

СРПСКО ВЕТЕРИНАРСКО ДРУШТВО  
ВЕТЕРИНАРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

**ВЕТЕРИНАРСКА МЕДИЦИНА,  
ЖИВОТ И ЗДРАВЉЕ**

**ЗБОРНИК РЕФЕРАТА**



**8. КОНГРЕС ВЕТЕРИНАРА СРБИЈЕ**  
(са међународним учешћем)

Центар САВА  
15.-19. септембар 2009., БЕОГРАД

*Издавач*  
СРПСКО ВЕТЕРИНАРСКО ДРУШТВО

*За издавача*  
Проф. др Босиљка Ђуричић

*Главни и одговорни уредник*  
Проф. др Милан Ж. Балтић

*Технички уредник*  
др Милорад Мириловић

*Програмски одбор*

Програмски одбор: Балтић Милан (председник), Алексић Зоран, Анђелковић Радивоје, Бобош Станко, Видић Бранка Гагрчин Младен, Ђуричић Босиљка, Иветић Војин, Јефтић Зоран, Јовановић Слободан, Јовановић Милијан, Матекало Весна, Мијачевић Зора, Мрвић Верица, Поповић Никола, Раденковић Дамњановић Брана, Рашић Зоран, Тешић Милан, Ћирковић Мирослав, Ћупић Витомир, Шинковић Мирко, Митровић Радослав

### 3. ЗНАЧАЈ СЕНЗОРНЕ АНАЛИЗЕ У КОНТРОЛИ КВАЛИТЕТА ХРАНЕ

*М. Ж. Балтић, Н. Карабасил\**

#### КРАТАК САДРЖАЈ

Сензорна анализа је незаменљив поступак у анализи хране. Задовољавајући резултати сензорне анализе могу да се добију ако за то постоје просторни услови, ако у сензорној анализи учествују изабрани, обучени и утренирани оцењивачи и ако су им резултати конзистентни. Вредност сензорној анализи даје и начин припреме и презентације узорака као и избор методе која се користи у сензорној анализи. ИСО стандардима дефинисани су сви напред наведени услови. Ови стандарди доприносе објективизацији сензорне анализе што јој омогућава примену у свакодневном стручном раду, у производњи и промету хране, у лабораторијском раду, као и у инспекцијском раду.

**Кључне речи:** сензорна анализа, квалитет, намирнице.

#### УВОД

Сензорна анализа је, сумње нема, најстарији поступак, који је човек, макар-то у почетку било и несвесно, користио за аналитичко посматрање хране. На тај начин је уочавао промене које су му омогућавале одвајање исправног од неисправног, односно, прихватљивог од неприхватљивог. Временом је емпиријски закључивао шта то може да буде штетно по његово здравље, шта је то прихватљивије, шта му пружа веће задовољство. До свих закључак и до свих искустава долазио је ослањајући се искључиво на своја чула (мирис, укус, вид, додир). Та искуства и знања стицао је још док је био ловац и док је лов био једини извор хране животињског порекла. Већ као ловац човек је овладао месарским занатом, укључујући и примену неких поступака прераде меса. Већ тада почеле су да се издвајају социјалне групе које су биле вештије у лову, групе које су боље владале месарским занатом (обработом меса) и групе чија специјалност је била прерада меса, односно најчешће сушење и димљење као поступци конзервисања (Gowel, 1985). Организована сточарска производња настала је пре више од око 10 хиљада година, што је условило и боље познавање животиња, уређење поступака њиховог клања и обраде трупа, као и прераде меса. Вишкови меса и производа од меса захтевали су озбиљни приступ сензорној анализи, јер је месо постало предмет размене добара, а временом је постало и роба која се плаћала првенствено средствима плаћања. Старе цивилизације (египатска, грчка, римска) већ су имале организовану и уређену места за клање и продају меса. У исто време јављају се и први прегледачи меса што су у прво време радили углавном свештеници (Савић, 1952). Преглед и оцена исправности меса заснивале су се на сензорној анализи.

\* Др Милан Ж. Балтић, редован професор, др Неђељко Карабасил, доцент, Катедра за хигијену и санитацију намирница анималног порекла, Факултет Ветеринарске медицине, Београд.

Сензорна анализа је кроз цео средњи век била основ прегледа и оцене исправности меса и производа од меса. Она је и данас незамјенљив поступак у контроли квалитета хране и има свој значај и поред развоја нових тзв. објективних поступака анализе хране (бактериолошке, хемијске, физичке анализе).

### СЕНЗОРНА АНАЛИЗА ХРАНЕ ДАНАС

До пре педесетак година сензорну анализу оптерећивало је "бреме" субјективизма. Данас је сензорна анализа признат поступак у анализи хране. Томе је највише допринела стандардизација везана за сензорну анализу. Стандарде у овој области доноси Међународна организација за стандардизацију (ИСО) чији стандарди су прихваћени од националних организација за стандарде, па су тако прихваћени и у Србији. Националне организације (нпр. Немачке, ДИН 1909, ДЛГ 2009) имају своје стандарде који се ослањају на ИСО стандарде. ИСО стандарди који доприносе објективизацији сензорне анализе односе се на:

1. избор, обуку, тренинг и припрему оцењивача за сензорну анализу хране;
2. уређење просторија за сензорну анализу хране;
3. припрему узорака за сензорну анализу хране;
4. методе испитивања хране.

### ТЕСТОВИ ЗА ИЗБОР, ОБУКУ И ТРЕНИНГ ЛИЦА КОЈА ТРЕБА ДА ОБАВЉАЈУ СЕНЗОРНУ АНАЛИЗУ ХРАНЕ

Тестови који се користе при одабирању, обучавању и увежбавању кандидата који треба да обављају сензорну анализу хране треба да кандидат: (1) обуче тако да могу да препознају мирисе и укусе и да праве разлику између њих; (2) упознају са различитим типовима прагова (праг детекције, праг препознавања и праг разликовања); (3) упознају са способношћу својих чула;

Истовремено тестови треба да омогуће организатору тестова да изабере кандидате, за сензорну анализу хране. Ови тестови могу да се примене и при периодичном проверавању осетљивости чула оцењивача који су већ чланови оцењивачких комисија.

За прву групу тестова неопходно је значи, извршити избор оцењивача, њихову обуку и тренинг и од њих формирати хомогени оцењивачки тим чији резултат су конзистентни и поуздани. Када су у питању потрошачи ови поступци нису неопходни. Овде се, међутим, избор може односити на поједине старосне или социјалне групе потрошача (нпр. службеници, физички радници, студенти, војници, домаћице, средњошколци итд.). Избор и припрема оцењивача за сензорну анализу обавља се кроз следеће кораке:

- A) Интервју са кандидатом оцењивачем
- B) Провера способности чула оцењивача
- C) Обука и тренинг оцењивача
- D) Пробно испитивање оцењивачке комисије

Први корак, интервју са потенцијалним оцењивачем, може да се обави разговором или одговарајућим анкетним листом. Циљ интервјуа је стицање сазнања, пре свега, о општем здравственом статусу кандидата, нарочито хигијенском и

здравственом статусу кандидата, нарочито хигијенском и мотивисан за рад, одговоран за своје задатке и способан за комуникативан рад, свестан чињеница и временско ангажовање.

Провера способности чула, вида и укуса, тестови за различитост тежи да утврди основних модалитета различитих мириса, разликовања боја, разликовања интензитета мириса и на испитивање. Обуком се кандидат упознаје са свим предметима испитивања аналитичког испитивања ("панела") одређених мириса који може да се препознају. Обучени оцењивачи недељно ако оцени испитивање је у нередовно, тада се провера хомогеност и квалитет обучености и хомогеност се преко индекса

### ПРОСТОРИЈА

Међународне стандарде за сензорну анализу хране неопходне две просторије: а) Просторија за обуку и тренинг б) Просторија за анализу. Препоручују се просторије које обично користе лабораторије (хемијској итд.). Просторије морају да буду просторне и са добром проветравањем просторијом. Такве просторије морају да пролазе кроз просторије за анализу. Просторије за анализу опремљена кухињом и лабораторијом узорака који су при

## 8. Конгрес ветеринара Србије – 8<sup>th</sup> Congress of veterinarians of Serbia

здравственом стању уста и зуба. Кандидат за оцењивача треба да буде вољан и мотивисан за рад у оцењивачкој комисији, да има моћ концентрисања на различите задатке и способност аналитичког посматрања. Такође је значајно да је комуникативан и са смислом за тимски рад. Кандидат за оцењивача мора да буде свестан чињенице да избор, обука, тренинг и рад у оцењивачкој комисији захтевају временско ангажовање (ИСО 2008).

Провера способности чула односи се на испитивање способности чула укуса, мириса, вида и додира. За ово се користе различити тестови (тест идентификације укуса, тестови за препознавање и памћење мириса, ISHARA колор тест) а њима се тежи да утврди да ли кандидати за оцењивача имају способност препознавања основних модалитета укуса (слатко, слано, кисело, горко), препознавања и описивања различитих мириса, памћења (меморисања) мириса са којима се нису сусретали и разликовања боја. Ови тестови обухватају и оне који се односе на способност разликовања различитих интензитета појединих компонената укуса, разликовања интензитета мириса и разликовања различитих нијанси боја. Ови тестови могу да се односе и на испитивање способности разлика у конзистенцији узорака.

Обуком се кандидати усмеравају на испитивање оних особина хране које ће бити предмет испитивања оцењивачког тима. То је начин да се кандидати оцењивачи упознају са свим сензорним особинама које карактеришу храну, а која је предмет аналитичког истраживања. Обученост кандидата и хомогеност аналитичког тима ("панела") одређује се преко индекса поновљивости који не сме да буде већи од 1,35, а који може да се одреди за сваког оцењивача посебно као и за цео оцењивачки тим. Обучени оцењивачки тим, ниво обучености одржава тренингом који се нпр. држи недељно ако оцењивање траје неколико месеци, а само једном месечно. Пробно испитивање је уствари провера обучености кандидата, а ако се оцењивање обавља нередовно, тада се оно спроводи са циљем да се провери утренираност кандидата и хомогеност и конзистентност резултата оцењивачког тима. Као и код провере обучености и хомогеност и конзистентност резултата пробног испитивања проверава се преко индекса поновљивости (Балтић, 1994).

### ПРОСТОРИЈЕ ЗА СЕНЗОРНУ АНАЛИЗУ

Међународна организација за стандардизацију дефинисала је просторне услове за сензорну анализу. При томе је дефинисано да су за сензорну анализу неопходне две просторије:

- a) Просторија за припрему узорака
- b) Просторија за рад оцењивача

Препоручују се и канцеларија, гардероба, соба за одмор и тоалет. Ове просторије обично користе и радници које раде у другим лабораторијама (бактериолошкој, хемијској итд.). Просторија за припрему узорака и просторија за рад аналитичара морају да буду без директне везе (врата) односно морају да буду одвојене једном просторијом. Такође аналитичари у просторију за рад не могу да улазе а да при том пролазе кроз просторију за припрему узорака.

Просторија за припрему узорака је у ствари једна савремено и добро опремљена кухиња са уређајима, опремом и прибором који омогућавају припрему узорака који су предмет испитивања.

Просторија за рад аналитичара треба да буде уређена тако да омогућава комфоран и удобан рад аналитичара. То значи да треба да има одговарајуће температурне услове (20-23°C), влажности ваздуха (65% релативна влажност), да нема буке, мириса, (од самих намирница или од оцењивача – парфема), да има добро осветљење (550 lux-a) и да су зидови и опрема (столови, полице) беле или светло сиве боје. У просторији за рад аналитичара добро је да се омогући и рад у условима обојене светлости. Овим условима елиминишу се разлике у боји ако постоје, а ако нису значајне, и ако је предмет оцене нека друга особина хране (нпр. разлике у укусу, мирису, текстури). Рад аналитичара може да буде индивидуални или групни. Индивидуални рад обавља се у кабинама за које су ИСО стандардом дефинисане мере (ширина, висина радне површине, дубина итд.). Групни рад се обавља за "округлим" столом за којим истовремено може да ради шест до десет аналитичара. Кабине за индивидуални и просторије за групни рад могу да буду у истој просторији, али и као засебне просторије (ИСО 2007).

#### ПРИПРЕМА УЗОРАКА ЗА ИСПИТИВАЊЕ

За сензорну анализу узорак мора да буде припремљен у складу са циљем испитивања и врстом анализе. Узорак се по правилу припрема на начин који је уобичајен за дату врсту хране. Свако одступање од уобичајеног стања и изгледа хране делује негативно на оцењивање. За сваког оцењивача узорак се припрема на исти начин (једнообразна припрема). Ако се припремају различити узорци истог типа (нпр. чајна кобасица различитих произвођача или истог произвођача различитих производних партија) морају да буду припремљени и презентовани оцењивачима на идентичан начин (исти смер нарезивања, исти судови-тањери). У сензорној анализи има случајева да се користи стандардни, односно референтни узорак. То је узорак који представља модел са којим се пореде особине (квалитет) других узорака. Стандардни (референтни) узорак може да буде меморисан (запамћен у свести), фотографија (само за боју и облик), описан (свака особина, бројчано вреднован-квантитативна дескриптивна анализа), "свеж" узорак (одабрана партија међу истодневним партијама) и ускладиштен производ (нпр. трајна конзерва). Једна од значајнијих чинилаца код припреме узорака је и температура производа при којој се сервирају (представљају) оцењивачима. Температура узорака који се презентује оцењивачима треба да одговара температури на којој се та храна једе. Пожељно је да се током испитивања температура узорака не мења значајно. Потпуни чулни утисак о некој храни може да се стекне само ако је количина намирнице које је на располагању оцењивачу довољна. Постоје препоруке да је довољна количина чврсте хране 14 г а течне 28 г (милилитара), да би се оценио мирис и укус. За неке особине хране (нпр. изглед пресека сира) потребно је више узорака (ИСО 1992).

Узорци који се презентирају оцењивачима треба да буду обележени (шифровани) и за то је најбоље да се користе троцифрени бројеви случајно изабрани и без икакве логичке везе. Само организатор оцењивања познаје идентитет сваког шифрованог узорака (ИСО 1992).

Код редоследа представљања узорака хране, психолошки и/или физиолошки ефекти не смеју да утичу на резултате испитивања. Од психолошких ефеката на оцену испитиваног узорака хране, најчешће утиче такозвани 'феномен контраста'. Познато је,

наиме да пре квалитет утиче добија када се квалитет. Феномен 'накнадног' утиче се при испитивању садрже мале произвођача (Београд). На референтни узорак је да оцењивачи Утренираним испитује. Оцену тестирања. Неколико Уколико су описани треба их искључити.

Процедура (12 x) и зависи од тога извођење теста упознати са циљем теста. Да би се укус оцењивача:

1. пре узимања
2. узети у уста
3. чулни утисак.
3. узорак не трепће
4. узорак треба
5. записати степ
6. испрати уста
7. пре него што

утисак.

Време одређено за сваку одреду. Сматра се да је трајање две до три издиха у физиолошкој деистилацији воће оцењивачи уста које се испитују (ИСО 1994).

#### МЕТОДИ

Сензорна анализа укуса, конзистентности објективнијим

## 8. Конгрес ветеринара Србије – 8<sup>th</sup> Congress of veterinarians of Serbia

наиме да представљање узорака хране, доброг квалитета пре узорка који има лош квалитет утиче да узорци лошег квалитета добију ниже оцене. Супротан резултат се добија када се после узорка лошег квалитета представља узорак који поседује добар квалитет. Физиолошки ефекти се најчешће односе на замарање чула, феномен 'накнадног' укуса, сувише брз ритам испитивања или промена ритма испитивања. Зато се при испитивањима прво представљају производи који имају благ мирис и укус и садрже мале количине масти, а последњи се представљају зачињени и масни производи (Балтић, 1994).

На резултате испитивања могу да утичу глад и ситост оцењивача. Пожељно је да оцењивачи који учествују у тесту не буду гладни, али ни сувише сити. Утренираним оцењивачима не би смело да се догоди да прогутају узорак који се испитује. Оцењиваче треба замолити, ако је икако могуће, да не пуше један час пре тестирања. Не препоручује се, такође, да употребљавају дезодорансе, парфеме и сл. Уколико су оцењивачи прехлађени или из било којих других разлога индиспонирани, треба их искључити из тестова.

Процењује се да су чула оцењивача најосетљивија средином поднева ( од 10 до 12 х) и средином после поднева (од 16 до 17х). Време тестирања у току дана зависи од тога у које време је оброк (доручак или ручак). Најповољни дан у недељи за извођење тестова је уторак. Пре почетка тестирања, оцењиваче укратко треба упознати са циљем теста и задатком оцењивача у тесту, као и са начином извођења теста. Да би се постигли што успешнији резултати теста за испитивање мириса и укуса оцењивачи треба да се придржавају одређених упутстава:

1. пре узимања узорка уста треба испрати дестилованом водом ;
2. узети у уста довољну количину узорка и задржати је све док се не стекне потпун чулни утисак. Узорак мора да прекрије целу површину језика;
3. узорак не треба гутати;
4. узорак треба из уста избацити у сливник или у за то припремљен суд;
5. записати стечени чулни утисак;
6. испрати уста дестилованом водом;
7. пре него што се приступи новој проби, сачекати док се не изгуби стечени чулни утисак.

Временски интервал између две пробе у току испитивања треба да буде одређен за сваку оцењивачку групу у зависности од врсте хране која се испитује. Сматра се да је за оцењивање укуса хране довољно да је интервал између две пробе траје две до три минуте. При оцењивању мириса хране овај интервал је пет удисаја и издисаја у физиолошким границама. За испирање уста оцењивачи могу да употребе дестиловану воду (18°-20°Ц). У колико је у питању храна која је масна, потребно је да оцењивачи уста исперу топлом водом. Између две пробе, у зависности од врсте хране које се испитује оцењивачи могу да поједу хлеб, јабуку, целер, сир, и др. (Балтић, 1994).

### МЕТОДЕ ЗА СЕНЗОРНО ИСПИТИВАЊЕ ХРАНЕ

Сензорном анализом се одређују све оне особине хране (изглед, боја, мирис, укус, конзистенција и др.) које се углавном, не могу да одреде неким другим, објективнијим поступцима. У сензорној анализи учествују појединци (субјекти), због

чега се овај поступак испитивања често погрешно сврстава у субјективне поступке испитивања хране. Познато је, наиме, да је одговор чула код човека на један стимулус, повезан са његовим претходним искуством и другим стимулусима које је примио из своје околине. Па ипак, без обзира на те чињенице, одговори човекових чула могу да буду контролисани и стандардизовани. Променљивост сензорних "одговора" појединца, који учествују у групи која обавља сензорна испитивања хране, неизбежна је. Међутим, обучавањем и тренирањем оцењивача могу да се постигну високо конзистентни индивидуални "одговори" чула. Вредност закључака који су добијени на основу резултата обављеног сензорног испитивања хране зависи од избора теста, начина извођења теста, питања која се постављају оцењивачима у оквиру теста, итд. (Балтић, 1994).

Сензорна испитивања у односу на обученост оцењивача обухватају две групе испитивања: (I) у првој се примењују објективни (аналитички) тестови, који се изводе према одређеним правилима (учествују експерти или обучени оцењивачи); (II) у другој групи заступљени су субјективни (хедонски) тестови, у којима учествују потрошачи, а испитивањем се утврђује прихватљивост хране у промету (Балтић, 1994).

Методe за сензорно испитивање хране могу да се поделе на више начина. Један од начина поделе односи се на циљ испитивања. Према циљу, односно задатку испитивања, методе за сензорно испитивање хране могу да се поделе на:

- тестове разлика, који се примењују да би се утврдиле разлике између два производа (узорака хране);
- тестове, у којима се користе скале и категорије којима се испитују облик и величина међусобне разлике, односно одређује категорија или класа узорка (хране, производа) који се оцењује;
- аналитички или дескриптивни тестови, који се употребљавају да би се одредиле специфичне сензорне особине узорака хране (тест може да буде квантитативан);

#### **Тестови разлика**

За испитивања у којима се утврђује разлика у сензорним особинама између два узорка (узорка А и узорка Б) хране, користе се следећи тестови:

- "ПАРНИ" ТЕСТ
- ТЕСТ "ТРОУГЛА"
- "ДУО – ТРИО" ТЕСТ
- ТЕСТ "ДВА ОД ПЕТ"
- ТЕСТ "А- НИЈЕ А"

Сви ови тестови стандардизовани су одговарајућим ИСО стандардима. Заједничко за све поменуте тестове је да резултати могу да се статистички обраде чиме њихова вредност, односно, објективност добија пун значај.

Статистичка обрада резултата за прва четири теста је једноставна. Значајност разлике између поређених узорака и израчунава се на различитим нивоима ( $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$  или  $p < 0,001$ ) на основу броја понављања и броја тачних идентификација, што се може видети из адекватних таблица које су саставни део сваке методе. За тест "А-

није А", који по дефинисању израчунавања ИСО 1990, ИСО 1994,

Заједнички потребних за оцењивача Мање их третирају оцењивача за

Тестови испитују се опште оцењивача с при чему није утврди разлику киселог укуса

Од тестова прихватљивост узорка прихватљивост разлика, али (Балтић, 1994)

#### **Тестови**

Ови тестови квалитета хране (нпр. сланоћа, утицаја сирћине на храну). У овим тестовима (2) "ордина-

#### **"Ранг**

да би се утврдило прихватљивост

"Ранг" тестовима, чиме се крива оцењивача више широког поређења особине, од друге методе користи појединца кандидата поређења квалитета и сложене објективне рангова за ранг тест



## 8. Конгрес ветеринара Србије – 8<sup>th</sup> Congress of veterinarians of Serbia

није А", који се иначе ређе користи, статистичка обрада је нешто сложенија и ради се по дефинисаној формули која укључује четири основне рачунске операције а за израчунавање значајности разлика користи се *III*- квадрат тест (ИСО 1983, ИСО 1993, ИСО 1990, ИСО 1993, ИСО 1987).

Заједничка особина тестова разлика је и она која се односи на број оцењивача потребних за учешће у тесту. За ове тестове користи се принцип да је број потребних оцењивача директно пропорционалан са њиховом обученошћу и утренираношћу. Мање их треба ако су адекватно обучени и утренирани и обрнуто. Најмањи број оцењивача за ове тестове је потребан ако је реч о експертима.

Тестови разлика користе се за утврђивање опште или задате разлике. Када се испитује општа разлика између два поређена узорка (узорак А и узорак Б) од оцењивача се захтева да утврди да ли између упоређиваних узорака постоји разлика, при чему није битно у чему је разлика. Код задате разлике од оцењивача се тражи да утврди разлику само у једној, задатој особини (у степену слаткоће, у изражености киселог укуса, у садржају масти).

Од тестова разлика само се парни тест може користити за испитивања прихватљивости (оцењивачу се поставља питање који је од два понуђена шифрована узорка прихватљивији). Према неким поделама РАНГ тест се убраја у тестове разлика, али се ипак чешће сврстава и тестове у којима се користе скале и категорије (Балтић, 1994)

### *Тестови у којима се користе скале и категорије*

Ови тестови се примењују у испитивањима сложених сензорних показатеља квалитета хране (мирис, укус, конзистенција и др.) или појединачних особина узорака (нпр. сланост). Оцењивање хране помоћу скала може да се користи за испитивање утицаја сировине, начина производње, услова чувања и других чинилаца на квалитет хране. У овим тестовима се примењују четири облика скала: (1) "номиналне" скале; (2) "ординалне" скале; (3) "интервалне" скале; (4) скале "односа" (ИСО 1987а).

**"Ранг тест"** - Овај тест се често примењује при сензорном оцењивању хране да би се узорци у серији поређали према изражености дефинисане особине или прихватљивости ("ординална" скала).

"Ранг" тест се примењује да би се одредила разлика између више узорака, при чему критеријум може да буде интезитет једног својства (показатеља, особине и др.), оцена више својстава или укупан утисак о производу (прихватљивост). Тест има широку примену. Препоручује се за одређивање редоследа према изражености неке особине, односно прихватљивости (када не могу да се примене друге методе или када друге методе не могу да се примене на задовољавајући начин). "Ранг" тест се користи при оцењивањима у којима учествују потрошачи, као и за увежбавање кандидата - оцењивача. Тест је једноставан за извођење, брз је и користи се за поређење малог броја узорака (око шест) који имају сложене особине (мирис и укус, квалитет и сл.), али и за већи број узорака (10), ако се испитују њихове неке мање сложене особине (нпр. изглед, боја и др.). Обрада резултата се заснива на сабирању рангова за сваки узорак одвојено. Из таблица које су саставни део ИСО стандарда за ранг тест се на основу броја поређаних узорака и броја оцењивача, односно броја

повнављања, утврђује се критична разлика за ниво значајности  $p \leq 0,05$  односно  $p \leq 0,01$ . Када су дефинисане критичне разлике тада се израчунавају разлике у апсолутним бројевима између збира рангова свих поређаних узорака. Ако су у апсолутним бројевима разлике једнаке или веће од критичних за дати ниво значајности у испитиваној особини између поређених узорака разлика је статистички значајна (ИСО 1998).

Међу тестовима у којима се користе скале и категорије најчешће се користе различити облици нумеричког вредновања (бодовања) појединих особина хране. Дајемо пример оцењивачког листа који се користи за сензорну оцену барене кобасице са комадима меса (образац 1)

**Образац 1**

Оцењивачки лист за органолептичка испитивиња барених кобасица са комадима меса

Оцењивачки лист за барене кобасице са комадима меса	
Шифра оцењивача:	Датум:
Шифра производа:	Назив и врста производа:

Обележје квалитета	Оцена од 1 до 5 (A*)	Коефицијент важности (B)	Додељено бодова (A x B)
Спољни изглед		2	
Изглед пресека		5	
Конзинстенција		2	
Мирис		3	
Укус		6	
Општи утисак		2	

Збирна оцена:

\* Оцена не мора да буде на целом броју 1;2.... већ може да буде 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5

**"Аналитички" или "дескриптивни" тестови**

Ове врсте тестова примењују се за испитивање једног или више узорака да би се квалитативно и квантитативно одредиле њихове особине. Тестови се користе за лабораторијска испитивања (експертисе). Ове тестове раде углавном експерти.

## 8. Конгрес ветеринара Србије – 8<sup>th</sup> Congress of veterinarians of Serbia

Постоје две врсте тестова: (1) једноставни дескриптивни тест и (2) квантитативни дескриптивни тест или профил тест (ИСО 1985).

Дескриптивни тест се најчешће користи у лабораторијској анализи хране из промета (анализе и суперанализе). Овај тест се практично свакодневно користи и у ветеринарској инспекцијској контроли хране у промету и производњи. Овим тестом се описују појединачне особине хране (изглед, боја, мирис, укус) и то могу да раде само експерти. За описивање појединих особина (атрибута) хране користе се различити термини који могу да се поделе у три основне групе:

- а) општи термин (својствен, несвојствен, специфичан, пријатан, итд)
- б) специфични термин (сладак, горак, слан, кисео, ужегао, љут, итд)
- ц) термини по аналогији (на земљу, на муљ, на буђ, итд)

У групи специфичних термина могу да се користе термини који дефинишу мирис неког хемијског једињења нпр, триметиламина чији мирис је карактеристичан за рибу. У опису уместо овог термина боље је користити термин "на рибу". Такође при опису нпр. мане мириса рибе "на земљу" боље је користити тај термин, односно термин по аналогији уместо термина "мирис геосмина" (једињења које је основни носилац мириса на земљу). Термини по аналогији, у нашем случају "на рибу" или "на земљу" су познати свима док практично значење термина мирис триметиламина или мирис геосмина знају само стручњаци из ове области. У пракси при опису сензорних особина намирница треба избегавати опште термине јер нам они врло мало говоре о особинама намирница, нарочито када су у питању недостатци (мане). Они могу да се користе у случајевима аналитичар сензорном анализом не утврди било какав недостак (ману) који би могао испитивани узорак хране да окарактерише као производ који не испуњава прописане норме квалитета или хигијенске исправности. Тада је опис сензорних особина хране једноставан и нема потребе за описивањем појединих делова који се односе рецимо на изглед пресека неке кобасице, на боју или било коју другу особину. Дакле, у случају да аналитичар не утврди сензорном анализом недостатак, тада опис једне, нпр. кобасице може да буде дат у једној реченици: "Спољшњи изглед, изглед пресека, боја, мирис, укус и текстура својствени врсти производа". Међутим, у случају уочавања недостатака (мана) оне морају детаљно да се опишу. Тако нпр. ако се на пресеку неке кобасице уочи да састојци нису добро повезани, да има шупљина и пукотина, тада те мане треба описати и нагласити. Погрешно би било такав изглед пресека описати општим термином "несвојствен, неспецифичан", јер нам они не говоре ништа о карактеру мане. Исто тако, при опису нпр. вакуумираних виршли услед неадекватних услова чувања долази до појаве кисело- млечног мириса на сир који може да буде више или мање изражен. У опису ових мана треба нагласити да се ради о кисело- млечном укусу или мирису на сир а такође и нагласити колико је он изражен (слабо, јасно, јако). Било би погрешно ову ману описати општим термином "несвојствен". Употребом специфичних термина и термина по аналогији аналитичар јасно дефинише карактеристике мане и њену израженост што може у случају судског спора, да укаже на то ко је одговоран за настанак мане (Балтић и сар., 2008).

### **КВАНТИТАТИВНА ДЕСКРИПТИВНА АНАЛИЗА (QDA)**

Квантитативна дескриптивна анализа се углавном користи у истаживачке сврхе. Овим тестом се дефинисани атрибути (особине) појединих узорака хране нумерички бројчано вреднују при чему то вредновање може да се односи на израженост неке особине (атрибута) нпр. сланост или се односи на прихватљивост неке особине (нпр. прихваћеност боје). QDA се користи за поређење појединих особина више узорака који се међусобно разликују по некој особини или по начину производње. Ова анализа се користи и за испитивање промена хране у току складиштења (нпр. промене особина полеђене пастрмке у току десетодневног складиштења). При том у току складиштења се свакодневно прати интензитет промена на очима, шкргама, промена боје коже, итд.

У квантитативној дескриптивној анализи учествује од 6-10 експерата или добро обучених оцењивача и у њој има више корака од којих је први формирање тима од експерата или обучених оцењивача. Због статистичке обраде резултата за свако оцењивање потребно је најмање шест аналитичара. У следећем кораку оцењивачки тим дефинише које ће то особине испитиваних узорака бити предмет оцене, а затим и усаглашавају термине који ће користити за опис тих особина. Иза тога следи договор о бројчаној квантификацији изражености појединих особина. Свака особина (прихватљивост или израженост) се оцењује на структурној скали која може да има најчешће пет или седам тачака (од један до пет, односно од један до седам). Оцене се дају на целом броју 1., 2., 3., итд. или на пола броја 1., 1,5, 2., 2,5, 3., 3,5, итд. У току рада чланови комисије могу да дискутују и износе своја запажања ("консензус" поступак), што доприноси мањој осцилацији оцена. Међутим, QDA може да се обавља и без "усаглашавања" (независан метод) при чему прети опасност већих разлика у оцени нарочито ако оцењивачки тим није добро утрениран тј. ако није у оцењивању довољно хомоген. У пракси се чешће користи "консензус" поступак. Коришћење консензус поступка не значи међутим да оцене оцењивача треба да буду идентичне.

Интерпретација резултата заснива се на статистичкој обради резултата, што значи да се за сваки узорак и сваку особину морају израчунати просечне оцене ( $\bar{X}$ ) и мере варијације ( $S_d$ ,  $S_e$ ,  $C_v$ ,  $I_v$ ). За израчунавање статистичке значајности разлике користи се поступак анализе варијансе ако је број поређаних узорака три или више којим се значајност разлике између просечних оцена може израчунати на нивоу од  $p \leq 0,005$ ,  $p \leq 0,001$  или  $p \leq 0,001$ , односно  $t$  тест ако се пореде два узорка.

### **СЕНЗОРНА АНАЛИЗА ХРАНЕ У СРБИЈИ ДАНАС**

Поједине акредитоване лабораторије у Србији које се баве анализом хране између осталих метода акредитују и сензорну анализу. При томе, теже да испуне услове ИСО стандарда који се односе на ову врсту анализа. Тако већ има лабораторија чији просторни услови за сензорну анализу су уређени према ИСО стандарду (просторија за припрему узорака, просторија за рад аналитичара- групни или индивидуални- кабине), имају лица која су прошла тестове за избор, обуку и тренинг и о томе поседују сертификат, периодично врше проверу способности чула оцењивача и у сталном су "тренингу". Поред тога имају стандардизован и

## 8. Конгрес ветеринара Србије – 8<sup>th</sup> Congress of veterinarians of Serbia

документован начин припреме узорака за сензорну анализу као и описане методе које користе у сензорној анализи.

### ЗАКЉУЧАК

Сензорна анализа је незамењив поступак у анализи хране, било да се примењује у контроли производног процеса, контроли готових производа или контроли у промету. Она се примењује у свакодневном лабораторијском раду, при чему се најчешће користи дескриптивна анализа. У истраживачком раду, најчешће се користе тестови разлика, ранг тест и квантитативна-дескриптивна анализа. Нумеричко вредновање (бодовање) најчешће се користи за испитивање већег броја узорака (сајамска оцењивања). Објективизацији сензорне анализе допринели су ИСО стандарди који се односе на избор, обуку и тренинг оцењивача, просторије за сензорну анализу, на припрему и презентацију узорака хране, као и на методе испитивања хране.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Anon. General guidance for the selection, training and monitoring of assessors. Part 2: Expert sensory assessors. ISO 8586-2, 2008.: 1-15.
2. Anon. Sensory analysis. General guidance for design of test rooms. ISO 8589, 2007.: 1-10.
3. Anon. Sensory analysis. Triangular test. Methodology. ISO 4120, 1993.:1-6.
4. Anon. Sensory analysis. Methodology guidance for the preparation of samples for which direct sensory analysis is not feasible. ISO 5497, 1992.:1-2.
5. Anon. Sensory analysis. Duo-trio test. Methodology. ISO 10399, 1990.: 1-6.
6. Anon. Sensory analysis. Ranking. Methodology. ISO 8587, 1988.: 1-9.
7. Anon. Sensory analysis. "A" - "not A" test. Methodology. ISO 8588, 1987.: 1-5.
8. Anon. Sensory analysis. Evaluation of food product by methods using scales. ISO 4121, 1987a: 1-6.
9. Anon. Sensory analysis. Flavor profile methods. Methodology. ISO 6564, 1985.: 1-6.
10. Anon. Sensory analysis. Paired comparison test. Methodology. ISO 5495, 1983.: 1-6.
11. Балтић Ж.М. Контрола намирница. Институт за хигијену и технологију меса. Београд 1994.: 1-335
12. Балтић Ж.М., Карабасил Н., Лекић Аранђеловић И. Сензорна анализа хране. Катедра за хигијену и технологију намирница анималног порекла. Факултет Ветеринарске медицине. Београд 2008.: [www.vet.bg.ac.rs/намирнице](http://www.vet.bg.ac.rs/намирнице)
13. Gowel J. Archeology of early man. Scientific american, 1985.: 52,3,2-6.
14. Савић Т. Хигијена меса и месних производа. Научна књига. Београд. 1952.

CIP – Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

636.09:61(082)  
614.31(082)

КОНГРЕС ветеринара Србије са међународним  
учешћем (8; 2009; Београд)

Ветеринарска медицина, живот и здравље:  
зборник реферата/8. конгрес ветеринара  
Србије (са међународним учешћем), 15. – 19.  
септембар 2009., Београд; [организатори]  
Српско ветеринарско друштво, [и] Ветеринарска  
комора Србије; [главни и одговорни уредник  
Милан Ж. Балтић]. – Београд: Српско  
ветеринарско друштво, 2009 (Београд: Научна КМД).  
620 стр.: илустр.; 24cm

Тираж 1.100. – напомене уз текст. –  
Библиографија уз сваки рад. – Summaries.

ISBN 978-86-83115-13-6

1. Српско ветеринарско друштво (Београд) 2.  
Ветеринарска комора Србије (Београд)  
а) Ветеринарска медицина – Зборници б)  
Ветеринарска епизоотиологија – Зборници с)  
Ветеринарска фармакологија – Зборници д)  
Ветеринарска служба – Организација –  
Зборници  
COBISS.SR-ID 169318924