

УДК

Топольник В.Г., Федорова Н.Б., Кузьмін О.В.

## РОЗРОБКА МЕТОДУ КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ СПИРТУ В ЛІКЕРО-ГОРІЛЧАНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Якість будь-якого продукту визначається сукупністю властивостей, що обумовлюють придатність його задовольняти певні потреби людини відповідно до призначення. Тому присутні в лікєро-горілчаних продуктах речовини повинні гармонійно сполучатися один з одним і створювати приємний смак і запах без виділення якого-небудь компонента, що викликає неприємні смакові відчуття [1].

У зв'язку з цим сьогодні недостатньо визначення лише складових частин горілки або іншого виробу, які передбачені державним стандартом і виявляються хімічними або фізико-хімічними методами. Фізико-хімічними методами не завжди можна визначити, наприклад, походження етилового спирту й тип сировини, з якого він зроблений. У цьому випадку тільки органолептичний аналіз допоможе виявити їх. За допомогою органолептичної оцінки (дегустації) можна виявити присутність сторонніх відтінків, що визначають присутність сторонніх домішок [1].

На кожен органічну речовину уведено нормативні величини, а їх значення у горілці та етилового спирті, внесені в державні стандарти.

У певній кількості всі ці речовини, за винятком деяких, позитивно впливають на смакові якості горілок і лікєро-горілчаних виробів, і не впливають шкідливо на організм людини [1]:

- оцтовий альдегід - має пекучий смак і гострий неприємний запах.
- ефіри - характеризуються тонким фруктовим ароматом;
- вищі спирти (сивушне масло) мають гострий запах, що нагадує запах сірчаного ефіру (ізобутиловий, пропіловий спирти) або сивушний (ізоаміловий, бутиловий). У великій кількості отрутні;
- фурфурол - навіть у незначних концентраціях нагадує смак свіжого житнього хліба. Має велику токсичність, його наявність у спирті не припустима;
- органічні кислоти - мають сильний і різкий запах;
- метиловий спирт - по запаху нагадує етиловий спирт, і тому його присутність в горілках на смакові якості не впливає. Однак він дуже токсичний і є сильною отрутою.

За органолептичними показниками спирт етиловий ректифікований повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.

Таблиця 1 - Вимоги до спирту етилового ректифікованого за органолептичними показниками [2]

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Прозора рідина без сторонніх часток
Колір	Безбарвна рідина
Смак і запах	Характерні для кожного етилового спирту, виробленого з відповідної сировини, без присмаку й запаху сторонніх речовин

У таблиці 2 наведені вимоги до спирту етилового ректифікованого за фізико-хімічними показниками, згідно з ДСТУ 4221:2003 [2], і фактичні значення, залежно від партій поставки, що надійшли до лікєро-горілчаного підприємства.

Таблиця 2 – Показники якості спирту етилового ректифікованого класу «Люкс», в залежності від партії постачання

Назва показника	Норма Люкс	Партія постачання									
		250106	300106	070206	100206	150206	090306	100306	130306	200306	150506
Об'ємна частина етилового спирту, при температурі 20 °С, %, не менш	96,3	96,37	96,35	96,31	96,48	96,31	96,4	96,32	96,37	96,32	96,33
Проба на чистоту із сірчаною кислотою	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.
Проба на окислення при 20 °С, не менш	22	24	23	23	23	20	22	23	20	20	24
Масова концентрація альдегідів у перерахунку на оцтовий альдегід, у безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	2,0	1,91	1,7	1,94	1,84	1,87	1,65	1,44	1,9	1,83	2,06
Масова концентрація сивушного масла: пропіловий, ізопропіловий, бутіловий, ізобутіловий спирт і ізоаміловий спирти, у перерахунку на суміш пропілового, ізобутілового й ізоамілового спиртів (3:1:1) у безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	4,0	0,839	1,26	0,95	0,362	0,94	1,314	1,739	1,412	0,85	0,675
Масова концентрація естерів, у перерахуванні на оцтово-етиловий ефір, у безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	2,0	0	0	0	0	0,86	0,43	0	0,84	0,9	0
Об'ємна частина метилового спирту, у розрахунку на безводний спирт, %, не більше	0,01	0,00029	0,0004	0,00036	0,00278	0,00025	0,00042	0,0004	0,0042	0,00042	0,00019
Масова концентрація вільних кислот /без СО <sub>2</sub> /, у перерахунку на оцтову кислоту, у безводному спирті мг/дм <sup>3</sup> , не більше	8,0	5,3	5,6	5,6	5,9	6,42	5,83	5,4	6,98	6,9	5,42
Масова концентрація сухого залишку мг/дм <sup>3</sup> , не більше	5,0	4,0	4,2	4,2	4,0	4,3	4,2	4,2	5,0	5,0	4,2
Масова концентрація органічних речовин, які обмілюються, у перерахунку на оцтовоетиловий ефір, у безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	18,0	16,6	16,8	16,58	16,6	18,4	16,9	16,8	18,2	16,9	16,6
Проба на фурфурол	Витри мує	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.
Дегустаційна оцінка		9,6	9,55	9,5	9,5	9,45	9,45	9,5	9,4	9,45	9,55

Виміри показників якості спирту етилового ректифікованого проводились в лабораторії лікєро-горілочного виробництва згідно з ДСТУ 4181:2003 [3] та ДСТУ 4222:2003 [4].

Для того щоб оцінити якість спирту етилового ректифікованого в технологічному процесі створення горілки, скористаємося показниками якості продукції.

Виражені в різних одиницях виміру абсолютні значення показників якості продукції неможливо звести в загальний комплексний показник без трансформування їх до загальної шкали виміру. Найбільш застосовною є безрозмірна шкала [5].

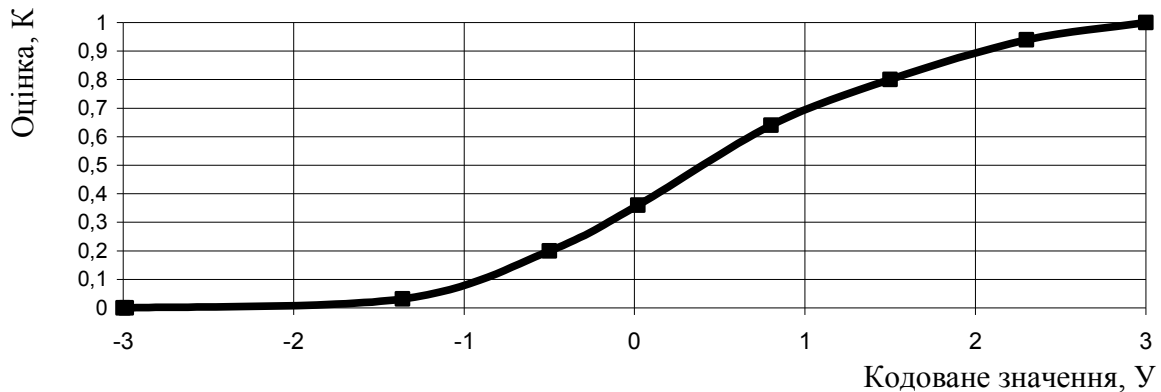


Рисунок 1 - Графік визначення оцінок нормованих показників якості спирту етилового ректифікованого

Використовуємо для перетворення наших показників безмірну шкала Харрінгтона. На цій шкалі використовуються 5 інтервалів у загальному інтервалі шкали від 1 до 0: 1,00...0,8 - дуже добре; 0,80...0,63 - добре; 0,63...0,37 - задовільно; 0,37...0,20 - погано; 0,20...0,00 - дуже погано [6].

Відносні оцінки  $K_{ij}$  визначаються графічним методом з використанням кривій (малюнок 1), побудованій по таблиці 4.

Якщо абсолютне значення показника властивості відповідає мінімальній межі, передбаченому технічними умовами, то оцінка  $K_{ij}=0,37$  [5].

Таким чином, оцінки еталонного  $P_{ij}^{эт}$ , припустимого  $P_{ij}^{доп}$  і бракувального  $P_{ij}^{бр}$  значень одиничних показників по безрозмірній шкалі Харрінгтона будуть відповідно рівні 1, 0,37, і 0.

Кодовані й відповідні ним абсолютні значення показників властивості розташовуються на осі абсцис, значення відносного показника – на осі ординат. Число інтервалів на шкалі абсцис (шкалі кодованих значень) прийнято рівним 3, як у бік зростання (+1, +2, +3), так і у бік убавання (-1, -2, -3). Нульове кодоване значення відповідає припустимому по технічних умовах абсолютному значенню показника властивості ( $P_{ij}^{доп}$ ) з відносним показником 0,37.

Система оцінки якості спирту етилового ректифікованого за фізико-хімічними показниками представлена в таблиці 3.

Таблиця 3 - Шкала значень нормованих показників якості спирту етилового ректифікованого класу «Люкс»

Найменування показників	Оцінка $K_i$					
	1,0	0,80	0,63	0,37	0,20	0,00
	Кодоване значення У					
	3,0	1,5	0,85	0	- 0,5	-3,0
Об'ємна частина етилового спирту, при температурі 20 °С, %, не менш	97,0	96,8	96,54	96,3	96,0	95,2
Проба на окислення при 20 °С, не менш	26	24	23	22	16	12
Масова концентрація альдегідів у перерахунку на оцтовий альдегід, у безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	1,2	1,5	1,7	2,0	4,0	4,6
Масова концентрація сивушного масла: пропіловий, ізопропіловий, бутиловий, ізобутиловий спирт і ізоаміловий спирти, у перерахунку на суміш пропілового, ізобутилового й ізоамілового спиртів (3:1:1) у безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,3	1,2	2,5	4,0	10,0	18,0
Масова концентрація естерів, у перерахуванні на оцтовоетиловий ефір, у безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0	0,5	1,2	2,0	5,0	8,0
Об'ємна частина метилового спирту, у розрахунку на безводний спирт, %, не більше	0,0001	0,0009	0,0036	0,01	0,03	0,05
Масова концентрація вільних кислот /без СО <sub>2</sub> /, у перерахунку на оцтову кислоту, у безводному спирті мг/дм <sup>3</sup> , не більше	3,4	5,1	6,5	8,0	15,0	20,0
Масова концентрація сухого залишку мг/дм <sup>3</sup> , не більше	2,9	3,6	4,2	5,0	10,0	18,0
Масова концентрація органічних речовин, які омилуються, у перерахуванні на оцтовоетиловий ефір, у безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	7,0	9,0	14,0	18,0	30,0	38,2
Дегустаційна оцінка	10,0	9,6	9,5	9,3	9,25	9,2

Комплексну оцінку якості спирту етилового ректифікованого визначали за формулою

$$K = \prod_{i=1}^n K_i^{m_i} \quad (1)$$

де  $K_i$  - оцінка одиничного показника;

$m_i$  – коефіцієнт вагомості показника;

$n$  - кількість показників, що враховуються.

Таблиця 4 – Оцінка показників якості спирту етилового ректифікованого

Назва показника	Одиничні оцінки, $K_i$										Вагомість, $m_{ij}$
	250106	300106	070206	100206	150206	090306	100306	130306	200306	150506	
Об'ємна частина етилового спирту, при температурі 20 °С, %, не менш	0,44	0,43	0,39	0,52	0,39	0,48	0,41	0,44	0,41	0,42	0,01
Проба на окислення при 20 °С, не менш	0,8	0,63	0,63	0,63	0,30	0,37	0,63	0,30	0,30	0,8	0,02
Масова концентрація альдегідів у перерахунку на оцтовий альдегід, у безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,50	0,63	0,49	0,51	0,50	0,7	0,87	0,50	0,51	0,35	0,09
Масова концентрація сивушного масла: пропіловий, ізопропіловий, бутиловий, ізобутиловий спирт і ізоаміловий спирти, у перерахунку на суміш пропілового, ізобутилового й ізоамілового спиртів (3:1:1) у безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,93	0,78	0,86	0,98	0,86	0,77	0,69	0,76	0,92	0,94	0,05
Масова концентрація естерів, у перерахуванні на оцтово-етиловий ефір, у безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	1	1	1	1	0,7	0,85	1	0,74	0,68	1	0,04
Об'ємна частина метилового спирту, у розрахунку на безводний спирт, %, не більше	0,95	0,93	0,93	0,54	0,96	0,93	0,93	0,67	0,93	0,98	0,02
Масова концентрація вільних кислот /без CO <sub>2</sub> /, у перерахунку на оцтову кислоту, у безводному спирті мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,72	0,70	0,70	0,68	0,62	0,69	0,71	0,51	0,52	0,71	0,03
Масова концентрація сухого залишку мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,68	0,63	0,63	0,68	0,56	0,63	0,63	0,37	0,37	0,63	0,02
Масова концентрація органічних речовин, які обмилюються, у перерахунку на оцтовоетиловий ефір, у безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,51	0,47	0,57	0,51	0,33	0,42	0,47	0,35	0,42	0,51	0,02
Дегустаційна оцінка	0,8	0,71	0,63	0,63	0,51	0,51	0,63	0,47	0,51	0,71	0,70
Комплексний показник якості	0,704	0,705	0,638	0,572	0,527	0,554	0,664	0,487	0,524	0,679	

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що комплексний показник для різних партій надходження спиртів – не однаковий.

Так на етапі аналізу показників якості партії 150206, 130306, 200306 - по пробі на окислення відразу були відсіяні, тому що не задовольняють вимогам до спирту класу "Люкс". Партія 150506 - була відсіяна на етапі аналізу через підвищений вміст альдегідів, вміст яких, більше чим потрібно для спирту класу "Люкс".

Партії 150206, 130306 – не задовольняють вимогам нормативної документації по масової концентрації органічних речовин.

Що до визначення комплексного показника якості то партія 130306 – з найменшим значенням, а партія 250106 – з найвищим показником.

#### **Список літератури:**

1. Польшгаліна Г.В., Бурачевский И.И. Основы дегустации и сертификации водок и ликеро-водочных изделий. –М.: Колос, 1999. – 48 с.
2. ДСТУ 4221:2003 Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови. - Увед. 01.10.04 - К.: Держспоживстандарт України, 2004. - 9 с.
3. ДСТУ 4181:2003 Спирт етиловий ректифікований і спирт етиловий - сирець. Правила приймання й методи випробування. - Увед. 01.03.04 - К.: Держспоживстандарт України, 2004. - 26 с.
4. ДСТУ 4222:2003 Горілки, спирт етиловий та водно-спиртові розчини. Газохроматографічний метод визначення вмісту мікроелементів. - Введ. 01.10.04 - К.: Держспоживстандарт України, 2004. - 9 с.
5. Ратушний А.С. Оценка качества кулинарной продукции (вопросы прикладной квалиметрии) / А.С. Ратушний, В.Г. Топольник. - М.: Русская кулинария, 1991. – 182 с.
6. Топольник В.Г. Комплексна оцінка якості кулінарної сировини за фізико-хімічними характеристиками //Вісник ДонДУЕТ. – 2002. - №1(13). – с. Технічні науки. – С. 60-66.