

## АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ВИТАМИННО-КОРМОВЫХ ДОБАВКАХ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

*К.И. Артёмов, 4 курс*

*Научный руководитель – М.П. Федоренко, ассистент*

*Полесский государственный университет*

Аскорбиновая кислота – органическое соединение, представляющее собой белый кристаллический порошок, легко растворимый в воде. Биологически активен, т.е. способен участвовать в биохимических процессах, только один из изомеров – L-аскорбиновая кислота, называемая также витамином С [1, с. 973].

Аскорбиновая кислота (далее АК) необходима для поддержания здоровья и нормального роста животных и применяется как в качестве лекарственного препарата, так и в виде витаминно-кормовых добавок. Назначается в профилактических и лечебных целях при гиповитаминозе С, нарушении обмена веществ, инфекционных болезнях и др. В организм поступает только с пищей [2, с. 119]. Ключевая функция АК в организме животных – участие в синтезе белка коллагена, который необходим для формирования соединительных тканей кожи, хрящей, десен, кровеносных сосудов. Данный витамин катализирует множество реакций обмена, участвует в эритро- и гемопозе, в процессах роста и восстановления клеток организма, а также в некоторой степени ослабляет последствия недостатка многих витаминов. Помимо этого, она играет немаловажную роль в процессе свертывания крови, повышает степень проницаемости сосудов, способствует образованию гормонов щитовидной, поджелудочной и половых желез [3, с. 78].

Количественное определение АК основано на ее способности легко окисляться [4, с. 45]. Для этого чаще всего используют либо йодометрическое титрование, либо титрование в присутствии окислительно-восстановительного индикатора – 2,6-дихлорфенолиндофенолята, иначе называемого краской Тильманса. Также применяются более сложные методы определения: фотометрия, флуориметрия, спектрофотометрия [5, с. 7; 8].

Цель работы: экспериментальное определение количества АК в витаминно-кормовых добавках для животных.

Исследования проводились на базе учебной лаборатории биохимии биотехнологического факультета УО «Полесский государственный университет» в марте 2022 года.

Объектами исследования являются витаминно-кормовые добавки: ДжимКэт Табс (Германия) для кошек и Эксель Глюкозамин (Германия) для собак.

Данные препараты являются мультивитаминными комплексами. Так, в состав ДжимКэт Табс, кроме АК, входят витамины D<sub>3</sub>, E, K<sub>3</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, восстанавливающие сахара, биотин, ниацин, а в составе Эксель Глюкозамин присутствуют минеральные вещества, глюкозамин гидрохлорид 11,3%, сульфидрильные соединения, стеариновая кислота, магния стеарат.

Для количественной оценки содержания АК в выбранных витаминных препаратах использовали метод йодометрии в присутствии крахмала как индикатора. Методика основана на восстановительных свойствах АК [6, с. 15]. При протекании окислительно-восстановительной реакции молекула АК взаимодействует с молекулой йода в эквивалентных количествах. Конец титрования определяется по появлению сине-голубой окраски. Это сигнализирует о том, что вся АК из раствора прореагировала, и в реакцию с йодом вступил крахмал. По объему йода, пошедшего на реакцию, можно судить о количественном содержании данного витамина в растворе [7, с. 8].

Метод йодометрического титрования является самым простым и доступным, не требующих специфических реактивов и оборудования, среди имеющихся на сегодняшний день. Однако главным недостатком метода является его низкая чувствительность. Раствор йода и АК, используемые в методике, а также экстракты АК являются нестабильными и могут окисляться на воздухе, что влияет на точность получаемых результатов [8].

Для работы использовали раствор йода концентрацией 0,005 моль/л и 0,5%-ный раствор крахмала. Титр раствора йода устанавливали трехкратным титрованием стандартных растворов АК концентрацией 1 мг/мл и 0,5 мг/мл, которые готовили из аптечного препарата непосредственно в день проведения анализа.

Титрование экстрактов, полученных из образцов витаминных препаратов, также осуществляли в трехкратной биологической повторности. Затем проводили пересчет и сравнивали полученные в ходе титрования показатели с данными о содержании АК, указанными производителем.

Данные производителя на упаковке о содержании витамина С в двух исследуемых препаратах указаны на 1 кг таблеток (таблица 1). Такие данные являются достаточно приближительными и не гарантируют равномерность распределения вещества на каждый грамм таблетки. Путем пересчета были найдены приближительные значения витамина С на 1 грамм таблетки (таблица).

Таблица – Содержание АК в витаминно-кормовых препаратах

Образец	Содержание АК на 1 кг таблеток, мг	Содержание АК на 1 г таблеток, мг
Данные производителя		
ДжимКэт Табс	100	0,1
Эксель Глюкозамин	5000	5
Данные результатов титрования		
ДжимКэт Табс	110±10	0,11±0,01
Эксель Глюкозамин	5570±300	5,57±0,3

Анализ содержания АК методом йодометрического титрования с последующим перерасчетом на 1 г и 1 кг порошка таблетки выявил несколько большие значения содержания АК по сравнению с данными указанными на упаковке на 10–11,4% (таблица 1). Данные различия могут быть связаны как с низкой чувствительностью метода, так и с тем, что данные производителя на упаковке не являются достаточно точными. Кроме того, в составе исследуемых образцов присутствовали другие витамины, сложные органические соединения (например, восстанавливающие сахара, биотин, ниацин в препарате ДжимКэт Табс и глюкозамин гидрохлорид 11,3%, сульфидрильные соединения, стеариновая кислота, магния стеарат в препарате Эксель Глюкозамин) которые, вероятно, в некоторой степени оказали влияние на результаты [9, с. 74].

Таким образом, йодометрический метод является простым, доступным и удобным методом для приближительного определения содержания АК в поливитаминных комплексах.

#### Список использованных источников

1. Буркова, Н. А. Роль витамина С в жизни человека и его определение титриметрическим методом в продуктах питания / Н. А. Буркова, Н. А. Иванова // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2015. – Т. 5, № 6. – С. 973–974.
2. Кадырова, Р. Г. Изучение реакции комплексообразования аскорбиновой кислоты с ионами цинка и меди (II) / Р. Г. Кадырова, Г. Ф. Кабиров, Р. Р. Муллахметов // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана, Вет. науки. – 2015. – № 3. – С. 118–123.
3. Алексеев, В. А. Влияние использования препаратов витаминов С и В<sub>с</sub> в комбикорме на продуктивность и качество яиц кур-несушек / В. А. Алексеев, А. Ю. Терентьев // Вестн. Ульяновской гос. с.-х. акад., С.-х. науки. – 2016. – № 2. – С. 78–81.
4. Крылов, Л. А. Определение содержания витамина С в пакетированных соках / Л. А. Крылов // E-Scio, Хим. науки. – 2019. – № 5. – С. 44–49.
5. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С : ГОСТ 24556-89. – Введ. 01.01.90. – Москва : ИПК Издательств стандартов, 1990. – 10 с.
6. Скребнева, К. С. Влияние различных способов заготовки растительного сырья на количественное содержание аскорбиновой кислоты в плодах и листьях древесных растений / К. С. Скребнева, В. А. Землянская // Научный журнал молодых ученых, Биол. науки. – 2019. – № 4. – С. 14–18.
7. Федорова, Д. Ю. Определение содержания витамина с в плодах черной смородины, произрастающих в центральной Якутии / Д. Ю. Федорова, А. Е. Местникова // Достижения науки и образования, С.-х. науки. – 2021. – № 7. – С. 8–10.

8. Способ определения содержания аскорбиновой кислоты : пат. RU 2490628 / Е. А. Бородин, Е. А. Рощина, М. А. Штарберг, В. А. Кушнарев. – Опубл. 20.08.2013.

9. Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище : Р 4.1.1672-03 : утв. Главным гос. сан. врачом РФ, Первым зам. Министра здравоохранения РФ Г.Г. Онищенко 30.06.03 : введ. 30.06.03. – Москва : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 240 с.