

УДК 615.272:636.5.034

**ДИНАМИКА ЭНЗИМОВ У ПЕРЕПЕЛОВ НА ФОНЕ
ПРИМЕНЕНИЯ КАРНИТИН-СОДЕРЖАЩЕГО КОМПЛЕКСА**

**Каминская А.А., аспирант,
тел. 8(920)4123799, s.kaminskaya@yandex.ru**
**Клетикова Л.В., д.б.н., профессор,
тел. 8(920)3408197, doktor_xxi@mail.ru**
**Маннова М.С., к.б.н., зав. кафедрой,
тел. 8(962)1601698, mannova09@yandex.ru**
**Якименко Н.Н., к.в.н., доцент,
тел. 8(951)8462024, ninayakimenko@ Rambler.ru**
ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

***Ключевые слова:** перепела японской породы, карнитин-содержащий комплекс, схема применения, энзимы, динамика.*

Исследование посвящено анализу концентрации энзимов у перепелов в сыворотке крови в возрастном аспекте на фоне применения различных схем введения карнитин-содержащего комплекса. При проведении исследования авторами установлена оптимальная доза – 0,5 мл/л воды и схема применения препарата.

Ферменты – это специфические белки, образующиеся в клетках живых организмов и катализирующие происходящие в них химические реакции [1]. Эти реакции включают широкий спектр метаболических процессов, а также биотрансформацию ксенобиотиков. Биологический смысл которой заключается в превращении химического

вещества в форму, удобную для выведения из организма, и тем самым, сокращение времени его действия [2].

Все ферменты построены из цепочек аминокислот, имеющих трехмерную структуру, и проявляющих свою активность при оптимальных значениях температуры и кислотности среды: одни работают в желудке в кислой среде, другие – в тонком кишечнике в нейтральной среде [3]. В рационах для птиц рассматривается роль пищевых ферментов, расщепляющих крупные молекулы корма на мономеры для последующего усвоения в организме [4].

Реалии нового времени диктуют необходимость получения качественной, экологически безопасной продукции [5], а, следовательно, предполагают поиск новых, биологически активных веществ, способствующих восполнению нутриентов рационов и улучшающих перевариваемость питательных веществ кормов [6]. Среди биологически активных веществ широкое применение нашли энзимы, способствующие снижению расхода кормов на единицу продукции от 5 до 10 % и повышающие сохранность молодняка и взрослого поголовья на 3-5 % [7], минеральные вещества, в частности селеноорганические препараты, стимулирующие рост молодняка, яичную продуктивность и обмена веществ [8; 9], энтеросорбенты, способные обезвреживать микотоксины и выводить промежуточные метаболиты [10], пробиотики, улучшающие показатели инкубации и иммунной защиты [11; 12], а также комбинации двух и более активных компонентов [13].

Особый интерес представляют комплексы, в состав которых входит L-карнитин. Вещество является амфотерным соединением и принадлежит к бетаинам, содержится в различных органах у животных и птиц. Главная физиологическая роль L-карнитина – обеспечение

транспорта длинноцепочечных жирных кислот в митохондриях, где происходит их β -окисление с последующим образованием энергии (АТФ), также L-карнитин играет важную роль в различных стадиях промежуточного метаболизма [14]. При карнитиновой недостаточности нарушается работа трех основных систем организма: сердечной мышцы, центральной нервной системы и скелетных мышц, что приводит к развитию кардио-, энцефало- и миопатии [15].

Исходя из этого, целью настоящего исследования явилась оценка влияния карнитин-содержащего комплекса на динамику энзимов у японских перепелов.

Материал и методы исследования. Исследование выполнено на кафедре акушерства, хирургии и незаразных болезней животных в 2020-2021 гг. Объектом послужили перепела японской породы, принадлежащие ООО «Шепиловская птицефабрика» (Московская область, городской округ Серпухов, д. Шепилово). Условия содержания перепелов соответствовали зоогигиеническим нормам. Кормление осуществлялось согласно возрасту комбинированными кормами, поение без ограничений. Для проведения эксперимента сформировали 5 групп перепелов по 7 тысяч каждая: 1 группа – контрольная, получала стандартный рацион, опытные группы к основному рациону с двухсуточного возраста до окончания выращивания (80 суток) получали с водой биологически активный карнитин-содержащий комплекс согласно схеме эксперимента (табл. 1).

Таблица 1 – Схема проведения эксперимента

1 группа – контрольная	питьевая вода без ограничений
2 группа – опытная	0,25 мл/л в течение 5 дней подряд с 10-дневным интервалом
3 группа – опытная	0,5 мл/л в течение 5 дней подряд с 10-дневным интервалом
4 группа – опытная	0,25 мл/л в течение 5 дней подряд с 5-дневным интервалом
5 группа – опытная	0,5 мл/л в течение 5 дней подряд с 5-дневным интервалом

Кровь получали из вены плеча у 10 голов из каждой группы в 13-15-, 39-42- и 76-78-суточном возрасте. Исследование энзимов проводили на автоматическом биохимическом анализаторе Biochemical Analyzer SMT-120 Vet с последующей статистической обработкой данных.

Результаты исследования и обсуждение.

Щелочная фосфатаза содержится практически во всех органах, но максимальная ее активность выявляется в гепатобилиарной системе, костной ткани и кишечнике [16]. У птиц щелочная фосфатаза принимает активное участие в обмене минеральных веществ и переносе ионов кальция при формировании скорлупы яйца [17]. У 13-15-суточных перепелят 1 группы активность щелочной фосфатазы выше, чем во 2-5 группах на 7,01-8,14% (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика энзиматической активности у перепелов, n=10, M±m

Показатель	Контрольная группа	Опытные группы			
	1	2	3	4	5
13-15 суток					
Щелочная фосфатаза	1398,00±96,20	1290,0±12,36	1300,00±21,42	1297,00±19,17	1284,00±22,31
Амилаза	523,00±34,42	379,00±17,11	500,00±13,19	214,00±7,86	470,00±19,57
АЛТ	5,00±0,33	4,62±0,07	4,87±0,10	4,90±0,06	4,54±0,04
Холинэстераза	2617,0±46,00	4585,0±38,70	2991,0±34,26	3107,0±28,74	4093,0±36,65
39-42 суток					
Щелочная фосфатаза	1280,00±42,65	1246,20±34,85	1216,50±24,55	1146,00±23,80	1289,00±28,50
Амилаза	270,00±21,70	381,00±14,85	490,00±12,70	217,00±8,00	459,00±14,00
АЛТ	4,96±0,18	5,62±0,11	4,87±0,07	4,92±0,06	4,89±0,13
Холинэстераза	2616,00±38,75	4587,00±31,20	2993,00±24,50	3180,0±21,00	4095,00±28,00
76-78 суток					
Щелочная фосфатаза	1288,00±29,50	1257,50±38,60	1245,85±33,60	1187,00±38,20	1293,00±31,30
Амилаза	276,00±19,80	351,00±17,35	492,00±12,70	216,00±11,00	448,50±23,50
АЛТ	5,05±0,12	4,97±0,04	4,93±0,02	4,96±0,03	4,98±0,08
Холинэстераза	2610,00±47,30	4537,00±43,00	2998,70±31,00	3283,00±27,80	4095,00±28,00

В начале яйцекладки (39-42 дн.) у перепелов 1, 3 и 4 групп отмечается достоверное снижение концентрации фермента на 8,44; 6,46 и 11,64%, соответственно ($p \leq 0,05$). В этот период наиболее высокая концентрация фермента в сыворотке крови отмечалась у перепелов 5 и 1 групп. На фоне предыдущего исследования у 76-78-суточных перепелов отмечена тенденция к повышению активности фермента.

Амилаза выполняет строго определенную функцию – расщепление полисахаридов [18], что является весьма актуальным показателем в оценке активности ферментов у

птиц. Концентрация амилазы в сыворотке крови перепелов имела значительные отличия, как между группами, так и в зависимости от возраста внутри группы (табл. 2). У 13-15-суточного молодняка 1 группы активность фермента была выше, чем у перепелов 2-5 групп на 4,40-59,08% ($p \leq 0,05$). В начале продуктивного периода активность амилазы у перепелок-несушек 1 группы снизилась на 48,37%. В опытных группах активность фермента не имела достоверных изменений, показатель колебался в пределах 0,53-2,34%. В следующем возрастном периоде (76-78 дн.) в 1, 3-5 группах динамика амилазы не превышала 2,39%, в во 2 группе отмечено снижение ее активности на 7,87% ($p \leq 0,05$). Наиболее высокая активность фермента отмечалась в 3 группе в 39-42 и 76-78-суточном возрасте и превышала аналогичный показатель в остальных группах на 6,80-127,80%.

Аланиновая трансаминаза (АЛТ) присутствует во многих тканях организма, в частности, в печени [19]. У перепелят 13-15-суточного возраста содержание АЛТ не превышало 5,00 ед/л, при этом в контрольной, 1 группе, концентрация фермента выше на 2,00-9,20% чем в опытных. В этой группе в начале яйцекладки отмечалась тенденция к снижению показателя и к окончанию продуктивного периода повышение (табл. 2). Во 2 группе у 39-42-суточных перепелов происходит повышение активности АЛТ на 21,65% и снижение на 76-78 сутки на 11,56% ($p \leq 0,05$). В 3-5 группах наблюдали тенденцию к повышению показателя, и на 76-78-сутки активность АЛТ увеличилась на 1,27-9,70%. Тем не менее, к окончанию продуктивного периода активность фермента у перепелов 1-5 групп не имела достоверных отличий.

Сывороточная холинэстераза является типичным секреторным ферментом и синтезируется в печени. Снижение активности фермента служит показателем нарушения белоксинтезирующей функции печени [20]. У перепелов 1 группы 13-15-суточного возраста концентрация холинэстеразы в сыворотке крови ниже, чем у 2-5 групп на 14,30-75,20% ($p \leq 0,01$) (табл. 2). В последующие возрастные периоды активность фермента у перепелов 1-3 и 5 групп изменялась в узких пределах (от 0,05 до 1,04%). У несушек 4 группы к окончанию продуктивного периода активность фермента повысилась на 5,67% ($p \leq 0,05$).

Заключение. На основании проведенного анализа полученных результатов, можем заключить, что у контрольной группы высокая активность щелочной фосфатазы, низкая активность холинэстеразы; у 2 группы отмечена высокая активность холинэстеразы и АЛТ; у 3 группы высокая амилазная активность сыворотки крови; у 4 группы наиболее низкая активность щелочной фосфатазы, высокая активность холинэстеразы, не выражена динамика амилазы и АЛТ; у 5 группы установлена стабильная активность холинэстеразы, постепенное снижение щелочной фосфатазы и амилазы.

Оценка влияния карнитин-содержащего комплекса на активность ферментов позволят нам рекомендовать применение данного препарата в дозе 0,25 мл в течение 5 дней с 5-дневным интервалом с момента вывода до окончания продуктивного периода перепелов японской породы.

Библиографический список:

1. Емельянов В.В., Максимова Н.Е., Мочульская Н.Н. Биохимия. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 132 с.

2. Куценко С.А. Основы токсикологии. – СПб.: Фолиант, 2004. – 715 с.
3. Лобанок А. Роль ферментов в оптимизации питательной ценности кормов: некоторые ориентиры и перспективы // Наука и инновации. – 2011. – №12. – С.61-64.
4. Швыдков А.Н. Исследование ферментативных свойств кормовых добавок / А.Н. Швыдков, А.Е. Мартышенко, Н.Н. Ланцева и др. // Успехи современного естествознания. – 2014. – №11. – С.49-53.
5. Феоктистова Н.В. Пробиотики на основе бактерий рода bacillus в птицеводстве / Н.В. Феоктистова, А.М. Марданова, Г.Ф. Хадиева, М.Р. Шарипова // Ученые записки Казанского университета. Серия Естественные науки. – 2017. – Том 159. Книга 1. – С.85-107.
6. Иванова Е.Ю., Лаврентьев А.Ю. Влияние ферментных препаратов на яйценоскость и массу яиц кур-несушек // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2015. – №1. – С.94-97.
7. Шульга Л.В. Эффективность ферментных препаратов в птицеводстве // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник научных трудов. Горки: Белорусская ГСХА, 2013. – С.277-282.
8. Дорожкина Е.И. Применение органического селена в рационах кур-несушек кросса ломанн браун / Дорожкина Е. И., Кистина А. А., Куколина Н. В., Прытков Ю. Н. // ОГАРЁВ-ONLINE. – 2017. – №1. – С.4.
9. Клетикова Л.В., Гарькун В.И. Динамика показателей крови уток на фоне применения селенсодержащей кормовой добавки // Птица и птицепродукты. – 2019. – №6. – С.54-57.
10. Зеленкова Г.А. Использование в рационах птиц наноструктурированных сорбирующих добавок / Г.А. Зеленкова, А.А. Веровский, А.П. Пахомов, А.П. Зеленков // Политематический сетевой электронный научный журнал

Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – №97. – С.647-675.

11. Овчинников А. А., Матросова Ю. В., Коновалов Д. А. Продуктивность кур-несушек и качество инкубационного яйца при использовании в рационе пробиотиков // Пермский аграрный вестник. – 2019. – №1. – С. 105-119.

12. Rodriguez-Lecompte J.C. The effect of microbial-nutrient interaction on the immune system of young chicks after early probiotic and organic acid administration / J.C. Rodriguez-Lecompte, A. Yitbarek, J. Brady, S. Sharif, M.D. Cavanagh, G. Crow, W. Guenter, J.D. House, G. J. Camelo-Jaimes // Anim. Sci. 2012. Vol. 90(7). P. 2246-2254.

13. Маннова М. С., Клетикова Л. В., Якименко Н. Н. Влияние комплексного применения пробиотика и энтеросорбента на динамику кортизола у цыплят в раннем постэмбриональном периоде // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2020. – №3. – С.54-59.

14. Лашутин С. В., Киабия С. Т. Карнитин и хронический гемодиализ // Диализный альманах. – 2006. – № 2. – С. 179-201.

15. Копелевич В. М. Витаминоподобные соединения l-карнитин и ацетил-l-карнитин: от биохимических исследований к медицинскому применению // Український біохімічний журнал. – 2005. – Т. 77. №4. – С. 25-45.

16. Назаренко Г.И., Кишкун А.А. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований. – М.: Медицина, 2000. – 544 с.

17. Нищененко Н.П. Зміни активності лужної фосфатази та показників мінерального обміну в організмі курок-несучок за згодування мікорму/ Н. П. Ніщененко, В. І. Козій, Н. Н. Саморай, С. С. Шмаюн, А. А. Порошинська, Л. С.

Стовбецька, А. А. Ємельяненко // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. – 2016. – Том 18. №1-2. – С.117-124.

18. Плотникова Е.Ю. Роль энзимов неживотного происхождения при нарушениях пищеварения различной этиологии // Лечащий врач. – 2019. – №1. – С.56.

19. Diagnosis and monitoring of hepatic injury. Performance characteristics of laboratory tests / D.R. Dufour et al. // Clin Chem 2000; 46: 2027–2049.

20. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. – 3-е изд., стереотип. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2008. – 704 с.

DYNAMICS OF ENZYMES IN QUAILS ON THE BACKGROUND OF APPLICATION OF A CARNITINE-CONTAINING COMPLEX

**Kaminskaia A.A., Kletikova L.V., Mannova M.S.,
Yakimenko N.N.**

Key words: quail of the Japanese breed, carnitine-containing complex, scheme of application, enzymes, dynamics.

The study is devoted to the analysis of the concentration of enzymes in the blood serum of quails in the age aspect against the background of the use of various schemes of administration of the carnitine-containing complex. During the study, the authors established the optimal dose - 0.5 ml / l of water and the regimen of the drug.