

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
**SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

ISSN 2224-5286

Volume 6, Number 414 (2015), 123 – 125

**INTERACTION OF L-ASCORBIC ACID WITH AMINO ACIDS****B. D. Sarybaeva<sup>1</sup>, F. V. Pishchugin<sup>2</sup>, K. K. Ernazarov<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Talas State University, Kyrgyzstan,<sup>2</sup>Institute of Chemistry and Chemical Technologies of National Academy of Sciences, Bishkek, Kyrgyzstan,<sup>3</sup>Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

E-mail: e-mail:baktygul\_1@mail.ru; kubantai80@mail.ru

**Key words:** L-ascorbic acid, interaction, Schiff bases, infrared spectroscopy, elemental analysis.

**Abstract.** The article is devoted to studying the interaction of L-ascorbic acid and amino acids. The physical and chemical constants of the resulting products have determined. Thus, finish good is first synthesized and identified their cooperation founding of Schiff.

УДК 547.965+577.16

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ Л-АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ  
С АМИНОКИСЛОТАМИ****Б. Д. Сарыбаева<sup>1</sup>, Ф. В. Пищугин<sup>2</sup>, К. К. Эрназаров<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Таласский государственный университет, Кыргызстан,<sup>2</sup>Институт химии и химической технологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан,<sup>3</sup>Российский университет Дружбы народов, Москва, Россия

**Ключевые слова:** L-аскорбиновая кислота, взаимодействие, основание Шиффа, ИК-спектроскопия, элементный анализ.

**Аннотация:** Работа посвящена изучению взаимодействия L-аскорбиновой кислоты с аминокислотами. Определены физико-химические константы полученных продуктов.

L-аскорбиновая кислота – самый сильный восстановитель животного организма, легко окисляемый различными ферментами, например пероксидазой в присутствии перекиси водорода и некоторых флаваноидов (флаванов, флавонолов), фенолоксидазой, цитохромоксидазой в присутствии цитохрома и др. [1].

L-аскорбиновая кислота (витамин С) является переносчиком водорода в некоторых ферментативных реакциях, протекающих в живой клетке. Новые медицинские исследования показали, что L-аскорбиновая и дегидро-L-аскорбиновые кислоты участвуют в образовании коллагена, серотонина из триптофана, образовании катехоламинов, синтезе кортикоидов. L-аскорбиновая кислота также участвует в превращении холестерина в желчные кислоты [2].

Взаимодействие L-аскорбиновой кислоты с аминокислотами имеет сложный характер из-за наличия в ней нескольких функциональных центров. L-аскорбиновая кислота довольно сильная кислота из-за наличия в ендиольной группировке двух OH<sup>-</sup>-групп при C<sub>2</sub> и C<sub>3</sub> углеродных атомов. Причем согласно литературным и нашим квантово-химическим расчетным данным кислотные свойства OH<sup>-</sup>-групп при C<sub>3</sub> более сильные, чем кислотные свойства при C<sub>2</sub> [3]. Поэтому при взаимодействии L-аскорбиновой кислоты с аминокислотами их аммонийные соединения образуются за счет протонирования атома азота, имеющего свободную электронную пару, более предпочтительны за счет OH<sup>-</sup>-группы при C<sub>3</sub> по сравнению с OH<sup>-</sup>-группой при C<sub>2</sub>. Эта реакция, по-видимому,

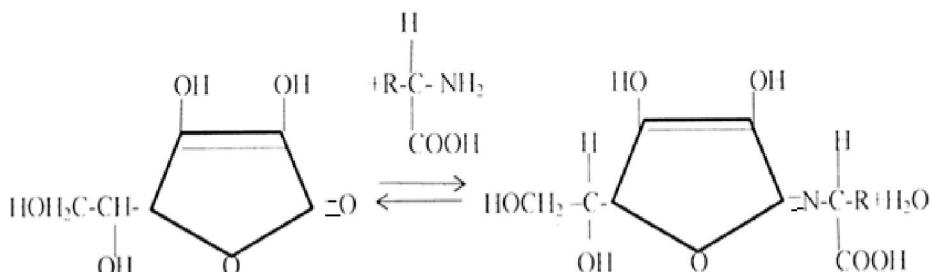
протекает быстро. Однако здесь нужно учитывать, что в зависимости от структуры атакующего реагента и условий проведения реакций эти группы могут проявлять восстановительные свойства, если это возможно на наш взгляд оказалось удивительным не учитывать реакционную способность карбонильной группы при C<sub>1</sub> L-аскорбиновой кислоты, поскольку общепризнано L-аскорбиновую кислоту относят к классу углеводов, в которых OH-группе при C<sub>1</sub> является наиболее реакционно способной по сравнению с другими OH-группами в реакциях нуклеофильного замещения. По-видимому, многообразие и уникальность химии и биохимии этих витаминов объясняется их возможностью реагировать с различными реагентами по нескольким реакционным центрам и условиям их взаимодействия.

Для изучения взаимодействия L-аскорбиновой кислоты с аминокислотами использовались аминокислоты (глицин, D,L- $\alpha$ -аланин,  $\beta$ -аланин, L-лизин) производства венгерской фирмы «Reanal», а также отечественные препараты марки «х.ч.». За начало реакции принимался момент смешивания исходных растворов.

Как показали предварительные опыты, при слиянии растворов в результате взаимодействия компонентов появляется в начале розовая, а затем красная окраска, интенсивность которой со временем возрастает с появлением новых (нехарактерных для исходных веществ) максимумов поглощения в области 360 нм и 510 нм, интенсивность которых со временем увеличивается [4].

Эквимолярные растворы L-аскорбиновой кислоты и аминокислот (глицин, D,L- $\alpha$ -аланин,  $\beta$ -аланин, L-лизин) смешивались и выдерживались в течение 24 часов, при этом смеси окрашивались в интенсивно красный цвет. Растворы выпаривали при комнатной температуре. Выпавшие красные осадки перекристаллизовывали из пропанола.

Как показали наши исследования, взаимодействие L-аскорбиновой кислоты в отсутствии в реакционных растворах кислорода воздуха или окислителей с аминокислотами преимущественно протекает по C<sub>1</sub>-углеродному атому, имеющему большой положительный заряд на этом реакционном центре с образованием бесцветных оснований Шиффа:



Эти продукты были выделены и идентифицированы методами элементного анализа, ИК-спектроскопии и T<sub>пл</sub> (таблица).

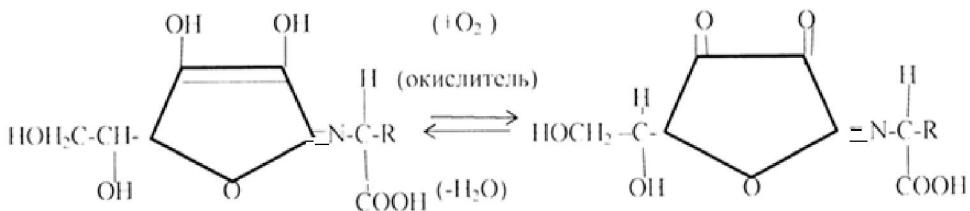
Продукты взаимодействия L-аскорбиновой кислоты с аминокислотами

Аминокислота	T <sub>пл</sub> , °C	Выход %	ИК-спектр γ, см <sup>-1</sup>	Вычислено, % C, H, N	Найдено, % C, H, N
Глицин	233	45	C=N(1650); COO <sup>-</sup> , OOH(1720); OH(3000-3400);	C-41,5; H-3,89; N-6,0;	C-35,9; H-3,73; N-5,2
D, L- $\alpha$ -аланин	295	40	C=N(1650); COO <sup>-</sup> , OOH(1720); OH(3000-3400);	C-44,28; H-4,48; N-5,7;	C-38,36; H-4,2; N-4,9
$\beta$ -аланин	196	42	C=N(1650); COO <sup>-</sup> , OOH(1720); OH(3000-3400);	C-44,28; H-4,48; N-5,7;	C-38,36; H-4,2; N-4,9
L-лизин	224	35	C=N(1650); COO <sup>-</sup> , OOH(1720); OH(3000-3400);	C-47,68; H-5,96; N-9,27;	C-42,54; H-5,61; N-8,92

Наличие полосы поглощения в области  $1630 \text{ см}^{-1}$  указывает на наличие C=N-связи, группа полос поглощения в области  $1650\text{-}1720 \text{ см}^{-1}$  указывает на наличие COO- и COOH-групп, полосы поглощения  $3000\text{-}3400 \text{ см}^{-1}$  характеризуют наличие OH-групп L-аскорбинового фрагмента.

Было обращено внимание, что при выдерживании смеси растворов L-аскорбиновой кислоты с аминокислотами под действием кислорода воздуха или окислителей растворы постепенно со временем окрашиваются в розовый, а затем в красный цвет с появлением новых максимумов поглощения в области 360 и 510 нм. За счет перехода ендиольной группировки в дикето-структуру и образованием сопряженной системы к изменению цвета смеси раствора L-аскорбиновой кислоты и аминокислот.

Схему этих химических превращений оснований Шиффа можно представить так:



Таким образом, впервые синтезирован и идентифицирован конечный продукт их взаимодействия-основание Шиффа.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Szent-Gyorgyi A.I. Biochem., 22, 1387 (1928); 24, 1886 (1970).
- [2] Hokins F., Morgan J. // Biochem. J., 30, 1446 (1936).
- [3] Сарыбаева Б.Д., Пищугин Ф.В. Квантово-химическая оценка реакционной способности витаминов С с азото-содержащими органическими соединениями. //Алма-Ата, том 3, №411, серия химии и химической технологии // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан.- С.165-168, 2015-г.
- [4] Пищугин Ф.В., Сарыбаева Б.Д. Влияние среды на скорости взаимодействия L-аскорбиновой кислоты с аминокислотами.// Наука и новые технологии. Бишкек: 2006, №1, с.149-152.

## REFERENCES

- [1] Szent-Gyorgyi A.I. Biochem., 22, 1387 (1928); 24, 1886 (1970).
- [2] Hokins F., Morgan J. // Biochem. J., 30, 1446 (1936).
- [3] Sarybaeva B.D., Pishchugin F.V. Quantum and chemical assault of reactivity of redoxons with nitrogen compound organic compounds.// Alma-ata, volume 3, №411, series chemistry and technology. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. P. 165-168, 2015. (in Russ.).
- [4] Pishchugin F.V., Sarybaeva B.D. Effect of environment on the rate of interaction of L-ascorbic acid with amino acids. Science and New Technologies. 2006.№1. P. 149-152.(in Russ.).

## L-АСКОРБИН ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ АМИНҚЫШҚЫЛДАРМЕН ӨЗАРА ӘРЕКЕТТЕСТИГІ

**Б. Д. Сарыбаева<sup>1</sup>, Ф. В. Пищугин<sup>2</sup>, К. К. Эрназаров<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Талас мемлекеттік университеті, Қырғызстан,

<sup>2</sup> КР ҮФА Химия және химиялық технология институты, Бішкек, Қырғызстан,

<sup>3</sup> Ресейлік Халықтар Достығы университеті, Мәскеу, Ресей

**Тірек сөздер:** L-аскорбин қышқылы, өзара әрекеттестік, Шиффа негіздемесі, ИК-спектроскопиясы, элементтік талдау.

**Аннотация.** Жұмыс L-аскорбин қышқылының аминқышқылдармен өзара әрекеттестігін зерттеуіне арналған. Жасалған өнімдердің физика-химиялық константалары анықталған.

Поступила 03.12.2015г.