

Використання природних дисперсних сорбентів для покращення умов зберігання цукрових буряків

М.С. Мальований, доктор технічних наук, професор, Національний університет «Львівська політехніка»
І.М. Петрушка, доктор технічних наук, доцент, Національний університет «Львівська політехніка»
О.Р. Попович, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет «Львівська політехніка»

Розглянуті аспекти використання природних дисперсних сорбентів для покращення умов зберігання цукрових буряків. Проведений аналіз мінералогічного складу природних сорбентів України. Розглянуті основні родовища природних сорбентів України.

Ключові слова: сорбент, цеоліт, бентоніт, палигорськіт, глауконіт, цукровий буряк

Rассмотрены аспекты использования природных дисперсных сорбентов для улучшения условий хранения сахарной свеклы. Проведен анализ минералогического состава природных сорбентов Украины. Рассмотрены основные месторождения природных сорбентов Украины.

Ключевые слова: сорбент, цеолит, бентонит, палигорскит, глауконит, сахарная свекла.

The aspects of storage conditions of sugar beet improvement by application of natural dispersed sorbents were considered. The analysis of the mineralogical composition of natural sorbents Ukraine was conducted. The main deposits of natural sorbents in Ukraine were described.

Keywords: sorbent, zeolite, bentonite, palygorskite, glauconite, sugar beets.

Завдяки достатньо високій адсорбційній ємності природних сорбентів [1-5], широкому розповсюдженню їх в надрах України, Польщі та багатьох інших держав, а також промисловим розробленням значної кількості родовищ природних адсорбентів, ці матеріали є перспективними для застосування в природоохоронних, хімічних, харчових технологіях та в сільському господарстві. Разом з тим конкретні приклади застосування сорбентів на сьогоднішній день обмежуються дослідними та дослідно-промисловими випробуваннями, широко розповсюджені наукові дослідження щодо пошуку нових областей їх застосування, що вимагає зусиль для подальшого поступу у використанні на практиці цих перспективних матеріалів. Однією із областей застосування природних дисперсних сорбентів є використання їх для покращення умов зберігання коренеплодів [6]. Аналізу перспективності цього напрямку і присвячена ця публікація.

Щодо фізико-хімічних властивостей природних сорбентів, їх поширеності та прикладів успішного застосування, то можна виділити 4 найбільш поширені в Україні і найбільш застосовувані сорбенти: природний цеоліт, бентоніт, палигорськіт та глауконіт.

— цеоліт - алюмосилікати із загальною хімічною формулою $Me_{2n}O \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot yH_2O$, де Me - катіон лужного металу, n - його валентність. Найбільш поширеним мінералом природних цеолітів є кліноптилоліт;

— бентоніт(монтморилоніт)- $(OH)_4Si_8Al_4O_{20} \cdot n(H_2O)^*$ (де H_2O - міжшарова вода);

— глауконіт - $(K, Na, Ca)(Fe^{3+}, Al, Fe^{2+}, Mg)_2[Al_xSi_{4-x}O_{10}](OH)^*nH_2O$;

— палигорськіт – мінерал, що складається із здвоєних ланцюгів кремнієкисневих тетраедрів, які витягнуті паралельно осі симетрії $Mg_{2.5}[(H_2O)_2(OH)Si_4O_{10}]2H_2O$.

Всі ці мінерали широко представлені в надрах України.

Сокириницьке родовище природних цеолітів (Закарпаття) є одним із найбільших в світі. У результаті детальної розвідки на площі 161 га розвідані і затверджені балансові запаси в кількості 126,1 млн. тонн. Мінеральний склад цеолітової породи представлений кліноптилолітом 60-90%, кварцом і польовим шпатом 6-7%, глинистими мінералами - 2-6%, плагіоклазом - до 2%.

Основні запаси бентонітів України зосереджені в Дашуківському (104,7 млн. тонн) та Горбському (6,8 млн. тонн) родовищах. У залежності від складу обмінного комплексу розрізняють лужні (натрієві і кальцієво-натрієві) та лужноземельні (кальцієві, магнієво-кальцієві) бентоніти. Завдяки будові кристалічних ґрат бентоніти мають багато специфічних властивостей, найбільш важлива з яких - іонообмінна здатність.

Глауконіти Адамівської групи родовищ Хмельницької області є природними пісками, що містять 50-70% мінералу глауконіту. Глауконітові мікроконкреції мають ефективну питому поверхню,

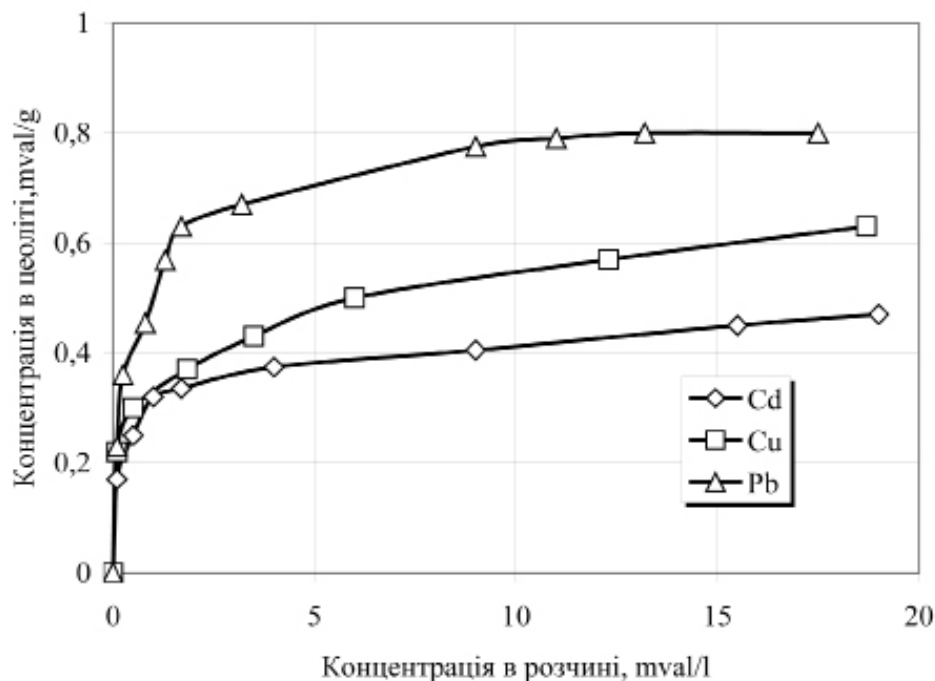


Рис. 1. Ізотерми адсорбції важких металів на природному цеоліті

високу ємкість катіонного обміну та ємкість моношару. Розвідані запаси глауконіту Адамівського родовища (Хмельницька область) складають 12,6 млн. тонн.

Унікальні запаси палигорськітових глин зосереджені на Дашуківському родовищі. Число пластичності палигорськітової глини коливається від 10,5 до 30,2, середнє значення складає 20,4. Природна вологість в залежності від часу видобутку та умов зберігання коливається від 59,8% до 75,9% (середнє значення - 67,9%). Запаси палигорськіту Дашуківського родовища (Черкаська область) оцінюються в 8,4 млн. тонн.

Основні області застосування природних сорбентів в природоохоронних цілях такі:

- глибоке осушування і очищення газів;
- селективне очищення поверхневих та ґрунтових вод та ґрунту від важких металів, радіоактивних елементів, нафтопродуктів, іонів амонію, барвників, органічних розчинників та інших забруднювачів;
- використання у складі кормових добавок і преміксів у відгодівлі сільськогосподарських тварин і риб;
- використання у комплексі з добривами та пестицидами для підвищення врожайності сільськогосподарських культур та зменшення забруднення навколишнього середовища.

Нами досліджувались аспекти використання природних сорбентів для очищення вод від важких металів, барвників, органічних розчинників, іонів амонію, та синтезу добрив пролонгованої дії, покритих плівкою, в склад якої входять природні дисперсні сорбенти. На **рис. 1.** приведені ізотерми сорбції іонів Pb^{2+} , Cd^{2+} та Cu^{2+} із розчинів однакової початкової концентрації природними цеолітами. Із положення кривих видно, що найвища ефек-

тивність очищення розчинів від іону Pb^{2+} , менша ефективність відносно іону Cd^{2+} , а найменш ефективне очищення розчину від іону Cu^{2+} . Отримані експериментальні дані добре узгоджуються із даними інших дослідників [7, 8]. На основі даних досліджень можна стверджувати, що ряд селективності щодо вилучення досліджуваних катіонів з розчинів з допомогою природного цеоліту має вигляд $Pb(II) > Cu(II) > Cd(II)$.

Що ж відноситься до проблем зберігання зібраних з полів овочів та коренеплодів, то ґрунтово-кліматичні умови накладають певний відбиток на вирішення проблеми зберігання коренеплодів. Прибирання в сиру і холодну погоду, неповне визрівання, відсутність сортів з міцною шкіркою призводять до підвищеного механічного пошкодження та погіршення лежкості. Через погодні умови картопля та овочі надходять з поля в сильно забрудненому стані, що сприяє заносу в сховище патогенної інфекції. Це ж спостерігається і для цукрових буряків, із якими досить часто на стадію кагатування також заноситься патогенна інфекція.

Що відноситься до коренеплодів, які зберігаються у спеціалізованих сховищах, то досить часто відбувається запотівання верхнього шару продукції або конденсування вологи на стелі, яка зволожує верхній шар коренеклубнеплодів. У випадку використання природної вентиляції через недостатнє повітрообміну створюється висока відносна вологість повітря. Надмірна вологість у насипу, контейнерах, особливо у випадку утворення крапельно-рідкої вологи, призводить до бурхливого розвитку збудників хвороб і різкого збільшення втрат продукції за період зберігання. Дослідженнями встановлено, що зміст коренеклубнеплодів, які загнили, у верхньому ярусі на 35% вище, ніж у загальній масі [6]. Причиною погір-

шення лежкості та псування в процесі зберігання можуть бути і продукти газообміну коренеклубнеплодів за умови поганої вентиляції сховища.

Подібні процеси розвиваються і у кагатах, де зберігається цукровий буряк перед його переробкою. Тому представляється перспективність для видалення зайвої вологи, поліпшення мікроклімату, попередження розвитку та поширення патогенної інфекції, поглинання продуктів газообміну як пересипний та покриваючий матеріал в процесі кагатування використовувати природні дисперсні сорбенти.

Авторами [6] вивчалися на плодовоовочевої базі технологічні прийоми використання цеолітів як адсорбентів в технології зберігання овочів і картоплі у порівнянні із традиційними матеріалами. Запропоновано обробляти продукти не розпилюванням сухих адсорбентів, а нанесенням суспензії на їх основі. За даними досліджень у цьому випадку адсорбент добре проникає в тріщини, подряпини, виразки на поверхні коренеклубнеплодів, в результаті чого пригнічується життєдіяльність патогенної мікрофлори, не губиться волога, зменшується інтенсивність дихання.

На нашу думку процес зберігання цукрових буряків у кагатах та дослідження впливу природних дисперсних сорбентів на покращення умов зберігання цукрових буряків в кагатах важко піддається фізичному та математичному моделюванню – необхідна постановка натурних випробувань, які не будуть дорогими у фінансовому плані та складними в технологічному виконанні, але можуть принести суттєвий економічний ефект. А відпрацьований матеріал, який в подальшому виділяється в процесі переробки за складованих в

кагатах цукрових буряків, може з успіхом використовуватись як ефективне добриво пролонгованої дії природного походження.

Список використаних джерел

1. Брек Д. Цеолитовые молекулярные сита/Д. Брек. - М. : Мир, 1976. - 778с.
2. Природные цеолиты/ [Г.В. Цицишвили, Т.Г. Андроникашвили, Г.Н. Киров, Л.Д. Филизова]. - М. : Химия, 1985. - 224с.
3. Природные сорбенты СССР/ [У.Г. Дистанов, А.С. Михайлов, Т.П. Конюхова и др.] – М. : Недра, 1990. – 208 с.
4. Грим Р.Э. Минералогия и практическое использование глины/Р.Э. Грим. – М. : Мир, 1856. – 511 с.
5. Третинник В.Ю. Природные дисперсные минералы Украины и перспективы их использования в технологии водоочистки/ В.Ю.Третинник// Химия и технология воды. – 1984. – Т.20, №2. – С. 183–189.
6. Косторной В.Ф. Применение адсорбентов при хранении коренеклубнплодов в Сибири//Природные цеолиты в народном хозяйстве: Тезисы Всесоюзн.совещ., 18-19 апреля 1990, Кемерово. – С. 91 – 92.
7. Kesraoui-ouki, C.R. Cheeseman, R. Perry: Natural zeolite utilisation in pollution control: a review of applications to metals effluents// Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 1994, 59.- P. 121-129.
8. Inglezakis V.J., Diamandis A., Loizidou M.D., Grigoropoulou H.P. Effect of pore clogging on kinetics of lead uptake by clinoptilolite//Journal of Colloid and Interface Science, 1999, 215.- P. 54-60.

ЦІКАВІ НОВИНИ

Audi і Global Bioenergies з цукру робитимуть біопаливо

Німецький автовиробник Audi найближчим часом буде не тільки випускати автомобілі, а й виробляти біопаливо. У даний час Audi веде спільні розробки з французькою компанією Global Bioenergies по створенню технології виробництва біологічного відновлюваного палива. Як стало відомо, сировиною для видобутку такого палива буде служити цукор. Такий синтетичний бензин повинен бути дешевше і простіше у виробництві, ніж інші види біопалива, мало того, воно може використовуватися на автомобілях без додаткових модифікацій паливної системи.

Технологія виробництва даного виду палива припускає використання кишкової палички, яка при поглинанні цукру виділяє газ ізобутіл. Ідея, в принципі, проста, але втілити в життя її не так вже й просто. Однак є вагомий підстави вважати, що зовсім скоро спільними зусиллями двох компаній буде проводитися значну кількість даного палива. Поки що існують дві лабораторії, які при повному циклі виробництва мають можливість призвести до 100 тисяч літрів біопалива на рік. Виробляються досліди з використання у виробництві палива кукурудзи, цукрової тростини і навіть тирси.

Якщо даною технологією вдасться зацікавити інші автобудівельні компанії, то це дасть додатковий поштовх для удосконалення даної ідеї та налагодження глобального виробництва екологічно чистого палива.

Джерело: Carstarnews