

MATEMATICKO-ŠTATISTICKÁ CHARAKTERIZÁCIA ODBORNEJ ÚROVNE HODNOTITEĽA VÍNA

FEDOR MALÍK, ŠTEFAN VARGA, Chemickotechnologická fakulta STU, SK-812 37 Bratislava

Kľúčové slová: *víno, senzorická analýza, hodnotiteľ, degustačná jury, penalizačný systém hodnotenia, medzinárodný konkurz vína*

663.3

1. ÚVOD

Kritéria pre posúdenie práce hodnotiteľa vína neboli doposiaľ vyslovené. Z dôvodu zachovania anonymity takejto činnosti je to napokon pochopiteľné. Výsostne odborná práca hodnotiteľa vína v priebehu konkurzov je tak zahalená rúškom tajomstva. Sám hodnotiteľ, na strane jednej, nemá možnosť konfrontovať kvalitu svojich schopností a organizátor konkurzu, na strane druhej, nemá zase možnosť exaktným spôsobom posúdiť profesionalitu jednotlivých členov degustačnej komisie. Absentuje tu teda možnosť objektívne posúdiť kvalitu práce hodnotiteľa a tým i celej degustačnej jury.

Generálne zhromaždenie Medzinárodného úradu pre vinič a víno (O.I.V.) v Paríži schválilo v roku 1975 dokument "Règlement des Concours Internationaux des Vins" [1]. Dokument prináša zásady a predpisy, podľa ktorých sa

má riadiť priebeh každého medzinárodného konkurzu vín, uskutočňovaného pod záštitou tejto medzinárodnej organizácie. Predkladané vzorky hroznových vín sa v zmysle predpisov tohto dokumentu hodnotia výlučne systémom penalizačným. Za roky svojej existencie bol tento systém hodnotenia detailne rozpracovaný a jeho životaschopnosť bola potvrdená v desiatkach medzinárodných konkurzov vín [2,3,4].

Dostatočné množstvo vlastných údajov, získaných činnosťou hodnotiteľov v medzinárodných konkurzoch vín, ako aj vhodný matematicko-štatistický aparát nás inicioval do horeuvedenej problematiky. Navrhovaná metodika by mohla byť v budúcnosti ponímaná ako objektívny spôsob charakterizácie profesionality hodnotiteľa vína a tým i práce celej hodnotiacej jury, resp. v obecnej polohe ako východisko pre hodnotenie degustaťorov v nápojovom priemysle.

2. ROZBOR PROBLEMATIKY

Z matematického hľadiska ide o porovnávanie dvoch kvalitatívnych náhodných premenných. Mediánové hodnoty (y_1, \dots, y_n) n - vzoriek vína môžeme považovať za hodnoty premennej Y a individuálne hodnoty niektorého degustátora (x_1, \dots, x_n) za hodnoty premennej X. Tieto premenné sú skutočne náhodné, lebo keby sme za tých istých podmienok opakovali degustáciu, mohli by byť jednotlivým vzorkám priradené iné hodnoty.

Na porovnanie týchto dvoch náhodných premenných môžeme použiť viacero metód. Rozhodli sme sa pre použitie metódy skúmania závislosti dvoch kvalitatívnych náhodných premenných [5,6]. Tento problém riešime na troch úrovniach:

- Chí-kvadrát testom dobrej zhody v kontingenčnej tabuľke overujeme, či medzi premennými X,Y je dobrá zhoda (závislosť) alebo zlá zhoda (nezávislosť).
- Silu tejto závislosti (zhody) meriame Pearsonovým kontingenčným koeficientom.
- Testom symetrie v kontingenčnej tabuľke overujeme, či hodnoty premennej X nie sú významne väčšie alebo významne menšie ako hodnoty premennej Y.

Vyhodnotením závislosti premenných X,Y na týchto troch úrovniach možno poukázať na kvalitu práce jednotlivých hodnotiteľov. Najkvalitnejším je ten degustátor, ktorého hodnoty sú na mediánových hodnotách závislé, sú symetrické, teda nie sú významne väčšie ani významne menšie ako mediánové hodnoty a ktorého Pearsonov koeficient je najväčší (blízky číslu 1) [7].

Vlastnosti jednotlivých hodnotiteľov vína sú dané nielen ich skúsenosťami, ale sú determinované aj ich individuálnymi návykmi i diferencovaným stupňom a kvalitou fyziologického vnemu. Na posúdenie kvality ich práce využívame vlastné i hodnotiteľmi poskytnuté údaje. Narušili sme tým istý etický princíp anonymného hodnotenia, ktorý sa v tomto prípade podriadiť potrebe o objektívne spracovanie výsledkov degustácie. Spolupráca s jednotlivými hodnotiteľmi bola dobrovoľná a "povešť" tých menej úspešných nebude ohrozená. Neudávame totiž miesto a čas konania konkurzu a označenie i poradie degustátorov sú zakódované. Navyše v snahe neprekročiť istú hranicu anonymity, údaje z nemenovaného medzinárodného konkurzu vín spracovávame až po dvoch rokoch [8].

3. MATERIÁL A METÓDY

Matematicko-štatistickými metódami sú v tejto práci spracované údaje, získané na jednom z medzinárodných konkurzov vín, poriadanom v roku 1991 pod záštitou Medzinárodného úradu pre vinič a víno v Paríži. Podkladom k vyhodnoteniu boli výsledky hodnotenia dvoch degustačných komisií, ktoré hodnotili predkladané vína Vedelovým systémom hodnotenia [9]. Tento systém je založený na princípe hodnotenia vína systémom trestných bodov. Trestné body sa vypočítajú tak, že získané penalizačné čísla za hodnotenie vzhľadu, vône, chuti a harmónie (číselné hodnoty 0,1,4,9 a ∞ za vynikajúce, veľmi dobré, dobré, vyhovujúce a nevyhovujúce vlastnosti) sa vynásobia koeficientom dôležitosti znaku. Pre prírodné tiché vína je koeficient čírosti 1, intenzita vône 1, kvalita vône

2, intenzita chuti 2, kvalita chuti 3 a koeficient celkovej harmónie 3. Získané body za ohodnotené víno sa spočítajú a výsledky nepárneho počtu degustátorov sa zoradia podľa veľkosti. Výsledná hodnota hodnoteného vína je prostredná hodnota v poradí (tzv. medián).

Tab. 1 Hodnotenie degustátorov I. komisie

Degustátor	Pearsonov koeficient	Testovanie závislosti ($\alpha = 0,05$)	Testovanie symetrie ($\alpha = 0,05$)	Poradie
A	C = 0,62986	$T_1 = 55,8 \in (26,3, \infty)$ X,Y sú závislé	$T_2 = 19,8 \in (18,3, \infty)$ X menšie ako Y	5.
B	C = 0,65826	$T_1 = 63,7 \in (26,3, \infty)$ X,Y sú závislé	$T_2 = 41,0 \in (18,3, \infty)$ X menšie ako Y	4.
C	C = 0,60532	$T_1 = 49,8 \in (26,3, \infty)$ X,Y sú závislé	$T_2 = 49,0 \in (18,3, \infty)$ X väčšie ako Y	7.
D	C = 0,71849	$T_1 = 84,4 \in (26,3, \infty)$ X,Y sú závislé	$T_2 = 29,5 \in (18,3, \infty)$ X menšie ako Y	3.
E	C = 0,62446	$T_1 = 54,4 \in (26,3, \infty)$ X,Y sú závislé	$T_2 = 44,5 \in (18,3, \infty)$ X väčšie ako Y	6.
F	C = 0,84494	$T_1 = 159,8 \in (26,3, \infty)$ X,Y sú závislé	$T_2 = 12,3 \notin (18,3, \infty)$ X,Y symetrické	1.
G	C = 0,83367	$T_1 = 150,3 \in (26,3, \infty)$ X,Y sú závislé	$T_2 = 26,1 \in (18,3, \infty)$ X menšie ako Y	2.

X - hodnoty degustátora

Y - mediánové hodnoty

T_1, T_2 - hodnoty testovacích kritérií

$\chi_1 = \chi_{16}^2(0,95) = 26,3$ - kvantil chí - kvadrát rozdelenia

$\chi_2 = \chi_{10}^2(0,95) = 18,3$ - kvantil chí - kvadrát rozdelenia

Tab. 2 Hodnotenie degustátorov II. komisie

Degustátor	Pearsonov koeficient	Testovanie závislosti ($\alpha = 0,05$)	Testovanie symetrie ($\alpha = 0,05$)	Poradie
A	C = 0,86883	$T_1 = 184,5 \in (26,3, \infty)$ X,Y sú závislé	$T_2 = 14,5 \notin (18,3)$ X,Y symetrické	1.
B	C = 0,84280	$T_1 = 159,3 \in (26,3, \infty)$ X,Y sú závislé	$T_2 = 23,3 \in (18,3)$ X menšie ako Y	3.
C	C = 0,74309	$T_1 = 95,8 \in (26,3, \infty)$ X,Y sú závislé	$T_2 = 61,3 \in (18,3)$ X väčšie ako Y	5.
D	C = 0,84312	$T_1 = 159,5 \in (26,3, \infty)$ X,Y sú závislé	$T_2 = 15,4 \notin (18,3)$ X,Y symetrické	2.
E	C = 0,69436	$T_1 = 76,0 \in (26,3, \infty)$ X,Y sú závislé	$T_2 = 43,7 \in (18,3)$ X menšie ako Y	6.
F	C = 0,77431	$T_1 = 111,5 \in (26,3, \infty)$ X,Y sú závislé	$T_2 = 26,7 \in (18,3)$ X menšie ako Y	4.
G	C = 0,66534	$T_1 = 66,4 \in (26,3, \infty)$ X,Y sú závislé	$T_2 = 19,8 \in (18,3)$ X väčšie ako Y	7.

X - hodnoty degustátora

Y - mediánové hodnoty

T_1, T_2 - hodnoty testovacích kritérií

$\chi_1 = \chi_{16}^2(0,95) = 26,3$ - kvantil chí - kvadrát rozdelenia

$\chi_2 = \chi_{10}^2(0,95) = 18,3$ - kvantil chí - kvadrát rozdelenia

Na spracovanie týchto údajov sme vypracovali program v jazyku QUICK BASIC. Do programu vstupujú individuálne hodnoty degustátora (premenná X) a mediánové hodnoty (premenná Y) n vzoriek vína. Vo výstupe počítača sú hodnoty Pearsonovho koeficientu, výsledok testu dobrej zhody a výsledok testu symetrie.

4. VÝSLEDKY

Hodnotenie kvality práce jednotlivých degustátorov v dvoch paralelne pracujúcich medzinárodných jury prinášajú *tabuľky 1 a 2*. V *tabuľke 1* je uvedené hodnotenie degustátorov I. komisie, ktorá hodnotila $n = 120$ vzoriek tichých bielych a červených prírodných hroznových vín, ako aj šumivých vín (tlak CO_2 350 kPa). Rovnaké kategórie $n = 121$ tichých i šumivých vín hodnotila i II. komisia (*tabuľka 2*).

V prvom stĺpci každej z *tabuliek 1,2* je zakódované označenie degustátora. V druhom stĺpci je uvedená hodnota Pearsonovho koeficientu, v treťom záver testu dobrej zhody (závislosti) premenných X, Y a vo štvrtom záver testu symetrie týchto premenných. Posledný stĺpec každej z týchto tabuliek udáva kvalitatívne poradie degustátora. Čím je hodnota Pearsonovho koeficientu (interval 0 - 1) bližšia k číslu 1, tým je odborný posudok degustátora kvalitnejší. Hodnota tohto koeficientu je bodovým odhadom kvality individuálneho posudku. Ak chceme robiť záver o kvalite posudku degustátora s určitou pravdepodobnosťou, používame χ^2 - kvadrát test dobrej zhody. Na zvolenej hladine významnosti (v našom prípade $\alpha = 0,05$) testujeme, či je dobrá zhoda (závislosť) medzi hodnotami degustátora (premenná X) a mediánovými hodnotami vín (premenná Y). Záver, že premenné X, Y sú závislé, je získaný na základe hodnoty testovacieho kritéria T_1 a kritického oboru testu ($\chi^2_{1, \infty}$). Tretie kritérium kvality posudku degustátora je test symetrie. Týmto testom overujeme ($\alpha = 0,05$), či hodnoty degustátora nie sú významne väčšie alebo významne menšie ako mediánové hodnoty jednotlivých vzoriek vín. Overujeme teda, či degustátor významne nepodhodnocuje alebo nenadhodnocuje testované vzorky. Výsledok testu je urobený na základe hodnôt testovacieho kritéria T_2 a kritického oboru ($\chi^2_{2, \infty}$).

5. DISKUSIA

Kvalitu a profesionálnu úroveň práce degustátorov oboch medzinárodných komisií, zostavených zo špičkových hodnotiteľov vína z 11 krajín, posudzujeme v troch kategóriách vín - biele vína tiché (8 subkategórií), červené vína tiché (2 subkategórie) a vína šumivé (4 subkategórie). Počet vzoriek, hodnotených oboma komisiami, je pre potreby štatistického vyhodnotenia dostatočný.

Testom dobrej zhody sa u všetkých degustátorov potvrdilo, že je dobrá zhoda (závislosť) medzi mediánovými hodnotami a ich individuálnymi hodnotami. To napokon, keďže išlo o špičkových hodnotiteľov, sa dalo očakávať. Výsledky testu symetrie už neboli také jednoznačné a odhalili, ktorí degustátori podhodnocujú a ktorí nadhodnocujú predkladané vzorky vína. V I. komisii symetricky hodnotil vzorky vína len degustátor F, v II.

komisii len degustátori A a D. V I. komisii u štyroch degustátorov (A, B, D a G) sú individuálne hodnoty (premenná X) menšie ako mediánové hodnoty (premenná Y), sú teda menej prísni. V II. komisii sú podľa tohto kritéria menej prísni hodnotitelia B, E a F (X menšie ako Y). Na druhej strane, degustátori C a E z I. komisie a degustátori C a G z II. komisie, vykazujúci tiež nesymetriu hodnotenia, majú svoje hodnoty väčšie ako mediánové hodnoty, sú tedy prísnejší. Degustátor F z I. komisie a hodnotitelia A a D z II. komisie sú teda vo svojich hodnoteniach symetrickí. Znamená to, že týchto členov medzinárodných hodnotiacich jury možno hodnotiť ako osoby, ktoré vyrovnané hodnotia predkladané vzorky vín.

Hodnota Pearsonovho koeficienta tiež prispieva k vyjadreniu kvality a profesionality jednotlivých hodnotiteľov vína. Je to vlastne miera dobrej zhody (závislosti) individuálnych a mediánových hodnôt, ktorá bola u všetkých degustátorov potvrdená s pravdepodobnosťou 0,95. Hodnoty Pearsonovho koeficienta v I. komisii sa pohybujú v rozmedzí 0,60532 (degustátor C) - 0,84494 (degustátor F). Rozpätie Pearsonovho koeficienta v II. komisii je užšie: 0,66534 (degustátor G) - 0,86883 (degustátor A). Najnižšiu hodnotu tohto koeficienta dosiahol degustátor C v I. komisii. Najviac sa vzdialil ideálnej hodnote $C = 1$ a možno ho takto pri dieľom hodnotení pokladať za najmenej úspešného. Jeho individuálne hodnotenie je v *tabuľke 4*. Najväčšiu hodnotu Pearsonovho koeficienta dosiahol "najúspešnejší" hodnotiteľ A z druhej komisie. Individuálne hodnotenie tohto degustátora je uvedené v *tabuľke 3*.

Tab. 3 Individuálne hodnotenie degustátora A v II. komisii

XY	0 - 6	7 - 8	9 - 12	13 - 42	43 -	N_i
0 - 6	3	5	1	0	0	9
7 - 8	2	12	8	0	0	22
9 - 12	2	9	34	4	0	49
13 - 42	0	3	19	18	0	40
43 -	0	0	0	0	1	1
N_j	7	29	62	22	1	121

Pearsonov kontingenčný koeficient $C = 0,86883$

Testovanie závislosti

H_0 : Náhodné premenné X, Y sú nezávislé

H_1 : Náhodné premenné X, Y sú závislé

Hladina významnosti $\alpha = 0,05$

Hodnota testovacieho kritéria $T_1 = 184,5$

Kritický obor testu (26,3 ∞)

$$T_1 = 184,5 \in (26,3 \infty)$$

Záver:

Nulovú hypotézu H_0 zamietame. Náhodné premenné X, Y sú závislé.

Testovanie symetrie

H_0 : $p_{ij} = p_{ji}$, náhodné premenné X, Y sú symetrické

H_1 : $p_{ij} \neq p_{ji}$, náhodné premenné X, Y sú nesymetrické

Hladina významnosti $\alpha = 0,05$

Hodnota testovacieho kritéria $T_2 = 14,5$

Kritický obor testu (18,3 ∞)

$$T_2 = 14,5 \notin (18,3 \infty)$$

Záver:

Nulovú hypotézu H_0 nezamietame. Náhodné premenné X, Y sú symetrické.

Tab. 4 Individuálne hodnotenie degustátora C v I. komisii

XY	0 - 6	7 - 8	9 - 12	13 - 42	43 -	Ni
0 - 6	2	3	0	1	0	6
7 - 8	0	0	1	0	0	1
9 - 12	0	7	11	8	0	26
13 - 42	0	7	27	26	1	61
43 -	1	2	4	19	0	26
Nj	3	19	43	54	1	120

Pearsonov kontingenčný koeficient $C = 0,60532$

Testovanie závislosti

H_0 : Náhodné premenné X, Y sú nezávislé

H_1 : Náhodné premenné X, Y sú závislé

Hladina významnosti $\alpha = 0,05$

Hodnota testovacieho kritéria $T_1 = 49,8$

Kritický obor testu $(26,3 \infty)$

$$T_1 = 49,8 \in (26,3 \infty)$$

Záver:

Nulovú hypotézu H_0 zamietneme. Náhodné premenné X, Y sú závislé.

Testovanie symetrie

H_0 : $p_{ij} = p_{ji}$, náhodné premenné X, Y sú symetrické

H_1 : $p_{ij} \neq p_{ji}$, náhodné premenné X, Y sú nesymetrické

Hladina významnosti $\alpha = 0,05$

Hodnota testovacieho kritéria $T_2 = 49,0$

Kritický obor testu $(18,3 \infty)$

$$T_2 = 49,0 \in (18,3 \infty)$$

Záver:

Nulovú hypotézu H_0 nezamietneme. Náhodné premenné X, Y sú symetrické.

Zvolená metodika vyhodnocovania odbornej úrovne hodnotiteľa vína umožnila zverejniť poradie úspešnosti a tým aj kvality, či profesionality jednotlivých degustátorov na základe vyhodnotenia údajov o Pearsonovom koeficiente, teste závislosti i teste symetrie. V poslednom stĺpci tabuliek 1,2 je uvedené poradie úspešnosti jednotlivých hodnotiteľov medzinárodnej jury. Vyslovené športovou terminológiou, na medailových stupňoch v I. komisii stoja hodnotitelia F, G a D a v II. komisii A, D a B. Avšak len u hodnotiteľov F (I. komisii) a A, D (II. komisii) sú premenné X, Y závislé i symetrické. Neporušíme hádam princíp anonymity ak uvedieme, že v osobách degustátorov ide o skúsených profesionálov - enológov z Rakúska, Francúzska a Nemecka.

Predložená a overená metodika hodnotenia jednotlivých degustátorov medzinárodnej jury je už druhým pokusom, ktorý by mohol prispieť k skvalitňovaniu práce takéhoto orgánu [10]. Je potrebné si priznať, že senzorické hodnotenie vína ako také je zaťažené mnohými subjektívnymi skutočnosťami. Výber a profesionálna selekcia degustátorov by tak mohla prispieť k objektivizácii hodnotiacej práce medzinárodnej jury. Neslobodno však zabúdať, že takáto činnosť a jej výsledky, ktoré sa napokon dotýkajú cti a povesti človeka - odborníka, musia zostať prísne anonymné.

LITERATÚRA

- [1] Anonym: Règlement des concours internationaux de vins. 55^e Assemblée Générale O.I.V., Paris 1975.
- [2] Anonym: VI^e Concours international des vins. Règlement et résultats du classement des vins. Bratislava 1989.
- [3] Anonym: 36^e foire internationale viti - vinicole. Résultats du classement des vins, des boissons alcoolisées et boissons non - alcoolisées. Ljubljana 1990.
- [4] Anonym: 5th international wine competition. Results of the international wine competition in Ürgüp. Istanbul 1992.

- [5] Andel, J.: Matematická statistika. SNITL/Alfa, Praha 1978.
- [6] Claus, G., Ebner, H.: Grundlagen der Statistik für Psychologen, Pädagogen und Soziologen. Volk und Wissen, Volkseigener Verlag, Berlin 1978.
- [7] Varga, Š., Malík, F., Minárik, E.: Statistical treatment of data acquired by wine evaluation by the penalty system. Ist Part: Relation of median and individual values. Bulletin de l'O.I.V., Vol. 65-731-732, Janvier-Février 1992, 36-48.
- [8] Malík, F.: Osobný register (rok 1991).
- [9] Vedel, A., Charle, G., Charnay, P., Tourmeau, J.: Essai sur la dégustation des vins. S.E.I.V. Macón 1972.
- [10] Varga, Š., Malík, F., Minárik, E.: Statistical treatment of data acquired by wine evaluation by the penalty system. 4nd Part: Evaluation of individual wine taster of the jury. Bulletin de l'O.I.V., Vol. 66-749-750, Juillet - Aout 1993, 578-592.

Lektoroval Doc.Ing.Erich Minárik, Dr.Sc.

Do redakcie došlo 9.12.1993

Malík, F.-Varga, Š.: Matematicko-štatistická charakterizácia odbornej úrovne hodnotiteľa vína Kvas.prům., 40, 1994, č.3, s. 74 - 77

Príspevok hodnotí kvalitu práce členov medzinárodnej degustáčnej jury. Matematicko-štatistickými metódami sa hodnotia údaje o 241 bielych a červených prírodných a šumivých vínach, ktoré hodnotilo 14 degustátorov v dvoch hodnotiacich jury. Hodnoty Pearsonovho koeficienta u jednotlivých hodnotiteľov sú značne rozdielne. Mediánové hodnoty súťažných vín a individuálne hodnoty degustátorov sú závislé, avšak symetrické len u kvalitných hodnotiteľov.

Malík, F.-Varga, Š.: Statistical Evaluation Professionality of Wine Taster. Kvas.prům., 40, 1994, No.3, pp. 74 - 77

This work of our contribution evaluates the quality of the work of the international tasting jury members. Data on 241 white, red and sparkling wines which had been evaluated by a panel of 14 tasters of two juries, are valued by mathematical - statistical methods. Values of the Pearson contingency coefficient of individual wine tasters were very different. The median values of competed wines and individual values of wine tasters are dependent, however, only those of high - grade valuers are symmetric.

Malík, F.-Varga, Š.: Mathematisch-statistische Charakteristik vom Fachniveau der Weinverkoster Kvas.prům., 40, 1994, č.3, s. 74 - 77

Der Beitrag bewertet die Arbeit der internationalen Verkosterkommission. Unter Anwendung von mathematisch-statistischen Methoden wurden Angaben über 241 Natur- und Schaumweinen (weiss und rot) in zwei Gruppen von 14 Verkostern einer Bewertung unterzogen. Die durch die einzelnen Verkoster ermittelten Pearsonischen Koeffizientwerte variieren erheblich. Die mittleren Werte von Wettbewerbsweinen und die durch Verkoster angegebenen individuellen Werte stehen im Zusammenhang, lassen sich jedoch nur bei den Qualitätsverkostern als symmetrisch bezeichnen.

Малик, Ф. - Варга, Ш.: Математико-статистическая характеристика специального уровня лица, оценивающего вина. Квас. пр.м., 40, 1994, 3, стр. 74 - 77

В статье проводится оценка качества работы членов международной дегустационной жюри. Математико-статистическими методами обрабатываются данные о 241 белых и красных природных и игристых винах, которые оценивало 14 дегустаторов в двух оценивающих жюри. Величины коэффициента Парсона в случае отдельных лиц показывают значительные различия. Величины медианы для отдельных вин и индивидуальные величины дегустаторов находятся в зависимости, однако симметричны только в случае высококачественных оценивающих.