

СИСТЕМА АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Автор: Кикоть М.Ю., студентка 4 курса специальности «Химия»

Научный руководитель: Важева Н.В., к.п.н., доцент

Костанайский государственный педагогический университет

Аскорбиновая кислота – уникальное полифункциональное соединение, представляет собой γ -лактон 2,3-дегидрогулоновой кислоты. Обе гидроксильные группы имеют кислотный характер, в связи с чем при потере протона соединение может существовать в форме аскорбат-аниона. Ежедневное поступление аскорбиновой кислоты необходимо человеку, приматам и морским свинкам, поскольку у этих видов отсутствует фермент гулонолактон-оксидаза (КФ 1.1.3.8), катализирующий последнюю стадию конверсии глюкозы в аскорбат.

Источником витамина С являются свежие фрукты и овощи. Аскорбиновую кислоту добавляют во многие напитки и пищевые продукты в качестве антиоксиданта и вкусовой добавки. Витамин С медленно разрушается в воде. Аскорбиновая кислота в качестве сильного восстановителя принимает участие во многих реакциях (главным образом в реакциях гидроксирования). Из биохимических процессов с участием аскорбиновой кислоты следует упомянуть синтез коллагена, деградацию тирозина, синтеза катехоламина и желчных кислот. Крайняя степень дефицита проявляется в форме цинги (скорбута). Следствием заболевания являются атрофия соединительных тканей, расстройство системы кроветворения, выпадение зубов. В настоящее время дефицит витамина С встречается редко. Суточная потребность в аскорбиновой кислоте варьирует от 60 до 150 мг – величина, не характерная для витаминов.

Обладая способностью обратимо окисляться и восстанавливаться, она принимает участие в важнейших энергетических процессах растительной клетки – фотосинтезе и дыхании [1, 2, с - 487, - 124] является признанным антиоксидантом [3, 543]. Ярко отражается ее участие в процессах роста, цветения, вегетативной и репродуктивной дифференциации [4], в водном обмене, регуляции ферментативной активности, стимуляции реакций метаболизма, связанных с обменом нуклеиновых кислот и синтезом белка, в защитных реакциях растений [5]. Аскорбиновая кислота является мощным антиоксидантом. Витамин С укрепляет иммунную систему человека, а также предохраняет её от вирусов и бактерий, ускоряет процесс заживления ран, оказывает влияние на синтез ряда гормонов, регулирует процессы кроветворения и нормализует проницаемость капилляров, участвует в синтезе белка коллагена, что необходимо для роста клеток тканей, костей и хрящей организма, регулирует обмен веществ, выводит токсины, улучшает желчеотделение, восстанавливает внешнесекреторную функцию поджелудочной и щитовидной железы. Витамин С замедляет процесс старения организма, используется для заживления и восстановления защитных функций кожи, способствует восстановлению увлажненности и упругости кожи после воздействия солнечных лучей, снижает интоксикацию организма у алкоголиков

и наркоманов. Так же аскорбиновая кислота участвует в регенерации тканей и синтезе белка коллагена, который является строительным материалом для соединительной ткани. Коллаген, образуемый под воздействием витамина С, в усиленном темпе снижает риск мышечных травм и одновременно ускоряет процесс восстановления поврежденных тканей.

Аскорбиновая кислота – легкоокисляемое соединение, окисление ее идет до дегидроаскорбиновой кислоты, лактоновое кольцо которой легко гидролизуется с образованием кислоты с открытой цепью – дигетогулоновой кислоты.

В качестве функциональной группы аскорбатоксидаза содержит медь, в связи с этим она чувствительна к действию агентов, ингибирующих ферменты, в частности, содержащих тяжелые металлы.

Аскорбатоксидаза является широко распространенным ферментом и найдена во многих высших растениях, где она присутствует в растворимых частях цитоплазмы. Кристаллическая аскорбатоксидаза также выделена из растительных источников. В животных тканях подобного фермента не обнаружено.

Этот фермент ответствен за разрушение витамина С при технологической переработке растительного материала, но в то же время он положительно влияет на окраску и аромат растительных продуктов, к примеру соков, связывая кислород [6].

Аскорбатоксидаза – фермент, катализирующий окисление аскорбиновой кислоты в дегидроаскорбиновую. Наиболее активная аскорбатоксидаза обнаружена в огурцах, тыкве, кабачках. Ее активность можно определять по интенсивности поглощения кислорода (в аппарате Варбурга), по измерению путём титрования остатка неокисленной аскорбиновой кислоты в среде и спектрофотометрически. Определение активности аскорбатоксидазы ведут по измерению остатка неокисленной аскорбиновой кислоты [7].

Значение активности аскорбатоксидазы требуется для характеристики всей системы аскорбиновая кислота – дегидроаскорбиновая кислота – аскорбатоксидаза. Активность фермента можно определить по изменению содержания аскорбиновой кислоты за определенный промежуток времени.

Аскорбиновая кислота является сильным восстановителем и может быть определена йодометрически при определенном значении рН раствора (примерно рН = 7). При титровании йодом аскорбиновая кислота окисляется, образуя дегидроаскорбиновую кислоту. На этом основано ее количественное определение в присутствии, в качестве индикатора, крахмала.

Было проведено определение витамина С в продукте (пекинская капуста – листья, кочан) до и после добавления вытяжки аскорбатоксидазы.

В качестве источника аскорбатоксидазы использовалась свежая тыква, из которой извлекали фермент. К раствору витамина из капусты добавлялась вытяжка аскорбатоксидазы тыквы. После выдерживания в течение 20 минут определяли содержание витамина С.

При расчете содержания аскорбиновой кислоты в 100 г продукта использовалась формула:

$$X = \frac{n * \text{Э} * V}{2 * 1000} * 100 (\%)$$

n – молярная концентрация эквивалента йода, равная в данном случае 0,003;

Э – молярная масса эквивалента аскорбиновой кислоты в г, равная в данном случае 88 г;

V – объем пошедшего на титрование йода, в мл.

Результаты смотрите в таблице.

№	Растительный продукт	Содержание витамина С, мг на 100 г продукта		
		Исходное значение	после 20 минутной выдержки	после добавления фермента
1	Капуста (листья)	59,4	44,8	30,4
2	Капуста (кочан)	27,7	19,8	10,6

Эксперимент показал, что витамин С, при нахождении его в растворе в течение времени разрушается. Так, за 20 минут в растворе из листьев капусты осталось 75,4 % витамина от исходного количества, в растворе из кочана капусты осталось 71,4 % аскорбиновой кислоты от исходного содержания.

Аскорбатоксидаза, действуя достаточно активно, снижает содержание витамина С за это же время на 48,9% в растворе из листьев капусты и на 61,7% в растворе из кочана капусты.

Таким образом, подтвержден как факт изменения концентрации аскорбиновой кислоты в растворе с течением времени, так и разрушающее действие на витамин аскорбатоксидазы.

Список использованной литературы

1. Ming-Ching Yu C., Brand J.J. // Biochim. et biophys. acta. 1980. – V. - 591. - № 2. - P. – 483-487.
2. Rudolph E., Bukatsch F. // Planta. 1966. - Bd. - 69. - № 2. - P. – 124-134
3. Бохински Р. //Современные воззрения в биохимии. – М. – 1987. – с. 543.
4. Chinoy J.J., Singh Y.D. // Indian Agr. 1971. – V. - 15. - № 1-2. - P. – 33-48.
5. Спиридонова Н.С. // Физиология растений. – 1965. - Т. - 12. - № 2. – С. 340-341.
6. Труфанов А.В. // Биохимия в физиология витаминов и антивитаминов. – М.: Изд- во сельхоз. лит-ры. – 1959. – с. 654.
7. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И., Ярош Н.П., Луковникова Г.А. // Методы биохимического исследования растений. – Л.: Изд-во Колос. – 1972. – С. 49-50.
8. Сиянова Н.С., Хисамутдинова В.И., Неуструева С.Н. // Методическое руководство для практикума по биохимии. – Казань: Изд-во Казанского ун-та. - 1988. – С. 90 - 94.

9. Чупахина Г.Н. Количественное определение аскорбиновой кислоты колориметрическим методом // Специальный практикум по биохимии и физиологии растений. Томск: Изд-во ТГУ. – 1974. – С.27-31.

10. Асамов Д.К., Рахимова С.Т. К методике определения активности аскорбатоксидазы, полифенолоксидазы и пероксидазы // Актуальные вопросы физиологии, биохимии и биотехнологии. Ташкент: Изд-во ТГУ, – 1991. – С. 122-126.

ПРИМЕРЫ МАТРИЧНЫХ КОЛЕЦ НАД КВАТЕРНИОНАМИ И ПОЛИНОМАМИ

*Авторы: Киселевич Е.А., Довгодько В.А.,
студентки 4-го курса специальности «Математика»
Научный руководитель: Демисенов Б.Н., к.ф.-м.н., доцент
Костанайский государственный педагогический университет*

Аннотация

Матрицы в основном рассматриваются над числовыми полями или кольцами. В этой работе матрицы рассмотрены над нечисловыми алгебраическими структурами, – телом кватернионов и кольцом полиномов. Этот подход позволяет строить новые примеры колец, которые позволяют получать интересные свойства.

Теория кватернионов берёт своё начало с эпохи Уильяма Роуана Гамильтона (1805-1865). Гамильтон был всесторонне развитым человеком. Уже в 14 лет он владел девятью языками. Гамильтон в течении длительных десяти лет без успехов пытался найти правило умножения триплетов. Если разбираться с самого начала, то дуплеты – это комплексные числа. Их записывают так: $(x + yi)$, где i – мнимая единица. Ее квадрат равен -1 . Это позволяет извлекать квадратные корни из отрицательных чисел. Но встает проблема превращения точек пространства в числа. Здесь снова введем систему координат и запишем точки в виде набора уже трех координат $(x; y; z)$. Триплеты можно будет считать числами, если научиться их умножать, обладая, вместе со свойствами сложения, обычными способами умножения этих операций. Это поначалу казалась несложной задачей. Складывать векторы следовало по формуле $(x; y; z) + (k; l; m) = (x + k; y + l; z + m)$. Оставалось найти формулу умножения, подобную формуле умножения дуплетов $(x; y)(k; l) = (xk - yl; xl + ky)$, но Гамильтон безуспешно пытался подбирать формулы для умножения триплетов.

На тот момент уже было известно правило векторного произведения. Если векторы заданы своими координатами $\bar{a} = (a_x; a_y; a_z)$, $\bar{b} = (b_x; b_y; b_z)$, то векторное произведение можно записать следующим образом: