

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Ценный вклад в мичуринскую биологию

Н. М. Сисакян.—Ферментативная активность протоплазменных структур. Издание Академии наук СССР. Москва, 1951

Монографический труд члена-корреспондента Академии наук Армянской ССР Н. М. Сисакяна: «Ферментативная активность протоплазменных структур», удостоенная высокой награды—Сталинской премии, является крупным вкладом в науку о ферментах. В этом труде автора нашли свое дальнейшее развитие учение о ферментах, принципы которого были заложены отечественными учеными.

Велика роль русских ученых в развитии ферментологии. Еще в половине девятнадцатого столетия Лясковский указал на белковый характер ферментов. Эта мысль развивалась А. Я. Данилевским и И. П. Павловым. А. Я. Данилевский разработал методы очистки ферментов, изучил их свойства и доказал, что один и тот же фермент может действовать в двух противоположных направлениях: проявить как гидролитическую, так и синтетическую активность. Это весьма важное открытие было подтверждено и развито И. П. Павловым, доказавшим изменение направленности действия ферментов, в зависимости от среды.

Открытие И. П. Павловым и Шенювальниковым энтерокиназы—«фермента ферментов»—явилось мощным толчком в изучении активирования проферментов. На рубеже двадцатого столетия основоположник советской биохимии А. Н. Бах заложил основы динамической функциональной биохимии. Его классические исследования по фотосинтезу и биологическому окислению—важнейшим процессам обмена веществ—направили биохимиков на истинный путь: изучить кардинальные вопросы биохимии, внедрить достижения биохимии в практику народного хозяйства.

Научное наследие А. Н. Баха успешно развивается советскими биохимиками, в особенности А. И. Опариным, Н. М. Сисакяном, А. Л. Курсановым и др., которые своими трудами обогатили мичуринскую биологию, развивая основной принцип советской биохимии: познать обмен веществ, суметь изменить его тип и, тем самым, направленно воздействуя на организм, изменить его на благо человека, строящего коммунизм.

Свойственный живому белку обмен веществ невозможно изучить без познания его ферментативного аппарата, направленности действия отдельных ферментов—основных биокатализаторов обмена веществ.

Какие ферменты содержатся в клетке, как они распределены в ней, каким образом осуществляется координация действия ферментов во времени, как изменяется направленность действия ферментов в зависи-

мости от окружающей среды, от онтогенетического развития организма— вот основные вопросы, которым посвятил свое научное творчество Н. М. Сисакян. Ясно, что разработка этих вопросов имеет первоочередное значение в познании обмена веществ. Плодотворные научные исследования Н. М. Сисакяна и его коллектива создали биохимию засухоустойчивости, выяснили основные вопросы в биохимических сдвигах при вегетативной гибридизации, разработали многие вопросы изменения направленности действия ферментов в зависимости от изменений условий внешней среды; они явились крупным вкладом в мичуринскую биологическую науку и сыграли важную роль в биохимической промышленности.

За последние годы Н. М. Сисакян успешно работал по выяснению ферментативной активности протоплазмальных структур: результаты его многочисленных исследований обобщены в вышеупомянутой монографии, удостоенной в 1952 году Сталинской премии.

Во введении своей ценной монографии Н. М. Сисакян развивает основные положения Ф. Энгельса и биологов-материалистов: Ч. Дарвина, К. А. Тимирязева, И. В. Мичурин, А. Н. Быха, Т. Д. Лысенко и других о том, что обменом веществ определяются все факторы жизни, что наследственность, жизнечность, изменчивость и развитие организма определяются единством и борьбой двух основных процессов обмена веществ— ассимиляцией и диссимиляцией, реализуемой в конкретных условиях среды. Взаимопроникновение, противоречивые соотношения между этими противоположными сторонами: единого процесса обмена веществ обуславливают все вышеперечисленные биологические свойства организмов. Н. М. Сисакян отмечает указание Т. Д. Лысенко: «Наследственность определяется специфическим типом обмена веществ. Сумейте изменить тип обмена веществ живого тела, и вы измените наследственность».

Н. М. Сисакян в обстоятельном введении, как и в своих других статьях, показывает реакционную сущность биохимических концепций менделистов и морганистов, отрицающих роль обмена веществ в определении наследственности, влияние внешней среды на наследственность, что ведет к агностицизму, идеологическому орудию современного империализма, отрицающему познаваемость организма и возможность его направленного изменения, открывающему широко двери перед мистикой и лоповщиной.

Исследования Н. М. Сисакяна являются дальнейшим развитием и подтверждением теории действия ферментов в живом организме, выдвинутой А. Н. Опарным и его учениками, согласно которой ферменты в свободном, растворенном состоянии проявляют гидролитическую активность, между тем как в связанном, адсорбированном на структурных элементах протоплазмы, обычно теряют эту способность, вследствие чего в организме преобладают синтетические процессы.

Н. М. Сисакян ставит перед собой задачу изучить роль протоплазмальных структур в создании направленности ферментативных процессов того или иного типа обмена веществ в организме, выяснить координирующее действие протоплазмы на ферментативные процессы, в зависимости от различного рода воздействий на живой организм; от его возраста; от

функции; от изменений физико-химического состояния клеток и тканей при вегетативной гибридизации и т. д.

В этом разрезе, представляющем большой интерес, он изучает ферментативные функции хлоро-хром-и лейкопластов, учитывая их важную роль в обмене веществ. Пользуясь новейшими методами исследования и оригинально разрабатывая стоящие перед собой вопросы, Н. М. Сисакая пришел к весьма интересным результатам, касающимся как структуры, так и функции пластид. Структуру и структурные изменения пластид впервые были изучены Н. М. Сисакой и его сотрудниками. Изолируя пластиды путем суперцентрифугирования и изучая их структуру электронным микроскопом, они показали различие между структурой отдельных пластид (хлоро-, лейко- и хромопласты), отличие одних и тех же пластид у различных растений и различие от хода вегетации растений. Проводя гидролиз белка и путем бумажной хроматографии изучая аминокислотный состав гидролизата, Н. М. Сисакая и его сотрудники обнаруживают 17 аминокислот и 2 пока еще не идентифицированных вещества. Полученные данные являются значительным достижением в изучении структуры и химии пластид.

Особый интерес представляют исследования ферментативного аппарата пластид. Применяя различные методы — автолиз, осмотическое воздействие, центрифугирование, изменения pH — Н. М. Сисакая с убедительностью доказывает, что различные ферменты не одинаково прочно связаны с пластидами. Так, например, наиболее прочна связь инвертазы с протендным комплексом пластид, менее прочна связь у пероксидазы и очень слаба у полифенолоксидазы и фосфорилизы. На основании полученных данных автор приходит к выводу, что инвертаза, прочно связываясь с пластидами, теряет свою гидролитическую активность, тем самым косвенно способствуя смещению равновесия в сторону синтеза сахарозы. Таким образом, пластиды, связывая ферменты в различной степени прочно, играют важную роль в явлениях координации ферментативных процессов.

Интересные результаты получены при автолизе пластид, при этом высвобождаются и переходят в активное состояние протеазы, и особенно, инвертаза, между тем активность окислительных ферментов, пероксидазы и полифенолоксидазы, снижается и после 72-часового автолиза почти полностью исчезает.

Параллельные исследования изменения структуры пластид и ферментативной активности показывают, что деструкция пластид при автолизе приводит к переходу ферментов из связанного состояния в свободное, и, как следовало ожидать, в процессе автолиза параллельно нарастает и активность инвертазы.

Как я уже отметил, большой интерес представляет раздел «Ферменты пластид». Автору, путем применения оригинальных методов исследования, впервые удалось доказать широкий диапазон ферментативной активности пластид. Ему впервые удалось обнаружить в пластидах пероксидазу, полифенолоксидазу, о наличии которой в пластидах имелись лишь косвенные данные, дегидразы, причем активность их очень высокая, раз-

лично степень сродства у отдельных дегидраз с протеидным комплексом пластид. Спектр действия дегидраз довольно широкий, найдены активные дегидразы гликоколла, глютаминовой, аспарагиновой, яблочной, янтарной кислот, гистидина и др. веществ. Интересно отметить, что в процессе автолиза снижается, наряду с активностью оксидаз, и дегидразная активность. Таким образом, устанавливается факт большого значения: окислительно-восстановительные ферменты проявляют свою активность в связанном состоянии с пластидами, противоположное явление наблюдается в случае гидролитических ферментов.

Особый интерес представляют открытые дегидразы аспарагиновой кислоты в пластидах и вообще у высших растений. В результате исследований Д. Н. Прянишникова аспарагиновая кислота приобрела большую роль в обмене веществ растительного организма, отсюда ясно значение открытия Н. М. Сисакияном дегидразы аспарагиновой кислоты.

Помимо вышеуказанных ферментов и инвертазы автором в пластидах обнаружены и изучены цитохромоксидаза, фосфорилаза, фосфоглюкомутаза, протеазы. Интересные результаты получены в отношении фосфорилазы и фосфоглюкомутазы. Показана высокая фосфорилазная активность в пластидах, благодаря чему крахмал переходит в глюкозо-1-фосфат, затем под действием активной фосфоглюкомутазы в пластидах превращается в глюкозо-6-фосфат, причем равновесие наступает при переходе 88—92% глюкозо-1-фосфата в глюкозо-6-фосфат. Процессы дефосфолирования идут несравненно медленнее.

В разделе о локализации ферментов на протоплазмальных структурах Н. М. Сисакиян, на основании литературных и, в особенности, своих собственных данных, приводит сводные данные о наличии ферментов в хлоро-хром- и лейкопластах и приходит к выводу, что главная масса ферментов сосредоточена в пластидах. За этим разделом следует другой важный раздел работы «Влияние среды на образование и передвижение ферментов в организме».

В этом разделе Н. М. Сисакиян показывает, что по мере старения листа, происходит уменьшение количества инвертазы в пластидах свекловичного растения, активность же инвертазы в лейкопластах корня свеклы сильно возрастает. Таким образом, происходит передвижение ферментов из листьев в корни. Такие же данные были получены с листьями и клубнями картофеля—в отношении фосфорилазы и фосфоглюкомутазы. Эти данные дают основание Н. М. Сисакияну прийти к важному выводу, что в ходе вегетации «наряду с обменом пластических веществ между отдельными органами растения происходит также и обмен ферментов». Количество ферментов в пластидах снижается при хранении корней сахарной свеклы и клубней картофеля. У этиолированных растений в пластидах корней резко снижается активность инвертазы и фосфоглюкомутазы, фосфорилаза отсутствует, что говорит о значении фотосинтеза в образовании ферментов и их последующем оттоке от листьев в корни.

В последующих двух разделах Н. М. Сисакиян изучает изменение структуры и ферментативной активности пластид в онтогенезе растения

и связь ферментативной активности пластид с физиологической функцией организма. Вопреки утверждениям зарубежных ученых, стоящих на идеалистических позициях о неизменности пластид в цикле развития растения, автор с убедительностью доказывает изменения структуры пластид и их биокаталитической активности. По мере старения листа происходит уменьшение поверхности пластид и вместе с этим их ферментативной активности. Подобная взаимосвязь наблюдается и при хранении корней сахарной свеклы: в процессе хранения изменяется морфология пластид, строма разрыхляется, изменяется характерная плотность, уменьшается активная поверхность и параллельно с этим понижается их ферментативная активность. Исследования с этиолированными растениями также приводят к подобным результатам.

Ферментативная активность пластид изменяется и в связи с природой и функцией растения. В растениях-сахаронакопителях обнаруживается большая активность инвертазы и меньшая — амилазы. Обратная картина обнаруживается в картофеле (крахмалонакопителях). Весьма интересны полученные Н. М. Сисакиным результаты при вегетативной гибридизации. Еще раз подтверждается, что при вегетативной гибридизации происходят изменения ферментативного аппарата, тем самым биохимических процессов, перестраиваются ферменты дыхательной системы, и в семенном потомстве преобладает та или иная дыхательная система.

Таковы основные результаты исследования Н. М. Сисакина и его коллектива. Диапазон проведенных исследований, значение полученных результатов представляет большой интерес. Впервые изучается структура пластид, их различная биокаталитическая активность, причем большинство ферментов в пластидах обнаруживается автором впервые. Изучаются изменения структуры пластид в онтогенезе, хранении, этиолировании растения и параллельно с этим сдвиги в биокаталитической активности пластид. Доказывается влияние среды на образование и передвижение ферментов, а также изменение ферментативной системы пластид в связи с физиологической функцией организма. Исследования Н. М. Сисакина открывают новую страницу в биохимии о роли пластид, заключающих в себе основной ферментативный аппарат и, тем самым, приобретающих большое значение в обмене веществ организма. Они кладут основу новой отрасли эцимологии — функциональной энзимологии биологических структур.

Во всей монографии Н. М. Сисакина проводится и конкретными примерами подтверждается мысль об изменении обмена веществ в организме под влиянием внешней среды, в различных стадиях онтогенеза, в зависимости от природы и физиологической функции организма.

Вся монография Н. М. Сисакина, одного из крупных представителей советской функциональной биохимии, построенная на принципе мичуринской биологии, является дальнейшим развитием биологии и ценным достижением советской науки.

Г. Х. БУНЯТЯН,

действительный член АН Арм. ССР

