

КИНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФОСФОФРУКТОКИНАЗЫ-2 ИЗ КЛЕТОК *ESCHERICHIA COLI*

Песков К.В., Демин О.В.¹

Институт Системной Биологии СПб, Россия, Санкт-Петербург, kirillpeskov@gmail.com

¹ Институт физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского, МГУ им. М.В. Ломоносова, Россия, Москва, +74957838718, demin@genebee.msu.su

В клетках *Escherichia coli* существуют два изозима фосфофруктокиназы: PfkA (фосфофруктокиназа-1) и PfkB (фосфофруктокиназа-2). При этом для изозимов характерны различные значения кинетических параметров и набор метаболических эффекторов. Функция фосфофруктокиназы-2, а также условия, при которых проявляется ее активность, до сих пор четко не определены. Принято считать, однако, что PfkB является вспомогательным ферментом, так как нокаут по этому гену не является летальным для роста клеток на глюкозе.

На основании известных экспериментальных данных и обобщения модели Моно-Уаймена-Шанже, предложенного Поповой и Сельковым [1], мы реконструировали полную схему каталитического цикла и регуляции фосфофруктокиназы-2 из клеток *Escherichia coli*. На базе каталитического цикла было выведено уравнение скорости, описывающее свойства данного фермента и их зависимость от условий среды (рН, концентрация ионов магния). Все кинетические параметры были верифицированы в соответствии с доступными экспериментальными данными.

Высокая степень верификации модели позволила нам сделать ряд предсказаний о свойствах фосфофруктокиназы-2 и ее значении в центральном метаболизме *E. coli*. Данные предсказания не были еще подтверждены экспериментальными исследованиями, но полностью обусловлены особенностями каталитического цикла фермента и значениями кинетических параметров:

1. Дополнительный ион магния связывается (в активном центре) со свободным ферментом и всеми фермент-субстратными (продуктными) комплексами с единой константой связывания (различной для R- и T-состояний фермента).
2. На основе предсказанных профилей активности PfkB показано, что всплески активности фермента возможны только при специфических значениях субстратов.
3. На основе сравнения профилей активности PfkB с аналогичными полученными для PfkA сделан вывод о том, что активность PfkB может дополнять активности фосфофруктокиназы-1 или усиливать ее при специфических метаболических условиях.

Литература

1. *Иваницкий Г.Р., Кринский В.И., Сельков Е.Е.* Математическая биофизика клетки. - Наука, 1978. 310 стр.