

ОБМЕН ЖЕЛЕЗА И АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТА КАТАЛАЗА В ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ

Румянцева Н.В., Холод В.М.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В статье приводятся данные о содержании железа и железопротеинов в поджелудочной железе цыплят-бройлеров с разной живой массой в период выращивания от 1 до 46 дней.

The article consist results iron and iron-protein in pancreas chicken with variants body weight in postnatal period to 46 days.

Введение. Поджелудочная железа является органом внутренней секреции и в то же время одним из центральных органов пищеварения. В соответствии с этим в железе различают экзокринную часть, представленную клетками, формирующими ацинусы, в которых происходит синтез пищеварительных ферментов, и эндокринную, в которой инсулоциты формируют островки Лангерганса. У кур поджелудочная железа меньше, чем у всех видов сельскохозяйственной птицы, но играет важную роль в обмене веществ и представляет значительный интерес в плане минерального обмена, в частности, обмена железа. Сок поджелудочной железы, независимо от возраста кур, выделяется непрерывно, что создает дополнительную нагрузку на пищеварительный аппарат и на организм птицы в целом. Интенсивный рост бройлеров, обеспечивающий выход большой массы тела за короткий срок, создает дополнительную нагрузку на все органы и ткани, в том числе и на поджелудочную железу.

Если экзокринная и эндокринная функции поджелудочной железы изучены достаточно подробно, то состояние обмена веществ в самой железе, и особенно минерального обмена, изучено значительно хуже. В литературе имеются данные о содержании кальция, фосфора, калия и натрия в поджелудочном соке и железе кур. При этом отмечаются значительные колебания в концентрации этих элементов в зависимости от индивидуальных особенностей кур. Данных о содержании железа в поджелудочной железе кур, и в частности цыплят-бройлеров, в доступной нам литературе мы не встретили. В то же время интенсивный синтез белков и пищеварительных ферментов требует больших затрат энергии, особенно в условиях такого быстрого роста и развития, как у бройлеров, что создает большую нагрузку на дыхательную цепь, важным элементом которой являются железосодержащие протеины.

Интенсивный обмен веществ у бройлеров, обеспечивающий ускоренный рост и развитие, усиливает окислительно-восстановительные процессы в организме бройлеров и создает предпосылки для интенсификации перекисного окисления липидов. Это приводит к образованию избыточного количества перекисных соединений, в том числе и пероксида водорода, основным нейтрализатором которого является каталаза. В качестве индикатора этих процессов была использована активность фермента каталазы, интенсивно разлагающего пероксид водорода, который для организма является метаболитическим ядом.

Материал и методы исследования. Целью данной работы явилось изучение возрастной динамики обмена железа в поджелудочной железе цыплят-бройлеров. Исследования проведены на ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» и в лаборатории кафедры химии УО ВГАВМ. Для эксперимента отбирали цыплят 1-, 10-, 20-, 30-, 40- и 46-дневного возраста в количестве 232 головы. В каждый возрастной период в зависимости от живой массы были сформированы по две группы цыплят: 1-я – соответствующие технологической норме, 2-я – ниже установленных плановых производственных показателей. Цыплята в диагностических целях были подвергнуты убою методом декапитации.

Из цыплят суточного возраста было сформировано 2 группы по 50 голов, в 10-, 20-дневном возрасте по 20 голов, в 30-дневном по 10 и в 40- и 46-дневном по 8 голов в группе.

Для определения железа в поджелудочной железе вначале проводили «мокрое» озоление, а затем устанавливали концентрацию железа, используя стандартные наборы НТПК «Анализ Х» для определения железа с батофенантролином. Содержание ОЖ выражали в мкмоль/г ткани.

Для определения активности каталазы готовили гомогенаты из тканей поджелудочной железы с использованием 0,1 м буфера трис-соляная кислота с pH 7,45. Для разрушения клеток использовали тритон X – 100. Активность каталазы в поджелудочной железе определяли по методу Hugo E. Aebi. Метод основан на разложении H₂O₂ ферментом. Чтобы избежать инактивации фермента, во время анализа использовали 30% концентрацию H₂O₂. Анализ проводили при 25⁰С в термостатируемой кювете. Измерения проводили в 50 мМ фосфатном буфере (pH – 7,0). Активность каталазы выражали в моль/с H₂O₂.

Результаты исследований и обсуждения. В ходе исследований установлена динамика содержания железа и активность фермента каталазы в поджелудочной железе цыплят-бройлеров в онтогенезе. Из приведенной ниже таблицы 1 видно, что в суточном возрасте цыплят-бройлеров содержание железа в поджелудочной железе находится на достаточно высоком уровне. Межгрупповые различия по содержанию железа в исследуемом органе менее выражены, чем различия в активности каталазы. Содержание железа в поджелудочной железе у цыплят первой группы выше, чем у цыплят второй группы, на 7,5% (p<0,01). Активность каталазы в исследуемый период у цыплят первой группы ниже на 35% (p<0,05), чем у цыплят второй группы. Поскольку пищеварительная система в данный возрастной период полностью не готова для выполнения своих физиологических функций, организм с

низкой живой массой испытывает более интенсивную нагрузку. Это приводит к интенсификации окислительных процессов, отражением чего является увеличение активности каталазы.

В конце первой декады выращивания содержание железа в поджелудочной железе повышалось в обеих исследуемых группах в 2,4 раза по сравнению с аналогичными показателями у цыплят суточного возраста. Межгрупповые различия в содержании железа в данный возрастной период характеризуются более высоким его содержанием (на 7%, $p < 0,01$).

Активность каталазы в данный период исследований также имеет тенденцию к увеличению. В первой группе бройлеров активность каталазы повышается на 27%, а во второй группе на 28% по отношению к цыплятам аналогичной группы суточного возраста. Межгрупповые различия заключаются в увеличении активности энзима в первой группе на 28% по отношению к аналогичному показателю у цыплят второй группы.

В 20-дневном возрасте цыплят-бройлеров в поджелудочной железе наблюдается резкое снижение содержания железа. Как в первой, так и во второй группе цыплят выявлено снижение на 88% ($p < 0,001$) по сравнению с аналогичными группами предыдущего возраста. Межгрупповые различия в данный срок исследований незначительны (в первой группе на 5% выше).

Таблица 1 -Динамика показателей обмена железа в поджелудочной железе цыплят-бройлеров в онтогенезе ($M \pm \sigma$)

Показатель	Группы	Возраст, дней					
		1	10	20	30	40	46
Железо, мкмоль/г	1	57,28± 6,79	131,48± 14,17**	16,08± 0,56***	17,42± 0,29*	31,74± 7,66*	46,68± 4,15**
	2	52,98± 10,76	128,88± 17,51**	15,42± 0,77***	30,07± 2,73***	20,04± 3,34*	36,99± 2,23**
Каталаза моль/с H ₂ O ₂	1	398,77± 80,98	509,19± 60,86*	707,88± 41,90**	345,33± 38,45*	865,91± 117,13**	607,66± 180,16
	2	540,01± 69,33	693,50± 72,55*	392,34± 115,53*	438,37± 82,58	237,21± 9,33*	296,32± 17,62*

*P < 0,05; * P < 0,01; ** P < 0,001 - достоверность по отношению к бройлерам суточного возраста*

Активность каталазы в поджелудочной железе к концу второй декады жизни цыплят имеет разнонаправленное изменение по сравнению с предыдущим сроком исследования (рисунок 1). У птицы первой группы активность каталазы повысилась на 39% ($p < 0,01$), а у второй группы наблюдается снижение активности энзима на 44% ($p < 0,05$) по сравнению с аналогичными группами предыдущего срока исследований. Заметно и межгрупповое различие в активности каталазы, так, у цыплят первой группы активность выше на 45% ($p < 0,05$), чем у птицы второй группы. К концу первого месяца онтогенеза содержание железа в поджелудочной железе имеет тенденцию к повышению. Так, в первой и второй группах концентрация железа увеличилась на 8% ($p < 0,05$) и 95% ($p < 0,001$) соответственно по сравнению с предыдущим сроком исследований. Выявлены и межгрупповые различия, во второй группе цыплят содержание железа выше в 1,7 раза, чем в первой группе (рисунок 2).

Активность каталазы также имела разнонаправленные колебания. Так, у цыплят первой группы (рисунок 1) активность фермента снижалась на 42% ($p < 0,01$), а у цыплят второй группы повышалась на 12% ($p > 0,05$) (рисунок 2) по отношению к активности фермента в аналогичных группах предыдущего срока исследований. Отмечено и межгрупповое различие в активности энзима. Так, у цыплят с большей живой массой активность ниже на 27%, чем у цыплят с живой массой, не соответствующей технологической норме. К концу четвертой декады постовариального онтогенеза содержание железа в тканях поджелудочной железы имеет разнонаправленное изменение. Так, у цыплят первой группы содержание железа повышается на 82%, а у бройлеров второй группы отмечено снижение на 49% ($p < 0,05$) по сравнению с аналогичными группами предыдущего срока исследований.

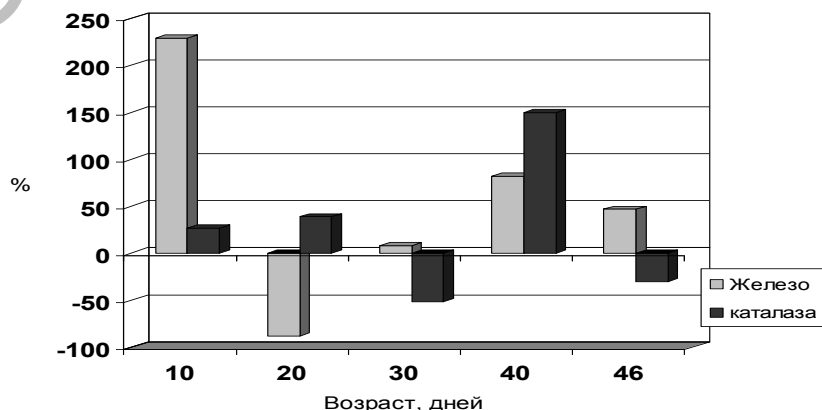


Рисунок 1 - Соотношение содержания железа и активности каталазы в поджелудочной железе цыплят-бройлеров 1-ой группы по отношению к предыдущему возрасту

К завершению срока выращивания цыплят-бройлеров, в поджелудочной железе выявлено повышение содержания железа в обеих исследуемых группах. В первой группе бройлеров оно составило 47% ($p < 0,01$) к предыдущему сроку исследований. А во второй группе отмечено увеличение на 84% ($p < 0,01$). Наблюдались и межгрупповые различия. Так, у цыплят второй группы содержание железа в тканях поджелудочной железы на 21% ($p < 0,05$) меньше, чем в тканях первой исследуемой группы.

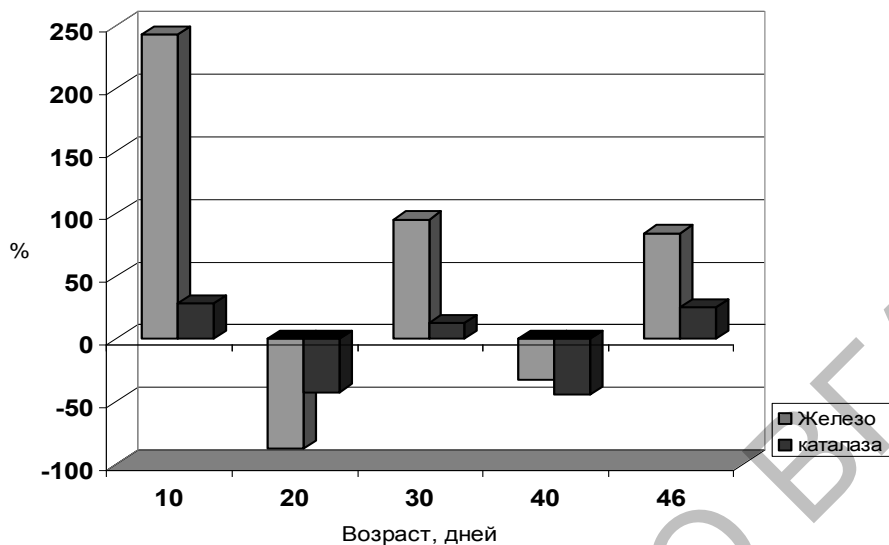


Рисунок 2 - Соотношение содержания железа и активности каталазы в поджелудочной железе цыплят-бройлеров 2-ой группы по отношению к предыдущему возрасту

Активность каталазы в поджелудочной железе цыплят-бройлеров первой группы снижалась и составила 30% ($p < 0,05$) по отношению к предыдущему сроку исследований. Во второй группе цыплят, наоборот, выявлено увеличение активности каталазы на 24% ($p < 0,05$). Отмечены и межгрупповые отклонения. Во 2-ой группе цыплят активность энзима ниже на 52%, чем в 1-ой исследуемой группе.

Закключение. Изучена динамика содержания железа и железосодержащего фермента каталазы в поджелудочной железе цыплят-бройлеров в период выращивания. Первый день жизни характеризуется низкими значениями железа как в группе цыплят, соответствующих технологической норме, так и в группе с массой ниже технологической нормы. К 10 дню происходит резкое увеличение содержания железа в поджелудочной железе обеих групп, которое к 20 дню характеризуется столь же резким снижением Fe. К окончанию периода выращивания наблюдается некоторое увеличение содержания железа. Эта динамика наблюдается в обеих группах, независимо от соответствия или несоответствия технологической норме, что указывает на общие закономерности в обмене железа.

В то же время в обмене отдельных групп и представителей железосодержащих протеинов и ферментов поджелудочной железы могут наблюдаться определенные различия, как это видно на примере каталазы. У бройлеров, не соответствующих технологической норме, активность фермента в поджелудочной железе значительно выше, чем у бройлеров соответствующих технологической норме, что, возможно, связано с интенсивным ростом и развитием цыплят в постинкубационный период жизни. Так, к 10-му дню активность каталазы в поджелудочной железе увеличивается в обеих группах, что связано с усилением процессов перекисного окисления липидов в период наиболее бурного роста и развития. Однако во второй половине выращивания активность каталазы поджелудочной железы в 1-й группе остается достаточно высокой, в то время как во второй группе она значительно ниже.

Если считать каталазу индикатором перекисного окисления, то увеличение её активности свидетельствует о перенапряжении обмена липидов и обмена веществ в целом у цыплят с более высокой массой тела (технологическая группа) во второй период выращивания, в то время как в другой группе не соответствующей производственным показателям по живой массе, интенсивность каталазы соответственно ниже.

Литература. 1. Баран, В.П. Роль свободнорадикальных реакций и состояние белоксинтезирующей системы у цыплят-бройлеров при экспериментальной дистрофии печени токсической этиологии / В. П. Баран, И.В.Котович, Н.В. Румянцева, В.М. Холод // Ученые записки: УО ВГАВМ: науч. практ. журнал. - 2007. - Т. 43, вып. 1. - С.16-20. 2. Баран, В.П. Показатели липидного обмена и система ПОЛ-АОС сыворотки крови бройлеров кросса «Смена-2» в первый месяц жизни / В.П. Баран, И.В. Котович, Н.В. Румянцева, В.М. Холод, Б.Я. Бирман. // Птицеводство Беларуси. №3. - 2004. - С. 13. 3. Кармолиев Р.Х. Состояние антиоксидантных систем защиты организма цыплят при токсической дистрофии. Кармолиев Р.Х. Васильев А.В // Ветеринария. - 2001. № 11. - С.42 - 45. 4. Котович, И.В., Активность ферментов в поджелудочной железе цыплят-бройлеров в возрастной динамике / И.В. Котович, В.П. Баран, В.М. Холод // Акт. проблемы ветеринар. медицины и биологии: Материалы междунар. науч.- практ. конф., посвящ. 150-летию ветеринар. службы Оренбуржья, 22-23 окт. 2003 г. / Оренбург. гос. агр. ун-т. - Оренбург, 2003. - С. 249 - 254. 5. Румянцева, Н.В. Распределение железа и активность каталазы в органах цыплят-бройлеров десятидневного возраста / Н.В. Румянцева, И.В. Новожилова // Студенческая наука - аграрному производству. Витебск, - 2004. - 84 с. 6. Соболев, Д.Т. Биохимическая адаптация печени и поджелудочной железы ремонтного молодняка кур к вакцинальному стрессу. Дисс. на соиск. уч. степ. кан. биол. наук. Витебск, 2005 - 114 с.

Статья передана в печать 23.07.2013