

М. И. ЛЕВЯНТ, В. Н. ОРЕХОВИЧ и Н. Е. ПЛОТНИКОВА

**АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКОВЫХ ПРЕПАРАТОВ,  
ПОЛУЧЕННЫХ ОБРАБОТКОЙ ЩЕЛОЧЬЮ НЕКОТОРЫХ  
РАСТИТЕЛЬНЫХ И ЖИВОТНЫХ БЕЛКОВ**

(Представлено академиком А. Д. Сперанским 3 VIII 1951)

С. С. Перовым (1-5) развивается представление о белках как о соединениях, состоящих из так называемой протокислоты, или комплекса, и «антикомплекса». Никаких доказательств существования в природе такой «протокислоты» им не приводится. Так как, по признанию С. С. Перова (2), «в идентификации или различии белков решающее значение имеет аминокислотный состав» (стр. 5), то мы и решили приготовить из белков различные белковые препараты по прописи С. С. Перова и изучить их аминокислотный состав.

Нами были выделены следующие белки: казеин из коровьего молока, кристаллический проколлаген из кожи крыс, кристаллический яичный альбумин, кристаллический альбумин из кровяной сыворотки лошади, кристаллический эдестин, фибрин из крови лошади и глицинин. Все эти белки были подвергнуты обработке растворами щелочи и кислоты по прописи С. С. Перова (1) от 4 до 9 раз. Полученные затем сухие белковые препараты, которые называются С. С. Перовым протокислотами, были подвергнуты кислотному гидролизу, и изучен их аминокислотный состав методом двухмерной распределительной хроматографии на бумаге. Кроме того, было определено содержание 11 аминокислот: лизина, аргинина, гистидина, глутаминовой и аспарагиновой кислот, тирозина, триптофана, фенилаланина, метионина, аланина и глицина.

При разделении на бумаге аминокислот, находящихся в кислотных гидролизатах белковых препаратов, называемых С. С. Перовым протокислотами, было обнаружено до 15 аминокислот (см. рис. 1, 2 и 3).

На хроматограмме белкового препарата, называемого С. С. Перовым казеиновой протокислотой (см. рис. 1), проявились следующие аминокислоты: аспарагиновая (1), глутаминовая (2), глицин (3), лизин (4), аргинин (5), аланин (7), пролин (8), валин (9), лейцин (10), фенилаланин (11), тирозин (12), гистидин (13). На хроматограмме препарата из эдестина (рис. 2) проявились, кроме упомянутых выше



Рис. 1

аминокислот, еще треонин (6) и серин (14). На хроматограмме препарата, полученного из проколлагена (рис. 3), не проявились: фенилаланин, тирозин, гистидин и проявились оксипролин (15) и треонин (14).

На хроматограммах других белковых препаратов проявились те же аминокислоты, что и на хроматограмме, изображенной на рис. 2. На основании приведенных выше данных приходится сделать заключение, что так называемые

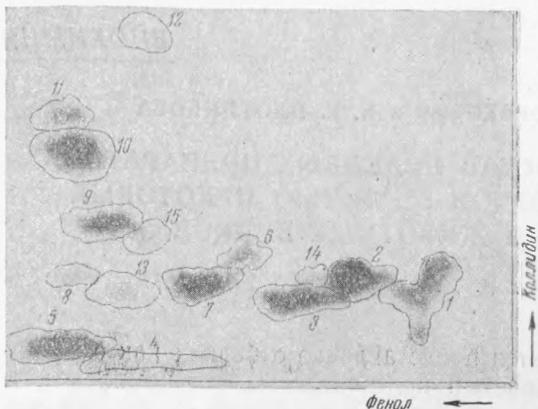


Рис. 2

При сопоставлении приведенных данных бросаются в глаза существенные различия в аминокислотном составе между всеми семью «прото-кислотами».

Белковые вещества, осаждаемые при подкислении щелочных растворов до pH 4,7, не являются совершенно однородными, а содержат примесь частично гидролизованных белков. Само собой разумеется, что в таком случае трудно ожидать полного сходства в аминокислотном составе исходного белка с препаратом, который из этого белка приготовлен. В действительности, так называемые прото-кислоты несколько отличаются от исходных белков по содержанию ряда аминокислот. Вместе с тем необходимо отметить, что так называемые прото-кислоты отличаются друг от друга по содержанию аминокислот в такой же степени, как и белки, из которых эти препараты («прото-кислоты») приготовлены, в чем можно легко убедиться при рассмотрении данных, приводимых в табл. 2.

На основании наших данных об аминокислотном составе белковых препаратов, приготовленных по прописи С. С. Перова, мы имеем основания утверждать, что «единого материнского субстрата», или «прото-кислоты», в природе не существует. Следовательно, все препараты, полученные из любых белков по прописи С. С. Перова, будут отличаться друг от друга по содержанию в них аминокислот в тех пределах, в каких отличаются друг от друга исходные белки.

Из смеси белковых веществ, полученных из различного растительного и животного материала, С. С. Перов выделил белковые компоненты,

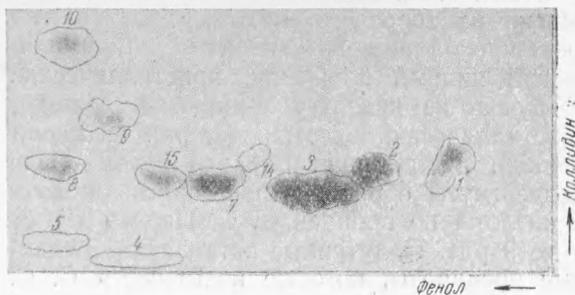


Рис. 3

Таблица 1

Содержание некоторых аминокислот и азота (в %) в так называемых протокислотах

	Из казеина	Из эдестина	Из сычужот. альбумина	Из яичн. альбумина	Из проколлагена	Из фибрина	Из глицинина
Азот . . . . .	15	15,8	15,8	15,2	18,3	15,6	16
Аланин . . . . .	3,73	4,26	6,5	6,71	9,3	3,96	3,78
Аргинин . . . . .	5,02	17,15	3,87	5,33	8,84	8,7	7,63
Аспарагиновая кислота . . . . .	7,05	12,65	9,07	7,5	6,53	12,6	8,4
Гистидин . . . . .	2,34	3,14	3,61	1,9	0,79	2,68	2,05
Глицин . . . . .	0,39	1,86	0,8	1,46	26,8	2,8	2,06
Глутаминовая кислота . . . . .	26,0	29,5	19,5	23,1	17,1	12,4	19,3
Лизин . . . . .	11,15	7,11	10,2	7,34	6,92	13,0	4,1
Метионин . . . . .	3,07	2,14	0,5	4,58	0,64	1,92	1,37
Тирозин . . . . .	5,83	5,42	5,84	5,3	0,0	8,53	4,61
Триптофан . . . . .	1,16	1,35	0,7	1,06	0,0	2,94	0,87
Фенилаланин . . . . .	7,3	7,1	6,1	6,5	2,37	6,2	6,3

Таблица 2

Сравнительные данные аминокислотного состава (в %) некоторых белков и белковых препаратов („протокислот“), полученных при обработке этих белков щелочью

	Глицинин		Казеин		Проколлаген		Яичный альбумин	
	исходный белок *	прото-кислота	исходный **	прото-кислота	исходный	прото-кислота	исходный	прото-кислота
Аланин . . . . .	3,55	3,78	3,5	3,73	9,5	9,3	6,6	6,7
Аргинин . . . . .	9,78	7,63	4,1	5,02	9,2	8,84	6,7	5,3
Аспарагиновая кислота . . . . .	13,7	8,4	7,1	7,05	5,2	6,53	8,8	7,5
Гистидин . . . . .	1,4	2,05	3,1	2,38	2,9	0,79	2,3 *	1,9
Глицин . . . . .	3,6	2,06	1,9	0,39	28,0	26,8	2,8	1,46
Глутаминовая кислота . . . . .	19,46	19,3	22,0	26,0	11,0	17,1	—	23,1
Лизин . . . . .	6,42	4,1	8,2	11,1	4,6	6,92	7,5	7,34
Метионин . . . . .	1,9	1,37	3,1	3,07	0,66	0,64	5,1	4,6
Тирозин . . . . .	3,93	4,61	6,1	5,83	0,0	0,0	4,0	5,3
Триптофан . . . . .	0,6	0,8	1,2	1,16	0,0	0,0	1,2 *	1,06
Фенилаланин . . . . .	5,1	6,3	5,5	7,3	2,3	2,37	7,7	6,5

\* Литературные данные.

\*\* Литературные и наши данные.

не осаждающиеся из раствора при Нр 4,7, и назвал их «антикомплексами» (4). Так как в курином яйце, семенах гороха и других материалах, с которыми работал С. С. Перов, содержится не один, а много разных белков, то само собой разумеется, что из упомянутых выше материалов можно выделить не два, а значительно больше белковых веществ. Это отнюдь не означает, что часть из них обязательно будет «кислыми», а часть — «щелочными».

В целях экспериментальной проверки упомянутого положения С. С. Перова мы из относительно однородного белка, каким является фибрин, попытались выделить по его прописи «протокислоту» и «антикомплекс». В полученных препаратах мы исследовали содержание ряда аминокислот.

Из приведенных хроматограмм рис. 4 (на вклейке) и табл. 3 совершенно очевидно, что как исходный белок (рис. 4 а), так и полученные из него препараты «фибриновая кислота» (рис. 4 б) и «антикомплекс» (рис. 4 в) имеют один и тот же аминокислотный состав. Во всех этих препаратах содержатся следующие аминокислоты: аспарагиновая (1),

Таблица 3

Сравнительные данные об аминокислотном составе (в %) фибрина, «фибриновой кислоты» и «фибринового антикомплекса»

	Фибрин	„Прото-кислота“	„Анти-комплекс“
Аланин . . . . .	3,7	3,9	3,12
Аргинин . . . . .	7,7	8,7	5,62
Аспарагиновая к-та . . . . .	12,6	12,6	11,62
Гистидин . . . . .	2,5	2,68	2,99
Глицин . . . . .	—	2,8	1,92
Глутаминовая кислота . . . . .	14,8	12,4	19,65
Лизин . . . . .	10,1	13,0	12,88
Метионин . . . . .	2,6	1,92	2,56
Тирозин . . . . .	5,15	8,53	8,60
Триптофан . . . . .	3,25	2,94	—
Фенилаланин . . . . .	5,0	6,2	6,4

глутаминовая (2), гликоколл (3), лизин (4), аргинин (5), серин (14), аланин (7), пролин (8), валин (9), лейцин (10), фенилаланин (11), тирозин (12), гистидин (13), треонин (6).

Результаты количественного определения аминокислот приводятся в табл. 3. Как видно из приведенных в таблице данных, так называемая фибриновая «протокислота» и «антикомплекс» очень сходны по составу с исходным фибрином. Если же сравнить между собой две «белковые

сущности» по содержанию диаминокислот и дикарбоновых кислот, то выявляется, что «протокислота» богаче диаминокислотами и беднее дикарбоновыми аминокислотами, чем «антикомплекс», что полностью противоречит представлению С. С. Перова о «щелочных антикомплексах». Эти наши данные говорят о несостоятельности представлений С. С. Перова по поводу строения белковой молекулы. Как мы видим, никакой «протокислоты» и никакого «антикомплекса» в фибрине нет.

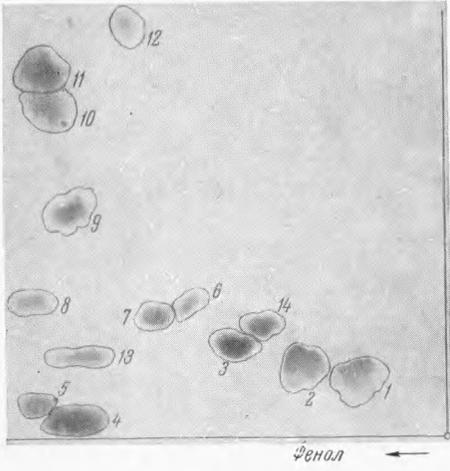
В процессе обработки фибрина щелочью идет частичный гидролиз белка и, в конце концов, во фракции «протокислоты» и во фракции «антикомплекса» собираются в различной степени измененные продукты. Этим и объясняется некоторая разница в аминокислотном составе между фибрином и двумя препаратами, полученными после обработки этого белка щелочью. Чем длительнее будет осуществляться обработка, т. е. чем больше будет гидролизываться фибрин, тем большую разницу в аминокислотном составе мы обнаружим.

Институт биологической и медицинской химии  
Академии медицинских наук СССР

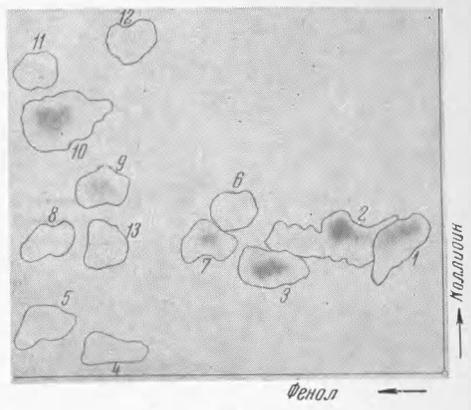
Поступило  
9 VI 1951

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

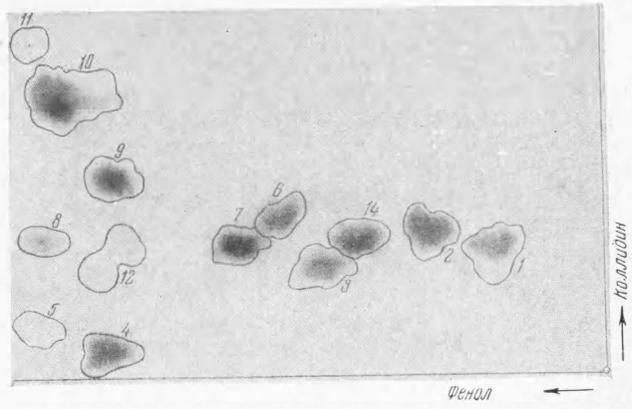
- <sup>1</sup> С. С. Перов, Казеиновая белковая протокислота, М., 1947. <sup>2</sup> С. С. Перов, Физико-химические показатели ряда протокислот..., М., 1947. <sup>3</sup> Тр. лаборатории по изучению белков, под ред. С. С. Перова, в. I и II (1940—1941). <sup>4</sup> То же в. IV, V, VI, VII, VIII (1933—1935). <sup>5</sup> С. С. Перов, Доклады ВАСХНИЛ, в. VI, 3 (1948).



а



б



в

Рис. 4