

Уразбаев Ж.З.

ПРИМЕНЕНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Zh.Z. Urazbaev

ASCORBIC ACID IN FOOD INDUSTRY

УДК: 637.5.07

Статья посвящена применению аскорбиновой кислоты в пищевой промышленности. Наиболее богаты аскорбиновой кислотой мясо и печень маралов. Аскорбиновая кислота способствует процессу обмена веществ и его нормализации при различных патологиях. Широкое применение витамин находит в продуктах лечебно-профилактического и диетического назначения.

Article is devoted to application of an ascorbic acid in a food-processing industry. From meat products, which are richest by ascorbic acid, is a liver and deer meat. It renders versatile influence on processes of an exchange of substances at the healthy man and at various pathological condition favours to normal current of an exchange of substances. It allows widely using by manufacture of various products preventive and medical-dietary feed.

Аскорбиновая кислота, или витамин С, является неизменной составной частью тканей и органов человека и многих животных. Содержится главным образом в растительных продуктах. Из овощей и бахчевых культур наиболее богаты ею перец зеленый и красный, петрушка, укроп, зеленый лук, томаты, шпинат, щавель, из ягод и плодов – апельсины, лимоны, земляника садовая, черная смородина, крыжовник, облепиха, рябина. Богато витамином С растительное сырье – шиповник красный сушеный, незрелый грецкий орех, гладиолус полевой, крушина слабительная, листья и хвоя разных пород. Из мясных продуктов наиболее богаты аскорбиновой кислотой печень и оленья мясо.

Растительный мир синтезирует витамин С в своих клетках, регулируя его уровень по своей потребности. Человеческий организм лишен такой способности, причина заключается в неспособности организма превращать глюкозу в аскорбиновую кислоту. Уровень витамина С в тканях человека зависит исключительно от его поступления извне, которое должно быть постоянным и ежедневным.

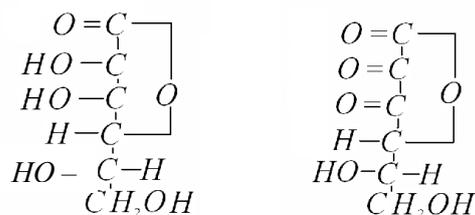
Аскорбиновая кислота – белое без вкуса и запаха соединение, представляющее собой лактон 2,3-дегидрогулоновой кислоты. В организме находится в виде окисленной формы – дегидро-аскорбиновой кислоты. Аскорбиновая кислота представляет собой бесцветные призмы моноклинической системы, без запаха, с

температурой плавления 190-192 °С (с разложением). Молекула ее имеет плоскостную конфигурацию, что доказано кристаллографическими и другими измерениями. Спектр поглощения в ультрафиолетовом свете составляет подвижный максимум от 245 в кислой среде до 265 в нейтральном водном растворе, зависящий от присутствия сопряженной системы двойных связей.

Аскорбиновая кислота мало растворима в глицерине и в ацетоне; нерастворима в неполярных растворителях, таких как ароматические и алифатические углеводороды (петролейный жир, бензин, бензол), в галогенопроизводных (четырёххлористый углерод, хлороформ, дихлорэтан, хлорбензол и другие), в эфире [1, 2].

В водных растворах аскорбиновая кислота дает кислую реакцию (для 0,1 н раствора рН 2,2) и реагирует как одноосновная кислота; лактоны нейтральны, поэтому кислые свойства вызываются главным образом гидроксильной группой. Константа диссоциации составляет рН = 4,17 и рН = 11,57 [3].

Общепринятыми формулами являются:



Аскорбиновая кислота

Дегидроаскорбиновая кислота

Ненасыщенное лактонное кольцо аскорбиновой кислоты подвергается гидролитическому размыканию при действии сильных щелочей, превращаясь при этом в соль кетокислоты. Двойная связь весьма сильно способствует стабилизации лактонного кольца, а наличие двух гидроксильных групп у атомов углерода, имеющих двойную связь, обуславливает кислый характер соединения.

Карбонильная группа, двойная связь которой находится в сопряжении с ненасыщенной связью между атомами углерода,

также влияет на усиление кислого характера энольных групп. Поэтому со слабыми щелочами аскорбиновая кислота легко образует нейтральные энولات без размыкания лактонного кольца.

Натриевые и аммонийные энولات ее обладают хорошей растворимостью в воде; нейтральный свинцовый энolat растворим в воде, но почти не растворим в спирте, основной свинцовый энolat в воде и спирте растворимостью не обладает.

Аскорбиновая кислота может осаждаться из слабоаммиачного водного раствора при pH 7,2 – 7,5 уксуснокислым свинцом, с хлорангидридами высших жирных кислот дает сложные эфиры, которые сохраняют витаминную активность и применяются в качестве антиоксидантов, как жирорастворимые препараты витамина С.

Характерно, что аскорбиновая кислота в сухом состоянии в кристаллической форме устойчива, но вследствие наличия одной ненасыщенной связи во влажном состоянии или в растворах легко изменяется, особенно в присутствии воздуха.

Аскорбиновую кислоту дегидрируют, помимо кислорода воздуха, селеновая кислота, перекись водорода, хлорное железо, хинон, ацетат меди, дихлорфенолиндофенол в кислом растворе, йод в кислом и нейтральном растворах, йодноватистая кислота, марганцовокислый калий, азотнокислое серебро, раствор Фелинга.

Следует отметить, что кальций, марганец, железо, никель и кобальт не обладают каталитическими свойствами в реакциях окисления аскорбиновой кислоты воздухом; в безводном спиртовом растворе или других неводных растворах йод и другие галогены не реагируют с ней.

Углекислота и сернистый ангидрид предохраняют аскорбиновую кислоту от окисления и применяются для ее стабилизации.

Известно, что аскорбиновая кислота дает многие цветные реакции, характерные для углеводов, а при кипячении с соляной кислотой образует фурфурол.

Вследствие своей легкой окисляемости аскорбиновая кислота является донором водорода и количественно легко восстанавливает многочисленные соединения. Способность к окислительно-восстановительным превращениям, связанная с эндиольной группировкой и сопровождающаяся перенесением атомов водорода к акцепторам, является важнейшей каталитической функцией аскорбиновой кислоты в живом организме.

Витамин С благодаря своим восстанавливающим свойствам предотвращает радиа-

ционные изменения белков, ферментов, жиров и других соединений.

Аскорбиновая кислота, добавленная в концентрации 0,003 % к взвеси человеческих эритроцитов в изотоническом фосфатном буфере, облучаемой в течение часа рентгеновскими лучами при 200 кВ, значительно ослабляла развивающийся после облучения гемолиз. Повышение концентрации аскорбиновой кислоты вызывало еще более выраженный защитный эффект.

Наличие в структуре диэнольной группы придает аскорбиновой кислоте весьма сильные восстановительные свойства.

Аскорбиновая кислота по своей биологической активности высокоспецифична. Роль в живой клетке состоит, по-видимому, в том, что она принимает участие в процессе взаимного превращения нуклеиновых кислот, способствуя образованию дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) в клеточном ядре.

Одной из важных функций аскорбиновой кислоты является ее связь с коллагеновыми структурами организма. Она способствует образованию проколлагена из фибробластов и переходу его в коллаген. Возможно, что она связана с мукополисахаридной частью межфибриллярных веществ, с гиалуриновой и хондроитинсерной кислотой, из которых последние служат для образования опорного белка – хондромукоида.

Аскорбиновая кислота с глюкозой применяется как укрепляющее и тонизирующее средство при истощающих физических нагрузках и после тяжелой болезни.

Имеются данные, что большие дозы аскорбиновой кислоты при острых инфекционных заболеваниях дают такой же эффект, как антибиотики и сульфаниламидные препараты, но без токсического действия.

Французские исследователи установили бактерицидное действие витамина С на туберкулезную бактерию.

Жак-Кормик (1953) описывает аскорбиновую кислоту как в высшей степени сильный антиоксидантный препарат при экзогенных отравлениях, как органических, так и неорганических.

Витамин С тесно связан с кроветворной системой организма. Недостаток его в организме тормозит эритропоэтическую функцию костного мозга, что может вести к развитию анемии. Взаимосвязь между витамином С, кроветворением и анемией выяснилась в работах Ратс (1951), Проэля и Мэла (1952), Брюнте-Стюарта (1953), в которых приводятся доказательства того, что при

недостатке в течение долгого времени в пище аскорбиновой кислоты человек заболевает анемией.

Содержание аскорбиновой кислоты в плазме крови при достаточном поступлении витамина С с пищей колеблется от 0,6 до 2 мг%. В самой крови (плазме, форменных элементах) витамин С распределяется неравномерно. Наименьшее количество его содержится в плазме крови, в эритроцитах его в 1,5 – 2,5 раза больше, чем в плазме, в лейкоцитах – в 20-40 раз больше, чем в плазме, в среднем 25 мг %. В спинномозговой жидкости содержание витамина С обычно в 2-3 раза выше, чем в плазме крови, и колеблется в зависимости от возраста от 1,5 до 3 мг %.

Потребность в витамине С зависит от ряда причин: возраста, выполняемой работы, физиологического состояния (беременности или лактации), от климатических условий.

Взрослому человеку при средних затратах труда рекомендуется 50 мг витамина С в сутки, при тяжелом труде – 75 мг и при очень тяжелом труде – 100 мг. Для детей в возрасте до 7 лет суточная потребность составляет 30-35 мг, от 7 до 14 лет – 50 мг, старше 14 лет – 50 мг. В условиях жаркого климата и на крайнем Севере потребность в витамине С повышается.

Кристаллическая аскорбиновая кислота может сохраняться продолжительное время при условиях предохранения ее от воздействия солнечных лучей. Срок хранения ее препаратов при температуре не выше 18°C и относительной влажности не выше 65% один год, после него препараты подлежат контрольному исследованию.

Рост потребления аскорбиновой кислоты в последние годы связан с широким применением этого витамина в пищевой промышленности.

Значительные количества ее используются для витаминизации пищевых продуктов (кондитерских изделий, консервов, соков, напитков, соли и др.).

Известно о широком применении аскорбиновой кислоты с целью улучшения органолептических свойств пищевых

продуктов. Добавление аскорбиновой кислоты или аскорбината натрия, а также изоаскорбиновой кислоты и изоаскорбината натрия в колбасный фарш или свинокочености ускоряет и улучшает цветобразование в продукте.

Легко взаимодействуя с кислородом воздуха, аскорбиновая кислота в значительной степени предохраняет пигменты мяса от окисления, поглощая кислород.

Аскорбиновую кислоту используют для предохранения персиков, яблок и других фруктов от потемнения при консервировании, а молока и мороженого от прокисания.

Аскорбиновая кислота имеет большое значение как антиоксидант для сохранности пищевых продуктов и в разных странах широко используется для стабилизации внешнего вида картофеля, мяса и мясных изделий в охлажденном и расфасованном состоянии.

Таким образом, витамин С оказывает разностороннее влияние на процессы обмена веществ у здорового человека и при различных патологических состояниях благоприятствует нормальному течению обмена веществ, функционированию различных органов в системе, что позволяет широко использовать его при производстве различных продуктов профилактического и лечебно-диетического питания.

Литература:

1. Витолина С.П., Нупеле С.Н., Кремер Ю.И. Биологическая ценность ферментативных гидролизатов белков крови в комбинациях с гидролизатами других белков // Матер. XVI науч. конф. Института питания АМН СССР. - М., 1966. - С. 24 – 29.
2. Высоцкий В.Г., Батулин А.К., Зылова Й.С. Использование и изучение молочных и соевых белков в производстве комбинированных мясных продуктов / Метод. рекомендации.- М., 1982.- 12с.
3. Гинзбург А.С. Теплофизические свойства зерна, муки и крупы. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 167с.

Рецензент: д.тех.н., профессор Мусульманова М.М.