

ББК 28.081я431  
Е 340  
УДК 504(043.2)

Друкується відповідно з рішенням Редакційно-видавничої Ради при Одеському інноваційно-інформаційному центрі «ІНВАЦ»  
Протокол № 3 від 26.05.2009 р.

**Екологія міст та рекреаційних зон:** Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф./ за загальною редакцією В.М. Небрат - Одеса: Інноваційно-інформаційний центр «ІНВАЦ», 2009 р. - 348 с.

У збірнику надаються тези докладів та виступів учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції «Екологія міст та рекреаційних зон», яка відбулася 4-5 червня 2009 р. у Одеському інноваційно-інформаційному центрі «ІНВАЦ».

Представлені матеріали про: природно-ресурсний потенціал рекреаційних зон і проблеми його використання; місцеве самоврядування у вирішенні екологічних проблем великих і малих міст і рекреаційних територій; технічні і методологічні аспекти моніторингу довкілля міських і рекреаційних територій; екологічні аспекти регулювання господарської діяльності промислово-міських агломерацій; оцінку та поліпшення якості довкілля міст і рекреаційних зон; екологічні проблеми прибережно-морських рекреаційних зон України; проблеми збереження біорізноманіття та управління господарською діяльністю територій природно-заповідного фонду; медико-екологічні проблеми міст і зон рекреації; екологічну безпеку виробничо-побутових і житлових приміщень.

Рекомендовано для наукових і практичних працівників, викладачів вузів, аспірантів екологічної сфери діяльності.

Відповідальний редактор: к.е.н. В.М. Небрат

Е 1903040000-23  
549-09

ББК 28.081я431  
УДК 504(043.2)

ISBN 978-966-8885-28-0

С Одеський інноваційно-інформаційний  
центр «ІНВАЦ», 2009

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА  
УКРАЇНИ

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО  
СЕРЕДОВИЩА В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ

ОДЕСЬКА МІСЬКА РАДА  
ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА ІНСПЕКЦІЯ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ УПРАВЛІННЯ  
ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ОДЕСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ ПІВДЕННИЙ НАУКОВИЙ  
ЦЕНТР НАН ТА МОН УКРАЇНИ ОДЕСЬКИЙ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІННОВАЦІЙНО - ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЦЕНТР «ІНВАЦ»

## ЕКОЛОГІЯ МІСТ ТА РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН

*(Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції)*

Одеса 2009  
4-5 червня

## ЕНТЕРОСОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ВУГЛЕВОДОВМІСНИХ ПРЕПАРАТІВ

*О.І.Данилова, С.П.Решта*

*Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса*

У сучасних умовах зростаючого забруднення біосфери і посилення антропогенного тиску необхідно не тільки знати адаптивні можливості окремих організмів, видів, біоценозів, у тому числі й людини, але й мати можливість здійснювати спрямовану детоксикацію організму людини від шкідливих речовин. Всі діючі в природі антропогенні фактори можливо поділити за їх природою на механічні, фізичні, хімічні, біологічні, ландшафтні. Дуже важливо розрізнити вплив різних факторів навколишнього середовища на організм людини: радіація, забруднення повітря, якість питної води, відходи, пестициди тощо. Відомо, що за малих доз радіації та наявності свинцю і нітратів їх сукупна дія не просто є їх сумою, а помножується. Тому дуже важливо знайти такі ентеросорбенти, які б могли м'яко виводити з організму шкідливі речовини. Сучасні екологічні проблеми, які особливо гостро стали перед людством, знаходяться в безпосередньому зв'язку з порушенням адаптивного ефекту його діяльності. Сорбційна здатність об'єктів рослинного походження вивчається останнім часом із зростаючим інтересом, оскільки саме вони, маючи природне походження здатні підвищити адаптаційні можливості організму та сприяти виведенню з нього шкідливих речовин, які потрапили до організму з водою і їжею або утворилися внаслідок метаболізму. Зазвичай для сорбційної детоксикації використовують різноманітні синтетичні та напівсинтетичні сорбенти: вуглецеві (активоване вугілля, іонообмінні смоли, сорбенти, що містять білкові компоненти та ін.). Відомо, що вуглецеві сорбенти, отримані на основі гідратцелюлозної волокнистої сировини, за своїми сорбційними та кінетичними характеристиками набагато кращі від гранульованого активованого вугілля. Вони більш однорідні за структурою, мають задану та регульовану шпаруватість, а також біологічну сумісність [1-5].

Харчові волокна (ХВ), отримані в процесі біохімічного перетворення вихідної сировини, містять вуглеводні складові, кількість їх варіює у різних видів ХВ і складає до 60-75 %, у тому числі: геміцелюлози до 28,0 %, целюлоза до 39,0 %, пектинові речовини до 6,0 %. ХВ мають активовані властивості завдяки модифікації вихідної сировини, яка викликає часткову зміну сполук, що є компонентами ХВ [3,4]. Це дозволяє надавати природним біополімерам - волокнам нові властивості, у тому числі, лікувально-профілактичні, яких немає у вихідної сировини.

Дія добавок у шлунково-кишковому тракті людини визначається ря-

дом фізико-хімічних властивостей, що залежать у свою чергу від хімічного складу й будови компонентів. Найбільш важливими із цих властивостей є функціональні властивості, у тому числі, водо утримуюча здатність (ВУЗ), сорбційні та іонообмінні властивості, стійкість до дії травних ферментів [4,5].

Зіставляючи дані по величині ВУЗ і результати характеристики вуглеводних компонентів препаратів ХВ з даними літератури про взаємозв'язок ВУЗ із фізіологічними ефектами, можна прогнозувати поведінку препаратів в умовах шлунково-кишкового тракту. Тому нами визначені ВУЗ і величини обмінних ємностей (у статичних умовах - СОЄ та динамічних умовах - ДОЄ) ряду вуглеводних компонентів, які входять до складу ХВ та ХВ, отриманих з різних видів сировини (табл. 1). Як приклад наведені результати дослідів для ХВ: пшеничних висівок (ХВПВ), висівок тритікале (ХВВТ), бобових трав, оболонки сої (ХВОС), вичавок винограду (ХВВВ), яблук (ХВВЯ).

Таблиця 1 - Водоутримуюча здатність і величини обмінних ємностей

Зразок	ВУЗ	Обмінні ємності зразків			
		Величина СОЄ, мгекв/г		Величина ДОЄ, мгекв/г	
		в ОН <sup>-</sup> формі	в Н <sup>+</sup> формі	в ОН <sup>-</sup> формі	в Н <sup>+</sup> формі
ХВПВ	6,0-6,5	0,110-0,120	0,070-0,080	6,32-6,78	8,40-8,50
ХВВТ	6,5-6,8	0,110-0,130	0,070-0,090	6,35-6,84	8,45-8,52
ХВОС	3,5-3,8	0,080-0,100	0,060-0,080	5,30-5,80	6,12-7,05
ХВВВ	7,5-7,8	0,150-0,180	0,080-0,090	9,48-10,52	8,55-9,45
ХВВЯ	8,6-9,2	0,180-0,190	0,090-0,100	11,55-12,05	11,95-12,75
ХВ бобових трав	8,5-8,8	0,180-0,210	0,090-0,100	10,62-12,03	12,83-15,10

Проведені дослідження вуглеводних комплексів (ХВ), отриманих з різних видів сировини свідчать, що вони мають значну водоутримуючу здатність. Вивчення структури зразків проводили дослідженням сорбції водяних парів вищезазначеними об'єктами у вакуумі з використанням пружинних кварцевих терез Мак-Бена-Бакра шляхом визначення збільшення ваги сорбента в залежності від рівноважного тиску пара сорбтива над сорбентом. Температура сорбентів на протязі всієї роботи залишалась постійною. Результати досліджень наведені у таблиці 2.

Таблиця 2 - Характеристика структури досліджених зразків

Найменування зразка	Ємність моно-слою $a$ , ммоль/г	Питома поверхня $S_{\text{вн}}$ , м <sup>2</sup> /г	Максимальна ємність $a_{\text{max}}$ , ммоль/г	Максимально сорбуємий об'єм $V_{\text{max}} \cdot 10^{-6}$ , м <sup>3</sup> /г	Середній ефективний радіус пор $r \cdot 10^{-10}$ , м
ХВПВ	1,7	110,3	9,58	0,172	23,40
ХВВТ	2,1	150,9	11,43	0,205	20,38
ХВОС	1,6	110,1	9,23	0,095	32,18
ХВВВ	1,8	110,8	10,35	0,195	20,85
ХВВЯ	2,3	140,6	11,56	0,332	37,8
ХВ бобових трав	2,4	158,5	11,85	0,334	32,8

Отримані дані можна пояснити тим, що моношар сорбованої речовини для сорбентів, що мають певні функціональні групи, такі як NH<sub>2</sub>, OH, COOH, NH, SH і ін., являє собою ділянки з різною поверхневою активністю завдяки наявності активних центрів. Доступність цих центрів і вид сорбуємої речовини впливають на кількісні і якісні характеристики сорбційних властивостей препаратів. Підтвердження цієї гіпотези було отримано нами в експериментальних дослідженнях із сорбції метаболітів організму й деяких екологічно-небезпечних речовин. Величини сорбції цих добавок, незалежно від застосовуваних ХВ досить високі і залежать від хімічного складу ХВ.

Дані, отримані в результаті дослідження водоутримуючої здатності і структурно-механічних властивостей препаратів добре узгоджуються між собою. Аналіз отриманих результатів дозволяє не тільки визначити їх технологічні властивості, але й прогнозувати фізико-хімічні властивості. Як видно з наведених даних, дослідні зразки за своїми характеристиками поверхні можна поставити в один ряд з ХВПВ, які широко застосовують у якості ентеросорбентів. Крім того препарати з бобових трав, яблучних вичавок характеризуються більш розвинутою поверхнею, що знаходить своє відображення у підвищених значеннях питомої поверхні, середнього ефективного радіусу пор та збільшенні максимального сорбуємого об'єму на 30-38%. Все вищезазначене дозволяє зробити припущення про те, що отримані препарати не тільки характеризуються досить високими значеннями сорбції води, а можуть бути природними ентеросорбентами екологічно-небезпечних речовин. Підтвердження цьому було знайдено під час вивчення сорбції іонів свинцю, кадмію, стронцію, нітрат-іонів, фенолу дослідними зразками. Як приклад наведені результати дослідів для ХВ: пшеничних висівок (ХВПВ), висівок тритикале (ХВВТ), оболонки сої (ХВОС), вичавок винограду (ХВВВ), яблук (ХВВЯ), ХВ бобових трав та виділених з ХВ бобових трав целюлози, холоцелюлози (табл.3).

Таблиця 3 - Характеристика сорбційних властивостей препаратів

Зразок	Сорбовано, мг/г						
	Іони металів			NO <sub>3</sub>	Формальдегід	Фенол	Холева кислота
	Pb <sup>2+</sup>	Cd <sup>2+</sup>	Cr <sup>2+</sup>				
ХВПВ	15,0	9,5	17,8	13,5	1,2	22,5	5,9
ХВБурЖ	16,4	16,3	22,1	22,1	1,5	27,6	7,3
ХВВТ	17,5	10,1	17,5	14,4	1,2	21,4	5,8
ХВОС	12,8	8,3	15,6	10,3	1,1	16,8	5,6
ХВВВ	18,4	11,6	16,4	17,7	1,4	28,4	7,5
ХВВЯ	21,0	13,8	19,7	19,8	1,8	26,3	7,8
ХВ бобових трав	7,05	12,5	21,4	20,4	1,6	27,0	7,0
целюлоза	3,0	8,9	9,5	12,6	1,0	18,0	4,8
холоцелюлоза	5,0	9,2	10,1	13,3	1,1	22,0	5,0

Аналіз отриманих даних показує, що значення величин, що характеризують функціональні властивості досліджуваних об'єктів перебувають у діапазоні, властивому для показників якості концентратів ХВ. При порівнянні сорбційної здатності ХВВП та дослідних зразків можна зробити висновок, що ентеросорбенти, які мають у своєму складі протопектин (яблучні вичавки, бобові трави) та поліфенольні сполуки (виноградні вичавки) мають високі значення сорбції екологічно-небезпечних речовин, що дозволяє розширити спектр біологічно-активних добавок лікувально-профілактичного напрямку.

Визначені величини сорбції іонів металів, низькомолекулярних речовин, холевих кислот, деяких екологічно шкідливих речовин (фенол, формальдегід, нітрати і ін.) і сорбційні ємності дозволили з'ясувати, що ХВ з різних видів сировини є фізіологічними ентеросорбентами. Визначені величини сорбційної ємності ХВ відносно ряду екологічно шкідливих речовин знаходяться в межах від  $2,5 \cdot 10^{-2}$  до  $8,5 \cdot 10^{-2}$  для різних видів ХВ та сорбуємих речовин і свідчать про те, що при збільшенні концентрації сорбуємої речовини вище гранично допустимих концентрацій, вони добре сорбуються ХВ більш інтенсивно, що є позитивним чинником, оскільки дозволить вивести їх із організму до всмоктування. Величини максимальної катіонообмінної ємності ХВ бобових трав лежать в інтервалі 1,7 - 2,3 мекв/м. При цьому вони перевищують катіонообмінну здатність ХВПВ (1,35 мекв/г).

Таким чином, доведено, що комплексне використання відходів харчових виробництв з отриманням ХВ є не тільки найбільш привабливим, з огляду на нинішню економічну ситуацію й орієнтацію виробництв на безвідхідні цикли, найбільш повне використання сировинних ресурсів і економію енергоресурсів, але й виправданим з погляду корекції раціонів харчування, оскільки всі вивчені препарати можуть використовуватися як БАД.

Література:

1. Морозов А.А., Мазур Л.И., Ермоленко Н.М./Сравнительное изучение сорбционных и кинетических характеристик волокнистых и гранулированных углей // Хим.-фарм.журнал – 1990. - № 3, С.58-60.
2. Куприна Е.Э., Осипова Е.В., Багаца Е.В. Разработка методики и оценка липосвязывающей способности энтеросорбентов – пищевых волокон *in vitro* // Рыбная промышленность. - 2004. - Т 33. - С.44-56.
3. Данилова О.І., Рещта С.П. Ентеросорбція метаболітів організму харчовими волокнами з бобових та злакових культур // Наук.праці Одеськ.держ.акад. харч. технол. Одеса: М-во освіти України. - 1998. Вип.18. - С.118-120.
4. Черно Н.К., Данилова Е.И., Ахмедова А.И. Сорбционные свойства биополимерных комплексов гидробионтов // Сб. науч. трудов IV междунар. науч.-практич. конф. «Пища. Экология. Качество» – Новосибирск, 2004. - С. 277- 280.
5. Черно Н.К., Озоліна С.О., Шум Л.С., Карацуба Г.С. Хітин-протеїновий комплекс як сорбент екотоксикантів ароматичної природи // Харчові технології –2006: Тези доп. II міжн. наук.-практ. конф. – Одеса: ОНАХТ. – 2006. – С.46.