

## **СТАБІЛЬНІСТЬ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СПИРТУ ЕТИЛОВОГО РЕКТИФІКОВАНОГО ДЛЯ ЛІКЕРО-ГОРІЛЧАНОГО ВИРОБНИЦТВА**

**Топольник В.Г. (ДонДУЕТ), Федорова Н.Б. (ТОВ «ДЛГЗ «Лік»),  
Кузьмін О.В. (ТОВ «ОЛІМП-СПРИЯННЯ, м. Донецьк, Україна)**

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.

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.

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

У таблиці 1 наведені вимоги до спирту етилового ректифікованого за фізико-хімічними показниками, згідно з ДСТУ 4221:2003, і фактичні значення, залежно від партій поставки, що надійшли до лікєро-горілчаного підприємства.

Виміри показників якості спирту етилового ректифікованого проводились в лабораторії лікєро-горілчаного виробництва згідно з ДСТУ 4181:2003 та ДСТУ 4222:2003.

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.

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.

Таблиця 1 – Показники якості спирту етилового ректифікованого класу «Люкс», в залежності від партії постачання

Назва показника	Норма	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: пропілового, ізопропілового, бутилового, ізобутилового спирту і ізоамілового спирту, у перерахунку на суміш пропілового, ізобутилового 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	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.	витр.
Дегустаційна оцінка	10,0	9,6	9,55	9,5	9,5	9,45	9,45	9,5	9,4	9,45	9,55

Оцінки показників  $K_i$  визначали графічним методом з використанням експоненціальної функції Харрінгтона.

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 убік зростання (+1, +2, +3), так і убік убавання (-1, -2, -3). Нульове кодоване значення відповідає припустимому по технічних умовах абсолютному значенню показника властивості ( $P_{ij}^{доп}$ ) з відносним показником 0,37. Оцінки еталонного  $P_{ij}^{ет}$  і бракувального  $P_{ij}^{бр}$  значень одиничних показників по безрозмірній шкалі Харрінгтона будуть відповідно рівні 1 і 0.

В таблиці 2 представлені вузлові значення фізико-хімічних показників якості спирту етилового ректифікованого класу «Люкс».

Комплексну оцінку якості спирту етилового ректифікованого визначали за формулою

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

- де  $K_i$  - оцінка одиничного показника;
- $m_i$  – коефіцієнт вагомості показника;
- $n$  - кількість показників, що враховуються.

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 масовій концентрації органічних речовин.

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

Щодо одиничних показників, треба відмітити, що стабільна висока оцінка показника «масова концентрація сивушного масла у перерахунку на суміш ізоамілового та ізобутилового спиртів» - від 0,67 до 0,92, що відповідає оцінкам «добре» і «відмінно». Значення показників «об'ємна частка етилового спирту» та «об'ємна частка метилового спирту» також стабільні, однак не виходять за межі оцінки «задовільно». У той же час результати дослідження свідчать, що значення показника «масова концентрація альдегідів» нестабільні. Для досліджених партій спирту оцінки цього показника коливаються від мінімального значення 0,37 (задовольняють вимогам нормативної документації) до максимального – 0,72, що майже вдвічі вище і яке відповідає оцінці «добре».

Таблиця 2 - 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: пропілового, ізопропілового, бутилового, ізобутилового спирту і ізоамілового спирту, 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 перерахунку 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 CO <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 перерахунку 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

Таблиця 3 – 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: пропілового, ізопропілового, бутилового, ізобутилового спирту і ізоамілового спирту, 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 СО <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	