



ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИЕ ФЕРМЕНТЫ

ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИЕ ФЕРМЕНТЫ (протеазы), группа ферментов класса гидролаз, катализируют внутри- и внеклеточное расщепление (протеолиз) пептидных связей $C(O)-NH$ в белках и пептидах живых организмов. Выделяют две подгруппы П. ф.: экзопептидазы (пептидазы), отщепляют аминокислоты с аминного ([аминопептидазы](#)) или карбоксильного ([карбоксипептидазы](#)) конца молекулы белка или пептида; эндопептидазы (протеиназы; этот термин иногда используется также как синоним термина «П. ф.»), гидролизуют преим. внутр. пептидные связи. Большинство изученных П. ф. синтезируются в виде неактивных предшественников – проферментов, или зимогенов. Их активация происходит путём ограниченного протеолиза – избирательного гидролиза определённых пептидных связей, протекающего либо автокаталитически, либо под действием др. протеиназ, и обычно сопровождается отщеплением пептидов. П. ф. разнообразны по физико-химич. свойствам. В зависимости от локализации П. ф. протеолиз происходит при разл. значениях pH. Напр., пепсин и гастриксины желудка – при pH 1,5–2, ферменты лизосом – при pH 4–5, П. ф. сыворотки крови, тонкого кишечника – при нейтральных или слабощелочных значениях. Некоторые П. ф. в качестве кофактора используют ионы металлов (в т. ч. коллагеназа, термолизин). П. ф. имеют разную субстратную специфичность, которая определяется в осн. особенностями боковых групп аминокислот. Так, напр., трипсин гидролизует связи, образованные карбоксильной группой основных аминокислот – лизина и аргинина, а эластаза – аминокислот с небольшими боковыми цепями – аланина и серина. На расщепление пептидных связей влияет также их доступность при наличии пространственной структуры гидролизуемого субстрата. Ферменты с узкой субстратной специфичностью (напр., коллагеназа, калликреин) гидролизуют пептидные связи, образованные строго определёнными аминокислотными остатками, ферменты с широкой субстратной специфичностью (в т. ч. пепсин, папаин) – связи, образованные многими

аминокислотами. В плазме крови и др. биологич. жидкостях, а также в разных клетках и тканях присутствуют белковые ингибиторы П. ф., которые могут блокировать активность отд. ферментов или групп ферментов. Благодаря им осуществляется регуляция активности П. ф. в физиологич. условиях, что предохраняет белки от неконтролируемого расщепления.

К П. ф. относятся мн. пищеварительные ферменты. Осн. часть П. ф. клеток локализована в лизосомах (см. Катепсины), в которых в осн. и происходит внутриклеточный распад белков. Протеазы участвуют в образовании и разрушении разл. биологически активных пептидов (в т. ч. кинины, пептидные гормоны, нейропептиды), играют важную регуляторную роль в обмене веществ, катализируя образование и инактивацию ферментов, участвуют в процессах оплодотворения, свёртывания крови, фибринолиза, в активации системы комплемента, гормональной регуляции и др. Нарушение механизмов регуляции активности протеаз служит причиной мн. заболеваний (мышечной дистрофии, эмфиземы лёгких, панкреатитов, аутоиммунных заболеваний и др.).

П. ф. используют при установлении первичной структуры белков, в медицине для коррекции нарушений пищеварения, заживления ран и ожогов, рассасывания тромбов и др. Они нашли применение в произ-ве гормональных препаратов и антибиотиков, в пищевой (напр., в сыроварении, для мягчения мяса) и лёгкой (в т. ч. удаление шерсти со шкур, мягчение кож) пром-сти, в произ-ве моющих средств и т. д.

Литература

Лит.: Антонов В. К. Химия протеолиза. 2-е изд. М., 1991; Попов Е. М. Проблема белка: Структура и функция белка. М., 2000.