

УДК 664.8./9

Мамедова Е. – ст. гр. XI – 21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЦЕСІВ АДСОРБЦІЇ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Науковий керівник: к.п.н., доцент Назарко І.С.

Mamedova E. – s. g. XI – 21

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

APPLICATION OF ADSORPTION PROCESS IN FOOD INDUSTRY

Supervisor: PhD, Associate Professor Nazarko I. S.

Ключові слова: адсорбція, харчові продукти.

Keywords: adsorption, foodstuff.

Сорбція – поглинання однієї речовини іншою – є основою багатьох фізико-хімічних процесів харчових виробництв. Складні **сорбційні процеси** пов'язані з формуванням смаку і підвищенням стійкості продуктів під час зберігання. Ці процеси відбуваються при копченні м'ясних і рибних продуктів, замішуванні тіста і випіканні хліба, приготуванні напоїв і консервів. Практично всі харчові продукти більшою чи меншою мірою мають сорбційні властивості, а тому схильні вступати в обмінні процеси з навколишнім середовищем. Внаслідок цього змінюються їхні початкові властивості, з'являються небажані запахи і присмаки. Щоб зменшити вплив таких явищ, харчові продукти герметично упаковують і зберігають за регламентованих умов окремо від речовин зі стійким запахом.

Сорбційні процеси різні за механізмом (адсорбція, абсорбція, хемосорбція), але будь-який з них починається з адсорбції на межі поділу фаз. **Адсорбуванням** називають процес вибіркового поглинання одного чи кількох компонентів з газової, паро-газової чи рідкої суміші і концентрування їх на поверхні [твердого пористого тіла](#) – **адсорбенту**. У харчовій промисловості **явище адсорбції** використовують у процесах очищення дифузійного соку і сиропу в цукровому виробництві, сиропів у крохмальному виробництві, очищення (просвітлення) і стабілізації вин, просвітлення соків у консервному виробництві, рафінування рослинних олій, очищення спирту і водно-спиртових сумішей у спиртовому та лікєро-горілчаному виробництві.

Абсорбцію застосовують для насичення безалкогольних напоїв, пива та мінеральних вод вуглекислим газом, сульфатації фруктових соків сірчистим газом. **Хемосорбцію** використовують, щоб очистити цукровий сік і сиропи від білкових компонентів і барвних речовин. Наприклад, при пропусканні діоксиду вуглецю крізь оброблений вапняним молоком цукровий сік відбувається хемосорбція CO₂ з утворенням нерозчинного вуглекислого кальцію, на поверхні частинок якого адсорбується частина нецукрів із розчину.

Адсорбція володіє вибірковістю, яка пов'язана з поняттям «іонообмінної адсорбції». **Іонообмінна адсорбція** – це процес обміну іонів з однаковим зарядом, який проходить між адсорбентом і адсорбатом в точно еквівалентних співвідношеннях.

Процеси іонної адсорбції, як правило, організують у замкнутих циклах. Наприклад, щоб пом'якшити воду, яка призначена на виготовлення безалкогольних і алкогольних напоїв та очистити виноматеріали, оскільки смакові якості цих продуктів поліпшуються в разі зменшення в них кількості іонів магнію, міді, заліза тощо. У цукровій промисловості так очищують соки і сиропи, в молочній – молоко від іонів кальцію, після чого його можна застосовувати для годування грудних дітей.

Для адсорбції використовують тверді тіла, здатні вбирати гази, пару та розчинені речовини – адсорбенти. Адсорбентами можуть бути кристалічні речовини і висушені гелі. Гелі утворюються внаслідок згущення (концентрування) колоїдних розчинів, при якому колоїдні частинки зближуються, вступають у взаємодію й утворюють стійкі просторові структури – решітки. Висушені гелі мають ділянки з некомпенсованими полями і проявляють здатність до адсорбції газів і парів, а також до набрякання при зануренні в рідину або її пару – тим більшу, чим еластичніша сітка гелю.

До найпоширеніших адсорбентів належать активоване вугілля, силікагель, алюмогелі. Активоване вугілля має нерівномірну пористу структуру і здатне адсорбувати речовини з різною молекулярною масою. Воно має досить високу адсорбційну ємність і добре регенерується, що дає змогу багаторазово його використовувати. Через це активоване вугілля широко застосовують у харчовій промисловості для очищення спирту від сивушних масел, цукрового сиропу від забарвлених речовин. Силікагелі та алюмогелі одержують термічним і хімічним обробленням відповідно діоксиду кремнію і гідроксиду алюмінію. *Силікагель* використовують, як правило, для сушіння газів, *алюмогель* - для глибокого сушіння газів, очищення води, олій, гасу, бензину, освітлення розчинів, хроматографічного розподілу сумішей, уловлювання розчинників (спирту, ефіру, ацетону, бензолу), поглинання шкідливих домішок.

На сучасному етапі у консервній промисловості освітлення плодкових соків здійснюється за допомогою ферментних препаратів, желатину, таніну та іншими способами. Існуючі способи освітлення фруктових соків не завжди забезпечують їх належне освітлення і очищення від небажаних компонентів. Одним з перспективних напрямків удосконалення технології освітлення соків є *застосування природних дисперсних мінералів*, які ще називають глинистими мінералами. У харчовій промисловості застосовують такі природні глинисті адсорбенти: бентоніти, сапоніти, глауконіти, цеоліти. Зокрема, *бентоніти* застосовують для освітлення олій, вин, соків; *сапоніти* – для очищення рідин, видалення радіонуклідів; *глауконіти* – для очищення та декальцинації соків та сиропів цукрового виробництва; *цеоліти* (водні алюмініосилікати) – для концентрування соків та очищення газів компресорно-холодильних установок; *палігорськіт* – в технології освітлення яблучного соку.

Завдяки пористій структурі та високорозвиненій поверхні такі мінеральні сорбенти здатні селективно вилучати з водних розчинів різні речовини, а їхня не токсичність робить можливим використання цих реагентів для потреб різних галузей харчової промисловості. Придатність природних адсорбентів для освітлення соків і вин, зумовлена перш за все, наявністю великої адсорбційної поверхні порівняно з поверхнею штучних адсорбентів. Завдяки присутності мікропор і пор перехідних розмірів ці пористі мінерали ефективно поглинають дрібні та великі молекули і колоїдні утворення. Окрім того, природні адсорбенти – дешевші в десятки разів за синтетичні, тому навіть одноразове їх використання є рентабельним.

Отже, адсорбція є важливим фізико-хімічним процесом, який отримав широке застосування в практиці. У харчовому виробництві цей процес застосовують для запобігання появи небажаних присмаків та запахів у продуктах харчування, у процесах очищення у лікєро-горілочному та цукровому виробництвах, при рафінуванні олій.