

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

---

Studijní program: M4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Provozně podnikatelský

Katedra: Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

Vedoucí katedry: prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.

## **Diplomová práce**

### **Senzorické hodnocení vybraného druhu masného výrobku v závislosti na výrobci**

Vedoucí diplomové práce: Ing. Dana Jirotková

Konzultant diplomové práce: Ing. Eva Samková, Ph.D.

Autor: Jiří Vlček

České Budějovice, duben 2011

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Zemědělská fakulta  
Katedra kvality produktů  
Akademický rok: 2008/2009

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jiří VLČEK**  
Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**  
Studijní obor: **Provozně podnikatelský obor**  
  
Název tématu: **Senzorické hodnocení vybraného druhu masného výrobku  
v závislosti na výrobcí.**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

**Úvod:** Stručný nástin významu tématu a cíl práce. Cílem práce bude pomocí metody senzorického hodnocení potravin a potravinářských produktů, správnou volbou senzorických metod, matematicko-statistickým zpracováním získat ze souboru individuálních posouzení objektivní a reprodukovatelný výsledek.

**Literární přehled:** zhodnocení významu senzorické analýzy, která se i přes vysoký stupeň rozvoje analytických metod udržela dodnes.

**Materiál a metody:** popis metodiky pro různé účely hodnocení.

**Výsledky:** vyhodnocení primárních dat od skupiny posuzovatelů, uspořádání do tabulek a grafů.

**Diskuse:** porovnání vlastních výsledků s literárními údaji, posouzení možností praktického uplatnění dosažených výsledků, poznatků a doporučení. Závěr: Přehledné shrnutí nejdůležitějších poznatků, závěrů a doporučení, vyplývajících z řešené problematiky. Seznam použité literatury: V abecedním řazení podle ČSN 01 01 97 "Bibliografická citace"

**Obsah:** Uvedení stran jednotlivých kapitol práce.

Rozsah grafických prací: 5 tabulek, 10 grafů  
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

**Zákon č.110/1997 Sb. O potravinách a tabákových výrobcích, včetně příslušných novelizací.**

**Pokorný et.al.:Senzorická analýza potravin.Praha,VŠCHT 1998**

**Jarošová,A.: Senzorické hodnocení potravin.Brno,MZLU 2001**

**Ingr,I.: Senzorická analýza potravin,Brno,MZLU 2001**

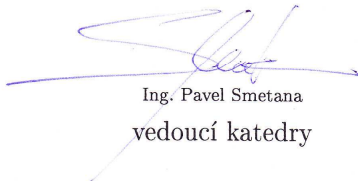
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Dana Jirotková**  
Katedra kvality produktů  
Konzultant diplomové práce: **Ing. Eva Samková, Ph.D.**  
Katedra kvality produktů

Datum zadání diplomové práce: **24. ledna 2009**  
Termín odevzdání diplomové práce: **15. dubna 2011**

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice

  
Ing. Pavel Smetana

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 24. ledna 2009

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma Sensorické hodnocení vybraného druhu masného výrobku v závislosti na výrobci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě Zemědělskou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 16. 4. 2011

.....

Jiří Vlček

## **Poděkování**

Tato diplomová práce byla vypracována s podporou firmy Řeznictví a uzenářství Petr Číhal. Tímto bych chtěl poděkovat paní Daně Hondlíkové za poskytnutý materiál.

Rád bych chtěl na tomto místě poděkovat Ing. Daně Jirotkové za odborné vedení a pomoc při tvorbě, sestavování a kontrole této diplomové práce.

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce popisuje problematiku senzoričkého hodnocení potravin a potravinářských produktů, konkrétně senzoričké hodnocení vybraného druhu masného produktu v závislosti na výrobci. Pro senzoričké hodnocení byl vybrán trvanlivý sálám Vysočina, a to z důvodu jeho velké oblíby u českých spotřebitelů. Do testování bylo zařazeno šest náhodně vybraných výrobců.

Hodnocení se uskutečnilo v laboratořích Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity. Samotné testování provedlo 58 hodnotitelů z řad studentů a pracovníků Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity. Pro senzoričké hodnocení byla použita metoda pořadové zkoušky, kdy každý z hodnotitelů obdržel jeden vzorek od každého výrobce a měl za úkol seřadit vzorky podle klesající jakosti.

Podle součtu pořadí bylo stanoveno pořadí: 1. Vysočina Hodice, 2. MP Krásno, 3. Maso Planá, 4. Kostelecké uzeniny, 5. KMOTR – Masna Kroměříž a 6. Masna Příbram.

Pro zjištění průkaznosti rozdílů mezi hodnocenými vzorky se postupovalo metodou podle Friedmana. Výsledná hodnota ukázala, že mezi hodnocenými vzorky na hladině pravděpodobnosti 99 % průkazné rozdíly existují.

**Klíčová slova:** senzoričké hodnocení; pořadová zkouška; součet pořadí.

## **ABSTRACT**

The diploma thesis describes the issue of sensory evaluation of food and food products, in particular the sensory evaluation of a selected type of a meat product produced by various producers. Due to its great popularity with Czech consumers, “Vysočina” salami was selected for the sensory evaluation. Six producers were randomly selected to undergo the testing.

The evaluation was conducted in the laboratories of the Faculty of Agriculture of the University of South Bohemia. The testing was performed by 58 evaluators being the students and employees of the Faculty of Agriculture of the University of South

Bohemia. For the purposes of the sensory evaluation, the method of a rank test was used for which each evaluator obtained one sample of the salami of each producer and was to rank the samples based on their quality from the best to the worst.

Based on the sum of ranks, the following rank was determined: Vysočina Hodice, MP Krásno, Maso Planá, Kostelecké uzeniny, KMOTR – Masna Kroměříž and Masna Příbram.

In order to ascertain the demonstrativeness of differences among the evaluated samples, the Friedman's method was used. The resultant value has shown that there are demonstrative differences among the evaluated samples at the probability level of 99 %.

Keywords: sensory evaluation; rank test; sum of ranks.

# OBSAH

<b>1. ÚVOD</b> .....	10
<b>2. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY</b> .....	11
<b>2.1. Senzorické hodnocení potravin</b> .....	11
<b>2.1.1. Základní pojmy a definice</b> .....	11
2.1.1.1. <i>Definice sensorického hodnocení</i> .....	11
2.1.1.2. <i>Rozdíl mezi sensorickou analýzou a fyz. nebo chem. analýzou</i> .12	
2.1.1.3. <i>Úloha hodnotitele při sensorickém hodnocení</i> .....	12
2.1.1.4. <i>Senzorické laboratorní zkoušky</i> .....	12
2.1.1.5. <i>Vlastnosti potravin sledované sensorickým hodnocením</i> .....	12
2.1.1.6. <i>Hedonické a intenzitní hodnocení</i> .....	13
2.1.1.7. <i>Hodnocení komplexní a hodnocení detailů</i> .....	13
2.1.1.8. <i>Percepce a apercepce</i> .....	13
<b>2.1.2. Smyslového vnímání</b> .....	14
<b>2.1.3. Součásti smyslových orgánů</b> .....	14
<b>2.1.4. Třídění smyslových receptorů</b> .....	14
<b>2.1.5. Anatomie smyslových orgánů</b> .....	15
2.1.5.1. <i>Smysl chuťový</i> .....	15
2.1.5.2. <i>Smysl čichový</i> .....	16
2.1.5.3. <i>Smysl zrakový</i> .....	16
2.1.5.4. <i>Smysl taktilní</i> .....	17
2.1.5.5. <i>Smysl kinestetický</i> .....	17
<b>2.1.6. Způsob vedení smyslového vzruchu</b> .....	18
<b>2.1.7. Člověk jako hodnotitel při sensorickém hodnocení</b> .....	18
2.1.7.1. <i>Typy hodnotitelů</i> .....	18
<b>2.1.8. Podmínky pro sensorické hodnocení</b> .....	19
2.1.8.1. <i>Objektivní činitelé</i> .....	19
2.1.8.2. <i>Subjektivní činitelé</i> .....	21
2.1.8.3. <i>Vlastní sensorické hodnocení</i> .....	22
<b>2.1.9. Přehled metod sensorického hodnocení potravin</b> .....	24
2.1.9.1. <i>Metody rozdílové a rozlišovací</i> .....	24
2.1.9.2. <i>Metody pořadové</i> .....	26



2.1.9.3. <i>Senzorické hodnocení potravin srovnáním se standardem</i> .....	27
2.1.9.4. <i>Senzorické hodnocení potravin srovnáním s použitím stupnic</i> ..	28
2.1.10. <i>Spojení senzorické analýzy s metodami instrumentální analýzy</i> ..	29
2.1.11. <i>Hodnocení masa a masných výrobků</i> .....	29
2.1.11.1. <i>Hodnocení masa</i> .....	30
2.1.11.2. <i>Hodnocení masných výrobků</i> .....	30
2.1.11.3. <i>Senzorické hodnocení salámů Vysočina</i> .....	31
<b>3. CÍL PRÁCE</b> .....	32
<b>4. MATERIÁL A METODY ZPRACOVÁNÍ</b> .....	33
<b>4.1. Materiál</b> .....	33
<b>4.2. Stručná charakteristika výrobců</b> .....	35
<b>4.3. Metody zpracování</b> .....	39
4.3.1. <i>Senzorické hodnocení</i> .....	39
4.3.2. <i>Metody statistické</i> .....	40
<b>5. VÝSLEDKY</b> .....	42
<b>6. DISKUSE</b> .....	46
<b>7. ZÁVĚR</b> .....	48
<b>8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	50
<b>9. SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	53

## 1. ÚVOD

Být v dnešní době úspěšný na trhu potravinářských výrobků, zvláště pak trvanlivých masných výrobků, není vůbec snadné. Je zde velká konkurence, stále se objevují nové výrobky, spotřebitel se při výběru produktu velmi často rozhoduje impulzivně, na základě určitých podnětů či subjektivních vjemů. U trvanlivých masných výrobků má pro vytvoření představy spotřebitele o jejich kvalitě a posléze pro hodnocení kvality velký význam vnímání jejich sensorických vlastností. Tyto sensorické vlastnosti určují tzv. sensorickou jakost.

Sensorickou jakost nelze zobecnit, je pro každý výrobek jiná a má své specifické rysy. Proto je velmi důležité, aby při vývoji nových potravinářských výrobků a zároveň při jakékoliv změně sensorických charakteristik stávajících výrobků bylo zjišťováno, jak jejich kvalitu vnímá spotřebitel a do jaké míry odpovídá jeho požadavkům. K tomuto účelu lze využít některé z metod spotřebitelského hodnocení kvality výrobků.

Vzhledem k tomu, že kvality potravinářských výrobků jsou lidmi vnímány prostřednictvím jejich smyslů, staví se tyto metody právě na jejich využití. Jednou z nejvýznamnějších metod je sensorické hodnocení potravin.

Sensorické hodnocení potravin je definováno jako analytická metoda, při níž se vlastnosti potravin hodnotí výhradně lidskými smysly (tedy bez použití přístrojů), a to za takových podmínek, které zajišťují spolehlivé a reprodukovatelné výsledky. Je jednou z nedůležitějších součástí posuzování celkové kvality potravinářských výrobků a je jedinou metodou (narozdíl od chemické či mikrobiologické analýzy), která může vymezovat kvalitu výrobku tak, jak ji vnímá spotřebitel. Hlavním cílem sensorického hodnocení je zjištění informací důležitých pro rozhodnutí o smyslových vlastnostech výrobku, tj. o jeho vzhledu, chuti, vůni a konzistenci.

Možnost využití lidských smyslů je dána jejich velikou citlivostí. Dalším důvodem je schopnost lidských smyslů rozlišit a ohodnotit širokou škálu stimulů. Navíc je nutno vyzdvihnout, že sensorické hodnocení umožňuje měřit očekávání lidí. Význam sensorického hodnocení potravin tedy spočívá v tom, že postihuje takové kvalitativní ukazatele, které není možno charakterizovat přístrojovou technikou.

## **2. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY**

### **2.1. Senzorické hodnocení potravin**

Senzorické hodnocení potravin a potravinářských produktů patří mezi nejstarší způsoby kontroly jakosti, které se i přes vysoký stupeň rozvoje objektivních především analytických metod udržely v každodenní praxi potravinářského průmyslu dodnes. Senzorická analýza je nevyhnutelnou součástí hodnocení potravinářských výrobků v závodech a není možné ji v celé šíři nahradit jinými objektivními způsoby hodnocení (JAROŠOVÁ, 2007).

Senzorické hodnocení potravinářských výrobků je neodmyslitelnou součástí posouzení celkové kvality potravin a vykonává ho nejenom výrobce a kontrolní složky, ale hlavně spotřebitel. Způsob smyslového hodnocení je velmi odlišný a závisí od cíle, který má být hodnocením dosažen, jako i od schopnosti posuzovatele. Spotřebitel vykonává hodnocení instinktivně, víceméně bez toho, že si to uvědomuje. Obvykle první úsudek o jakosti si vytváří zrakem a postupně ho doplňuje pomocí ostatních smyslů, hlavně chuťových a čichových. Při takovémto laickém hodnocení se vychází z určitých představ o kvalitě, které člověk získává zkušenostmi, zvyky, ale i oblibou i preferencí.

Smyslovým hodnocení potravin se zjišťují takové ukazatele, které nejsou zjistitelné přístrojovou technikou. Například cizí chutě, zatuchlost mouky, stájový pach u mléka, čerstvost masa apod. je možné velmi rychle zjistit pomocí smyslů bez využití nákladné přístrojové techniky a to ne jenom odborníkem, ale i laikem (JAROŠOVÁ, 2007).

#### **2.1.1. Základní pojmy a definice**

##### *2.1.1.1. Definice sensorického hodnocení*

Senzorickým hodnocením rozumíme hodnocení potravin bezprostředně našimi smysly, včetně zpracování výsledků lidským centrálním nervovým systémem. Analýza probíhá za takových podmínek, kdy je zajištěno objektivní, přesné a reprodukovatelné měření.

#### *2.1.1.2. Rozdíl mezi sensorickou analýzou a fyzikální nebo chemickou analýzou*

Vlastnosti potravin je možné hodnotit také fyzikální nebo chemickou analýzou. Těmito metodami se však stanoví jen vlastnosti potravin, které odpovídají tzv. Vnějšímu podnětu při sensorickém hodnocení. Sensorickým hodnocením se však stanoví nikoli podněty, ale vjemy, u nichž se také uplatňuje zpracování informace získané smyslovými receptory v centrální nervové soustavě, takže výsledky sensorického hodnocení nejsou srovnatelné s výsledky fyzikální nebo chemické analýzy a nedají se jimi nahradit (POKORNÝ et al., 1999).

#### *2.1.1.3. Úloha hodnotitele při sensorickém hodnocení*

Osoby, které se aktivně zúčastňují sensorické analýzy, se nazývají hodnotitelé nebo posuzovatelé. Soubor těchto osob se nazývá porota.

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

#### *2.1.1.4. Sensorické laboratorní zkoušky*

Sensorické zkoušky jsou analýzy provedené prostřednictvím hodnotitelů za 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 (POKORNÝ et al., 1999).

#### *2.1.1.5. Vlastnosti potravin sledované sensorickým hodnocením*

Při sensorickém posouzení každý člověk hodnotí potraviny komplexně s použitím všech smyslů. Teprve školením je schopen rozpoznávat jednotlivosti. Při sensorickém hodnocení hodnotí u potravin vjemy zrakové, sluchové, chuťové, čichové, taktilní, kinestetické, teplotní a bolesti.

#### *2.1.1.6. Hedonické a intenzitní hodnocení*

Psychika člověka je uzpůsobena tak, že nejprve hodnotí přijatelnost, příjemnost vjemu. Takové hodnocení se nazývá hedonické a je poměrně jednoduché.

Teprve při dalším posuzování vzorku si člověk také všímá intenzity vjemů a toto hodnocení se nazývá intenzitní. Je podstatně obtížnější než hodnocení hedonické, vyžaduje více pozornosti a zkušenosti a je mnohem namáhavější.

#### *2.1.1.7. Hodnocení komplexní a hodnocení detailů*

Psychika člověka je uzpůsobena tak, že nejprve hodnotí komplexně, např. potravinu, po všech stránkách sensorické. Toto komplexní hodnocení je poměrně jednoduché.

Teprve při dalším posuzování (hedonickém nebo intenzitním) si začne všímat detailů. Toto hodnocení je podstatně obtížnější, vyžaduje značnou pozornost, zkušenost a většinou i speciální školení. Je také podstatně psychicky namáhavější než komplexní hodnocení a dříve se dostavuje únava.

Při sensorickém hodnocení se proto obvykle začíná s hodnocením komplexním, a pak teprve následuje hodnocení detailů. Např. se nejprve hodnotí příjemnost chuti celkově a pak teprve sladěnost sladké a kyselé chuti nebo při intenzitním hodnocení se hodnotí nejprve intenzita chutí celkově a pak teprve intenzita sladké nebo kyselé chuti.

#### *2.1.1.8. Percepce a apercepce*

Percepce je mezinárodní termín pro vnímání, při sensorické analýze zahrnuje samozřejmě hlavně zpracování vzruchu v centrální nervové soustavě, kde se uplatní kromě informace ze smyslových receptorů také citové vlivy nebo zkušenost. Tyto vlivy často převažují nad vlivy vyvolanými přímo hodnoceným předmětem, a tento jev se označuje jako apercepce. Ten může ovlivnit do značné míry výsledek hodnocení, podobně jako ovlivňuje chování spotřebitele. Školení hodnotitelů má mimo jiné apercepce potlačovat (POKORNÝ et al., 1999).

### **2.1.2. Smyslové vnímání**

Smyslové vnímání se uskutečňuje téměř výhradně prostřednictvím smyslových orgánů, které se skládají z receptoru (čidla) nebo souboru receptorů, nervových drah a příslušného úseku centrální nervové soustavy, kde se vzruchy zpracovávají na vjemy.

### **2.1.3. Součásti smyslových orgánů**

Člověk má, podobně jako jiné živé organismy, celou řadu smyslových orgánů, nikoli pouze pět, jak se většinou tradičně uvádí. Ve skutečnosti je jich několik desítek nebo snad stovek, ale pro senzoryckou analýzu potravin má význam jen několik z nich. U člověka jde většinou o složité orgány, z nichž některé části mají pouze za úkol nepomáhat přivádění podnětů k povrchu receptoru (ušní boltec, čočka a sklivec v oku), zesílení podnětu (např. kůstky středního ucha), ochranu receptorů (oční řasy a obočí, víčka oční) a jiné funkce (např. podpůrné buňky u vlastních receptorových buněk chuťových pohárků). Vlastní receptory mají ovšem základní význam (INGR et al., 2007).

### **2.1.4. Třídění smyslových receptorů**

Senzorycké orgány (receptory) sestávají ze tří částí:

- a) z periferního receptoru (smyslového orgánu),
- b) z vodivých drah (dostředivých neboli nervových vláken),
- c) z korových projekčních zón v koncovém mozku.

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

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

- a) **chemoreceptory** jsou nejstarší skupinou receptorů, přítomných již u nejprimitivnějších organismů; jsou citlivé na působení chemických látek (čich, chuť a větší počet vnitrotělních interoreceptorů);

- b) **mechanoreceptory** jsou citlivé na mechanické podněty; např. hmatové receptory, sluchový receptor, vestibulární orgán ve vnitřním uchu;
- c) **termoreceptory** reagují na teplo a chlad (sídlí v pokožce a ve sliznici, např. v ústech);
- d) **fotoreceptory** jsou citlivé na elektromagnetické vlnění o určitém rozsahu vlnových délek (tyčinky a čípky zrakového smyslu) (POKORNÝ, 1993).

Existují ještě další skupiny receptorů, které však nemají význam pro analýzu potravin.

Receptory na rozdíl od jiných tělesných orgánů vynikají velkou selektivitou a citlivostí. Velmi citlivé jsou na tzv. vlastní podněty (např. oko na zrakové podněty), kdežto podstatně méně citlivé jsou na tzv. nevlastní podněty, např. oko na tlakové podněty (tlakem na oko se vyvolávají zrakové vjemy, charakteristické jako barevné skvrny).

### ***2.1.5. Anatomie smyslových orgánů důležitých pro analýzu potravin***

Anatomie jednotlivých smyslových orgánů je velmi různorodá. Někdy jde o složité útvary (často sestávající z velkého počtu receptorů, např. u zrakového smyslu), jindy jen o jednoduchá nervová zakončení (např. u smyslu pro bolest) (INGR et al., 2007).

#### ***2.1.5.1. Smysl chuťový***

Chuťový smysl je souborem několika receptorů, které mají podobný charakter. Výsledné vjemy nazýváme chutí. Chuť je vjem vyvolaný reakcí některých chemických sloučenin s proteiny specifických receptorů. Sídlem chuťových receptorů je jazyk, část patra a stěn ústní dutiny a zadní část ústní dutiny. Jednotlivé receptory jsou spojeny s centrální nervovou soustavou různými nervy, i když výsledný vjem (např. hořké chuti) je obdobný.

Člověk je schopen vnímat několik základních chutí a mnoho jejich kombinací, pro něž má specifické názvy. Nejznámější je chuť sladká, kyselá, slaná a hořká.

### 2.1.5.2. Smysl čichový

Smyslem čichovým rozpoznáváme pach látek; pokud je vjem příjemným, označuje se jako vůně, nepříjemný jako zápach. Citově neutrální odborný pach není v hovorovém jazyce užíván a nehodí se proto pro používání v sensorické analýze k popisu vjemu. Na rozdíl od chutí není u vůní znám mechanismus reakce aktivních látek s receptorem. Vůně (pach) se proto definuje jako vlastnost látek vnímaná nadechnutím do nosní dutiny nebo ústní dutiny (obě dutiny jsou totiž spojeny), kdy nejde o vjem chuťový, hmatový, teploty nebo bolesti.

Čichové receptory jsou umístěny na horní části nosní dutiny. Tvoří tam dvě žlutohnědé skvrny (INGR et al., 2007).

### 2.1.5.3. Smysl zrakový

Sídlem receptorů zrakového smyslu je oko. Oko je chráněno umístěním v prohlubni ohraničené pevnými kostmi, kromě toho je chráněno obočím a řasami a očními víčky, které také regulují vstup světla a mohou tento smysl vyřadit, např. během spánku.

Receptory zrakového smyslu jsou citlivé na elektromagnetické záření o rozsahu vlnových délek 380 – 780 nm, které se nazývá světlo.

Světlo prochází průhlednou blanou a otvorem zvaným zornička, dále prochází čočkou, která má za úkol zaostřit obrázek na vrstvu světločivných receptorů sítnice. Obrázek vytvořený na sítnici je zmenšený a obrácený, ale při zpracování v mozku se obraz napřímí. Obrázky téhož předmětu vytvořené v levém oku a v pravém oku se poněkud liší, protože každé oko tento předmět pozoruje z poněkud jiného úhlu; v mozku se však oba obrázky složí v jeden, což umožňuje prostorové vidění.

Na sítnici jsou celkem dva typy receptorů. Tyčinky umožňují vidění za šera, ve dne se uplatňují tzv. čípky, kterých jsou tři druhy.

Zrakové vjemy jsou pro sensorickou jakost potravin velmi důležité, protože vzhled dává předběžné sensorické hodnocení, které často rozhoduje o koupi nebo konzumu výrobku. Zrakem se hodnotí velikost a tvar výrobku, geometrická makrostruktura (např. uzeniny nebo sýry na nákroji), barevný tón celkově, jeho



rozvíření na povrchu např. barva jablka) a tmavost (např. se sleduje hnědnutí kůrky při pečení nebo smažení).

#### 2.1.5.4. *Smysl taktilní*

Taktilní smysl patří ke smyslům, které se dříve nazývaly hmatové. Taktilním smyslem se zjišťuje tvar a velikost těles, jakost jejich povrchu a zjišťuje se také působení tlaku na povrch těla nebo na sliznice.

Receptory taktilního smyslu jsou umístěny pod povrchem pokožky a sliznic. Jde o několik těles různé velikosti a tvaru.

Taktilní receptory nejsou rozloženy po povrchu těla a sliznic rovnoměrně. Nejvíce jich je v dutině ústní, na ruce, obličeji i na nosní sliznici. Čím je receptorové tělíčko menší, tím je umístěno blíže povrchu, kdežto větší Paciniho tělíčka jsou hlouběji. Tak je možno vnímat jak malé tlaky, tak také velké.

Pro hodnocení potravin používáme hlavně receptory ústní dutiny, rtů a rukou. Na rozdíl od čichových a chuťových počítků se taktilní počítky neskládají do jednoho vjemu, ale vnímáme každou stránku zvláště (např. tvar, velikost, drsnost aj.). Při degustaci (ochutnávání) vnímáme v ústech změny velikosti, tvaru a charakteru povrchu. Při dostatečné hladkosti povrchu se dostaví polykací reflex (INGR et al., 2007).

#### 2.1.5.5. *Smysl kineshtetický*

Kinestetický smysl patří k významným hmatovým smyslům, kterými se vnímá odpor materiálu proti mechanickým silám. K významným receptorům patří svalová vřeténka, šlachová tělíčka a kloubové receptory.

Kinestetické vlastnosti potravin se hodnotí jednak v ruce a mezi prsty, dále při ukousnutí, žvýkání a polykání.

Při analýze potravin se stanoví např. tvrdost a měkkost, křehkost a houževnatost, pružnost a lámavost, žvýkatelnost. Známe celkem asi 80 odborných termínů označujících při senzorické analýze vlastnosti sledované prostřednictvím kinestetického smyslu.

### 2.1.6. Způsob vedení smyslového vzruchu

Ve smyslových receptorech se podněty převádějí na celkem jednotný vnitřní podnět. Obvykle jde o tok iontů, které převádějí elektrický náboj do centrálního nervového systému. Obvykle se ještě v receptoru vzruch zesílí, aby šum během transportu nebyl podstatný.

V centrální nervové soustavě se potom vzruchový signál zpracuje (INGR et al., 2007).

### 2.1.7. Člověk jako hodnotitel při sensorické analýze

Při sensorické analýze vystupuje člověk ve dvojí úloze: 1. nahrazuje přístroj při získání vnitřního podnětu; 2. na rozdíl od přístrojů však také zpracovává vnitřní podnět na vjem, při čemž nemůže být žádným přístrojem nahrazen. Proto zařazujeme metody sensorické analýzy mezi metody psychologické.

#### 2.1.7.1. Typy hodnotitelů

Při sensorické analýze je třeba řešit tyto typy úkolů:

1. stanovení celkové příjemnosti vjemu a vhodnosti vzorku pro běžného spotřebitele; pro tyto účely se používají osoby instruované, ale bez jakéhokoli školení;
2. stanovení rozdílů mezi vzorky, intenzity a charakteru vjemu; pro tyto účely jsou vhodné vybraní školení hodnotitelé;
3. stanovení sensorické jakosti; pro tyto účely jsou nezbytní komoditní experti;
4. vývoj a ověřování nových analytických metod; pro tyto účely jsou vhodné metodičtí experti.

Podle uvedených úkolů rozeznáváme několik typů osob pro různé účely hodnocení:

1. koštěři, což jsou vynikající experti s dlouholetými zkušenostmi a většinou i s nadprůměrnými schopnostmi, avšak jejich hodnocení je subjektivní, takže jejich význam postupně klesá zaváděním objektivních metod sensorické analýzy; dosud se

udržují v některých oborech pochutin, kde velmi záleží na špičkové senzoričké jakosti;

2. *konzumenti*, školení hodnotitelé a experti se využívají pro objektivní senzoričkou analýzu; objektivitu se dosáhne tím, že senzoričká analýza proběhne za přesně definovaných podmínek a výsledky se vyhodnocují standardním způsobem, nehodnotí jednotlivce, ale skupina osob s přiměřeným stupněm školení (INGR et al., 2007).

### **2.1.8. Podmínky pro senzoričké hodnocení**

Senzoričké posuzování potravinářských výrobků může poskytnout hodnověrný obraz o kvalitě, když budou zabezpečeny optimální podmínky hodnocení. Naproti tomu výsledky mohou být ovlivněny řadou činitelů, které je nutno při hodnocení odstranit nebo snížit na minimum.

Patří sem *objektivní činitelé*, jako optimální podmínky při hodnocení (místnost, osvětlení, teplota místnosti, příprava vzorků, čistota vzduchu apod.) a volba správných metod vyhodnocování výsledků. Neméně důležité jsou *subjektivní činitelé*, hlavně schopnosti hodnotitelů, aktuální zdravotní stav hodnotitele, který se projevuje únavou, nedostatečným soustředěním při hodnocení až neschopností správně hodnotit z důvodu nemoci. Z toho vyplývá, že je důležité poznat všechny tyto vlivy a minimalizovat je, aby se získaly co nejobjektivnější výsledky.

#### **2.1.8.1. Objektivní činitelé**

Do skupiny objektivních činitelů patří hlavně požadavky na místnost, osvětlení, teplota vzorků, bezhlučnost a čistota, které když nejsou optimalizovány mají nepříznivý vliv na výsledky hodnocení. Tyto podmínky jsou určeny mezinárodní normou ISO 8589 – Obecná směrnice pro uspořádání senzoričkého pracoviště. Popisuje požadavky na uspořádání zkušební místnosti, přípravny a kanceláře a specifikuje nutné nebo žádoucí podmínky (JAROŠOVÁ, 2007).

**Zkušební prostor:** Místnost určená pro hodnocení musí být čistá, dostatečně



prostorná, dobře větratelná a bez jakýchkoliv pachů. Stěny místnosti mají být světlé, jasné barvy. Obrazy, nápisy a jiná úprava působí rušivě. Podlaha i pracovní stoly mají být pokryty hladkou, lehce omyvatelnou hmotou. Osvětlení místnosti má být rovnoměrné, dostatečné intenzity a stálé barvy, netvořící stíny a regulovatelné. Teplota místnosti má být

**obr. č. 1 - Senzorická laboratoř** stála, nejlépe 18 až 23 °C. Během posuzování

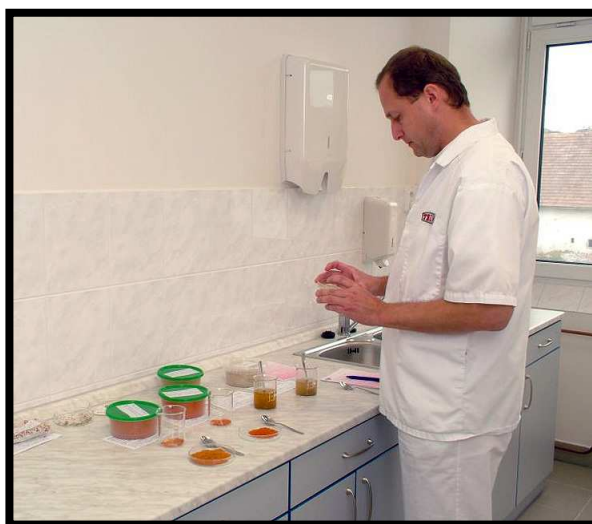
Zdroj: [www.trumf.icomtech.cz](http://www.trumf.icomtech.cz)

nemá být v místnosti průvan nebo otevřené okno.

Vhodná je také klimatizace, umožňující stálou

vlhkost 75 %. Pro posuzování jsou určeny kóje upravené tak, aby byl omezen zrakový styk s ostatními posuzovateli, proto jsou uzavřeny zepředu i ze stran. Posuzovatel má mít při práci klid, proto je nutno vyloučit všechny vlivy, které by jej rozptylovaly, zvláště hluk, hovor, hudba, přecházení osob působí rušivě (HÁLKOVÁ et al., 2001).

**Přípravný prostor:** Laboratoř nebo kuchyň pro přípravu vzorků musí být umístěna v bezprostředním sousedství zkušebního prostoru. Její umístění musí být takové, aby posuzovatelé nemuseli procházet přípravným prostorem při vstupu do zkušebního prostoru. Je důležité účelné uspořádání práce v obou těchto prostorech a mezi nimi. Prostor musí být dobře větratelný, aby byly odstraňovány pachy z přípravných pokrmů a cizí pachy (JAROŠOVÁ, 2007).



**obr. č. 2 - Přípravný prostor**

Zdroj: [www.trumf.icomtech.cz](http://www.trumf.icomtech.cz)

**Nádobí a náčiní:** Používané nádobí musí být zdravotně nezávadné, bez vůně a pachu, ani nesmí přijímat cizí vůně a pachy. Nejvhodnějším materiálem je sklo, porcelán nebo keramika. Příbory musí být nerezové. Nádoby v jedné pokusné řadě mají mít stejný tvar, vzhled, velikost i barvu. Také označení nádob má být stejné. Jestliže vzorky mají mít teplotu odlišnou od teploty místnosti, mohou být vlastní nádoby se vzorkem podávány v ochranných obalech z tepelně izolujícího materiálu. Soubory několika vzorků jsou podávány na tácku v uspořádání, které hodnotitel nesmí bez povolení měnit (HÁLKOVÁ et al., 2001)

#### *2.1.8.2. Subjektivní činitelé*

Jedním z významných faktorů v sensorické analýze je sám hodnotitel nebo posuzovatel, protože na jeho práci závisí použitelnost získaných výsledků. Protože schopnost sensorického hodnocení není u všech lidí stejná, je třeba věnovat zvýšenou pozornost výběru členů hodnotící komise. Obvykle lze hodnotitele rozdělit do čtyř základních skupin, podle jejich odborné způsobilosti:

##### 1. Neškolení hodnotitelé – laici

Do této skupiny patří široká laická veřejnost, od které se nevyžadují žádné hlubší poznatky o sensorickém hodnocení. Obvykle sem patří koncoví spotřebitelé. K vyhodnocení se používá větší testovací skupina, čímž je zajištěn dostatečný počet dat pro statistickou analýzu a konečné výsledky nejsou výrazněji ovlivněny přítomností nezpůsobilých hodnotitelů, protože tito jsou ze souboru analyzovaných dat vyloučeni pomocí statistických testů.

##### 2. Informovaní laici

Sem patří posuzovatelé, kteří se liší od předchozí skupiny tím, že před hodnocením jsou informováni o způsobu a smyslu hodnocení. Ostatní charakteristika této skupiny posuzovatelů je shodná s první skupinou.

### 3. Posuzovatelé

Do této skupiny patří osoby, které mají základní znalosti z technologie posuzovaného výrobku a jsou si vědomi chyb a variací, které se mohou v daném výrobku vyskytovat. Členové této skupiny jsou vybráni pomocí rozřazovacích testů, ve kterých musí prokázat, že mají schopnosti hodnotit základní smyslové kvality.

### 4. Znalci

Do této poslední skupiny patří osoby, které kromě podmínek uvedených pro posuzovatele musí rozhodovat o volbě zkušební metody, ovládat způsoby vyhodnocování testů a interpretovat výsledky. Dále je žádoucí, aby měli vědecké poznatky o fyziologii smyslových orgánů a příčinách, které je ovlivňují, hranicích prahového vnímání atd. (KUBÁŇ et al., 2007).

Je důležité, aby hodnotitelé dodržovali správné principy, a to hlavně aby:

- a) před hodnocením nekouřili, nejedli ostrá jídla, nepoužívali alkoholické nápoje a v den hodnocení nepoužívali kosmetické prostředky;
- b) se při hodnocení chovali tiše, soustředili se na práci a nerušili ostatní hodnotitele;
- c) zachovávali přísnou objektivitu, odpoutali se od navyklých zálib a nechutí k některým pokrmům;
- d) postupovali přesně podle instrukcí a postup neměnili;
- e) dodržovali správné způsoby hodnocení, zvláště čichání a ochutnávání, používali dostatečné množství vzorku a dodržovali předepsané přestávky (POKORNÝ, 1993).

#### *2.1.8.3. Vlastní senzorické hodnocení*

Jako nejvhodnější denní doba k posuzování se doporučuje doba od 9 do 11 hodin dopoledne a od 14 do 16 hodin odpoledne. Pokud to není nezbytně nutné, nemělo by posuzování trvat déle než 2 – 3 hodiny denně včetně přestávek. Mezi jednotlivými zkouškami (řadami vzorků) se při degustacích doporučují 20 – 30 minutové přestávky, při hodnocení barvy nebo textury mohou být přestávky kratší, protože hodnocení je méně namáhavé než hodnocení chuti a vůně.

Vzorky předkládané k hodnocení je třeba upravit tak, aby hodnotitelé nebyli informováni o skutečnostech, které by mohly ovlivňovat jejich výsledek, např. jim nesmí být znám výrobce nebo složení posuzovaného výrobku.

Vzorky potravinářských výrobků se předkládají temperované na teplotu, při níž bývá vzorek běžně konzumován, popřípadě ještě také na teplotu, při níž se nejnápadněji projevují vady a rozdíly jakosti.

Teplotu posouzení je třeba přesně dodržovat, protože výsledky značně závisejí na teplotě (někdy rozhoduje rozdíl 1 °C) Do protokolu se proto uvede teplota hodnocení.

Vzorky se podávají k hodnocení s dostatečnými přestávkami, podávají se ve stejných nádobách, jejich teplota a množství musejí být stejné. Pokud se předkládá několik vzorků najednou (např. při pořadové zkoušce), musí hodnotitel zkoušet vzorky v předloženém pořadí (JAROŠOVÁ, 2007).

Bezprostředně před předložením vzorků jsou hodnotitelé instruováni o svém úkolu a o použité metodě a jsou jim rozdány protokolové formuláře s pokyny, jak se mají vyplňovat.

Při degustaci předloženého vzorku ochutná posuzovatel množství odpovídající asi jedné polévkové lžici (7 – 10 g). U tuhých vzorků sousto dobře rozžvýká a při žvýkání sleduje vývin jednotlivých chutí. U tekutých vzorků pohyby jazyka posunuje douškem tak, aby jim smočil celou ústní dutinu. V obou případech musí vzorek setrvat v ústní dutině dostatečnou dobu. Chuť se nejlépe vyhodnotí, jestliže se ochutnávaný vzorek spolkne. Některé dílčí chutě (hořká, trpká) se projeví až za 20 sekund.

Pokud se hodnotí několik vzorků, je dobře si po spolknutí vzorku vypláchnout ústa, počkat asi 1 minutu, a pak teprve ochutnávat další vzorek.

Při degustaci musíme poměrně rychle rozhodnout o výsledku posouzení a výsledek zapsat. Příliš dlouhé rozhodování zhoršuje kvalitu posouzení, vede k fyzické únavě (adaptaci) smyslového receptoru i k psychické únavě posuzovatele.

Při hodnocení barvy se vzorky prohlížejí proti bílému pozadí, nikoli proti oknu nebo jinému světelnému zdroji, pokud to není zvlášť předepsáno. Při hodnocení textury se nejprve posoudí vzorek pomocí prstů (pokud je to v zadání požadováno) a

potom teprve v ústech. Hodnocení vůně předchází vždy před hodnocením chuti. Pokud hodnotíme vzorek komplexně, nejdříve posoudíme vzhled, barvu, vůni, pak teprve chuť a nakonec texturu.

Při vyplňování protokolového formuláře vyplníme před hodnocením vedlejší údaje (jméno hodnotitele, datum a dobu hodnocení, zdravotní stav aj.) a kód vzorku. Po hodnocení se protokol pečlivě prohlédne a vyplní se všechny požadované údaje.

Po skončení sensorické analýzy organizátor zkontroluje, zda jsou protokoly správně vyplněny a zpravidla prodiskutuje s hodnotiteli jejich výsledky a chyby i eventuální potíže při analýze (JAROŠOVÁ, 2007).

### ***2.1.9. Přehled metod sensorického hodnocení potravin***

#### *2.1.9.1. Metody rozdílové a rozlišovací*

Rozlišovací (diskriminační, rozdílové) zkoušky mají za cíl zjištění, zda mezi předloženými vzorky existuje rozdíl jakosti nebo v některém jejím znaku, příjemnosti nebo intenzitě (JAROŠOVÁ, 2007).

##### a) Párová zkouška

Při párové zkoušce mají hodnotitelé rozlišit dva vzorky, mezi kterými musí být malé sensorické rozdíly vnímatelné nebo nevnímatelné lidskými smyslovými orgány. Párové metodě se dává přednost při řešení takových úloh, při kterých poznáme nebo můžeme určit charakter sensorických rozdílů. Ptáme se potom na základní druh chuti (např. sladká nebo slaná), případně na definovanou nebo přesně popsanou vlastnost (např. ostrá, aromatická).

Párová metoda si kromě jednovzorkové metody vyžaduje nejméně materiálu a času (NEUMANN et al., 1990).

Výhodou této zkoušky je, že pro jednoduchost hodnocení nevyžaduje zvláště důkladné zaškolení hodnotitelů. Nevýhodou je, že lze s 50 % pravděpodobností dosáhnout správného výsledku náhodným rozhodnutím, takže teprve tehdy, jestliže hodnotitel určil správně (nebo shodně) 7 po sobě jdoucích párů je stanoveno z 99 %



pravděpodobností, že mezi vzorky existuje průkazný rozdíl (nebo naopak jejich shoda) (INGR et al., 2007).

#### b) Trojúhelníková metoda

Princip trojúhelníkové metody spočívá v tom, že hodnotitel obdrží trojici vzorků, ve které dva jsou shodné a třetí je rozdílný; jejich pořadí je náhodné. Hodnotitel zkouší postupně všechny vzorky a k jednou hodnocenému vzorku se smí vracet. Jeho úkolem je rozhodnout, které dva vzorky v trojici jsou shodné a který je od nich rozdílný. Dříve se zkoušené vzorky předkládaly uspořádané do trojúhelníka (odtud název zkoušky).

Zkouška je o něco složitější než párová zkouška a vyžaduje zaškolenější hodnotitele, jejichž paměť je lépe vycvičena. Na druhé straně je pravděpodobnost náhodného určení správného výsledku jen 1/3, takže k dosažení spolehlivých závěrů stačí již obvykle 25 – 40 výsledků (POKORNÝ et al., 1990).

#### c) Zkouška duo-trio

Tato zkouška zahrnuje podání standardu. Hodnotitel obdrží 3 vzorky, z nichž první je standard. Hodnotitel srovnává oba neznámé vzorky se standardem a k jednou posouzenému vzorku se smí libovolně vracet. Jeho úkolem je rozhodnout, který vzorek z páru neznámých vzorků je shodný se standardem a který je rozdílný.

Technika hodnocení je u této metody velmi jednoduchá, vlastně jde o dvě párové zkoušky, ale jako u párové zkoušky je 50 % pravděpodobnost, že správný výsledek bude dosažen náhodným rozhodnutím. Je proto (jako u párové zkoušky) většinou zapotřebí 40 – 60 sad vzorků, aby se dosáhlo spolehlivých závěrů (POKORNÝ et al., 1990).

#### d) Zkouška 2/5

Tato zkouška je složitější než předešlé, takže vyžaduje velmi zkušené hodnotitele. Každý hodnotitel obdrží sadu 5 vzorků, z nichž 3 vzorky jsou stejné (vzorek A) a zbývající 2 jsou odlišné, ale navzájem stejné (vzorek B). Posuzovatel

má za úkol rozdělit správně pětici vzorků do dvou skupin stejných vzorků. Řešení tedy vyžaduje dobrou paměť, i když je možné se k jednou ochutnaným vzorkům vracet.

Výhodou je, že pravděpodobnost náhodného určení správného výsledku je pouze 1/10, takže zpravidla již 4 – 8 odpovědi (teoreticky 2 odpovědi) stačí, aby se došlo ke statisticky průkazným závěrům (JAROŠOVÁ, 2007).

#### e) Tetrádová zkouška

Tato zkouška je kombinací zkoušky trojúhelníkové a duo-trio. Zde podáváme vzorky čtyři, z nichž první je neanonymní – referenční. Hodnotitel určuje ze zbylé trojice vzorků a srovnává jejich shodu s referenčním vzorkem. Tato metoda je pro hodnotitele stejně náročná jako zkouška trojúhelníková, pravděpodobnost náhodného určení správného výsledku je 16,7 %. Obyčejně nám postačí 10 – 20 odpovědí (INGR et al., 2007).

#### f) Preferenční zkouška

Při těchto zkouškách nejde o určení, zda existuje rozdíl mezi vzorky, ale o určení, kterému vzorku v určitém souboru dá posuzovatel přednost jako sensoricky kvalitnějšímu nebo přijatelnějšímu či příjemnějšímu.

Z používaných technik je u nezaškolených osob nebo jen krátkodobě zaškolených posuzovatelů nejběžnější párová zkouška, kdy posuzovatel obdrží dva vzorky a určí kterému z nich dává přednost (JAROŠOVÁ, 2007).

#### 2.1.9.2. *Metody pořadové*

U výše uváděných metod se porovnával sensorický rozdíl pouze mezi dvěma vzorky (A a B), když je potřebné porovnat více vzorků, používáme pořadovou metodu. Děláme tak hlavně, když máme hodnotit sensorický rozdíl většího počtu vzorků a když máme vzorky seřadit podle:

- chuti;
- intenzity některé sensorické vlastnosti;

- oblíbenosti.

Zkouška slouží nejen na porovnání potravinových vzorků, ale i na přezkoušení hodnotitelů z hlediska jejich posuzovatelských schopností.

Pořadovou zkoušku je možné použít při porovnávání jakosti produktů, při testování spotřebitelů, ale i při známých rozdílových zkouškách. Uplatňuje se při vývoji nových výrobků a při průzkumu trhu, přitom si je třeba uvědomit, že pořadím sice odstupňujeme vzorky, ale nic nezjistíme o velikosti sensorických rozdílů mezi jednotlivými vzorky (NEUMANN et al., 1990).

### *2.1.9.3. Senzorické hodnocení potravin srovnáním se standardem*

Při těchto zkouškách obdrží hodnotitel určitý vzorek jako standard a má za úkol určit, zda neznámý vzorek odpovídá jakostně standardu nebo se od standardu liší.

#### a) Hodnocení rozdílu od standardu jednostimulovou metodou

Nejjednodušším postupem, jak stanovit rozdíl vzorku od standardu, je zjišťování, zda se zkoumané vzorky obecně liší od standardu nebo neliší.

Při této zkoušce je nejprve hodnotitel seznámen se standardem (vzorek A), který ochutná, a pak je mu vzorek odebrán. Během celého dalšího hodnocení již hodnotitel k němu nemá přístup, takže musí spoléhat na svou paměť. Dále postupně dostává řadu vzorků, která sestává ze standardů (vzorek A) a srovnávaných vzorků odlišných od standardu (vzorek B neboli ne A) v nahodilém pořadí. Hodnotitel má za úkol určit, který z podávaných vzorků je totožný se standardem (A) a který je odlišný (B tzn. Ne A).

#### b) Hodnocení rozdílu od standardu dvoustimulovou metodou

Při dvoustimulové zkoušce dostane hodnotitel nejprve k ochutnání neanonymně dva vzorky, A a B, jejichž vlastnosti si má dobře zapamatovat. Potom se mu tyto vzorky odeberou a postupně se mu předkládá řada vzorků, kde jsou v nahodilém pořadí zastoupeny vzorky A a B. Hodnotitel se má rozhodnout, zda předložený vzorek je A nebo B.

### c) Stanovení stupně odlišnosti od standardu

Náročnějším úkolem je určení, nejen zda se vzorek liší od standardu, ale také, jak velký je rozdíl mezi zkoumaným vzorkem a standardem (eventuálně čím se vzorek od standardu liší).

Srovnávat se standardem lze i preferenčně (podá se nejdříve standard a pak postupně neznámé vzorky; u každého se určí, zda je vzorek lepší nebo horší než standard) (JAROŠOVÁ, 2007).

#### *2.1.9.4. Senzorické hodnocení potravin srovnáním s použitím stupnic*

Hodnocení vzorků potravin s použitím stupnic patří k nejrozšířenějším metodám sensorické analýzy. Nejrozšířenější jsou čtyři typy stupnic, jejichž použití záleží na druhu úkolu, na předložených vzorcích a na kvalitě hodnotitelů:

#### a) Kategorové stupnice:

Použití je velmi jednoduché a také vyhodnocení je velmi jednoduché, protože se pouze spočítá, kolik je odpovědí v jedné kategorii.

#### b) Ordinální (pořadové) stupnice:

Jsou z velké většiny také kategorové, až na výsledky pořadových zkoušek anebo výsledky s použitím grafických stupnic. Jsou hodnotitelům velmi běžné, protože se používají při školní klasifikaci. Určuje se jimi pouze pořadí, tedy který vzorek má větší stupeň určité vlastnosti a který menší. Nepodává se žádná informace o velikosti rozdílů mezi sousedními vzorky.

#### c) Intervalové stupnice :

Tyto stupnice se používají velmi zřídka, vzdálenosti mezi dvěma po sobě následujícími stupni jsou vždy stejné, ale počáteční bod se případ od případu liší.

#### d) Poměrové stupnice:

Tyto stupnice jsou nevhodnější pro statistické vyhodnocení, ale nevýhodou je nutnost srovnání se standardem (POKORNÝ et al., 1999).

#### **2.1.10. Spojení senzorické analýzy s metodami instrumentální analýzy**

V poslední době se vyskytují snahy o zavedení použití instrumentálních metod pro hodnocení senzorické jakosti. Instrumentální metody mají řadu výhod. Poskytují dobře opakovatelné a snadno reprodukovatelné výsledky, provedení je jednoduché, často automatizované. Časové nároky na analýzu jsou poměrně malé a výsledky lze jednoduše zpracovat statistickými parametrickými metodami. Cena jedné analýzy je při velkém množství analyzovaných vzorků relativně nízká. Instrumentální metody mají ovšem jednu nevýhodu. Pomocí senzorické analýzy se měří počítky a vjemy, kdežto instrumentálními metodami se měří pouze podněty. Instrumentálně lze měřit barvu, některé texturní vlastnosti, aromatické látky apod. (KINCLOVÁ et al., 2004).

#### **2.1.11. Hodnocení masa a masných výrobků**

Požadavky na senzorické znaky jednotlivých masných výrobků jsou důležité pro získání obliby mezi spotřebiteli, kteří sami rozhodnou, zda si výrobek opět koupí. Kupující se při svém rozhodování řídí mimo jiné i smyslovým posouzením obalu, nákroje a při konzumaci posouzením vůně a chuti. (STEINHAUSER, 1995).

Maso jatečných zvířat je pro senzorické posuzování jakosti velmi komplikovanou potravinou. Druhové rozdíly (hovězí, vepřové, kuřecí aj.) jsou velké, rozdíly jsou i mezi kategoriemi téhož druhu (hovězí: maso z býků, krav, volků apod.). Senzorická jakost masa se neustále mění od okamžiku usmrcení zvířete následkem postmortálních biochemických procesů.

Masné výrobky představují velmi bohatou skladbu sortimentálních skupin, podskupin a jednotlivých druhů (INGR et al., 2007).

### 2.1.11.1. Hodnocení masa

Vzorky masa pro senzorickou analýzu musí pocházet ze zdravých zvířat, poražených v dobré jatečné kondici. Senzorické hodnocení masa má často za cíl porovnat rozdíly v jakosti masa různých plemen nebo hybridů, případně vliv rozdílné výživy atd.

Maso se hodnotí ve stádiu dostatečné zralosti, tzn. hovězí nejdříve za 7 dní, vepřové nejdříve za 4 dny, kuřecí za 1 den.

Vzorky masa se tepelně upravují způsobem pro daný druh typickým (vaření, dušení, pečení apod.) Maso se tepelně upravuje v uzavřených nádobách nebo zabalené ve vhodných foliích, aby se zabránilo úniku aromatických látek. Vzorky k hodnocení se předkládají bezprostředně po tepelné úpravě a mají mít teplotu alespoň 40 °C, aby plně vynikla jejich vůně a chuť.

Nejčastěji jsou u masa hodnoceny vzhled, barva, vůně, chuť, konzistence, šťavnatost (INGR et al., 2007).

### 2.1.11.2. Hodnocení masných výrobků

Klasický přístup k senzorickému hodnocení jakosti masných výrobků se soustřeďuje na následující jakostní znaky:

- celkový vzhled (správná volba obalu, povrchové vybarvení, tukové podlitiny pod obalem, napjatost nebo svaštění obalu aj.).
- textura – konzistence tuhost nebo měkkost při hodnocení hmatem.
- vzhled v nákreji (homogenita nebo stupeň zrnění, ostrá kresba nebo rozmazání vložky, stejnoměrnost rozdělení vložky, vypadávání vložky, barva soudržnost nebo rozpadovost výrobku).
- vůně (typická, přiměřeně intenzivní, příjemná až k vůni prázdné, cizí nebo nepříjemné až odporné).
- chuť (obdobně s důrazem na slanost výrobku).

Vyjádření senzorického posouzení se u nás vyvíjelo – stobodový systém, zařazení do jakosti špičkové, odpovídající nebo neodpovídající normovaným požadavkům (jakost A, B a C na základě vymezení deskriptory), zařazení výrobků

jako vyhovujících nebo nevhovujících. Výsledky sensorického hodnocení výrobků od většího počtu výrobců jsou významné pro orientaci obchodů i spotřebitelů (INGR et al., 2007).

### 2.1.11.3 Sensorické hodnocení salámů Vysočina

Požadavky na složení, smyslové požadavky, chemické a fyzikální složení pro trvanlivý tepelně opracovaný salám Vysočina:

- Smyslové požadavky:

Konzistence tužší a soudržná, vzhled na řezu a vypracování – velmi jemná mozaika, tmavěji růžové barvy, řez lesklý, směrem k okraji tmavší, zrna surovin převážně o velikosti 1 mm, připouští se ojedinělé drobné, měkké kolagenní částice a drobné vzduchové dutinky, vůně a



Obr. č. 3 - Salám Vysočina

chuť – aromatická po uzení, případně

Zdroj: [www.obrazky.cz](http://www.obrazky.cz)

po kulturní plísni, přiměřeně slané a kořeněné chuti, výrobek na skusu hutný, bez patrných tuhých částí.

- Chemické a fyzikální požadavky:

Obsah čistých svalových bílkovin nejméně 13 %, obsah tuku nejvýše 50 %.

- Technologické požadavky:

Ve všech částech výrobku musí být dosaženo tepelného účinku odpovídajícího působení teploty + 70 °C po dobu 10 minut. Pokles aktivity vody při zrání, uzení, sušení a za definovaných podmínek na hodnotu 0,93 a nižší. Minimální doba trvanlivosti 21 dní při teplotě + 20 °C (VYHLÁŠKA č.264/2003 Sb.).

### 3. CÍL PRÁCE

Pro dnešního člověka jsou masné výrobky a maso nepřehlédnutelnou součástí lidského jídelníčku, existence trvanlivých salámů je samozřejmostí, jsou vyžadované pro své organoleptické vlastnosti i pro své široké využití. Díky stále se zvyšujícímu počtu supermarketů a podobných obchodů, máme velkou možnost výběru ze širokého sortimentu trvanlivých salámů. V tomto odvětví nastala velká konkurence. Každý podnik, který chce uspět, musí splňovat vysoké požadavky na sensorickou jakost a složení výrobku. U většiny spotřebitelů, i díky se zvyšující životní úrovni, stoupají nároky na jednotlivé ukazatele. Jestli výrobek spotřebitel koupí či nikoli, již ve většině případů nerozhoduje cena, ale jeho vzhled, chuť, vůně apod., čili sensorické ukazatele, které jsou součástí sensorického hodnocení a není je možno úplně nahradit instrumentálními metodami.

Cílem diplomové práce bylo:

- získat pomocí metody sensorického hodnocení potravin a potravinářských produktů soubor individuálních posouzení chuťových vlastností salámu Vysočina u šesti náhodně vybraných výrobců,
- zpracovat získané výsledky sensorického hodnocení matematicko-statisticky a tím získat objektivní a reprodukovatelný výsledek.



## 4. MATERIÁL A METODY ZPRACOVÁNÍ

### 4.1. Materiál

Trvanlivé salámy vznikaly dávno, dávno předtím, než jsme znali něco o nastavení vody nebo startovacích kulturách. Sušení masa se užívalo odjakživa, proto nebylo třeba očekávat, že by neschly i tyče z mělněného masa, čemuž dnes říkáme trvanlivé salámy a klobásy.

Pojem **salám** nepochází z arabštiny (salam alejkum – mír s Tebou), nýbrž je odvozen ze slova „salami“, který v češtině znamená mělněný masný výrobek naplněný do střeva a stabilizovaný tepelným opracováním či fermentací (PIPEK, 2010).

Trvanlivé salámy mívají více tuku, obvykle 40 – 45%. Není to však žádné energetické nebezpečí, je třeba si uvědomit, že dávka z těchto salámů v jedné porci bývá menší než u jiných masných výrobků, obezita proto nehrozí (její příčiny musíme hledat jinde..)

Tepelně opracované trvanlivé salámy jsou nejběžnější ve střední Evropě, jejich údržnost zajistí tepelné opracování, a následné snížení aktivity vody zajistí stabilitu výrobku při běžných teplotách, tedy mimo chladicí řetězec. Naše typické trvanlivé salámy tepelně opracované mají zcela jinou chuť. Nezrají v pravém smyslu, protože záhřev usmrtí většinu přirozeně přítomných „startovacích“ bakterií. Současné uzení dodá typické aroma i dostatek fungicidních látek, které omezí nebo zcela zabrání růstu plísní na povrchu. U nás byly v minulosti nejznámější „turistické“ salámy a protože měly podobné zrnění a vzhled jako dovážený uherský salám, zdomácněl i název „imitace“ (uherského salámu). Nedostatek dováženého uherského salámu vedl k vývoji dalších trvanlivých salámů, v roce 1967 se proslavila námi hodnocený **vysočina**, vyvinuta v Hodicích. Svého času šlo o nejkvalitnější tepelně opracovaný trvanlivý salám široko daleko. Ekonomické tlaky v 90. letech však způsobily, že se na trhu objevily levné falzifikáty, které již nedosahovaly takových kvalit (PIPEK, 2010).

Zákon o potravinách z roku 1997 přenesl odpovědnost za zdravotní nezávadnost a za jakost potravin na výrobce a do velké míry uvolnil výrobcům ruce. Až na jednotlivé výjimky nestanovil jakostní požadavky. Komoditní vyhláška č. 327/1997

Sb. pro maso a masné výrobky stanovila technologické požadavky na jednotlivé skupiny výrobků, ale jednotlivé druhy výrobků do skupin nerozdělila.

Vysočina tak mohla být vyráběna jako běžná uzenina tepelně opracovaná a prodávána jako salám trvanlivý, za nějž je spotřebitelé stále považovali, ale postupně s nelibostí nesli zhoršení jeho jakosti při ustálené ceně. Tuto nepříznivou situaci měla vyřešit nová vyhláška č. 326/2001 Sb. pro maso a masné výrobky, která zařadila Vysočinu, ale i Selský salám a Turistický trvanlivý salám do skupiny trvanlivých tepelně opracovaných masných výrobků. Za surovinu určila vepřové a hovězí maso a zakázala zpracování rostlinných bílkovin do těchto výrobků. Jako jakostní kritéria pro tyto výrobky stanovila obsah tuku maximálně 55% a hodnotu aw maximálně 0,93.

Výrobních postupů, jak správně vyrobit trvanlivý salám, je nespočet. Nejčastěji a nejlépe se vychází z předem zmrazeného masa, aby byla pěkná mozaika v nákroji salámu, postupně se přidává koření a solící směs. V okamžiku narážení je již maso rozmražené. Dnešní výrobci mají výborného pomocníka v podobě řezacích narážek, kdy konečná mozaika se vytváří přímo při plnění střeva – vzhled je lepší a pravidelný, nerozmazává se tuk a neporušují se vazby mezi jednotlivými částicemi.

Ač se zdá, že trvanlivost získávají tyto výrobky sušením, není to jediný zákrok, vždy jde o vhodnou kombinaci několika překážek. V případě tepelně opracovaných salámů je významnou překážkou záhřev – je potřebná taková dávka tepla, aby významnou měrou snížila četnost přítomných vegetativních forem mikroorganismů. Spory tímto zákrokem nejsou zasaženy, mohou přežít i některé odolné vegetativní formy. Jejich růstu je však zabráněno snížením aktivity vody. Současně jsou tyto salámy většinou i vyuzené, takže fungicidní složky kouře brání růstu plísní.

Trvanlivé salámy se mají skladovat v suchu (aby nenavlhly a nedošlo k povrchovému růstu plísní) a temnu (aby se omezila oxidace tuků). Teplota většinou není rozhodující, je však jasné, že i ona ovlivňuje průběh všech dějů. Nebezpečné může být, pokud se salám uchovává v lednici. Může zde navlhnout a po vyjmutí z lednice se orosit, což vede k porušení stability zvýšením aktivity vody (PIPEK, 2010).

## 4.2. Stručná charakteristika výrobců

### **MP Krásno, a.s.**

Historie průmyslového zpracování masa ve Valašském Meziříčí započala 28. ledna 1895, kdy řezníci založili "Družstvo na postavení jatek". Pro valašskomeziříčský závod se stal mezníkem rok 1955, kdy byly uvedeny do provozu mrazírny a rok 1964, kdy zahájil výrobu nově vybudovaný masokombinát.

V roce 1993 byl masokombinát privatizován a od 1. 1. 1994 nesla firma název Masný průmysl - Krásno, spol. s r.o. Od 1. 1. 2004 nese společnost název MP Krásno, a.s.

Během krátké doby se z malé zastaralé lokální provozovny v srdci Valašska stal moderní podnik, který zaujal místo mezi 5 největšími českými výrobci masa a masných výrobků. Společnost výrazně investovala do modernizace výroby, přičemž veškeré investice byly realizovány tak, aby podnik vyhovoval přísným evropským normám.

Výrobky z Krásna lze v současné době nalézt u řady obchodních řetězců a maloobchodních sítí, stejně jako na pultech specializovaných řeznictví. Společnost expanduje na slovenské a maďarské trhy.

V sortimentu společnosti se nalézají mimo klasických výrobků i tradiční valašské speciality. Zákazníci si je oblíbili především pro jejich standardně vysokou kvalitu a pro nezaměnitelnou chuť. Výsledkem dlouhodobé orientace na vysokou kvalitu výrobků je nejen stoupající obliba produktů pod značkou Krásno, ale také řada cen a ocenění. Za těmito úspěchy stojí především zaměstnanci společnosti, kteří k potřebné kvalifikaci přidávají nadšení a obětavost. Díky tomu dnes značka Krásno symbolizuje spojení řeznické tradice s moderní technologií.

## Vysočina Hodice, a.s.



**Obr. č. 4 - Logo Vysočina Hodice**

Zdroj: [www.krahulik.cz](http://www.krahulik.cz)

Společnost Vysočina Hodice se řadí mezi moderní zpracovatelské podniky masného průmyslu s již sedmdesátiletou tradicí. Vyrábí široký sortiment vysoce kvalitních uzenářských a masných výrobků, včetně specialit pro náročné zákazníky. O kvalitě výrobků hovoří i řada získaných ocenění z potravinářských výstav a soutěží. Mezi nejhodnotnější patří ocenění ZLATÝ IBUCOB získaný v roce 1999 za trvanlivý tepelně opracovaný salám Vysočina a národní ocenění KLASA za produkt „Vysočina 1967“ – při výrobě tohoto salámu se dodržuje tradiční receptura a postupy, jaké se používaly na počátku výroby salámu Vysočina v roce 1967 v Hodicích.

V roce 2009 proběhla fúze akciové společnosti Vysočina Hodice, která se stala součástí - samostatným provozem - společnosti Krahulík. Nejen dlouhá tradice, ale i dobré jméno výrobků Vysočiny Hodice vedly k rozhodnutí o zachování značky. Z pohledu spotřebitele došlo jen k malým změnám. Stále si může koupit výrobky této značky, jejichž výroba se nezměnila, ani nepřestěhovala.

## Masna Příbram, spol. s r. o.

Tato firma patří mezi poměrně mladé firmy. Zkušební provoz ve zbrusu novém závodě byl zahájen v roce 1977. Zásadním předělem ve vývoji byl rok 2000, kdy do firmy přišel nový management, jemuž se podařilo nastartovat již ekonomicky potápějící se firmu. Dalším velkým milníkem byl konec roku 2004, kdy firma dosáhla obratu jedné miliardy sto milionů korun.



**Obr. č. 5 – Logo Masna Příbram**

V současné době pracuje ve firmě 450 zaměstnanců. Zdroj: [www.masna-pribram.cz](http://www.masna-pribram.cz)

Svou rozlohou a produkcí je Masna Příbram největším zpracovatelem a výrobcem masa a uzenin ve středních Čechách.

Masna Příbram produkuje a dodává na český trh více než 100 druhů masných výrobků a 60 druhů výsekových mas a drobů. Různé speciality, sekané výrobky, měkké salámy i trvanlivé a tepelně neopracované výrobky, které vyrábí podle vlastních receptů, významně obohatily trh celé České republiky. Mezi speciální výrobky patří např. Cerhonický furiant, Plešivec, Cimbura, Brdské klobásy a Macocha. Balením masných výrobků do vakua nebo do ochranné atmosféry vychází vstříc zákazníkům, jež požadují prodlouženou trvanlivost výrobků. Produkty Masny Příbram se dostávají do široké obchodní sítě pod značkou PŘÍBRAMSKÉ UZENINY v mnoha oblastech Čech a Moravy s cílem dále tuto síť rozšiřovat.

### **Kostecké uzeniny, a.s.**

Továrna na uzeniny a konzervy v Kostelci byla založena v roce 1917 a už v



období před druhou světovou válkou se staly její výrobky známými a populárními v celém tehdejší Československu. Tehdy vyráběla všechny druhy uzenin - včetně párků, hotových jídel, paštik a šunek v konzervách. I v období socialistického znárodnění si podnik zachoval svou tvář a jeho tradiční výrobky (zvláště Kostecké párky v konzervě) zůstaly v podvědomí zákazníků.

Privatizací v roce 1992 vznikla akciová

**obr. č. 6 - Vysočina Kostecké uzeniny** společnost Kostecké uzeniny. Došlo k

Zdroj: [www.kosteckeuzeniny.cz](http://www.kosteckeuzeniny.cz)

promyšlené modernizaci. Postupně byly

vybudovány zcela nové velkokapacitní provozy, které nahradily dřívější zastaralé. Možnosti firmy byly podstatně rozšířeny otevřením závodu Kostecká drůbež. Úrovní špičkové technologie patří všechny provozy Kosteckých uzenin mezi nejprogressivnější v Evropě. Firma se stala největším zpracovatelem masa a výrobcem masných výrobků v České republice. Prodává produkty za cca 130 mil. Euro ročně, z toho asi 10% míří na export (např. do Německa, Dánska, Holandska,

Polska, na Slovensko). Kostelecké uzeniny jsou příkladem propojení tradic českého potravinářství s moderním rozvojem konkrétní firmy. Tradicí i lidským potenciálem jsou dnes vyspělým podnikem, který je připraven a schopen konkurovat obdobným firmám v celé Evropě.

### **KMOTR – Masna Kroměříž, a.s.**

Akciová společnost patří mezi přední producenty trvanlivých masných výrobků v České republice. Firma má více než padesátiletou tradici. V současnosti zaměstnává 130 lidí a roční objem výroby překračuje 3000 tun.

Společnost je proslulá zejména výrobou trvanlivých fermentovaných salámů. Objem produkce tohoto sortimentu je v zemi vůbec největší. K velmi oblíbeným salámům řadíme Poličan, Paprikáš, Herkules a Lovecký.

Jde o výrobky, které jsou známé na českém trhu řadu let a po celou dlouhou dobu zaznamenávají vysokou prodejnost. Kromě toho nechybí v sortimentu společnosti KMOTR také výrobky relativně nové, jako je např. salám Česnekový trvanlivý, Saturn či Bratislavská klobása. Ze skupiny trvanlivých tepelně opracovaných salámů je na prvním místě výrobek Vysočina, atraktivní je rovněž Bermudský trojúhelník.



**obr. č. 7 - Vysočina KMOTR**

Zdroj: [www.kmotr.cz](http://www.kmotr.cz)

Kvalita produktů značky KMOTR je zajištěna dodržování dvou hlavních zásad. První zásadou je nákup vybrané suroviny, tj. masa a koření, druhou potom zpracování suroviny na finální výrobky. Rozhodující surovinou pro produkty značky KMOTR je vepřové libové maso a sádlo, v menší míře i maso hovězí.

Vysoká kvalita výrobků značky KMOTR byla již mnohokrát prokázána na mezinárodních soutěžích v rámci EU. Pravidelně získává společnost ocenění na soutěžích v rakouském Welsu.

Společnost zaujímá na českém trhu přibližně patnáctiprocentní podíl v oblasti trvanlivých masných produktů. Od roku 2004 rovněž úspěšně vyváží do zemí EU (Slovensko, Polsko).

## **Maso Planá, a.s.**

Historie Masa Planá začíná v lednu 1973, kdy byla po 63 měsících výstavby uvedena do provozu firma pod názvem Masokombinát Planá nad Lužnicí.

V roce 1993 zanikl Jihočeský průmysl masný a firma pokračuje pod značkou Maso Planá.

V roce 2001 podnik začal s rekonstrukcí, aby zajistil lepší porážecí technologie a podmínky perfektní hygieny podle náročných norem EU. V roce 2002 podnik obdržel integrovaný systém ISO a HACCP, který mu byl udělen jako prvním v oboru potravinářství. Celkové rekonstrukce provozu byly ukončeny v roce 2005.

Na začátku roku 2010 se Maso Planá spojilo se společností Kostelecké uzeniny a.s. a stalo se její součástí. Spolu jsou navíc členy potravinářského kolosu AGROFERT, největší skupinou v českém a slovenském zemědělství a potravinářství.

## **4.3. Metody zpracování**

### **4.3.1. Senzorické hodnocení**

Senzorické hodnocení bylo provedeno dle předem navržené metodiky. U šesti náhodně vybraných výrobců se hodnotily chuťové vlastnosti trvanlivého salámu Vysočina.

Hodnocení probíhalo ve třech dnech 30. 11., 7. 12. a 8. 12. 2010. Pro větší objektivitu hodnocení se hodnotilo v pěti opakováních vždy v časech 7:00 – 8:30 a 12:00 – 13:00. Tím byl vyloučen vliv různých denních časů na schopnosti hodnotitelů.

Hodnocení bylo provedeno pořadovou zkouškou, kdy každý hodnotitel obdržel jeden vzorek od každého výrobce a měl za úkol seřadit vzorky podle klesající jakosti. Tyto vzorky byly označeny písmeny.

Hodnotitelé opakovaně ochutnávali připravené vzorky a nejlépe chutnající vzorek zařadili na první místo, na poslední místo pak nejméně chutnající vzorek. K hodnocení byly použity připravené dotazníky (Tabulka č. 2).

Senzorické hodnocení bylo prováděno v laboratořích Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity. Ve zkušební i přípravné místnosti byly řádně splněny a dodrženy požadavky na hygienu, vybavení a uspořádání místností ve smyslu příslušných předpisů a norem.

Vlastní sensorické hodnocení prováděli studenti Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity a pracovníci Katedry kvality produktů Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Hodnotitelé byli před zahájením hodnocení seznámeni a proškoleni s danou problematikou, metodou a postupem sensorického hodnocení.

Vzorky byly předkládány v takovém množství (od každého výrobce kolečko o síle 0,5 cm), které bylo dostatečné k objektivnímu posouzení celkových chuťových vlastností výrobků. Jako neutralizátor byla použita pitná neperlivá voda.

#### **4.3.2. *Metody statistické***

##### **4.3.2.1. *Friedmanův test***

Pro zjištění, zda se určitý vzorek lišil významně od ostatních vzorků, byl použit postup podle Friedmana, u kterého je výhodou, že pro vyhodnocení existují vzorce a tabulky. Tento test spočívá v tom, že každý z hodnotitelů posuzuje rozdílnost R vzorků prostřednictvím stanoveného pořadí od 1 do R. To znamená, že podle rozpoznané intenzity nebo preference je seřadí a každému vzorku podle pořadí přisoudí jedno z čísel od 1 do R. Data se uspořádají do přehledné tabulky (Tabulka č. 3) a pro další výpočty budou důležité součty pořadí jednotlivých vzorků (Pokorný et al., 1997).

Testovaná hypotéza H předpokládá, že všechny vzorky pochází ze stejného základního souboru a že mezi vzorky nejsou významné rozdíly ve sledovaném sensorickém znaku.



Alternativní hypotéza A toto tvrzení popírá a říká, že mezi vzorky je alespoň jeden, který se odlišuje od jiného nebo jiných. Friedmanův test posoudí, zda případné rozdíly součtů pořadí jsou významné.

Testovým kritériem je hodnota F:

$$F = [ 12 / J \times P \times ( P + 1 ) ] \times ( R_1^2 + R_2^2 + R_3^2 + \dots + R_p^2 ) - 3 \times J \times ( P + 1 )$$

V tomto vzorci je P = počet vzorků, J = počet hodnotitelů, R<sub>1</sub> – R<sub>p</sub> = jsou příslušně součty pořadí.

Pokud se zjistí, že výsledná hodnota je vyšší než vypočtená hraniční hodnota (  $\chi^2$  ), znamená to, že v souboru průkazné rozdíly existují.

Je-li třeba zjistit, mezi kterými vzorky jsou průkazné rozdíly, zjistí se zda je splněno kritérium

$$| R_i - R_j | > k \times [ J \times P \times ( P + 1 ) / 6 ]^{1/2}$$

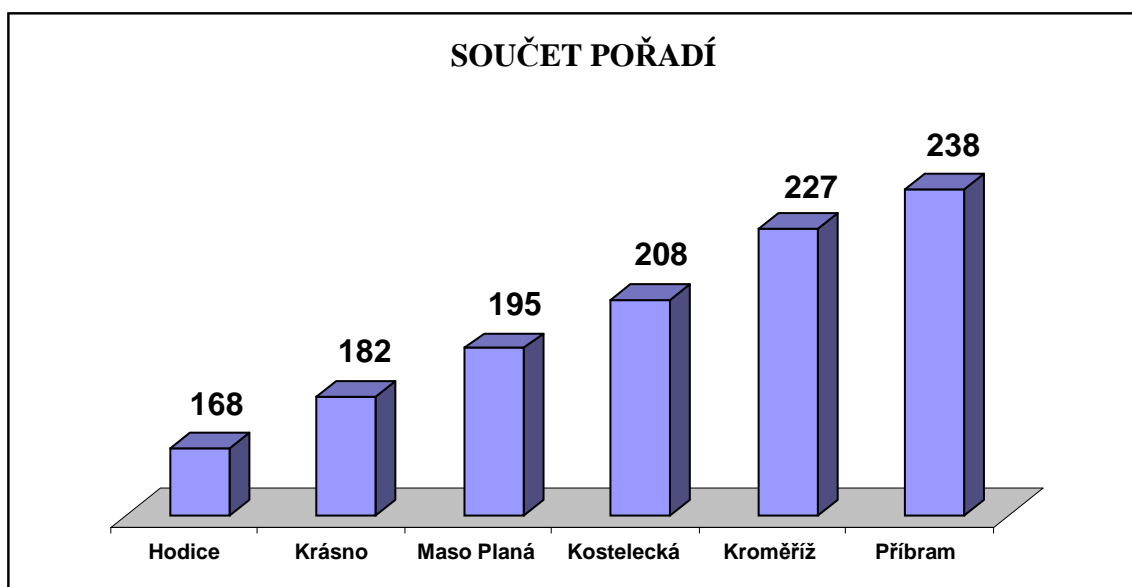
Kde R<sub>i</sub> a R<sub>j</sub> jsou příslušné součty pořadí, J = počet hodnotitelů, P = počet vzorků, k = 1,96 pro hladinu pravděpodobnosti P = 95 % nebo k = 2,576 pro hladinu pravděpodobnosti P = 99 %. Výsledná hodnota určuje, jaký rozdíl musí být v součtu pořadí, aby se hodnocené vzorky od sebe výrazně lišily (Pokorný et al., 1997).

## 5. VÝSLEDKY

Bylo provedeno senzorické hodnocení vzorků trvanlivého salámu Vysočina u firem MP Krásno, a.s., Vysočina Hodice, a.s., Masna Příbram, spol. s r. o., Kostecké uzeniny, a.s., KMOTR – Masna Kroměříž, a.s. a Maso Planá, a.s.

58 hodnotitelů posuzovalo chuťové vlastnosti předložených vzorků a ty pak seřazovaly do pořadí od nejlépšeho vzorku k nejhoršímu.

Získané údaje byly zpracovány pomocí programu Microsoft Excel do tabulky (Tabulka č. 3), ze kterých byl následně sestaven sloupcový graf, u kterého byly porovnávány součty pořadí u vybraných výrobců.



graf č. 1 - Součty pořadí u testovaných výrobců

Pro zjištění průkaznosti rozdílů mezi hodnocenými vzorky se dále postupovalo podle Friedmanova testu. Vypočetla se nejprve hodnota  $F$  podle vzorce.

$$F = [ 12 / J \times P \times ( P + 1 ) ] \times ( R_1^2 + R_2^2 + R_3^2 + \dots + R_p^2 ) - 3 \times J \times ( P + 1 )$$

V našem hodnocení bylo  $J = 58$ ,  $P = 6$ ,  $R_1 = 168$ ,  $R_2 = 182$ ,  $R_3 = 195$ ,  $R_4 = 208$ ,  $R_5 = 227$ ,  $R_6 = 238$ .

Dosažením těchto čísel do výše uvedeného vzorce se získalo :

$$F = [ 12 / 58 \times 6 \times ( 6 + 1 ) ] \times ( 168^2 + 182^2 + 195^2 + 208^2 + 227^2 + 238^2 ) - 3 \times 58 \times ( 6 + 1 ) = 1235,49 - 1218 = \underline{17,49}$$

Výsledná hodnota se porovnávala s tab. 1. Bylo zjištěno, že hodnota 17,49 je vyšší než vypočtená hraniční hodnota ( $\chi^2 = 15,09$ ), což znamená, že v souboru na hladině pravděpodobnosti 99 % průkazné rozdíly existují.

Počet srovnávaných vzorků	Pro P = 95 %	Pro P = 99%
2	3,84	6,63
3	5,99	9,21
4	7,81	11,34
5	9,49	13,28
6	11,07	15,09
7	12,59	16,81
8	14,07	18,47
9	15,51	20,09
10	16,92	21,67

tab. č. 1 - Kritické hodnoty rozdělení  $\chi^2$  pro hladinu pravděpodobnosti P

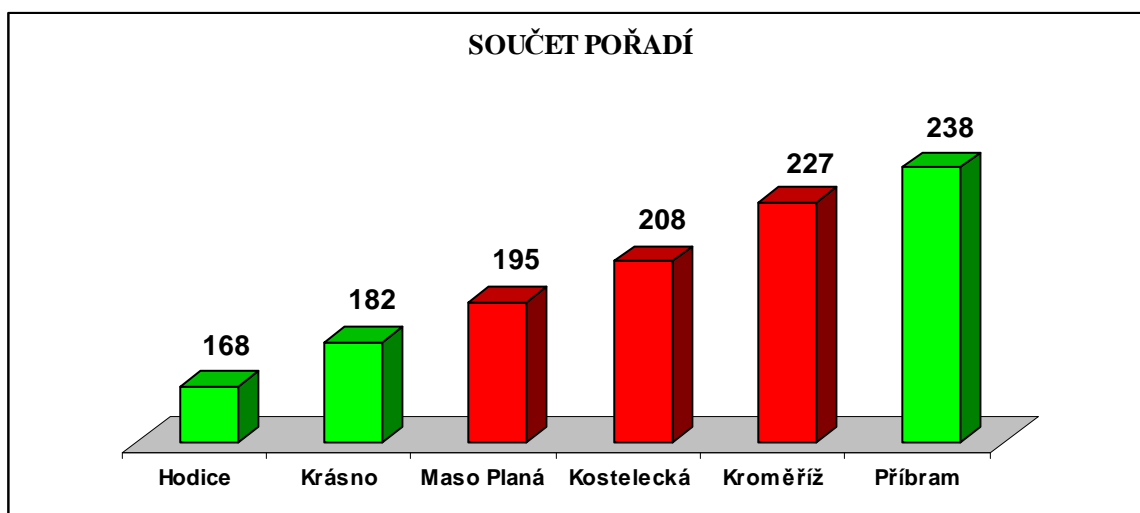
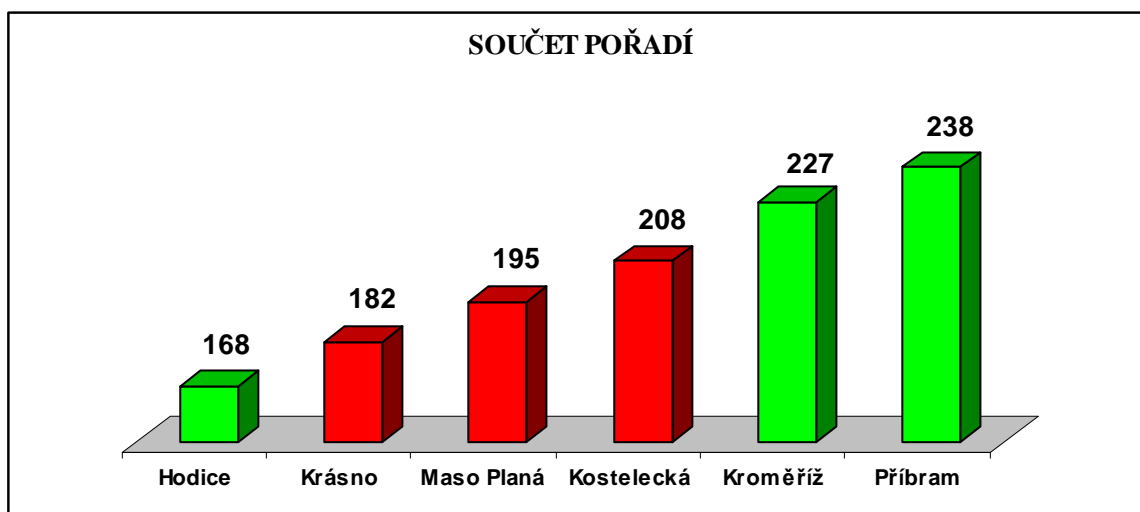
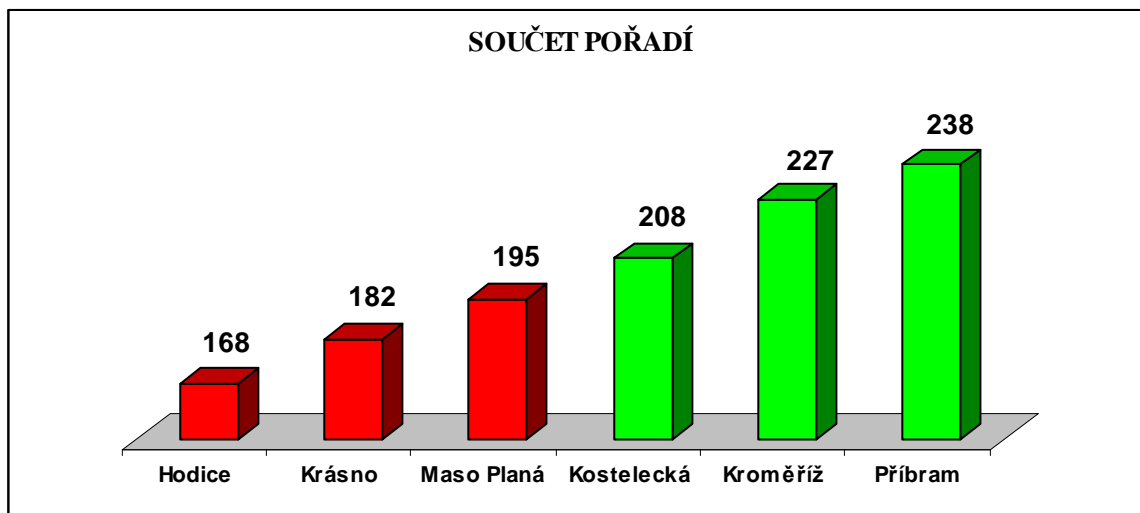
Dále bylo zjišťováno, mezi kterými hodnocenými vzorky jsou průkazné rozdíly. Počítalo se, zda je splněno kritérium

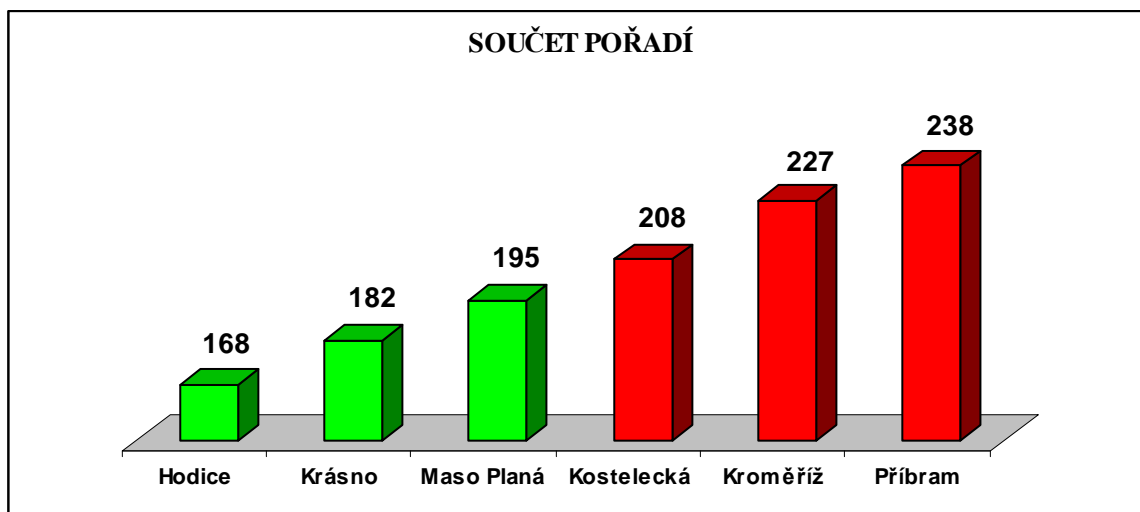
$$| R_i - R_j | > k \times [ J \times P \times ( P + 1 ) / 6 ]^{1/2}$$

Kde v našem hodnocení jsou  $R_i$  a  $R_j$  příslušné součty pořadí,  $J = 58$  (počet hodnotitelů),  $P = 6$  (počet vzorků), hladina pravděpodobnosti byla pro větší průkaznost zvolena  $P = 99\%$ , to znamená, že  $k = 2,576$ . Po dosažení do vzorce se získalo

$$| R_i - R_j | > 2,576 \times [ 58 \times 6 \times ( 6 + 1 ) / 6 ]^{1/2} = \underline{32,3}$$

Z výsledku vyplývá, že při rozdílu součtu pořadí rovným 32 nebo menším se vzorky od sebe neliší, na druhou stranu při rozdílu 33 nebo vyšším se již významně liší. U našeho hodnocení platilo :





graf č. 2 - Rozdělení výrobců podle rozdílů v součtu pořadí

Vzorky, které mají v grafech červenou barvu (např. Hodice – Krásno - Maso Planá nebo Kostecká – Kroměříž – Příbram), mají rozdíly součtu pořadí menší, tedy se výrazně neliší. Mezi vzorky označenými zelenou barvou a vzorky označenými červenou barvou, je rozdíl součtu pořadí větší než kritická hranice 33 (např. Hodice a Kostecká nebo Maso Planá a Příbram), což znamená, že se tyto vzorky od sebe významně liší.

## 6. DISKUSE

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že soubor hodnotitelů, které můžeme považovat za klasický vzorek běžných spotřebitelů, vnímá jako nejchutnější Vysočinu Hodice, tudíž výrobce, který jako první v roce 1967 s tímto trvanlivě tepelně opracovaným salámem přišel na trh. Jeho chuť je pro mnoho spotřebitelů stále vnímána jako klasická chuť salámu Vysočina, což může být dáno i tím, že dodržují tradiční receptury a postupy, jaké se používaly již na počátku výroby salámu Vysočina v roce 1967.

Přestože byla v roce 2003 vydána vyhláška č.264/2003 Sb., mimo jiné i pro maso a masné výrobky, která upřesnila požadavky na výrobu salámu Vysočina (stanovila surovinu, smyslové požadavky, chemické a fyzikální požadavky apod.), je dle výsledků patrné, že mezi hodnocenými vzorky existují v chuťové jakosti významné rozdíly. Svým způsobem je toto logické, jelikož každý výrobce, přestože dodržuje požadavky výše uvedené vyhlášky, používá vlastní recepty, vlastní suroviny (maso a koření), vlastní postupy výroby a sušení, které se od sebe liší. Konečný spotřebitel tyto rozdíly vnímá a zajisté se pak při nákupu potravin jimi i řídí. Na trhu pak vyhrávají ti výrobci, kteří dokáží požadavkům zákazníků výrobek co přizpůsobit. Lze říci, že u potravinářských výrobků to platí dvojnásob. nejlépe

Přestože jsou v hodnocení mezi výrobci významné rozdíly, nebyl žádný ze vzorků hodnocen jako vyloženě nevyhovující, nechutnající, což je ve výsledku pro spotřebitele velmi dobrá zpráva. Výše uvedená vyhláška našla své opodstatnění, většina výrobců vyrábí své produkty dle požadavků této vyhlášky. Konečný spotřebitel se již nemusí obávat, že nastane podobná situace jako v devadesátých letech minulého století, kdy byl trh zaplaven sice levnějšími, ale vysoce nekvalitními produkty, které trvanlivé masné výrobky spíše napodobovaly, než aby se za ně mohly považovat.

V současnosti je běžné, a toto posuzování to jen potvrdilo, že si již většina spotřebitelů vybírá produkty dle sensorických znaků, než podle cenové hladiny výrobků. Proto je sensorická analýza nevyhnutelnou součástí hodnocení potravinářských výrobků ve firmách a není možné ji v celé šíři nahradit jinými objektivními způsoby hodnocení.

Daná problematika je však velmi široká a může být dále rozvíjena. Každá z metod či technik by zasluhovala zvláštní pozornost a mohla by se stát předmětem samostatného zkoumání.

## 7. ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo popsat problematiku sensorického hodnocení potravin a potravinářských produktů, konkrétně sensorické hodnocení vybraného druhu masného produktu v závislosti na výrobcí. Pro sensorické hodnocení byl vybrán trvanlivý sálám Vysočina, a to z důvodu jeho velké obliby u českých spotřebitelů. Do testování bylo zařazeno šest náhodně vybraných výrobců (MP Krásno, a.s., Vysočina Hodice, a.s., Masna Příbram, spol. s r. o., Kostecké uzeniny, a.s., KMOTR – Masna Kroměříž, a.s. a Maso Planá, a.s.).

Hodnocení se uskutečnilo ve třech dnech v období dvou týdnů v laboratořích Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity. Samotné testování provedlo 58 hodnotitelů z řad studentů a pracovníků Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity. Pro sensorické hodnocení byla použita metoda pořadové zkoušky, kdy každý z hodnotitelů obdržel jeden vzorek od každého výrobce a měl za úkol seřadit vzorky podle klesající jakosti. Hodnotitelé opakovaně ochutnávali připravené vzorky a nejlépe chutnající vzorek zařadili na první místo, na poslední místo pak nejméně chutnající vzorek.

Statistické zpracování výsledků dat bylo provedeno pomocí programu Microsoft Excel. Pro vyhodnocování výsledků byly u sledovaných vzorků vypočteny součty pořadí a rozdíly mezi jednotlivými výrobci byly ověřeny metodou Friedmanova testu na odpovídajících hladinách významnosti.

Podle součtu pořadí byl stanoven jako nejlépe chutnající salám Vysočina v pořadí na 1. místě Vysočina Hodice se součtem 168, na 2. místě MP Krásno se součtem 182, na 3. místě Maso Planá se součtem 195, na 4. místě Kostecké uzeniny se součtem 208, na 5. místě KMOTR – Masna Kroměříž se součtem 227 a na konečném 6. místě Masna Příbram se součtem 238.

Pro zjištění průkaznosti rozdílů mezi hodnocenými vzorky se postupovalo metodou podle Friedmana. Výsledná hodnota ukázala, že mezi hodnocenými vzorky na hladině pravděpodobnosti 99 % průkazné rozdíly existují.

Dále bylo zjišťováno, mezi kterými hodnocenými vzorky jsou průkazné rozdíly. Z výsledku vyplynulo, že při rozdílu součtu pořadí rovným 32 nebo menším se vzorky od sebe neliší, na druhou stranu při rozdílu 33 nebo vyšším se již významně liší.



Z provedeného hodnocení vyplývá, že hodnotitelé, potažmo zákazníci stále preferují klasickou chuť salámu Vysočina Hodice a upřednostňují ji před jinými výrobci. Dále pak hodnocení ukazuje, že i při použití podobných výrobních postupů a surovin, můžou být mezi výrobky velké rozdíly.

## 8. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

HÁLKOVÁ, J., RUMÍŠKOVÁ, M., RIEGLOVÁ, J., *Analýza potravin*. RNDr. Ivan Straka, Újezd u Brna, 2001, 101 s.

INGR, I., POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H. *Senzorická analýza potravin*. MZLU, Brno, 2007, 101 s.

INGR, I., *Senzorické hodnocení salámů Vysočina*. Český svaz zpracovatelů masa [online]. 2004, [cit. 2010-08-22]. Dostupný z : <http://www.cszm.cz/clanek.asp?typ=1&id=897>.

JAROŠOVÁ, A. *Senzorické hodnocení potravin*. MZLU, Brno, 2007, 86 s.

JAROŠOVÁ, A., TREMLOVÁ, B. *Hodnocení masných výrobků senzoricou analýzou a pomocí instrumentálních metod*. Veterinářství [online]. 2004, roč. 54 [cit. 2010-08-15].

Dostupný z : <http://www.vetweb.cz/projekt/clanek.asp?pid=2&cid=2985>.

KINCLOVÁ, V., JAROŠOVÁ, A., TREMLOVÁ, B. *Senzorická analýza potravin*. Veterinářství [online]. 2004, roč. 54 [cit. 2010-08-09].

Dostupný z : <http://www.vetweb.cz/projekt/clanek.asp?pid=2&cid=2984>.

KMOTR Masna Kroměříž. [online]. 2005, [cit. 2011-02-07]. Dostupný z : <http://www.kmotr.cz/>

Kostelecké uzeniny. [online]. 2006, [cit. 2011-02-09]. Dostupný z : <http://www.kosteleckeuzeniny.cz/>

Krahulík – MASOZÁVOD Krahulčí. [online]. 2005, [cit. 2011-02-08]. Dostupný z : <http://www.krahulik.cz/nase-znacky/>

KUBÁŇ, V., KUBÁŇ, P., *Analýza potravin*. MZLU, Brno, 2007, 203 s.

Masna Příbram. [online]. 2005, [cit. 2011-02-10]. Dostupný z : <http://www.masna-pribram.cz/>

Maso Planá, [online]. 2010, [cit. 2011-02-09]. Dostupný z : <http://www.masoplana.cz/>

MP Krásno. [online]. 2007, [cit. 2011-02-08]. Dostupný z : <http://www.krasno.cz/>

NEUMANN, R., MOLNÁR, P., ARNOLD, S., *Senzorické skúmanie potravín*. SNP, Banská Bystrica, 1, 1990, 352 s.

PIPEK P. (2010). Trvanlivé salámy. *Potravinářská revue*, 7: 16-20.

POKORNÝ, J., DAVÍDEK, J., *Analýza potravin-část B-senzorická analýza.*, VŠCHT, Praha, 1989, 51 s.

POKORNÝ, J., *Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti*. ÚZPI, Praha, 1993, 196 s.

POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H., PANOVSKÁ, Z., *Senzorická analýza potravin*. FIRMA – JK, Praha, 1999, 95 s.

POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H., PUDIL, F., *Senzorická analýza potravin-laboratorní cvičení.*, VŠCHT, Praha, 1997, 60 s.

STEINHAUSER, L. *Hyhiena a technologie masa.* Last, Tišnov, 1995, 664 s.

VYHLÁŠKA č. 264/2003 Sb., ze dne 6. srpna 2003, kterou se mění vyhláška č. 326/2001 Sb., kterou se provádí § 18 písm. a), d), g), h), i), a j) zákona č 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich.

VYHLÁŠKA č. 211/2004 Sb., ze dne 15. dubna 2004, o metodách zkoušení a způsobu odběru a přípravy kontrolních vzorků.

VYHLÁŠKA č. 326/2001 Sb., ze dne 30. srpna 2001, kterou se provádí § 18 písm. a), d), g), h), i), a j) zákona č 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich.

ZÁKON č. 110/1997 Sb., ze dne 24. dubna 1997 o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů.

## 9. SEZNAM PŘÍLOH

Obrázek č. 1 – Sensorická laboratoř .....	20
Obrázek č. 2 - Přípravný prostor .....	20
Obrázek č. 3 - Salám Vysočina .....	31
Obrázek č. 4 - Logo Vysočina Hodice .....	36
Obrázek č. 5 - Logo Masna Příbram .....	36
Obrázek č. 6 - Vysočina Kostelecké uzeniny .....	37
Obrázek č. 7 - Vysočina KMOTR .....	38
Tabulka č. 1 - Kritické hodnoty rozdělení $\chi^2$ pro hladinu pravděpodobnosti P .....	43
Tabulka č. 2 - Dotazník pro sensorické hodnocení .....	54
Tabulka č. 3 - Tabulka vyhodnocení pořadové zkoušky .....	55
Graf č. 1 - Součty pořadí u testovaných výrobců .....	42
Graf č. 2 - Rozdělení výrobců podle rozdílů v součtu pořadí .....	44

### Senzorické hodnocení celkové jakosti salámu Vysočina

Hodnotitel: .....

Datum: .....

Zdravotní stav: .....

Hodina: .....

Úkol: Ochutnejte postupně předložené vzorky od leva do prava, předběžně je seřad'te podle klesající jakosti, ochutnejte znovu v upraveném pořadí a znovu upravte řadu, pokud je zapotřebí. Výsledky zapište tak, že na 1. pořadí umístíte nejlepší vzorek, na poslední pořadí nejhorší vzorek. Ochutnávání se může opakovat libovolně často, ale vzhledem k únavě je vhodnější vystačit s co nejnižším počtem ochutnávek.

Pořadí číslo	Vzorek číslo	Poznámka
1.	.....	
2.	.....	
3.	.....	
4.	.....	
5.	.....	
6.	.....	

Tabulka č. 3 - Tabulka vyhodnocení pořadové zkoušky

Hodnotitelé	Vzorky					
	Hodice	Krásno	Maso Planá	Kostelecká	Kroměříž	Příbram
1	1	2	6	5	3	4
2	1	3	5	4	6	2
3	6	5	3	4	1	2
4	3	2	6	5	4	1
5	5	2	4	1	6	3
6	5	2	4	1	6	3
7	3	2	4	6	5	1
8	3	1	4	5	6	2
9	1	4	3	5	6	2
10	2	5	4	3	6	1
11	2	5	6	4	3	1
12	3	4	6	1	5	2
13	2	3	4	6	5	1
14	1	6	5	4	3	2
15	1	3	5	6	2	4
16	2	4	3	6	1	5
17	1	4	2	3	5	6
18	2	1	3	6	5	4
19	3	4	5	1	6	2
20	5	4	3	1	6	2
21	4	2	6	1	5	3
22	2	5	4	1	3	6
23	3	2	4	5	6	1
24	5	2	3	4	6	1
25	3	1	2	5	6	4
26	3	1	2	4	5	6
27	2	6	3	1	5	4
28	1	3	6	2	5	4
29	4	1	5	2	3	6
30	2	4	1	5	3	6
31	1	4	2	5	3	6
32	6	4	2	3	1	5
33	6	1	2	3	4	5
34	3	1	2	5	4	6
35	3	2	5	6	1	4
36	3	1	2	4	6	5
37	2	3	1	4	6	5
38	5	3	1	4	2	6
39	5	2	1	4	3	6
40	1	2	5	4	3	6
41	3	5	4	2	6	1
42	1	2	4	3	6	5
43	1	4	5	2	3	6
44	3	2	6	4	1	5
45	3	2	1	6	4	5
46	1	2	3	5	4	6
47	1	2	5	3	4	6
48	1	5	2	3	4	6
49	1	4	6	5	2	3
50	5	4	2	3	1	6
51	3	4	1	5	2	6
52	4	3	2	5	1	6
53	5	6	1	2	3	4
54	2	5	1	4	3	6
55	5	6	1	2	3	4
56	5	4	3	2	1	6
57	3	4	1	2	5	6
58	5	2	3	1	4	6
<b>SOUČET</b>	<b>168</b>	<b>182</b>	<b>195</b>	<b>208</b>	<b>227</b>	<b>238</b>