

Таблица 1 – Количество полученной сухой биомассы *Spirulina platensis*

Питательная среда	Количество прибавленной кисломолочной сыворотки, л/50 л питат. среды	Получено сухой биомассы <i>Spirulina platensis</i> , г	% к контролю
Контрольная	–	21,11±0,12	100,00
I опытная	0,5	21,74±0,15	102,98
II опытная	1,0	25,88±0,21	122,59
III опытная	1,5	39,94±0,15	189,19
IV опытная	2,0	33,58±0,13	159,07

При прибавлении сыворотки молока в количестве 4,0% (IV опытная питательная среда), по сравнению с III-й (3,0% сыворотки), было получено значительно меньшее количество сухой биомассы культуры спирулины, что указывает на то, что увеличение концентрации кисломолочной сыворотки в питательной среде возможно осуществлять до определённого предела.

Перспективным дальнейшим исследованием есть изучение дозированного внесения сыворотки молока в количестве 2,0–4,0% от массы питательной среды.

Выводы.

1. Результаты исследований свидетельствуют о том, что прибавление к стандартной питательной среде Заррука кисломолочной сыворотки в соответствующем количестве не влечёт к ухудшению роста и развития микроводоросли *Spirulina platensis*, а, наоборот, позитивно влияет на наращивание биомассы микроводоросли.

2. Наиболее оптимальная концентрация кисломолочной сыворотки в составе стандартной питательной среды Заррука – 3,0% (1,5 литра) при прибавлении которой было получено 39,94 г сухой биомассы *Spirulina platensis*, что на 18,83 г (89,19%) больше по сравнению с контролем.

Библиографический список

1. Дробецкая И.В. Использование мочевины при выращивании сине-зеленой микроводоросли *Spirulina platensis* (Nords.) Geitl. в накопительной культуре / И.В. Дробецкая // Экология моря. – Вып. 60. – 2002. – С. 53.

2. Минюк Г.С. Ростовые и биохимические характеристики *Spirulina platensis* при различных условиях азотного питания / Г.С. Минюк, В.Д. Дробецкая, Р.П. Тренкеншу и др. // Экология моря. – 2002. – Вып. 62. – С. 61.

3. Семенова О.И. Молочная сыворотка как ценный вторичный материальный ресурс / О.И. Семенова, М.М. Самсоненко, Д.А. Леонтьева // Перспективы развития науки в современном мире. – № 13 – 2012. – С. 30.

4. Fedekar F.M. Production and nutritive value of *Spirulina platensis* in reduced cost media / F.M. Fedekar, El-Wahab Abd, S.N. Hoda // The Egyptian Journal of Aquatic Research. – 2012. – Vol.38, № 1. – P. 51–57.



УДК 636

О.С. Цехмистренко

Белоцерковский национальный аграрный университет, Украина,

Svetlana.Tsehmistrenko@gmail.com

ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ В ОРГАНИЗМЕ ПТИЦЫ

Введение. Современное сельскохозяйственное производство находится в условиях роста техногенной нагрузки на окружающую среду, что сопровождается рассеиванием химических элементов, особая роль среди которых принадлежит высокотоксичным тяжелым металлам [3,5]. Одним из них есть Кадмий, поступление которого в организм подавляет синтез гемоглобина, нарушает обмен микроэлементов, функционирование цикла трикарбоновых кислот, меняет аминокислотный состав белков [5].

Значительная роль в поддержании постоянства внутренней среды в организме принадлежит почкам. Они удаляют из крови конечные продукты обмена, чужеродные вещества. Нарушение метаболизма в почках под действием стрессовых факторов приводит к нарушению функционирования всего организма, гормональным расстройствам, к нарушению яйцекладки, снижению яичной продуктивности и живой массы птицы [6].

Важную роль в развитии патологических процессов играют нарушения функционирования ферментов антиоксидантной защиты организма, интенсификация процессов свободноради-

кального окисления липидов и деструктивные изменения клеточных мембран [1, 3]. Селен является природным антиоксидантом, при дефиците которого клетки чувствительны к стрессам. Селен способствует активизации гормона щитовидной железы, повышает содержание иммунных тел, снижает аллергизацию, наряду с витаминами А, С, Е, способен блокировать действие тяжелых металлов [2]. Исходя из вышесказанного, целью работы было исследовать влияние органической формы Селена на показатели перекисного окисления липидов в почках перепелов при кадмиевой нагрузке.

Материалы и методы. Для решения поставленной цели проведен модельный опыт на перепелах породы фараон, которые были разделены на три группы – по 50 голов в каждой. Условия содержания и кормления птицы соответствовали физиологическим нормам. Птице всех групп скармливали стандартный комбикорм (СК). Перепела первой группы были контролем. Птицам опытных групп из трехдневного возраста с кормом добавляли Сел-плекс (0,15 мг/кг корма), дополнительно птицам 3-й группы с кормом вводили сульфат кадмия ($CdSO_4$) в количестве 1% LD50. После декапитации птиц под легким эфирным наркозом проводили биохимические исследования в экстракте почек, начиная с 1- до 70-дневного возраста с интервалом в 10 дней. Ткань измельчали в гомогенаторе Поттера-Эльвегейма с тефлоновым пестиком. Полученную фракцию центрифугировали (3000 об./мин, 10 мин). При этом определяли активность антиоксидантных ферментов – супероксиддисмутазы (СОД) и каталазы.

Результаты исследований. При добавлении Сел-плекса достоверное повышение активности СОД против контроля наблюдается в 10-, 20-дневном возрасте и в конце эксперимента: в 60- и 70-дневном возрасте в 1,3; 2,7; 3,3 и 1,6 раза соответственно.

Таблица 1 – Активность антиоксидантных ферментов в почках перепелов за кадмиевых нагрузки при добавлении Сел-плекса ($M \pm m$, $n = 5$)

Возраст птицы, дней	Активность СОД, усл.ед./г			Активность каталазы, мкат/г		
	1 группа контроль (СК)	2 группа (СК+Сел-плекс)	3 группа (СК+Сел-плекс+ $CdSO_4$)	1 группа контроль (СК)	2 группа (СК+Сел-плекс)	3 группа (СК+Сел-плекс+ $CdSO_4$)
1	9,96±0,18			29,22±0,16		
10	16,87±0,02	9,14±0,12*	23,06±1,19* ²	23,61±0,12	20,72±0,99*	27,91±0,58* ²
20	7,88±0,20	3,55±0,11*	21,67±1,47* ²	20,82±0,14	17,61±0,31*	20,65±0,78 ²
30	23,79±6,94	7,94±2,37	14,75±1,53 ²	21,93±0,82	11,91±2,13*	19,01±0,29* ²
40	5,53±0,17	5,55±0,34	1,96±0,04* ²	16,76±0,09	24,37±2,86*	18,96±1,46
50	33,38±1,33	12,70±2,34*	2,47±0,50* ²	15,98±0,01	13,44±1,64	15,12±1,50
60	4,77±0,10	14,14±0,78*	15,89±1,97*	12,74±0,63	6,95±0,70*	7,73±0,45*
70	9,29±0,27	13,40±1,71*	15,01±0,73*	22,16±0,12	22,40±0,32	22,34±0,55

Примечание: разница достоверна относительно контроля: при * – $p \leq 0,05$ и ² – против второй группы.

В других возрастных группах происходит достоверное снижение активности относительно контроля, способствует интенсификации свободнорадикальных процессов. Снижение активности СОД проявляется, вероятно, вследствие уменьшения образования супероксидных радикалов, следовательно, и меньшей необходимостью защиты от них [6]. С другой стороны, на раннем этапе жизни птицы высокий уровень ПОЛ и накопления в тканях перекиси может привести к угнетению активности энзима.

Образующийся в результате деятельности СОД перекись водорода сам является окислителем, не являясь радикалом. Обезвреживание перекиси водорода происходит при участии каталазы, которая превращает H_2O_2 в H_2O . Исследования показали, что активность каталазы самая высокая в почках суточной птицы и с возрастом постепенно снижается во всех группах птицы, однако резко достоверно увеличивается во второй группе в 40-дневном возрасте и во всех группах в 70- дневном, хотя и не достигает уровня активности в суточных перепелат [4].

При добавлении органического Селена активность фермента достоверно снижается по сравнению с контролем в 10-, 20-, 30- и 50-дневном возрасте. В 40- и 70-дневных перепелов наблюдается увеличение активности на 45,4% и 1,1% соответственно.

При введении в рацион сульфата кадмия активность каталазы несколько повышается по сравнению с контролем у перепелов 3-й группы в 10-, 40- и 70-дневном возрасте, однако достоверным изменение есть только в 10-дневных птенцов – на 18,2%. В других возрастных группах наблюдалась тенденция к снижению активности энзима в 30-дневном возрасте на 13,3% и 60-дневном – на 39,3% ($p < 0,05$). Поскольку каталаза является ферментом, обезвреживает перекись водорода и способен реагировать с другими донорами водорода, то снижение его активности приводит к росту содержания активных форм кислорода в тканях, что сопровождается нарушением метаболизма и развитием клеточной патологии.

Заключение. Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать вывод, что интенсивность липидного обмена в тканях почек перепелов зависит от уровня экзогенных антиоксидантов и механизмов их влияния. Согласованное и непрерывное функционирование этих механизмов обеспечивает надежность системы антиоксидантной защиты организма. Истощение одного из компонентов системы может вызвать уменьшение содержания другого компонента и нарушения механизмов его восстановления.

Библиографический список

1. Барабой В.А. Биоантиоксиданты. – К: Книга плюс, 2006. – 462 с.
2. Використання селену в рослинництві і тваринництві / І.І. Ібатулін, В.А. Вешицкий, В.В. Отченашко. – К.: НАУ, 2003. – 193 с.
3. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. – М.: Наука. – 1972. – 252 с.
4. Каталаза и глутатионпероксидаза: качественно различная корреляция со скоростью потребления кислорода / Х.К. Мурадян, Т.Г. Мозжухина, Н.А. Утко [и др.] // Укр. біохім. журн. – 2004. – Т. 76, № 3. – С. 36–41.
5. Малинин О.А., Хмельницкий Г.А., Куцан А.Т. Ветеринарная токсикология: Учеб. пособие / МОА, ХГА, КАТ. – Корсунь-Шевченковский: ЧП Майданченко, 2002. – 464 с.
6. Цехмістренко С.І., Пономаренко Н.В., Чубар О.М. Вільнорадикальні процеси та антиоксидантний статус у тканинах травних залоз перепелів у постнатальному періоді онтогенезу та їх корекція зерном амаранту // Укр. біохім. журн. – 2006. – Т.78, №2. – С. 71–76.



УДК 577.151:636.2:591.463.1

С.И. Цехмистренко, В.А. Коберская
 Белоцерковский национальный аграрный университет, Украина,
 Svetlana.Tsehmistrenko@gmail.com

ВЛИЯНИЕ L-КАРНИТИНА НА АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ СПЕРМЫ БЫКОВ

Введение. Одним из важнейших методов оценки функционального состояния половых желез и плодовитости самцов является исследование спермы. После эякуляции спермии наиболее чувствительны к оксидативному стрессу, вызванному изменением окружающей среды, аэрацией, появлением активных форм кислорода (АФК). В небольших количествах АФК необходимы для нормальной регуляции функций сперматозоидов, но их гиперпродукция приводит к повреждению мембран, снижению подвижности и нарушению оплодотворяющей способности спермиев. Свободные радикалы повреждают ДНК хромосом и инициируют апоптоз сперматозоидов [4], что приводит, в конечном счете, к бесплодию. В сперме животных функцию антиоксидантной защиты (АОЗ) выполняет плазма, содержащая значительное количество ферментативных (супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза) и неферментативных (глутатион, карнитин, витамины С и Е) антиоксидантов, которые защищают сперматозоиды от окислительного стресса. Поскольку в процессе технологической обработки спермы АОЗ ослабляется, а отдельные ее звенья ослабевают, а дефицит соединений с антиоксидантными свойствами можно пополнить добавлением их к разбавителям эякулятов. Было отмечено, что высокая концентрация карнитина ингибирует выведение ферментов из клетки и потребление кислорода, увеличивая выживаемость клеток, стабилизирует плазматическую мембрану [3]. В этой связи, вполне логичным является использование L-карнитина, который переносит ацильные группы с протонами через внутреннюю мембрану митохондрий в матрикс согласно уравнению $\text{Acyl-CoA} + \text{carnitine} \rightarrow \text{Acyl-carnitine} + \text{CoASH}$, регулируя таким образом ресинтез АТФ при β -окислении жирных кислот, участвует в процессах трансметилирования, реакциях конъюгаций с ксенобиотиками, стимулирует биосинтез белка [1]. Активируя трансферазы L-карнитин способствует клеточной дезинтоксикации, оптимизирует метаболические реакции с участием кофермента А, а также регулирует обмен глюкозы и белков [2].

Целью работы было установление влияния добавления к эякулятам быков разных доз L-карнитина на активность ферментов антиоксидантной защиты, а также на выживаемость спермиев.