***Воробець Марія Михайлівна,*** *кандидат хімічних наук, доцент*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

*ORCID ID: 0000-0003-0474-7382*

***Весела Аліна Сергіївна,*** *бакалавр*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

***Хрипта Ілона Іванівна,*** *бакалавр*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

**СОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ГРЕЧАНОЇ ЛУЗГИ,**

**МОДИФІКОВАНОЇ МІНЕРАЛЬНИМИ КИСЛОТАМИ**

Один з глобальних викликів сучасності – скорочення ресурсної бази за зростання чисельності населення планети, тому нині потрібний принципово новий підхід до технологій переробки природної сировини. Вони мають бути ресурсо- й енергозберігаючими, комплексними, екологічно чистими, які утворюють мінімальну кількість відходів або бути безвідходними.

Сорбція – найбільш ефективний і раціональний метод очищення води. За допомогою сорбції з води видаляють всілякі домішки, концентрація яких після обробки сорбентів у десятки й сотні разів менша гранично допустимої концентрації. Використання відходів виробництва як вторинної сировини важливе завдання сьогодення. Саме зараз широко розвивається напрямок отримання сорбентів з відходів переробки сільськогосподарської сировини. Відповідно до вимог, які пред’являються до розробки сорбентів: ефективність, величина відносної сорбції, вартість, доступність, сезонність, екологічна чистота, витрати на доставку сировини, витрати на переробку, утилізацію, захоронення, екологічна безпека переробки використаних сорбентів, найвигідніше використовувати сорбенти рослинного походження, зокрема: оболонки рису, гречки, деревної тріски, соломи та багато іншої вторинної сировини. Варто зазначити, що собівартість таких сорбентів набагато менша, ніж відомих промислових зразків. Одним з таких відходів є гречана лузга. За своїм складом це хороша сировина для отримання сорбентів, оскільки основна частина її – целюлоза, лігнін, які легко піддаються модифікації, що надає полісахаридній матриці сорбційні властивості.

Велика частина сорбентів на основі рослинних матеріалів у нативному вигляді має середню поглинальну здатність. На сорбційну ємність впливають різні фактори: підвищена вологість, площа поверхні, гідрофільність тощо. Ці показники можуть значно змінювати сорбційні властивості, але для їх збільшення необхідно проводити додаткову обробку. Тому мета роботи – дослідити вплив обробки гречаної лузги мінеральними кислотами (хлоридною, нітратною, сульфатною, ортофосфатною) на її сорбційні властивості щодо катіонів, які зумовлюють загальну твердість води.

Для дослідження використано гречану лузгу, яку обробляли розчинами різної концентрації хлоридної, нітратної, сульфатної, ортофосфатної сульфатної кислот і за різного співвідношення твердої фази та рідини (об’єму розчину кислоти). Розраховано такі характеристики як насипну густину та вихід сорбенту для кожного зразка (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика досліджуваних зразків (сорбентів), вихідна маса 30 г

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Кислота | Скис,  (моль/л) | Співвідношення  mсорбента:mкислоти | mсорбента  після  модифікування | Насипна густина (кг/л) | Вихід сорбенту (%) |
| H3PO4 | 0,1 | 1:5 | 21,21 | 0,122 | 70,7 |
| 1:10 | 21,12 | 0,119 | 70,4 |
| 1 | 1:5 | 21,58 | 0,119 | 71,9 |
| 1:10 | 26,20 | 0,120 | 87,3 |
| H2SO4 | 0,1 | 1:5 | 20,53 | 0,113 | 68,4 |
| 1:10 | 22,24 | 0,121 | 74,1 |
| 1 | 1:5 | 19,33 | 0,115 | 64,4 |
| 1:10 | 24,67 | 0,124 | 82,2 |
| HCl | 0,1 | 1:5 | 20,46 | 0,131 | 68,2 |
| 1:10 | 20,55 | 0,119 | 68,5 |
| 1 | 1:5 | 17,02 | 0,127 | 56,7 |
| 1:10 | 21,27 | 0,114 | 70,9 |
| HNO3 | 0,1 | 1:5 | 20,73 | 0,113 | 69,1 |
| 1:10 | 20,47 | 0,116 | 68,2 |
| 1 | 1:5 | 15,45 | 0,111 | 51,5 |
| 1:10 | 20,98 | 0,109 | 69,9 |

Як видно з аналізу результатів (табл. 1) вихід сорбенту після обробки H3PO4 концентрацією 0,1 моль/л практично однаковий і не залежить від співвідношення тверда фаза:рідина. Щодо концентрації 1 моль/л, то зі збільшенням об’єму кислоти (1:10) вихід сорбенту більший на 14,2 % порівняно зі співвідношенням 1:5. Під час обробки H2SO4 вихід сорбенту більший за співвідношення 1:10 для обидвох концентрацій. Однак, при обробці 0,1 моль/л розчином кислоти вихід сорбенту більший на 5,7 % порівняно зі співвідношенням 1:5, а розчином з концентрацією 1 моль/л – на 17,8% порівняно з обробкою при співвідношенні 1:5. Значення насипної густини коливається від 113 г/л до 124 г/л. Вихід сорбенту після обробки HCl концентрацією 0,1 моль/л практично однаковий і не залежить від співвідношення тверда фаза:рідина. Після обробки розчином HCl концентрацією 1 моль/л зі збільшенням об’єму кислоти (1:10) вихід сорбенту більший на 14,2 % або у 1,25 разів порівняно із співвідношенням 1:5. Тобто можна зробити висновок, що для HCl з концентрацією 0,1 моль/л можна використовувати менше співвідношення тверда фаза:об’єм кислоти (1:5) й отримати той самий вихід сорбенту, що економічно вигідніше; з концентрацією 1 моль/л ліпше використовувати співвідношення 1:10. Аналогічна закономірність спостерігається і для HNO3. Значення насипної густини коливається від 109 г/л до 131 г/л. Найбільша насипна густина у зразків, оброблених HCl концентрацією 0,1 моль/л (тверда фаза:рідина=1:5).

**Висновки.** Кислотна обробка гречаної лузги суттєво впливає на її сорбційні властивості. Обробка сульфатною кислотою – ефективніша порівняно з обробкою у фосфатній кислоті; обробка хлоридною кислотою – ефективніша порівняно з обробкою у нітратній кислоті.

**Література**

1. Постнова О.Н. Використання біологічного потенціалу гречаної лузги в харчових технологіях /О.Н. Постнова//Інженерія переробних і харчових виробництв № 1.2016.С.38–43.

2. Про можливості використання лузги гречки/О.І. Шаповаленко, В.М.Ковбаса та ін.// Наукові праці Одеської націонал. академії харч. технологій. Одеса: 2008. Вип. 34. Том. 2. С. 150–152.

***Ця робота підтримана грантом від Фонду Сімонса (міжнародний проєкт «Advanced functional materials for food and energy applications», Simons Foundation, Award Number:1290597)***