

М.П. Головка, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

Т.М. Головка, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

В.Г. Применко, ст. викл. (*ДНУ ім. О. Гончара, Дніпропетровськ*)

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ СОРБЦІЇ СЕЛЕНУ БІЛКОВОЮ МАТРИЦЕЮ ДОБАВОК ДІСТИЧНИХ СЕЛЕН-БІЛКОВИХ (ДДСБ)

На сьогоднішній день нами проведена серія дослідів, спрямованих на дослідження хімізму взаємодії сироваткових білків (альбумінів, глобулінів, імуноглобулінів тощо) із натрієвими солями селен-вмісних кислот (селенистої, селенової). В результаті експериментальних досліджень було встановлено, що під час синтезу ДДСБ має місце процес модифікації білків сироватки неорганічними сполуками селену (Na_2Se , Na_2SeO_3 , CaSeO_4 тощо). Дисоціюючи, катіони Na^+ , Ca^{2+} та аніони Se^{2-} , SeO_3^{2-} , SeO_4^{2-} селеновмісних солей реагують із маточним середовищем напівфабрикатів ДДСБ, внаслідок чого утворюються нові селен-білкові сполуки та комплекси.

Процес модифікації білкової фракції ДДСБ носить кінетичний характер і не може бути розірваний у часі. Дослідження цього процесу показало наявність щонайменше трьох фаз реакційної взаємодії сироваткового середовища та сольового розчину: дифузії, адсорбції та окислювально-відновних реакцій.

Допускаємо, що характер перебігу сорбційних процесів (хемосорбції), який обумовлений протіканням хімічних реакцій сорбата із речовиною поверхні сорбенту під час одержання ДДСБ, може бути змодельований на прикладі одного із глобулярних білків – β -лактоглобуліну та розчину селеніду натрію (рис.).

Як результат, ймовірним є одержання селенопептидів, що за своєю просторовою будовою будуть подібні до селеноглутатіон-трисульфїду, селеноцистеїну, селенометіонїну, селеноцистатіонїну, селеногомоцистеїну тощо.

Глобулярні білки (наприклад, лактоглобуліни й лактоальбуміни) мають у своєму складі радикали лізину, аргїніну, гістїдїну, глутамїнової та аспарагїнової кислот, що містять функціональні групи, здатні до іонїзації (йоногенні групи). Крім того, на N- і C-кінцях поліпептидних ланцюгів є α -амїно- і α -карбоксільна групи, також здатні до цього процесу. Сумарний заряд білкової молекули залежить від співвідношення іонїзованих аніонних радикалів Глу і Асп і катїонних радикалів Ліз, Арг і Гїс.

Ступїнь іонїзації функціональних груп цих радикалів залежить від рН-середовища.

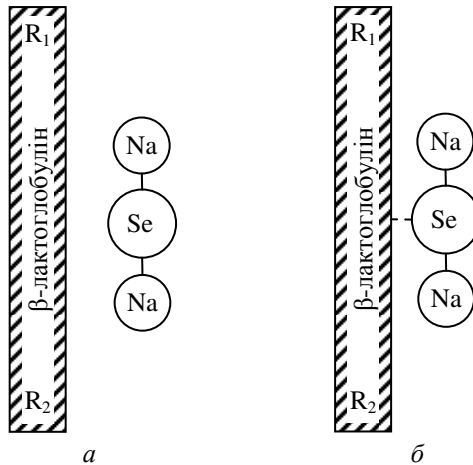
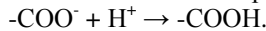
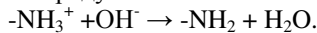


Рис. Фрагмент молекули β-лактоглобуліну в маточному розчині селеніду натрію: *a* – дифузія; *б* – адсорбція

При рН розчину близько 7,0 всі йоногенні групи білка знаходяться в іонізованому стані. У кислому середовищі збільшення концентрації протонів (H^+) призводить до пригнічення дисоціації карбоксильних груп і зменшенню негативного заряду білків:



У лужному середовищі зв'язування надлишку OH^- із протонами, що утворюються при дисоціації NH_3^+ з утворенням води, призводить до зменшення позитивного заряду білків:



Це має вирішальне значення при адсорбції йонів селену, оскільки фізична адсорбція слабкоспецифічна, оборотна і її тепловий ефект невеликий (одиниці кДж/моль). Хемосорбція вибіркова, зазвичай необоротна і її теплота становить від десятків до сотень кДж/моль.

Таким чином, моделювання процесу сорбції маточним розчином ДДСБ дозволило сформулювати гіпотезу наступного змісту: одним із вірогідних варіантів одержання систем виду «білок-селен» є адсорбція останнього шляхом хімічних реакцій сорбата (розчини селенових солей) із речовиною поверхні сорбенту (глобулярні білки молочної сироватки), що мають місце завдяки утворенню буферного пулу.