

І.А. Оносова, канд. екон. наук, доц. (ДонНУЕТ, Донецьк)

З.П. Рачинська (ПУЕТ, Полтава)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ МІНЕРАЛЬНИХ ДОМІШОК І ЇХНЬОГО ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ГОРІЛКИ, ЩО РЕАЛІЗУЄТЬСЯ НА РИНКУ УКРАЇНИ

Наведено результати дослідження вмісту мінеральних домішок технологічної води в горілці, яка реалізується на ринку м. Донецька, оцінено їхній вплив на якість горілки.

Приведены результаты исследования содержания минеральных примесей технологической воды в водке, которая реализуется на рынке г. Донецка, оценено их влияние на качество водки.

The results of investigations of mineral impurities content of process water in the vodka, sold in the market in Donetsk, assessed their impact on the quality of vodka.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Вимоги до показників якості та умов проведення технологічного процесу виробництва горілки в Україні в наш час достатньо регламентовані.

Відповідно до ДСТУ 3297:95 [1] горілка – алкогольний напій міцністю від 37,5 до 56% (ДСТУ 4256:2003 [2]), отриманий під час змішування спирту етилового ректифікованого (ДСТУ 4221:2003 [3]) з водою, підготовленою відповідно до СОУ 15.9-37-237:2005 [4], і оброблений активованим вугіллям марки БАУ-А (ГОСТ 6217-74 [5]), із внесенням нелетких інгредієнтів або без них.

Як видно з визначення на якість горілки впливають основні її складові – технологічна вода, спирт етиловий ректифікований, водно-спиртовий розчин.

Якість горілки багато в чому визначається фізико-хімічними властивостями використовуваної в технологічному процесі води та зокрема складом мінеральних речовин, від яких значною мірою залежать: харчова цінність, органолептичні властивості – прозорість, смак і стійкість під час зберігання.

Природна вода ніколи не буває хімічно чистою та завжди містить, залежно від ґрунтових, кліматичних та інших умов, різні органічні та мінеральні домішки і розчинені гази. До цих домішок відносяться нерозчинні у воді речовини а саме: глина, пісок, частинки рослин, водорості, мікроорганізми. До розчинних у воді мінеральних і

органічних речовин належать: вапно, гіпс, магнезія, глауберова сіль, кухонна сіль, кремнекислий натрій, солі заліза та алюмінію, гумінові речовини (продукти розкладу залишків рослин) та ін., а також розчинні гази: кисень, вуглекислий газ, сірководень та ін.

Іншою природною властивістю питної води є її жорсткість, зумовлена вмістом у ній у розчиненому вигляді солей кальцію та магнію. Наявні у воді двовуглекислі солі – бікарбонат кальцію та бікарбонат магнію – утворюють так звану тимчасову або карбонатну жорсткість. Сірчаноокислі солі кальцію та магнію або хлористого кальцію та хлористого магнію утворюють у воді постійну або некарбонатну жорсткість. Сума тимчасової та постійної жорсткості складає загальну жорсткість води.

Чинні стандарти на виробництво горілки припускають наявність у воді мінеральних включень, які характеризуються показником «сухий залишок», у кількості до 500 мг/л.

Із метою формування оптимальних показників якості проводиться очищення води шляхом коагуляції, відстоювання, фільтрації, пом'якшення. Проте за будь-яких умов мова не йде про повне видалення домішок, а значить вони можуть мати вплив на якість горілки як кінцевого продукту виробництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У вітчизняній і зарубіжній літературі велику увагу приділено характеристикам якості питної та технологічної води, а також процесам обробки водно-спиртового розчину активованим вугіллям. Технологічна вода, яка використовується для виготовлення горілки завжди містить домішки [6], що надають їй присмак і запахи, іноді забарвлення, деякі з них мають значний ступінь токсичності.

Серед хімічних домішок розрізняють [7]: головні іони (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , сульфати SO_4^{2-} , карбонати CO_3^{2-} , хлориди Cl^- , гідрокарбонати HCO_3^-); розчинені гази (N_2 , O_2 , CO_2 , H_2S та ін.); біогенні елементи (сполуки фосфору, азоту, кремнію); мікроелементи – сполуки всіх інших хімічних елементів і органічні речовини.

За дослідженнями фахівців [8–13]:

– натрій (Na^+) у хлоридній формі додає горілкам кисло-солоний присмак, а в гідрокарбонатній – пом'якшує смак горілки та зменшує пекучість. Високий вміст іонів натрію в горілках сприяє вилуджуванню внутрішньої поверхні скляних пляшок;

– калій (K^+) за концентрації більше 10 мг/дм³ підсилює кисло-солоний присмак хлоридів натрію;

– кальцій (Ca^{2+}) визначає повноту смаку, гідрокарбонат кальцію пом'якшує смак горілки та зменшує її пекучість, карбонат кальцію є

основною причиною утворення осаду в горілках. Із підвищенням температури розчинність солей кальцію зменшується;

– магній (Mg^{2+}) у малих кількостях підкреслює повноту смаку, проте надлишок надає горілкам гіркувато-терпкий присмак, у водно-спиртових розчинах випадає в осад і утворює каламуть, потім осад на пляшці. Солі магнію мають негативну розчинність.

У горілці показники вмісту натрію, кальцію, калію, марганцю не нормуються, але сама їх наявність має свідчити про можливий вплив на формування якості.

Мета та завдання статті. Метою статті є дослідження вмісту мінеральних домішок та їхнього впливу на якість горілки, що реалізується на ринку України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Із метою встановлення впливу мінеральних домішок на якість було проведено дослідження 11 зразків горілки, що реалізується на ринку Донецька, а саме: зразок 1 – горілка «Панська» ТМ «Золотий Львів», зразок 2 – горілка «Пшенична» ТМ «Карат», зразок 3 – горілка «Світовий клас» ТМ «Prime», зразок 4 – горілка «Хортиця – класична горілка» ТМ «Хортиця», зразок 5 – горілка особлива «Березовий цвіт» ТМ «Березовий цвіт», зразок 6 – горілка «Пшенична межа» ТМ «Артемівська», зразок 7 – горілка особлива «Українська березова особлива» ТМ «Nemiroff», зразок 8 – горілка «Російська» ТМ «Ексклюзив стандарт», зразок 9 – горілка «Справжня» ТМ «Справа майстра», зразок 10 – горілка особлива «Pulse silver» ТМ «Pulse», горілка «Medoff класик» ТМ «Medoff».

Проби відбирали й аналізували згідно з чинною НД [14].

Результати оцінки органолептичних показників якості досліджених зразків горілки наведено в табл. 1.

Як видно з таблиці, всі зразки горілки мають досить високу органолептичну оцінку.

Для визначення вмісту мінеральних речовин використано метод іонної хроматографії. На рисунку наведено хроматограму зразка № 1 «Панська» ТМ «Золотий Львів».

На рисунку видно, що основними мінеральними речовинами, які наявні в дослідженому зразку, є натрій у кількості 72,544 мг/л і кальцій – 0,693 мг/л.

Результати досліджень 11 зразків подано в таблиці 2.

Із таблиці видно, що найбільшим серед наявних мінеральних домішок є вміст натрію, який коливається від 6,3 мг/л у зразку 3 («Світовий клас» ТМ «Prime») до 107,7 мг/л у зразку 6 – («Пшенична межа» ТМ «Артемівська»).

Таблиця 1 – Результати оцінки органолептичних показників досліджених зразків горілки

Зразок	Загальна оцінка	Органолептичний показник		
		колір	запах	смак
1	9,51	безбарвний	характерний горілчаний	м'який, кислуватий
2	9,53	безбарвний	чистий горілчаний	м'який, гіркуватий
3	9,55	безбарвний	характерний горілчаний	м'який, дещо гіркуватий
4	9,52	безбарвний	характерний горілчаний	м'який, із кислувато-гірким присмаком
5	9,4	безбарвний	різкий спиртовий	пекучий, гіркий
6	9,45	безбарвний	чистий горілчаний	кисло-гіркий, різкий
7	9,48	безбарвний	яскравий фруктовий	досить м'який, із гірчинкою
8	9,55	безбарвний	горілчаний, дещо спиртовий	м'який, гіркуватий
9	9,47	безбарвний	чистий горілчаний	різкий, кисло-гіркий
10	9,45	безбарвний	чистий горілчаний	кисло-гіркий присмак
11	9,6	безбарвний	характерний горілчаний	дуже м'який, без гіркоти

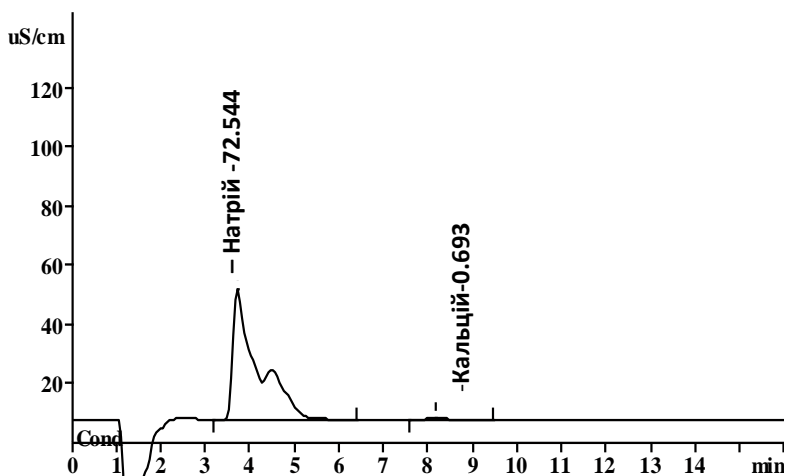


Рисунок – Хроматограма горілки «Панська» ТМ «Золотий Львів»

Теоретичні дослідження констатують, що натрій додає горілкам кисло-солоний присмак. Фактично встановлено, що смак зразка № 6 характеризується як кисло-гіркий, різкий. При цьому смак зразка № 3 визначено як м'який, трішки гіркуватий. Коефіцієнт кореляції між вмістом натрію та органолептичною оцінкою для дослідженого масиву зразків має від'ємне значення, тобто збільшення вмісту натрію знижує органолептичну оцінку.

Таблиця 2 – Вміст мінеральних речовин у досліджених зразках горілки (за результатами іонної хроматографії)

Показник	Норма НД	Номер зразка										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Натрій, мг/л	не норм.	72,5	14,2	6,3	34,3	70,1	107,7	20,7	96,9	85,9	90,5	32,8
Калій, мг/л	не норм.	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Кальцій, мг/л	не норм.	0,7	1,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,9	0,8	0,1
Магній, мг/л	не норм.	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1

Окрім впливу органолептичних показників, вміст натрію суттєво впливає на стійкість горілки під час зберігання та її безпечність. Відомо, що горілка має наближено нейтральний показник рН. Але коли луг вимивається зі скла в продукт, рівень рН підвищується, тобто рівень лугу в горілці стає вищим. Це стимулює розчин усередині пляшки досить сильно діяти на скло. Унаслідок цього горілка досягає такого показника рН, за якого сама пляшка починає повільно розпадатися, залишаючи в рідині тонкі, кремєністі частинки скла. Обробка вилуджуванням перешкоджає цьому, видаляючи залишки лугу з внутрішньої поверхні скла та створюючи дифузійний бар'єр, який не дозволяє лужним елементам на внутрішній поверхні скла прямо контактувати з продуктом, а також перешкоджає їх попаданню в рідину.

Експериментально встановлено, що середнє для 11 зразків значення рН дорівнює 8,6. При цьому зразки з підвищеним вмістом натрію мають рН відповідно: зразок 6 – 8,82; зразок 8 – 8,66; зразок 10 – 9,79. Таким чином, у зразках 6, 8, 10 встановлено факт

високої лужності горілки з одночасно високим вмістом натрію, що цілком можливо є наслідком вилуджування речовин із поверхні скла пляшок. На початковій стадії на скло впливає одна зі складових горілок – вода. Вона поступово вимиває зі скла лужні елементи, зокрема натрій, який, гідролізуючись, утворює гідроокис натрію, унаслідок чого збільшуються рН і лужність розчину. Розрахована середня лужність для зразків скла 1,1 см³ 0,1 М соляної кислоти на титрування 100 см³ горілки. У зразку 6 лужність складала 1,5 см³, у зразку 8 – 1,3 см³, у зразку 10 – 1,7 см³ 0,1 М соляної кислоти. Таким чином, зразки горілки № 6 «Пшенична межа», № 8 «Російська» і № 10 «Pulse silver» мають найбільш високу лужність серед досліджених зразків горілки, що реалізуються на ринку Донецька.

Аналіз вмісту кальцію дозволяє констатувати, що в досліджених зразках горілки він знаходиться в кількості від 0,1 (зразок № 3) до 1,1 мг/л (зразок № 2). Органолептично обидва зразки мають м'який смак, адже кальцій пом'якшує смак горілки. При цьому зразок із меншим вмістом кальцію відрізняється дещо меншим відчуттям гіркоти, що також відповідає теоретичним дослідженням науковців [8]. Проте, кальцій є також однією з основних причин утворення осаду у горілках, тому зразки із підвищеним вмістом кальцію мають найбільший ризик утворення осаду під час зберігання.

Вміст калію є майже однаковим для всіх зразків і складає менше 2 мг/л. Найбільший вміст магнію відзначено в зразку № 2 «Пшенична» ТМ «Карат» – 0,2 мг/л.

Висновки. 1. Основними мінеральними домішками в горілці, що реалізується на ринку Донецька, є натрій, калій, кальцій, магній. Найбільшим є вміст натрію (від 6,3 мг/л у зразку 3 «Світовий клас» (ТМ «Prime») до 107,7 мг/л у зразку («Пшенична межа» ТМ «Артемівська»). Найменший вміст відзначено для магнію (<0,1...0,2 мг/л) і калію (<0,2 мг/л).

2. Встановлено вплив мінеральних домішок на якість горілки, а саме: натрій додає горілкам кисло-солоний присмак, збільшення вмісту натрію знижує органолептичну оцінку; кальцій визначає повноту смаку, збільшення вмісту кальцію пом'якшує смак горілки, але підвищує відчуття гіркоти.

Напрямом подальших досліджень є визначення взаємозв'язку хімічного складу горілки стійкістю та термінами зберігання.

Список літератури

1. ДСТУ 3297:95. Лікєро-горілка промисловість. Терміни та визначення понять. – Чинний від 2001-10-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 20 с.

2. ДСТУ 4256:2003. Горілки і горілки особливі. Технічні умови. – Чинний від 2003-11-28. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 14 с.

3. ДСТУ 4221:2003. Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови. – Чинний від 2003-10-14. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 14 с.
4. СОУ 15.9-37-237:2005. Вода підготовлена для лікєро-горілочного виробництва. Технічні умови. – Чинний від 2006-04-01. – К. : Мінагрополітики України, 2006. – 20 с.
5. ГОСТ 6217-74. Уголь активный древесный дроблённый. Технические условия. – Действующий от 1976-01-01. – М. : Издательство стандартов, 1989. – 12 с.
6. Бурачевский И. И. Подготовка технологической воды и её влияние на качество водок / И. И. Бурачевский, В. И. Федоренко // Теоретические и практические аспекты развития спиртовой, ликероводочной, ферментной, дрожжевой и уксусной отраслей промышленности. – М. : ВНИИПБТ, 2006. – С. 69–85.
7. Фрог Б. Н. Водоподготовка : учебн. пособ. для вузов / Б. Н. Фрог, А. П. Левченко. – М. : МГУ, 1996. – 680 с.
8. Водка: технология, качество, инновации : монография / О. В. Кузьмин [и др.]. – Донецк : ДонНУЭТ, 2011. – 307 с.
9. Бурачевский И. И. Подготовка технологической воды и её влияние на качество водок / И. И. Бурачевский, В. И. Федоренко // Ликероводочное производство и виноделие. – 2003. – № 44. – С. 20–23.
10. Физико-химический и микроэлементный состав технологической воды и водок и его влияние на стабильность водок в процессе хранения / В. А. Поляков [и др.] // Теоретические и практические аспекты развития спиртовой, ликероводочной, ферментной, дрожжевой и уксусной отраслей промышленности. – М. : ВНИИПБТ, 2006. – С. 60–68.
11. Физико-химический и микроэлементный состав технологической воды и водок / В. А. Поляков [и др.] // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2006. – № 2. – С. 21–23.
12. Бурачевский И. И. Подготовка технологической воды и её влияние на качество водок / И. И. Бурачевский, В. И. Федоренко // Теоретические и практические аспекты развития спиртовой, ликероводочной, ферментной, дрожжевой и уксусной отраслей промышленности. – М. : ВНИИПБТ, 2006. – С. 69–85.
13. Ковальчук В. П. Нормування якості підготовленої води для лікєро-горілочного виробництва / В. П. Ковальчук, С. І. Олійник // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – Одеса, 2007. – Вип. 31. – Т. 1. – С. 215–217.
14. ДСТУ 4165:2003. Горілки і горілки особливі. Правила приймання і методи випробування. – Чинний від 2004-07-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 18 с.

Отримано 30.10.2012. ХДУХТ, Харків.

© І.А. Оносова, З.П. Рачинська, 2012.