

Ткачук Н. А.
Мельник Л. М.
Манк В. В.

Національний
університет
харчових
технологій,
м. Київ

УДК 66.093.48

АДСОРБЦІЙНЕ ОЧИЩЕННЯ ВОДНО-СПИРТОВИХ РОЗЧИНІВ ГЛАУКОНІТОМ

Исследована возможность использования природных дисперсных минералов глауконита, сапонита, монтмориллонита Черкасского для адсорбционной очистки водно-спиртовых растворов. Обоснована эффективность применения глауконита в процессе адсорбции альдегидов, эстеров, высших спиртов из водно-спиртовых растворов, органолептические показатели которых при очистке значительно повышаются.

The article contains the results of the research as to the possibility to use natural dispersed minerals – glauconite, montmorillonite of Chercassy – for adsorptive refining of aqueous-alcoholic solutions. In the article there are grounds for the efficiency of the usage of glauconite in the process of adsorption of aldehydes, the ethers and higher alcohols from aqueous-alcoholic solutions, whose organoleptic parameters increase after being subjected to the refining.

В умовах розвитку ринкової економіки конкуренція на ринку лікерогорілчаних виробів за останні роки зростає. Виробники лікерогорілчаної продукції постійно прагнуть покращити її якість.

Вирішальну роль в отриманні продукту з високими органолептичними і фізико-хімічними показниками відіграє інтенсифікація технологічних процесів на різних стадіях виробництва горілок.

Якість горілок, що отримують із водно-спиртових розчинів концентрацією 40% і можуть називатися сортівками (ГОСТ 20001-74), залежить від якості спирту та води.

Для очищення сортівок деякі підприємства по виробництву горілок використовують активне вугілля. Дуже важливим є пошук більш дешевих ефективних адсорбентів на основі природних дисперсних мінералів. Для удосконалення технології виробництва горілок з використанням природних адсорбентів було проведено підбір найбільш ефективних в адсорбційному очищенні природних дисперсних мінералів серед низки доступних та дешевих адсорбентів, що розробляються в Україні.

Промислові зразки сортівки з різним початковим вмістом домішок пропускали через колонку з адсорбентом, заповнену послідовно: сапонітом, глауконітом, монтморилонітом

Черкаським. Схема лабораторної установки, представлена на рис.1.

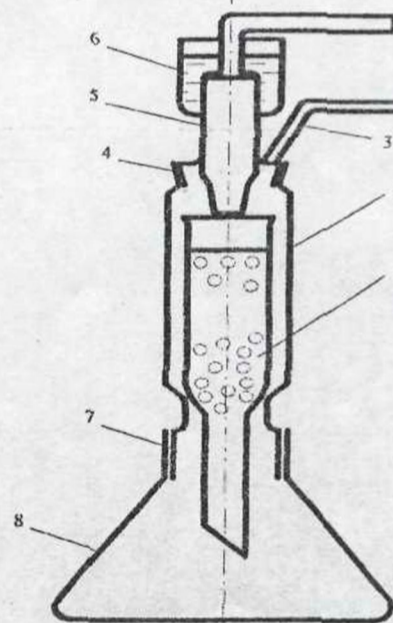


Рис.1. Схема лабораторної установки для адсорбційного очищення сортівки : 1 – колонка з адсорбентом; 2 – вакуумна сміть; 3 – вакуум-відвід; 4, 7 – шліф; 5 – шліф-кран; 6 – сміть живлення; 8 – сміть для очищеного розчину.

Принцип її роботи такий: колонку 1 завантажували адсорбентом масою 4г. на дно колонки клали сітку, покриту фільтрувальною тканиною аби уникнути попадання в очищений водно-спиртовий розчин дрібних часток адсорбенту. Колонка з адсорбентом вмонтована у вакуумну ємність 2, яка через шліф 7 під'єднана до ємності для очищеного розчину 8. Через ємність живлення 6 сортивка надходила у колонку з адсорбентом. Процес

очищення водно-спиртового розчину на представленій лабораторній установці міг проводитися як при нормальному тиску, так і при розрідженні.

Узагальнені дані експериментів, отриманих у дослідях по адсорбційному очищенню сортівок при атмосферному тиску, представлені в таблиці 1. Вміст альдегідів, естерів, вищих спиртів визначали згідно (ГОСТ 4222) [1-3].

Таблиця 1
Вміст основних домішок етилового спирту в сортівках, очищених природними дисперсними мінералами

Сорбент	Час контакту, хв	Кількість домішок, мг/дм ³		
		Альдегіди	Естери	Вищі спирти
Вихідна сортівка	-	10,00	15,10	12,60
Глауконіт	10	5,25	10,86	6,31
	20	4,21	10,53	5,83
	30	4,20	10,49	4,95
Сапоніт	10	7,31	12,82	8,44
	20	6,93	12,24	7,95
	30	6,90	12,03	7,63
Монтмори-лоніт Черкаський	10	7,82	13,62	8,12
	20	7,74	13,41	7,64
	30	7,56	12,92	7,55

із даних табл.1 видно, що глауконіт адсорбує альдегіди, зменшуючи їх початковий вміст із 10,0 до 5,25 мг/дм³, спостерігається зменшення естерів із 15,1 до 10,86 мг/дм³, вищих спиртів із 12,6 до 6,31 мг/дм³ за 10 хвилин взаємодії адсорбент – сортівка. Збільшуючи час контакту до 30 хв досягаємо зменшення вмісту, альдегідів до 4,2 мг/дм³, естерів – 10,49 мг/дм³, вищих спиртів – 4,95 мг/дм³.

Сапоніт проявляє адсорбційні властивості до альдегідів, естерів, вищих спиртів сортівки, зменшуючи їх кількість із 10,0 до 6,90 мг/дм³, із 15,10 до 12,03 мг/дм³, із 12,60 до 7,63 мг/дм³ відповідно за 30 хвилин взаємодії адсорбент – сортівка при постійному перемішуванні суміші.

В процесі очищення сортівки сапонітом з'являється коричневе забарвлення у сортівки, яке не зникає і при ретельному фільтруванні. Тому можливість застосування сапоніту для очищення сортівки була відхилена.

Монтмори-лоніт Черкаський адсорбує альдегіди і естери, зменшуючи їх початковий вміст на 14%. Цей мінерал до 40% сорбує вищі спирти. Монтмори-лоніт Черкаський має схильність до набухання, чим утруднює процес

розділення сортівки і мінерала, підвищує гідравлічний опір осаду, збільшує енерговитрати при фільтруванні.

Аналізуючи отримані дані, можна сказати, що найбільш ефективним виявився природний мінерал – глауконіт.

Характерну хроматограму адсорбційного очищення сортівки глауконітом представлено на рис. 2.

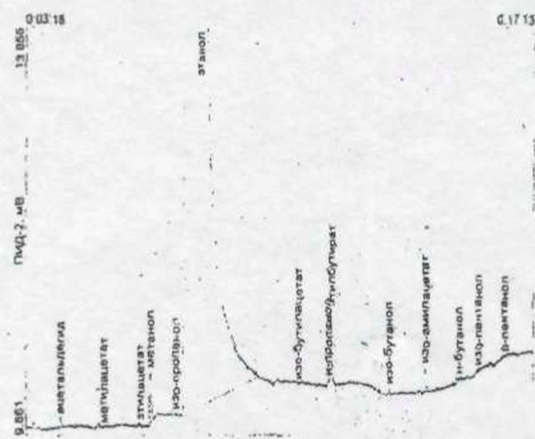


Рис. 2. Хроматограма сортівки після адсорбційного очищення глауконітом

Видно, що кожна домішка етилового спирту має свій час виходу з колонки хроматографа. Спочатку на хроматограмі з'являються легколеткі компоненти такі, як ацетальдегід, метилацетат, етилацетат, етилбутират та інші, що входять до складу вихідної сортивки.

Пік етанолу фіксується частково, бо його концентрація в досліджуваному розчині дуже велика в порівнянні з вмістом у сортивці домішок.

Хроматограма виглядає достовірною, бо всі піки мають чітке зображення. Аналогічна хроматограма водно-спиртових розчинів наведена у довіднику по інструментальним методам аналізу харчових продуктів [4].

Для визначення вибіркової адсорбційної спроможності глауконіту від небажаних домішок із сортивок були проведені дослідження, результати яких наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Вміст домішок (мг/дм³) у вихідній та очищеній глауконітом сортивці

Сорбент	ацетальдегід	метилацетат	етилацетат	ізо-бутилацетат	етилбутират	ізоамілацетат	метанол	ізобутанол	ізопентанол	н-пентанол
Вихідна сортивка	9,25	0,94	2,8	0,91	9,84	2,13	0,0015	2,43	2,97	4,42
Глауконіт	4,21	1,05	1,72	0,92	6,31	2,53	0,0011	1,51	0,76	2,06

Аналізуючи отримані в табл. 2 дані, можна зробити висновок, що глауконіт зменшує вміст альдегідів в очищеній сортивці із 9,25 до 4,21 мг/дм³, етилацетату – із 2,8 до 1,72 мг/дм³, етилбутирату – із 9,84 до 6,31 мг/дм³, метанолу – із 0,0015 до 0,0011 мг/дм³, ізобутанолу – із 2,43 до 1,51 мг/дм³, ізопентанолу – із 2,97 до 0,76 мг/дм³, н-пентанолу – із 4,42 до 2,06 мг/дм³. Кількість метилацетату, ізобутилацетату, практично не змінюється, а ізоамілацетату дещо збільшується.

На якість сортивок при виробництві горілок впливає етилбутират – естер, який надає неприємний маслянистий відтінок запаху та метанол, вміст якого строго регламентується ДСТУ 4165 та ДСТУ 4222. Як видно із даних таблиці 2 кількість етилбутирату в очищеній сортивці зменшилася на 35%, метанолу – на 25%.

Очищену сортивку піддавали дегустації. Її результати представлені в табл. 3.

Таблиця 3

Результати дегустаційної оцінки сортивки, очищеної глауконітом

Ефект очищення, бали				
Сортивка	Колір	Запах	Смак	Загальна оцінка
до очищення	2	3,6	3,6	9,2
після очищення	2	3,7	3,7	9,4

Як видно із даних табл. 3 за рахунок очищення сортивки глауконітом загальна оцінка зросла на 0,2 бала у порівнянні із вихідною.

Отже, серед досліджених природних мінералів: глауконіту, сапоніту, монтморилоніту Черкаського найефективнішим сорбентом щодо шкідливих домішок водно – спиртових розчинів виявився природний мінерал – глауконіт.

Його вибіркова адсорбційна спроможність щодо альдегідів, етилбутирату, метанолу, н-пентанолу сприяє підвищенню якісних показників сортивок на 0,2 бали.

Література

1. ДСТУ 4222:2003. Горілки, спирт етиловий та водно-спиртові розчини. Газохроматографічний метод визначення вмісту мікрокомпонентів. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 9 с.
2. ДСТУ 4256:2003. Горілки і горілки особливі. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 9 с.
3. Рухлядева А. П. Технохимический контроль спиртового производства. – М.: Пищ. пром-сть, 1974. – 355 с.
4. Nollet L., Dekker M. Handbook of food analysis. New York, 1966. – Vol. 1 and Vol. 2. – P. 61-66.
5. Манк В.В., Мельник Л.Н. Исследование природных минералов для адсорбционной очистки водно-спиртовых растворов // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2005. – №1. – С. 27-28.