

# Využitie farebných diferencií na hodnotenie rajčínového pretlaku

M. DRDÁK — A. PRÍBELA — D. PETRÍKOVÁ

Popri zmyslovom hodnotení akosti potravinárskych produktov sa čoraz viac aplikujú objektívne metódy, najmä pri ukazovateľoch, kde sa objektivizácia dá ľahko realizovať. Medzi tieto ukazovatele patrí aj farba hotových výrobkov. Okrem nepriamych metód stanovenia farby (napr. meranie absorpcie vo vode rozpustných farebných látok) možno použiť priame meranie farby vhodným prístrojom [1, 2]. Farba výrobku sa zvyčajne charakterizuje súradnicami v trojrozmernom priestore. Na porovnanie a lepšiu predstavivosť je vhodné vyjadriť farbu veličinou, ktorá je v dobrej korelácii s vizuálnym hodnotením. Vhodnou veličinou na vyjadrenie farby je farebná diferencia, ktorá sa vypočíta z nameraných trichromatických funkcií. Existuje viac farebných systémov a spôsobov merania farby, čo závisí od typu prístroja. Podľa toho sa potom používajú aj spôsoby výpočtu farebných diferencií [3]. Pre naše účely sme vybrali Adamsov-Nickersonov—Stultzov spôsob výpočtu farebných diferencií, ktorý je jednoduchý a časovo nenáročný [4]. Z 20 spôsobov, ktoré boli predložené medzinárodnej komisii [8] na preverenie, vybral sa tento spôsob ako najlepší, lebo dával najlepšiu zhodu medzi vizuálnym a objektívnym hodnotením [5].

V predloženej práci opisujeme využitie farebných diferencií na hodnotenie rajčínového pretlaku. Veličiny potrebné na výpočet farebných diferencií sme namerali na kolorimetri Momcolor. Tým nadväzujeme na predchádzajúcu prácu, kde opisujeme fotometrickú metódu na stanovenie farby rajčínových pretlakov z absorpcie vo vode rozpustných farebných látok [2].

## Experimentálna časť

Na experimentálnu prácu sme použili súbor rajčínových pretlakov získaných jednak z obchodnej siete, jednak priamo zo závodov. Podrobnosti o charakteristike, ako aj o spôsoboch zmyslového hodnotenia uvádzame v predchádzajúcej publikácii [2].

Farbu hodnotených vzoriek sme merali kolorimetrom Momcolor (Mom Budapešť), ktorým možno priamo stanoviť normové farebné hodnoty trichromatických zložiek. Kolorimeter využíva trojrozsahovú metódu merania farby

a je konštruovaný tak, že použitím farebných filtrov možno s dostatočnou presnosťou a opakovateľnosťou bezprostredne merať normové farebné hodnoty trichromatických zložiek  $X$  ( $X_1 + X_2$ ),  $Y$  a  $Z$ .

*Postup.* Farbu rajčinových pretlakov sme merali v sklenených 50 mm kvetách v nástavci na meranie kvapalných a kašovitých vzoriek pri 15 mm clone za použitia štandardu s normovými hodnotami trichromatických zložiek  $X_1 = 10,05$ ,  $X_2 = 0,17$ ,  $Y = 5,0$ ,  $Z = 1,03$  pre normové svetlo  $C$ . Štandardy dodáva výrobca prístroja a sú ciachované maďarským úradom pre meranie OMH (Hungarian Office for Measures) [6].

*Výpočet farebných diferencií.* Po meraní hodnôt trichromatických zložiek jednotlivých vzoriek sme vypočítali farebné diferencie  $\Delta E_{AN42}$  podľa Adamsa-Nickersona a Stultza [5] vzhľadom na uvedený štandard podľa vzťahu

$\Delta E_{AN42} = 42([0,23\Delta V_y]^2 + [\Delta(V_x - V_y)]^2 + [0,4\Delta(V_y - V_z)]^2)^{1/2}$ ,  
kde hodnoty  $V_x$ ,  $V_y$  a  $V_z$  sú Munsellove funkcie definované ako

$$\frac{X}{98,04} = 1,2219V_x - 0,2311V_x^2 + 0,2395V_x^3 - 0,021009V_x^4 + \\ + 0,0008404V_x^5,$$

$$\frac{Y}{100} = 1,2219V_y - 0,2311V_y^2 + 0,2395V_y^3 - 0,021009V_y^4 + \\ + 0,0008404V_y^5,$$

$$\frac{Z}{118,10} = 1,2219V_z - 0,2311V_z^2 + 0,2395V_z^3 - 0,021009V_z^4 + \\ + 0,0008404V_z^5.$$

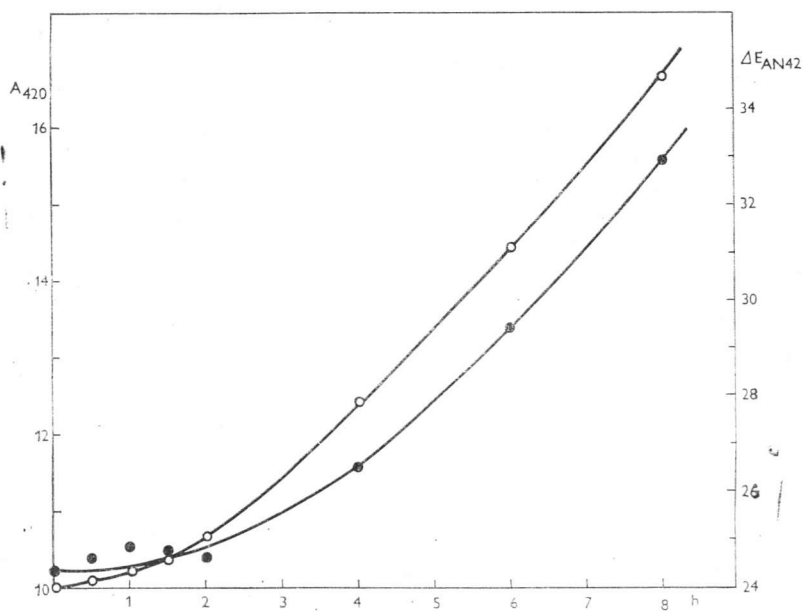
Konverziu hodnôt CIE  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  na hodnoty  $V_x$ ,  $V_y$  a  $V_z$  sme uskutočnili podľa tabuliek, ktoré uvádza McLaren [7].

*Štatistické metódy.* Na spracovanie a posúdenie dosiahnutých výsledkov sme použili výpočet miery presnosti metódy a korelačného koeficienta  $r$ . Na testovanie korelačných koeficientov sme použili  $t$ -test [2].

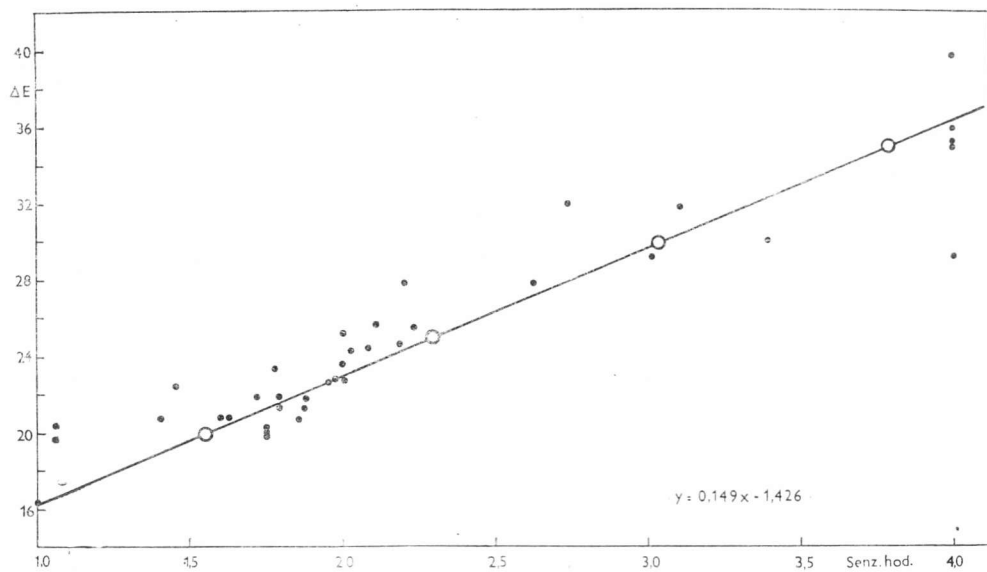
## Výsledky a diskusia

Najjednoduchšou formou posúdenia vzájomnej závislosti dvoch premenných je výpočet koeficienta korelácie, ktorý charakterizuje tesnosť závislosti oboch premenných pre prípad, že ide o lineárnu závislosť. Hodnoty korelačného koeficienta môžu nadobúdať uzatvorený interval  $-1 \leq r \leq +1$ . Ak sa korelačný koeficient rovná alebo je blízky nule, veličiny nie sú navzájom závislé. Ak je hodnota korelačného koeficienta blízka alebo rovná  $-1$ , resp.  $+1$ , veličiny sú negatívne, resp. pozitívne závislé. Čím sa hodnota korelačného koeficienta viac blíži k jednotke, tým je závislosť obidvoch premenných tesnejšia. V našej práci sme využili koeficient korelácie na posúdenie závislosti priemerných zmyslových hodnôt.

Obrázok 1 ukazuje dobrú zhodu medzi farebnými diferenciami a absorban-  
ciami vo vode rozpustných farebných látok. Rajčinové pretlaky zahrievané  
v rozsahu 0 až 8 h pri 95 °C poukazujú na narastajúce hodnoty obidvoch veličín  
s časom zahrievania. Je to v súlade s teoretickým predpokladom narastajúceho  
množstva produktov Maillardových reakcií.



Obr. 1. Závislosť absorpcie  $A_{420}$  a farebných diferencií od času zahrievania rajčinového pretlaku



Obr. 2. Závislosť farebných diferencií od senzorického hodnotenia rajčinových pretlakov

Z výsledkov pre 168 vzoriek (asi 3000 posúdení) vyplynulo, že korelačný koeficient medzi farebnými diferenciami a zmyslovým hodnotením farby je relatívne vysoký  $r_k = 0,924$ , čo svedčí o tesnej korelácii (obr. 2). Preukaznosť vzťahu sledovaných veličín je zrejmá aj z  $t$ -testu. Vysoká vypočítaná hodnota  $t = 82,27$  oproti tabelárnej hodnote  $t_p = 1,960$  na 5 % hladine významnosti, jednoznačne poukazuje na vysokú preukaznosť.

Zo štatistického výberu sme potom pre závislosť zmyslového hodnotenia a farebných diferencií vypočítali regresnú priamku, ktorá má tvar  $y = 0,149x - 1,426$  a znázorňuje ju obrázok 2.

Z uvedeného vyplýva, že využitie farebných diferencií pri objektivizácii hodnotenia farby potravinárskych výrobkov je vhodné. Veľkosť určených farebných diferencií ( $\Delta E > 16$  jednotiek AN42) je daná tým, že výpočet sme vzťahovali na normové farebné hodnoty červeného štandardu. Podstatná odlišnosť medzi štandardom a nameranými hodnotami trichromatických zložiek rajčinových pretlakov bola najmä pre hodnoty  $X$ .

Po vypočítaní regresnej priamky a korelačného koeficienta sa zdá interpretácia farebných diferencií pre zatriedenie rajčinových pretlakov do kvantitatívnych skupín značne jednoduchá. Treba však upozorniť na dôležitý problém objektivizácie farby, a to na stanovenie farebnej tolerancie závislosti od použitého farebného systému a lokalizácie ideálnej farby. Výsledky jednoznačne potvrdili, že využitie hodnôt absolútnej farebnej diferencie pri hodnotení farby potravinárskych výrobkov je schodnou cestou, pričom vyjadrenie farebnej tolerancie je dané špecifickými potrebami. Stanovenie farebných tolerancií, nielen vo vzťahu k farebnej diferencii, ale aj k ostatným farebným parametrom, budeme ešte študovať.

Podľa doterajších výsledkov možno rajčinové pretlaky na základe farebných diferencií zatriediť do akostných skupín takto: do skupiny A vzorky, ktorých hodnota je do 20, do skupiny B od 20 do 27, do skupiny  $C_A$  od 27 do 32 a pre skupinu  $C_B$  nad 32.

## Súhrn

Skúmali sa možnosti využitia farebnej diferencie podľa Adamsa-Nickersona a Stultza  $\Delta E_{AN42}$  pri objektivizácii hodnotenia farby rajčinového pretlaku. Zistila sa vysoká korelácia medzi zmyslovým hodnotením a hodnotami vypočítaných farebných diferencií ( $r_k = 0,924$ ). Na meranie farby sa použil prístroj Momcolor, ktorý je konštruovaný na základe trojrozsahovej metódy.

## Literatúra

1. DRDÁK, M. — PRÍBELA, A. — GAJDOŠÍKOVÁ, J.: Spôsoby hodnotenia farby rajčinových pretlakov. Bull. VÚP, 1979, č. 4, s. 7.
2. PRÍBELA, A. — DRDÁK, M. — KLEMPA, Š.: Fotometrické stanovenie farby rajčinových pretlakov. Bull. VÚP, 1980, č. 2, s. 1.
3. DRDÁK, M.: Možnosti objektivizácie hodnotenia farby rajčinových pretlakov. SAV, Potravinárska edícia v tlači.
4. PRÍBELA, A. a kol.: Vypracovanie objektívnej metódy na hodnotenie farby rajčinových pretlakov. Záverečná správa. Bratislava, VÚ LIKO, ČHTF SVŠT 1978.
5. LUKÁCS, Gy.: Kolorisztikai Értesítő, 17, 1975, s. 130.
6. LUKÁCS, Gy.: Hungarian Scientific Instruments, 36, 1976, s. 35.
7. McLAREN, K.: J. Dyers Colorists, 86, 1970, s. 354.

Дрдак, М. — Прибела, А., — Петрикова, Д.

### Использование цветовых разниц для оценки томатной пасты

#### Выводы

Исследованы были возможности использования цветовой разницы по Адамс-Никерсон и Штульц  $\Delta E_{AN42}$  при объективизации оценки цвета томатной пасты. Определена была высокая корреляция между чувственной оценкой и величинами вычисленных цветовых разниц ( $r_k = 0,924$ ).

Для измерения цвета мы применили прибор Momcolor, который сконструирован на основе 3-диапазонового метода.

Drdák, M. — Příbela, A. — Petříková, D.

### The exploitation of coloured differences on ketchup colour evaluation

#### Summary

The possibilities of coloured difference exploitation by Adams-Nickerson and Stultz  $\Delta E_{AN42}$  in objectification of ketchup colour evaluation were investigated. The high correlation between sensorial evaluation and values of reckoned coloured differences ( $r_k = 0,924$ ) was stated. For colour measuring the instrument Momcolor constructed on the basis of a three-range method was used.