FAKULTA RYBÁŘSTVÍ A OCHRANY VOD
JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Senzorické hodnocení masa sladkovodních ryb

P. Vejsada, F. Vácha

Edice Metodik 104

FAKULTA RYBÁŘSTVÍ A OCHRANY VOD
JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Senzorické hodnocení masa sladkovodních ryb

P. Vejsada, F. Vácha

VYDÁNÍ PUBLIKACE BYLO USKUTEČNĚNO ZA FINANČNÍ PODPORY PROJEKTU OP RYBÁŘSTVÍ:

Příprava a vydání metodických publikací v roce 2010
(CZ.1.25/3.1.00/10.00303)

EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ RYBÁŘSKÝ FOND
„Investice do udržitelného rybolovu"

OBSAHOVÁ ČÁST PUBLIKACE BYLA ZPRACOVÁNA ZA FINANČNÍ PODPORY NÁSLEDUJÍCÍCH PROJEKTŮ:

Určení a charakteristika biologického potenciálu produktu "český kapr"
(MZe ČR NAZV QH71011)

Welfare kapra obecného (Cyprinus carpio L.) v rybniční akvakultuře a obchodu
(MŠMT COST OC09042)

Biologické, environmentální a chovatelské aspekty v rybářství
(výzkumný záměr MSM6007665809)

Jihočeské výzkumné centrum akvakultury a biodiverzity hydrocenóz – CENAKVA
(CZ.1.05/2.1.00/01.0024)

Chovatelské a environmentální aspekty akvakultury a hydrocenóz
(GA JU 047/2010/Z)

ISBN 978-80-87437-10-0

OBSAH

1. CÍL METODIKY **6**

2. VLASTNÍ POPIS METODIKY **6**

2.1. Úvod **6**
2.2. Využití senzorické analýzy k hodnocení masa ryb **7**
2.3. Senzorické hodnocení masa ryb **7**
2.3.1. Hodnotitelé 8
2.3.2. Laboratorní metody senzorické analýzy 9
2.3.3. Hodnocení vzorku 10
2.4. Přehled metod senzorické analýzy **10**
2.4.1. Rozlišovací metody 11
2.4.1.1. Párová zkouška *11*
2.4.1.2. Trojúhelníková zkouška *11*
2.4.2. Pořadové metody 11
2.4.3. Hodnocení srovnáním se standardem 12
2.4.4. Hodnocení s použitím stupnic 12
2.4.5. Kategorové ordinální stupnice 12
2.4.6. Grafické stupnice 12
2.4.7. Určování preferencí 14
2.5. Změny v konzumní hodnotě rybího masa **15**

3. ZÁVĚR **16**

4. SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“ **17**

5. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY **17**

6. EKONOMICKÉ ASPEKTY **17**

7. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY **18**

8. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE **19**

PŘÍLOHY **21**

1. CÍL METODIKY

Cílem metodiky je předložit stručný návod, jak senzoricky hodnotit maso ryb jako potravinu bezprostředně našimi smysly, včetně zpracování výsledků nezávislými senzorickými metodami. Analýza probíhá za takových podmínek, kdy je zjištěno objektivní, přesné a reprodukovatelné měření.

2. VLASTNÍ POPIS METODIKY

Metodika poskytuje rybářské veřejnosti a zpracovatelům konkrétní přístup k jednotlivým senzorickým metodám a upřesňuje nejpoužívanější principy v senzorické analýze sladkovodních ryb.

2.1. Úvod

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 změn na senzorické vlastnosti může významně pomoct k pozitivnímu vnímání a vyššímu spotřebitelskému ocenění.

Metody senzorické analýzy poskytují výsledky téměř okamžitě po odběru vzorků (a následném senzorickém posouzení), což o řadě biochemických a mikrobiologických metod rozhodně říci nelze. Takto získané výsledky lze využít v reálném čase a ovlivnit technologické procesy při zpracování ryb. Navíc, chceme-li hodnotit potravinářský výrobek z pohledu spotřebitele – zákazníka, musíme vzít v úvahu, že tento spotřebitel nemá nákladné vybavení mikrobiologické či chemické laboratoře a posuzuje potraviny na základě vlastního zkoumání tím, co má k dispozici, a to jsou jedině lidské smysly.

Tato metodika má za cíl charakterizovat změny v rybím mase a hodnotit senzorické znaky, které se posuzují ve formě jakostních znaků. Určit hodnoty a postupy senzorických změn v rybím mase, a tím pomoci zpracovatelům i spotřebiteli určit biologickou hodnotu rybího masa.

2.2. Využití senzorické analýzy k hodnocení masa ryb

Ryby jsou surovinou, která se rychle kazí. Nastává tedy možnost, že jak zpracovatel, tak spotřebitel mohou být také vystaveni riziku nákupu ryb, které již nejsou čerstvé či se dokonce již začínají kazit. Znalost doby, po kterou jsou jednotlivé druhy ryb – v závislosti na skladovacích podmínkách – udržitelné v čerstvém stavu, je základním principem využívaným při zpracování ryb. Senzorická analýza je základní a nejspolehlivější metodou vyhodnocení konzumní kvality i čerstvosti ryb.

2.3. Senzorické hodnocení masa ryb

Senzorické změny jsou ty, které jsou vnímány smysly, tj. vzhled, vůně, textura a chuť. Důležité senzorické změny u ryb se projevují během skladování a jsou spojovány se vzhledem a strukturou svaloviny. Charakteristická chuť se běžně rozvíjí během prvních dnů skladování v ledu.

U kvalitních druhů mořských ryb je téměř vždy prováděno senzorické ohodnocení ryb v místě obchodování oceněním vzhledu, textury a vůně. Nejrozšířenější bodovací systém je zde založen na změnách objevujících se během skladování v odtávajícím ledu. Průběh charakteristických změn velmi záleží na metodě uskladnění. Vzhled ryby uskladněné v chladu bez ledu se příliš nemění, ale taková ryba se rychleji kazí, a proto bývá potřebné důkladné vyhodnocení vůně po tepelné úpravě (Buchtová a kol., 2001; Pokorný, 1993).

Senzorické změny u ryb v postmortálním stavu se velmi liší podle druhu a způsobu uskladnění. V EU byly vypracovány obecné rámcové pokyny pro ocenění kvality, které jsou v obchodních vztazích běžně používány. Sdružení evropských technologů sestavilo vícejazyčný glosář pachů a vůní, který je velmi užitečný při hledání slov pro popis senzorického ohodnocení čerstvosti ryb (Costell, 2002). Vlastnosti potravin je také možné hodnotit fyzikální nebo chemickou analýzou. Těmito metodami se však stanoví jen vlastnosti potravin, které ne vždy odpovídají podnětům při senzorické analýze. Senzorickou analýzou se však stanoví nikoli podněty, ale vjemy, u nichž se uplatňuje zpracování v centrální nervové soustavě, takže výsledky senzorického hodnocení nemusí být srovnatelné s výsledky fyzikální nebo chemické analýzy a nedají se jimi nahradit. Při senzorickém hodnocení člověk hodnotí potraviny komplexně s použitím všech smyslů. Teprve školením je schopen rozpoznávat jednotlivosti. Při senzorické analýze potravin jsou používány vjemy zrakové, sluchové, chuťové, čichové, taktilní, kinestetické, teplotní a bolesti (Jarošová, 2001). Každá z těchto stránek sestává z řady jednodušších vlastností. Podstatnou součástí hodnocení je zpracování podnětu na vjem v centrální nervové soustavě. Psychika člověka je uzpůsobena tak, že nejprve hodnotí přijatelnost a příjemnost vjemu. Takové hodnocení se nazývá hedonické a je

poměrně jednoduché. Teprve při dalším posuzování vzorku si člověk všímá intensity vjemů a toto hodnocení se nazývá intensitní. Je podstatně obtížnější než hodnocení hedonické, vyžaduje více pozornosti a zkušeností a je mnohem namáhavější (Pokorný a kol., 1997).

Smyslové vnímání

Senzorická analýza nezahrnuje pouze hodnocení chuti, ale i vzhledu, vůně či textury. Rozeznáváme čtyři základní chutě – sladkou, slanou, hořkou a kyselou. Každá z chutí je vnímána jinou částí jazyka, sladká na špičce, slaná a kyselá na bocích, hořká kořenem jazyka. Principem chuťového vjemu je vazba chuťově aktivních látek na bílkovinné receptory a přenos vzniklého vzruchu nervy do centrální nervové soustavy, kde je vzruch dále zpracováván. Kromě základních chutí rozlišujeme ještě chuť umami (název je odvozený z japonštiny – umai, česky – chutný, delikátní). Je vyvolávána zvýrazňovači chutě, kterými jsou např. glutaman sodný či inosinát. Jako další lze jmenovat chuť palčivou, svíravou a kovovou. Někteří autoři rozdělují vnímané pachy na příjemné vjemy – ty jsou rozděleny na vůni (vnímaná nadechnutím do nosní dutiny) a aroma (vnímané pokud do nosní dutiny přicházejí z dutiny ústní), kdežto nepříjemné vjemy se označují jako zápach. Čichové receptory jsou umístěny ve sliznici stropu nosní dutiny. U čichových vjemů není znám přesný mechanismus čichového vnímání. Čichový smysl se při hodnocení potravin uplatňuje zároveň s chutí v komplexním vjemu, který se nazývá příchuť (Pokorný, 1993; Pokorný, 1998; Pokorný a kol., 1997).

Zrakovým smyslem je člověk schopen vnímat elektromagnetické záření o vlnové délce 380–780 nm. Oko je schopné rozeznat intenzitu světla, u barvy odstín, světlost a sytost zbarvení. Zrakové vjemy jsou pro senzorickou analýzu velmi důležité, protože dávají informaci nejen o barvě, ale i tvaru, velikosti, povrchu potraviny apod. (Ingr a kol., 2001).

Křehkost řadíme mezi texturní vlastnosti, které jsou hodnoceny pomocí hmatového smyslu. Hmatové smysly jsou dva a informují o odlišných vjemech. Taktilní smysl, jehož receptorové buňky sídlí v pokožce a sliznicích, informuje zejména o vlastnostech povrchu (zda je hladký či drsný), tvaru částic či předmětu a velikosti těles. Kinestetický smysl slouží k identifikaci vlastností, jako je křehkost, elasticita, tvrdost (Kinclová a kol., 2004; Matyáš, 1991).

2.3.1. Hodnotitelé

Pro senzorické hodnocení je nutné mít skupinu hodnotitelů, tzv. hodnotící panel. Hodnotitelé (posuzovatelé) se dělí dle normy ISO 8586-1 do tří skupin: posuzovatelé, vybraní posuzovatelé a experti.

Posuzovatelé mohou být laičtí, vybraní ze široké veřejnosti, kteří se ještě nikdy ne-

účastnili senzorického hodnocení a na něž se nevztahují žádná konkrétní pravidla, a dále zasvěcení posuzovatelé, kteří se již senzorického hodnocení zúčastnili. Další skupinou jsou vybraní posuzovatelé, kteří byli pro senzorickou zkoušku vybráni pro svoje schopnosti a byli vycvičeni (Pokorný a kol., 1997). Třetí skupina zahrnuje experty, již mohou být opět dvojího typu, a to expert posuzovatel nebo specializovaný expert posuzovatel. Expert posuzovatel je osoba, která je již zběhlá v senzorickém hodnocení a podává kvalitní a reprodukovatelné výsledky při jednotlivých analýzách. Specializovaný expert posuzovatel má navíc zkušenosti jako specialista na výrobek, výrobu či marketing, je schopen vykonávat senzorickou analýzu výrobku a vyhodnocovat nebo předvídat změny vlastností výrobku vzniklé změnou receptury, způsobu výroby a skladováním, stárnutím či vlivem suroviny. Hodnotitel se v rámci svého výcviku učí posuzovat barvu, chuť, pachy, velikost intenzity podnětu (který vyvolává určitý vjem), texturu. Dále jsou rozšiřovány a upevňovány jeho schopnosti slovního popisu, dlouhodobá senzorická paměť, osvojuje si jednotlivé metody senzorické analýzy. Experti navíc musí být seznámeni se situací na trhu či statistickým zpracováním výsledků analýz (Pokorný, 1993).

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.

Počet hodnotitelů se liší podle druhu použité metody a podle stupně jejich zaškolení. Při spotřebitelských testech se jedná o stovky až tisíce, pro zjišťování rozdílu jakosti výrobku jde o 10–30 hodnotitelů, při každodenní kontrole výrobku v podniku se doporučuje nejmenší počet hodnotitelů, obvykle tři. Hodnotitelé určení ke stanovení jakosti sensorickým hodnocením musejí být přezkoušeni, zda splňují předepsané podmínky a mají fyzické a psychické předpoklady k hodnocení. K tomuto přezkoušení slouží řada úloh, např. zkouška schopnosti rozlišovat základní chutě, zkouška na určení prahové citlivosti základních chutí, zkouška na určení rozdílových prahů základních chutí, zkouška na určení chuťové paměti, na rozeznání druhů vůně aj.

2.3.2. Laboratorní metody senzorické analýzy

Metody senzorické analýzy potravin se podle zvoleného prostředí rozlišují do tří kategorií: laboratorní metody; metody za podmínek restauračního stolování; konzumentské zkoušky.

Každá z těchto technik má své výhody a nevýhody. Nespornou výhodou laboratorních metod je, že výsledky jsou zatíženy nejmenší chybou a jsou mezi laboratořemi uspokojivě srovnatelné. Nevýhodou je poměrná nákladnost těchto metod.

Vlastní analýzy by měly probíhat pouze na specializovaných pracovištích. Uspořádáním senzorického pracoviště se zabývá norma ISO 8589.7, která uvádí prostorové a technické požadavky.

2.3.3. Hodnocení vzorku

Při odběru a manipulaci se vzorkem rybí svaloviny je nutno mít na zřeteli, že se nejedná o analýzu chemickou, ale že vzorky jsou určeny ke konzumaci. Proto se musí při odběru dodržovat nejen pravidla, která obecně pro odběr vzorku platí, ale i přísná hygienická pravidla při vlastním odběru a skladování.

Vzorek se k hodnocení musí podávat v dostatečném množství. Obvykle postačí 30 až 50 g vzorku svaloviny, ale k některým hodnocením se podává i třikrát více. Důležité je, aby všechny vzorky v rámci jedné analýzy byly podávány za stejných podmínek – ve stejném množství, ve stejném nádobí a za stejné teploty. Správná teplota vzorku je velmi důležitá. Změnou teploty se mění intenzita vůně i chuti. Platí zásada podávat vzorky při takové teplotě, která odpovídá teplotě, kterou má vzorek při skutečném konzumu.

Pro objektivitu hodnocení je nutné zachování anonymity vzorků. Proto se vzorky podávají pod číselným kódem, který je zpravidla trojmístný a sestavený z náhodného sledu náhodných čísel (např. 234, 356, 259, 268, …). Vzorek se zpravidla jemně rozkouše a polyká, neboť některé vjemy se dostavují až po spolknutí sousta. Celkový pocit, který hodnotitel získá během ochutnávání vzorku, se zaznamenává. Jedná se o komplexní kombinaci čichových a chuťových vlastností vnímaných během ochutnávání (Vácha a kol., 2005).

2.4. Přehled metod senzorické analýzy

Výběr metody pro senzorickou analýzu v senzorické laboratoři

Výběr metody záleží do značné míry na charakteru úkolu, na počtu a na kvalitě hodnotitelů, kteří jsou právě k dispozici, na čase, který je možno analýze věnovat, na množství vzorku a na statistické chybě, kterou je možno tolerovat. Do jisté míry záleží také na tom, jaké jsou v konkrétní senzorické laboratoři zkušenosti.

Senzorické hodnocení lze rozdělit do několika kategorií: hodnocení chuti, hodnocení vůně, hodnocení barvy, vzhledu, hodnocení textury.

Ke standardním metodám patří ty zkoušky, které probíhají ve speciálně vybavených, tzv. senzorických laboratořích za standardních podmínek a s použitím souboru školených hodnotitelů nebo expertů. Většina metod senzorické analýzy je normalizována v mezinárodním nebo i národním měřítku, ovšem studium senzorické jakosti je tak široká a rozmanitá oblast, že se často vyskytne úkol, který se nemůže řešit pouze některou z normalizovaných metod; podobně jako tomu ostatně je i u jiných analytických metod.

Konkrétní metodu volíme podle řešeného úkolu, počtu a kvality hodnotitelů, podle množství vzorků a jiných faktorů.

2.4.1. Rozlišovací metody

2.4.1.1. Párová zkouška

Jedná se o používanou rozdílovou metodu. Při této zkoušce hodnotitel obdrží najednou dva vzorky (A a B) v nahodilém pořadí. Vzorky ovšem musí být předloženy ve stejných nádobách (lišících se jen kódem), ve stejném množství a musí mít stejnou teplotu. Hodnotitel vzorky v předloženém pořadí ochutná (degustaci obou vzorků smí libovolně opakovat) a rozhodne, zda rozpoznal nějaký rozdíl nebo nerozpoznal. Výsledek se zapíše do protokolového formuláře a dále vyhodnotí.

Párová zkouška je velice jednoduchá, neklade velké nároky na paměť, a proto je vhodná pro všechny typy hodnotitelů nezávisle na stupni zaškolení. Tato zkouška je použitelná i pro spotřebitelské zkoušky. Její nevýhodou je nutnost značného množství vzorku i hodnotitelského času. Pravděpodobnost, že se ke správnému výsledku dojde náhodou, je u této zkoušky 50%.

2.4.1.2. Trojúhelníková zkouška

Podstata této zkoušky spočívá v tom, že hodnotitel obdrží k posouzení sadu tří vzorků. Dříve se vzorky podávaly uspořádané ve formě trojúhelníku, kdežto dnes se obvykle podávají v řadě. Trojúhelníkové uspořádání totiž může více podporovat v hodnotiteli domněnku, že základnu tvoří dva identické vzorky a protilehlý vrchol vzorek odlišný.

V řadě tří vzorků jsou vždy dva vzorky stejné a jeden vzorek odlišný, takže je možných 6 kombinací: ABB, BAB, BBA, BAA, ABA, AAB. Tyto kombinace se podávají tak, aby byly v celém souboru zastoupeny stejně často nebo zcela nahodile.

Hodnotitel ochutná vzorky v předloženém pořadí, a pokud si přeje, může ochutnání libovolně opakovat. Potom rozhodne, které dva vzorky jsou stejné a který je odlišný, a výsledek zaznamená do protokolového formuláře. U trojúhelníkové zkoušky lze s pravděpodobností 33,3 % ke správnému výsledku dojít náhodou. Ve srovnání s předchozí zkouškou je zde menší pravděpodobnost náhodné správné odpovědi a k bezpečným závěrům stačí tedy obvykle 30 i méně odpovědí.

Trojúhelníková zkouška je náročnější na paměť a zkušenosti hodnotitele než předešlá.

2.4.2. Pořadové metody

Tyto metody jsou velice běžné a byly standardizovány mezinárodně i v národním měřítku. Souží k orientačnímu roztřídění skupiny vzorků a k výběru vzorků znatelně se lišících od ostatních vzorků skupiny nebo ke sledování vlivu některého faktoru na organoleptické vlastnosti a senzorickou jakost výrobku.

Zkouška spočívá v tom, že hodnotitel obdrží v náhodném pořadí skupinu vzorků a jeho úkolem je seřadit vzorky podle určeného ukazatele, jako je příjemnost nebo intenzita některé vlastnosti.

2.4.3. Hodnocení srovnáním se standardem

Do této skupiny metod patří větší počet modifikací, které mají to společné, že hodnotitel srovnává vzorek nebo několik vzorků s neanonymním referenčním vzorkem, standardem. Na rozdíl od rozlišovacích metod nezjišťujeme pouze **existenci rozdílu, ale i jeho velikost**.

2.4.4. Hodnocení s použitím stupnic

V praxi senzorického hodnocení, zvláště při hodnocení jakosti, se nejčastěji setkáváme s použitím stupnic k vyjádření výsledku. Pod pojmem stupnice rozumíme řadu stupňů (kvality, intenzity, příjemnosti) seřazených do určité posloupnosti.

2.4.5. Kategorové ordinální stupnice

Kategorové ordinální stupnice se v senzorické analýze užívají nejčastěji. Pod pojmem kategorový rozumíme, že se celé kontinuum možných požitků rozdělí do několika oddělených skupin, např. kontinuum možných intenzit slanosti rozdělíme **do tří skupin**: 1. neslané, 2. málo slané, 3. velmi slané.

2.4.6. Grafické stupnice

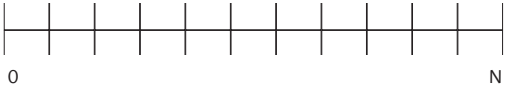
V poslední době se při hodnocení značně rozšířilo použití grafických stupnic. Tyto stupnice jsou dvojího druhu:

Strukturované grafické stupnice – tyto stupnice jsou rozděleny na řadu úseků. V podstatě tyto stupnice tvoří přechod mezi kategorovými a strukturovanými stupnicemi.

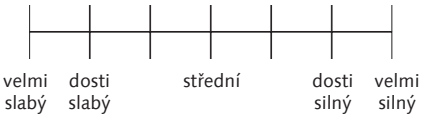
a) stupnice tvořená řadou čtyřúhelníků (X = značka hodnotitelů)

0 N
nepřítomná velice silná

b) lineárně dělená stupnice



c) stupnice dělená rovnoměrně

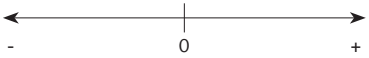


Nestrukturované stupnice – jsou to jednoduché stupnice, nejsou dělené – pro běžné hodnocení v provozu jsou velmi vhodné. Jsou osvědčené pro hodnocení ryb vybranými posuzovateli, kteří byli pro senzorickou zkoušku vybráni.

a) intenzitní stupnice

b) hédonická stupnice

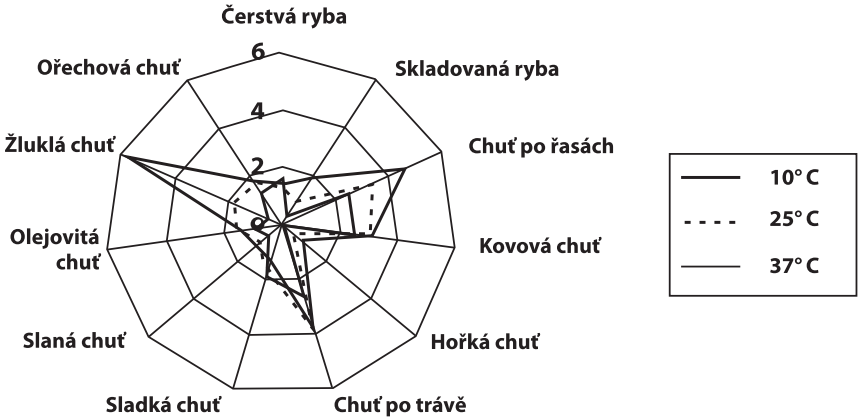
c) stupnice neohraničená na obou stranách



U nestrukturovaných stupnic zaznamenává hodnotitel na úsečce svou odpověď znaménkem v místě, které podle jeho názoru odpovídá intenzitě nebo příjemnosti vjemu. Údaj se potom vyjádří v mm od levého konce úsečky, nebo v % délky stupnice.

Hodnoty vzniklé převodem záznamu z úsečky do numerického vyjádření se dále zpracovávají za použití statistických postupů pro průkaznost rozdílu.

Vyjádření senzorického profilu – je to komplexní, ale náročný typ hodnocení (Obr. 1). Hodí se pro hodnocení ryb skupinou velmi dobře proškolených posuzovatelů, kteří odpovědně a se znalostí věci posoudí řadu jemných rozdílů určených pro stanovení celkového profilu hodnoceného vzorku rybí svaloviny (Vácha a kol., 2005; Pokorný, 1993).



Obr. 1. *Příklad použití pavučinového diagramu pro hodnocení vlivu teploty (upraveno podle Rorbaek a kol., 1993). Čísla 2, 4, 6 označují intenzitu projevu.*

2.4.7. Určování preferencí

V praxi se rozdílové zkoušky někdy kombinují s preferenčními, např. u párové zkoušky má hodnotitel po stanovení rozdílu ještě určit, který vzorek je lepší, nebo má intenzivnější chuť. Takové úsporné postupy ale většinou nedoporučujeme. Dodatečným dotazem je totiž ovlivněn výsledek rozdílové zkoušky, protože hodnotitel je sváděn k tomu, aby uvedl existenci rozdílu a mohl odpovědět na další dotaz. Nejdříve se proto musí provést rozdílová zkouška, a pokud se zjistí rozdíl, vzorky se znovu předloží ke stanovení preference nebo intenzity.

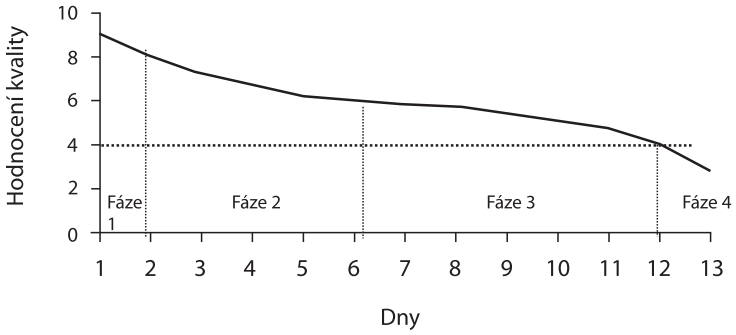
U trojúhelníkové zkoušky se také někdy vyžaduje, aby se rozlišily vzorky a pak se uvedlo, který vzorek je lepší. Například měl hodnotitel po roztřídění trojice ještě za úkol vyhodnotit vzorky s použitím devítibodové hédonické stupnice. Hodnotitel má

pak sklon dát přednost vzorku, který je v dané trojici zastoupen dvakrát. Nedoporučujeme trojúhelníkovou zkoušku kombinovat ani se stanovením intenzity, a to ze stejného důvodu. Proto je doporučováno používání této zkoušky jen ke stanovení rozdílu, zatímco ke zjištění intenzity nebo preference příjemnosti pak oba vzorky podat znovu jako párový preferenční test.

Párová preferenční zkouška probíhá po stránce metodické podobně jako párová rozdílová zkouška. Hodnotitel dostane najednou dva vzorky, které ve stanoveném pořadí zkouší, ale jeho úkolem není zjištění rozdílu, ale zjištění, který vzorek má lepší jakost, je chutnější. Úplně obdobně se může stanovit i rozdíl v intenzitě. Výsledky hodnotitel zapíše do protokolového formuláře, který je odlišný od protokolového formuláře pro párový rozdílový test, protože hodnotitel má odpovědět, který vzorek je lepší. Také vyhodnocení je odlišné, protože párová preferenční zkouška je dvousměrná, a tím je i tabulka hraničních hodnot poněkud odlišná. Nulová hypotéza je, že vzorek A je lepší než vzorek B. Zamítnutí nulové hypotézy nemusí nutně znamenat, že vzorek B je lepší (rozdíl může být neprůkazný).

2.5. Změny v konzumní hodnotě rybího masa

Pokud jsou požadována kvalitativní kritéria pro určení úspěšnosti procesu chlazení a skladování, přichází v úvahu senzorické ohodnocení po tepelné úpravě. Charakteristické znaky kažení ryb skladovaných v ledu mohou být rozděleny do následujících čtyř fází (obr. 2).



Obr. 2. *Průběh změn v mase ryb (upraveno podle Huss, 1988).*

1. fáze Ryba je velmi svěží a má příjemnou a vybranou chuť.
2. fáze Dochází ke ztrátě charakteristické vůně a chuti. Maso se stává neutrální a nemá ani příchutě. Textura je stále příjemná.
3. fáze Existují známky kažení a uvolňují se těkavé, čichově nepříjemné látky. Intenzita závisí na druhu ryby a typu rozkladu (aerobní, anaerobní). V začátku této fáze příchuť je slabě kyselá, ovocná a slabě hořká, zvláště u tučných ryb. V pozdějších stádiích se uvolňuje nasládlý, zelný, čpavkovitý, sírovitý a žluklý pach. Textura se stává měkkou a vodnatou nebo tuhou a suchou.
4. fáze Ryba je charakterizována jako zkažená a rozkládající se.

Pro senzorická hodnocení tepelně upravené ryby se používá celá řada stupnic. Výhodné je používání číslované stupnice od 0 do 10, 10 určuje absolutní čerstvost, 8 dobrou kvalitu a 6 neutrální chuťové vlastnosti. Bod obratu udává stupeň 4. Použitím této stupnice při uvedeném hodnocení dostaneme graf tvaru S, uvádějící rychlou degradaci ryb během první fáze, pozvolnější průběh ve 2. a 3. fázi a strmý pokles, když se ryba rozkládá.

Doporučující a návazné senzorické standardy

ISO Standard	Rozsah použití
ISO 9000	Výběr z odpovídajících standardů ISO 9000
ISO 9001	Kvalitativní požadavky na vývoj výrobku, produkci, dodávku a užití výrobku po prodeji
ISO 9002	Kvalitativní požadavky pro výrobu a dodávku
ISO 9003	Kvalitativní systém pro závěrečnou kontrolu a zkoušení
ISO 9004	Směrnice pro ISO 9000, základy systému kvality

3. ZÁVĚR

Subjektivně neovlivněné měření a hodnocení senzorického profilu ryb nachází širší uplatnění při rostoucích nárocích odběratelů na kvalitu, zejména při obchodu se spotřebitelem na zahraničních trzích. V obchodu s rybami je požadována vyrovnaná a zaručená kvalita. Senzorické hodnocení je obrazem technologických zásahů do odchovu ryb a odráží zejména vliv podmínek chovu a zacházení s rybou. Při zpracování ryb a vývoji výrobků je senzorická analýza nezbytná pro podklady k postupům a zásahům vedoucím ke standardizaci produktu dodávaného do tržní sítě.

4. SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“

V metodice srovnáváme dostupné a ověřené senzorické metody aplikovatelné pro hodnocení kvality masa sladkovodních ryb. Výsledky jsou vždy závislé na osobě hodnotitele a jsou též ovlivněny zkušeností hodnotitelů. V současné době zatím není používán platný vzor pro hodnocení masa sladkovodních ryb, posuzování senzorické kvality je nahodilé a chaotické. Jsou opomíjeny základní principy, které dávají použitelné a opakovatelné výsledky.

5. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Metodika by měla pomáhat chovatelům a zpracovatelům senzoricky zachovávat své produkty v dobré jakosti a napomoci v nových postupech hodnocení rybí svaloviny a výrobků z ryb. Přináší objektivní postupy, které jsou vyzkoušené dlouhodobým používáním při výzkumném a technickém hodnocení ryb. Její dopad je zejména při kvalitativním hodnocení ryb jako suroviny pro další zpracování. To je důležité v těch případech, kdy např. pro výživu kapra jsou používána doplňková krmiva na bázi různých cereálií. Ta pak mohou ovlivnit výslednou konzumní kvalitu masa a potažmo i ochotu spotřebitelů nakupovat ryby. Dopad metodiky je zejména vhodný při stanovení senzorického profilu českého kapra, jako nejvíce obchodované sladkovodní ryby v České republice. Obecný princip senzorického hodnocení je ale uplatnitelný i pro další druhy sladkovodních ryb.

6. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Rozsah uplatnění metodiky je v provozech, kde je potřeba sledovat standardní kvalitu masa produkovaných ryb, tak aby výsledná hodnota byla vyrovnaná a neovlivněná náhodnými chovatelskými zásahy. Ekonomický přínos vychází z předpokladu udržení objemu prodeje v kategorii „kapr výběr“. Tam lze vedle dosud používaného kritéria živé hmotnosti ryb deklarovat i kvalitu, respektive vyrovnané chuťové parametry kapřího masa, na něž je spotřebitel zvyklý a které oceňuje.

7. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

Buchtová, H., Vorlová, L., 2001. Jakostní a hygienické parametry poživatelných částí kapra obecného (*Cyprinus carpio*, Linn.). Veterinářství 51: 472–476.

Costell, E., 2002. Acomparison of sensory methods in quality control. Food Quality and Preference 13: 341–353.

ČSN ISO 8586-1. Senzorická analýza – Obecná směrnice pro výběr, výcvik a sledování činnosti posuzovatelů – Část 1: Vybraní posuzovatelé. (2002)

ČSN ISO 8589. Senzorická analýza – Obecná směrnice pro uspořádání senzorického pracoviště. (1993)

Ingr, I., 2004. Jakost a zpracování ryb. MZLU, Brno, 29–52.

Ingr, I., Pokorný, J., Valentová, H., 2001. Senzorická analýza potravin. MZLU, Brno, 201 s.

Jarošová, A., 2001. Senzorické hodnocení potravin. MZLU, Brno, 84 s.

Huss, A., 1988. Fresh fish. Quality and Quality Changes. FAO Fisheries Series No. 29.

Kinclová, V., Jarošová, A., Tremlová, B., 2004. Senzorická analýza potravin. Veterinářství 4: 362–364.

Matyáš, Z., 1991. Obecná hygiena potravin. VŠV, Brno, 214 s.

Pokorný, J., 1993. Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 196 s.

Pokorný, J., Valentová, H., Panovská, Z., 1998. Senzorická analýza potravin. VŠCHT; Praha: 40–75.

Pokorný, J., Valentová, H., Pudil, F., 1997. Senzorická analýza potravin – Laboratorní cvičení. VŠCHT, Praha, 4–34.

Príbela, A., Mála, P., Sabolová, G., Turek, P., Máte, D., Baranová, M., Nagy, J., 2001. Senzorické hodnotenie potravinárských surovin, aditivních látok a výrobkov. Institut vzdelavania veterinarnych lékarov; Košice, 190 s.

Roerbaek, K., Jensen, B. Mathiasen K., 1993. Oxidation and aroma in fish oil. In: Lambertsen, G. (Ed), Proceedings of the 17 Nordic symposium on lipids, Imatra, Sf. Lipidforum, Bergen, Norway, 175.

Vácha, F., Buchtová, H., 2005. Komodity akvakultury. JČU, České Budějovice, 26–27.

8. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

Buchtová, H., Vácha, F., 2003. Základní požadavky na zpracování a hodnocení kvality sladkovodních ryb. In: Bystrický, P., Nagy, J., Máté, D., Steinhauserová, I. (Eds), Hygiena alimentorum XXIV. Zborník prednasok a posterov XXIV, Slovakia, 46–50.

Cepák, M., Vácha, F., Vejsada, P., 2009. Měření profilu textury masa kapra obecného. Edice Metodik, FROV JU Vodňany, č. 93, 22 s.

Mnerie, D., Vácha, F., Mnerie, G., Tucu, D., 2010. Cereal Feeding in Fishes Nutrition for Fishery in Fresh Water from Banat Region. Scientific Papers – Animal Science and Biotechnologies. Banat University of Agronomical Sciences and Veterinary Medicine. Timisoara 43 (2): 40–43.

Novik, I., Vácha, F., 2003. Kvalitativní parametry masa některých sladkovodních ryb. Sborník příspěvků. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice, 235–240.

Stejskal, V., Vejsada, P., Vácha, F., Kouřil, J., Hamáčková, J., Cepák, M., 2008. Porovnání výtěžnosti a sensorických vlastností masa okouna říčního (*Perca fluviatilis* L.) chovaného v intenzivním a extenzivním systému. Bulletin VÚRH Vodňany 44 (2): 37–43.

Urbánek, M., Hartvich, P., Dvořák, P., Vácha, F., Hůda, J., 2006: Přikrmování obilovinami v chovu tržního kapra. In: Zedníková, J. (Ed.), Agroregion – Sekce: Zdraví a kvalita produkce zvířat. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice, 193–196.

Vácha, F., 2001. Implementation of HACCP in freshwater fish (common carp) processing. PISCES – Processing and Inspection of Seafood and Cultured Fish to European Standards. Manual of training material outputs. Leonardo Da Vinci Programme, 45–62.

Vácha, F., 2002. Vodní aktivita rybího masa. Sborník příspěvků, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice, Zootechnická řada, 19 (1): 75–80.

Vácha, F., Cepák, M., Vejsada, P., Kouřil, J., Hamáčková, J., Stejskal, V., 2008. Texture profile analyses in tench (*Tinca tinca* L. 1758) from extensive and intensive culture. In: Gasco, L. Lussiana, C. (Eds), Proc. on the Vth International Workshop on Biology and Culture of Tench (*Tinca tinca* L.). September 29 – October 3 2008, Ceresole d´Alba (Italy), p. 57.

Vácha, F., Vejsada, P., 2006. Senzorické vlastnosti masa kapra obecného (*Cyprinus carpio*). In: Zedníková, J. (Ed), Agroregion – Sekce: Zdraví a kvalita produkce zvířat. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice, 189–192.

Vácha, F., Vejsada, P., 2008. Zpracování sladkovodních a mořských ryb. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech. Výukové DVD.

Vácha, F., Vejsada, P., Hůda, J., 2004. Vliv přikrmovaných obilovin na organoleptické vlastnosti masa kapra obecného. Collection of Scientific Papers, Series for Anim. Sci. Uni-

versity of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Agriculture, 21 (1): 157–164.
Vácha, F., Vejsada, P., Hůda, J., 2006. Krmné obiloviny ve vztahu k senzorickým vlastnostem masa kapra (*Cyprinus carpio*). Bulletin VÚRH Vodňany 42 (3): 101–104.
Vácha, F., Vejsada, P., Hůda, J., Hartvich, P., 2006. Hodnocení kvality kapřího masa. In: Bolha, P., Hausel, J. (Eds), Sborník referátů. Konference o rybářství, Třeboň, 78–94.
Vácha, F., Vejsada, P., Hůda, J., Hartvich, P., 2007. Influence of supplemental cereal feeding on the content and structure of fatty acids during long-lasting storage of common carp (*Cyprinus carpio* L.). Aquaculture International 15: 321–329.
Vejsada, P., Vácha, F., Hartvich, P., 2007. Vliv přikrmovaných obilovin v poloprovozních podmínkách na zastoupení polynenasycených mastných kyselin v mase kapra obecného (*Cyprinus carpio*). IX. Konference mladých vědeckých pracovníků s mezinárodní účastí. Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno, 181–184.

PŘÍLOHY

Vzory jednodušších protokolů při různých formách hodnocení ryb.

Protokol 1

SENZORICKÁ ANALÝZA

Jméno: **Datum:**

Hodina: **Zdravotní stav:**

ÚKOL: Zhodnoťte předložené vzorky masa ryb pomocí grafické stupnice.

Vzorek č.:

Vůně

naprosto příjemná — naprosto odporná

Chuť

naprosto výborná — naprosto odporná

Pachuť

nepřítomná — naprosto převažující

Konzistence

tuhá — rozbředlá

Protokol 2

ŠKÁLA OCENĚNÍ JAKOSTI RYBÍHO MASA

Barva masa:	přirozená lesklá	5 bodů
	matová, viditelné změny barvy	3 body
	výrazné změny barvy masa	1 bod
Pachové změny:	přirozené, čerstvé	5 bodů
	pozorovatelný závadný zápach nežádoucích příměsí	3 body
	výrazně změněný, nepříjemný, rozhodně nežádoucí	1 bod
Chuť:	přirozená, čerstvá, charakteristická pro rybí maso	5 bodů
	neutrální, znatelně zhoršená	3 body
	výrazné změny, ne čerstvá, rozhodně nežádoucí	1 bod
Textura a šťavnatost masa:	delikátní, křehké, měkké, šťavnaté, jadrné	5 bodů
	dost kompaktní, dost vláknité, pevné, málo šťavnaté	3 body
	pevné, vláknité tuhé, suché	1 bod
Zhodnocení jakostní zkoušky:	jakost velmi dobrá	5 bodů
	jakost dobrá	4 body
	jakost dostatečná, akceptovatelná	3 body
	jakost nedostatečná, neakceptovatelná	2 body
	jakost špatná, nepřijatelná	1 bod

ZHODNOCENÍ ZKOUŠKY

Jakost velmi dobrá	**5 bodů**
Jakost dobrá	**4 body**
Jakost dostatečná, akceptovatelná	**3 body**
Jakost nedostatečná, neakceptovatelná	**2 body**
Jakost špatná, nepřijatelná	**1 bod**

Protokol 3

SENZORICKÁ ANALÝZA

Jméno: **Datum:**

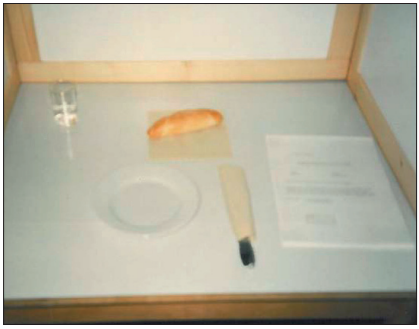
Hodnocení výrobku

Slanost:	málo slané vhodné přesolené	**Kořeněnost:**	nevýrazné vhodné překořeněné
Vůně:	změněná přirozená nevhodná, nepříjemná	**Konzistence:**	křehká, rozsýpavá kompaktní tuhá, vláknitá

Výskyt kostí a nežádoucích příměsí ve výrobku (ano – ne):

Ilustrační obrázky k senzorickému hodnocení

Obr. 3. *Vzorky k tepelné úpravě.*



Obr. 4. *Standardní hodnotící box.*

Obr. 5. *Průběh senzorického hodnocení.*

Obr. 6. *Rybí filet pro odběr vzorků k senzorické analýze.*

OPONENT ZA STÁTNÍ SPRÁVU

Ing. Vladimír Gall
MZe Praha
Odbor rybářství, myslivosti a včelařství (16230)
Těšnov 17, 117 05 Praha 1

ODBORNÝ OPONENT

Ing. Martin Urbánek, Ph.D.
Rybářské sdružení České republiky
Pražská 495/58, 371 38 České Budějovice

Osvědčení o uplatněné certifikované metodice č. 003/21379/2010-16230 ze dne 7. 1. 2011
Vydalo: Ministerstvo zemědělství, úsek lesního hospodářství, sekce lesního hospodářství, odbor rybářství, myslivosti a včelařství, Těšnov 17, 117 05 Praha 1.

Adresa autorského kolektivu:
Ing. Pavel Vejsada, Ph.D., vejsada@frov.jcu.cz
doc. Ing. František Vácha, CSc., vacha@frov.jcu.cz

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,
Fakulta rybářství a ochrany vod, Jihočeské výzkumné centrum akvakultury a biodiverzity hydrocenóz a Ústav akvakultury, Husova tř. 458/102, 370 05 České Budějovice

www.frov.jcu.cz

V edici Metodik (Technologická řada)
vydala Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod,
redaktorka Zuzana Dvořáková

Náklad: 200 ks, předáno do tisku 2010
Grafický design a technická realizace: Lukáš Páral

FAKULTA RYBÁŘSTVÍ A OCHRANY VOD
JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

EVROPSKÝ RYBÁŘSKÝ FOND
INVESTICE DO UDRŽITELNÉHO RYBOLOVU

VYDÁNÍ PUBLIKACE BYLO USKUTEČNĚNO
ZA FINANČNÍ PODPORY PROJEKTU OP RYBÁŘSTVÍ:
PŘÍPRAVA A VYDÁNÍ METODICKÝCH PUBLIKACÍ V ROCE 2010
reg. č. CZ.1.25/3.1.00/10.00303

Edice Metodik

ISBN 978-80-87437-10-0