

Štúdium novších spôsobov vyhodnotenia niektorých metód senzorickej analýzy potravín

JOLANA KAROVIČOVÁ — IVANA MANASOVÁ

Súhrn. Práca sa zaoberá štúdiom literatúry novších metód a najmä štúdiom novších spôsobov vyhodnotenia výsledkov používaných metód senzorickej analýzy. Zo štúdia vyplýva, že je potrebný rýchlejší rozvoj senzorickej analýzy ako vednej disciplíny a jej využívania pri každodennom hodnotení kvality výrobkov. Preto je dôležité urobiť senzorické hodnotenie takým objektívnym, ako je to len možné, s použitím počítača na vyhodnotenie výsledkov.

Hlavné smery vývoja akosti schválené MPVŽ ČSSR na obdobie 7. päťročnice majú zvýšiť záujem o akosť potravinárskych výrobkov v oblasti senzorickej analýzy, keď sa okrem klasických metód bude pokračovať v objektivizácii senzorického hodnotenia.

V súčasnosti sa pracovníci, zaoberajúci sa senzorickou analýzou, usilujú najmä o využitie počítačov na vyhodnotenie výsledkov hodnotenia, o zavedenie rýchlych a ekonomicky výhodných spôsobov vyhodnotenia, ako aj o prehĺbenie spolupráce s príslušnými medzinárodnými organizáciami rozhodujúcimi o otázkach terminológie a vlastnej metodologickej problematiky [1—3].

Metódy senzorickej analýzy

Štúdium sme zamerali na tieto metódy: poradovú, zvýšenej efektívnosti „A“ — nie „A“, párovú, trojuholníkovú, sekvenčnú analýzu ako spôsob vyhodnotenia rozdielových metód pre výber hodnotiteľov, stupnicovú a na prehľad novších spôsobov vyhodnotenia uvedených metód.

Ing. Jolana Karovičová, CSc., Katedra chémie a technológie sacharidov a potravín, Chemickotechnologická fakulta SVŠT, Jánska 1, 812 37 Bratislava.

Ing. Ivana Manasová, Slovlik, n. p., Štefánikova 12, 911 00 Trenčín.

I. Poradová metóda

Poradová metóda (v literatúre označovaná aj ako metóda postupnosti) [4, 5] je prechodom medzi rozdielovými a stupnicovými metódami. Vzorky sa porovnávajú na senzorický rozdiel alebo zhodu, usporiadané podľa:

- akosti (všeobecne postavená otázka),
- intenzity jednej senzorickej vlastnosti (špecificky postavená otázka),
- obľúbenosti (postavená otázka obľuby) [4].

Poradová metóda sa môže bez obmedzenia použiť pre všetky tri otázky [4]. Optimálny počet vzoriek závisí od ich vlastností, rozdielnosti a od stupňa zaškolenia hodnotiteľov. Pri hodnotení vzhľadu a farby môže séria obsahovať 10—12 vzoriek [6], Harper [7] uvádza až 30 vzoriek.

Matematickoštatistické vyhodnotenie metódy. Neumann a kol. [5] uvádzajú Kramerovu štatistickú tabuľku pre 5 % hladinu významnosti vo forme najvyššej a najnižšej sumy poradia. Tabuľka sa dá použiť pre 2—20 hodnotiteľov a pre 2—12 vzoriek. Výsledkom je určenie lepšej a horšej vzorky. Kahan a kol. [8] uvádzajú rozšírené tabuľky na zhodnotenie 20 vzoriek až 75 hodnotiteľmi. Quaranta a Perez [9] uvádzajú štatistické tabuľky, ktoré sa dajú použiť pre 2—15 vzoriek a pre 2—30 hodnotiteľov. V tabuľke sú párové hodnoty $X-Y$, kde X je najvyššia možná suma poradia (dolná hraničná hodnota) a Y najnižšia možná suma poradia (horná hraničná hodnota). Hodnota X udáva, či je medzi vzorkami preukazný rozdiel. Hodnota Y umožňuje rýchly prehľad o tom, ktoré vzorky sú lepšie alebo horšie. Quaranta a Perez [10] rozšírili svoje tabuľky i na počet vzoriek 18 a na maximálne 54 hodnotení.

Na vyhodnotenie výsledkov sa používajú dve matematické metódy:

1. Metóda konkordantného koeficienta W podľa Kendalla [4]

Metóda je vhodná na dôkaz preukazného rozdielu medzi viacerými sumami poradia pre 5—7 vzoriek [5]. Na vyhodnotenie sa používajú tieto vzťahy:

$$KG = \frac{(\sum \text{poradie})^2}{kn} \qquad F_{\text{vypoč.}} = \frac{(k-1)W}{1-W},$$

$$W = \frac{s_p^2 - 1/k}{s_G^2 + 2/k}.$$

Určenie poradia vzoriek vyplýva z nulovej hypotézy (H_0). Medzi poradím je preukazný rozdiel, ak je splnená podmienka

$$F_{\text{tab.}}(p_i, f_1, f_2) \leq F_{\text{vypoč.}}$$

kde KG je oprava radu, W — konkordantný koeficient, s_p^2 — variancia výrobku — KG , s_G^2 — celková variancia — KG , k — počet hodnotiteľov, n — počet vzoriek, f_2, f_1 — počet stupňov voľnosti, $F_{\text{tab.}}$ — tabelárna hodnota [7]. Pre f_1 a f_2 platí

$$f_1 = (n - 1) - 2/k, \quad f_2 = (k - 1) [(n - 1) - 2/k].$$

2. Metóda poradového korelačného koeficienta R podľa Spearmana [4]

Metódu použijeme, ak chceme vyhodnotiť poradie vzoriek od dvoch hodnotiteľov na ich zhodu, prípadne rozdiel. Na vyhodnotenie sa použijú tieto vzťahy:

$$R = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n^3 - n}, \quad t = R \cdot \sqrt{\frac{n - 2}{1 - R^2}}$$

kde R je poradový korelačný koeficient, d — diferencia medzi poradím vzoriek dvoch hodnotiteľov, n — počet vzoriek.

Na dôkaz preukazného rozdielu poradí sa musí splniť podmienka

$$t_{\text{vypoč.}} > t_{\text{tab.}}(p, f)$$

($t_{\text{tab.}}$ — tabelárna hodnota [4]).

II. Metódy zvýšenia efektívnosti senzorickej analýzy potravín

V posledných rokoch sa používali metódy, ktoré umožnili dosiahnuť štatisticky významné závery na základe menšieho počtu hodnotení. Výhody týchto metód senzorickej analýzy sa osvedčili najmä v oblasti rozdielových metód. O'Mahony [1] uvádza spôsob na zvýšenie účinnosti senzorickej analýzy a na výpočet používa R -index ako meradlo senzorickej senzitivity, ktorý udáva stupeň zhodnotenia. Výsledky hodnotenia sa zaznamenávajú do tabuľky 1 podľa uvedeného vzoru do 4 skupín: určite S (S), pravdepodobne S (S?), určite N (N) a pravdepodobne N (N?).

Predpokladáme, že hodnotiteľ má rozlíšiť 2 výrobky označené ako S a N. Z tabuľky 1 sa vypočíta počet správnych a nerozhodných odpovedí. Celkový počet správnych odpovedí (správne + 1/2 nerozhodné) v percentách udáva

Tabuľka 1. Odpovede hodnotiteľa rozlišujúceho vzorky S a N [1]
Table 1. The answers of the tester distinguishing the samples
S and N [1]

		Odpoveď hodnotiteľa ¹			
		S	S?	N?	N
Predložené vzorky ²	S	a	b	c	d
	N	e	f	g	h

$$n_S = a + b + c + d$$

$$n_N = e + f + g + h$$

a, b, c, d, e, f, g, h — počet odpovedí — the number of answers; n_S — suma pre vzorku S — the sum for the sample S; n_N — suma pre vzorku N — the sum for the sample N.

¹The tester's answer; ²The submitted samples.

stupeň hodnotenia, nazývaný R -index, ktorý má rozsah od 50 do 100 % pravdepodobnosti správneho rozlíšenia medzi dvoma vzorkami.

Matematicky je R -index daný týmto vzťahom [1]

$$R = \frac{a(f + g + h) + b(g + h) + ch + 1/2(ae + bf + cg + dh)}{n_S n_N}.$$

Hodnota R sa násobí číslom 100 a udáva v percentách. Takto sa môže hodnotiť aj viac výrobkov.

III. Metóda „A“ — nie „A“

Metódu „A“ — nie „A“ [11] môžeme charakterizovať ako: a) rozdielovú metódu, b) porovnávaciu metódu a c) metódu vnímania. Metóda sa prípadne uvádza pod názvami: metóda A alebo odlišná od A, metóda ÁNO-NIE a metóda na jediný stimul (podnet).

Metóda „A“ — nie „A“ [11] predpokladá, že vzorka „A“ je známa. Hodnotiteľ vzorku ohodnotí a hodnotí predloženú sériu vzoriek, zostavenú zo vzoriek „A“ a vzoriek odlišných od „A“. Počet vzoriek „A“ a nie „A“ nemusí byť v sérii rovnaký. Výsledky od hodnotiteľov sa zaznamenávajú do tabuľky podľa uvedeného vzoru (tab. 2).

Na vyhodnotenie metódy sa počíta neparametrický ukazovateľ χ^2 podľa vzťahu [11]

$$\chi^2 = \frac{\sum (E_o - ET)^2}{ET},$$

Tabuľka 2. Záznam odpovedí pri metóde „A“ — nie „A“ [11]
Table 2. The record of answers with the method „A“ — non „A“ [11]

		Predložená vzorka ¹												
		A	nie A ² (\bar{A})	Σ										
Odpoveď hodnotiteľa ²	nie A ³ (\bar{A})	A	<table> <tr> <td>n_{AA}</td> <td>$n_{\bar{A}A}$</td> <td>$n_{\cdot A}$</td> </tr> <tr> <td>$n_{A\bar{A}}$</td> <td>$n_{\bar{A}\bar{A}}$</td> <td>$n_{\cdot \bar{A}}$</td> </tr> <tr> <td>$n_{A\cdot}$</td> <td>$n_{\bar{A}\cdot}$</td> <td>n</td> </tr> </table>	n_{AA}	$n_{\bar{A}A}$	$n_{\cdot A}$	$n_{A\bar{A}}$	$n_{\bar{A}\bar{A}}$	$n_{\cdot \bar{A}}$	$n_{A\cdot}$	$n_{\bar{A}\cdot}$	n		
		n_{AA}	$n_{\bar{A}A}$	$n_{\cdot A}$										
		$n_{A\bar{A}}$	$n_{\bar{A}\bar{A}}$	$n_{\cdot \bar{A}}$										
$n_{A\cdot}$	$n_{\bar{A}\cdot}$	n												

n_{AA} , $n_{\bar{A}A}$, $n_{A\bar{A}}$, $n_{\bar{A}\bar{A}}$ — počet odpovedí — the number of answers; $n_{A\cdot}$, $n_{\bar{A}\cdot}$ — celkový počet odpovedí v stĺpci — the total number of answers in the column; $n_{\cdot A}$, $n_{\cdot \bar{A}}$ — celkový počet odpovedí v riadku — the total number of answers in the line; n — suma všetkých odpovedí — the sum of all answers.

¹The submitted sample; ²The tester's answer; ³Non A.

kde E_o je pozorovaný počet odpovedí v priehradke, ET — teoretický počet odpovedí v priehradke daný súčinom celkového počtu v riadku s celkovým počtom v stĺpci k sume všetkých odpovedí. Pozorovaný ukazovateľ χ^2 sa pozoroval s kritickou hodnotou pre počet stupňov voľnosti $n - 1$. Najoptimálnejšia aproximácia hodnoty χ^2 je daná vzťahom [11]

$$\chi^2 = \frac{\Sigma [(E_o - ET) - 0,5]^2}{ET}.$$

Oprava 0,5 je zanedbateľná, ak počet odpovedí je vyšší; za nevyhnutnú sa pokladá, ak jeden z počtu v priehradke je menší ako 5 [11].

IV. Párová metóda

Podstatou metódy je predloženie dvoch vzoriek, zvyčajne súčasne. Hodnotiteľ má označiť tú, ktorá je odlišná podľa vopred určenej špecifikácie. Jednoduchosť porovnávania je v tom, že si netreba pamätať predchádzajúce výroky o vzorkách. Postavené otázky môžu byť rozličné [4].

Novšie matematickoštatistické vyhodnotenie výsledkov párovej metódy:

1. Vyhodnotenie podľa binomickej teórie [4]

Štatistická pravdepodobnosť náhodného určenia je pri párovej metóde 1/2. Pravdepodobnosti dvoch alternatívnych dejov sú označené p , q a platí, že $p + q = 1$ ($p = 1/2$, $q = 1/2$). Počíta sa binomický výraz $(p + q)^n$ (n — počet hodnotení).

2. Chíkvadrátová metóda vyhodnotenia (χ^2 — metóda) [4]

Používa sa pri väčšom počte výsledkov a väčšom súbore hodnotiteľov, najmä pri ľubovoľne postavenej otázke. Pearson [4] definoval výraz χ^2 podľa týchto vzťahov

$$\chi^2 = \frac{(f_o - f_{th})^2}{f_{th}} \quad \text{a} \quad \chi^2 = \sum \frac{N^2}{M} - \Sigma M,$$

kde χ^2 je vypočítaný parameter na prirovnanie s Pearsonovým—Helmertovým rozdelením (χ^2 — rozdelenie), f_o — skutočný výskyt správnych výsledkov, f_{th} — teoretický výskyt náhodne určených výsledkov, N — skutočný počet správnych výsledkov, M — teoretický počet náhodne určených výsledkov.

Pretože pravdepodobnosť náhodného určenia pri párovej metóde je $1/2$ a počet stupňov voľnosti je 1, vyplýva jednoduchý tvar vzťahu pre χ^2 , ktorý Pearson [4] definoval pre praktické použitie

$$\chi^2 = \frac{[(n_1 - n_2) - 1]^2}{n},$$

kde n_1 je počet hlasov pre A pri špecifickej a ľubovoľne postavenej otázke alebo počet správnych výsledkov pri všeobecne postavenej otázke, n_2 — počet hlasov pre B alebo počet nesprávnych výsledkov, n — celkový počet výsledkov.

Vypočítaná hodnota χ^2 musí byť vždy väčšia ako tabelovaná hodnota χ^2 pre príslušnú hladinu významnosti (0,05, 0,01, 0,001) a pre 1 stupeň voľnosti $\chi_{tab.}(p, f = 1) \leq \chi^2_{vypoč.}$. Ak je splnená táto podmienka, medzi vzorkami je preukazný rozdiel.

Ak je počet hodnotení (výsledkov) väčší ako 100, použije sa na zistenie minimálneho počtu správnych výsledkov tento vzťah [12]

$$n_1 = \frac{n + 1}{2} + k\sqrt{n},$$

kde n_1 je minimálny počet správnych výsledkov, k — tabelovaná hodnota pre danú hladinu významnosti, n — počet hodnotení (výsledkov).

Barylko-Pikielna [7] uvádzajú pre minimálny počet správnych výsledkov vzťah

$$n_1 = \frac{n}{2} + 0,5 + \frac{z\sqrt{n}}{2},$$

kde z je tabelovaná hodnota pre danú hladinu významnosti.

V. Trojuholníková metoda

Trojuholníková metoda patří medzi rozdielové metody. Optimálny počet hodnotiteľov pre všeobecné i špecificky postavené otázky je 3—10. Pre matematickoštatistické vyhodnotenie musí byť celkový počet výsledkov maximálne 30 a nesmie byť menší ako 3 [4].

K novším spôsobom matematickoštatistického vyhodnotenia výsledkov trojuholníkovej metódy patria:

1. Vyhodnotenie podľa binomickej teórie [4]

Štatistická pravdepodobnosť náhodného určenia je pri trojuholníkovej metóde $1/3$. Pravdepodobnosti dvoch alternatívnych dejov sú p a q , platí, že $p + q = 1$ ($p = 1/3$, $q = 2/3$). Počíta sa binomický výraz $(p + q)^n$ (n — počet hodnotení).

2. Chíkvadrátová metoda vyhodnotenia (χ^2 -metóda) [4]

Pre praktické použitie je odvodený vzťah [4]

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

kde n_1 je počet správnych výsledkov, n_2 — počet nesprávnych výsledkov, n — celkový počet výsledkov.

Pre potvrdenie preukazného rozdielu musí byť splnená podmienka

$$\chi^2_{\text{tab.}}(p, f = 1) \leq \chi^2_{\text{vypoč.}}$$

($\chi^2_{\text{tah.}}$ — tabelárna hodnota [4]).

VI. Sekvenčná analýza — spôsob vyhodnotenia rozdielových metód pre výber hodnotiteľov

Sekvenčná analýza sa môže použiť aj pri hodnotení výrobku. Správnosť štatistických výsledkov sa určí chybou prvého druhu α , chybou druhého druhu β , celkovým počtom n výsledkov [4]. Použitie sekvenčnej analýzy pre výber hodnotiteľov podľa Amerinea a kol. [4] a Kiermeiera a Haeveckera [4] znázorňuje nasledujúci modelový príklad:

1. Podmienky pre výpočet

$\alpha = 0,05$ (5 % pravdepodobnosť omylu, vhodný hodnotiteľ je odmietnutý ako nevhodný), $\beta = 0,05$ (5 % pravdepodobnosť omylu, nevhodný hodnotiteľ je prijatý ako vhodný).

Hodnotenie schopnosti hodnotiteľa p , pričom hodnotiteľ so schopnosťou $p = 1$ je neomylný a $p = 0$ je úplne nevhodný. Pri použití trojuholníkovej metódy ako spôsobu výberu hodnotiteľov môžeme predpokladať tieto hraničné hodnoty: $p_0 = 0,45$ (hodnotiteľ so schopnosťou 0,45 a nižšie bude odmietnutý), $p_1 = 0,70$ (hodnotiteľ so schopnosťou 0,70 a vyššie bude prijatý).

2. Zostrojenie grafu na vyhodnotenie

Hranica odmietnutia $L_0 : d_0 = a_0 + bn$;

Hranica prijatia $L_1 : d_1 = a_1 + bn$;

kde d_0, d_1 je počet správnych výsledkov, b — smernica priamok, a_0 — úsek L_0 na osi y , a_1 — úsek L_1 na osi y .

b, a_0, a_1 sú dané vzťahmi

$$b = -\frac{k_2}{k_1 - k_2}, \quad a_0 = \frac{e_1}{k_1 - k_2}, \quad a_1 = \frac{e_2}{k_1 - k_2},$$

kde $k_1 = \log p_1 - \log p_0$, $k_2 = \log(1 - p_1) - \log(1 - p_0) = \log q_1 - \log q_0$, $e_1 = \log \beta - \log(1 - \alpha)$, $e_2 = \log(1 - \beta) - \log \alpha$, $k_1, k_2, e_1, e_2, q_0, q_1$ — pomocné hodnoty.

Vzhľadom na stanovené podmienky vypočítame z uvedených rovníc hodnoty: $b = 0,578$, $a_0 = -2,81$, $a_1 = +2,81$.

Rovnica priamky odmietnutia $L_0 : d_0 = -2,81 + 0,578n$.

Rovnica priamky prijatia $L_1 : d_1 = 2,81 + 0,578n$.

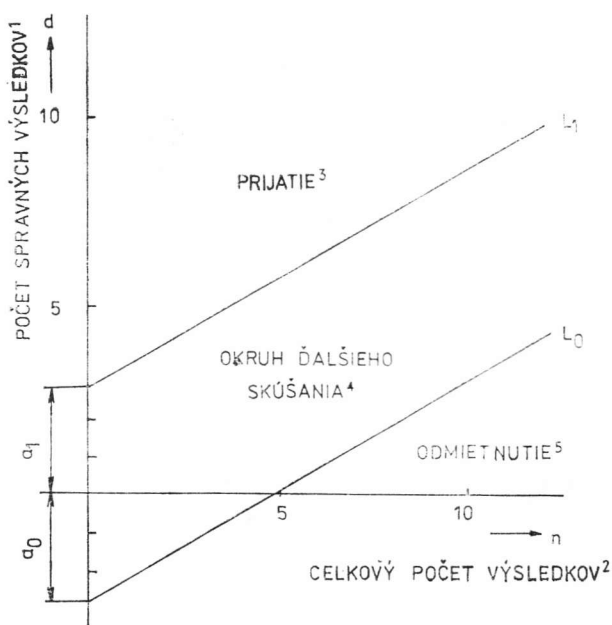
Obrázok 1 znázorňuje základnú schému ku grafickému vyhodnoteniu, ktorá prehľadne znázorňuje hranicu prijatia L_1 a hranicu odmietnutia L_0 .

3. Vyhodnotenie modelového príkladu.

Výsledky hodnotenia sa spracujú do tabuľky a graficky sa vyhodnotia. Z grafu sa zistí odpoveď pre každého hodnotiteľa [4].

VII. Stupnicové metódy

Senzorické hodnotenie kvality potravín pomocou stupnice je komplexný fyziologicko-psychologický proces vnímania intenzity pozorovania pozitívnych a negatívnych vlastností jednotlivých znakov (vzhľad a farba, vôňa, chuť, konzistencia) podľa uvedenej stupnice.



Obr. 1. Základná schéma ku grafickému vyhodnoteniu výsledkov rozdielovej metódy pomocou sekvenčnej analýzy [4].

Fig. 1. The principal scheme for the graphic evaluation of the results of the differential method using the sequential analysis [4]. 1 — the number of correct results, 2 — results in total, 3 — acceptance, 4 — range of further testing, 5 — refusal.

Rozlišujeme 4 základné typy stupníc [4]: 1. nominálna stupnica, 2. ordinálna stupnica, 3. intervalová stupnica, 4. absolútna stupnica.

S rastúcim rozsahom stupnice rastie správnosť výsledkov a priamoúmerne k tomu musí rásť aj kvalifikácia hodnotiteľov [7]. Na určenie počtu hodnotených vzoriek (P) platí vzťah [4]

$$P = \frac{32}{m - 1}$$

(m — počet zúčastnených hodnotiteľov).

Barylko-Pikielna [7] uvádzajú 4 typy hodnotiacich stupníc:

1. Slovná stupnica — tvorí ju séria pojmov usporiadaných podľa poradia.
2. Číselná stupnica — k jednotlivým pojmom sa priradia čísla.
3. Grafická stupnica — na 100 alebo 200 mm úsečke sa znamienkom označí vlastnosť zodpovedajúca výrobku.

4. Použitie štandardov — môže sa použiť stupnica 1 až 3, do ktorých sa vložia označené štandardy a s nimi sa porovnáva kvalita hodnotených výrobkov.

Pri hodnotení výrobku obsahuje schéma hodnotenia stupnicu, ku ktorej sú priradené kvalitatívne pojmy. Schémy môžu byť špecifické alebo nešpecifické [13].

Pri vyhodnotení výsledkov pomocou matematickoštatistických metód si musíme všimnúť, že senzorické bodové zhodnocovanie stupnice nie sú intervalové, ale patria k ordinálnym stupniciam a na vyhodnotenie výsledkov sa najčastejšie používajú neparametrické testy (znamienkový test, poradový (Wilcoxonov) test, testovanie použitím mediánu) [14].

Možnosti využitia počítačov v senzorickej analýze potravín

Pri získavaní údajov a informácií vykonávajú počítače veľké množstvo práce a poskytujú výhody, napr. zvýšenie produktivity, možnosti kontrol experimentov, rýchle spracovanie údajov a ich prezentáciu [15, 16]. Prácu klasifikujeme ako pasívnu (v tomto type systému sa počítač využíva na spracovanie údajov, ktoré sme už získali v inej forme) a aktívnu (v tomto type systému počítač nielenže zbiera údaje a ukladá, ale s údajmi sa dá pracovať cez operátorskú konzolu) [15].

McLellan a Cash [17] poukazujú na možné uskutočnenie senzorického vyhodnotenia použitím mikropočítača pre vzájomné pôsobenie s panelom a priame vkladanie údajov panelom. Mikropočítač je integrovaný v skrinke pre zmyslové vyhodnocovanie pri použití hodnotiteľom, ktorý riadi rozbor vône.

Počítače nachádzajú široké použitie aj pri hodnoteniach, na ktorých sa zúčastňujú sami spotrebitelia. Takéto hodnotenia sú v popredí, lebo disponujú najväčším počtom údajov [18].

Počítače majú primárnu úlohu vo výskume a otvárajú cestu ďalšiemu vývoju a novým technikám i v senzorickej analýze potravín. Podstatnú zmenu v tomto smere prinášajú mikropočítače, ktoré sú lacné a dostupné [17].

Záver

Na riešení všetkých úloh senzorickej analýzy sa vyžaduje úzka spolupráca s výrobou, kontrolou, školstvom a výskumom.

Budúce trendy vývoja senzorickej analýzy spočívajú v neustálom rozvíjaní zmyslového hodnotenia a zavádzaní takých spôsobov vyhodnotenia, ktoré

prinášajú i ekonomické výhody, úsporu času (napr. pomocou R-indexu, chí-kvadrátovou metódou) a možnosť vyhodnotenia výsledkov niektorých metód použitím počítača (napr. metódou podľa Quaranta a Pereza), zavádzaním prípadne novších metód, ktoré by poskytl aj ekonomické zvýhodnenie (metódy zvýšenia efektívnosti, metóda „A“ — nie „A“).

Literatúra

1. WILLIAMS, A. A. — ATKIN, R. K.: *Sensory Quality in Foods and Beverages: Definition, Measurement and Control*. London, Society of Chemical Industry 1983, s. 488.
2. BARVÍŘ, J.: Standardizace metod senzorického zkoušení aromatických látek v poživatinách. In: *Zborník prednášok 5. celoštátneho sympózia o aromatických látkach v poživatinách*, 4.—5. februára 1981, Bratislava, s. 29.
3. BARVÍŘ, J.: Aroma a chuťnosť z pohľadu senzorické analýzy. In: *Zborník prednášok 2. sympózia o aromatických látkach v poživatinách*, 3.—4. decembra 1973, Bratislava, s. 30.
4. NEUMANN, R. — MOLNAR, P. — ARNOLD, S.: *Sensorische Lebensmitteluntersuchung*. Leipzig, VEB Fachbuchverlag 1983, s. 258.
5. NEUMANN, R. — KAGELMANN, G. — ECKERT, B.: *Lebensm.-Ind.*, 29, 1982, č. 5, s. 203.
6. BARVÍŘ, J.: Mlýnsko-pekár. Prům., 30, 1984, č. 5, s. 136.
7. BARYLKO-PIKIELNA, N.: *Zarys analizy sensorycznej zywności*. Warszawa, Wydawnictwo naukowo-techniczne 1975, s. 483.
8. KAHAN, G. — COOPER, D. — PAPAVALILIOU, A. — KRAMER, A.: *Food Technol.*, 27, 1973, č. 5, s. 63.
9. QUARANTA, H. O. — PEREZ, S. S.: *Lebensm.-Ind.*, 29, 1982, č. 5, s. 206.
10. QUARANTA, H. O. — PEREZ, S. S.: *Lebensm.-Ind.*, 29, 1982, č. 8, s. 345.
11. ISO/TC 34/sc 12, France-3: *Analyse sensorielle — méthodologie. Essai „A“ — non „A“*. 1983, s. 10.
12. ISO 5495. *Analyse sensorielle — méthodologie. Essai de comparaison par paires*. 1983.
13. DIN 10 952. Teil 2. *Bewertende Prüfung mit Skale*. 1983.
14. ECKSCHLAGER, K. — HORSÁK, I. — KODEJŠ, Z.: *Vyhodnocování analytických výsledků a metod*. Praha, SNTL — Bratislava, Alfa 1980, s. 223.
15. AUST, L. B.: *Food Technol.*, 38, 1984, č. 9, s. 71.
16. BRADY, P. L.: *Food Technol.*, 38, 1984, č. 9, s. 81.
17. McLELLAN, M. R. — CASH, J. N.: *Food Technol.*, 37, 1983, č. 1, s. 97.
18. PECORE, S. D.: *Food Technol.*, 38, 1984, č. 9, s. 78.

Изучение новейших способов оценки некоторых методов сенсорного анализа пищевых продуктов

Резюме

Работа занимается изучением литературы новейших методов и особенно изучением новейших способов оценки результатов применяемых методов сенсорного анализа. Из работы вытекает, что необходимо более быстрое развитие сенсорного анализа как научной дисциплины и его применение в повседневной оценке качества продуктов. Поэтому важно, чтобы сенсорная оценка была по возможности более объективной, а для оценки результатов необходимо использовать вычислительную машину.

The study of new ways of evaluating some methods of sensory analysis in foodstuffs

Summary

The article deals with the study of literature concerning the more recent methods — particularly with the study of more recent ways of evaluating the results of methods applied in sensory analysis. The study suggests a necessity of more rapid development of sensory analysis as a scientific discipline and its application in everyday evaluation of the quality of foodstuffs. Thus, it is important to make the sensory evaluation as objective as possible, using computer for evaluating the results.