

*JIHOČESKÁ UNIVERZITA
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH*

Bakalářský studijní program: B4103 Zootechnika

Studijní obor: Rybářství

Katedra: Rybářství



Bakalářská práce

Metody senzorického posuzování rybího masa

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. František Vácha, CSc.

Konzultant:

Ing. Pavel Vejsada, Ph.D.

Autor:

Ondřej Tomeček

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ondřej TOMEČEK**

Studijní program: **B4103 Zootechnika**

Studijní obor: **Rybářství**

Název tématu: **Metody senzorického posuzování rybího masa**

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

Celkovou jakost rybího masa je potřebné vnímat a prezentovat v komplexu s nutriční a technologickou hodnotou doplněnou o potravní bezpečnost a senzorické parametry. Základní povinností všech zpracovatelů potravin je zajištění a dodržení zdravotní nezávadnosti. Po usmrcení ryb, před jejich zpracováním do výrobků, dochází v celém organismu ke změnám, které se různým stupněm promítají do další charakteristiky produktu. Průběh a postupy změn mezi jednotlivými fázemi postmortálních stádií jsou u ryb méně zřetelné a u sladkovodních ryb i méně prozkoumané. Detailnější poznání průběhu změn na senzorické vlastnosti může významně pomoci k pozitivnímu vnímání a vyššímu spotřebitelskému ocenění.

Rozbor postupů zpracování sladkovodních ryb, jejich zhodnocení a hodnocení senzorických znaků (vůně, chuť, pachů, konzistence), které se posuzuje ve formě jakostních kritérií. Určí senzorický profil vybraného výrobku z ryb.

Rozsah grafických prací: 10 - 15 tabulek a grafů
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 35 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Steinhauser, L. a kol.: Hygiena a technologie masa. Brno, Vydavatelství potravinářské literatury Last 1995, 643 s.
Matyaš, Z., Vítovec, J.: Hygiena výroby a distribuce potravin. Č. Budějovice, ZF JU 1999, 191 s.
Luten, J. B. et al.: Seafood research from fish to dish, Wageningen academic Publisher, 2006, 567 s.
Vácha, F. Processing and food quality of freshwater fish. Social and Economy. Inland Fisheries and Fresh Water Aquaculture. CD Presentation, Budapest, 2004, Profet, FEAP Q5AM-2002-0256.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. František Vácha, CSc.**
Katedra rybářství a myslivosti
Konzultant bakalářské práce: **Ing. Pavel Vejsada**
Katedra rybářství a myslivosti

Datum zadání bakalářské práce: **15. února 2007**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2008**

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 00 České Budějovice

prof. Ing. Martin Křížek, CSc.
děkan

L.S.

doc. Ing. Petr Hartvich, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. února 2007

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Metody senzorického hodnocení rybího masa“ vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu literatury.

V Českých Budějovicích

.....

Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat Doc. Ing. Františku Váchovi, CSc. za cenné rady a připomínky při zpracování této bakalářské práce.

Dále děkuji Ing. Pavlu Vejsadovi, Ph.D. za pomoc při provádění pokusů a také za cenné rady a ochotu, se kterou se mi věnoval v průběhu mé práce.

České Budějovice

Obsah

1. ÚVOD	7
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	8
2.1. Vlivy působící na organoleptické vlastnosti masa ryb	8
2.1.1. Vliv prostředí na organoleptické vlastnosti masa ryb	8
2.1.2. Vliv krmiva na organoleptické vlastnosti masa ryb	9
2.1.3. Vliv skladovacích a technologických procesů na organoleptické vlastnosti masa ryb	10
2.1.4. Vliv chemických látek na organoleptické vlastnosti masa ryb	12
2.2. Nástroje smyslového vnímání	12
2.2.1. Smysly	12
2.2.1.1. Smysl chuťový	12
2.2.1.2. Smysl čichový	15
2.2.1.3. Smysl zrakový	16
2.2.1.4. Smysl sluchový	18
2.2.1.5. Smysl taktilní	18
2.2.1.6. Smysl kinestetický	18
2.2.1.7. Smysl pro bolest	19
2.2.2. Porovnání sensorického hodnocení u různých druhů potravin	19
2.3. Sensorické hodnocení rybího masa a jeho metody	21
2.3.1. Sensorické vnímání a ovlivňující faktory	21
2.3.2. Sensorické metody hodnocení	21
2.3.2.1. Příprava vzorků k hodnocení	21
2.3.2.2. Metody rozlišovací	22
2.3.2.3. Určování preferencí	23
2.3.2.4. Pořadové metody a různé způsoby jejich vyhodnocování	23
2.3.2.5. Hodnocení srovnávání se standardem	23
2.3.2.6. Hodnocení s použitím stupnice	23
2.3.2.7. Poměrové metody, magnitudové hodnocení	24
2.3.2.8. Stanovení charakteru vjemu, metody slovního popisu	24
2.3.2.9. Metody sensorického profilu	24

2.3.2.10. Instrumentální metody	25
2.3.2.11. Senzorické hodnocení s využitím výpočetní techniky	25
3. METODIKA A MATERIÁL	26
3.1. Charakteristika pracoviště	26
3.2. Senzorická analýza masa tržních kaprů	26
3.2.1. Příprava vzorků pro analýzu	26
3.2.2. Předkládání a degustace vzorků	28
3.2.3. Statistické vyhodnocení	29
4. VÝSLEDKY	30
4.1. Organoleptické hodnocení masa tržních kaprů grafickou stupnicí profilové metody	30
4.1.1. Porovnávání vlivu krmení na senzorické parametry masa tržních kaprů ...	30
4.1.2. Porovnávání vlivu času hodnocení u stejných vzorků na senzorické parametry masa tržních kaprů	33
4.1.3. Statistické vyhodnocení porovnávání dvou stejných vzorků	38
5. DISKUZE	40
6. ZÁVĚR	42
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	43
8. SEZNAM PŘÍLOH	

1. ÚVOD:

Pod pojmem sensorické jakosti rozumíme souhrn těch vlastností, které je člověk schopen přímo postřehnout svými smysly. Sensorická jakost se však neomezuje jen na fyziologické procesy smyslového vnímání, ale jde o soubor psychologických jevů. Podstatnou část totiž představuje zpracování podnětu z vnějšku v centrální nervové soustavě. Toto cílevědomé zjišťování jednotlivých sensorických ukazatelů nazýváme sensorickou analýzou. Sensorickou analýzu tedy můžeme definovat jako analýzu prováděnou bezprostředně lidskými smysly, a tedy bez prostřednictví přístrojů.

Sensorickým hodnocením je možné zjistit skupinu faktorů, určující konečný dojem a postoje spotřebitele. Spotřebitel upřednostňuje, nebo naopak odmítá potraviny na základě kladných nebo záporných pocitů z daného výrobku. Proto by měl být jedním z hlavních cílů blíže objasnit možnosti použití látek umožňujících udržení příznivých sensorických vlastností nejen rybiho masa během výroby, ale také zvládnutí udržení přijatelných sensorických vlastností těsně před prodejem, což je základ pro další rozvoj rybích výrobků a celého rybářství u nás.

Celý proces je velmi složitý a podíl psychických procesu se často mezi výrobci potravin podceňuje. Chemickou nebo fyzikálně chemickou analýzou se stanoví jen vnější podnět, fyziologickou analýzou lze stanovit vnitřní podnět, kdežto sensorickou analýzou se stanoví navíc soubor faktorů, které určují konečný dojem a postoj spotřebitele.

Osoby, které vykonávají sensorickou analýzu, se nazývají posuzovatelé nebo hodnotitelé. Po příslušném školení a určité praxi se z hodnotitelů stávají školení hodnotitelé. Pokud mají alespoň roční praxi a přiměřené zbožíznalecké a technologické znalosti, nazývají se experti.

Rozlišujeme dvojí druh sensorické analýzy.

Při jednom přístupu se stanovuje druh, charakter nebo intenzita počítka. Kromě toho však můžeme hodnotit i příjemnost nebo žádoucnost vjemu. Tomuto typu hodnocení, s kterým se setkáváme nejčastěji, říkáme hédonické.

Nejčastěji se požitaviny hodnotí v ústech a tento způsob hodnocení se nazývá degustace. Nepatří sem jen hodnocení pomocí chuti, ale i čichu a hmatu (teplo a bolest).

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED:

2.1. Vlivy působící na organoleptické vlastnosti masa:

2.1.1. Vliv prostředí na organoleptické vlastnosti masa ryb:

Vliv prostředí na chuť a příchut' masa lososa zkoumal FARMER a kol. (1995). U lososů přirozeně žijících a lososů uměle odchovaných se pomocí senzoričké analýzy snažil určit rozdíly v chuti. U ryb z říčního prostředí objevil zemitou příchut' způsobenou látkami 2 – methylisoborneolem a geosminem.

Vliv prostředí na senzoričké vlastnosti masa ryb hodnotili také MOSSE a KOWARSKY (1995). V hodnocení ryb žijících pod čistící stanicí odpadních vod z papíren nebyly sice odhaleny žádné nežádoucí parametry, ale ve srovnání s jinými volně žijícími rybami, tyto ryby nebyly preferovány.

Pomocí senzoričké analýzy chtěli prokázat znečištění vody i KONING a HRUDEY (1992). U ryb jež přišly do kontaktu s odpadními vodami znečištěnými ropnými produkty, prováděli organoleptický rozbor svaloviny. Zároveň se snažili za pomocí chemické analýzy dokázat ve žluči těchto ryb přítomnost alkylbenzenů a fenolů.

U pstruha duhového a pstruha obecného prováděl ROUNDS a kol. (1992) senzoričkou analýzu z důvodu prokázání rozdílu v jejich mase při stejných i různých podmínkách prostředí. Ze získaných výsledků bylo zjištěno, že lepší senzoričké vlastnosti ve faremních chovech má maso pstruha obecného. Oproti tomu u ryb chovaných v přírodních jezerech má lepší organoleptické vlastnosti maso pstruha duhového než maso pstruha obecného chovaného na stejném místě.

Během celého jednoho roku zkoumali VAN-DER-PLOEG a TUCKER (1993) vliv životního prostředí na sumečka (*Ictalurus punctatus*). Všichni sumečci byli chováni v několika malých rybníčcích. Postupně během celého roku průběžně odlovovali ryby a sledovali, k jakým změnám dochází v organoleptických vlastnostech jejich masa. Ze získaných výsledků byly stanoveny některé látky (např. geosmin), jež zapříčiňují nechtěné příchutě těchto ryb.

U mníka a štiky chovaných v jezeře, v němž bylo podezření na ovlivnění kvality senzoričkých vlastností masa ryb polychlorovanými fenoly, se příchutě ryb snažil určit KLEIN a kol. (1987). Senzoričkou analýzou zachytili koncentraci těchto látek v rozmezí 6 – 80 nanogramů na gram rybí svaloviny.

2.1.2. Vliv krmiva na organoleptické vlastnosti masa ryb:

GUILLOON a kol. (1995) zjišťoval vliv přídatku rostlinného a rybího oleje do krmné směsi násadových sivenů na kvalitativní složení masa těchto ryb. Prokázal, že některé mastné kyseliny z předložené krmné dávky se v mase ryb kumulují. Na základě těchto zjištění provedl následně také organoleptické testy masa z těchto ryb. Ty ale v textuře svaloviny neukázaly žádný významný rozdíl.

Vliv krmné dávky s různým obsahem proteinu na obsah proteinu v těle kapra popisuje ZHAO a kol. (1994). Prokazuje, že při vyšším obsahu bílkovin v krmivu je krmný koeficient nižší. Při procentuálním zastoupení 17% bílkovin v krmivu byl krmný koeficient u kapra 2,04 a při 31,56% se snížil krmný koeficient na 1,52.

AHLGREN a kol. (1996) se zabýval, jako kritériem určujícím nutriční hodnotu masa, zjišťováním výskytu omega-3 polynenasycených mastných kyselin (eikosapentaenové a dokosahexaenové kyseliny) v potravě ryb (plankton, řasy). Jak ovlivňuje kvalita krmiva složení tělesných partií ryb určoval také CORRAZE a kol. (1993). Uvádí, že když krmná dávka obsahuje více mastných kyselin omega-3, pak jejich obsah v tuku ryb stoupá. Avšak z hlediska výživy a konzumentů je důležitý obsah těchto látek v konzumovaném výrobku nebo produktu. Téměř všichni autoři došli k poznatku, že složení mastných kyselin v krmivu je stejné jako složení mastných kyselin v rybím tuku.

Jedním z lidí jež přidávali do krmiva ryb různé přísady a sledovali jejich projevy na rybí maso byl LUZZANA a kol. (1994). Prověřoval vliv vysokého obsahu rybího oleje v krmné dávce na obsah polynenasycených mastných kyselin v jedlých tělesných partiích ryb. Zjistil, že čím více bylo rybího oleje v krmné dávce, tím více polynenasycených mastných kyselin bylo v mase ryb.

Kompletními krmnými směsmi s přídatkem odpadů z lihovarů krmil sumečka skvrnitého WEBSTER a kol. (1993). Tyto odpady sloužily jako náhrada sojové moučky a kukuřice v krmné směsi. Následně dělal na tomto rybím mase biometrická měření a rovněž i senzorické rozbory. Hodnotil senzorické znaky a počítal poměr hlavy k celkové délce těla ryby a také hmotnosti vnitřností k hmotnosti celé ryby. U 10% přídatku odpadu ke krmné směsi nebyly u ryb zjištěny žádné výrazné rozdíly v tělesných rozměrech a ani v senzorických vlastnostech. Při přídatku 30% lihovarských odpadů do krmné směsi byly ryby sice kratší, ale v organoleptických vlastnostech se stále nelišily.

Po těchto zjištěních autoři nakonec doporučili pro tržní chov sumečka skvrnitého 30% přídavek lihovarských odpadů v krmné směsi.

Senzorickou a přístrojovou analýzou testoval rybí maso WNOROWSKI (1992). Hodnotil přítomnost bahnité příchutě a také následně určoval co ji způsobuje. Byla zde nalezena sloučenina geosmin, jež je produktem řas, aktinomycet a kyanobakterií. Při senzorických testech zaregistroval přítomnost této látky už při koncentraci několika nanogramů v litru. Autor se domnívá, že je možné na základě senzorické analýzy detekovat určité znečištění vody.

Také FAERGEMAND a kol. (1995) se zabýval vlivy složení krmiva na senzorické vlastnosti a kvalitu fileťů z tržních pstruhů duhových. Na základě zjištěných výsledků došel k tomu, že 20% zvýšení obsahu tuku v krmivu texturu fileťů neovlivňuje. Zjištěné výsledky byly testovány na přístroji Instro Universal Testing Machine.

Pstruhy duhové od hmotnosti 30 – 250g odkrmoval SMITH a kol. (1988) na dvou různých dietách. První skupině podával krmivo s přídatkem sojové a bavlníkové moučky. V případě krmiva druhé skupiny testoval přídavek moučky rybí. Po provedení testů na rybích filetech neshledal žádné rozdílné parametry u senzorických znaků masa těchto ryb.

I NANDEESHA a kol. (1988) přikrmoval tržní kapry netradičními krmivy. Testoval krmné směsi pro kapra s přídatkem žížalové moučky a 5% rybího oleje. Toto krmivo bylo předkládáno po dobu 84 dnů. Konečné výsledky pokusu nepřinesly, kromě vyššího podílu svaloviny, žádný významný rozdíl v senzorických znacích.

Protože vaznost a konzistence rybího masa má úzkou souvislost se silou a pevností svalových vláken, zkoumal LIN a kol. (1989) vliv krmné dávky na pevnost myofibril a pevnost svalů u kapra. Přitom také posuzoval různé senzorické aspekty chuti ovlivněné rozdílnou krmnou dávkou.

2.1.3. Vliv skladovacích a technologických procesů na organoleptické vlastnosti masa ryb:

NILSSON a EKSTRAND (1994) testovali různé techniky zamražení fileťů tresky a pstruha duhového. Kromě organoleptických testů, jimiž porovnávali rozdílnou kvalitu daného masa, určovali také enzymatickou aktivitu a vaznost vody. Po proběhlých testech zjistili větší vaznost vody u tresky a menší u pstruha. Při porovnání

enzymatické aktivity byla také tato vlastnost větší u pomalu zmrazovaného masa pstruha než v případě masa tresky.

Testováním působení okolních vlivů na skladování masa plotice ve zchlazeném stavu při 2°C se zabývala DACKOWSKA a kol. (1995). Zaměřili se na faktory působící na mikrobiologické, chemické a senzorické znaky kvality masa těchto ryb. Zřetelný kvalitativní pokles masa plotice byl zaznamenán v rozmezí 3 – 6 dnů skladování.

DURANCE a COLLINS (1991) se zabývali porovnáváním různých typů balení a následně jejich vlivem na senzorickou kvalitu rybího masa. Porovnávali dva odlišné typy balení. A to na jedné straně konzervování do plechovek a oproti tomu balení do fólií. Zjištěné výsledky dokázaly, že rybí maso balené ve fóliích bylo sušší i vláknitější v porovnání s masem zkonzervovaným do plechovek. Zároveň bylo provedeno i histologické vyšetření jež prokázalo, že maso z fólie mělo kompaktnější strukturu, což dali do souvislosti s konzervační technikou.

OSTENFELD a kol. (1995) sledoval vliv transportu živých ryb tržního pstruha duhového na texturu jeho masa. Z výsledků zjistil, že se zvyšoval obsah glykogenu a L – laktátu ve svalovině a současně s tím se ve svalech také zvýšily hodnoty pH.

Vliv zmrazení masa u filet pstruha duhového a u tolstolobika a jejich následné změny v textuře studoval HE a kol. (1990). Hodnotil maso ryb před zmrazením, hned po zmrazení a pak během 26 týdenního skladování. Dokázal, že nejvíce je ovlivněna kvalita masa rychlostí zmrazení. Čím rychleji bylo maso zmrazeno, tím lepších výsledků dosahovali. Nejvíce rychlost zmrazení působí na degradaci proteinů. Následně po 26 týdnech skladování nebyly zjištěny výrazné rozdíly v textuře. Dospěli také k názoru, že záleží i na teplotě zmrazení. Při teplotách -18 a -30°C se významně mění textura.

Na změny probíhající v rybím mase v průběhu skladování se také zaměřil FAERGEMAND a kol. (1995). I on rovněž došel k názoru, že nejvýznamnějším faktorem ovlivňujícím texturu svaloviny je rychlost zmrazení a teplota skladování. Senzorickou analýzou byly výsledky zjištěné přístrojem Instron Universal Testing Machine potvrzeny.

MAYER a OEHLenschlaeger (1996) hodnotili kvalitu masa u tresky při teplotě skladování tajícího ledu (3°C). Pokus byl vyhodnocen na základě měření chemických indikátorů. Mimo to dělali také i klasické senzorické testy u tepelně

upravených vzorků. Také porovnávali množství a druhy mikroorganismů. Celkový počet mikroorganismů byl ve značné korelaci s dobou skladování masa v ledu.

SCHUBRING (1994) pozoroval sensorické a fyzikální vlastnosti plus chemické složení u odpadních produktů mražených rybích filetů a rybích prstů takzvaných "rybích pilin". Zjistil u nich omezenou termickou stabilitu a současně také vyšší obsah denaturovaných proteinů. Celkově se však použití tohoto produktu nejeví jako problematické.

2.1.4. Vliv chemických látek na organoleptické vlastnosti masa ryb:

Pomocí plynového chromatografu hodnotili KASAHARA a NISHIBORI (1992) některé látky, jenž dokáží zlepšit organoleptické vlastnosti masa ryb. Během pečení sardinek použili citrónovou šťávu jako přísadu. Z výsledků vyplývá, že citrónová šťáva dokáže silně potlačit nepříznivou chuť během tepelné úpravy a to tak, že do reakce s touto kyselinou vstupují nepříznivé chemické látky a následně se přetvářejí na jiné sloučeniny.

Vlivem metabolismu steroidů (17 – alfa – methyltestosteron) na organoleptické vlastnosti svaloviny masa kapra se ve své práci zabýval BASAVARAJA a kol. (1988). Zjistil, že až na pár významných charakteristik, tento steroidní hormon výrazně neovlivňuje organoleptickou kvalitu kapřího masa.

RUNGE a STEINHART (1990) se zabývali vlivem volné síry na ovlivnění chutě jedlých částí těla kapra. S použitím páry vzorky zpracovali a k extrakci rozpustných látek použili diethylether. Nakonec byl celý pokus vyhodnocen na plynovém chromatografu. V kapří kůži a svalovině zjistili tyto sloučeniny: 2-methyl-1-propanethiol, diethylsulfid, dimethylsulfid, 2,5-dimethylthiofen, bis(methylthio)methan, 2,4-dimethylthiazol, alfa-toluenthiol a benzothiazol.

2.2. Nástroje smyslového vnímání:

2.2.1. Smysly:

2.2.1.1. Smysl chuťový: POKORNÝ (1993)

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

chuť cukru vnímáme na špičce jazyka, ale sladkou chuť některých látek (hlavně anorganických) u kořene jazyka. Obdobně hořká chuť je vnímána na dvou místech, a to hořká chuť alkaloidů u kořene jazyka, zatímco hořká chuť jiných sloučenin spíše na přední části jazyka. Kyselost se vnímá okraji jazyka a je způsobena vodíkovými ionty H^+ v roztoku. Slanost se vnímá hlavně po stranách jazyka a je způsobena sodíkovými ionty Na^+ , přičemž chloridové ionty Cl^- upravují receptor k aktivnímu vnímání.

Další dvě základní chutě jsou vyvolány reakcemi sensoricky aktivních látek s proteiny chuťových receptorů, které se jimi denaturují. Předně je to chuť trpká a svíravá (ve většině jazyků se od sebe nerozlišují). Trpká chuť je vyvolaná tříslovinami, což jsou hlavně deriváty pyrokatecholu a pyrogalolu. Svíravá chuť je způsobena reakcemi s hlinitými ionty Al^{3+} . Dále známe kovovou chuť, způsobenou působením kovů (např. železnatými solemi), ale taky některými oxidačními produkty tuků.

Dle NÁPRAVNÍKOVÉ (2001) při výuce posuzovatelů je u zkoušek chuti zjišťována schopnost rozlišovat čtyři základní chuti – sladkou, slanou, kyselou a hořkou. Navíc musí u těchto chutí určit rozdíly již ve velmi nízkých koncentracích.

K těmto zkouškám se používají následující základní roztoky:

- chuť sladká: 10% roztok sacharózy
- chuť slaná: 1% roztok chloridu sodného
- chuť kyselá: 0,1% roztok kyseliny vinné nebo citrónové
- chuť hořká: 0,01% roztok kofeinu nebo 0,001% roztok chininu

K přípravě roztoků se používá destilovaná voda.

a) Zkouška rozlišovacích schopností základních chutí

Zkouška slouží k zjištění schopnosti rozlišit 4 základní chuti – sladkou, slanou, kyselou a hořkou. Ke zkouškám se připraví roztoky (zředěním základních roztoků) o koncentracích, dle následujícího schématu:

- chuť sladká (sacharóza) – 8 ml základního roztoku – roztok 0,8 g / 100 ml
- chuť slaná (NaCl) – 25 ml základního roztoku – roztok 0,25 g / 100 ml
- chuť kyselá (kys. citrónová) – 30 ml základního roztoku – roztok 0,03 g / 100 ml
(kys. vinná) – 18 ml základního roztoku – roztok 0,018 g / 100 ml
- chuť hořká (chinin) – 20 ml základního roztoku – roztok 0,0002 g / 100 ml
(kofein) – 40 ml základního roztoku – roztok 0,004 g / 100ml

Zkouška se upraví tak, že 3 ze zkoušených základních roztoků se rozdělí do 2 lahvíček, čtvrtý roztok chutě se rozdělí do 3 lahvíček, takže je celkem 9 zkoušených lahvíček. Zkoušené vzorky se nepolykají. Po jednotlivých soustech je vhodné ústa vypláchnout vodou nebo zajíst chlebem.

b) Zkouška na určení prahové citlivosti

Zkouška slouží ke stanovení nejnižší koncentrace, při níž je posuzovatel schopen správně určit předloženou základní chuť.

Ke zkoušce se připraví řady roztoků základních chutí v koncentracích uvedených v následující tabulce. Vzorky se předkládají hodnotitelům postupně po jednom z každé řady, až určí a zapíše do příslušného tiskopisu chuť předkládaného vzorku.

	Chuť (ml základního roztoku na 100 ml)					
	sladká	slaná	kyselá		hořká	
	sacharóza	chlorid sodný	kys. vinná	kys. citrónová	kofein	chinin
1.	0	0	0	0	0	0
2.	1	5	5	15	35	5
3.	2	8	10	18	36	9
4.	3	10	13	20	38	10
5.	4	13	15	23	40	12
6.	5	15	18	25	43	15
7.	7	18	20	27	45	18
8.	9	20	21	30	48	20
9.	10	23	22	33	50	22
10.	12	25	24	36	55	25
11.	14	30	26	40	60	30

c) Zkouška na určení prahových profilů

Zkouška slouží ke zjištění schopnosti posuzovatele rozlišit dvě blízké koncentrace téže chuti a schopnost opakovat správné určení.

Zkouška se provádí metodou párovou, při níž se postupně předkládají v sedmi párech roztoky o dvou koncentracích a posuzovatel má za úkol správně určit vyšší koncentraci.

Lze použít i metodu trojúhelníkovou, při které se postupně předkládají vzorky sedmi skupin vzorků o dvou blízkých koncentracích. Každou skupinu tvoří tři vzorky, z nichž dva mají shodnou koncentraci. Posuzovatel má za úkol určit, které dva vzorky jsou shodné.

Ke zkoušce se připraví roztoky těch chutí, které mají vztah k hodnoceným výrobkům daného oboru. Příprava zkoušených roztoků je následující:

- sacharóza	8 a 11 ml základního roztoku na 100 ml
- chlorid sodný	20 a 25 ml základního roztoku na 100 ml
- kys. vinná	18 a 21 ml základního roztoku na 100 ml
- kys. citrónová	20 a 25 ml základního roztoku na 100 ml
- chinin	10 a 25 ml základního roztoku na 100 ml
- kofein	36 a 45 ml základního roztoku na 100 ml

d) Zkouška na určení chuťové paměti

Zkouška slouží k zjištění paměti posuzovatelů na chuťové vjemy. Použije se roztoků o chuti mající význam v daném oboru v koncentracích použitých při zkoušce prahové citlivosti.

Zkouška se provádí tak, že posuzovatel dostane za tři minuty po ochutnání prvního vzorku druhý, u něhož má určit, zda chuť je s původním vzorkem shodná, slabší nebo silnější. Ke zkoušce se přikládají dva páry vzorků.

2.2.1.2. Smysl čichový: JAROŠOVÁ (2001)

Čichové vnímání se vysvětluje tak, že látky o malé nebo střední polaritě a molekulové hmotnosti do 200 – 300 daltonů přicházejí do styku s proteiny receptorů, komplex potom může projít slizovou vrstvou a reagovat se specifickými proteiny receptorů, tím se změní jejich konformace a vyvolá se řetěz enzymových reakcí, které vedou k toku fosforečnanových iontů. Mechanismus je poněkud jiný u esterových než u hnilobných pachů. Tyto receptorové proteiny se skládají ze tří podjednotek, které umožňují více než 1000 kombinací.

Při výuce posuzovatelů se provádí tyto zkoušky:

a) Zkouška na vůni

Zkouška slouží ke zjištění schopnosti určit charakteristickou předloženou vůni. Ke zkoušce se připraví deset druhů majících vztah k danému oboru. Použijí se nádoby

se zabroušenou zátkou, do nichž se příslušná aromatická substance vloží do vrstvy vaty tak, aby vůně byla dostatečně zřetelná. Posuzovatel má za úkol správně určit předloženou vůni.

Vůni je třeba posoudit krátkým vdechnutím z takové vzdálenosti k předloženému vzorku, kterou posuzovatel potřebuje k určení vůně. Nedoporučuje se provádět čichání u téhož vzorku příliš často v krátkých intervalech, neboť dochází k přizpůsobování a tím ke snižování citlivosti.

b) Zkouška na určení prahových rozdílů vůně

Zkouška slouží ke zjištění schopnosti správně rozlišit vůně blízkých koncentrací. Ke zkoušce se připraví pro daný obor šestičlenná řada některé z vůní, typické pro dané odvětví, o stoupající intenzitě vůně. Posuzovatel má za úkol správně seřadit předložené vzorky.

2.2.1.3. Smysl zrakový: POKORNÝ (1993)

Na sítnici jsou celkem dva typy receptorů.

Tyčinky umožňují vidění za šera, protože mají velikou citlivost. Je to vidění černobílé a neostré.

Ve dne se uplatňují tzv. čípky, kterých jsou tři druhy. Každý druh obsahuje jiné citlivé barvivo, proto existují tři základní barvy, tj. červená, zelená a modrá. Z nich se skládá mnoho barevných tónů, kterých je oko schopno rozlišovat několik set. Toto vidění je ostré.

U barevného vjemu jsme schopni rozeznat tři veličiny: 1. dominantní tón (odstín); 2. světlost neboli luminanci; 3. sytost zbarvení, tzn. kolik je k převládajícímu barevnému tónu přimíšeno bílé barvy.

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, barevný tón celkově, jeho rozvržení na povrchu a tmavost.

Podle JAROŠOVÉ (2001) se při výuce posuzovatelů u smyslu zraku provádí zkouška rozeznávání barev, intenzity zákalu a opalescence v kapalinách:

Zkouška slouží ke zjištění schopnosti posuzovatele rozlišovat a správně odstupňovat intenzitu odstínů níže uvedených barev, případně intenzitu zákalu nebo opalescence, a to jak v průhledných, tak i neprůhledných kapalinách.

Zkouška se provádí jako pořadová nebo párová. Při pořadových zkouškách je převážně předkládána desetičlenná řada vzorků, u zákalů může být předkládána pěti až desetičlenná řada vzorků. Při párové metodě se předkládají v sedmi párech vzorky stejné barvy o dvou intenzitách.

Používaná barviva:

- červená = azorubin S 18910
- žlutá = SY žluť 19524
- hnědá = rumová hněď
- zelená = smaragdová zeleň

Všechny základní roztoky se připravují v množství 2 g barviva do 100 ml destilované vody. Z těchto roztoků se připravuje desetičlenná řada.

Do jednotlivých členů řady se přidává postupně následující množství roztoku zvoleného barviva:

- | | |
|-----------|------------|
| 1. 0,2 ml | 6. 1,2 ml |
| 2. 0,4 ml | 7. 1,4 ml |
| 3. 0,6 ml | 8. 1,6 ml |
| 4. 0,8 ml | 9. 1,8 ml |
| 5. 1,0 ml | 10. 2,0 ml |

Uvedená množství barviv se doplní destilovanou vodou na objem 100 ml.

Při přípravě neprůhledných žlutých roztoků se připraví základní roztok ze 2 g dvojchromanu draselného a 200 ml mléka. Tento základní roztok se naředí takto:

1. 1,6 ml základního roztoku
2. 2,4 ml základního roztoku
3. 3,2 ml základního roztoku
4. 4,8 ml základního roztoku
5. 6,4 ml základního roztoku
6. 8,0 ml základního roztoku
7. 9,6 ml základního roztoku
8. 11,2 ml základního roztoku
9. 12,8 ml základního roztoku
10. 14,4 ml základního roztoku

Toto množství se doplní mlékem na výsledný objem 100 ml.

Stejným způsobem lze připravit i jiné neprůhledné barevné odstíny (hnědá, zelená, šedá, atd.).

2.2.1.4. Smysl sluchový:

Při konzumu potravin se u tohoto hodnocení jedná hlavně o šelesty a hřmoty. Celkem u každého zvuku rozeznáváme: 1. intenzitu; 2. dominantní tón (daný určitou frekvencí); 3. barvu zvuku, která udává, kolik je k základnímu dominantnímu tónu přimíšeno tónů jiných, hlavně tzv. harmonických.

Při sensorické analýze potravin mají sluchové vjemy menší význam. Některé zvuky mají při jídle přece jen svůj význam, např. křupavé zvuky při konzumu zeleniny a ovoce dokazují jejich čerstvost. Také pražené pokrmy, např. ořechy, vydávají při kousání a žvýkání praskavé, hřmotivé zvuky. V posledních desetiletích se vyrábějí speciální výrobky, např. křupky, kde si křupavé zvuky spojujeme s křehkostí výrobku.

2.2.1.5. Smysl taktilní:

Taktilním smyslem poznáváme deformaci tkáně, ať již dočasnou nebo trvalou. Dovedeme rozlišit místo dotyku (tlaku), intenzitu tlaku, charakter povrchu (jeho hladkost, drsnost), tvar a velikost předmětů. Taktilní smysl je možno vycvičit a zvýšit jeho citlivost.

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

2.2.1.6. Smysl kinestetický:

Kinestetický smysl patří k významným hmatovým smyslům, kterými se vnímá odpor materiálu proti mechanickým silám. Také v tomto případě podává CNS informace odděleně, nikoli jako komplexní vjem (např. zvlášť tvrdost a zvlášť křehkost). Je proto snadnější stanovit sensorické profily, než je tomu u chuti a vůně. Kinestetické vlastnosti potravin se hodnotí jednak v rukou a mezi prsty, dále při ukousnutí, žvýkání a polykání.

Při analýze potravin se stanoví např. tvrdost a měkkost, křehkost a houževnatost, soudržnost a rozpadavost, pružnost a lámavost, elasticita, žvýkatelnost, u tekutin viskozita, hustota a konečně snadnost polykání.

2.2.1.7. Smysl pro bolest:

Při sensorickém hodnocení potravin přichází v úvahu vjem bolesti způsobený ostrými částicemi pokrmu (eventuálně nečistotami, jako jsou písek nebo kamínky), extrémními teplotami (horkými nebo naopak zchlazenými materiály). Z chemických podnětů přichází v úvahu silice koření a některé alkaloidy.

2.2.2. Porovnání sensorického hodnocení u různých druhů potravin:

Maso a masné výrobky: NÁPRAVNÍKOVÁ (2001)

Senzorické hodnocení masa má často za cíl porovnat rozdíly v jakosti masa různých plemen a hybridů, případně vliv rozdílné výživy atd. Vzorky masa se odebírají z dobře vychlazených, jatečně opracovaných těl, z anatomicky přesně definovaného místa. Vzorky se odebírají 24 nebo 48 hodin po porážení zvířete, jednotlivě se balí do mikrotenových sáčků a ukládají do chladničky. Maso se hodnotí ve stádiu dostatečné resp. optimální zralosti, tzn. hovězí nejdříve za 7 dní, vepřové nejdříve za 4 dny, kuřecí za 1 den.

Předkládané vzorky musí být připraveny tak, aby posuzovatelé nebyli informováni o skutečnostech, které by mohli ovlivňovat jejich hodnocení (např. výrobce). Vzorky výrobků je třeba předkládat vytemperované na teplotu, při níž bývá výrobek konzumován, případně na teplotu, při níž se výrazněji projeví vady výrobku a rozdíly v jakosti.

Syrová a nakládaná masa neposuzují v původním stavu při teplotě místnosti (event. chladírenské teplotě). Barva, vůně a chuť se hodnotí i po uvaření.

Uzenářské výrobky se posuzují v původním stavu při teplotě místnosti. U párků se hodnotí vůně a chuť ve stavu ohřátém (v obalech). Ohřívání se provádí ve vodě horké asi 80°C, nikoli vroucí vodě.

Konzervy a hotová jídla se posuzují v teplém stavu. Obsah konzervy se ohřívá jejím ponořením do teplé vody (20 – 60 minut při teplotě 80°C). Po ohřátí se nejprve propíchne víčko konzervy, aby se uvolnil přetlak, víčko se opatrně odstraní a obsah

vyklopí na talíř. Teplota posuzovaného vzorku má být 45 – 50°C. Tvar a velikost masa nebo příloh musí být minimálně porušeny.

Mražené maso a výrobky se posuzují:

- ve zmrazeném stavu při skladovací teplotě
- při teplotě místnosti
- po tepelné úpravě (obvyklé pro daný výrobek)

Balení, etikety a uzávěry je třeba hodnotit odděleně od vlastních vzorků. Počet vzorků musí být takový, aby posuzovatel byl schopen je spolehlivě ohodnotit. U výrobků silně aromatických, kořeněných nebo ostrých se vzorky předkládají vzestupnou řadou, aby nedocházelo k otupení vjemu posuzovatele.

Nejčastěji jsou hodnoceny následující vlastnosti: vzhled, vzhled nákroje, konzistence, vůně, chuť, šťavnatost, textura, barva.

Posuzují se:

Celkový vzhled popisem vzorku jako celku, detailů včetně jejich lokalizace. Samostatně se hodnotí obal, tvar, barva a vlastnosti nebo změny zjistitelné zrakem.

Vzhled nákroje má postihnout vizuální vlastnosti výrobku na rovném (šikmém) hladkém řezu přes jádro výrobku. Řez provádíme ostrým nožem táhlým dlouhým řezem, většinou v příčném směru tak, abychom obnažili maximální plochu.

Konzistence se posuzuje stisknutím nebo tlakem na výrobek a sledováním, do jaké míry je výrobek pružný, tuhý, elastický, atd. Posuzujeme také soudržnost suroviny v nákroji.

Vůně se posuzuje krátkými vdechy nosem několikrát za sebou, a to na povrchu, čerstvém řezu, v blízkosti kostí nebo změněných částech.

Chuť. Hodnocení chutě se neprovádí u vzorků, které mohou být příčinou zdravotních potíží hodnotitelů nebo vzorků odpudivých svým vzhledem. Vlastní ochutnávání se provádí několikrát za sebou (3x) v malých soustech po 10 – 30 sekundách. Při zjištění cizích příchutí je nutné tyto dále specifikovat dalším cíleným ochutnáváním. Po opakovaném ochutnávání je nutné posuzování přerušit pro snížení chuťového prahu citlivosti a překrývání jednotlivých chuťových složek. Je vhodné také použít tzv. *povinné sousto*, kterým různé druhy chutí neutralizujeme. Tímto soustem bývá většinou kousek pečiva nebo chleba, u sádla nebo jiných tuků alkohol.

Sousto musí být při posuzování dostatečně dlouho v dutině ústní z důvodu prohřátí a lepšího uvolňování aromatických složek ze sousta. Důležité je plošné rozptýlení po jazyku tak, aby byl umožněn styk potravin se všemi druhy chuťových

buněk. Jemnost masných výrobků se posuzuje přitisknutím sousta na patro a jeho lehkým rozetřením.

Sladkovodní ryby: POKORNÝ (1993)

Hodnocení jakosti sladkovodních ryb zahrnuje vedle stanovení hmotnosti a výtěžnosti ryb také stanovení stolní hmoty, což je bodové hodnocení sensorických znaků ryby, před tepelnou úpravou a po ní, podle zadaných deskriptorů.

Před tepelnou úpravou hodnotíme: celkový vzhled, vůni svaloviny, konzistenci svaloviny, barvu svaloviny, protučnění svaloviny.

Po tepelné úpravě hodnotíme: vůni, konzistenci, chuť.

Je zřejmé, že dominantním znakem je chuť masa po tepelné úpravě.

2.3. Senzorické hodnocení rybího masa a jeho metody:

2.3.1. Senzorické vnímání a ovlivňující faktory:

Tímto sensorickým vnímáním se mimo jiné zabýval NEUMANN a kol. (1990). Tvrdí, že smysly jsou schopné reagovat na neustálé působení dráždění tak, že se mění rozsah přijímání pocitů a vjemů. V případě nízké intenzity dráždění se organismus přizpůsobí tak, že se postupně sníží práh dráždivosti, což znamená, že jeho citlivost se zvyšuje. Při vysoké intenzitě je to obráceně. U jednotlivých smyslů se časový průběh adaptace a její rozsah liší.

2.3.2. Senzorické metody hodnocení:

Tímto problémem se také zabýval POKORNÝ (1993) jenž tvrdí, že sensorická analýza je při získání informací jakosti potravin odkázána v hlavně na lidské smyslové vjemy, respektuje jedinečnost lidských smyslových orgánů, jež jsou užity jako měřicí zařízení. Výsledky získané těmito sensorickými zkušebními metodami vznikají právě tak měřením ve vlastním slova smyslu, jako i údaje získané měřicími přístroji. Spolehlivé výsledky měření se zabezpečují jen použitím vědecky odůvodněných sensorických analytických metod a jejich správným uplatněním.

2.3.2.1. Příprava vzorků k hodnocení

Ve své práci se touto problematikou zabýval INGR a kol. (2007). Vzorky se pro sensorickou analýzu odebírají podle stejných pravidel jako pro jiné druhy analýz, jen se musejí přísněji dodržet hygienická pravidla při jejich odběru a skladování.

2.3.2.2. Metody rozlišovací

Těmito metodami se také zabýval INGR a kol. (2007). Úkolem těchto metod je zjištění, zda mezi vzorky existuje nebo neexistuje rozdíl v organoleptických vlastnostech nebo senzorycké jakosti vzorků.

- a) Párová zkouška: Při této zkoušce hodnotící obdrží najednou dva vzorky (X,Y) v nahodilém pořadí. Hodnotící vzorky v předloženém pořadí ochutná a rozhodne, zda rozezná nějaký rozdíl. Výsledky se statisticky vyhodnotí nejčastěji podle tabulek.
- b) Zkouška duo – trio: Tentokrát se nabízí celkem tři vzorky, z toho dva neznámé. První vzorek je referenční, podáváný neanonymně jako standart. Další dva vzorky jsou zakódované a budou s referenčním vzorkem srovnávány. Z těchto dvou vzorků je opět jeden shodný s referenčním, ale je podáván anonymně, druhý vzorek zkoumáme. Podávání těchto vzorků je nahodilé. Hodnotící nejdřív ohodnotí referenční vzorek a pak oba neznámé vzorky. Potom rozhodne, který ze srovnávaných se liší nebo neliší od standartu. Vyhodnocení se provádí stejně jako u předcházející párové zkoušky.
- c) Trojúhelníková zkouška: Hodnotící obdrží k vyhodnocení řadu tří vzorků. Vždy dva vzorky jsou stejné, tudíž je možné sestavit šest kombinací: XYY, YXY, YYX, YXX, XYX, XXY. Tyto kombinace se podávají tak, aby v celém souboru byly zastoupeny stejně často, nebo naopak zcela nahodile. Výsledky se vyhodnotí podle podobné tabulky jako u předchozích metod, ve které jsou uvedeny hraniční počty správných odpovědí.
- d) Tetrádová zkouška: V tomto případě se podávají již čtyři vzorky. První je opět neanonymní jako referenční. Další tři jsou neznámé. Jde opět o 6 kombinací. Vyhodnocení se opět provede dle tabulek jako u předchozích metod.
- e) Rozdílové zkoušky: Pracuje se s více než dvěma různými vzorky. U tří různých vzorků musíme udělat tři srovnání: X-Y, X-Z, Y-Z. U čtyř vzorků se počet kombinací zvýší na šest. Průkaznost u rozdílových zkoušek volíme obvykle s pravděpodobností 95%.
- f) Jednostimulová zkouška: Hodnotící nejprve ochutná vzorek X (standart) a dobře si zapamatuje jeho vlastnosti. Tento vzorek je hodnotícímu poté odebrán a během dalšího zkoušení již nemá hodnotící možnost si ověřovat jeho vlastnosti a musí se spoléhat jen na svou paměť. Poté dostává v pravidelných

intervalech řadu anonymních vzorků, kde jsou v nahodilém uspořádání referenční vzorek X a srovnávací vzorek Y.

- g) Dvoustimulová zkouška: Hodnotící nejprve dostane dva neanonymní vzorky X i Y, jejichž vlastnosti si má opět dobře zapamatovat. Poté se tyto vzorky odeberou a postupně se předkládá řada vzorků, v nichž jsou v libovolném pořadí X a Y. Hodnotící se má rozhodnout který vzorek je X a který vzorek je Y.

2.3.2.3.Určování preferencí

Párová preferenční zkouška probíhá po metodické stránce podobně jako párová rozdílová zkouška. Hodnotící dostane najednou dva vzorky, které zkouší ve stanoveném pořadí, ale tentokrát není jeho cílem zjištění rozdílu, ale zjištění, který vzorek má lepší jakost, tudíž je chutnější. Vyhodnocení této zkoušky se liší od obvyčejné párové metody, jelikož tato zkouška je dvousměrná.

2.3.2.4.Pořadové metody a různé způsoby jejich vyhodnocování

Tato zkouška spočívá v tom, že hodnotící obdrží v náhodném pořadí skupinu vzorků a jeho úkolem je seřadit je podle určeného ukazatele, jako je příjemnost nebo intenzita některé vlastnosti. Tato zkouška se často používá ve výzkumné, zvláště ve vývojové praxi. Pořadová zkouška je také vhodná pro školení hodnotících. Nespornou výhodou této zkoušky je možnost srovnání většího množství vzorků.

2.3.2.5.Hodnocení srovnáváním se standardem

U těchto metod hodnotící srovnává vzorek, nebo několik vzorků s vzorkem referenčním. Na rozdíl od rozlišovacích metod nezjišťujeme však pouze existenci rozdílu, ale i jeho velikost.

2.3.2.6.Hodnocení s použitím stupnice

Podle POKORNÉHO (1993) používáme při senzorické analýze 5 typů stupnic:

- a) Nominální: Zde se tážem jestli je mezi vzorky rozdíl nebo není. Při zpracování se sečtou počty jednotlivých odpovědí.
- b) Ordinální (pořadová): Jedná se o takovou stupnici, u níž se intenzita, kvalita nebo příjemnost určitých vlastností mění určitým daným směrem, ale

velikost intervalů (vzdálenost mezi sousedními stupni) nejsou přesně kvalifikovány a nejsou nutně stejné.

- c) **Intervalové:** Tentokrát jsou voleny velikosti intervalů mezi jednotlivými stupni tak, aby rozdíly mezi dvěma sousedními stupni odpovídaly vždy shodnému rozdílu intenzit sensorického požitku.
- d) **Poměrové:** Zde jsou jednotlivé stupně voleny tak, že stejné poměry dvou stupňů odpovídají stejným poměrům intenzity požitku.
- e) **Kategorové ordinální:** Tyto stupnice jsou v sensorické analýze nejčastěji používané. Pod pojmem kategorovaný rozumíme, že se celé kontinuum možných požitků rozdělí do několika oddělených skupin.

2.3.2.7. Poměrové metody, magnitudové hodnocení

Tato metoda spočívá v tom, že se jeden referenční vzorek X podá k hodnocení a hodnotící dle svého uvážení intenzitu příslušného požitku označí libovolným číslem. Poté se hodnotícímu nabídne neznámý vzorek Y, jehož intenzitu požitku opět vyjádří vhodným číslem vzhledem ke standartu. Hodnotící nejčastěji položí intenzitu zkoumané vlastnosti standardem roven 100% a určí, jakou intenzitu v procentech má zkoumaný vzorek.

2.3.2.8. Stanovení charakteru vjemu, metody slovního popisu

Tento zdánlivě jednoduchý postup se podle JAROŠOVÉ (2001) neobejde bez velkého množství zkušeností a je k tomu navíc třeba i dobré zaškolení. Pro člověka bývá často slovní popsání určitého vjemu dosti obtížné, někdy až nemožné. Proto se při této metodě nakonec ukázalo lepší, když hodnotícím spolu s předloženými vzorky byl dán také seznam vhodných výrazů. Popřípadě bylo třeba jim ještě rozdíly mezi jednotlivými výrazy vysvětlit.

2.3.2.9. Metody sensorického profilu

Metody stanovení sensorického profilu se zabývala NÁPRAVNÍKOVÁ (2001). Jsou velmi užitečné, především pro výzkumnou a vývojovou činnost, například pro stanovení příbuznosti mezi chutěmi a vůněmi, dále v provozní praxi pro objasnění charakteru závad nebo předností vzorku.

2.3.2.10. Instrumentální metody

Tyto metody jsou dle NÁPRAVNÍKOVÉ (2001) přesnější a objektivnější. Používají se moderní, náročné přístroje vybavené mikroprocesorovou technikou a automatickým zpracováním výsledků.

2.3.2.11. Senzorické hodnocení s využitím výpočetní techniky

V posledních letech se běžně zavádí výpočetní technika do senzorických laboratoří, což má několik výhod:

- a) zlepšuje se zapisování výsledků senzorických hodnocení a kontrola správnosti záznamu
- b) umožňuje se průběžné a účinné zpracování výsledků za celou skupinu a tím se racionalizuje postup hodnocení a optimalizuje průběh analýzy (hlavně počtu potřebných hodnocení)
- c) je možné systematicky kontrolovat činnost a správnost hodnocení jednotlivých hodnotitelů

V principu jsou možné dva způsoby:

- a) jednodušší je systém, kdy terminály slouží jen ke vstupu údajů od hodnotitelů a k jejich převedení do centrální řídicí jednotky
- b) druhou možností je zavedení náročnější řídicí jednotky, která je schopna sama vypracovat jednoduchý protokolový formulář, upozorňuje hodnotitele na chyby, podává vysvětlivky a ihned zpracovává výsledky hodnotiteli dodávané údaje; výkonnější počítač může být přímo napojen do řízení výroby a okamžitě podle výsledků vnitropodnikové kontroly senzorické jakosti upravovat technologické podmínky nebo recepturu JAROŠOVÁ (2001).

3. METODIKA A MATERIÁL:

3.1. Charakteristika pracoviště:

Senzorické analýzy jsme prováděli v laboratoři katedry rybářství a myslivosti Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

3.2. Senzorická analýza masa tržních kaprů:

Ryby k senzorické analýze pocházely z Rybářství Hluboká. Jednalo se o lysou formu kapra obecného (*Cyprinus carpio*) o tržní velikosti s průměrnou hmotností 2,0 kg.

Testování kapři byli krmeni v prvním případě jen pšenicí, oproti tomu v druhém případě pouze tritikale.

Toto hodnocení provádělo celkem deset hodnotitelů. Byly použity protokoly profilové metody senzorického hodnocení masa ryb.

Na daném protokolu jsme sledovali čtyři jakostní znaky: vůni, chuť, pachut' a konzistenci. U každého znaku byla na protokolu úsečka o velikosti deset centimetrů. Na levém konci byly vždy použity parametry jakosti kladné, na opačném, pravém konci, parametry záporné. Hodnotitelé označili na dané úsečce místo, které podle jejich smyslů odpovídá danému vjemu daného vzorku. Pro získání výsledků jsme vycházeli ze vzdálenosti od levého konce úsečky k místu označenému hodnotitelem. Čím byla tato vzdálenost větší, tím bylo hodnocení daného ukazatele horší.

Cílem této senzorické analýzy bylo určit, které z uvedených druhů krmení má lepší vliv působící na organoleptické vlastnosti masa.

3.2.1. Příprava vzorků pro analýzu:

Ve školním účelovém zařízení Jihočeské univerzity na katedře rybářství a myslivosti byly ryby skladovány v mrazícím boxu za teploty průměrně -26°C (viz. Přílohy tabulka č.1) po dobu jednoho týdne. Na analýzu byly použity naporcované ryby, které byly přes noc před začátkem pokusu volně rozmrazeny v laboratoři při teplotě okolí (viz. Přílohy, tabulka č.2). Následně, byly jednotlivé kusy nakrájeny na menší kostičky a ty postupně vkládány do předem připravených skleněných vzorkovnic s víčky, jež byly následně označeny příslušnými trojmístnými číselnými kódy. Každá

vzorkovnice obsahovala šest kousků masa, jež byly odebrány z různých částí těla kapra (viz. Přílohy, obrázek č.1). Sklenice byly důkladně uzavřeny a všechny vzorkovnice byly položeny na podnos. Vzorky byly připravovány v horkovzdušné elektrické troubě vytemperované na 130°C. Doba tepelné přípravy každého vzorku činila 20 minut. Teplota v senzorické laboratoři se pohybovala kolem 16°C (viz. Přílohy, tabulka č.3). Poté byly vzorky postupně předkládány hodnotitelům.

Teploty v mrazícím boxu a laboratoři (viz. Přílohy, tabulky č. 1 a 2) byly naměřeny pomocí přístroje DATALOGGER S0110. Tento přístroj zaznamenává teploty v pravidelných intervalech po 30 minutách a má kapacitu paměti několik let.



Technické parametry: DATALOGGER S0110

- rozsah měření: -30 °C až +70 °C
(-6 °F až + 94 °F)
- rozlišení: 0,1 °C
- kapacita paměti: pro necyklický záznam – 32 504 záznamů
pro cyklický záznam – 28 896 záznamů
- napájení: lithiová baterie 3,6 V rozměru AA
- rozsah provozní vlhkosti přístroje: 0 – 100% RV
- rozměry: 93 x 64 x 29 cm
- hmotnost včetně baterie: cca 110 g
- materiál skříňky: polykarbonát

3.2.2. Předkládání a degustace vzorků:

Rozdání vzorků hodnotitelům muselo být co možná nejrychlejší, aby mělo maso pokud možno stejnou teplotu. Hodnotiteli byly hodnoceny tyto parametry: vůně, chuť, pachů a konzistence rybí svaloviny. Mezi hodnocením jednotlivých vzorků byla vždy udělána desetiminutová pauza, během které byl použit chuťový neutralizátor (pečivo). Svá zjištění hodnotitelé zaznamenávali do předem připravených protokolových formulářů. Hodnocení se zúčastnilo deset hodnotitelů. Oba vzorky byly pro ověření spolehlivosti hodnotitelů a větší přesnosti výsledků podávány dvakrát, s asi třicetiminutovou prodlevou, vždy pod jiným kódem.

Pro usnadnění vyhodnocení jednotlivých parametrů, při porovnávání dvou vzorků krmných různými krmivy, jsme hodnotitelskou úsečku rozdělili na 3 díly a toto rozdělení lze charakterizovat takto:

Hodnotitelská stupnice: parametr **vůně**

- A (0-3,3 cm) – rybí svalovina příjemné vůně bez cizorodého zápachu
- B (3,3-6,6 cm) – rybí svalovina charakteristické vůně se slabým cizorodým zápachem
- C (6,6-10 cm) – rybí svalovina odporné vůně s cizorodým zápachem

parametr **chuť**

- A (0-3,3 cm) – rybí svalovina výborné chuti
- B (3,3-6,6 cm) – rybí svalovina přijatelné rybí chuti
- C (6,6-10 cm) – rybí svalovina odporné chuti

parametr **pachů**

- A (0-3,3 cm) – rybí svalovina s nepřítomnou pachutí
- B (3,3-6,6 cm) – rybí svalovina se slabou pachutí
- C (6,6-10 cm) – rybí svalovina s převažující pachutí

parametr **konzistence**

- A (0-3,3 cm) – rybí svalovina tuhé konzistence
- B (3,3-6,6 cm) – rybí svalovina mírně rozbředlé konzistence
- C (6,6-10 cm) – rybí svalovina rozbředlé konzistence

3.2.3. Statistické vyhodnocení:

Pro porovnání vzorků hodnocených v čerstvém stavu a po třiceti minutách jsme použili testování Studentovým t-testem. Nejprve však bylo třeba prověřit shodu rozptylů obou výběrů (homogenitu) a normalitu rozdělení hodnot, které jsou podmínkou pro další postup a použití Studentova t-testu na hladině významnosti $p < 0,05$. Pro testování normality rozdělení jsme použili průměry z jednotlivých hodnocení.

4. VÝSLEDKY:

Jako indikátorová ryba byl vybrán kapr obecný (*Cyprinus carpio*). V textu jsou uvedeny tabulky – hodnotící parametry: vůně, chuť, pachů a konzistence. Výsledky hodnocení obsahují: číslo hodnotitele, číslo hodnoceného vzorku a výsledek hodnocení podle stupnice (uvedena a vysvětlena v metodice).

4.1. Organoleptické hodnocení masa tržních kaprů grafickou stupnicí profilové metody:

Dne 9.1.2008 bylo provedeno hodnocení organoleptických vlastností rybí svaloviny kaprů obecných. Analyzovány byly dvě skupiny kaprů. Jedna skupina byla krmena pouze pšenicí. Druhá skupina pouze tritikale. Ryby byly zabity 2.1.2008 a do termínu hodnocení byly přechovávány naporcované v mrazícím boxu při teplotě kolem -26°C (viz. Přílohy, tabulka č.1). Po rozdělení do vzorkovnic a tepelné úpravě byly hodnotitelům podávány dvakrát dva totožné vzorky, střídavě od každého druhu krmení, označené odlišnými kódy. Hodnocení se zúčastnilo celkem deset hodnotitelů.

4.1.1. Porovnání vlivu krmení na senzorické parametry masa tržních kaprů:

Výsledky hodnocení byly pro každý druh krmení zprůměrovány na jedno desetinné místo a jsou zaznamenány v tabulkách pro jednotlivé parametry (vůně, chuť, pachů, konzistence). Tyto tabulky byly sestaveny na základě hodnocení jednotlivých hodnotitelů zaznamenaných v průběhu organoleptických analýz do individuálních protokolových formulářů a jsou součástí příloh.

U všech parametrů představuje vzorek číslo 115 kapry krmené tritikale. Vzorek číslo 428 zastupuje kapry krmené pšenicí.

hodnocený parametr: **vůně**

číslo hodnotitele	hodnocení	
	vzorek č. 115	vzorek č. 428
1	3,9	2
2	1,1	2,1
3	2,4	3
4	4,1	3,6
5	4,9	4,3
6	2	3,4
7	2,1	3,2
8	2,6	2,5
9	1,3	1,2
10	1,3	2,3
Celkem		
průměr	2,57	2,76
A	7	7
B	3	3
C	0	0

hodnocený parametr: **chut'**

číslo hodnotitele	hodnocení	
	vzorek č. 115	vzorek č. 428
1	3,2	1,6
2	1	3,4
3	3,5	1,6
4	3,1	6,1
5	3,2	3,4
6	1	2,6
7	1,9	3,5
8	1,7	2,7
9	1,3	2
10	0,9	2,5
Celkem		
průměr	2,08	2,94
A	9	6
B	1	4
C	0	0

hodnocený parametr: **pachut'**

číslo hodnotitele	hodnocení	
	vzorek č. 115	vzorek č. 428
1	3,3	0,5
2	1,4	2,6
3	1,5	0,5
4	4,5	7,8
5	2,4	2,5
6	1,5	3,4
7	1,8	4,8
8	0,5	1,5
9	0	0
10	0,7	2,2
Celkem		
průměr	1,72	2,58
A	9	7
B	1	2
C	0	1

hodnocený parametr: **konzistence**

číslo hodnotitele	hodnocení	
	vzorek č. 115	vzorek č. 428
1	2,2	3,4
2	1,8	5,4
3	4,9	2,1
4	5,7	6,8
5	1,2	1,3
6	0,9	0,9
7	2,8	2,9
8	1,5	3,5
9	1,8	1,9
10	2	2,4
Celkem		
průměr	2,48	3,06
A	8	6
B	2	3
C	0	1

Při hodnocení vzorků kapra obecného, který byl podán dvakrát z kaprů krmených tritikale a dvakrát z kaprů krmených pšenicí jsme v případě parametru vůně zjistili, že oba vzorky jsou v tomto případě srovnatelné (oba 7A:3B:0C).

V případě parametru chuti udal u kaprů krmených tritikale pouze jediný hodnotitel horší hodnocení, oproti hodnocení kaprů krmených pšenicí, kde bylo k horšímu hodnocení sáhuto celkem čtyřikrát (tritikale: 9A:1B:0C x pšenice: 6A:4B:0C).

Pachuť hodnocených vzorků byla opět lepší u kaprů krmených tritikale (pouze jedno horší hodnocení), kdežto u vzorků krmených pšenicí bylo jedenkrát sáhuto i k nejhoršímu hodnocení (tritikale: 9A:1B:0C x pšenice: 7A:2B:1C).

U parametru konzistence bylo hodnocení podobné jako u předchozí pachuti (tritikale: 8A:2B:0C x pšenice: 6A:3B:1C).

4.1.2. Porovnání vlivu času hodnocení u stejných vzorků na senzorní parametry masa tržních kaprů:

Jelikož byly vzorky masa předkládány střídavě podle druhu krmení, rozdíl času mezi hodnocením stejných vzorků činil 30 minut. Rozdíly ve výsledcích hodnocení vlivu času krmení dvou stejných vzorků, na jednotlivé senzorní parametry, jsou zaznamenány ve dvou tabulkách pro jednotlivé vzorky. Tyto tabulky byly sestaveny na základě organoleptických hodnocení všech hodnotitelů do již zmíněných protokolových formulářů.

Porovnání hodnocení **vůně** vzorku 115:

hodnotitelé	vzorek	
	vz.č.115	vz.č.115/2
1	5	2,7
2	1,1	1,1
3	0,6	4,1
4	2,2	5,9
5	6	3,8
6	2,2	1,8
7	1	3,1
8	1,9	3,3
9	1,3	1,3
10	1,2	1,4
Celkem		
průměr	2,25	2,85
A	8	7
B	2	3
C	0	0

Při hodnocení vzorků kapra obecného krmného tritikale, jsme zjistili, že první hodnocení bylo oproti druhému lepší u jednoho hodnotitele.

Vzorek 115: A – 8, B – 2, C – 0 Vzorek 115/2: A – 7, B – 3, C – 0

Porovnání hodnocení **chuti** vzorku 115:

hodnotitelé	vzorek	
	vz.č.115	vz.č.115/2
1	1,3	5
2	1,2	0,8
3	3,4	3,6
4	4,4	1,8
5	3	3,3
6	1,2	0,8
7	1,6	2,1
8	2,4	0,9
9	1,2	1,3
10	1,2	0,6
Celkem		
průměr	2,09	2,02
A	8	8
B	2	2
C	0	0

V případě parametru chuti byli kapři krmné tritikale hodnoceni hodnotiteli v obou případech shodně.

Vzorek 115: A – 8, B – 2, C – 0 Vzorek 115/2: A – 8, B – 2, C – 0

Porovnání hodnocení **pachuti** vzorku 115:

hodnotitelé	vzorek	
	vz.č.115	vz.č.115/2
1	0,5	5,3
2	0,7	2,1
3	1,5	1,5
4	7,5	1,5
5	2,1	2,7
6	0,6	2,4
7	0,9	2,7
8	0,5	0,4
9	0	0
10	0,8	0,5
Celkem		
průměr	1,51	1,91
A	9	9
B	0	1
C	1	0

Parametr pachut' hodnocených vzorků kaprů krmných tritikale byl lepší při druhém hodnocení, jelikož v prvním měření zvolil jeden hodnotitel nejhorší (C) hodnocení.

Vzorek 115: A – 9, B – 0, C – 1 Vzorek 115/2: A – 9, B – 1, C – 0

Porovnání hodnocení **konzistence** vzorku 115:

hodnotitelé	vzorek	
	vz.č.115	vz.č.115/2
1	0,9	3,5
2	0,5	3
3	4,8	4,9
4	4,2	7,1
5	1,1	1,3
6	1,1	0,7
7	3,4	2,1
8	0,2	2,7
9	1,2	2,3
10	2,4	1,6
Celkem		
průměr	1,98	2,92
A	7	7
B	3	2
C	0	1

U parametru konzistence vzorku 115 bylo hodnocení opačné oproti předchozí pachuti, když tentokrát zvolil nejhorší hodnocení jeden hodnotitel ve druhém případě.

Vzorek 115: A – 7, B – 3, C – 0 Vzorek 115/2: A – 7, B – 2, C – 1

Porovnání hodnocení **vůně** vzorku 428:

hodnotitelé	vzorek	
	vz.č.428	vz.č.428/2
1	2,7	1,3
2	2	2,2
3	3,7	2,3
4	4,9	2,3
5	5,2	3,3
6	3,4	3,3
7	4,3	2,1
8	1,5	3,4
9	1,1	1,3
10	2	2,5
Celkem		
průměr	3,08	2,4
A	5	9
B	5	1
C	0	0

Při hodnocení vzorků kapra krmeného pšenící jsme zjistili, že první hodnocení bylo výrazně horší než hodnocení druhé.

Vzorek 428: A – 5, B – 5, C – 0 Vzorek 428/2: A – 9, B – 1, C – 0

Porovnání hodnocení **chuti** vzorku 428:

hodnotitelé	vzorek	
	vz.č.428	vz.č.428/2
1	1	2,1
2	3,1	3,7
3	1,3	1,9
4	7,1	5,1
5	3,7	2,4
6	3	2,2
7	3,5	3,4
8	3,1	2,3
9	3,7	1,3
10	2,1	2,9
Celkem		
průměr	3,16	2,73
A	6	7
B	3	3
C	1	0

V případě parametru chuti u kaprů krmených pšenící bylo druhé hodnocení lepší, jelikož při prvním hodnocení sáhl jeden z hodnotitelů po nejhorším ocenění, což se v pozdějším hodnocení nestalo.

Vzorek 428: A – 6, B – 3, C – 1 Vzorek 428/2: A – 7, B – 3, C – 0

Porovnání hodnocení **pachuti** vzorku 428:

hodnotitelé	vzorek	
	vz.č.428	vz.č.428/2
1	0,2	0,8
2	2,1	3
3	0,3	0,7
4	8,4	7,1
5	2,2	2,8
6	2,8	4
7	6,2	3,4
8	1,8	1,1
9	0	0
10	1,8	2,5
Celkem		
průměr	2,58	2,54
A	8	7
B	1	2
C	1	1

Parametr pachut' hodnocených vzorků krmených pšenicí byl lepší při prvním hodnocení, kdy se více hodnotitelů shodlo na nejlepším hodnocení.

Vzorek 428: A – 8, B – 1, C – 1 Vzorek 428/2: A – 7, B – 2, C – 1

Porovnání hodnocení **konzistence** vzorku 428:

hodnotitelé	vzorek	
	vz.č.428	vz.č.428/2
1	4,2	2,6
2	6,2	4,6
3	1,5	2,7
4	7,2	6,6
5	1	1,5
6	0,9	0,8
7	2,9	2,8
8	3,2	3,8
9	2,3	1,4
10	1,2	3,6
Celkem		
průměr	3,06	3,04
A	7	6
B	2	4
C	1	0

U parametru konzistence vzorků krmených pšenicí bylo dosaženo srovnatelných hodnocení, jelikož sice první měření hodnotilo nejlepším kritériem více hodnotitelů, ale zároveň zvolil jeden hodnotitel i hodnocení nejhorší.

Vzorek 428: A – 7, B – 2, C – 1 Vzorek 428/2: A – 6, B – 4, C – 0

4.1.3. Statistické vyhodnocení porovnávání dvou stejných vzorků:

Pro porovnání vzorků hodnocených v čerstvém stavu a po třiceti minutách jsme použili testování Studentovým t-testem. Nejprve však bylo třeba prověřit shodu rozptylů obou výběrů (homogenitu), ve které se nám neprokázalo, že by výběry byly nehomogenní (viz. Přílohy, Tabulka č. 6).

Následně byla testována normalita rozdělení hodnot, která je podmínkou pro další postup a použití Studentova t-testu. Pro testování normality rozdělení jsme použili průměry z hodnocení (viz Přílohy, Tabulka č. 7).

Podářilo se nám prokázat, že oba výběry splňují podmínku normality rozdělení a tudíž bylo možno Studentův t-test použít. Výsledky Studentova t-testu ukazují, zda jsou statisticky významné rozdíly mezi oběma výběry – tedy hodnocením v čerstvém stavu a hodnocením po třiceti minutách. Nepodařilo se prokázat, že by doba mezi jednotlivými hodnoceními hrála významnou roli, a to ani u jednoho vzorku (u žádné z hodnocených sensorických vlastností rybiho masa hodnota p neodpovídala v žádném případě požadavku $p < 0,05$, jak ukazuje tabulka).

Studentův t-test; t-test pro závislé vzorky, označ. rozdíly jsou významné na hlad.

$p < ,05000$

	Průměr	Sm.odch.	Rozdíl	Sm.odch. rozdílu	t	p
Vůně čerstvý vz.115	2,2500	1,806316				
Vůně po 30min. vz.115	2,8500	1,517491	-0,6000	2,082733	-0,910998	0,386046
Chuť čerstvý vz.115	2,0900	1,155133				
Chuť po 30min. vz.115	2,0200	1,484587	0,0700	1,623474	0,136349	0,894546
Pachut' čerstvý vz.115	1,5100	2,183499				
Pachut' po 30min. vz.115	1,9100	1,537278	-0,4000	2,714979	-0,465901	0,652356
Konzist. čerstvý vz.115	1,9800	1,624671				
Konzist. po 30min. vz.115	2,9200	1,889621	-0,9400	1,584088	-1,87650	0,093326
Vůně čerstvý vz.428	3,0800	1,440525				
Vůně po 30min. vz.428	2,4000	0,760117	0,6800	1,432015	1,501625	0,167438
Chuť čerstvý vz.428	3,1600	1,683383				
Chuť po 30min. vz.428	2,7300	1,092449	0,4300	1,222975	1,111862	0,295014
Pachut' čerstvý vz.428	2,5800	2,710801				
Pachut' po 30min. vz.428	2,5400	2,078568	0,0400	1,230357	0,102808	0,920369
Konzist. čerstvý vz.428	3,0600	2,204138				
Konzist. po 30min. vz.428	3,0400	1,714124	0,0200	1,252376	0,050500	0,960827

Z předešlých tabulek a následujících grafů (viz. Přílohy) vyplývá, že při hodnocení stejných vzorků kapra obecného, jsme dosáhli těchto výsledků, jež mohly být zapříčiněny postupně stoupající teplotou kapřího masa, jež byla měřena elektronickým teploměrem (viz. Přílohy, tabulka č. 4).

5. DISKUZE:

ZHAO a kol. (1994) popisuje vliv krmné dávky o různém obsahu proteinu na obsah proteinu v těle kapra. Dokazuje, že při vyšším množství bílkovin v krmivu je nižší krmný koeficient. Při procentuálním zastoupení 17% bílkovin v krmivu byl krmný koeficient u kapra 2,04 a při 31,56% se snížil krmný koeficient na 1,52.

Výskytem omega-3 polynenasycených mastných kyselin (eikosapentaenové a dokosahexaenové kyseliny) v potravě ryb (plankton, řasy), jako kritéria určujícího nutriční hodnotu masa se zabýval AHLGREN a kol. (1996). Také CORRAZE a kol. (1993) určoval, jak ovlivňuje kvalita krmiva složení tělesných partií ryb. Uvádí, že jestliže krmná dávka obsahuje více mastných kyselin omega-3, tak jejich obsah v tuku ryb stoupá. Z hlediska výživy a konzumentů je však důležitý obsah těchto látek v konzumovaném výrobku nebo produktu. Téměř všichni autoři došli k poznatku, že složení mastných kyselin v krmivu odpovídá složení mastných kyselin v rybím tuku.

Z literatury je možno použít práci, kterou uvádí BASAVARAJA a kol. (1988). Zaznamenává vliv metabolických steroidů (17-alfa-methyltestosteron) na organoleptické vlastnosti svaloviny kapra. Tento steroidní hormon významně neovlivňoval, až na několik charakteristik, senzoryckou kvalitu kapřího masa.

Vliv přísadků olejů a tuku do krmných směsí pro kapra na nutriční hodnotu masa zkoumal RUNGE (1989). Uvádí, že se změnila poměry a množství sirných sloučenin v mase kaprů. Dále popisuje i nezanedbatelný efekt na změnu chuti. Do krmných směsí přidával hovězí lůj, rybí olej, kukuřičný olej a lněný olej.

Tržní kapry netradičními krmivy přikrmoval NANDEESHA a kol. (1988). Do směsí pro kapra přidával žížalovou moučku a 5% rybiho oleje. Toto krmivo předkládal rybám po dobu 84 dnů. Při testech zjistil vyšší podíl svaloviny. Pokus nepřinesl významný rozdíl v senzoryckých znacích.

Někteří autoři přidávali do krmiva ryb různé přísady a sledovali jejich projevy na rybí maso. Jedním z těchto lidí byl i LUZZANA a kol. (1994), který prověřoval vliv vysokého obsahu rybiho oleje v krmné dávce na obsah polynenasycených mastných kyselin v jedlých tělesných partiích ryb. Uvádí, že čím bylo více rybiho oleje v krmné dávce, tím více bylo v mase ryb polynenasycených mastných kyselin.

WEBSTER a kol. (1993) krmil sumečka skvrnitého (*Ictalurus punctatus*) kompletními krmnými směsmi, do nichž přidával odpady z lihovarů. Tyto odpady

by měly nahradit ve směsi sojovou moučku a kukuřici. U rybího masa pak dělal chemické a sensorické rozbory a rovněž i biometrická měření. Porovnával obsah bílkovin, tuků a popelovin. Dále pak hodnotil sensorické znaky a počítal poměr hlavy k celkové délce ryby a hmotnosti vnitřností k hmotnosti celé ryby. U přídatku 10% odpadů do krmné směsi nebyly u ryb žádné významné rozdíly v chemickém složení, tělesných rozměrech ani v sensorických vlastnostech. Když přidal do krmiva 30% lihovarských odpadů, ryby byly kratší, ale v organoleptických vlastnostech se nelišily. Nakonec doporučil pro tržní chov sumečka skvrnitého přídavek lihovarských odpadů do 30% v krmivu.

Dle zjištěných výsledků kapři krmení tritikale mají podle většiny sensorických ukazatelů (chuť, pachut', konzistence) kvalitnější maso než kapři krmení pšenicí. Pouze v případě parametru vůně bylo hodnocení v obou případech srovnatelné. Toto hodnocení masa tržních kaprů bylo prováděno pomocí grafické stupnice profilové metody sensorické analýzy.

Dále byla prověřována kvalita kapřího masa po uplynutí určité časové prodlevy (30min.) mezi jednotlivými hodnoceními. Zde bylo zjištěno, že u kaprů krmných tritikale byly kromě chuti, kde bylo hodnocení taktěž srovnatelné, ostatní hodnocení daných parametrů lepší u prvního vzorku. Naopak u kaprů krmných pšenicí bylo hodnocení v případě všech parametrů lepší až u druhých vzorků. U pachuti a konzistence bylo hodnocení ještě relativně srovnatelné, ovšem u vůně a chuti už byl rozdíl jasně znát.

6. ZÁVĚR:

Na základě organoleptických hodnocení jednotlivých vzorků kapra obecného jsem došel k těmto výsledkům. Pouze v případě parametru vůně jsem nezaznamenal žádný výrazný rozdíl u jednoho z krmiv. Naproti tomu v případě hodnocení ostatních tří parametrů (chuť, pachut', konzistence) bylo lepší sensorické hodnocení masa kaprů krmených tritikale oproti kaprům krmených pšenicí.

V případě hodnocení dvou stejných vzorků s časovou prodlevou jsem v případě vzorků kaprů krmených tritikale zjistil, že pouze u sensorického parametru chuť bylo hodnocení srovnatelné, oproti třem ostatním parametrům, kde byl lépe hodnocen čerstvý vzorek.

V případě kaprů krmených pšenicí bylo hodnocení parametrů vůně a chuť lepší u vzorků hodnocených až po 30 minutové prodlevě oproti čerstvým vzorkům. U parametrů pachut' a konzistence se hodnocení výrazně nelišilo i když i zde bylo lepší hodnocení masa kaprů po 30 minutách.

Ohodnocení výše uvedených parametrů posuzovateli se lišilo z důvodu rozdílné citlivosti smyslů každého posuzovatele. Rozdíly hodnocení jednotlivých hodnotitelů při porovnávání vzorků s časovou prodlevou však nebyly natolik výrazné, aby byly statisticky prokazatelné.

Z provedeného výzkumu vyplývá, že vzorek ryb krmených tritikale je ve většině parametrů hodnocen lépe. V České republice se v roce 2008 cena tritikale pohybuje v rozmezí od 2500 do 2700 Kč/t, kdežto tržní cena krmné pšenice se pohybuje od 3000 Kč výše, což činí několikasetkorunový rozdíl. Při součtu těchto dvou parametrů (sensorické hodnocení a cena) je rentabilnější využití tritikale oproti krmné pšenici. Ve větším využití krmení tritikale bych viděl jednu z možností zlepšení perspektivy produkčního rybářství ČR.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:

- 1) AHLGREN, G. - SONESTEN, L. - BOBERG, M. - GUSTAVSSON, I.B.: Fatty acid content of the dorsal muscle as an indicator of fat quality in freshwater fish. *J. Fish. Biol.* 1994, vol. 45, no. 1, s. 131 – 158.
- 2) BASAVARAJA, N. - RAO, G.P.S. - VARGHESE, T.J.: Effect of feeding 17 alpha methyltestosterone on the proximate composition and organoleptic characteristics of the flesh of the common carp (*Cyprinus carpio*). *Environ. Ecol.* 1988, vol. 6, no. 1, s. 19-26.
- 3) CORRAZE, G. - BRAUGE, C. - MEDALE, F.: Effect of non protein energy sources of lipid and fatty acid composition of the muscle of rainbow trout reared in sea water. *From Discovery to Commercialization.* 1993, no. 19, s. 218.
- 4) DACKOWSKA, K.E. - CZERNIEJEWA, S.B. - KOLALOWSKA, A. - MASLACH-SUJKOWSKA, R.: Effect of cold storage time of roach (*Rutilus rutilus* L.) on microbiological, chemical and sensory indices of fish quality. *Acta-Ichthyol. Pisc.* 1995, vol. 25, no. 2, s. 111-119.
- 5) DURANCE, T.D. - COLLINS, L.S.: Quality enhancement of sexually mature chum salmon *Oncorhynchus keta* in retort pouches. *J. Food Sci.* 1991, vol. 56, no. 5, s. 1282-1286.
- 6) FAERGEMAND, J. - RONSHOLDT, B. - ALSTED, N. - BORRESEN, T.: Fillet texture of rainbow trout as affected by feeding strategy, slaughtering procedure and storage post mortem. *Nutritional Strategies and Management of Aquaculture Waste.* Cowey, C.B. ed. 1995, vol. 31, no. 10, s. 225-231.
- 7) FARMER, L.J. - McCONNEL, J.M. - HAGAN, T.D.J. - HARPER, D.B.: Flavour and off-flavour in wild and farmed Atlantic salmon from locations around Northern Ireland. *Off-flavours in the Aquatic environment.* 1995, vol. 31, no. 11, s. 259-264.
- 8) GUILLON, A. - SOUCY, P. - KHALIL, M. - ADAMBOUNOU, L.: Effect of dietary vegetable and marine lipid on growth, muscle fatty acid composition and organoleptic quality of flesh of brook char (*Salvelinus fontinalis*). *Aquaculture.* 1995, vol. 136, no. 3-4, s. 351-362.

- 9) HE, L. - FENG, Z. - WANG, J.: On the biochemical and textural properties of silver carp under low temperature frozen storage. *J. Fish. China* Schuicham xuebao. 1990, vol. 14, no. 4, s. 297-303.
- 10) INGR, I. - POKORNÝ, J. - VALENTOVÁ, H.: *Senzorická analýza potravin*. Vyd. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita Brno, 2. vydání, 2007, s. 6-22, 81-100, ISBN 978-80-7375-032-9.
- 11) JAROŠOVÁ, A.: *Senzorické hodnocení potravin*. Vyd. Mendlova zemědělská a lesnická univerzita Brno, 1.vydání, 2001, s. 24 – 56, ISBN 80-7157-539-9.
- 12) KLEIN, P. - PAASIVIRTA, J. - KNUUTINEN, J.: Taste and odour impirment in fish of the lake Paeijaenne. *Lake Paejaenne Symposium*. 1987, vol. 10, s. 62-63.
- 13) KONING, C.W. - HRUDEY, S.E.: Sensory and chemical characterization of fish taited by exposure to oil sand wastewaters. *Off-flavours in Drinking Water and Aquatic organisms*. 1992, vol. 25, no. 2, s. 27-34.
- 14) LIN, D. - MAO, Y. - LIAO, X.: Improvement of meat quality of grass carp, *Ctenopharyngodon idellas*. *Fish nutrition Research in Asia Proceedings of the third Asian Fish Nutrition Network Meeting*. 1989, no. 4, s. 25-32.
- 15) LUZZANA, U. - SERRINI, G. - MORETTI, V.M. - GIANESINI, C. - VALFRE,F.: Effect of expanded feed with high fish oil content on growth and fatty acid composition of rainbow trout. *Aquacult. Int*. 1994, vol. 2, no. 4, s. 239-248.
- 16) MAYER, C. - OEHLENSCHLAEGER, J.: Sensory assessment, mikrobiology and chemical indices of ice – stored whitting (*Merlangius merlangus*). *Inf. Fishwirtsch*. 1996, vol. 43, no. 2, s. 89-94.
- 17) MOSSE, P.R.L. - KOWARSKY, J.: Testing and effluent for taiting of fish – the Latrobe Valley Ocean Outfall. *Water*. 1995, vol. 22, no. 1, s. 20-22.
- 18) NANDEESHA, M.C. - SRIKANTH, G.K. - BASAVARAJA, K. - KASHAVANATH, P. - VARGHESE, T.J. - BANO, K. - RAY, A.K. - KALE, R.D.: Influence of earthworm meal on the growth and flash quality of common carp. *Biol. Wastes*. 1988, vol. 26, no. 3, s. 189-198.

- 19) NÁPRAVNÍKOVÁ, E.: Veterinární prohlídka jatečných zvířat. Hygiena a technologie masa a masných výrobků – praktická cvičení. Vyd. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 1.vydání, 2001, s. 103 – 110, ISBN 80-7305-408-6.
- 20) NEUMANN, R. - MOLNÁR, P. - ARNOLD, S.: Senzorické skúmanie potravín. Vyd. Alfa, vydavateľstvo technickém a ekonomickém literatúry, Bratislava, 1.vydání, 1990, s. 22 – 297.
- 21) NILSSON, K. - EKSTRAND, B.: Refreezing rate after glazing affects cod and rainbow trout muscle tissue. J. Food Sci. 1994, vol. 59, no. 4, s. 797-798.
- 22) OSTENFELD, T. - THOMSEN, S. - INGOLFDOTTIR, S. - RONSHOLDT, B. - MCLEAN, E.: Evaluation of the effect of live haulage on metabolites and fillet texture of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Nutritional Strategies and Management of Aquaculture Waste. 1995, vol. 31, no. 10, s. 233-237.
- 23) POKORNY, J.: Metody senzorické analýzy potravín a stanovení senzorické jakosti. Vyd. Ústav zemědělských a potravinářských informací v Praze, 1. vydání, 1993, s. 21-91.
- 24) ROUNDS, R.C. - GLENN, C.L. - BUSH, A.O.: Consumer acceptance of brown trout (*Salmo trutta*) as an alternative species to rainbow trout (*Salmo gairdneri*). J. Food Sci. 1992, vol. 57, no. 3, s. 572-574.
- 25) RUNGE, G. - STEINHART, H.: Determination of volatile sulphur compounds in the edible part of carp. Agribiol. Res. 1990, vol. 43, no. 2, s. 155-163.
- 26) SCHUBRING, R.: A comparative study on fish fillet and fillet sawdust by means of differential scanning calorimetry. Inf. Fischwirtsch. 1994, vol. 41, no. 4, s. 187-193.
- 27) SMITH, R.R. - KINCAID, H.L. - REGENSTEIN, J.M. - RUMSEY, G.L.: Growth, carcass composition and taste of rainbow trout of different strain fed diets containing primarily plant or animal protein. Aquaculture. 1988, vol. 70, no. 4, s. 309-321.
- 28) VAN-DER-PLOEG, M. - TUCKER, C.S.: Seasonal trends in flavour quality of channel catfish, *Ictalurus punctatus*, from commercial pond in Mississippi. J. Appl. Aquacultur. 1993, vol. 3, no. 1-2, s. 121-140.

- 29) WEBSTER, C.D. - TIDWELL, J.H. - GOODGAME, L.S.: Growth body composition and organoleptic evaluation of channel catfish fed diets containing different percentages of distillers grains with solubles. *Prog. Fish. Cult.* 1993, vol. 55, no. 2, s. 95-100.
- 30) WNOROWSKI, A.U.: Tastes and odours in the aquatic environment. A review. *Water.* 1992, vol. 18, no. 3, s. 203-214.
- 31) ZHAO, Z. - LIN, K. - ZHANG, Z. - XU, J.: Evaluating the growth of *Cyprinus carpio* and the nutritional value of formulated feed by RNA / DNA ratio. *J. Fish. China Shuichan Xuebao.* 1994, vol. 18, no. 4, s. 257-264.

8. SEZNAM PŘÍLOH:

Tabulka č.1: **Jednodenní záznam teplot v mrazícím boxu během skladování kapřího masa:**

Tabulka č.2: **Záznam teplot na povrchu masa od vytažení z mrazícího boxu po začátek analýzy:**

Tabulka č.3: **Záznam teplot v laboratoři během přípravy a průběhu sensorické analýzy:**

Tabulka č. 4: **Vnitřní teplota svaloviny kapra během odběru vzorků:**

Tabulka č. 5: **Celkové organoleptické hodnocení kapra obecného (v cm):**

Tabulka č. 6: **Testy homogenity rozptylu (Tabulka49) Efekt: "Prom1":**

Tabulka č. 7: **Kolmogorov-Smirnovův test, Dle proměn. Prom1, označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05000$:**

Obrázek č.1: **Místa odběru svaloviny k sensorické analýze na těle kapra obecného:**

Graf č. 1: **Porovnání vlivu rozdílného krmení na parametr vůně rybího masa:**

Graf č. 2: **Porovnání vlivu rozdílného krmení na parametr chut' rybího masa:**

Graf č. 3: **Porovnání vlivu rozdílného krmení na parametr pachut' rybího masa:**

Graf č. 4: **Porovnání vlivu rozdílného krmení na parametr konzistence rybího masa:**

Graf č. 5: **Porovnání vlivu rozdílného času měření na parametr vůně rybího masa u kaprů krmených tritikale:**

Graf č. 6: **Porovnání vlivu rozdílného času měření na parametr chut' rybího masa u kaprů krmených tritikale:**

Graf č. 7: **Porovnání vlivu rozdílného času měření na parametr pachut' rybího masa u kaprů krmených tritikale:**

Graf č. 8: **Porovnání vlivu rozdílného času měření na parametr konzistence rybího masa u kaprů krmených tritikale:**

Graf č. 9: **Porovnání vlivu rozdílného času měření na parametr vůně rybího masa u kaprů krmených pšenicí:**

Graf č. 10: **Porovnání vlivu rozdílného času měření na parametr chut' rybího masa u kaprů krmených pšenicí:**

Graf č. 11: **Porovnání vlivu rozdílného času měření na parametr pachut' rybího masa u kaprů krmených pšenicí:**

Graf č. 12: **Porovnání vlivu rozdílného času měření na parametr konzistence rybího masa u kaprů krmených pšenicí:**

Vzor použitých protokolů:

Tabulka č.1: Jednodenní záznam teplot v mrazícím boxu během skladování kapřího masa:

8.1.2008 0:00:00	-24.8
8.1.2008 0:30:00	-23.3
8.1.2008 1:00:00	-24.5
8.1.2008 1:30:00	-25.2
8.1.2008 2:00:00	-25.6
8.1.2008 2:30:00	-25.9
8.1.2008 3:00:00	-26.1
8.1.2008 3:30:00	-26.2
8.1.2008 4:00:00	-26.2
8.1.2008 4:30:00	-26.3
8.1.2008 5:00:00	-26.4
8.1.2008 5:30:00	-26.4
8.1.2008 6:00:00	-26.5
8.1.2008 6:30:00	-26.5
8.1.2008 7:00:00	-26.6
8.1.2008 7:30:00	-26.6
8.1.2008 8:00:00	-26.6
8.1.2008 8:30:00	-26.6
8.1.2008 9:00:00	-26.7
8.1.2008 9:30:00	-26.7
8.1.2008 10:00:00	-26.7
8.1.2008 10:30:00	-26.7
8.1.2008 11:00:00	-26.7
8.1.2008 11:30:00	-25.2
8.1.2008 12:00:00	-23.5
8.1.2008 12:30:00	-24.3
8.1.2008 13:00:00	-25.1
8.1.2008 13:30:00	-25.4
8.1.2008 14:00:00	-25.7
8.1.2008 14:30:00	-25.9
8.1.2008 15:00:00	-26.0
8.1.2008 15:30:00	-26.1
8.1.2008 16:00:00	-26.1
8.1.2008 16:30:00	-26.2

Tabulka č.2: Záznam teplot na povrchu masa od vytažení z mrazícího boxu po začátek analýzy:

8.1.2008 17:00:00	-7.5
8.1.2008 17:30:00	-6.
8.1.2008 18:00:00	-3.7
8.1.2008 18:30:00	-1.6
8.1.2008 19:00:00	-0.1
8.1.2008 19:30:00	0.8
8.1.2008 20:00:00	1.5
8.1.2008 20:30:00	2.0
8.1.2008 21:00:00	2.3
8.1.2008 21:30:00	2.6
8.1.2008 22:00:00	2.9
8.1.2008 22:30:00	3.0
8.1.2008 23:00:00	3.1
8.1.2008 23:30:00	3.2
9.1.2008 0:00:00	3.3
9.1.2008 0:30:00	3.5
9.1.2008 1:00:00	3.7
9.1.2008 1:30:00	3.9
9.1.2008 2:00:00	4.1
9.1.2008 2:30:00	4.4
9.1.2008 3:00:00	4.7
9.1.2008 3:30:00	5.1
9.1.2008 4:00:00	5.3
9.1.2008 4:30:00	5.6
9.1.2008 5:00:00	5.8
9.1.2008 5:30:00	6.1
9.1.2008 6:00:00	6.3
9.1.2008 6:30:00	6.5
9.1.2008 7:00:00	6.8
9.1.2008 7:30:00	7.0
9.1.2008 8:00:00	7.3
9.1.2008 8:30:00	7.0
9.1.2008 9:00:00	7.0
9.1.2008 9:30:00	7.1
9.1.2008 10:00:00	7.2
9.1.2008 10:30:00	7.4
9.1.2008 11:00:00	7.7
9.1.2008 11:30:00	8.0
9.1.2008 12:00:00	8.5
9.1.2008 12:30:00	9.1

Tabulka č.3: **Záznam teplot v laboratoři během přípravy a průběhu senzorké analýzy:**

9.1.2008 13:00:00	13.2
9.1.2008 13:30:00	16.2
9.1.2008 14:00:00	14.9
9.1.2008 14:30:00	16.3
9.1.2008 15:00:00	16.8
9.1.2008 15:30:00	16.7
9.1.2008 16:00:00	17.9

Tabulka č. 4: **Vnitřní teplota svaloviny kapra během odběru vzorků:**

čas	vzorek 115		vzorek 428	
	teplota	ph	teplota	ph
13:00	13,7	6,41	13,7	6,38
13:15	14	6,42	13,8	6,39
13:30	14,5	6,48	14,1	6,44
13:45	14,8	6,5	14,5	6,45

Tabulka č. 5: **Celkové organoleptické hodnocení kapra obecného (v cm):**

hodnotitel č.	zkoumaný znak	vzdálenost v cm od kladného hodnocení			
		vz. č. 115	vz. č. 115/2	vz. č. 428	vz. č. 428/2
1	vůně	5	2,7	2,7	1,3
	chuť	1,3	5	1	2,1
	pachův	0,5	5,3	0,2	0,8
	konzistence	0,9	3,5	4,2	2,6
2	vůně	1,1	1,1	2	2,2
	chuť	1,2	0,8	3,1	3,7
	pachův	0,7	2,1	2,1	3
	konzistence	0,5	3	6,2	4,6
3	vůně	0,6	4,1	3,7	2,3
	chuť	3,4	3,6	1,3	1,9
	pachův	1,5	1,5	0,3	0,7
	konzistence	4,8	4,9	1,5	2,7
4	vůně	2,2	5,9	4,9	2,3
	chuť	4,4	1,8	7,1	5,1
	pachův	7,5	1,5	8,4	7,1
	konzistence	4,2	7,1	7,2	6,6
5	vůně	6	3,8	5,2	3,3
	chuť	3	3,3	3,7	2,4
	pachův	2,1	2,7	2,2	2,8
	konzistence	1,1	1,3	1	1,5
6	vůně	2,2	1,8	3,4	3,3
	chuť	1,2	0,8	3	2,2
	pachův	0,6	2,4	2,8	4
	konzistence	1,1	0,7	0,9	0,8
7	vůně	1	3,1	4,3	2,1
	chuť	1,6	2,1	3,5	3,4
	pachův	0,9	2,7	6,2	3,4
	konzistence	3,4	2,1	2,9	2,8
8	vůně	1,9	3,3	1,5	3,4
	chuť	2,4	0,9	3,1	2,3
	pachův	0,5	0,4	1,8	1,1
	konzistence	0,2	2,7	3,2	3,8
9	vůně	1,3	1,3	1,1	1,3
	chuť	1,2	1,3	3,7	1,3
	pachův	0	0	0	0
	konzistence	1,2	2,3	2,3	1,4
10	vůně	1,2	1,4	2	2,5
	chuť	1,2	0,6	2,1	2,9
	pachův	0,8	0,5	1,8	2,5
	konzistence	2,4	1,6	1,2	3,6

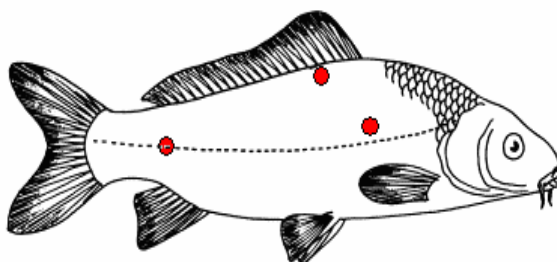
Tabulka č. 6: Testy homogenity rozptylu (Tabulka49) Efekt: "Prom1":

	Hartley F-max	Cochran C	Bartlett Chí-kv.	SV	p
Vune115	1,416888	0,586245	0,257531	1	0,611822
Chut115	1,651761	0,622892	0,531288	1	0,466066
pachut115	2,017443	0,668594	1,029078	1	0,310375
konzist115	1,352753	0,574966	0,193855	1	0,659727
vune428	3,591538	0,782208	3,270313	1	0,070544
chut428	2,374453	0,703656	1,546717	1	0,213621
pachut428	1,700854	0,629747	0,594379	1	0,440731
konzist428	1,653456	0,623133	0,533440	1	0,465164

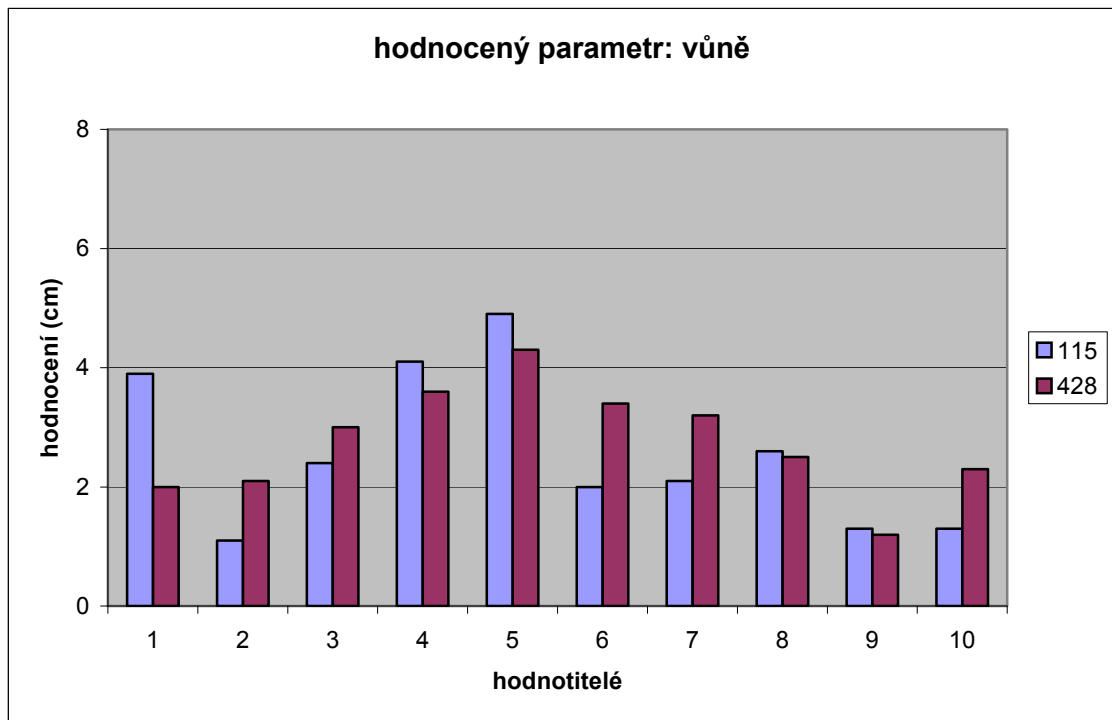
Tabulka č. 7: Kolmogorov-Smirnovův test, Dle proměn. Prom1, označené testy jsou významné na hladině $p < ,05000$:

	Max záp rozdíl	Max klad rozdíl	Úroveň p	Průměr čerstvý	Průměr po 30 min.	Sm.odc h. čerstvý	Sm.odc h. po 30 min.	N platn. čerstvý	N platn. po 30 min.
vune115	-0,4000	0,1000	$p > .10$	2,2500	2,8500	1,8063	1,5175	10	10
chut115	-0,1000	0,4000	$p > .10$	2,0900	2,0200	1,1551	1,4846	10	10
pachut115	-0,4000	0,1000	$p > .10$	1,5100	1,9100	2,1835	1,5373	10	10
konzist115	-0,5000	0,0000	$p > .10$	1,9800	2,9200	1,6247	1,8896	10	10
vune428	-0,2000	0,4000	$p > .10$	3,0800	2,4000	1,4405	0,7601	10	10
chut428	-0,1000	0,4000	$p > .10$	3,1600	2,7300	1,6834	1,0924	10	10
pachut428	-0,3000	0,1000	$p > .10$	2,5800	2,5400	2,7108	2,0786	10	10
konzist428	-0,2000	0,1000	$p > .10$	3,0600	3,0400	2,2041	1,7141	10	10

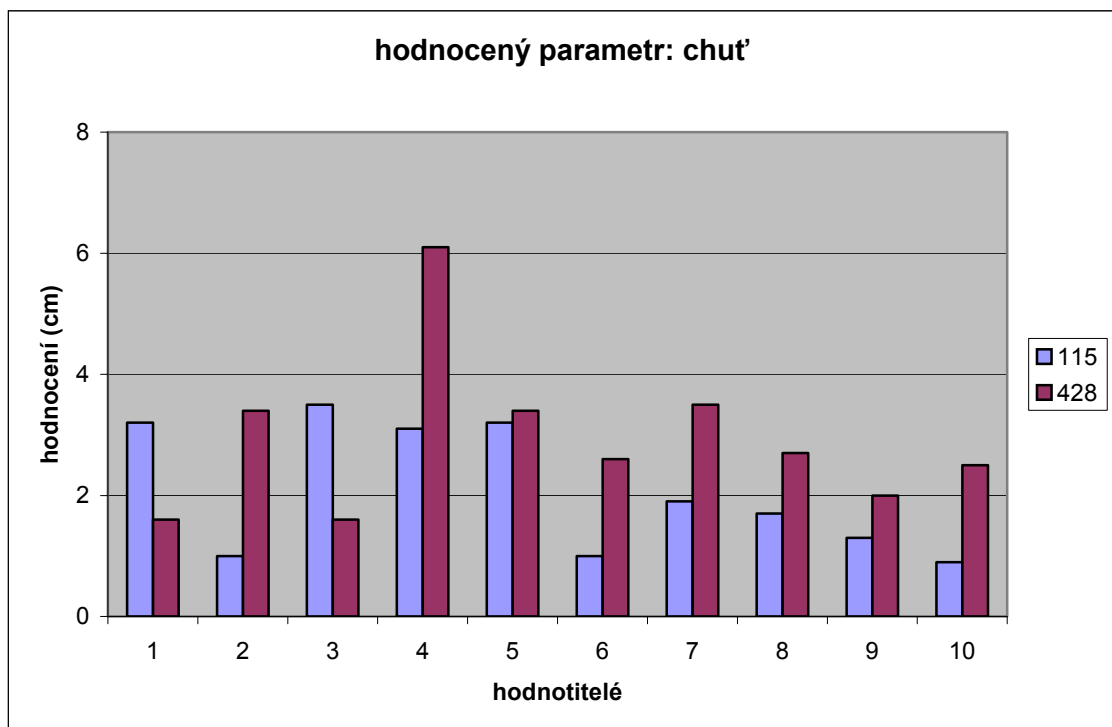
Obrázek č.1: Místa odběru svaloviny k sensorické analýze na těle kapra obecného:



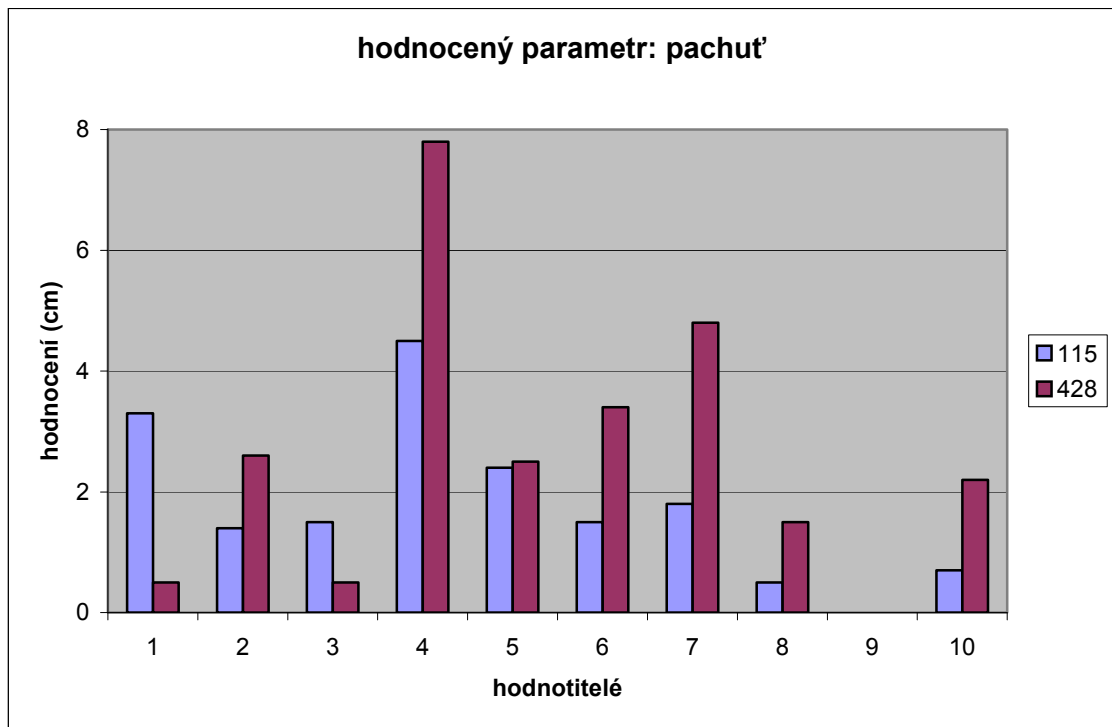
Graf č. 1: Porovnání vlivu rozdílného krmení na parametr vůně rybího masa:



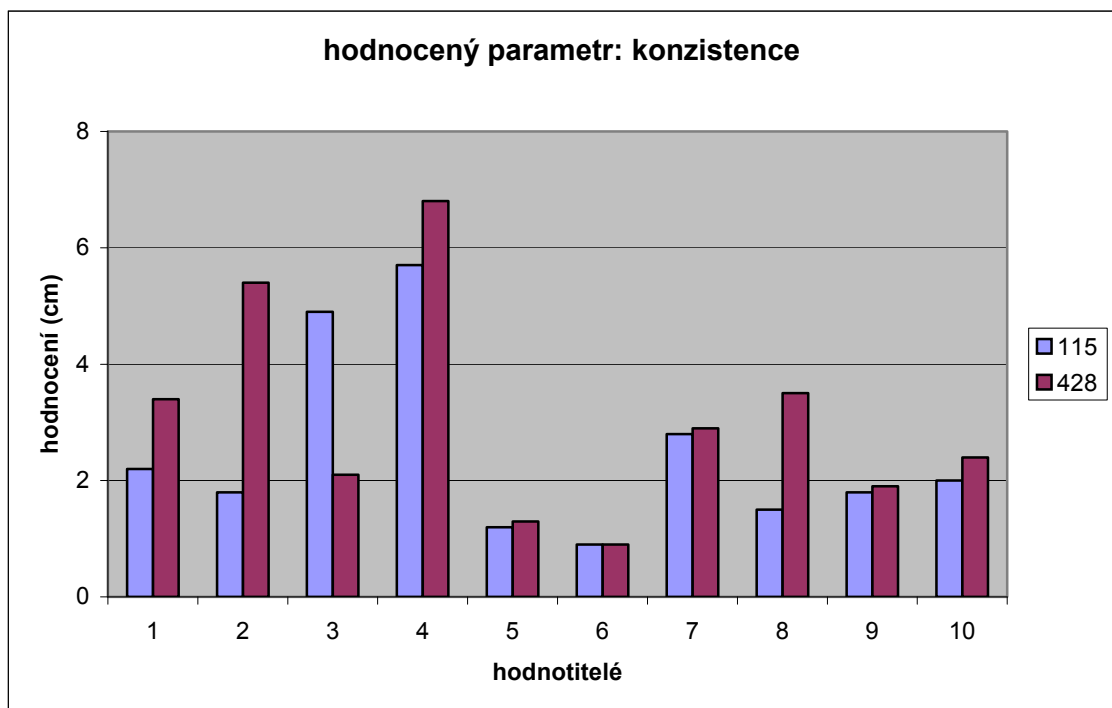
Graf č. 2: Porovnání vlivu rozdílného krmení na parametr chuť rybího masa:



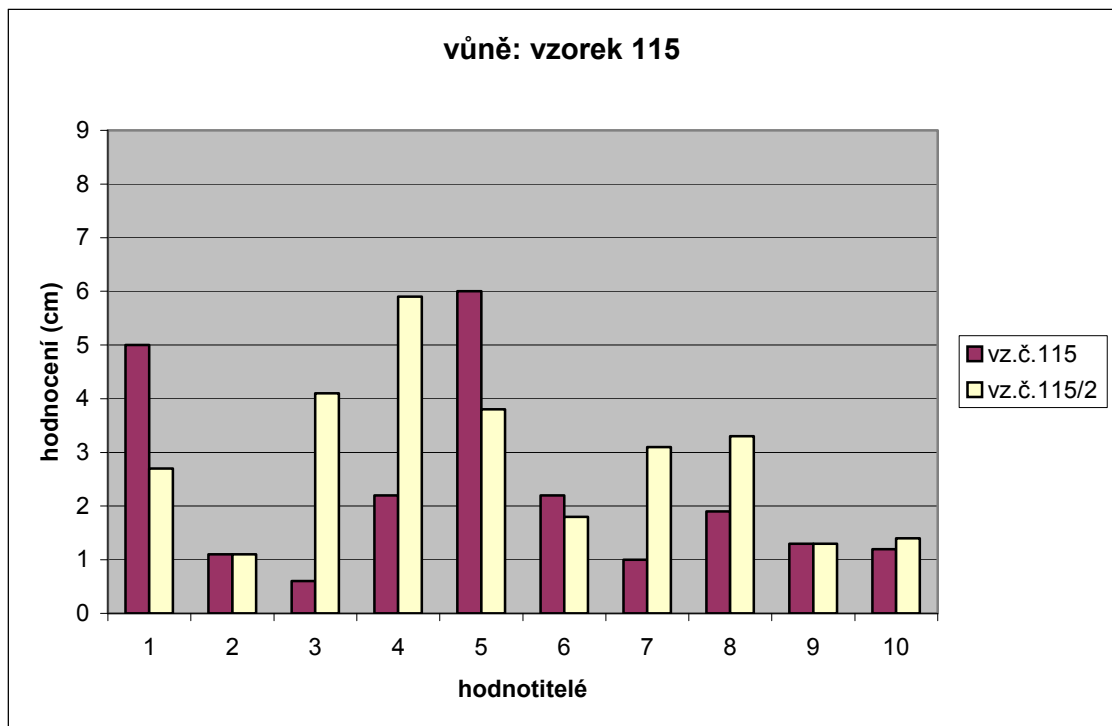
Graf č. 3: Porovnání vlivu rozdílného krmení na parametr pachův rybího masa:



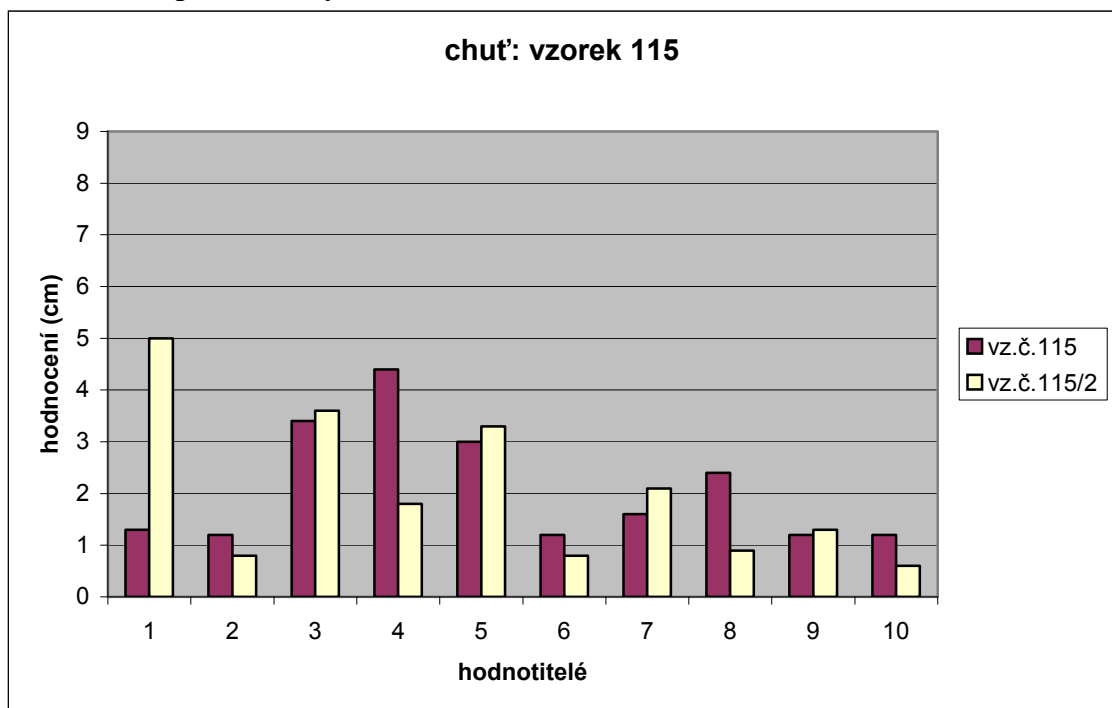
Graf č. 4: Porovnání vlivu rozdílného krmení na parametr konzistence rybího masa:



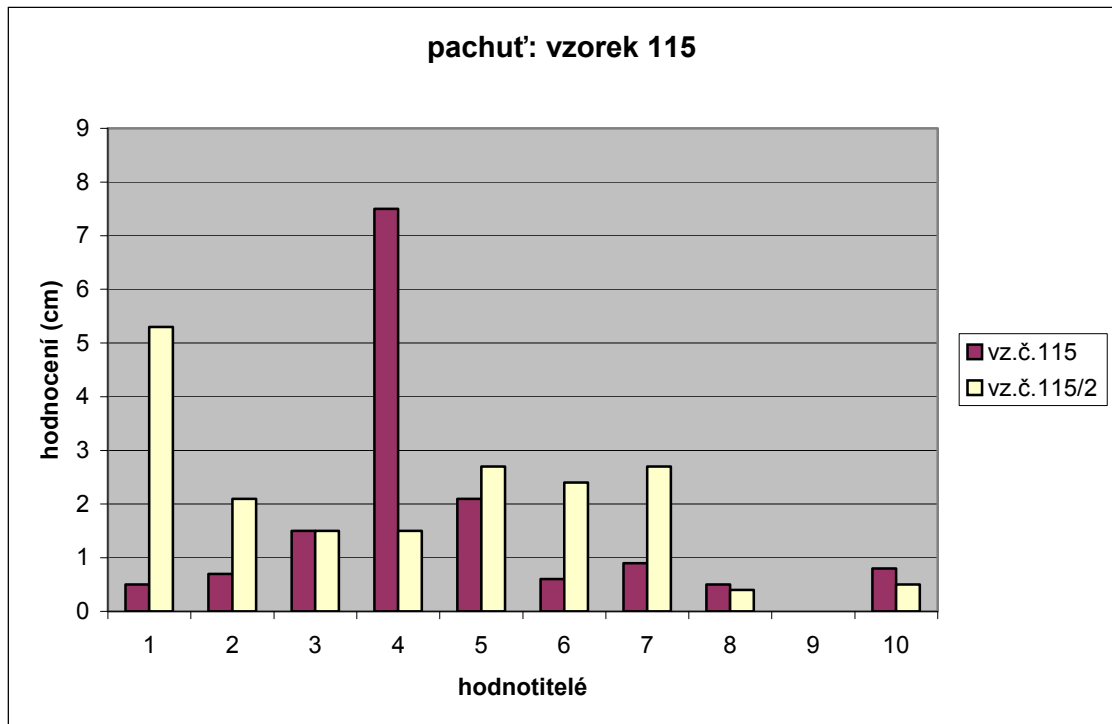
Graf č. 5: Porovnání vlivu rozdílného času měření na parametr vůně rybiho masa u kaprů krmených tritikale:



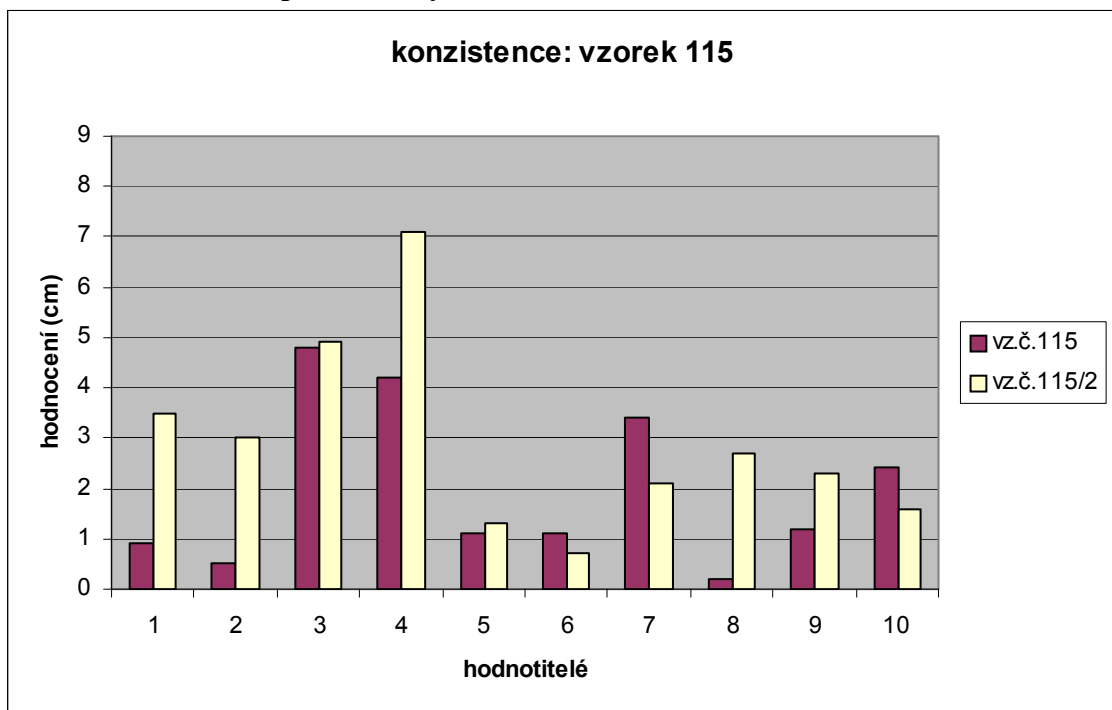
Graf č. 6: Porovnání vlivu rozdílného času měření na parametr chuť rybiho masa u kaprů krmených tritikale:



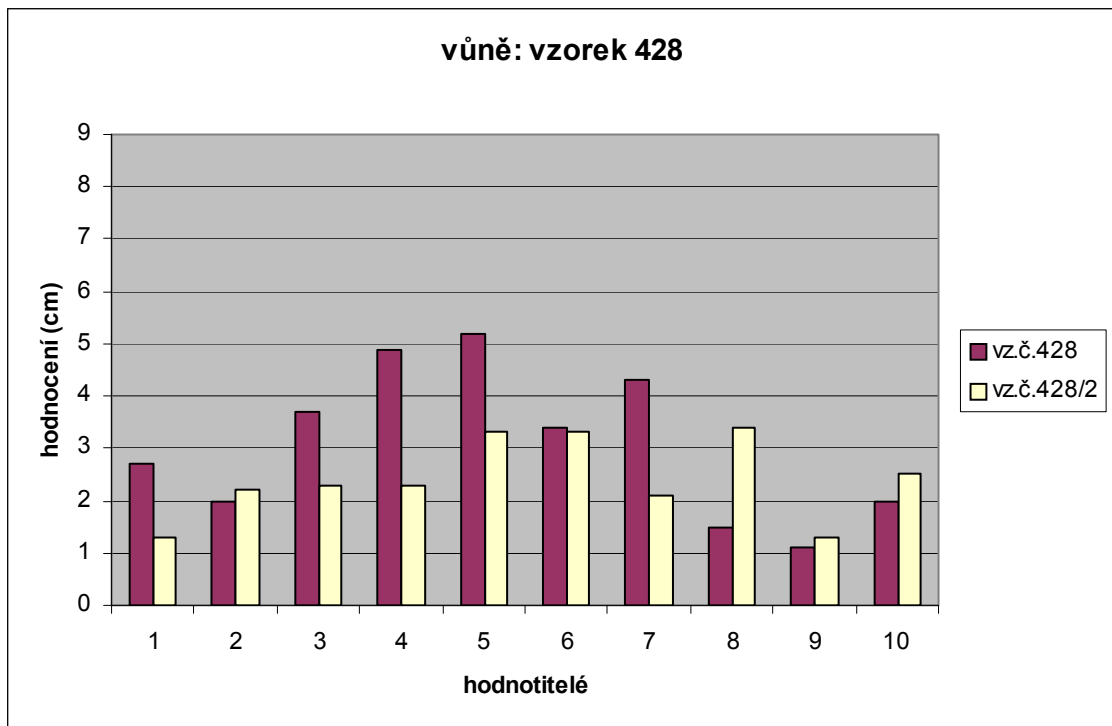
Graf č. 7: Porovnání vlivu rozdílného času měření na parametr pachut' rybího masa u kaprů krmených tritikale:



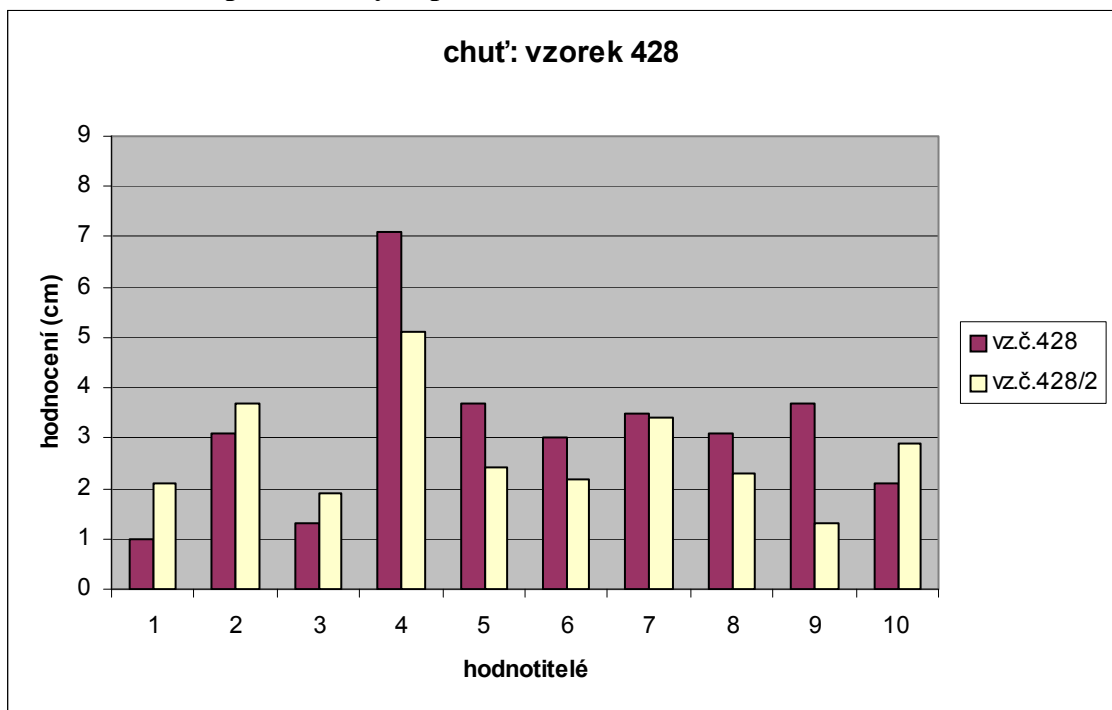
Graf č. 8: Porovnání vlivu rozdílného času měření na parametr konzistence rybího masa u kaprů krmených tritikale:



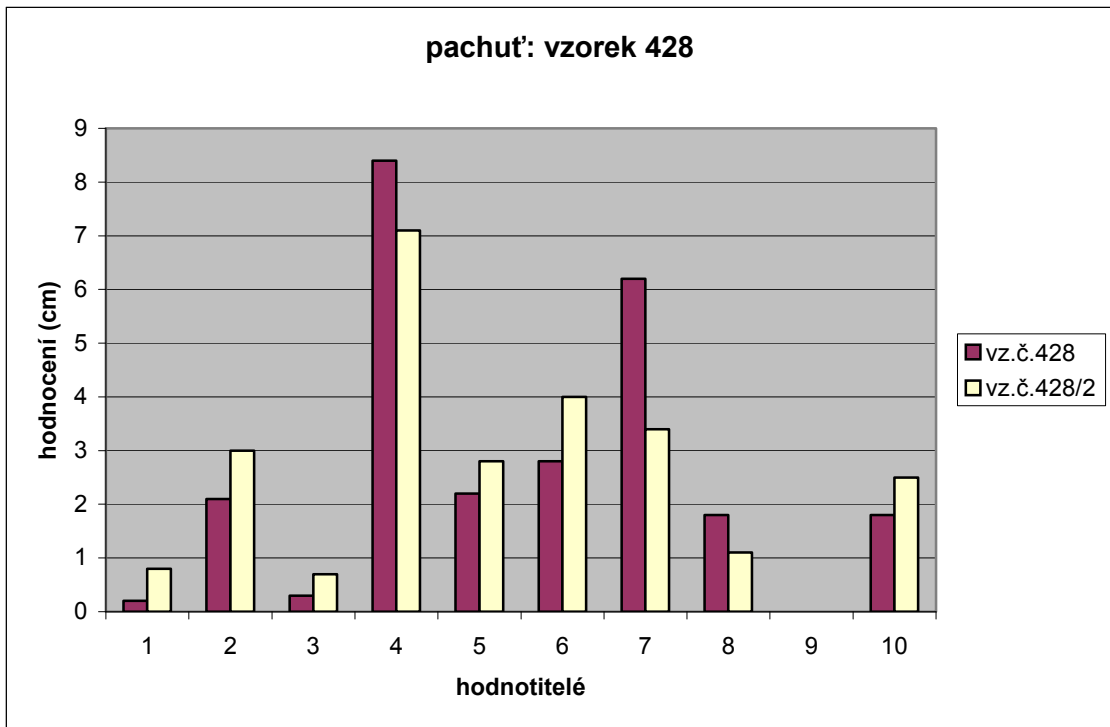
Graf č. 9: Porovnání vlivu rozdílného času měření na parametr vůně rybiho masa u kaprů krmených pšenicí:



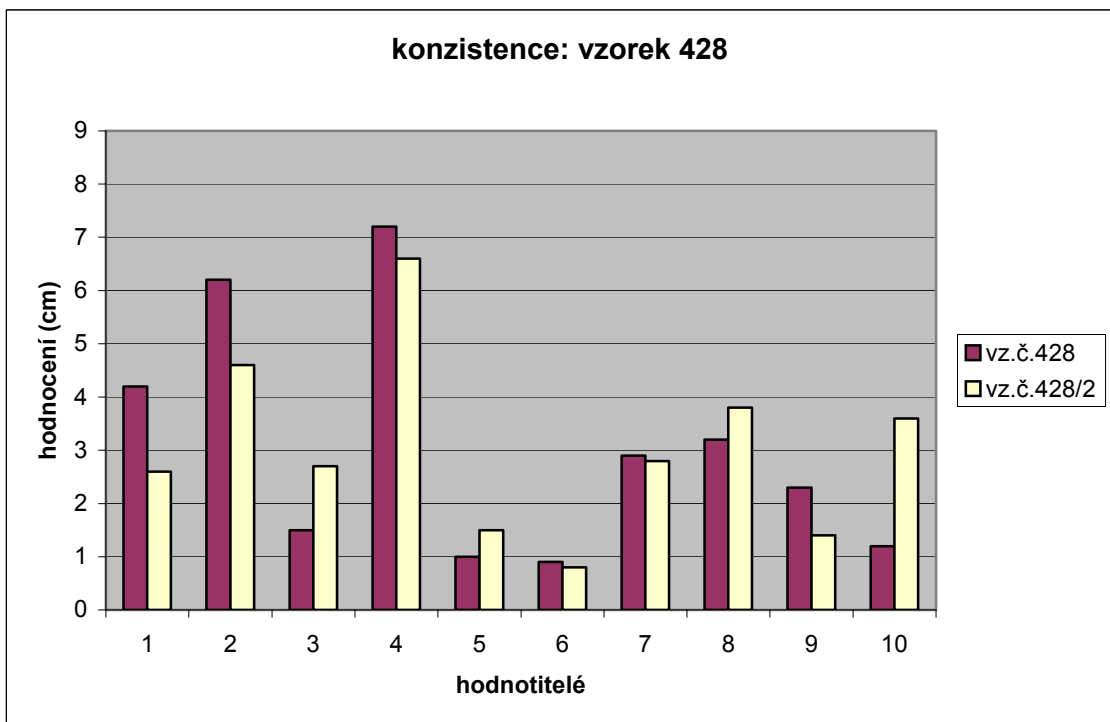
Graf č. 10: Porovnání vlivu rozdílného času měření na parametr chuť rybiho masa u kaprů krmených pšenicí:



Graf č. 11: Porovnání vlivu rozdílného času měření na parametr pachut' rybiho masa u kaprů krmených pšenici:



Graf č. 12: Porovnání vlivu rozdílného času měření na parametr konzistence rybiho masa u kaprů krmených pšenici:



Profilová metoda

Senzorická analýza

Jméno:
Hodina:

Datum:
Zdravotní stav:

Úkol: Senzorický profil vzorků ryby grafickou stupnicí

Vzorek č.:

VŮNĚ

naprosto příjemná ————— naprosto odporná

CHUŤ

naprosto výborná ————— naprosto odporná

PACHUŤ

nepřítomná ————— naprosto převažující

KONZISTENCE

tuhá ————— rozbředlá