

УДК 577.112.852

Антонович О. – ст. гр. ХКМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## ФОСФОПЕПТИДИ. БУДОВА І ВЛАСТИВОСТІ

Наукові керівники: д.б.н., професор Юкало В.Г., Сторож Л.А.

Післятрансляційне фосфорилування казеїнів відбувається в молочній залозі під час біосинтезу молока. Специфічність казеїн-кінази, яка каталізує утворення фосфосеринових залишків, пов'язана з ділянками казеїнів, багатих на залишки серину і глутамінової кислоти, які утворюють так звані триплетні зони – СерР-СерР-СерР-Глу-Глу. Такі або подібні послідовності знаходяться в  $\alpha_{S1}$ -казеїні (66-70),  $\alpha_{S2}$ -казеїні (8-12, 56-60, 129-133) і  $\beta$ -казеїні (15-19). Найважливішими властивостями казеїнових фосфопептидів (КФП) є їхня здатність зв'язувати кальцій і переводити його в розчинну форму. КФП *in vitro* запобігають осадженню іонів кальцію в присутності фосфатів у лужному середовищі.

Різні методи були використані для кількісної характеристики взаємодії іонів кальцію з КФП. Було встановлено, що константа зв'язування кальцію може набувати значень від  $10^{-2}$ - $10^{-3}$   $M^{-1}$  до  $0,32$   $mM^{-1}$  для нефракціонованої суміші КФП і для очищеного пептиду  $\alpha_{S1}$ -CN (f 59-79) 5P відповідно. N-термінальному фосфопептиду  $\beta$ -CN (f 1-25) притаманна здатність зв'язувати 4 молі іонів заліза на 1 моль пептиду. Що стосується кальцію, то до 40 молів іонів кальцію може зв'язувати один моль КФП. Більш наочно це виглядає у вагових співвідношеннях. Показано, що від 7,4 до 24,0 мг  $Ca^{2+}$  може утворити розчинну сіль із 1 мг суміші КФП, які отримали в результаті протеолізу казеїну різними протеїназами. Розчини фосфату кальцію концентрацією до 1 М залишаються стабільними в присутності фосфопептидів, виділених з  $\beta$ -казеїну –  $\beta$ -CN (f 1-25) 4P і  $\beta$ -CN (f 1-42) 5P. Крім того, присутність КФП в розчині гальмує утворення кристалів гідроксиапатиту. Висока доступність кальцію, який надходить у травний тракт з казеїнами у складі молочних продуктів, пояснюється здатністю КФП доставляти іони кальцію у розчинному вигляді до активних і пасивних транспортних систем кальцію у кишечнику. Підтвердженням цього служать результати досліджень *in vivo*, які свідчать про можливість утворення КФП у травному тракті, а також їх стійкість до протеолітичного розщеплення і дефосфорилування. У дослідах на тваринах встановлено підвищення рівня засвоєння кальцію в присутності КФП, отриманих різними способами. Для дослідження властивостей і біологічної дії використовують КФП, отримані ферментативним гідролізом загального казеїну або його фракцій. Ідентифіковані КФП показані в таблиці ( $\Sigma$  – залишок фосфосерину).

Казеїнові фосфопептиди

Первинна структура пептиду	Фрагмент	Біологічна активність
DIGΣEΣTEDQAMEDIM	$\alpha_{S1}$ -CN (f 143-58) 2P	зв'язування мінералів
QMEAEΣIΣΣΣEEIVPNBVEQK	$\alpha_{S1}$ -CN (f 59-79) 5P	зв'язування мінералів імуномодуляторні
KNTMEHVΣΣΣEESII ΣQETYKQEKMAINPSK	$\alpha_{S2}$ -CN (f 1-32) 4P	зв'язування мінералів імуномодуляторні
GΣΣΣEEΣAEV	$\alpha_{S2}$ -CN (f 55-64) 4P	зв'язування мінералів
FQΣEEQQQTEDELQDK	$\beta$ -CN (f 33-48) 1P	зв'язування мінералів
RELEELNVPGEIVEΣLΣΣΣEESITRI NK	$\beta$ -CN (f 1-25/28) 4P	зв'язування мінералів імуномодуляторні