

## Vyhodnotenie niektorých metód senzorickej analýzy

JOLANA KAROVIČOVÁ – MILAN DRDÁK – PAVOL KUSÝ

**Súhrn.** V práci sú uvedené spôsoby matematicko-štatistického vyhodnotenia výsledkov senzorických metód laboratórneho senzorického hodnotenia výrobkov, použitie chíkvadrátovej metódy a binomickej teórie na vyhodnotenie výsledkov trojuholníkového testu a vyhodnotenie stupnicových metód pomocou parametrických a neparametrických testov.

Neodmysliteľnou súčasťou posudzovania celkovej akosti potravinárskych výrobkov je senzorické hodnotenie. Význam zmyslového hodnotenia akosti potravín aj napriek pokroku vo vývoji analytických metód je i v súčasnosti rozhodujúci najmä pri povinnom hodnotení. Pri senzorickom hodnotení pôsobí celý rad subjektívnych činiteľov, ktoré spôsobujú značné kolísanie vo výsledkoch. Variabilita fyziologických a psychických funkcií má za následok, že objektívne rovnaké vlastnosti nevyvolávajú u jednotlivých hodnotiteľov vždy rovnaké vnemy. Preto sa hľadajú nové, dokonalejšie metódy, ktoré by odstránili uvedené nedostatky [1, 2].

Cesty objektivizácie senzorických metód spočívajú v hlbšom štúdiu fyziologických a psychických procesov pri vnímaní, výbere a školení hodnotiteľov, vo výbere vhodných metód a v matematicko-štatistickom spracovaní výsledkov senzorického hodnotenia. V práci sa zaoberáme jednou z možností zvýšiť objektívnosť hodnotenia, a to použitím trojuholníkového testu a metód pri spracovaní výsledkov testov pri stupnicových metódach.

---

Ing. Jolana Karovičová, CSc., doc. Ing. Milan Drdák, CSc., Katedra chémie a technológie sacharidov a potravín Ing. Pavol Kusý, CSc., Katedra matematiky, Chemickotechnologická fakulta SVŠT, Radlinského 9, 812 37 Bratislava.

## Materiál a metódy

### Použité senzorické metódy

*Trojuholníkový test* je vhodný na zisťovanie rozdielov v kvalite, jeho autorami sú Helm a Trolle [3] a názov testu je odvodený od počtu predkladaných vzoriek. Z troch súčasne predkladaných vzoriek sú vždy dve identické, tretia je odlišná. Úlohou hodnotiteľov je určiť odlišnú vzorku. Pre matematicko-štatistické vyhodnotenie testu musí byť celkový počet výsledkov maximálne 30 a nesmie byť menší ako 3 [4].

*Stupnicové metódy.* Obsiahly prehľad stupnicových metód urobili Ekman a Sjöberg [3]. Senzorické hodnotenie akosti potravín pomocou stupnice je komplexný fyziologicko-psychologický proces vnímania intenzity pozorovania pozitívnych a negatívnych vlastností jednotlivých znakov podľa stupnice. Stupnica obsahuje číselné hodnoty (známky, body). Každému bodu sa stupnici je priradený stupeň zhodnotenia príslušného znaku (3, 4, 5, 6).

*Súbor hodnotiteľov.* Pri uskutočnení trojuholníkového testu sme pracovali so 4 hodnotiteľmi a pri stupnicových metódach so súborom 12 hodnotiteľov, ktorí boli vybraní na základe testov: rozlišovanie základných chutí, zisťovanie prahovej citlivosti chuti, určenie prahových rozdielov chuti, rozoznanie rozdielov v intenzite farby [2]. Hodnotitelia boli oboznámení so spôsobom a významom senzorického hodnotenia.

### Použité vzorky

Na hodnotenie trojuholníkového testu sa použili vzorky sacharózy: vzorka A – 1,0 % roztok sacharózy (odlišná vzorka), vzorka B – 1,3 % roztok sacharózy.

Každý hodnotiteľ dostal 4 trojice vzoriek. Úlohou hodnotiteľa bolo ochutnávať trojice vzoriek a z každej určiť a zaznamenať odlišnú vzorku.

Na hodnotenie stupnicovými metódami sa použili výrobky sterilizovaného rajčinového pretlaku. Vzorky boli označené A, B, C, D, E.

Hodnotitelia hodnotili vzorky dvoma spôsobmi:

1. Hodnotiteľ zaznamenal do úsečky dlhej 100 mm značku, ktorá zodpovedala intenzite hodnotiaceho znaku (vzhľad a farba).
2. Hodnotiteľ udelil vzorke počet bodov (1 až 5) pre každý znak. S rastúcim počtom bodov sa príslušný znak zlepšoval.

### Spôsoby vyhodnotenia

Na matematicko-štatistické vyhodnotenie výsledkov trojuholníkového testu sa použili tieto metódy:

1. Vyhodnotenie podľa binomickej teórie [4, 7]. Štatistická pravdepodobnosť náhodného určenia je pri trojuholníkovom teste 1/3. Pravdepodobnosti dvoch alternatívnych dejov sú p, q a platí, že  $p + q = 1$ . Počíta sa binomický výraz  $(p + q)^n$  (n – počet hdonotení). Sčítaním potrebných členov výrazu sa vypočíta hladina významnosti a určí sa pravdepodobnosť.

2. Chíkvadrátová metóda vyhodnotenia ( $\chi^2$ -metóda) [4, 7]. Pre praktické použitie je odvodený vzťah

$$\chi^2 = \frac{[(4n_1 - 2n_2) - 3]^2}{8n} ,$$

kde  $n_1$  – počet správnych výsledkov,  $n_2$  – počet nesprávnych výsledkov, n – celkový počet výsledkov.

Pre potvrdenie preukázaného rozdielu musí byť splnená podmienka  $\chi^2_{\text{tab}}(p; f = 1) \leq \chi^2_{\text{vyp}}, \chi^2_{\text{tab}}$  je tabelárna hodnota [4].

Na vyhodnotenie výsledkov stupnicových metód sa použili parametrické a neparametrické testy [8].

### Výsledky a diskusia

#### I. Trojuholníkový test

Výsledky hodnotenia chuti dvoch vzoriek sacharózy, vzorky A a B trojuholníkovým testom [9] súborom 4 hodnotiteľov sú uvedené v tabuľke 1. Výsledky hodnotenia chuti vzoriek sacharózy sú vyhodnotené týmito metódami.

Tabuľka 1. Výsledky hodnotenia chuti trojuholníkovým testom  
Table 1. Results of evaluation of taste by triangel test

Kódy <sup>1</sup>	Hodnotiteľ <sup>2</sup>			
	I	II	III	IV
ABB	1 2 3 –	1 2 3 +	1 2 3 –	1 2 3 +
BAB	4 5 6 +	4 5 6 +	4 5 6 +	4 5 6 +
BBA	7 8 9 +	7 8 9 –	7 8 9 –	7 8 9 +
BAB	10 11 12 +	10 11 12 +	10 11 12 +	10 11 12 +
Počet správnych odpovedí <sup>3</sup>	3	3	2	4

<sup>1</sup>Codes; <sup>2</sup>Taster; <sup>3</sup>Number of correct answers.

1. Vyhodnotenie podľa binomickej teórie.

Výpočet binomického výrazu pre 4 hodnotenia:

$$\begin{aligned}(p + q)^4 &= p^4 + 4p^3q^{(1/3 + 2/3)^4} = 0,0123 + 0,0987 \\ &\quad + 6p^2q^2 \quad \quad \quad + 0,2963 \\ &\quad + 4pq^3 \quad \quad \quad + 0,3950 \\ &\quad + q^4 \quad \quad \quad + 0,1975\end{aligned}$$

Hodnotiteľ I a II (uvedený v tab. 1) dosiahli 3 správne odpovede. Suma prvých dvoch členov je 0,111, pravdepodobnosť náhody je väčšia ako 0,05. Hodnotitelia neurčili medzi vzorkami preukazný rozdiel pri 95 % pravdepodobnosti. K rovnakému záveru dospel aj hodnotiteľ III, ktorý mal len 2 správne odpovede. Hodnotiteľ IV dosiahol 4 správne odpovede. Pravdepodobnosť náhody je 0,0123, hodnota je menšia ako 0,05 a väčšia ako 0,01. Hodnotiteľ IV určil medzi vzorkami A a B preukazný rozdiel pri 95 % pravdepodobnosti.

Výpočet binomického výrazu pre všetkých 16 hodnotení:

$$\begin{aligned}(p + q)^{16} &= p^{16} + 16p^{15}q^{(1/3 + 2/3)^{16}} = 0,023 \quad \quad \quad + 0,00000074 \\ &\quad + 120p^{14}q^2 \quad \quad \quad + 0,000011 \\ &\quad + 560p^{13}q^3 \quad \quad \quad + 0,000104 \\ &\quad + 1820p^{12}q^4 \quad \quad \quad + 0,000676 \\ &\quad + 120p^2q^{14} \quad \quad \quad + 0,045673 \\ &\quad + 16pq^{15} \quad \quad \quad + 0,012179 \\ &\quad + q^{16} \quad \quad \quad + 0,001522\end{aligned}$$

V tabuľke 1 je celkový počet správnych odpovedí 12. V tomto prípade prehlásime, že hodnotitelia určili medzi vzorkami A a B preukazný rozdiel pri 99,9 % pravdepodobnosti. Výsledok môžeme zovšeobecniť, lebo hodnotenie vyžaduje pre optimálny výpočet 9 až 20 výsledkov. Na základe výsledkov skúšania trojuholníkovým testom sme v ďalšom mohli vylúčiť hodnotiteľa, ktorý nedosahoval parametre a zistili sme, že je vysoká pravdepodobnosť rozlíšenia koncentrácie 0,3 % pri nízkych koncentráciách sacharózy.

2. Chíkvadrátová metóda vyhodnotenia ( $\chi^2$ -metóda). V tabuľke 2 sú uvedené výsledky hodnotenia dvoch vzoriek sacharózy a hodnoty potrebné na vyhodnotenie výsledkov pomocou  $\chi^2$ -metódy.

Podmienka  $\chi_{\text{vyp}}^2 \geq \chi_{\text{tab}}^2$  je splnená pre hladinu významnosti 0,001 [4].  $\chi_{\text{tab}}^2(0,001; 1) = 10,83$ .

Hodnotitelia určili medzi vzorkami A a B preukazný rozdiel pri 99,9 % pravdepodobnosti.

Chíkvadrátová metóda na vyhodnotenie výsledkov trojuholníkového testu je výhodná, lebo je rýchla, má jednoduchý záznam údajov, jednoduchý výpočet a môže sa použiť pri väčšom počte vzoriek a väčšom súbore hodnotiteľov. Vyhodnotenie podľa binomickej teórie je zdĺhavejšie a náročnejšie aj v porovnaní s vyhodnotením výsledkov iných testov (párový).

Tabuľka 2. Výsledky hodnotenia chuti trojuholníkovým testom  
Table 2. Results of evaluation of taste by triangel test

	Správne <sup>1</sup>	Nesprávne <sup>2</sup>	Spolu <sup>3</sup>
N	12	4	16
M	5,33	10,67	16
N <sup>2</sup>	144	16	
N <sup>2</sup> /M	27,02	1,499	28,519

$$\chi^2_{\text{exp}} = 12,519.$$

Correct; <sup>2</sup>Uncorrect; <sup>3</sup>Total.

## II. Stupnicové metódy

*Preskúšanie hodnotiteľov.* Pri uskutočnení stupnicových metód sme pracovali so súborom 12 hodnotiteľov. Tabuľka 3 uvádza výsledky preskúšania hodnotiteľov.

Výsledky hodnotenia stupnicovými metódami vzhľadu a farby 5 vzoriek sterilizovaného rajčinového pretlaku súborom 12 hodnotiteľov sú uvedené v tabuľke 4, kde je hodnotenie použitím 100 mm úsečky a uvedené hodnotenie použitím bodovej stupnice (1 až 5). Výsledky získané hodnotením použitím 100 mm úsečky sú vyjadrené v bodoch (1 až 5), aby sa mohli obidva spôsoby hodnotenia navzájom porovnať.

Výsledky hodnotenia vzhľadu a farby boli vyhodnotené parametrickými a neparametrickými štatistickými metódami.

1. Vyhodnotenie parametrickými testmi. Na vyhodnotenie sme použili výpočet  $\bar{x}$  (priemerná hodnota) a  $s$  (smerodajná odchýlka) [4]. Vypočítané hodnoty  $\bar{x}$  a  $s$  pre 5 vzoriek sú v tabuľke 5.

2. Vyhodnotenie neparametrickými testmi. Na vyhodnotenie pomocou neparametrických testov sa použil znamienkový test pre medián, poradový test a testovanie použitím mediánu.

a) Znamienkový test pre medián [8]. Obidva spôsoby hodnotenia sme navzájom porovnali, urobili rozdiely  $x_i - y_i$  ( $x_i$  – hodnoty získané hodnotením a použitím 100 mm úsečky,  $y_i$  – hodnoty získané hodnotením a použitím bodov).

Počet kladných znamienok  $x$  a rozsah náhodného výberu  $n$  je v tabuľke 6. Spôsoby hodnotenia sú približne rovnaké, ak medián rozdielu je rovný 0. Na hladine významnosti  $\alpha = 0,05$  budeme testovať hypotézu:

$$H: M_{x,y} = 0; H: M_{x-y} \neq 0 \quad x \leq x_{1-\alpha/2}, \text{ alebo } x \geq x_{\alpha/2}.$$

Tabuľka 3. Výsledky testov preskúšania hodnotiteľov  
Table 3. Tasters examination results

Testy <sup>1</sup>	% správnych odpovedí <sup>2</sup>	
Rozlišovanie základných chutí <sup>3</sup>		
sladká chuť <sup>4</sup>	100	
slaná chuť <sup>5</sup>	100	
kyslá chuť <sup>6</sup>	100	
horká chuť <sup>7</sup>	100	
Zisťovanie prahovej citlivosti: <sup>8</sup>		
sladká chuť, koncentrácia <sup>9</sup> (%):	0,10	16,7
	0,20	16,7
	0,30	50,0
	0,40	16,6
slaná chuť, koncentrácia <sup>10</sup> (%):	0,05	75,0
	0,10	16,7
kyslá chuť, koncentrácia <sup>11</sup> (%):	0,001	41,7
	0,002	25,0
horká chuť, koncentrácia <sup>12</sup> (%):	0,00005	25,0
	0,0001	66,7
Test prahových rozdielov: <sup>13</sup>		
sladká chuť <sup>4</sup>	70,8	
slaná chuť <sup>5</sup>	50,0	
kyslá chuť <sup>6</sup>	41,7	
horká chuť <sup>7</sup>	8,3	
Hodnotenie farby poradovým testom	100	

<sup>1</sup>Tests; <sup>2</sup>% of correct answers; <sup>3</sup>Sensitivity of basic tastes; <sup>4</sup>Sweet taste; <sup>5</sup>Salt taste; <sup>6</sup>Sour taste; <sup>7</sup>Bitter taste; <sup>8</sup>Detection of sensitivity threshold; <sup>9</sup>Sweet taste, concentration; <sup>10</sup>Salt taste, concentration; <sup>11</sup>Sour taste, concentration; <sup>12</sup>Bitter taste, concentration; <sup>13</sup>Test of threshold differences; <sup>14</sup>Evaluation of colour by sequence test.

V odbornej literatúre [9] sú kritické hodnoty:

$x_{1-0,025} = x_{0,975} = 1$  pre  $n = 11$   $x_{0,025} = n - x_{0,975} = 10$ ,  $x_{1-0,025} = x_{0,975} = 2$  pre  $n = 12$   $x_{0,025} = n - x_{0,975} = 10$ . Preto, že neplatí ani jedna z nerovníc  $x \leq x_{0,975}$ ;  $x \geq 0,025$  pre všetkých 5 vzoriek, hypotézu  $H$  nezamietneme. Odchýlky medzi hodnoteniami sú vysvetliteľné náhodnými vplyvmi a nie vplyvom použitých spôsobov hodnotenia.

b) Poradový (Wilcoxonov) test [8]. Všetky výsledky hodnotenia boli očíslované poradovými číslami (1, 2,...) bez ohľadu na to, akým spôsobom hodnotenia boli získané. Pre každý spôsob hodnotenia boli sčítané poradové čísla, vypočítaný rozdiel týchto súčtov a porovnaný s kritickou hodnotou rozdielu uvedenou v literatúre [8] pre zvolenú hladinu významnosti a sú uvedené v tabuľke 7. Pre  $n = 12$  a  $\alpha = 0,05$  je tabelovaná kritická hodnota rozdielu poradových čísel 105. Neparametrický poradový test ukazuje, že rozdiel výsled-

Tabuľka 4. Výsledky hodnotenia použitím 100 mm úsečky ( $A_1 - E_1$ ) a bodovej úsečky ( $A_2 - E_2$ )  
 Table 4. Results of evaluation using 100 mm abscisse ( $A_1 - E_1$ ) and point scale ( $A_2 - E_2$ )

H	V	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	E <sub>1</sub>	E
1		3,7	4	4,9	3	0,6	1	4,7	3	3,2	5
2		4,4	3	4,7	4	1,7	1	4,3	4	4,8	5
3		1,0	1	4,6	4	0,4	1	4,8	5	4,9	5
4		4,5	4	4,1	5	0,7	1	4,4	4	3,4	3
5		3,9	2	4,1	3	0,1	1	4,1	4	4,7	5
6		2,9	2	3,9	5	0,3	1	3,3	3	3,6	4
7		3,4	4	4,6	5	0,6	2	4,5	5	4,7	4
8		3,5	4	4,2	5	0,7	2	3,2	3	3,4	4
9		2,0	3	4,7	5	1,6	1	1,9	2	3,5	4
10		2,9	3	4,6	4	1,7	1	4,5	4	4,4	4
11		4,7	4	4,7	2	0,5	1	4,9	4	4,6	5
12		3,9	4	3,7	4	5,0	5	3,8	4	4,5	5

H – hodnotiteľ: Taster. V – vzorka: Sample

kov obidvoch spôsobov hodnotenia nie je štatisticky významný, lebo rozdiel súčtov poradových čísel nepresahuje tabelovanú kritickú hodnotu 105.

Tabuľka 5. Hodnoty  $\bar{x}$  a  $s$  pre hodnotenie použitím 100 mm úsečky ( $A_1 - E_1$ ) a bodovej stupnice ( $A_2 - E_2$ )  
 Table 5. Values  $\bar{x}$  and  $s$  for evaluation by 100 mm abscisse ( $A_1 - E_1$ ) and point scale ( $A_2 - E_2$ )

	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	E <sub>1</sub>	E
$\bar{x}$	3,475	3,167	4,400	4,083	1,158	1,500	4,033	3,750	4,142	4,417
$s$	0,997	1,030	0,381	0,996	1,330	1,168	0,867	0,866	0,656	0,669

Tabuľka 6. Počet  $x$  a  $n$  pre 5 vzoriek  
 Table 6. Number of  $x$  and  $n$  for 5 samples

Vzorka <sup>1</sup>	Počet kladných znamienok $x^2$	Rozsah náhodného výberu $n^3$
A	5	11
B	6	12
C	3	11
D	8	12
E	3	12

<sup>1</sup>Sample; <sup>2</sup>Number of positive signs of  $x$ ; <sup>3</sup>Extent of random selection.

c) Testovanie použitím mediánu [8]. Výsledky hodnotenia obidvoma spôsobmi zoradíme podľa veľkosti, pričom súčasne označujeme, akou metódou je výsledok získaný. Určíme medián spoločný pre výsledky hodnotenia obidvoma spôsobmi a zisťujeme, koľko výsledkov jedného spôsobu hodnotenia z celkového počtu  $n_A$  a koľko výsledkov druhého spôsobu hodnotenia z počtu  $n_B$  je väčších alebo menších ako medián  $M$ . V tabuľke 8 sú udané vypočítané hodnoty pre testovanie použitím mediánu.

V štatistickej tabuľke literatúry [8] je kritická hodnota počtu výsledkov väčších (menších) ako medián 9 pre  $n_A = 12$ ,  $n_B = 12$ ,  $\alpha = 0,05$ . Z tabuľky 8 je zrejmé, že počet výsledkov  $x$  a  $y$  pre všetky vzorky nepresahuje kritický počet výsledkov 9. Výsledky hodnotenia obidvoma spôsobmi nie sú významne odlišné (tab. 4).

Obidva spôsoby hodnotenia (1. spôsob – použitím 100 mm úsečky, 2. spôsob – použitím bodovej stupnice) sa vyhodnotili štatistickými metódami a navzájom boli porovnané.

Tabuľka 7. Súčty poradových čísel pre obidva spôsoby hodnotenia a ich rozdiel  
Table 7. Sums of sequence numbers for both methods of evaluation and their difference

Vzorka <sup>1</sup>	$\Sigma x$	$\Sigma y$	$(\Sigma x - \Sigma y)$
A	153,5	146,5	7
B	154	146	8
C	116,5	183,5	67
D	170	130	40
E	125	175	50

<sup>1</sup>Sample.

Tabuľka 8. Vypočítané hodnoty pre testovanie použitím mediánu  
Table 8. Calculated values for testing by using median

Vzorka	M	Počet výsledkov <sup>2</sup>			
		$x > M$	$x < M$	$y > M$	$y < M$
A	3,6	6	6	6	6
B	4,4	7	5	5	7
C	1	4	8	3	0
D	4	8	4	2	4
E	4,45	6	6	6	6

<sup>1</sup>Sample; <sup>2</sup>Number of results.



Pri vyhodnotení výsledkov parametrickými testmi ( $\bar{x}$ ,  $s$ ) sa dospelo k záveru, že obidva spôsoby hodnotenia dávajú približne rovnaké výsledky (tab. 4). Ani jeden spôsob nie je výrazne lepší. Vyhodnotenie výsledkov parametrickými testmi je len orientačné [4].

Pri vyhodnotení výsledkov neparametrickými testmi (znamienkový test pre medián, poradový test, testovanie použitím mediánu) sa dospelo k záveru, že obidva spôsoby hodnotenia dávajú takmer zhodné výsledky. Rozdiel je veľmi malý a nie je štatisticky významný. Výpočet Spearmanovho korelačného koeficienta sa nemohol použiť, lebo podmienka výpočtu je  $5 \leq n \leq 30$ . Na vyhodnotenie výsledkov hodnotenia kvalitatívnych znakov sa doporučuje používať znamienkový test pre medián. Testom sa dospeje najrýchlejšie k výsledku a vyžaduje len výpočet rozdielov  $x_i - y_i$ .

Uvedenými spôsobmi sa môžu hodnotiť aj iné kvalitatívne znaky (konzistencia, chuť, vôňa).

## Literatúra

- [1] PRÍBELA, A.: Senzorická akosť a možnosti jej objektivizácie. In: Senzorické hodnotenie potravín, Únovce 23.-24.9.1986. Košice, ČSVTS, s. 59.
- [2] PRÍBELA, A. – DRDÁK, M.: Senzorická analýza potravín. Bratislava, ES SVŠT 1982, 123 s.
- [3] BARYLKO-PIKIELNA, N.: Zarys analizy sensorycznej żywności. Warszawa, Wydawnictwa Naukowo-techniczne 1975, 483 s.
- [4] NEUMANN, R. – MOLNAR, P. – ARNOLD, S., Sensorische Lebensmitteluntersuchung. Leipzig, VEB Fachbuchverlag 1983, 258 s.
- [5] NEUMANN, R. – ECKERT, B.: Zur Vertrauenswürdigkeit sensorischer Analysenergebnisse, Lebensm.-Ind., 28, 1981, č. 1, s. 7.
- [6] DIN 10 952 Teil 2. Bewertende Prüfung mit Skale. 1983.
- [7] KAROVIČOVÁ, J. – MANASOVÁ, I.: Štúdium novších spôsobov vyhodnotenia niektorých metód senzorickej analýzy potravín. Bull. PV 25 (5), 1986, č. 2, s. 153.
- [8] ECKSCHLAGER, K. – HORSÁK, I. – KODEJŠ, Z.: Vyhodnocování analytických výsledků a metod. Praha, SNTL – Bratislava, ALFA 1980, 223 s.
- [9] ISO 4120. Sensory analysis. Methodology. Traingular test. 1983.

## Оценка некоторых методов сенсорного анализа

### Резюме

Работа приводит способы математическо-статистической оценки результатов сенсорных методов лабораторной сенсорной оценки продуктов.

Применение хиквадратного метода и биномической теории с целью оценить результаты треугольного теста. Оценка методов шкал при помощи параметрических и непараметрических тестов.

## **Evaluation of some methods of sensory analysis**

### **Summary**

The work presents methods of mathematical-statistical evaluation of sensory methods results from Laboratory sensory evaluation of products, using of  $\chi$ -square method and binomial theory to evaluation of results of triangle test and evaluation of scale methods using parametric and non-parametric tests.