

УДК 577.164.2: 577.121.7: 636.5

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОВЫШЕННОЙ ДОЗЫ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА РЕДОКС-СТАТУС ЦЫПЛЯТ

Н. БЕРЗИНЯ, д-р биол. наук, **Н. БАСОВА**, **М. АПСИТЕ**, кандидаты биол. наук, **Г. СМИРНОВА**,

Институт биологии Латвийского Университета

E-mail: nemo.berzina@email.lubi.edu.lv

Целью исследования стало изучение действия аскорбиновой кислоты на активность окислительных процессов в печени цыплят в зависимости от дозы и продолжительности скармливания рациона с витамином С.

Ключевые слова: аскорбиновая кислота, окислительный стресс, цыплята.

The aim of the experiment was to investigate the ascorbic acid effect on the activity of oxidative processes in chicken liver dependent on its doses and duration of feed of experimental diet.

Key words: ascorbic acid, oxidative stress, chickens.

Витамин С (аскорбиновая кислота с дегидроаскорбиновой кислотой) участвует в различных метаболических процессах в организме животных и в растениях. Одно из основных свойств аскорбиновой кислоты — способность к обратимым окислительно-восстановительным превращениям витамина С, которые выполняют важную функцию в биологических реакциях, протекающих при транспортировании электронов. Витамин С действует как водорастворимый потенциальный антиоксидант в биологических жидкостях путем удаления реактивных кислородных и азотных радикалов, предотвращая окислительные нарушения биологических макромолекул, таких как ДНК, липиды и белки. Другая биологическая функция этого витамина — его взаимодействие с ионами редокс-активных транзитных металлов, таких как железо и медь. Восстановление ионов транзитных металлов аскорбатом может сопровождаться образованием гидроксил радикалов путем реакции восстановленных ионов металлов с перекисью водорода или гидроперекисями липидов (реакция Фентона). Прооксидантная или антиоксидантная функции витамина С в организме широко исследуются в последние годы. Для этого используются различные биомаркеры окисления липидов и окислительного стресса. В качестве маркера переокисления липидов в основном применяется малондиальдегид (МДА) — конечный продукт окисления ненасыщенных жирных кислот. Маркером окислительного стресса может быть такой показатель как соотношение дегидроаскорбиновой и аскорбиновой кислот в органах и тканях. Активизация окислительных процессов в тканях приводит к модификации белков, изменению активности ферментов и другим нарушениям. Главным продуктом распада основного компонента нуклеиновых кислот — пуриновых оснований является мочевая кислота. Поскольку она не используется далее в обменных процессах, то выделяется почками с мочой. Исследование содержания мочевой кислоты представляет особый интерес, так как отложение солей мочевой кислоты в тканях и крови тесно связано с изменениями обмена пу-

риновых оснований. В свою очередь, как известно, после приема большой дозы витамина С значительно снижается окисление гуанина (пурин) в ДНК — это антиоксидантный эффект витамина С. В то же время окисление аденина (тоже пурин) значительно повышается — прооксидантный эффект витамина С. Следует помнить о том, что уровень мочевой кислоты в крови в высокой степени зависит от состава используемого рациона. К продуктам распада белка кроме мочевой кислоты относится также креатинин. Наши предыдущие исследования показали эффект аскорбиновой кислоты в зависимости от ее количества. При высоких дозах аскорбиновой кислоты в корме проявлялись прооксидантная и проапоптозная активность витамина С, в результате наблюдались окислительные нарушения слизистой кишечника, печени и других органов, в то время как при низких дозах витамин С действовал как антиоксидант.

Целью следующего нашего исследования стало изучение влияния повышенной дозы аскорбиновой кислоты на активность окислительных процессов у цыплят в зависимости от продолжительности скармливания экспериментального рациона. опыты проводились на суточных птенцах кросса Ломанн Браун на птицефабрике Balticovo (Латвия). Птицу содержали в клеточных батареях со свободным доступом к корму и воде.

Цыплят разделили на две группы по 40 голов в каждой. Контрольная группа птенцов получала коммерческий комбикорм С01 с содержанием аскорбиновой кислоты в количестве 50,55 мг/кг. Птице опытной группы «+АК40» с первого по 40 день эксперимента в этот комбикорм добавляли витамин С фирмы BASF в количестве 10 г/кг. В 28-дневном возрасте 10 цыплят из контрольной группы отсадили в отдельную клетку и в течение последующих 10 дней они (опытная группа «+АК10») также получали комбикорм с аскорбиновой кислотой в дозе 10 г/кг.

Цыплят взвешивали еженедельно. В конце эксперимента, в 40-дневном возрасте, у птенцов забирали кровь из яремной вены, в сыворотке которой определяли концентрации

мочевой кислоты и креатинина. Активность окислительных процессов в печени оценивали по накоплению малондиальдегида, содержанию глутатиона, активности глутатионпероксидазы, количеству витамина С, аскорбиновой кислоты (АК) и дегидроаскорбиновой кислоты (ДАК).

Полученные данные анализировали с помощью программы SPSS версии 10. Рассчитывали среднее арифметическое и стандартное отклонение. Статистический анализ результатов проводили с использованием t-теста Стьюдента. Достоверными считали различия при $P < 0,05$.

К концу эксперимента у цыплят, получавших корм с высоким содержанием аскорбиновой кислоты (10 г/кг) с первого дня жизни до 40-дневного возраста, общее содержание витамина С (сумма восстановленной аскорбиновой кислоты и дегидроаскорбиновой кислоты) в печени увеличилось в 3,9 раза. Однако количество окисленного витамина С, или дегидроаскорбиновой кислоты, возросло в 11 раз по сравнению с контролем, а отношение ДАК/АК — в 4 раза (уровень ДАК и отношение ДАК/АК являются маркерами окислительного стресса). У птицы, которой скормливали аналогичный по составу корм с 28 по 39 день жизни, такого сильного окисления витамина С в печени, как у аналогов в группе «+АК 40», не наблюдалось. Так, в печени петушков группы «+АК 10» количество ДАК было меньше в 4,2 раза, чем в группе «+АК 40» (табл. 1). Концентрация МДА в печени 40-дневных цыплят группы «+АК 10» была близкой к контролю, а в группе «+АК 40» этот показатель возрос на 19%. По сравнению с контрольной группой концентрация глутатиона (GSH) снизилась на 7,8% в печени птицы, потреблявшей корм с 10 г/кг аскорбиновой кислоты в течение 40 дней; у птицы, получавшей такой же рацион, но только последние 10 дней опыта, уровень глутатиона повысился на 11,9%. Активность глутатионпероксидазы (GSH-Px) в печени цыплят опытных групп снизилась (недостовверные отличия от контроля).

Концентрации мочевой кислоты и креатинина в сыворотке крови петушков зависела от продолжительности скормливания рациона с повышенным содержанием аскорбиновой кислоты (табл. 2). Значительное увеличение этих показателей по сравнению с контролем отмечено у цыплят группы «+АК 40»: мочевой кислоты — на 47%, креатинина — на 34%.

Таблица 1. Показатели активности окислительных процессов в печени цыплят в конце опыта

Показатель	Группа		
	контроль-ная	«+АК 40»	«+АК 10»
Общее количество витамина С, мкмоль/г	1,73	6,79 ²⁾	2,98 ¹⁾
АК, мкмоль/г	1,41	3,25 ²⁾	2,14 ¹⁾
ДАК, мкмоль/г	0,32	3,55 ²⁾	0,84 ¹⁾
ДАК, %	18,5	52,2	37,2
ДАК/АК	1:4,41	1:1,09	1:2,55
МДА, мкмоль/г	18,01	21,43 ³⁾	19,15
GSH, мкмоль/г	3,19	2,94 ⁴⁾	3,57 ⁵⁾
GSH-Px, мкмоль GSH/мин/г	5,70	4,25	4,31

¹⁾ $P < 0,05$; ²⁾ $P < 0,0001$; ³⁾ $P < 0,02$; ⁴⁾ $P < 0,002$; ⁵⁾ $P < 0,001$ (по сравнению с контролем).

Таблица 2. Концентрация мочевой кислоты и креатинина в сыворотке крови цыплят

Группа	Мочевая кислота, мкмоль/л	Креатинин, мкмоль/л
Контрольная	140,38	64,01
«+АК 40»	206,41 ²⁾	85,87 ³⁾
«+АК 10»	176,67 ¹⁾	78,53 ²⁾

¹⁾ $P < 0,002$; ²⁾ $P < 0,001$; ³⁾ $P < 0,0001$.

Результаты исследований показали, что активность окислительных процессов в печени цыплят зависит от дозы аскорбиновой кислоты в рационе и продолжительности потребления такого корма. У петушков, выращенных на рационах с содержанием большой дозы витамина С с суточного до 40-дневного возраста, констатировали развитие окислительного стресса. Высокий уровень глутатиона в печени цыплят, которым скормливали корм с повышенным количеством аскорбиновой кислоты в последние 10 дней эксперимента, способствовал восстановлению дегидроаскорбиновой кислоты в аскорбиновую. Увеличение концентраций мочевой кислоты и креатинина в сыворотке крови цыплят, получавших корм с 10 г/кг аскорбиновой кислоты, может свидетельствовать о нарушении выделительной функции почек. ■

ФЕРМЕНТЫ ДЛЯ КОМБИКОРМОВ

по технологии ООО ПРОМФЕРМЕНТ



Тел. (495) 971-16-01 (495) 778-13-41
(495) 766-70-49 (495) 778-74-13
Тел./факс (495) 313-40-51 (доб. 209, 210)
www.ferment.ru, e-mail: ferment@ferment.ru

Ксибетен-КСИЛ
Ксибетен-ЦЕЛ
Кормофит-5000

Произведено
на заводах
АД Биовет

Официальный поставщик
ООО БИОВЕТ-ФЕРМЕНТ