

В. П. ЖИГАЛОВ

ВЛИЯНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ТИАМИНА
НА АКТИВНОСТЬ ПАНКРЕАТИНА

(Представлено академиком А. И. Опариным 23 I 1950)

Известно, что аскорбиновая кислота угнетает протеолитическое действие натурального поджелудочного сока (1). Мы поставили своей задачей выяснение влияния аскорбиновой кислоты и тиаминна на активность панкреатина. Это тем более представляло интерес, что данных в литературе по этому вопросу нами не найдено.

Была принята следующая методика исследования. После предварительной 3-часовой обработки казеина пепсином (2) мы продолжали протеолиз казеина панкреатином с добавлением в раствор аскорбиновой кислоты и тиаминна. Опыты мы проводили в эрленмейровских колбах емкостью 100 мл, куда вносили 10 мл 2% раствора казеина, приготовленного по Гаммерстену, 10 мл 1% раствора панкреатина, 10 мл фосфатного буферного раствора с рН 6,8—7,0 и 10 мл 10 мг % раствора

Таблица 1

Устойчивость аскорбиновой кислоты (аскорбиновая кислота в мг%)

№ № опытов	Раствор	Кислый раствор рН = 1,4 ÷ 1,6		Слабо щелочной раствор, рН = 8,2 ÷ 8,4							
		Продолжительность в часах									
		0		0		0,5		1		3	
		мг %	%	мг %	%	мг %	%	мг %	%	мг %	%
1	Аскорбин. к-та . . .	12,6	100	11,4	90,5	8,9	70,6	5,9	46,8	0,74	
	+ тиамин	17,0	100	16,3	95,9	12,9	75,9	8,6	50,6	1,2	
2	Аскорбин. к-та . . .	17,4	100	15,6	89,7	11,3	64,9	5,2	29,9	1,3	
	+ тиамин	17,4	100	16,0	92,0	11,8	67,8	5,8	33,3	1,5	
3	Аскорбин. к-та . . .	16,3	100	15,0	92,0	12,5	76,7	5,7	34,9	1,3	
	+ тиамин	16,4	100	15,2	92,7	12,8	78,0	6,0	36,6	1,4	
4	Аскорбин. к-та . . .	17,4	100	16,1	92,5	12,0	69,0	7,6	43,7	2,0	
	+ тиамин	17,5	100	16,2	92,6	12,3	70,3	7,9	45,1	2,4	
5	Аскорбин. к-та . . .	19,3	100	18,2	94,3	11,7	60,6	8,0	41,4	2,10	
	+ тиамин	19,3	100	18,3	94,8	11,8	61,1	8,1	42,0	2,15	
Средн.	Аскорбин. к-та . . .	—	100	—	91,8	—	68,4	—	39,3	—	
	+ тиамин	—	100	—	93,6	—	70,6	—	41,5	—	

Таблица 2

Протеолиз казеина панкреатинном (аминоазот в мг %)

	Опыт I		Опыт II		Опыт III		Опыт IV		Опыт V		Средн.													
	Продолжительность в часах																							
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3														
Казеин + панкреатин (контроль)	27,5	100,0	37,0	100,0	31,9	100,0	48,1	100,0	34,4	100,0	55,0	100,0	48,5	100,0	34,3	100,0	24,8	100,0	27,5	100,0	100,0	100,0		
+ аскорбин. к-та	25,4	92,4	25,6	69,2	29,4	91,3	34,4	71,5	31,6	94,9	48,1	87,4	47,1	92,4	25,6	81,8	23,4	94,3	23,4	94,3	23,4	85,1	92,5	79,0
+ аскорбин. к-та + тиамин	24,8	90,2	32,8	88,6	28,6	89,6	35,7	74,2	33,0	95,9	46,8	85,1	47,5	94,6	26,5	84,7	24,8	100,0	24,9	90,5	94,6	94,6	84,6	84,6
+ тиамин	25,8	93,8	30,0	81,1	30,0	94,0	42,0	87,3	33,5	97,4	52,0	94,5	48,0	97,3	29,5	94,2	24,0	96,8	25,5	92,7	95,9	95,9	89,6	89,6

аскорбиновой кислоты и тиамин. Общий объем смеси доводили дистиллированной водой до 50—60 мл, pH раствора 8,2—8,4. Время протеолиза в термостате при 38—40° 1 час и 3 часа. О результатах протеолиза судили по количеству аминного азота, определявшегося по методу Ван-Слайка и выраженного в мг% и в процентах к контрольным пробам.

Установлено, что тиамин (витамин В₁) предохраняет аскорбиновую кислоту от окисления (3). Мы решили проверить это свойство тиамин в отношении устойчивости аскорбиновой кислоты в наших опытах с панкреатином в слабо щелочном растворе. Для этого мы одновременно с вышеуказанными пробами ставили также пробы с добавлением к аскорбиновой кислоте в качестве антиокислителя тиамин, чтобы проверить также комплексное действие витаминов СВ₁ на активность протеолиза казеина панкреатином. Для наблюдения за устойчивостью аскорбиновой кислоты мы в те же сроки, т. е. через 1 час и 3 часа, отбирали по 1 мл из протеолитической смеси и титрованием 2,6-дихлорфенол-индофенолом в кислой среде определяли содержание в растворе неокисленной аскорбиновой кислоты (в мг%).

Из данных табл. 1 следует, что аскорбиновая кислота и тиамин как отдельно, так и в комплексе (СВ₁) действуют угнетающе на протеолиз казеина панкреатином, снижая процент его активности, по средним данным наших опытов, в течение 1 часа на 4,0—8,0%, через 3 часа на 8—20,0% по сравнению с контрольными пробами. Как видно из табл. 2, угнетающее действие одного тиамин на активность панкреатина выражено более слабо как по сравнению с комплексом (СВ₁), так и с аскорбиновой кислотой.

Из табл. 1 следует, что аскорбиновая кислота в слабо щелочном растворе как одна, так и в комплексе с тиамином очень бы-

стро разрушается. Так, при доведении кислого пепсинного раствора до слабо щелочной реакции с панкреатином аскорбиновая кислота тотчас же (через 1—2 мин.) на 7,0—8,0% снижается по сравнению с контролем. В дальнейшем окисление аскорбиновой кислоты усиленно продолжается, и через 3 часа в растворе остается всего лишь 9,0—10,0% аскорбиновой кислоты в восстановленной форме.

Тиамин (в противовес как нашим данным с пепсином⁽⁴⁾, так и данным А. А. Титаева⁽³⁾, где он являлся антиокислителем для аскорбиновой кислоты) в настоящих опытах в слабо щелочном растворе, можно сказать, не предохраняет аскорбиновую кислоту от окисления. Данные об окислении аскорбиновой кислоты позволяют нам объяснить угнетение аскорбиновой кислотой протеолитического действия панкреатина. Повидимому, аскорбиновая кислота, быстро окисляясь, способна переводить активные сульфгидрильные группы (SH) как панкреатина, так и белка в неактивные окисленные группы (SS) и, в результате этого, действует угнетающе на активность панкреатина.

Поступило
10 XI 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Э. Э. Мартинсон, Биохимия, 11, в. 6 (1937). ² И. А. Смородинцев и В. П. Жигалов, ДАН, 24, № 9 (1939). ³ А. А. Титаев, Биохимия, 13, в. 3 (1948).
⁴ В. П. Жигалов, ДАН, 69, № 3 (1949).