

## ПЕЧЕНОЧНЫЕ ФЕРМЕНТЫ В ТКАНЯХ ПЕЧЕНИ У КРОЛЬЧАТ В МОЛОЗИВНО И МОЛОЗИВНО-МОЛОЧНЫЕ ФАЗЫ

*Liver enzymes in the liver in rabbits incolostric and colostric dairy phase*

Иванова А.Н., аспирант, Игнатьев Н.Г., доктор биол. наук  
*Ivanova A. N., Ignatiev N. G.*

ФГБОУ ВПО «Чувашская сельскохозяйственная академия» г. Чебоксары  
*"Chuvash agricultural Academy", Cheboksary*

**Аннотация.** У односуточных крольчат высокая активность ферментов в тканях печени установлено: АсАТ – большинства долей; АлАТ- хвостовой доли; ГГТ - сосцевидной и правой долей; а-амилазы- хвостовой и правой долей; ЩФ - правой и левой наружной долей; КФ - сосцевидной и левой внутренней долей. У шестисуточных крольчат высокая активность ферментов в тканях выявлено: АлАТ- большинства долей, а-амилазы- хвостовой доли, ЩФ - хвостовой, левой наружной и квадратной долей.

**Ключевые слова:** крольчата, односуточные, шестисуточные, доли печени, активность, ферменты.

**Annotation.** At the one-day rabbits high activity of enzymes found in the tissues: AST - the majority of shares; ALT - tail fraction; GGT - mastoid and right lobe; a-amylase - tail and right lobe; AP - right and left outer shares; KF - mastoid and left inner lobes. In rabbits six-day high activity of enzymes found in the tissues: ALT - the majority of shares of a-amylase - caudal lobe, AP - tail, left outer square and shares.

**Keywords:** rabbits, one-day, six-day, lobe of the liver, the activity, enzymes.

**Актуальность.** Аспартатаминотрансфераза (АсАТ), аланинаминотрансфераза (АлАТ), гамма-глутамилтрансфераза (ГГТ), а-амилаза, щелочная фосфатаза (ЩФ) и кислая фосфатаза (КФ) являются ферментами печеночного происхождения. Вступая в различные обменные процессы, происходящие в клетках и тканях висцеральных органов и мышц у растущего молодняка животных, они становятся объективными показателями уровня их структурно-химического и структурно-функционального состояния.

Предыдущие исследования активности названных ферментов в тканях разных долей печени у растущих свиней [1,2] показали, что характер и закономерности их возрастных изменений разнообразны и связаны с изменением типа питания поросят. Учитывая, что каждый вид животного имеет свои генетические особенности роста и развития, нами проведены подобные исследования у крольчат в молозивной (односуточных) и молозивно-молочной (шестисуточных) фазах питания.

**Материал и методика исследований.** Для исследований были использованы 5 одно- и 4 шестисуточных крольчат породы серый великан, полученных в фермерском хозяйстве. Наркотизированных крольчат декапитировали, из брюшной полости извлекали печень, промывали ее с холодным физиологическим раствором, разделяли на шесть долей и их замораживали с жидким азотом в сосуде Дюара. В научной лаборатории кафедры агрохимии и экологии в тканях шести долей печени фотоэлектроколориметрическим и спектрофотометрическим методами с использованием реагентов компании ОАО «Девелопмент Корпорэйшн» СПб определяли активность ферментов в соответствии методикам, описанным в справочном пособии [3]. Исследования активности ферментов в пробах тканей печени повторяли дважды. Расчет активности ферментов провели по калибровочным графикам с использованием компьютерной технологии.

**Результаты исследований.** Полученные данные в ходе исследований показывают, что крольчата рождаются с неодинаковой активностью печеночных ферментов в тканях разных долей печени.

**У односуточных** крольчат максимальная активность АлАТ (мкмоль/г\*ч) определяется в тканях хвостовой доли и составляет  $40,3 \pm 2,7$ . Минимальный уровень этого фермента выявляется в тканях правой доли –  $18,2 \pm 1,3$ , что ниже на 54,8%,  $p \leq 0,001$ , чем в тканях хвостовой доли. Примерно на уровне правой доли активность фермента обнаруживается и в тканях сосцевидной доли –  $19,7 \pm 1,1$ . Активность АлАТ в тканях квадратной доли существенно, на 36,7%,  $p \leq 0,01$ , ниже чем в тканях хвостовой доли и находится на уровне  $25,5 \pm 1,9$ . Она также достоверно меньше, чем в тканях хвостовой доли в тканях левой наружной и левой внутренней долей печени, соответственно на 27,5%,  $p \leq 0,01$ ,  $29,2 \pm 1,4$  и на 21,6%,  $p \leq 0,05$ ,  $31,6 \pm 2,0$ .

Активность АсАТ (мкмоль/г\*ч) на относительно высоком и одинаковом уровне определяется в тканях левой наружной, левой внутренней, сосцевидной и правой долей, соответственно составляет  $33,2 \pm 2,1$ ,  $33,8 \pm 2,3$ ,  $34,4 \pm 1,9$  и  $35,7 \pm 2,0$ . Вместе с тем в тканях хвостовой и квадратной долей она достоверно ниже, чем в тканях выше названных долей печени, соответственно на 34,3%,  $p \leq 0,01$ ,  $21,8 \pm 0,9$  и на 26,5%,  $p \leq 0,05$ ,  $24,4 \pm 1,2$ .

Высокая активность ГГТ (мкмоль/г\*ч) у односуточных крольчат выявляется в тканях правой,  $219,2 \pm 8,4$  и сосцевидной,  $214,5 \pm 9,1$  долей печени. В тканях хвостовой доли она существенно, на

20,0%,  $p \leq 0,01$  ниже, чем в тканях предыдущих долей печени и определяется величиной  $171,7 \pm 5,9$ . В тканях левой наружной и левой внутренней долей печени активность фермента обнаруживается примерно на одинаковом уровне, соответственно  $141,4 \pm 5,6$  и  $144,5 \pm 5,9$ , что соответственно ниже на 34,1%,  $p \leq 0,001$  и на 32,6%,  $p \leq 0,001$ , чем в тканях правой и сосцевидной долей печени. Минимальная и относительно низкая активность ГТТ обнаруживается в тканях квадратной доли,  $56,2 \pm 3,4$ , что значительно, на 73,8%,  $p \leq 0,001$  ниже, чем в тканях сосцевидной долей печени.

Наиболее высокие величины  $\alpha$ -амилазы ( $\text{мг/с}^* \text{г}$ ) у односуточных крольчат выявляются в тканях хвостовой,  $0,260 \pm 0,018$  и правой,  $0,247 \pm 0,024$  долей печени, а самые низкие – в тканях левой наружной,  $0,109 \pm 0,011$  и квадратной  $0,110 \pm 0,019$ . Промежуточное положение занимает активность этого фермента в тканях сосцевидной,  $0,193 \pm 0,015$  и левой внутренней,  $0,214$  долей печени.

Активность ЩФ ( $\text{мкмоль/г}^* \text{ч}$ ) определяется относительно высокими и примерно равными величинами в тканях правой,  $94,7 \pm 4,1$  и левой наружной,  $95,3 \pm 4,6$  долей печени. В тканях левой внутренней,  $66,6 \pm 4,1$  и сосцевидной,  $59,9 \pm 3,1$  долей печени она ниже, чем в тканях правой доли соответственно на 29,6%,  $p \leq 0,01$  и на 36,7%,  $p \leq 0,001$ . Активность ЩФ в тканях хвостовой и квадратной долей печени находится на самом низком уровне, соответственно ниже, чем в тканях правой доли на 77,3%,  $p \leq 0,001$ ,  $21,5 \pm 1,6$  и 75,8%,  $p \leq 0,001$ ,  $22,9 \pm 1,2$ .

Примерно одинаковыми и относительно высокими величинами активность КФ ( $\text{мкмоль/г}^* \text{ч}$ ) выявляется в тканях правой, левой наружной, квадратной и хвостовой долей, соответственно  $35,8 \pm 2,1$ ,  $35,9 \pm 1,9$ ,  $36,6 \pm 2,9$  и  $37,6 \pm 2,2$ . Относительно низкая активность фермента определяется в тканях сосцевидной доли, составляет  $23,9 \pm 1,3$  и левой внутренней –  $25,4 \pm 1,6$ , что достоверно меньше, чем в тканях правой доли, соответственно на 33,2%,  $p \leq 0,01$  и на 29,1%,  $p \leq 0,01$ .

**У шестисуточных крольчат** активность АлАТ на более высоком уровне находится в тканях хвостовой, левой внутренней, сосцевидной и левой наружной и определяется соответственно на уровне  $53,2 \pm 3,2$ ,  $54,6 \pm 2,8$ ,  $55,9 \pm 2,1$  и  $59,3 \pm 3,0$ . В тканях правой доли она достоверно ниже, чем в тканях всех выше названных тканей печени, на 38,5%,  $p \leq 0,01$  и колеблется на уровне  $32,7 \pm 1,9$ .

Активность АсАТ в тканях всех изучаемых долей печени у шестисуточных крольчат выявляется примерно на одинаковом уровне, и она колеблется от  $24,4 \pm 1,1$  до  $26,7 \pm 0,6$ .

Активность ГТТ у шестисуточных крольчат на более высоком уровне обнаруживается в тканях таких долей печени как сосцевидная и правая, определяется соответственно величинами  $173,2 \pm 3,9$  и  $164,4 \pm 3,6$ . Она в тканях хвостовой доли достоверно ниже, чем в тканях сосцевидной на 22,7%,  $p \leq 0,001$  и находится на уровне  $133,9 \pm 4,4$ . Активность фермента в тканях левой наружной и левой внутренней долей выявляется примерно на одинаковом уровне, соответственно  $121,5 \pm 4,8$  и  $119,9 \pm 5,3$ , что на 29,8%,  $p \leq 0,001$  и на 30,8%,  $p \leq 0,001$ , чем в тканях сосцевидной доли. Самая низкая активность ГТТ определяется в тканях квадратной доли и определяется на уровне  $37,3 \pm 1,4$ , что на 78,5%,  $p \leq 0,001$  ниже, чем в тканях сосцевидной доли.

Активность  $\alpha$ -амилазы у шестисуточных крольчат наиболее высокой величиной определяется в тканях хвостовой доли и составляет  $0,249 \pm 0,013$ . Она в тканях левой внутренней и сосцевидной долей достоверно ниже, чем в тканях хвостовой соответственно на 24,1%,  $p \leq 0,05$ ,  $0,189 \pm 0,012$  и на 36,5%,  $p \leq 0,01$ ,  $0,158 \pm 0,009$ . Наиболее низкая величина активности фермента обнаруживается в тканях левой наружной и квадратной долей, что ниже, чем в тканях хвостовой доли соответственно на 76,3%,  $p \leq 0,001$ ,  $0,059 \pm 0,008$  и на 69,9%,  $p \leq 0,001$ ,  $0,075 \pm 0,007$ . Уровень  $\alpha$ -амилазы в тканях правой доли среди других тканей печени занимает промежуточное положение,  $0,125 \pm 0,015$ , что ниже, чем в тканях хвостовой доли на 49,8%,  $p \leq 0,001$ .

Активность ЩФ на относительно высоких и примерно в одинаковых величинах (от  $80,2 \pm 3,5$  до  $87,8 \pm 3,3$ ) колеблется в тканях квадратной, хвостовой и левой наружной ина относительно низких – в тканях сосцевидной и левой внутренней (от  $61,6 \pm 2,2$  до  $68,1 \pm 2,9$ ) долей печени.

Активность КФ на относительно низких и одинаковых величинах определяется в тканях всех изучаемых долей печени (от  $11,9 \pm 0,2$  до  $14,6 \pm 0,3$ ).

При сравнительной оценке величин активности ферментов между одно- и шестисуточными крольчатами выясняется, что их возрастные различия обнаруживаются во всех изучаемых долях печени.

Активность АлАТ у шестисуточных крольчат в тканях хвостовой доли достоверно превышает таковых у односуточных в 1,3 раза,  $p \leq 0,05$ , в тканях сосцевидной – в 2,8 раза,  $p \leq 0,001$ , в тканях правой доли – в 1,8 раза,  $p \leq 0,001$ , в тканях левой наружной – в 2,0 раза,  $p \leq 0,001$ , в тканях левой внутренней – в 1,7 раза,  $p \leq 0,001$  и тканях квадратной – 1,9 раза,  $p \leq 0,001$ .

Активность АсАТ у шести- и односуточных крольчат в тканях хвостовой и квадратной долей печени одинаковая. Она у шестисуточных крольчат достоверно меньше, чем у односуточных, в тканях сосцевидной, правой, левой наружной и левой внутренней долей, соответственно на 27,9%,  $p \leq 0,01$ , 25,2%,  $p \leq 0,01$ , 21,4%,  $p \leq 0,05$  и 27,8%,  $p \leq 0,01$ .

Активность ГТТ у шестисуточных крольчат по сравнению с односуточными в тканях всех изученных долей печени существенно меньше: в тканях хвостовой – на 22,0%,  $p \leq 0,01$ ; сосцевидной – на 19,3%,  $p \leq 0,01$ ; правой – на 25,0%,  $p \leq 0,001$ ; левой наружной – на 14,1%,  $p \leq 0,05$ ; левой внутренней – на 17,1%,  $p \leq 0,05$  и квадратной – на 33,6%,  $p \leq 0,05$ .

Разница активности  $\alpha$ -амилазы у шести- и односуточных крольчат в тканях хвостовой и левой внутренней долей недостоверная. Активность этого фермента у шестисуточных крольчат в тканях сосцевидной, правой, левой наружной и квадратной долей достоверно ниже, чем у односуточных, соответственно на 18,1%,  $p \leq 0,05$ , на 49,4%,  $p \leq 0,001$ , на 45,9%,  $p \leq 0,05$  и на 18,2%,  $p \leq 0,05$ .

Активность ЩФ в тканях сосцевидной, левой наружной и левой внутренней долей у крольчат обеих возрастных групп одинаковая. У шестисуточных крольчат она достоверно выше, чем у односуточных, в тканях хвостовой и квадратной долей, соответственно в 4,0 раза,  $p \leq 0,001$  и в 3,5 раза,  $p \leq 0,001$ , и, наоборот, достоверно ниже в тканях правой доли, на 18,9%,  $p \leq 0,05$ .

Активность КФ у шестисуточных крольчат достоверно ниже, чем у односуточных, в тканях всех изучаемых долей печени (от 50,8 до 63,4%,  $p \leq 0,001$ ).

**Заключение.** Таким образом, крольчата рождаются с разным уровнем ферментов в изучаемых долях печени, что, по-видимому, связана с их разной структурно-химическим составом и включением в разные функциональные системы в момент рождения крольчат. С переходом крольчат в молочивно-молочную фазу, к шестисуточному возрасту, в связи с изменением состава поступающего продукта питания, структура и биохимический состав клеток долей печени изменяется, что отражается на изменении в них активности ферментов.

#### Библиографический список:

1. Иванова, Н.Н. Активность  $\alpha$ -амилазы и фосфатаз в тканях печени у поросят в ранний постнатальный период / Н.Н. Иванова, Н.Г. Игнатьев // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э.Баумана. – Казань. - 2010. - Т. 204. – С. 103-107.
2. Иванова, Н.Н. Активность аминотрансфераз в тканях печени у разновозрастных поросят. / Н.Н. Иванова, Н.Г. Игнатьев // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э.Баумана. – Казань.- 2010. - Т. 204. – С. 98-103.
3. Методы биохимического анализа: справочное пособие // Под ред. Б.Д. Кальницкого. — Боровск, 1997. – 356 с.

УДК: 636.5.082.474:591.3

### ЗНАЧИМОСТЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ТРАНСОВАРИАЛЬНОГО ЙОДИРОВАННОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ ЭМБРИОНОВ КУР

*The significance of additional transovarial iodized food for chicken embryos*

Е.Н. Индюхова, аспирант, Т.О. Азарнова, доктор биол. наук, доцент,  
В.И. Максимов, доктор биол. наук, профессор  
*E.N. Indyukhova, T.O. Azarnova, V.I. Maksimov*

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина

*Moscow State academy of veterinary medicine and biotechnologynamed after K.I.Scriabin*  
[zxcv33980@yandex.ru](mailto:zxcv33980@yandex.ru)

**Аннотация.** Установлено, что положительное воздействие йодсодержащего препарата на эмбрионов кур связано с оптимизацией их тиреоидного статуса и обусловлено наличием антиоксидантных свойств у данных гормонов, что позволяет снизить интенсивность липопероксидации липидных структур клеток зародыша за счет нивелирования свободно-радикальных реакций в условиях оксидативного стресса.

**Ключевые слова:** цыплята, тиреоидные гормоны, антиоксидантная система, липопероксидация.

**Summary.** It is established that the positive effects of iodine-containing preparation on the embryos of chickens is associated with the optimization of their thyroid status and due to the presence of the antioxidant properties of these hormones, which helps to reduce the intensity of lipoperoxidation lipid structures of the cells of the embryo due to the leveling of free-radical reactions in oxidative stress conditions.

**Key words:** chickens, thyroid hormones, antioxidant system, lipid peroxidation.

Значимость роли исследований особенностей эмбриогенеза у кур различных направлений продуктивности, а также поиск способов стимуляции их развития для современного отечественного птицеводства несомненны. Понимание механизмов метаболических путей, их взаимосвязей, а также методов влияния на эти процессы, их коррекции позволят целенаправленно, высоко эффективно воздействовать на организм эмбриона с целью профилактики негативных последствий, как критических периодов эмбриогенеза, так и технологических стрессоров, возникающих в период инкубации, обуславливающих значительное снижение жизнеспособности и в дальнейшем продуктивности кур. Нивелирование этих негативных явлений, позволит повысить адаптационные возможности, как самого