nepříjemných příchutí.

b) intenzifikátory a modifikátory chuti – kyselina glutamová E 620

glutaman sodný E 621

glutaman draselný E 622

glutaman vápenatý E 623

guanylan sodný E 627

guanylan draselný E 628

guanylan vápenatý E 629

inosinan sodný E 631

inosinan draselný E 632

inosinan vápenatý E 633

Uvedené látky dodávají potravinám intenzivnější chuť, např. masovou.

c) látky okyselující a hořké – používají se pouze alkaloidy kofein a chinin a dále látka oktaacetylsacharosa. Oktaacetylsacharosa se smí požívat pouze v nezbytném množství. Chinin se smí přidávat do alkoholických i nealkoholických nápojů, kofein pouze do nealkoholických nápojů. Všechna tři aditiva se uvádí pod svým názvem, nemají E kódy.

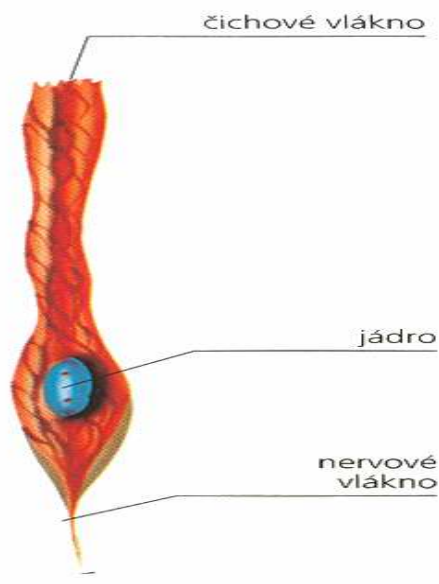
d) aromata a esence

Mírou intenzity chuti je nejnižší detegovatelná koncentrace látky v roztoku vyvolávající daný vjem, která se nazývá prahová hodnota (respektive koncentrace). Rozeznává se podnětový práh, což je koncentrace, při které lze zjistit rozdíl v chuti ve srovnání s prostředím, které tuto látku neobsahuje, a práh rozpoznání, který odpovídá koncentraci, při které lze identifikovat kvalitu chuti dané látky (bývá zpravidla vyšší než podnětový práh). Obě hodnoty jsou mírou intenzity dané chuti. [11] [15]

Čich

Čich je schopnost reagovat na chemické podněty pomocí čichových receptorů uložených v horní třetině přepážky nosu a stropu nosní dutiny.

Obr. 6: Čichová buňka [21]



Čichové receptory uložené v horní části nosní dutiny se nazývají čichový epitel

Čichové centrum – čelní lalok předního mozku

2.1.5 Termoreceptory

-reagují na teplo a chlad (sídlí v pokožce a ve sliznici, např. v ústech)

Kožní receptory jsou uloženy v kůži a jsou nerovnoměrně rozmístěny po celém těle. Kožními receptory vnímáme čtyři hlavní impulsy: dotyk (tlak), teplo, chlad, bolest.

Kožní receptory nejsou samostatnými smyslovými buňkami, pouze volná nervová zakončení

Receptory pro teplo hlouběji v kůži než pro chlad

Bolest – informace o ohrožení nebo poškození organismu, receptory stimulovány chemickými látkami uvolňovanými poškozenými nejen v oblasti kůži ale i v oblasti vnitřní

Neadaptují se.

Většinu receptorů tepla, chladu a bolesti označujeme jako kožní čidla.

3 HODNOTITELÉ

Hodnotitelé jsou osoby, které se aktivně účastní sensorické analýzy.

Hodnotitelé jsou při sensorické analýze stejně tak důležití jako řada laboratorních přístrojů při chemických pokusech, proto je co k nejlepšímu vyhodnocení potřeba řada kvalitních kvalifikovaných posuzovatelů. K dosažení co nejlepšího citu při zkoušení vzorků napomáhají různé semináře či sensorické zkoušky.

Jako konzument se označuje hodnotitel, který není speciálně odborně vzdělán, takže jeho názory a postoje i výsledky hodnocení jsou blízké názorům skutečných spotřebitelů (konzumentů).

Sensorické zkoušky – provedení prostřednictvím hodnotitelů za přesně stanovených podmínek, které zaručují přesné, objektivní a reprodukovatelné sensorické hodnocení potravin. Dosáhne se toho použitím několikačlenné poroty, použitím standardních podmínek, kdy jsou odstraněny rušivé vlivy standardních metod, zkušených hodnotitelů a standardních postupů při interpretaci dosažených výsledků. (místnost, úprava vzorků, podávání vzorků, metody apod.) [18]

3.1 Typy hodnotitelů

1. *Koštěři* – zvláštní skupina, experti i s nadprůměrnými schopnostmi

- hodnocení subjektivní-klesá význam zaváděním objektivních hodnot

2. *Neškolení hodnotitelé* – pro konzumentské zkoušky

3. *Školení hodnotitelé* – předpokladem jsou smyslové receptory bez závady
Důležitou roli hrají soustředěnost, pečlivost, systematickosti, ale také vyjadřovací schopnost.

Školení hodnotitelé jsou osoby dostupné (místně i časově), musí dodržovat potřebné kvalifikace – zúčastňovat se 1krát týdně sensorického hodnocení, po 2 letech přeškolovací kurz, 1krát ročně kontrolovat způsobilosti-citlivost receptorů, seznamovat se s novými výrobky a metodami)

Úkoly před hodnocením

- zdravotní stav hodnotitelů
- psychický stav hodnotitelů
- přezkoušené metody

Obecné podmínky sensorické analýzy:

- věk 15–60 let
- zubní kaz (kyselá chuť)
- chrup (protéza- hodnocení textury)
- kuřáci (vyšší podnětový práh)

4. *Metodičtí experti* – při zavádění (úpravě) nových metod, z řad školených hodnotitelů

Školení

Školení slouží k poznání techniky sensorické analýzy, probíhá v zaškolení na modelových vzorcích i na potravinách analýzy.

Používá se také opakovatelnost výsledků použitím různých stupnic, vyjadřovací schopnost při volném popisu, musí mít minimálně tři roky praxe.

5. *Komoditní experti* – ze zkušených hodnotitelů

Komoditní specializace spočívá v činnostech, jako jsou slovní popis výrobku příslušné komodity, znalost technologie výroby, skladování, přepravy, prodeje, školení v rozpoznání výrobků, rozpoznání a popis předností a závad výrobků (vysvětlení příčin).

Komoditní experti musejí mít nejméně roční praxi a mohou skládat mezinárodní laboratorní zkoušky.

Školení

Školení – 4krát týdně ze sensorického hodnocení, opakovací kurzy probíhají 1-2krát ročně, 1krát ročně kontrola citlivosti receptorů, provádí se celostátní s mezinárodní přehlídky výrobků, konají se mezilaboratorní zkoušky, zkoušení nových výrobků a metod sensorické analýzy. Uplatnění v kontrolních laboratořích či v podnicích. [18]

3.2 Metody vhodné pro výběr a školení hodnotitelů

1. VÝBĚR HODNOTITELŮ

O výběru hodnotitelů rozhodne na základě zadaného úkolu vedoucí senzorického pracoviště, ten vybere větší počet osob, a to o 50 až 100% více, než bude potřebovat. Je to z toho důvodu, že některé z vybraných neprojdou vstupní zkouškou, nedokončí školení nebo se nebudou moci z různých důvodů zúčastnit vlastního hodnocení. [18]

2. ZKOUŠENÍ HODNOTITELŮ

Vybraní kandidáti na hodnotitele musejí projít vstupním přezkoušením, která má tyto cíle:

1. zjištění poruch čichového, chuťového a zrakového vnímání

- metodou rozpoznání 4–7 základních chutí
- metodou rozpoznání 10–12 vůní
- metodou rozpoznání podobných barevných tónů

2. zjištění citlivosti receptorů

- metodou stanovení podnětového práhu zákl. chutí a vůní
- metodou stanovení velikosti rozdílového práhu několika zákl. chutí a vůní

3. zkoušení paměti

- metoda srovnání se standarty
- seřazení několika vzorků pořadovou zkouškou podle zvoleného znaku

4. zkoušení soustředění pozornosti

- metoda zjišťování opakovatelnosti při stanovení rozdílů mezi vzorky různými metodami

5. schopnost všítat si detailů

- metoda stanovení profilu chuti a vůně

6. schopnost slovního vyjadřování

- volný slovní popis vůně nebo aromátu výrobku

3.3 Cíl školení hodnotitelů

Cílem je zaučit vhodnou osobu či osoby, které prokázaly určité poznatky v základních znalostech potřebných pro sensorickou analýzu, ve schopnosti soustředit pozornost, postřehnout a rozpoznat podněty a těmito podněty vyvolané vjemy a tyto podněty popsat. Školení probíhá nejprve s jednoduchými modelovými vzorky, pak s poživatinami, pro jejichž posuzování je dotyčná osoba cvičena (zařadíme i jiné vzorky pro zpestření).

Během školení si hodnotitelé postupně osvojí správné návyky, a to hlavně aby:

- před hodnocením nekouřili, nejedli ostrá jídla, nepoužívali alkoholické nápoje a v den hodnocení nepoužívali kosmetické prostředky
- se při hodnocení chovali tiše, soustředili se na práci a nerušili ostatní hodnotitele
- zachovávali přísnou objektivitu, odpoutali se od navyklých zálib a nechutí k některým pokrmům
- postupovali přesně podle instrukcí a postup neměnili
- dodržovali správné způsoby hodnocení, zvláště čichání a ochutnávání, požívali dostatečné množství vzorku a dodržovali předepsané přestávky
- si vypěstovali schopnost dojít rychle k rozhodnutí a správně a výstižně popsat pocíťovaný vjem [18]

4 PŘEHLED METOD SENZORICKÉ ANALÝZY

Spousta laboratorních metod sensorické analýzy je normalizována v mezinárodním nebo i národním měřítku.

K nejdůležitějším laboratorním metodám sensorické analýzy patří:

- metody pořadové
- metody rozlišovací
- poměrové metody
- hodnocení srovnáním se standardem
- metody slovního popisu
- hodnocení s použitím stupnic
- metody optimalizační

Danou metodu volíme podle počtu a kvality hodnotitelů, podle množství vzorků, podle řešeného úkolu, podle typu vzorků. [20]

4.1 Pořadová metoda

Pořadová metoda má zjistit rozdíly mezi větším počtem vzorků-větším než dvěma. Počet vzorků je dán složitostí zkoušky a bývá různý, např. při hodnocení chuti se nemá podávat více než 5 až 6 vzorků, při hodnocení vůně a textury asi 8 až 10 vzorků, ale při hodnocení barvy vzhledu se může podávat 20 či 30 vzorků najednou.

Zkouška spočívá v tom, že hodnotitel dostane v náhodném pořadí skupinu vzorků a jeho úkolem je seřadit vzorky podle zkoumaného znaku, jako je intenzita či příjemnost-slادkost, tvrdost, světelnost.

Když je řada vzorků velká, osvědčuje se při předběžném hodnocení rozdělit vzorky do 3 skupin podle intenzity znaku, pak seřadit uvnitř těchto skupin a nakonec přezkoušet celé pořadí.

Začátečník se často dopustí chyby, že rychle ochutná celou řadu vzorků, aby u posledního ještě nezapomněl na chuť prvního. Správné zařazení je skutečně otázkou paměti, ale abychom do hodnocení nevnegli zmatek, musíme si po každém ochutnání vypláchnout ústa a počkat určitou dobu, aby odezněl vliv předcházejícího vzorku. Ani málo zkušený hodnoti-

telé nemají tak špatnou paměť, aby touto metodou nezvládli 5 vzorků. Při ochutnávání podle předpisu dosáhnou lepšího výsledku než při ochutnávání rychlém.

Při seřazování nemají hodnotitelé klást dva vzorky na stejné pořadí (zásada nucené volby). V praxi se můžeme setkat s tím, že hodnotitel seřadil vzorky tak, že jsou dva na stejném pořadí, a někteří odborníci to dokonce připouštějí. Pak při vyhodnocování upravíme pořadí tak, že např. dva vzorky zařazené na 2.místo přeřadíme na 2. až 3. místo a napíšeme oběma pořadí 2,5 a pořadí následujících vzorků potom posuneme o jedno místo.

Výsledky se zpravidla vyhodnocují tak, že se nejprve sečtou pořadí přiřazená jednotlivým vzorkům pro celý soubor hodnotitelů.

Příklad výpočtu součtů pořadí při pořadové zkoušce hodnocení jakosti výrobku
(1=nejlepší, 6 = nejhorší)

Tabulka 1

Kód hodnotitele	Pořadí vzorků při hodnocení					
	A	B	C	D	E	F
M	1	3	2	4	6	5
N	2	1	3	4	5	6
P	1	2	4	3	5	6
Q	1	3	2	5	4	6
R	1	2	4	3	6	5
S	2	1	3	4	5	6
T	1	3	2	4	5	6
U	2	1	5	4	3	6
součet pořadí	11	16	25	31	39	46

Výpočet výsledku:

Nejdříve sečteme pořadí přiřazená jednotlivým vzorkům pro celý soubor hodnotitelů (př. vzorek A-součet 11). Získané součty pořadí se pak zpracují zvoleným statistickým postupem.

V praxi často místo výpočtu jen srovnáme naměřená pořadí s tabelárními hodnotami. Jestliže experimentální hodnota přesáhne hodnotu tabelární, lze předpokládat významný rozdíl mezi vzorky. [5]

Získané součty pořadí se pak zpracují zvoleným statickým postupem.

Statistické vyhodnocení výsledků pořadového testu podle Friedmana**Tabulka 2**

Počet hodnotitelů	Kritické hodnoty					
	Při pravděpodobnosti P= 95%			Při pravděpodobnosti P= 99%		
	3 vzorky	4 vzorky	5 vzorků	3 vzorky	4 vzorky	5 vzorků
3	6,00	7,00	8,53	-	8,20	10,13
4	6,50	7,50	8,80	8,00	9,30	11,00
5	6,40	7,80	8,96	8,40	9,96	11,52
6	6,33	7,60	9,49	9,00	10,20	13,28
7	6,00	7,62	9,49	8,85	10,37	13,28
8	6,25	7,65	9,49	9,00	10,35	13,28
9	6,22	7,81	9,49	8,66	11,34	13,28
10	6,20	7,81	9,49	8,60	11,34	13,28
11	6,54	7,81	9,49	8,90	11,34	13,28
12	6,16	7,81	9,49	8,66	11,34	13,28
13	6,00	7,81	9,49	8,76	11,34	13,28

14	6,14	7,81	9,49	9,00	11,34	13,28
15	6,40	7,81	9,49	8,93	11,34	13,28

Friedmanův test je vhodný, jestliže si přejeme vyhodnotit rozdíly mezi všemi vzorky. Vychází opět se součtu pořadí (R_i), z nichž se vypočte hodnota F , pro n = počet hodnocení, k = počet vzorků podle vzorce:

$$F = \frac{12 \sum_{i=1}^k R_i^2}{n \cdot k \cdot (k + 1)} \cdot 3 \cdot n \cdot (k + 1)$$

Vypočtená hodnota se porovná s tab. 2, když $F_{\text{vypočtená}} \geq F_{\text{tabulární}}$, lze předpokládat, že v souboru vzorků jsou významné rozdíly. Pro náš příklad z tab. 1 pro $n = 8$ a $k = 6$ a součty pořadí: $R_1 = 11$, $R_2 = 16$, $R_3 = 25$, $R_4 = 31$, $R_5 = 39$, $R_6 = 46$ dosadíme do rovnice:

$$F = \frac{12 \cdot (11^2 + 16^2 + 25^2 + 31^2 + 39^2 + 46^2)}{8 \cdot 6 \cdot (6 + 1)} \cdot 3 \cdot 8 \cdot (6 + 1) = 32$$

Vypočtenou hodnotu F srovnáme s hodnotami. Pro více než 5 hodnotitelů se již velmi blíží hodnotě χ^2 , která podle tab. 3 odpovídá $\chi^2 = 11,67$. Protože vypočtená hodnota 32 je vyšší než tabulární, existují pravděpodobně rozdíly v souboru. [5]

Hodnoty χ^2 podle Fischera pro některé hladiny pravděpodobnosti

Tabulka 3

Stupně volnosti	Hodnota funkce χ^2			
	P = 90%	P = 95%	P = 98%	P = 99%
1	2,71	3,84	5,41	6,64
2	4,60	5,99	7,82	9,21
3	6,25	7,82	9,84	11,34

4	7,78	9,49	11,67	13,28
5	9,24	11,07	13,39	15,09
6	10,64	12,59	15,03	16,81
7	12,02	14,07	16,62	18,48
8	13,36	15,51	18,17	20,09
9	14,68	16,92	19,68	21,67
10	15,99	18,31	21,16	23,21
11	17,28	19,68	22,62	24,72
12	18,55	21,03	24,05	26,22
13	19,81	22,36	25,47	27,69
14	21,06	23,68	26,87	29,14
15	22,31	25,00	28,26	30,58
16	23,54	26,30	29,63	32,00
17	24,77	27,59	31,00	33,41
18	25,99	28,87	32,35	34,80
19	27,20	30,14	33,69	36,19
20	28,41	31,41	35,02	35,57

Statistické vyhodnocení výsledků pořadového testu podle Page

Tabulka 4

Počet hodnotitelů	Kritická hodnota Pageova testu pro pravděpodobnost $P = 99\%$					
	při počtu vzorků					
	3	4	5	6	7	8
3	41	84	150	244	370	532
4	54	111	197	321	487	701
5	66	137	244	397	603	869
6	79	163	291	474	719	1037
7	91	189	338	550	835	1204
8	104	214	384	625	950	1371
9	116	240	431	701	1065	1537
10	128	266	477	777	1180	1703
11	141	292	523	852	1295	1868
12	153	317	570	928	1410	2035
13	165	343	615	1003	1525	2201
14	178	368	661	1078	1639	2367
15	190	394	707	1153	1754	2532
16	202	420	754	1228	1868	2697
17	215	445	800	1303	1982	2862
18	227	471	846	1378	2097	3028
19	239	496	894	1453	2217	3193
20	251	522	937	1528	2325	3358

Postup podle Page je vhodný tehdy, jestliže jde o skupinu vzorků lišících se předem stanoveným způsobem (např. dobou ohřevu vzorku).

Při analýze pořadovou zkouškou je nejlepší volit hladinu pravděpodobnosti $P = 95\%$ (zvláště při řazení podle příjemnosti) a jen výjimečně se volí hladina pravděpodobnosti $P = 99\%$.

Pořadová zkouška se často používá ve výzkumné a zvláště ve vývojové praxi, zatím jen v menší míře při kontrole jakosti. Je vhodná také pro školení hodnotitelů. Nespornou výhodou pořadové zkoušky je možnost srovnání většího počtu vzorků. [5]

4.2 Rozlišovací metoda

Rozlišovací zkoušky mají za cíl zjištění, zda mezi předloženými vzorky existuje či neexistuje rozdíl v sensorické jakosti nebo v některém jejím znaku, příjemnosti nebo intenzitě. Nejčastěji se srovnávají dva vzorky.

Rozlišovací (rozdílové) zkoušky se mohou také použít ke stanovení velikosti rozdílu na základě Thurstoneova zákona srovnávacího posuzování který praví, že stupeň rozlišení je tím lepší, čím je rozdíl vlastností větší. Výběr vhodné rozlišovací metody záleží na úkolu a kvalitě hodnotitelů.

Mezi nejdůležitější rozdílové zkoušky patří:

Párová porovnávací zkouška (ČSN 56 0032 část 1)

Nejstarší a stále dosti používanou rozdílovou metodou, vhodná pro svou jednoduchost (pro hodnotitele s malou zkušeností). Při této zkoušce obdrží hodnotitel najednou k porovnání vlastností dvou vzorků (A a B) a stanoví rozdíl mezi nimi podle určeného znaku nebo podle preference jednoho z nich. Vzorky ovšem musejí být předloženy ve stejných nádobách (lišících se jen kódem), ve stejném množství a musejí mít stejnou teplotu. Hodnotitel může vzorky ochutnávat opakovaně, a poté rozhodne, zda rozpoznal nějaký rozdíl nebo nerozpoznal nic.

Je to jedna z nejjednodušších metod, pomocí které se určují rozdíly v chuti, vůni a vzhledu, například hodnocení příjemnosti chuti dvou druhů cornflakes, hodnocení rozdílu sladkosti, kyselosti či dalších základních chutí modelových roztoků i reálných vzorků jako džusů či kolových nápojů.

Výsledek se zapíše do protokolového formuláře.

U párové rozdílové zkoušky je tedy pravděpodobnost 50%

vyhodnocení: Sečte se počet odpovědí pro vzorky A a B a porovná se s příloženými statistickými tabulkami. [19]

Trojúhelníková zkouška (ČSN 56 0032 část 2)

Podstata této zkoušky spočívá v tom, že hodnotitel obdrží k porovnání vlastností řadu tří vzorků a stanoví rozdíl mezi nimi podle určeného znaku nebo podle preference jednoho z nich.

V řadě tří vzorků jsou vždy dva vzorky stejné a jeden vzorek rozdílný, takže je možných 6 kombinací: ABB, BAB, BBA, BAA, ABA, AAB.

Posuzovatelům se současně předkládá sada tří vzorků, v níž dva jsou shodné, a určuje se vzorek odlišný. Hodnotitel ochutná vzorky v daném pořadí, a pokud chce, může ochutnání libovolně opakovat. Neměl by je ochutnávat v rychlém sledu, protože může dojít ke splynutí chutí, proto je vhodné, aby si hodnotitel po každém ochutnání vypláchl ústa a počkal 30 až 60 sekund před ochutnáním dalšího vzorku.

Výsledkem je rozhodnutí, které dva vzorky jsou stejné, a který je odlišný, ten pak zapíše do protokolového formuláře.

U trojúhelníkové zkoušky je tedy pravděpodobnost 33,3%.

Výsledek se vyhodnotí podle tabulky, kde jsou uvedeny hraniční počty správných odpovědí. Např. 30 posuzovatelům bylo předloženo po jedné sadě ovocných džusů A a B. Z 30 odpovědí bylo 17 správných a 13 nesprávných. Pro hladinu pravděpodobnosti $P = 99\%$ plyne, že minimální počet správných odpovědí nezbytný pro zamítnutí nulové hypotézy právě 17. Znamená to, že byl prokázán rozdíl mezi vzorky. [5]

Vyhodnocení výsledků trojúhelníkové zkoušky

Tabulka 5

Celkový počet odpovědí	Minimální počet odpovědí nutných pro zamítnutí nulové hypotézy		
	P = 95%	P = 99%	P = 99,9%
5	4	5	5
6	5	6	6
7	5	6	7
8	6	7	8
9	6	7	8
10	7	8	9
11	7	8	9
12	8	9	10
13	8	9	10
14	9	10	11
15	9	10	12
16	10	11	12
17	10	11	13
18	10	12	13
19	11	12	14
20	11	13	14
21	12	13	15

22	12	14	15
23	13	14	16
24	13	14	16
25	13	15	17
26	14	15	17
27	14	16	18
28	15	16	18
29	15	17	19
30	16	17	19
31	16	18	19
32	16	18	20
33	17	19	20
34	17	19	21
35	18	19	21
36	18	20	22
37	18	20	22
38	19	21	23
39	19	21	23
40	20	22	24
50	24	26	28
60	28	30	33

70	32	34	37
----	----	----	----

Trojúhelníková zkouška je náročnější na paměť a zkušenost hodnotitele.

Zkouška duo-trio

Je kombinace párové a trojúhelníkové zkoušky.

Hodnotitel obdrží celkem tři vzorky, z toho dva neznámé. První vzorek je referenční, podáváný neanonymně jako standard. Další dva vzorky jsou zakódované a mají být s referenčním vzorkem srovnány.

Hodnotitel nejprve ohodnotí standardní vzorek a pak oba neznámé vzorky, ochutnání všech vzorků může dle potřeby opakovat. Potom rozhodne, který ze srovnaných vzorků je shodný s referenčním, a který je odlišný.

Metoda je vhodná k určení malých rozdílů mezi zkoumaným a standardním vzorkem. Zkouška je vhodná i pro méně zkušené hodnotitele, proto se hodí např. pro zaškolování.

Zkouška 2/5

Tato zkouška vyžaduje velmi zkušené hodnotitele, každý obdrží sadu 5 vzorků, z nichž tři jsou stejné (vzorek A) a zbývající dva odlišné (vzorek B). Posuzovatel má za úkol správně rozdělit pěťici vzorků. Důležitou roli hraje paměť a hodnotitel se může vracet k ochutnání vzorků. [5]

Pravděpodobnost u této zkoušky je 20%.

Pro staticky průkazný vzorek již stačí 4–8 správných odpovědí. [17]

II. PRAKTICKÁ ČÁST



ZDRAVOTNÍ ÚSTAV SE SÍDLEM V OSTRAVĚ
ODBOR HYGIENICKÝCH LABORATOŘÍ OSTRAVA
PARTYZÁNSKÉ NÁMĚSTÍ 7, 702 00 OSTRAVA, IČ: 71009396, DIČ: CZ 71009396

OSVĚDČENÍ

o absolvování kurzu
dle ČSN ISO 8586-1

Lucie Kaňoková

nar.: 4. 2. 1982

úspěšně absolvovala

zkoušky ze základního sensorického posuzování pro potřeby
hygienické služby

Rozsah provedených zkoušek:

- Rozlišování pachů
- Rozlišování základních druhů chutí
- Rozeznávání prahových hodnot chutí
- Rozlišení koncentračních stupnic barev

Datum zkoušek: 4. – 5. 12. 2007

Platnost osvědčení: 5 let

Ing. Vladimíra Němcová - školitel
vedoucí OHL - Ostrava

RNDr. Šárka Doškářová
vedoucí CHL

5 VZOR HODNOCENÍ Z DATA 27. 4. 2006

Zkouška č.	Číslo vzorku	Hodnocení	Počet bodů	
			Dílčí	celkem

1. Zkouška rozlišovacích schopností	101	kyselá	111	kovová	1	1	14
	102	bez	112	slaná	1	1	
	103	sladká	113	slaná	1	1	
	104	umami	114	kyselá	1	1	
	105	slaná			1		
	106	kovová			1		
	107	sladká			1		
	108	hořká			1		
	109	bez			1		
	110	umami			1		

2. Zkouška prahové citli- vosti chuti	Řada1 slaná	Označení vzorku	21	21	21	21	21	21	21	21	21	3,5 slaná	7
		Zjištěná chuť	–	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5			
	Řada2 kyselá	Označení vzorku	22	22	22	22	22	22	22	22	22	3,5 kyselá	
		Zjištěná chuť	–	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5			
	Řada3 hořká	Označení vzorku	231	232	233	234	235	236	237	238	3,5 hořká	7	
		Zjištěná chuť	–	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5			

	Řada4 sladká	Označení vzorku	241	242	243	244	245	246	247	248	3,5 sladká	
		Zjištěná chuť	-	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5		

Zkouška č.	Číslo vzorku	Hodnocení	Počet bodů	
			Dílčí	celkem

3. Zkouška na určení chuť. paměti	druhý vzorek 312 má	a. vyšší koncentraci	Poznámka: Správnou koncentraci zakroužkujte	2	4
		b. nižší koncentraci			
	druhý vzorek 322 má	a. vyšší koncentraci		2	
		b .nižší koncentraci			

		Vzorek			
		s vyšší koncentrací	s nižší koncentrací		
4. Prahová zkouška na určení pra- hových roz- dílů chuti	411–412	412	411	2	14
	421–422	422	421	2	
	431–432	431	432	2	
	441–442	442	441	2	
	451–452	451	452	2	
	461–462	462	461	2	
	471–472	471	472	2	

Zkouška č.	Číslo vzorku	Hodnocení	Počet bodů	
			Dílčí	celkem

5. Pořadová zkouška na určení stou- pající intenzi- ty chuti	Pořadí	čísla vzorků v pořadí podle stoupající intenzity chuti		5
	1	580	1	
	2	563	1	
	3	555	1	
	4	524	1	
	5	507	1	

6. Párová zkouška na určení inten- zity vůně		Vzorek			12
		s vyšší koncentrací	s nižší koncentrací		
	611–612	612	611	2	
	621–622	621	622	2	
	631–632	631	632	2	
	641–642	642	641	2	
	651–652	652	651	2	
	661–662	661	662	2	

Zkouška č.	Číslo vzorku	Hodnocení	Počet bodů	
			Dílčí	celkem

7. Zkouška na určení vůně	701	Višeň (peckovina)	1	10
	702	Ananas	1	
	703	Mandle	1	
	704	Kokos	1	
	705	Citron (citrusy)	1	
	706	Rum	1	
	707	Meruňka	1	
	708	Ořech (vlašský)	1	
	709	Vanilka	1	
	710	Ocet	1	

8. Pořadová zkouška na určení stou- pající intenzi- ty vůně		Nejnižší intenzita vůně----> nejvyšší intenzi- ta vůně							7
	Označení vzorku	802	807	804	805	801	803	806	
	Počet bodů	1	1	1	1	1	1	1	

Zkouška č.	Číslo vzorku	Hodnocení	Počet bodů	
			Dílčí	celkem

9. Pořadová zkouška na určení stoupající intenzity barvy		Nejnižší intenzita barvy----> nejvyšší intenzita barvy											20
	označe- ní vzorku červená barva	913	914	917	910	915	918	911	919	916	912	10	
	Počet bodů	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	označe- ní vzorku žlutá barva	924	921	925	922	920	928	926	929	923	927	10	
	Počet bodů	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

5.1 Příklad odpovědi testujícího

Celkový počet správných odpovědí: 77,5%

Zkouška č.	Číslo vzorku	Hodnocení	Počet bodů	
			Dílčí	celkem

1. Zkouška rozlišovacích schopností	101	hořká	111	kovová	-	1	7
	102	kovová	112	slaná	-	1	
	103	slaná	113	bez chuti	-	-	
	104	umami	114	kyselá	1	1	
	105	slaná			1		
	106	sladká			-		
	107	bez chuti			-		
	108	hořká			1		
	109	kovová			-		
	110	umami			1		

2. Zkouška prahové citli- vosti chuti	Řada1 slaná	Označení vzorku	211	212	213	214	215	216	217	218	2	4,5	
		Zjištěná chuť	-	-	-	-	slaná						
	Řada2 kyselá	Označení vzorku	221	222	223	224	225	226	227	228	2,5		
		Zjištěná chuť	-	-	-	kyselá							
	Řada3 hořká	Označení vzorku	231	232	233	234	235	236	237	238	3		5
		Zjištěná chuť	-	-	hořká								

	Řada4	Označení vzorku	241	242	243	244	245	246	247	248	2	
	sladká	Zjištěná chuť	–	–	–	–	sladká					

Zkouška č.	Číslo vzorku	Hodnocení	Počet bodů	
			Dílčí	celkem

3. Zkouška na určení chuť. paměti	druhý vzorek 312 má	a. vyšší koncentraci	Poznámka: Správnou koncentraci zakroužkujte	2	4
		b. nižší koncentraci			
	druhý vzorek 322 má	a. vyšší koncentraci		2	
		b. nižší koncentraci			

4. Prahová zkouška na určení prahových rozdílů chuti	411–412	Vzorek		0	6
		s vyšší koncentrací	s nižší koncentraci		
	421–422	411	412	0	
	431–432	421	422	0	
	441–442	432	431	0	
	451–452	442	441	2	
	461–462	452	451	0	
	471–472	462	461	2	

Zkouška č.	Číslo vzorku	Hodnocení	Počet bodů	
			Dílčí	celkem

5. Pořadová zkouška na určení stoupající intenzity chuti	Pořadí	čísla vzorků v pořadí podle stoupající intenzity chuti		5
	1	580	1	
	2	563	1	
	3	555	1	
	4	524	1	
	5	507	1	

6. Párová zkouška na určení inten- zity vůně		Vzorek		12	
		s vyšší koncentrací	s nižší koncentrací		
	611–612	612	611		2
	621–622	621	622		2
	631–632	631	632		2
	641–642	642	641		2
	651–652	652	651		2
	661–662	661	662		2

7. Zkouška na určení vůně	701	mandarinka	1	9
	702	ananas	1	
	703	mandle	1	
	704	kokos	1	
	705	citron (citrusy)	1	
	706	rum	1	
	707	meruňka	-	
	708	ořech	1	
	709	vanilkový cukr	1	
	710	ocet	1	

Zkouška č.	Číslo vzorku	Hodnocení	Počet bodů	
			Dílčí	celkem

8. Pořadová zkouška na určení stou- pající intenzi- ty vůně		Nejnižší intenzita vůně----> nejvyšší intenzita vůně							7
	Označení vzorku	802	807	804	805	801	803	806	
	Počet bodů	1	1	1	1	1	1	1	

9. Pořadová zkouška na určení stoupající inten- zity barvy		Nejnižší intenzita barvy----> nejvyšší intenzita barvy										18	
	označe- ní vzorku červená barva	913	914	917	910	915	918	911	919	916	912		10
	Počet bodů	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	označe- ní vzorku žlutá barva	924	921	925	922	920	926	928	929	923	927		8
	Počet bodů	1	1	1	1	1	-	-	1	1	1		

6 VZOR HODNOCENÍ Z DATA 22. 6. 2005

Zkouška č.	Číslo vzorku	Hodnocení	Počet bodů	
			Dílčí	Celkem

1. Zkouška rozlišovacích schopností	101	sladká	111	sladká	1	1	14
	102	kyselá	112	hořká	1	1	
	103	bez chuti	113	slaná	1	1	
	104	umami	114	kovová	1	1	
	105	hořká			1		
	106	slaná			1		
	107	bez chuti			1		
	108	kovová					
	109	umami			1		
	110	kyselá			1		

2. Zkouška prahové citli- vosti chuti	Řada1 slaná	Označení vzorku	211	212	213	214	215	216	217	218	3,5	7
		Zjištěná chuť	–	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	ky- se- lá	
	Řada2 kyselá	Označení vzorku	221	222	223	224	225	226	227	228	3,5	
		Zjištěná chuť	–	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	hoř ká	
	Řada3	Označení vzorku	231	232	233	234	235	236	237	238	3,5	

	hořká	Zjištěná chuť	–	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	slá ná	7
	Řada4 sladká	Označení vzorku	241	242	243	244	245	246	247	248	3,5 slad- ká	
		Zjištěná chuť	–	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5		

Zkouška č.	Číslo vzorku	Hodnocení	Počet bodů	
			Dílčí	Celkem

3. Zkouška na určení chuť. paměti	druhý vzorek 312 má	a. vyšší koncentraci	Poznámka: Správnou koncentraci zakroužkujte	2	4
		b. nižší koncentraci			
	druhý vzorek 322 má	a. vyšší koncentraci		2	
		b. nižší koncentraci			

		Vzorek			
		s vyšší koncentrací	s nižší koncentrací		
4. Prahová zkouška na určení prahových rozdílů chuti	411–412	412	411	2	14
	421–422	422	421	2	
	431–432	431	432	2	
	441–442	442	441	2	
	451–452	452	451	2	
	461–462	461	462	2	
	471–472	472	471	2	

Zkouška č.	Číslo vzorku	Hodnocení	Počet bodů	
			Dílčí	Celkem

5.	Pořadí	čísla vzorků v pořadí podle stoupající intenzity chuti		
Pořadová zkouška na určení stoupající intenzity chuti	1	563	1	5
	2	580	1	
	3	524	1	
	4	555	1	
	5	507	1	

6.	Párová zkouška na určení intenzity vůně	Vzorek			
		s vyšší koncentrací	s nižší koncentrací		
	611–612	611	612	2	12
	621–622	621	622	2	
	631–632	632	631	2	
	641–642	641	642	2	
	651–652	652	651	2	
	661–662	661	662	2	

7.	Zkouška na určení vůně			
	701	vanilka	1	10
	702	mandle	1	
	703	rum	1	
	704	ananas	1	
	705	ocet	1	
	706	kokos	1	
	707	ořech	1	
	708	citrón	1	

6.1 Příklad odpovědi testujícího

Celkový počet správných odpovědí: 81%

Zkouška č.	Číslo vzorku	Hodnocení	Počet bodů	
			Dílčí	Celkem

1. Zkouška rozlišovacích schopností	101	sladká	111	sladká	1	1	11
	102	kyselá	112	bez chuti	1	-	
	103	sladká	113	slaná	-	1	
	104	umami	114	kovová	1	1	
	105	hořká			1		
	106	hořká			-		
	107	bez chuti			1		
	108	kovová			1		
	109	umami			1		
	110	kyselá			1		

2. Zkouška prahové citli- vosti chuti	Řada1 slaná	Označení vzorku	211	212	213	214	215	216	217	218	3,5	7
		Zjištěná chuť	-	kyselá								
	Řada2 kyselá	Označení vzorku	221	222	223	224	225	226	227	228	3,5	
		Zjištěná chuť	-	hořká								
	Řada3	Označení vzorku	231	232	233	234	235	236	237	238	3,5	

	hořká	Zjištěná chuť	–	slaná								7
	Řada4 sladká	Označení vzorku	241	242	243	244	245	246	247	248	3,5	
		Zjištěná chuť	–	sladká								

Zkouška č.	Číslo vzorku	Hodnocení	Počet bodů	
			Dílčí	Celkem

3. Zkouška na určení chuť. paměti	druhý vzor- ek 312 má	a. vyšší koncentraci	Poznámka: Správnou koncentraci za- kroužkujte	2	4
		b. nižší koncentraci			
	druhý vzor- ek 322 má	a. vyšší koncentraci		2	
		b. nižší koncentraci			

		s vyšší koncentrací	s nižší koncentrací		
4. Prahová zkouška na určení pra- hových roz- dílů chuti	411–412	412	411	2	10
	421–422	422	421	2	
	431–432	431	432	2	
	441–442	442	441	2	
	451–452	452	451	2	
	461–462	462	461	-	
	471–472	471	472	-	

Zkouška č.	Číslo vzorku	Hodnocení	Počet bodů	
			Dílčí	Celkem

5. Pořadová zkouška na určení stou- pající intenzi- ty chuti	Pořadí	čísla vzorků v pořadí podle stoupající intenzity chuti		0
	1	555	-	
	2	524	-	
	3	507	-	
	4	563	-	
	5	580	-	

6. Párová zkouška na určení inten- zity vůně		Vzorek			12
		s vyšší koncentrací	s nižší koncentrací		
	611–612	611	612	2	
	621–622	621	622	2	
	631–632	632	631	2	
	641–642	641	642	2	
	651–652	652	651	2	
	661–662	661	662	2	

Zkouška č.	Číslo vzorku	Hodnocení	Počet bodů	
			Dílčí	Celkem

7. Zkouška na určení vůně	701	vanilka	1	10
	702	mandle	1	
	703	rum	1	
	704	ananas	1	
	705	ocet	1	
	706	kokos	1	
	707	ořech	1	
	708	citrón	1	
	709	povidla	1	
	710	čpavek	1	

8. Pořadová zkouška na určení stoupající intenzity vůně		Nejnižší intenzita vůně----> nejvyšší intenzita vůně							7
	Označení vzorku	801	803	805	804	802	806	807	
	Počet bodů	1	1	1	1	1	1	1	

Zkouška č.	Číslo vzorku	Hodnocení	Počet bodů	
			Dílčí	Celkem

9.	Pořadová zkouška na určení stoupající intenzity barvy	Nejnižší intenzita barvy----> nejvyšší intenzita barvy										10	18										
		označení vzorku	912	914	916	910	915	917	918	911	919			913	Počet bodů	1	1	1	1	1	1	1	1
červená barva	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
označení vzorku	921	924	922	927	925	926	928	929	923	920	Počet bodů	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	8
žlutá barva	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-													

Senzorická zkouška- výsledky jednotlivých uchazečů (hodnotitelů) : 58%, 65,5%, 67,5%, 70%, 74%, 71%, 69,5%, 75%, 76%, 73%, 77%, 70,5%, 64%, 72,5%, 70,5%, 75,5%, 77%, 63,5%, 66,5%, 69,5%, 76,5%, 76%, 76,5%, 77%, 79,5%, 70%, 69,5%, 64,5%, 66,5%, 78%, 75%, 67,5%, 82,5%, 72,5%, 75%, 77%, 77,5%, 54%, 75%, 69%, 80%, 75,5%, 79,5%, 89,5%, 67,5%, 78%, 73%, 81%, 70,5%, 81,5%, 73,5%, 83,5%

Zkouška na určení vůně: 70% hodnotitelů nepoznalo vůni ananasu

Pořadová zkouška na určení stoupající intenzity vůně: 100% první dvě správně, pak 75% špatná odpověď.

7 POKUS MEZI JEDNOVAJEČNÝMI DVOJČATY

Pro experiment jsem si vybrala jako hodnotitelé mou sestru a sebe samotnou. Chtěla jsem najít rozdíl mezi dvojčaty a stejně tak laikem a člověkem, který s takovými věcmi pracuje a živí se jimi.

Pro upřesnění: sestra laik, já člověk pracující v oboru.

7.1 Příprava vzorků

Pro menší rozpětí a tím i složitější rozeznání chuti jsem použila ředění: nejsilnější 100g požadovaného druhu (cukr, sůl, kyselina citrónová) a 100g vařené vody. Další ředění 90:100, 80:100, 70:100, 60:100, 50:100, 40:100, 30:100, 20:100, 10:100 a čistou provařenou vodu. Popsala čísla, které na sebe nenavazují a nechala odzkoušet. Čísla popsala nestranná osoba, aby byla složitost pro obě stejná.

7.2 Slaná chuť

Čísla od nejslabší k nejsilnější: 8, 6, 3, 14, 12, 13, 20, 7, 10, 15, 11

Prvních pět měla sestra v pořádku, ale potom vyměnila 13 za 7 a 20 se posunula na 8. místo. U posledních 2 vzorků měla obrácené pořadí.

Pro člověka, který nemá tolik vyvinuté smysly na rozpoznávání chuti, byla tato řada 11 vzorků příliš dlouhá.

U mě nastal problém až u posledních vzorků, kdy jsem je prohodila.

koncentrace	0:100	10:100	20:100	30:100	40:100	50:100	60:100	70:100	80:100	90:100	100:100
čísla vzorku	8	6	3	14	12	13	20	7	10	15	11
sestra	8	6	3	14	12	7	13	20	10	11	15
já	8	6	3	14	12	13	20	20	10	11	15

7.3 Sladká chuť

Čísla od nejslabší k nejsilnější: 9, 1, 2, 16, 7, 13, 3, 4, 11, 15, 6

Sladká chuť nedělala problémy ani jedné z nás – všechny vzorky jsme poznaly bez problémů, avšak mezi vzorky jsme si nechaly nějakou pauzu a každý vzorek jsme musely pořádně zapít a zajíst.

koncentrace	0:100	10:100	20:100	30:100	40:100	50:100	60:100	70:100	80:100	90:100	100:100
čísla vzorku	9	1	2	16	7	13	3	4	11	15	6
sestra	9	1	2	16	7	13	3	4	11	15	6
já	9	1	2	16	7	13	3	4	11	15	6

7.4 Kyselá chuť

Čísla od nejslabší k nejsilnější: 5, 16, 18, 19, 10, 4, 1, 9, 3, 2, 6

Kyselá chuť byla pro sestru daleko lehčí než chuť slaná, spletla se až u poslední trojice, jinak vše proběhlo v pořádku. Vzorky se jí zdály snazší a lépe rozeznatelné.

U mě vše v pořádku, problém nikde nenastal.

koncentrace	0:100	10:100	20:100	30:100	40:100	50:100	60:100	70:100	80:100	90:100	100:100
čísla vzorku	5	16	18	19	10	4	1	9	3	2	6
sestra	5	16	18	19	10	4	1	9	6	3	2
já	5	16	18	19	10	4	1	9	3	2	6

7.5 Závěr pokusu

Při ochutnání vzorků se sestře nedělalo dobře, nebyla zvyklá na takovou koncentraci roztočtu, ale při nějaké malé praxi si na chuť zvykla a bylo to pro ni lehčí. Našla způsob, jak postupovat při analýze mnou připravovaných vzorků-změnila velké loky za menší a každý vzorek zapíjela velkým množstvím vody či zajídala rohlíkem.

Mně to problémy nedělalo, žádná chuť mi nijak nevadila a způsob posuzování mi byl předem známý. Myslím, že v tomto ohledu jsem měla výhodu, ale jinak výsledky dopadly skoro totožně a žádný výrazný rozdíl u nás nebyl.

ZÁVĚR

Není to tak dávno, kdy pojem sensorická analýza byla mezi laickou veřejností neznámá, nikdo nepřemýšlel nad tím, co všechno člověka ovlivní při požívání každého sousta. Existovalo jen dobré či špatné jídlo, ale zda to má požadovanou konzistenci, barvu či vůni, bylo nepodstatné.

Avšak v dnešní době je to jiné. Firmy se snaží o co nejlepší výsledky a standardní výrobu, a proto nechávají své zaměstnance různě zaškolovat. Učí je, aby dokázali lépe používat své smysly a snaží se o jejich sensorickou dokonalost.

I v mém zaměstnání se s touto formou setkávám- každá laborantka musí projít sensorickou zkouškou, neboť její pracovní náplní je rozpoznat všechny (i nepatrné) rozdíly ve vzorcích. Musí se snažit, aby veškeré produkty byly shodné se standardní výrobou.

Proto jsem si vybrala ke své bakalářské práci toto téma. Mým cílem bylo lépe se vžít do role hodnotitele a naučit se, co je důležité při sensorické analýze.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] <http://www1.szu.cz/chzp/voda/pdf/senzorika/barvir.pdf>
- [2] http://www.studentzone.cz/dokumenty_down.php?id=27&db=1
- [3] <http://skorda1.wz.cz/bio/bio28.doc>
- [4] <http://www.szs-most.cz>
- [5] JAN POKORNÝ, Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické analýzy, Praha, 1993
- [6] http://www.gymspgs.cz:5050/bio/Sources/Textbook_Textbook.php
- [7] <http://www.edusan.cz>
- [8] <http://cs.wikipedia.org/wiki/Oko>
- [9] <http://www.finclub.cz:8080/web/finweb.nsf>
- [10] <http://www.infovenkov.cz/UserFiles/File/holasova/Umami.doc>
- [11] http://www2.zf.jcu.cz/public/departments/koz/vyz/pred_08.pdf
- [12] <http://www.mladazena.cz>
- [13] <http://www.eufic.org>
- [14] http://www.agronavigator.cz/UserFiles/File/Agronavigator/Kvasnickova_2/chemlist_modifikatory.pdf
- [15] VELÍŠEK, J.: Chemie potravin I., II., III. OSSIS, Tábor, 1999
- [16] <http://www.tensor.cz/gorgona/tela/umim/chut.htm>
- [17] <http://www.vscht.cz>
- [18] POKORNÝ, J. -- VALENTOVÁ, H. : Senzorická analýza potravin. MZLU Brno, 1997
- [19] POKORNÝ, VALENTOVÁ, PUDIL – Senzorická analýza potravin – Laboratorní cvičení VŠCHT Praha 1997
- [20] POKORNÝ, VALENTOVÁ, PANOVSÁKÁ – Senzorická analýza potravin, VŠCHT, Praha 1998

[21] [HTTP://www.gymspgs.cz:5050/bio/Sources/Photogallery_Textbook.php](http://www.gymspgs.cz:5050/bio/Sources/Photogallery_Textbook.php)