

УДК 65.018:663.60

**М.П. ГОЛОВКО, Н.М. ПЕНКИНА, В.В. КОЛЕСНИК**  
Харківський державний університет харчування та торгівлі

### **КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ НОВИХ ВИДІВ СПИРТОВИХ НАСТОЯНОК**

*Розроблено рецептуру спиртових настоянок на основі доступної рослинної та тваринної сировини з вираженими властивостями знижувати токсичний ефект під час вживання даних напоїв. У даній роботі проведено комплексну оцінку якості нових видів спиртових настоянок. Використано комплекс показників якості, в який входять органолептичні, фізико-хімічні та токсичні показники. Розраховано комплексний показник якості нових напоїв і за його результатами визначено кращі.*

*Ключові слова: якість, настоянка, властивості, коефіцієнт, група.*

**Н.П. ГОЛОВКО, Н.М. ПЕНКИНА, В.В. КОЛЕСНИК**  
Харьковский государственный университет питания и торговли

### **КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НОВЫХ ВИДОВ СПИРТОВЫХ НАСТОЕК**

*Разработана рецептура спиртовых настоек на основе доступного растительного и животного сырья с выраженными свойствами снижать токсический эффект при употреблении данных напитков. В данной работе проведена комплексная оценка качества новых видов спиртовых настоек. Использован комплекс показателей качества, в который входят органолептические, физико-химические и токсические показатели. Рассчитано комплексный показатель качества новых напитков и по его результатам определены лучшие.*

*Ключевые слова: качество, настойка, свойства, коэффициент, группа.*

**N.P. HOLOVKO, N.M. PENKINA, V.V. KOLESNYK**  
Kharkiv State University of Food Technology and Trade

### **QUALITY COMPREHENSIVE ASSESSMENT NEW TYPES OF AN ALCOHOL INFUSION**

*The compounding alcoholic liquors on the basis of available plant and animal materials with distinct properties to reduce the toxic effects when using these drinks. In this paper, a comprehensive assessment of the quality of new types of alcoholic liquors. Use a set of quality indicators, which includes the organoleptic, physico-chemical and toxic indicators. Calculated complex index of the quality of new drinks and he determined the best results.*

*Keywords: quality, tincture, properties, factor, group.*

#### **Постановка проблеми**

Сьогодні лікєро-горілочна продукція належать до товарів, які найбільш часто підлягають підробці. Фальсифікація якості алкогольних напоїв досягається за рахунок розведення водою, внесення добавок, не передбачених рецептурою, повною або частковою заміною етилового спирту технічним та ін [1]. Згідно з діючою нормативною документацією, якість спиртних напоїв обумовлена сукупністю показників, які визначають органолептичним та інструментальними методами. До них відносяться органолептичні, фізико-хімічні показники якості та показники безпеки. Загальним критерієм оцінки продукції є комплексний показник якості. Поняття якості має важливе значення у практичній діяльності, під цим поняттям розуміють сукупність властивостей продукції, які обумовлюють її придатність задовольняти загальні вимоги у відповідності до її призначення.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Для оцінки якості харчової продукції широко застосовуються методи кваліметрії [2]. Для цього використовують комплекс показників якості, які обумовлюють відповідність дослідної продукції вимогам нормативного документу, а саме ДСТУ 4257 – 2003 «Напій лікєро-горілочані. Технічні умови» [3]. Стосовно визначення якості лікєро-горілочаної продукції не можна обмежуватися лише смаковими відчуттями. На даний час якісні алкогольні напої мають відповідати більш широкому спектру вимог, таких як підвищені споживчі властивості, висока фізіологічна цінність, знижені токсичні властивості, яскраво виражений, стійкий колір та стійкість під час зберігання.

#### **Формулювання мети дослідження**

Мета дослідження – оорахувати та проаналізувати комплексний показник якості дослідних зразків на основі органолептичної, фізико-хімічної експертизи та оцінки показників безпеки настоянок.

**Викладення основного матеріалу дослідження**

Розроблено три види алкогольних настоянок: Red Light, Orange Light, Green Light на основі доступної натуральної рослинної та тваринної сировини з вираженими алкопротекторними та гепапротекторними властивостями. Рослинну сировину підбрано таким чином, щоб вона мала гармонійний смак та аромат, прийнятний для сприйняття колір, а також знижувала токсичний ефект готового напою.

Для визначення комплексного показника якості проводиться наступна підготовка: спочатку визначаються конкретні властивості зразків спиртових настоянок. Потім всі властивості групуються в наступні дві групи: А – група властивостей, що характеризують органолептичні показники якості (зовнішній вигляд, колір, смак та аромат); Б – група властивостей, що характеризують фізико-хімічні показники напою (міцність, масова концентрація кислот у перерахунку на лимонну, масова концентрація загального екстракту); В – група властивостей, що характеризують показники безпеки (вміст цинку, вміст міді, вміст свинцю, вміст миш'яку, вміст кадмію, вміст ртуті).

Для цього був обраний метод визначення середньозваженого показника, що розраховується методом визначення середнього зваженого арифметичного показника згідно формули:

$$\hat{E}_o = \sum m_i q_i, \tag{1}$$

де  $m_i$  – коефіцієнти вагомості окремих показників якості;

$q_i$  – відносні показники якості.

Зразки, представлені для розрахунку комплексного показника якості:

Зразок №1 – спиртова настоянка Бульбаш зубрового (представлена в роздрібній торговельній мережі);

Зразок №2 – спиртова настоянка Red Light;

Зразок №3 – спиртова настоянка Orange Light;

Зразок №4 – спиртова настоянка Green Light.

Оцінювані властивості й показники:

– група А – органолептичні властивості [1(зовнішній вигляд, бали), 2(колір, бали), 3(смак та аромат, бали)];

– група Б – фізико-хімічні показники [1 (міцність, %), 2(масова концентрація кислот у перерахунку на лимонну г/100 см<sup>3</sup>), 3 (масова концентрація загального екстракту г/100 см<sup>3</sup>)].

– група В – токсичність [1(вміст цинку мг/кг), 2 (вміст міді мг/кг), 3(вміст свинцю мг/кг), 4(вміст миш'яку мг/кг), 5(вміст кадмію мг/кг), 6(вміст ртуті мг/кг)].

Дерево властивостей, яке включає сукупність властивостей, які визначають якість лікеро-горілчаної продукції графічним способом, представлено на рис. 1.



Рис.1. Дерево властивостей якості спиртових настоянок

1. Позначимо абсолютні показники якості для обраних груп властивостей:

група А

№1: P<sub>1a1</sub>=2 P<sub>2a1</sub>=3 P<sub>3a1</sub>=3,5  
 №2: P<sub>1a2</sub>=2 P<sub>2a2</sub>=4 P<sub>3a2</sub>=4  
 №3: P<sub>1a3</sub>=2 P<sub>2a3</sub>=4 P<sub>3a3</sub>=3,9  
 №4: P<sub>1a4</sub>=2 P<sub>2a4</sub>=4 P<sub>3a4</sub>=3,8

група Б

№1: P<sub>1б1</sub>=39 P<sub>2б1</sub>=0,3 P<sub>3б1</sub>=2,9  
 №2: P<sub>1б2</sub>=40 P<sub>2б2</sub>=0,7 P<sub>3б2</sub>=3,4  
 №3: P<sub>1б3</sub>=40 P<sub>2б3</sub>=0,4 P<sub>3б3</sub>=3,12  
 №4: P<sub>1б4</sub>=40 P<sub>2б4</sub>=0,5 P<sub>3б4</sub>=4,21

група В

№1: P<sub>1в1</sub>=2,7 P<sub>2в1</sub>=1,8 P<sub>3в1</sub>=0,009 P<sub>4в1</sub>=0,0008 P<sub>5в1</sub>=0,0008 P<sub>6в1</sub>=0,0007  
 №2: P<sub>1в2</sub>=2,3 P<sub>2в2</sub>=1,2 P<sub>3в2</sub>=0,004 P<sub>4в2</sub>=0,0006 P<sub>5в2</sub>=0,0002 P<sub>6в2</sub>=0,0002  
 №3: P<sub>1в3</sub>=2,5 P<sub>2в3</sub>=1,1 P<sub>3в3</sub>=0,004 P<sub>4в3</sub>=0,0005 P<sub>5в3</sub>=0,0002 P<sub>6в3</sub>=0,0003  
 №4: P<sub>1в4</sub>=1,9 P<sub>2в4</sub>=1,4 P<sub>3в4</sub>=0,002 P<sub>4в4</sub>=0,0005 P<sub>5в4</sub>=0,0003 P<sub>6в4</sub>=0,00015

2. Виділяємо інтервали зміни абсолютних значень кожного показника властивостей:

група А (зовнішній вигляд бракувальне – 1,6, еталонне – 2, колір бракувальне – 2,6, еталонне – 4, смак та аромат – бракувальне – 2,6, еталонне – 4).

група Б (міцність бракувальне – 35, еталонне – 40%, масова концентрація кислот у перерахунку на лимонну бракувальне – 0 еталонне – 1 г/100 см<sup>3</sup>, масова концентрація загального екстракту бракувальне – 0 еталонне – 8 г/100 см<sup>3</sup>).

група В (вміст цинку бракувальне – 10 еталонне – 1,9 мг/кг, вміст міді бракувальне – 5, еталонне – 1,1 мг/кг, вміст свинцю бракувальне – 0,3, еталонне – 0,002 мг/кг, вміст миш'яку бракувальне – 0,2, еталонне – 0,0005 мг/кг, вміст кадмію бракувальне – 0,03, еталонне – 0,0002 мг/кг, вміст ртуті бракувальне – 0,05, еталонне – 0,00015 мг/кг).

3. Здійснюємо переклад абсолютних показників якості у відносні. Для цього використаємо формулу:

$$q = (P_i - P_i^{бр}) / (P_i^{ет} - P_i^{бр}) \quad (2)$$

де P<sub>i</sub> – значення показника;

P<sub>i<sup>бр</sup></sub> – значення мінімального (максимального) граничного показника;

P<sub>i<sup>ет</sup></sub> – значення еталонного показника.

Таблиця 1

Результати перекладу абсолютних показників у відносні по групі А

Зразок	Зовнішній вигляд		Колір		Смак та аромат	
	P <sub>1a</sub>	q <sub>1a</sub>	P <sub>2a</sub>	q <sub>2a</sub>	P <sub>3a</sub>	q <sub>3a</sub>
1.	2	1	3	0,28	3,5	0,64
2.	2	1	4	1	4	1
3.	2	1	4	1	3,9	0,92
4.	2	1	4	1	3,8	0,85

Таблиця 2

Результати перекладу абсолютних показників у відносні по групі Б

Зразок	Міцність		Масова концентрація кислот у перерахунку на лимонну		Масова концентрація загального екстракту	
	P <sub>1б</sub>	q <sub>1б</sub>	P <sub>2б</sub>	q <sub>2б</sub>	P <sub>3б</sub>	q <sub>3б</sub>
1.	39	0,2	0,1	0,1	2,7	0,34
2.	40	1	0,7	0,7	3,2	0,4
3.	40	1	0,4	0,4	3,12	0,39
4.	40	1	0,5	0,5	4,21	0,52

Таблиця 3

Результати перекладу абсолютних показників у відносні по групі В

Зразок	Цинк		Мідь		Свинець		Миш'як		Кадмій		Ртуть	
	P <sub>1в</sub>	q <sub>1в</sub>	P <sub>2в</sub>	q <sub>2в</sub>	P <sub>3в</sub>	q <sub>3в</sub>	P <sub>4в</sub>	q <sub>4в</sub>	P <sub>5в</sub>	q <sub>5в</sub>	P <sub>6в</sub>	q <sub>6в</sub>
1.	2,7	0,9	1,8	0,82	0,009	0,97	0,001	0,99	0,0008	0,97	0,0007	0,98
2.	2,3	0,95	1,2	0,97	0,004	0,87	0,0006	0,99	0,0002	1	0,0002	0,96
3.	2,5	0,92	1,1	1	0,004	0,87	0,0005	1	0,0002	1	0,0003	0,99
4.	1,9	1	1,4	0,92	0,002	1	0,0005	1	0,0003	0,99	0,00015	1

$$\hat{\alpha}_z = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^n a_{ij}, \quad (3)$$

де  $n$  – число показників якості продукції;  
 $N$  – число експертів;  
 $a_{ij}$  – параметри вагомості  $i$ -го показника, дані  $j$ -м експертом.

$$m_i = \frac{a_i}{\sum_{i=1}^n a_i}, \quad (4)$$

де  $a_i$  – середнє арифметичне значення коефіцієнта вагомості  $i$ -го показника якості;  
 $m_i$  – коефіцієнт вагомості  $i$ -го показника.

Дані розрахунку внутрішньогрупових коефіцієнтів вагомості для групи органолептичних властивостей наведені в табл. 4.

Таблиця 4

**Результати розрахунку внутрішньогрупових коефіцієнтів вагомості для групи А органолептичних показників якості настоянок**

Експерти	Показники		
	$P_{1a}$	$P_{2a}$	$P_{3a}$
Перший експерт	4	5	5
Другий експерт	5	4	5
Третій експерт	4	4	5
Середнє значення	4,3	4,3	5,0
Коефіцієнт вагомості окремого показника, $m_i$	0,32	0,32	0,36

Таблиця 5

**Результати розрахунку внутрішньогрупових коефіцієнтів вагомості для групи Б фізико-хімічних показників якості настоянок**

Експерти	Показники		
	$P_{1б}$	$P_{2б}$	$P_{3б}$
Перший експерт	5	4	5
Другий експерт	4	4	5
Третій експерт	4	4	4
Середнє значення	4,3	4,0	4,6
Коефіцієнт вагомості окремого показника, $m_i$	0,33	0,32	0,35

Таблиця 6

**Результати розрахунку внутрішньогрупових коефіцієнтів вагомості для групи В показників токсичності дослідних настоянок**

Експерти	Показники					
	$P_{1в}$	$P_{2в}$	$P_{3в}$	$P_{4в}$	$P_{5в}$	$P_{6в}$
Перший експерт	3	4	4	5	5	5
Другий експерт	3	4	5	4	5	5
Третій експерт	3	4	4	4	4	5
Середнє значення	3,0	4,0	4,3	4,3	4,6	5,0
Коефіцієнт вагомості окремого показника, $m_i$	0,12	0,16	0,17	0,17	0,18	0,20

Дані розрахунку міжгрупових коефіцієнтів вагомості зводимо в табл. 7

Дані розрахунку міжгрупових коефіцієнтів вагомості

Експерти	Показники		
	А	Б	В
Перший експерт	5	5	5
Другий експерт	5	4	5
Третій експерт	4	4	5
Середнє значення	4,6	4,3	5,0
Коефіцієнт вагомості окремого показника, $M_i$	0,33	0,31	0,36

Міжгрупові коефіцієнти вагомості дослідних зразків алкогольних настоянок дорівнюють:  $M_a=0,33$ ;  $M_b=0,31$ ;  $M_v=0,36$

Розрахуємо комплексний показник якості середньозваженим арифметичним способом. Для цього використаємо формулу для середньозваженого арифметичного показника:

$$K_o = \sum M_i (m_i q_i), \quad (5)$$

де  $M_i$  – міжгрупові коефіцієнти вагомості;  
 $m_i$  – внутрішньогрупові коефіцієнти вагомості показників якості;  
 $q_i$  – відносні показники якості.

Для спиртової настоянки Бульбаш зубрового:

$$K_0 = 0,33 * (0,32 * 1 + 0,32 * 0,28 + 0,36 * 0,64) + 0,31 * (0,33 * 0,2 + 0,32 * 0,1 + 0,35 * 0,34) + 0,36 * (0,12 * 0,9 + 0,16 * 0,82 + 0,17 * 0,97 + 0,17 * 0,99 + 0,18 * 0,97 + 0,2 * 0,98) = 0,62$$

Для спиртової настоянки Red Light:

$$K_0 = 0,33 * (0,32 * 1 + 0,32 * 1 + 0,36 * 1) + 0,31 * (0,33 * 1 + 0,32 * 0,7 + 0,35 * 0,4) + 0,36 * (0,12 * 0,95 + 0,16 * 0,97 + 0,17 * 0,87 + 0,17 * 0,99 + 0,18 * 1 + 0,2 * 0,96) = 0,89$$

Для спиртової настоянки Orange Light:

$$K_0 = 0,33 * (0,32 * 1 + 0,32 * 1 + 0,36 * 0,92) + 0,31 * (0,33 * 1 + 0,32 * 0,4 + 0,35 * 0,39) + 0,36 * (0,12 * 0,92 + 0,16 * 1 + 0,17 * 0,87 + 0,17 * 1 + 0,18 * 1 + 0,2 * 0,99) = 0,87$$

Для спиртової настоянки Green Light:

$$K_0 = 0,33 * (0,32 * 1 + 0,32 * 1 + 0,36 * 0,85) + 0,31 * (0,33 * 1 + 0,32 * 0,5 + 0,35 * 0,52) + 0,36 * (0,12 * 1 + 0,16 * 0,92 + 0,17 * 1 + 0,17 * 1 + 0,18 * 0,99 + 0,2 * 1) = 0,87$$

### Висновки

Аналізуючи отримані дані комплексного показника якості, для дослідних зразків алкогольних настоянок, ми можемо зробити висновки, що показник якості для них коливається в межах від 0,62 до 0,89. З розрахункових даних ми бачимо, що результати у розроблених настоянках відповідають оцінці «відмінно», і коливаються в межах від 0,87...0,89, комплексний показник якості настоянки, яка реалізується у роздрібній торговельній мережі, відповідає оцінці «добре» і складає 0,62.

Запропоновані настоянки виготовлено на основі рослинної та тваринної сировини, яка дозволяє створити не тільки гармонійний смак та аромат напоїв, але й знизити токсичну дію на організм під час вживання даних напоїв. Отже розроблені настоянки здатні розширити асортимент, створити удосконалену рецептуру алкогольної продукції та тим самим підвищити її конкурентоспроможність.

### Список використаної літератури

1. Нужный В.П. Новый взгляд на проблему токсичности алкогольных напитков / В.П. Нужный, Л.М. Прихожан // Токсикологический вестник. – 2012. – №5. – С. 9-16.
2. Системные исследования технологий переработки продуктов питания / О.Н. Сафонова, Ф.В. Перцевой О.А. Гринченко и др. Харьков: ХГАТОП и ХГТУСХ. – 2000. – 200 с.
3. Напої лікєро - горілочані. Технічні умови: ДСТУ 4257:2003 – [Чинний від 2004 - 10 - 01]. - К.: Держспоживстандарт України, 2004 – С. 20. – (Національний стандарт України).