

Invenția se referă la industria vinicolă și a divinurilor, anume la evaluarea calității divinurilor.

Este cunoscută metoda de evaluare a calității divinurilor [1], care prevede determinarea conținutului de lignină ($x1$) în ele, a sumei de substanțe tanante ($x2$), componentelor principale ale “eterului enantic” ($x3$), alcoolului izoamilic ($x7$), vanilinei ($x4$), extractului redus, hidroxililor pirogalici ($x8$), calcularea raporturilor între concentrația ligninei și suma substanțelor tanante ($x5$), concentrația ligninei și vanilină ($x6$), concentrația extractului redus și componentele principale ale “eterului enantic” ($x9$), concentrația extractului redus și vanilină ($x10$) și calcularea punctajului estimativ al divinurilor prin formulele:

$$Y = 17,153 + 30,350x1 - 30,673x2 + 49,958x3 + 169,050x4 - 11,142x5 + 0,020x6;$$

$$Y = 8,324 - 1,370x1 + 0,362x2 + 107,15x4 + 0,0199x6 - 5,860x8 - 0,0009x10 ;$$

$$Y = 10,448 + 3,875x1 - 2,112x2 - 20,100x4 - 1,082x5 - 0,0087x6 + 0,050x7 + 0,0001x9.$$

Însă, această metodă este aditivă, ea nu diferențiază indicii compoziției fizico-chimice după gradul influenței lor asupra calității divinurilor și nu permite calcularea punctajului estimativ pentru verificarea obiectivității aprecierii prin degustare.

Este cunoscută o metodă mult mai obiectivă de sinteză a indicelui generalizat al calității unui anumit produs, care prezintă funcția D ($0 \leq D \leq 1$), la baza căreia stă principiul multiplicativ și nicidecum cel aditiv de sinteză [2].

Însă, numărul limitat al funcțiilor de transformare a indicilor în criterii proprii și lipsa maselor lor reduce substanțial valoarea acestei abordări.

Cea mai apropiată de metoda revendicată este metoda de evaluare a calității divinurilor, actualmente în vigoare, care prevede analiza fizico-chimică și gazocromatografică cu determinarea cantitativă a fracției volumetrică de alcool etilic, a densității optice, a concentrațiilor masice de zahăr recalculat pentru cel invertit, de extract redus, substanțe tanante, lignină, vanilină, alcool metilic, fier, cupru, a fracțiilor masice de plumb, cadmiu, arsen, mercur, zinc, și aprecierea organoleptică a divinurilor în puncte [3].

Însă, sistemul zecimal în vigoare de evaluare a calității divinurilor este subiectiv, întrucât el depinde de sensibilitatea senzorială a membrilor comisiei de degustare, și imperfect. Deși acest sistem prevede aprecierea transparenței (până la 0,5 puncte), colorației (până la 0,5 puncte), buchetului sau aromei (până la 3,0 puncte), gustului (până la 5,0 puncte), totuși el folosește metoda aditivă de combinare a acestor indici, ceea ce conduce la suprapunerea punctajelor nesatisfăcătoare ale unor indici cu punctaje mult mai înalte ale altor indici, astfel reducând nivelul de informativitate a punctajului general. Mai mult decât atât, în cadrul determinării calității divinurilor punctajul estimativ este diferențiat în raport cu vârsta lor. Fiecărui an al vârstei divinurilor îi revin aproximativ 0,1...0,3 puncte, în care este foarte dificil de a cuprinde informația obținută la degustare. De asemenea, din cauza numărului impunător de indici ai compoziției fizico-chimice, este complicată argumentarea punctajului organoleptic estimativ obținut, comparându-l vizual cu conținutul cantitativ al unor componente anumite. În legătură cu aceasta apare necesitatea prelucrării matematice a întregii informații obținute și unificării ei într-un singur indice obiectiv care să coreleze strict cu calitatea divinurilor.

Problema pe care o rezolvă metoda revendicată este elaborarea unui indice obiectiv unic, care să cuprindă un maxim de informație privind compoziția fizico-chimică, gradul de toxicitate și de puritate ecologică, tipicitatea și caracteristicile organoleptice ale divinului.

Esența invenției constă în aceea că metoda de evaluare a calității divinurilor include analiza cantitativă și organoleptică a compoziției lor cu determinarea alcoolului etilic, zaharurilor, densității optice, extractului sec nereducător, substanțelor tanante, ligninei, vanilinei, compușilor și elementelor toxice: alcoolului metilic, fierului, cuprului, plumbului, cadmiului, arsenului, mercurului, zincului, conținutului etilcaprilatului, etilcaprinatului, etilaurinatului, gradului de oxidare a substanțelor tanante, evaluarea organoleptică a calității în puncte și determinarea calității divinurilor conform calculului indicelui generalizat al calității D ($0 < D \leq 1$), noutatea constând în aceea că gradul de oxidare a substanțelor tanante se determină prin prezența hidroxililor pirogalici, suplimentar se determină conținutul alcoolului β -feniletic, radionuclizilor de cesiu Cs137, radionuclizilor de stronțiu Sr90 și rapoartele componentelor: substanțe tanante față de lignină, hidroxili pirogalici față de substanțe tanante, iar indicele

generalizat al calității D ($0 < D \leq 1$) se calculează conform formulei:
$$D = \sqrt[4]{D_1 \times D_2 \times D_3 \times D_4}$$
, în care

D_1 - indicele compoziției fizico-chimice a divinurilor ($0 < D_1 \leq 1$),

D_2 - indicele calității ($0,2 < D_2 \leq 1$),

D_3 - indicele de tipicitate a divinurilor ($0 < D_3 \leq 1$),

D_4 - indicele compoziției fizico-chimice a divinului după conținutul impurităților toxice ($0 < D_4 \leq 1$), și în funcție de valorile indicelui D se constată calitatea divinului:

0...0,199 - foarte proastă

0,200...0,369	- proastă
0,370...0,629	- satisfăcătoare
0,630...0,799	- bună
0,800...1,000	- foarte bună.

D_1 este indicele compoziției fizico-chimice a divinurilor ($0 < D_1 \leq 1$), bazat pe gradul de influență a componentelor asupra calității divinurilor, conținutul optim, extremele admisibile de variație a valorilor lor, și determinat

$$D_1 = \sum_{i=1}^m \beta_i \sqrt[m]{\prod_{i=1}^m d_i^{\beta_i}}$$

prin formula:

în care m este numărul indicilor unificați ai compoziției fizico-chimice Y_i , β_i – gradul de influență (importanța) a indicelui i asupra calității alcoolurilor și distilatelor, d_i – criteriul particular (adimensional) al calității fiecărui indice i ($0 < d_i \leq 1$), care se determină conform uneia din următoarele legi de transformare, exprimate prin formulele:

$$d = 1 - e^{-e^{-\left[9\left(\frac{c-Y}{c-b}\right)^\alpha - 2\right]}}, \quad d = e^{-e^{-\left[9\left(\frac{Y-b}{c-b}\right)^\alpha - 2\right]}}, \quad d = 1 - e^{-e^{-\left[9\left(\frac{Y-e}{f-e}\right)^\alpha - 2\right]}}, \quad d = e^{-e^{-\left[9\left(\frac{f-Y}{f-e}\right)^\alpha - 2\right]}}$$

în care Y este indicele compoziției fizico-chimice, $(b ; c)$ sau $(e ; f)$ – domeniul de modificare a lui, α – parametrul determinant al vitezei de modificare a funcției d ;

D_2 este indicele calității ($0,2 < D_2 \leq 1$) ce constituie o funcție adimensională rezultată din evaluarea organoleptică în puncte a calității alcoolurilor și distilatelor, determinat prin formula:

$$D_2 = 0,2 + 0,8 \cdot \left(e^{-e^{-\left[9\left(\frac{Z-b}{c-b}\right)^\alpha - 2\right]}} \right)$$

în care Z este punctajul organoleptic estimativ, $(b ; c)$ – domeniul de modificare a lui, α – parametrul determinant al vitezei de modificare a funcției, care depind de grupa de vârstă (marca) a divinului evaluat;

D_3 este indicele de tipicitate a divinurilor ($0 < D_3 \leq 1$) determinat prin formula:

$$D_3 = \sum_{k=1}^p \beta_k \sqrt[p]{\prod_{k=1}^p g_k^{\beta_k}}$$

în care p este numărul de indici unificați de tipicitate X_i , β_k – gradul de influență (importanța) indicelui k asupra tipicității divinului, g_k – criteriul particular (adimensional) al tipicității fiecărui indice k ($0 < g_k \leq 1$), care se determină conform uneia din următoarele legi de transformare, exprimate prin formulele:

$$g = 1 - e^{-e^{-\left[9\left(\frac{c-X}{c-b}\right)^\alpha - 2\right]}}, \quad g = e^{-e^{-\left[9\left(\frac{X-b}{c-b}\right)^\alpha - 2\right]}}, \quad g = 1 - e^{-e^{-\left[9\left(\frac{X-e}{f-e}\right)^\alpha - 2\right]}}, \quad g = e^{-e^{-\left[9\left(\frac{f-X}{f-e}\right)^\alpha - 2\right]}}$$

în care X este indicele de tipicitate, $(b ; c)$ sau $(e ; f)$ – domeniul de modificare a lui, α – parametrul determinant al vitezei de modificare a funcției g ;

D_4 este indicele compoziției fizico-chimice a divinului după conținutul impurităților toxice ($0 < D_4 \leq 1$), bazat pe extremele admisibile de variație a valorilor lor și determinat prin formula:

$$D_4 = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n h_j}$$

în care n este numărul indicilor unificați ai compoziției fizico-chimice după conținutul impurităților toxice W_j , h_j – criteriul particular (adimensional) al conținutului de impurități toxice pentru fiecare indice j ($0 < h_j \leq 1$), care se determină conform uneia din următoarele legi de transformare, exprimate prin formulele:

$$h = 1 - e^{-e^{-\left[9\left(\frac{c-W}{c-b}\right)^\alpha - 2\right]}}, \quad h = e^{-e^{-\left[9\left(\frac{W-b}{c-b}\right)^\alpha - 2\right]}}, \quad h = 1 - e^{-e^{-\left[9\left(\frac{W-e}{f-e}\right)^\alpha - 2\right]}}, \quad h = e^{-e^{-\left[9\left(\frac{f-W}{f-e}\right)^\alpha - 2\right]}}$$

în care W este indicele de puritate ecologică după conținutul de impurități toxice, $(b ; c)$ sau $(e ; f)$ – domeniul de modificare a lui, α – parametrul determinant al vitezei de modificare a funcției h .

Indicii adăugați la metoda cunoscută [1] oferă o informație mai amplă privind compoziția divinului, care ar fi fost incompletă în lipsa acestora. Componentele principale ale “eterului enantic”: etilcaprilat, etilcaprinat, etillaurinat,

determinate prin metoda gazocromatografică, constituie specificul divinurilor, mai ales al coniacurilor franceze, și influențează substanțial la formarea buchetului și gustului. Caracteristicile organoleptice ale divinurilor depind esențial de indicele – gradul de oxidare al substanțelor tanante, care se manifestă prin prezența hidroxililor pirogalici, întrucât ei caracterizează intensitatea proceselor de oxidoreducere care au loc și influențează considerabil asupra modificării calității produsului. Conținutul cantitativ al alcoolului β -feniletic corelează strict cu vârsta divinurilor, întrucât crește împreună cu mărirea termenului de maturizare a distilatelor de vin pentru divin și participă la formarea buchetului, atribuindu-le nuanțe compuse plăcute de flori. De asemenea corelează strict cu vârsta distilatelor de vin pentru divin și a divinurilor raportul între substanțele tanante și lignină și raportul între hidroxilii pirogalici și substanțele tanante, care caracterizează procesele de maturizare a distilatelor de vin pentru coniac și influențează în mare măsură calitatea divinurilor. Informația despre gradul de puritate ecologică a divinurilor, caracterizată prin prezența compușilor și elementelor toxice, actualmente este insuficientă fără determinarea radionuclizilor de Cs137 și radionuclizilor de Sr90. După analiza fizico-chimică și gazocromatografică divinurile se supun analizei organoleptice prin degustare cu apreciere conform sistemului estimativ zecimal.

Pe baza informației privind compoziția fizico-chimică care determină aroma și gustul divinurilor $D1$, privind tipicitatea lor $D3$, gradul de toxicitate și puritate ecologică $D4$, precum și a informației despre caracteristicile organoleptice ale divinurilor $D2$, prin formula $D = \sqrt[4]{D_1 \times D_2 \times D_3 \times D_4}$ se calculează indicele generalizat al calității D . Această informație caracterizează într-o formă expresă calitatea divinurilor exprimată printr-un sistem de valori prezentat în tab. 1.

Tabelul 1

Sistemul de valori ale indicilor de calitate

(D, D1, D2, D3, D4, d, h, g)

<i>Valori</i>	<i>Calitate</i>
0...0,199	foarte proastă
0,200...0,369	proastă
0,370...0,629	satisfăcătoare
0,630...0,799	bună
0,800...1,000	foarte bună

Astfel, cu ajutorul unei analize fizico-chimice mai detaliate, aprecierii organoleptice în puncte și calculării indicelui generalizat al calității care unifică aceste date după principiul multiplicativ și care de asemenea este bazat pe corelarea și gradul de influență (importanță) a componentelor asupra calității produselor, tipicitate și gradul de toxicitate și puritate ecologică, este posibil de a efectua o evaluare mai obiectivă a calității divinurilor.

Rezultatul metodei revendicate este elaborarea unui indice generalizat al calității divinurilor care se bazează pe compoziția fizico-chimică, tipicitatea lor, aprecierea organoleptică, gradul de toxicitate și de puritate ecologică, calculat conform unui program de calculator și folosit pentru evaluarea obiectivă a calității acestor produse imediat sau la cupajarea lor conform programelor de calculator și pentru selectarea compoziției necesare a divinurilor, asigurând tipicitatea lor și o calitate superioară stabilă.

Realizarea metodei este prezentată în exemplele 1 și 2.

Exemplul 1. Pentru determinarea indicelui generalizat al calității conform metodei revendicate și conform metodei cunoscute [1] s-a selectat divinul “Barza Albă” de vârstă 4,5...5 ani produs de fabrica “KVINT”.

Tabelul 2

Compoziția fizico-chimică și calitatea divinului “Barza Albă”

Denumirea indicelui	Metoda cunoscută	Metoda revendicată
Fracția volumetrică de alcool etilic, % vol.	40,0	40,0
Conținutul de zahăr, g/dm ³	14,1	14,1
Densitatea optică, E0	0,5	0,5
Vârsta, ani	4,48	4,48
Concentrația masică a extractului redus, g/dm ³	0,98	0,98
Concentrația masică a substanțelor tanante, g/dm ³	0,28	0,28
Concentrația masică a ligninei, g/dm ³	0,14	0,14

Concentrația masică a vanilinei, g/dm ³	2,2	2,2
Concentrația masică a componentelor principale ale “eterului enantic”, mg/dm ³	–	19,3
Concentrația masică a hidroxililor pirogalici, mg/dm ³	–	42
Gradul de oxidare a substanțelor tanante, g/dm ³	–	15,0
Concentrația masică a fierului, mg/dm ³	0,1	0,1
Concentrația masică a cuprului, mg/dm ³	2,4	2,4
Fracția masică de plumb, mg/kg	0	0
Fracția masică de cadmiu, mg/kg	0	0
Fracția masică de arsen, mg/kg	0	0
Fracția masică de mercur, mg/kg	0	0
Fracția masică de zinc, mg/kg	0,44	0,44
Concentrația masică a alcoolului metilic, g/dm ³	0,2	0,2
Concentrația masică de radionuclizi de Ce137, Bk/L	–	0
Concentrația masică de radionuclizi de Sr90, Bk/L	–	0
Concentrația masică a alcoolului β-feniletic, mg/dm ³	–	1,9
Raportul c.mas. a substanțelor tanante la c.mas. a ligninei	–	2,0
Raportul c.mas. a hidroxililor pirogalici la c.mas. a substanțelor tanante	–	0,150
Aprecierea organoleptică, puncte *)	8,43	8,43
Indicele fizico-chimic al compoziției divinului <i>D1</i>	–	0,867
Indicele calității divinului <i>D2</i>	–	0,930
Indicele tipicității divinului <i>D3</i>	–	0,992
Indicele toxicității <i>D4</i>	–	1,000
Indicele generalizat al calității $D = \sqrt{D_1 \times D_2 \times D_3 \times D_4}$	–	0,946
Indicele generalizat al calității exprimat în puncte	–	8,44

Notă: pentru divinurile de vârstă 4,5...5 ani evaluarea organoleptică conform metodei cunoscute [1] oscilează în limitele a 8,3...8,6 puncte.

Tabelul 3

Legile de transformare $d = f(Y)$, $g = f(X)$, $h = f(W)$ pentru divinul “Barza Albă”

Denumirea indicilor <i>W</i> , <i>X</i> , <i>Y</i> , <i>Z</i> , domeniile de modificare a lor, criteriile speciale ale calității lor <i>d</i> , <i>h</i> , <i>g</i> și greutate β	Legile de transformare $d = f(Y)$, $g = f(X)$, $h = f(W)$	
1	2	
<i>Y1</i> – alcool etilic, %	$\beta I = 1,0$	
<i>Y1</i>	<i>dI</i>	$d_1 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{Y_1 - 39,6}{0,4} \right)^{0,681} - 2 \right] \right\} \right\}, 39,6 \leq Y_1 \leq 40,0;$ $d_1 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{40,4 - Y_1}{0,4} \right)^{0,681} - 2 \right] \right\} \right\}, 40,0 < Y_1 \leq 40,4.$
< 39,6	0,001	
39,7	0,8	
40,0	1,0	
40,3	0,8	

> 40,4	0,001	
Y2 – conținutul de zahăr, g/dm³ β₂ = 1,0		
Y2	d2	$d_2 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{Y_2 - 12,5}{2,5} \right)^{0,587} - 2 \right] \right\} \right\}, 12,5 \leq Y_2 \leq 15,0;$ $d_2 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{17,5 - Y_2}{2,5} \right)^{0,587} - 2 \right] \right\} \right\}, 15,0 < Y_2 \leq 17,5.$
< 12,5	0,001	
13	0,8	
15	1,0	
17	0,8	
> 17,5	0,001	
Y3 – densitatea optică β₃ = 0,8		
Y3	d3	$d_3 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{Y_3 - 0,25}{0,25} \right)^{0,587} - 2 \right] \right\} \right\}, 0,25 \leq Y_3 \leq 0,5;$ $d_3 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{0,75 - Y_3}{0,25} \right)^{0,587} - 2 \right] \right\} \right\}, 0,5 < Y_3 \leq 0,75.$
< 0,25	0,001	
0,3	0,8	
0,5	1,0	
0,7	0,8	
> 0,75	0,001	
Y4 – vârsta, ani β₄ = 0,8		
Y4	d4	$d_4 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{Y_4 - 4,40}{0,10} \right)^{1,363} - 2 \right] \right\} \right\}, 4,40 \leq Y_4 \leq 4,50;$ $d_4 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{4,55 - Y_4}{0,05} \right)^{1,927} - 2 \right] \right\} \right\}, 4,50 < Y_4 \leq 4,55.$
< 4,40	0,001	
4,45	0,8	
4,50	1,0	
> 4,55	0,001	
Y5 – conținutul de extract redus, g/dm³ β₅ = 1,0		
Y5	d5	$d_5 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{Y_5 - 0,45}{0,35} \right)^{0,686} - 2 \right] \right\} \right\}, 0,45 \leq Y_5 \leq 0,8;$ $d_5 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{1,90 - Y_5}{1,1} \right)^{0,557} - 2 \right] \right\} \right\}, 0,80 < Y_5 \leq 1,9.$
< 0,45	0,001	
0,5	0,5	
0,8	1,0	
1,8	0,5	
> 1,90	0,001	
Y6 – conținutul de substanțe tanante, g/dm³ β₆ = 1,0		
Y6	d6	$d_6 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{Y_6 - 0,15}{0,15} \right)^{0,860} - 2 \right] \right\} \right\}, 0,15 \leq Y_6 \leq 0,3.$
< 0,15	0,001	
0,2	0,8	
> 0,3	1,0	

<i>Y7 – conținutul de lignină, g/dm³</i>		<i>β₇ = 1,0</i>
<i>Y7</i>	<i>d7</i>	$d_7 = 1 - \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{0,15 - Y_7}{0,15} \right)^{1,616} - 2 \right] \right\} \right\}, 0 < Y_7 \leq 0,15.$
0	0,001	
0,10	0,8	
> 0,15	1,0	
<i>Y8 – conținutul de vanilină, mg/dm³</i>		<i>β₈ = 0,4</i>
<i>Y8</i>	<i>d8</i>	$d_8 = 1 - \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{3,0 - Y_8}{2,9} \right)^{1,668} - 2 \right] \right\} \right\}, 0,1 \leq Y_8 \leq 3,0.$
< 0,1	0,001	
2,0	0,8	
> 3,0	1,0	
<i>Y9 – conținutul de componente principale ale “eterului enantic”, mg/dm³</i>		<i>β₉ = 0,6</i>
<i>Y9</i>	<i>d9</i>	$d_9 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{Y_9 - 6}{14} \right)^{1,927} - 2 \right] \right\} \right\}, 6 \leq Y_9 \leq 20 ;$ $d_9 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{24 - Y_9}{4} \right)^{1,927} - 2 \right] \right\} \right\}, 20 < Y_9 \leq 24 .$
< 6	0,001	
20	1,0	
> 24	0,001	
<i>Y10 – gradul de oxidare a substanțelor tanante, g/dm³</i>		<i>β₁₀ = 0,6</i>
<i>Y10</i>	<i>d10</i>	$d_{10} = 1 - \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{Y_{10} - 8}{12} \right)^{1,616} - 2 \right] \right\} \right\}, 8 \leq Y_{10} \leq 20.$
< 8	1,0	
12	0,8	
> 20	0,001	
<i>Z – evaluarea organoleptică, puncte;</i>		<i>D₂ = 0,2 + 0,8 · D'₂</i>
<i>Z</i>	<i>D'₂</i>	$D'_2 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{Z - 8,3}{0,3} \right)^{0,860} - 2 \right] \right\} \right\}, 8,3 \leq Z \leq 8,6$
< 8,3	0,001	
8,4	0,8	
> 8,6	1,0	
<i>X1 – conținutul de alcool β-feniletlic, mg/dm³</i>		<i>β₁ = 0,8</i>
<i>X1</i>	<i>g1</i>	$g_1 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{X_1 - 1,5}{0,5} \right)^{1,927} - 2 \right] \right\} \right\}, 1,5 \leq X_1 \leq 2,0 ;$ $g_1 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{2,5 - X_1}{0,5} \right)^{1,927} - 2 \right] \right\} \right\}, 2,0 < X_1 \leq 2,5 .$
< 1,5	0,001	
2,0	1,0	
> 2,5	0,001	

<i>X2 – raportul substanțelor tanante față de lignină</i>		$\beta_2 = 1,0$
<i>X2</i>	<i>g2</i>	$g_2 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{X_2 - 1,5}{0,5} \right)^{1,927} - 2 \right] \right\} \right\}, 1,5 \leq X_2 \leq 2,0;$ $g_2 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{2,5 - X_2}{0,5} \right)^{1,927} - 2 \right] \right\} \right\}, 2,0 < X_2 \leq 2,5.$
< 1,5	0,001	
2,0	1,0	
> 2,5	0,001	
<i>X3 – raportul hidroxililor pirogalici față de substanțele tanante</i>		$\beta_3 = 0,6$
<i>X3</i>	<i>g3</i>	$g_3 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{X_3 - 0,145}{0,005} \right)^{1,927} - 2 \right] \right\} \right\}, 0,145 \leq X_3 \leq 0,150 ;$ $g_3 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{0,160 - X_3}{0,010} \right)^{1,927} - 2 \right] \right\} \right\}, 0,150 < X_3 \leq 0,160 .$
< 0,145	0,001	
0,150	1,0	
> 0,160	0,001	
<i>W1 – conținutul de fier, mg/dm3</i>		
<i>W1</i>	<i>h1</i>	$h_1 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{1,6 - W_1}{1,4} \right)^{0,506} - 2 \right] \right\} \right\}, 0,2 \leq W_1 \leq 1,6.$
< 0,2	1,0	
1,5	0,5	
> 1,6	0,0	
	01	
<i>W2 – conținutul de cupru, mg/dm3</i>		
<i>W2</i>	<i>h2</i>	$h_2 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{5,1 - W_2}{2,6} \right)^{0,410} - 2 \right] \right\} \right\}, 2,5 \leq W_2 \leq 5,1.$
< 2,5	1,0	
5,0	0,5	
> 5,1	0,0	
	01	
<i>W3 – conținutul de plumb, mg/kg</i>		
<i>W3</i>	<i>h3</i>	$h_3 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{0,31 - W_3}{0,31} \right)^{0,389} - 2 \right] \right\} \right\}, 0 < W_3 \leq 0,31.$
0	1,0	
0,3	0,5	
> 0,31	0,0	
	01	
<i>W4 – conținutul de cadmiu, mg/kg</i>		

W_4	h_4	$h_4 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{0,031 - W_4}{0,031} \right)^{0,389} - 2 \right] \right\} \right\} , 0 < W_4 \leq 0,031.$
0 0,0 3 > 0,031	1,0 0,5 0,0 01	
<i>W5 – conținutul de arsen, mg/kg</i>		
W_5	h_5	$h_5 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{0,21 - W_5}{0,21} \right)^{0,439} - 2 \right] \right\} \right\} , 0 < W_5 \leq 0,21.$
0 0,2 > 0,21	1,0 0,5 0,0 01	
<i>W6 – conținutul de mercur, mg/kg</i>		
W_6	h_6	$h_6 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{0,006 - W_6}{0,006} \right)^{0,746} - 2 \right] \right\} \right\} , 0 < W_6 \leq 0,006.$
0 0,0 05 > 0,006	1,0 0,5 0,0 01	
<i>W7 – conținutul de zinc, mg/kg</i>		
W_7	h_7	$h_7 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{10 - W_7}{9,5} \right)^{1,927} - 2 \right] \right\} \right\} , 0,5 \leq W_7 \leq 10,0.$
< 0,5 > 10,0	1,0 0,0 01	
<i>W8 – conținutul de alcool metilic, g/dm³</i>		
W_8	h_8	$h_8 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{1,1 - W_8}{1,1} \right)^{0,557} - 2 \right] \right\} \right\} , 0 < W_8 \leq 1,1.$
0 1,0 > 1,1	1,0 0,5 0,0 01	
<i>W9 – conținutul de radionuclizi Ce137, Bk/L</i>		
W_9	h_9	$h_9 = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{72 - W_9}{22} \right)^{0,557} - 2 \right] \right\} \right\} , 50 \leq W_9 \leq 72.$
< 50 70	1,0 0,5	

72	>	01	0,0
<i>W10 – conținutul de radionuclizi Sr90, Bk/L</i>			
0	W1		h10
$h_{10} = \exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{105 - W_{10}}{55} \right)^{0,557} - 2 \right] \right\} \right\} , 50 \leq W_{10} \leq 105.$			
50	<		1,0
	100		0,5
	>		0,0
105		01	

Se calculează valoarea indicelui generalizat al calității conform metodei revendicate. Se determină criteriile speciale conform formulelor prezentate în tabelul 3 pentru:

- alcoolul etilic $d1 = 0,999$;
- zahăr $d2 = 0,993$;
- densitatea optică $d3 = 0,999$;
- vârstă $d4 = 0,990$;
- extractul redus $d5 = 0,998$;
- substanțele tanante $d6 = 0,997$;
- lignină $d7 = 0,999$;
- vanilină $d8 = 0,925$;
- componentele de bază ale “eterului enantic” $d9 = 0,998$;
- gradul de oxidare a substanțelor tanante $d10 = 0,157$;
- alcoolul β -feniletic $g1 = 0,979$;
- raportul între substanțele tanante și lignină $g2 = 0,999$;
- raportul între hidroxilii pirogalici și substanțele tanante $g3 = 0,999$;
- fier $h1 = 1,0$;
- cupru $h2 = 1,0$;
- plumb $h3 = 1,0$;
- cadmiu $h4 = 1,0$;
- arsen $h5 = 1,0$;
- mercur $h6 = 1,0$;
- zinc $h7 = 1,0$;
- alcool metilic $h8 = 0,998$;
- radionuclizizi de Ce137 $h9 = 1,0$;
- radionuclizizi de Sr90 $h10 = 1,0$.

Se calculează indicele compoziției fizico-chimice a divinului – $D1 = 0,867$.

Se calculează indicele calității:

$$D_2 = 0,2 + 0,8 \cdot \left(\exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{8,43 - 8,3}{0,3} \right)^{0,860} - 2 \right] \right\} \right\} \right) = 0,930.$$

Se calculează indicele tipicității divinului – $D3 = 0,992$.

Se calculează indicele compoziției fizico-chimice a divinului după conținutul impurităților toxice $D4 = 1,0$.

Acești indici se combină într-un indice generalizat al calității divinului:

$$D = \sqrt[4]{0,867 \cdot 0,930 \cdot 0,992 \cdot 1,0} = 0,946.$$

Divinul a fost evaluat conform metodei cunoscute [1] prin degustare cu 8,43 puncte, ceea ce la transformare în indicele $D2$ a constituit 0,930, adică organoleptic proba corespunde notei estimative “calitate foarte bună”. Indicele compoziției fizico-chimice $D1$ s-a evaluat cu 0,867 puncte, ceea ce corespunde “calității foarte bune”. Indicele tipicității divinului $D3$ cu 0,992 puncte corespunde “calității foarte bune”. Indicele compoziției fizico-chimice a divinului după conținutul de impurități toxice $D4$ s-a estimat cu 1,0 puncte și de asemenea corespunde “calității foarte bune”. Indicele generalizat al calității D al probei a constituit 0,946, aceasta corespundând cu nota “calitate foarte bună” (tab. 1).

Pentru comparare cu metoda cunoscută [1] indicele generalizat al calității D a fost transformat în punctajul estimativ din metoda cunoscută [1] prin formula:

$$Y^* = 8,3 + 0,3 \cdot \left[\ln \left(\frac{1}{\ln \left(\frac{1}{\frac{0,939 - 0,2}{0,8}} \right)} \right) + 2 \right] = 8,44.$$

Punctajul estimativ de calitate al probei calculat prin metoda menționată egal cu 8,44 s-a dovedit a fi cu 0,01 puncte mai înalt decât nota organoleptică conform metodei cunoscute [1], fapt care se explică prin compoziția fizico-chimică și tipicitatea optime și prin lipsa sau concentrația minimă de elemente și compuși toxici.

Exemplul 2. Pentru determinarea indicelui generalizat al calității conform metodei revendicate și conform metodei cunoscute [1] s-a selectat divinul “Barza Albă” de vârstă 4,5...5 ani fabricat la FVCT “KVINT”.

Tabelul 4

Compoziția fizico-chimică și calitatea divinului “Barza Albă”

Denumirea indicelui	Metoda cunoscută	Metoda revendicată
1	2	3
Fracția volumetrică de alcool etilic, % vol.	40,0	40,0
Conținutul de zahăr, g/dm ³	14,8	14,8
Densitatea optică, E0	0,45	0,45
Vârsta, ani	4,47	4,47
Concentrația masică a extractului redus, g/dm ³	1,6	1,6
Concentrația masică a substanțelor tanante, g/dm ³	0,27	0,27
Concentrația masică a ligninei, g/dm ³	0,26	0,26
Concentrația masică a vanilinei, g/dm ³	2,1	2,1
Concentrația masică a componentelor principale ale “eterului enantic”, mg/dm ³	–	18,0
Concentrația masică a hidroxililor pirogalici, mg/dm ³	–	41
Gradul de oxidare a substanțelor tanante, g/dm ³	–	15,1
Concentrația masică a fierului, mg/dm ³	0,3	0,3
Concentrația masică a cuprului, mg/dm ³	2,2	2,2
Fracția masică de plumb, mg/kg	0	0
Fracția masică de cadmiu, mg/kg	0	0
Fracția masică de arsen, mg/kg	0	0
Fracția masică de mercur, mg/kg	0	0
Fracția masică de zinc, mg/kg	0,38	0,38
Concentrația masică a alcoolului metilic, g/dm ³	0,95	0,95
Concentrația masică de radionuclizi de Ce137, Bk/L	–	0
Concentrația masică de radionuclizi de Sr90, Bk/L	–	0
Concentrația masică a alcoolului β-feniletlic, mg/dm ³	–	2,0
Raportul c.mas. a substanțelor tanante la c.mas. a ligninei	–	1,04

Raportul c.mas. a hidroxililor pirogalici la c.mas. a substanțelor tanante	–	0,151
Aprecierea organoleptică, puncte *)	8,46	8,46
Indicele fizico-chimic al compoziției divinului $D1$	–	0,849
Indicele calității divinului $D2$	–	0,930
Indicele tipicității divinului $D3$	–	0,056
Indicele toxicității $D4$	–	0,963
Indicele generalizat al calității $D = \sqrt{D_1 \times D_2 \times D_3 \times D_4}$	–	0,459
Indicele generalizat al calității exprimat în puncte	–	8,35

Notă: pentru divinurile de vârstă 4,5...5 ani evaluarea organoleptică conform metodei cunoscute [1] oscilează în limitele a 8,3...8,6 puncte.

Se calculează valoarea indicelui generalizat al calității conform metodei revendicate. Se determină criteriile speciale conform formulelor prezentate în tabelul 3 pentru:

- alcoolul etilic $d1 = 0,999$;
- zahăr $d2 = 0,999$;
- densitatea optică $d3 = 0,997$;
- vârstă $d4 = 0,971$;
- extractul redus $d5 = 0,910$;
- substanțele tanante $d6 = 0,996$;
- lignină $d7 = 1,0$;
- vanilină $d8 = 0,872$;
- componentele de bază ale “eterului enantic” $d9 = 0,991$;
- gradul de oxidare a substanțelor tanante $d10 = 0,145$;
- alcoolul β -feniletalic $g1 = 0,999$;
- raportul între substanțele tanante și lignină $g2 = 0,001$;
- raportul între hidroxilii pirogalici și substanțele tanante $g3 = 1,0$;
- fier $h1 = 1,0$;
- cupru $h2 = 1,0$;
- plumb $h3 = 1,0$;
- cadmiu $h4 = 1,0$;
- arsen $h5 = 1,0$;
- mercur $h6 = 1,0$;
- zinc $h7 = 1,0$;
- alcool metilic $h8 = 0,684$;
- radionuclizi de Ce137 $h9 = 1,0$;
- radionuclizi de Sr90 $h10 = 1,0$.

Se calculează indicele compoziției fizico-chimice a divinului – $D1 = 0,849$.

Se calculează indicele calității:

$$D_2 = 0,2 + 0,8 \cdot \left(\exp \left\{ - \exp \left\{ - \left[9 \left(\frac{8,46 - 8,3}{0,3} \right)^{0,860} - 2 \right] \right\} \right\} \right) = 0,969.$$

Se calculează indicele tipicității divinului – $D3 = 0,056$.

Se calculează indicele compoziției fizico-chimice a divinului după conținutul de impurități toxice $D4 = 0,963$.

Acești indici se combină într-un indice generalizat al calității divinului:

$$D = \sqrt[4]{0,849 \cdot 0,969 \cdot 0,056 \cdot 0,963} = 0,459.$$

Divinul a fost evaluat prin metoda cunoscută [1] cu ajutorul degustării cu 8,46 puncte, ceea ce la transformarea în indicele $D2$ a constituit 0,969, adică organoleptic proba de divin corespunde notei “calitate foarte bună”. Indicele compoziției fizico-chimice $D1$ s-a evaluat cu 0,849 puncte, ceea ce corespunde “calității foarte bune”. Indicele tipicității divinului $D3$ a obținut 0,056 puncte, ceea ce corespunde “calității foarte proaste”. Indicele compoziției fizico-chimice a divinului după conținutul de impurități toxice $D4$ s-a estimat cu 0,963 puncte, ceea ce corespunde

“calității foarte bune”. Indicele generalizat al calității D al probei a constituit 0,459, aceasta corespundând cu nota “calitate satisfăcătoare” (tab. 1).

Pentru comparare cu metoda cunoscută [1] indicele generalizat al calității D a fost transformat în punctajul estimativ din metoda cunoscută [1] prin formula:

$$Y^* = 8,3 + 0,3 \cdot \frac{\ln \left(\frac{1}{\ln \left(\frac{1}{\frac{0,459 - 0,2}{0,8}} \right) + 2} \right)}{9} = 8,35.$$

Punctajul estimativ de calitate al probei calculat prin metoda menționată egal cu 8,35 s-a dovedit a fi cu 0,11 puncte mai jos decât nota organoleptică conform metodei cunoscute [1], fapt care se explică prin devierea indicilor de tipicitate, ceea ce s-a reflectat asupra indicelui generalizat al calității.