

# Сравнительная гистоморфологическая характеристика почек кур при применении кормосмеси с содержанием пшеничных отрубей в промышленных условиях

*М.Н. Афоничева, соискатель,  
Л.Ф. Бодрова, д.в.н., Омский ГАУ*

В публикациях по кормлению птицы излагаются принципы практического использования

кормосмесей с пониженной концентрацией питательных веществ. Экспериментальным путём установлено, что птица на таких рационах достигает нормативного уровня продуктивности [1]. Применение кормосмесей с пониженным

уровнем обменной энергии снижает стоимость корма и опережает рост затрат на единицу продукции. При изготовлении кормосмесей с пониженной питательностью особую роль играют недорогие виды сырья (пшеница, ячмень, рожь, овёс, пшеничные и ячменные отруби) [1–5]. Для поддержания продуктивности на высоком уровне необходимо точное знание морфологических, физиологических и биохимических особенностей организма птицы. Анализируя сведения зарубежных и отечественных авторов, полученные при изучении органов мочевого выделения, и в частности почек, убеждаемся, что они носят фрагментарный характер. Отсутствуют данные по сравнительным и адаптационным изменениям, возникающим в почках и в организме кур, получавших кормосмеси с содержанием пшеничных отрубей.

**Цель исследования:** изучить гистоморфологическую характеристику почек кур при применении кормосмеси с содержанием пшеничных отрубей.

**Материал и методы исследования.** Промышленный опыт на курах 20-, 40-, 60-недельного возраста породы Род-айланд кросса Родонит-2 проводили в течение 40 недель в ЗАО «Птицефабрика «Иртышская» Омской обл. Из кур 20-недельного возраста скомплектовали группы-аналоги по зоотехническим показателям – контрольную (15000 гол.) и опытную (15000 гол.).

Птицу содержали в батареях (4-ярусные КБН). Курам давали кормосмеси, сбалансированные с учётом возраста и продуктивности птицы. Содержание и поение кур соответствовали рекомендациям для кур кросса Родонит-2. Куры опытной группы получали кормосмесь с ОЭ 2400 ккал/кг (10,04 МДж/кг) и 10-процентным содержанием пшеничных отрубей.

Для гистологического исследования у кур опытной группы в 40-, 60-недельном возрасте взяли почки, которые фиксировали в 4-процентном растворе формальдегида, а для гистохимического исследования – в жидкости Карнуа. Почки уплотняли заливкой в парафин. Для общей морфологической оценки срезы почек (толщина 5–7 мкм) окрашивали гематоксилином и эозином, способом полихромной окраски для выявления общей гистоструктуры органов [6] и по Акимченкову. Эластические волокна окрашивали по Вейгерту, коллагеновые – по Маллори, соединительную ткань выявляли по Ван-Гизону [7]. Карбоксилированные и сульфатированные гликозаминогликаны определяли методом Сиддмена и Шубича, гликоген и гликопротеиды – ШИК-реакцией по Шабадашу, нуклеиновые кислоты – методом Браше и Эйнарсона, белки – Микель-Кальво [8].

**Результаты и обсуждение.** У кур опытной группы в 40-недельном возрасте на всех участках органа извитые почечные каналы со свободным

открытым просветом и наличием апикальной каёмки на эпителии встречаются редко. В этих каналах попадают ядра эпителиоцитов различной формы, размера, плотности окраски, однако высота эпителия увеличена. Высота эпителиоцитов более чем в два раза превышает их ширину. Следует подчеркнуть, что структура почек кур 40-недельного возраста опытной группы соответствует здоровому органу. Однако встречаются участки, в которых просветы канальцев узкие и содержат теневидную фрагментарно-волоконистую массу. В цитоплазме эпителиоцитов канальцев имеется много мелких нечётких зёрен, окрашивающихся более интенсивно, чем фон. Часто просветы канальцев не видны, заполнены однородной мутно-зернистой массой, их контуры распознаются по ядрам эпителиоцитов и базальной мембране эпителия. В таких канальцах ядра клеток имеют различную чёткость структур. В пределах одного канальца встречаются ядра, в которых плохо видны кариолема и ядрышки. Пикнотично-плотные ядра обнаруживаются редко. Встречаются участки эпителия без ядер, состоящие из мутной зернистой массы. Степень наполнения кровеносных сосудов сосудистых клубочков слабая, эритроциты в них просматриваются плохо. Артерии и крупные вены кровью не наполнены. В участках, где нет канальцев с открытым просветом, интертубулярные капилляры видны хорошо, но они более узкие. В этих участках выявляются единичные каналы, в просвете которых находятся ядра, ярко окрашенные фоновым красителем, и однородный по структуре прозрачный субстрат.

Архитектоника коллагеновых волокон в интертубулярной строме нарушена. Это проявляется тем, что чёткие коллагеновые волокна имеются лишь в участках вблизи извитых почечных канальцев, сохранивших структуру эпителия. В участках органа, где эпителий канальцев претерпел альтеративные изменения, строма чётких коллагеновых волокон не имеет. В большей части стенок капилляров, находящихся в участках дистрофии, коллагеновые волокна не просматриваются. В стенке артерий много нечётких коллагеновых волокон. Эластические волокна в строме почек не выявляются, но всегда имеются в стенке вен, и очень чёткие волокна выявляются в стенке артерий (рис. 1).

Карбоксилированные гликозаминогликаны обнаруживаются в трёх функционально разных участках нефронов. Первые два участка – это почечные тельца и проксимальные к ним каналы. В почечных тельцах карбоксилированные гликозаминогликаны локализируются в виде тени, но плотность её в соседних клубочках различная, что указывает на их разное количество. В большом количестве карбоксилированные гликозаминогликаны имеются в эпителии прок-

симальных канальцев. На уровне локализации ядер эпителиоцитов карбоксилированных гликозаминогликанов мало и они видны в виде слабой тени, а апикальная часть окрашивается в яркий ровный фон. Карбоксилированные гликозаминогликаны обнаруживаются в эпителии собирательных трубочек. Сульфатированные гликозаминогликаны выявляются лишь в проксимальных канальцах и собирательных трубочках и их больше, чем карбоксилированных гликозаминогликанов (рис. 2).

ШИК-положительные вещества обнаруживаются в плазме крови артериальных сосудов. Наибольшее их количество имеется в сосудистых клубочках почечных телец (рис. 1). В почечных канальцах, эпителий которых находится в состоянии дистрофии, ШИК-положительные вещества не выявляются.

Кислые белки локализуются в просвете кровеносных сосудов. Содержимое капилляров, вен и артерий окрашивается в однородную ярко-красную массу. В почечных канальцах кислые белки присутствуют в малом количестве. Основную массу структур органа составляют белки основные, поэтому общий фон окраски розово-синий, но это выявляется в участках (дольках) почки, не вовлечённых в белковую дистрофию. Участки с зернистой дистрофией эпителия почечных канальцев кислых белков в эпителии не содержат или их здесь очень мало.

Нуклеиновые кислоты выявляются в местах, где много ядер клеток. Максимальное количество нуклеиновых кислот выявляется в сосудистых клубочках почечных телец. При дифференциации нуклеиновых кислот установлено, что структурами, содержащими наибольшее количество РНК, являются интертубулярные капилляры. Эритроциты придают капиллярам броский красный цвет. Интенсивность окраски цитоплазмы эритроцитов настолько велика, что

ядра в них едва заметны или не видны совсем. Кроме эритроцитов РНК выявляются и в цитоплазме эпителиоцитов, но их здесь немного, поэтому интенсивность окраски пиронином слабая. Локализация в малых количествах РНК и ДНК придаёт структурам нежный лиловый цвет. Сосудистые клубочки характеризуются неравномерным распределением РНК и ДНК. Участки паренхимы почек, не вовлечённые в зернистую дистрофию, выделяются тем, что количество РНК в цитоплазме эпителиоцитов почечных канальцев больше, чем на других участках. РНК обнаруживаются также и в ядрышках ядер эпителиоцитов. Ядра эпителиоцитов, подвергшиеся пикнозу, имеют большое количество ДНК.

У кур опытной группы в возрасте 60 нед. структура почек в целом соответствует здоровому органу. Сосудистые клубочки к внутреннему слою капсулы клубочков прилегают плотно. В отдельных клубочках органа заметны кровенаполненные сосуды, но большая часть сосудистых клубочков состоит из большого количества тесно расположенных ядер. В таких клубочках эритроциты не обнаруживаются. Наружный слой капсулы Шумлянско-го имеет неравную толщину в соседних почечных тельцах и в периметре сечения отдельных почечных телец. Встречаются участки, на которых интертубулярные капилляры крови не содержат, а лимфатические сосуды расширены. Базальная мембрана эпителия почечных канальцев нечёткая. Эпителий проксимальных и дистальных участков нефронов низкий. Эпителий извитых канальцев значительно различается по высоте, выраженности и наличию апикальной каёмки, характеристике цитоплазмы и ядер. Канальцы с ровной поверхностью эпителия и с сохранившейся апикальной каёмкой встречаются редко. В таких канальцах окрашенного содержимого нет или оно окрашено светло-зелёным цветом. Однако встречаются отдельные участки в

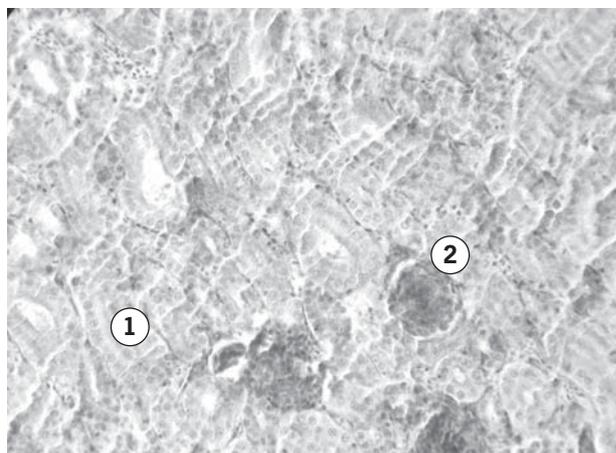


Рис. 1 – ШИК-положительные вещества в почке кур 40-недельного возраста опытной группы:  
1 – почечное тельце; 2 – апикальная каёмка эпителия. Окраска реактивом Шиффа (x400)

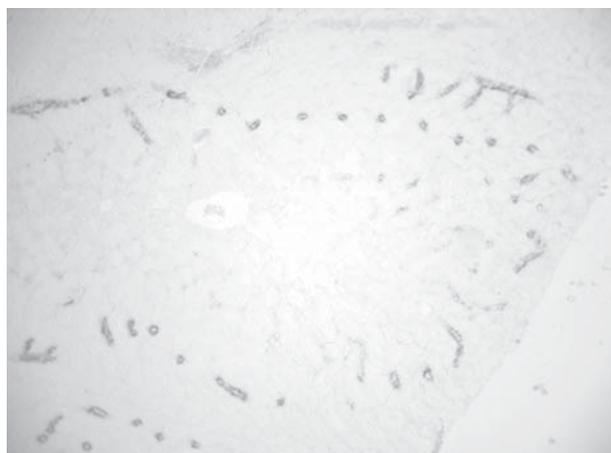


Рис. 2 – Сульфатированные гликозаминогликаны в почке кур 40-недельного возраста опытной группы. Окраска по Шубичу (x100)

органе, где в извитых канальцах просветы узкие и заполнены мутной однородной или мутно-волокнуистой, реже мутно-зернистой массой. Это содержимое имеет оттенок фонового красителя — оранжево-жёлтого, который окрашивает эритроциты. Цитоплазма эпителия извитых канальцев в периметре сечения одного канальца имеет разную плотность окраски. В ней встречаются мутно-зернистые участки. В канальцах имеются ядра эпителиоцитов с разной плотностью карิโอплазмы и часто обнаруживаются ядра мелкие с непрозрачной карิโอплазмой. Кровенаполненные капилляры встречаются на поверхности органа и под капсулой почки.

Волокнистая соединительная ткань выявляется в виде тонких штрихов в базальной мембране эпителия почечных канальцев. Наибольшее количество волокнуистой соединительной ткани и волокон различной степени окраски характерно для адвентиции крупных артерий. Коллагеновые волокна окрашены в характерный для них синий цвет, но также в синий цвет, но без волокнуистого рисунка, окрашивается апикулярная каёмка эпителия в таких почечных канальцах, в которых эпителий находится в состоянии зернистой дистрофии. Количество коллагеновых волокон внутри сосудистого клубочка малое. Эластические волокна выявляются в стенке крупных артерий, вен, в сосудистых клубочках и в базальной мембране эпителия почечных канальцев. Тонкие длинные штрихи этих волокон характерны для наружного слоя капсулы Шумлянскогo.

Карбоксилированные гликозаминогликаны выявляются в отдельных канальцах, эпителий которых находится в состоянии зернистой дистрофии. Сульфатированные гликозаминогликаны встречаются в извитых почечных канальцах. ШИК-положительные вещества в максимальном количестве обнаруживаются внутри почечных телец, создавая неоднородный, но плотный фон. В наружном слое капсулы и в базальной мембране эпителия почечных канальцев ШИК-положительные вещества выявляются как тонкие чёткие фуксинофильные линии. Мутно-пылевидная масса кислых белков встречается в эпителии некоторых канальцев. Кислые белки и в максимальном количестве обнаруживаются в кровеносных сосудах почки. Сосудистые клубочки почечных телец кислых белков содержат меньше, чем другие кровеносные сосуды. В сосудистых клубочках имеются в большом количестве основные белки, но преобладают кислые белки. В капсуле клубочков выявляются белки и кислые, и основные.

Максимальным количеством нуклеиновых кислот выделяются сосудистые клубочки почечных телец. При дифференциации нуклеиновых кислот установлено, что наибольшим количеством РНК выделяются эритроциты. Они окрашиваются пиронином однородно в ярко-красный цвет, а ядра в них видны в виде пурпурных теней. Цитоплазма эпителиоцитов почечных канальцев содержит РНК в виде однородного мутного фона или на этом фоне имеются нечёткие, разного размера зёрна красного или пурпурного цвета. Общий фон окраски таких участков более слабый и мутный, клетки и их структура нечёткие.

**Заключение.** Анализ результатов исследований показывает, что у кур опытной группы кросса Родонит-2 в возрасте 40 и 60 нед., получавших кормосмесь с пшеничными отрубями (10%), на протяжении всего опыта структура почек соответствовала здоровому органу. Однако имеются отличия, которые выявляются в виде зернистой белковой дистрофии на отдельных участках почек кур исследуемого кросса. Происходящие изменения являются результатом приспособительной реакции птицы и указывают на адаптацию её организма к исследуемым кормосмесям. Сохранность поголовья кур опытной группы составила 99,2% (контрольной — 99,3%), продуктивность — 93,65% (контрольной — 93,85%). Вместе с тем средняя масса яйца к 60-недельному возрасту уменьшилась у птицы опытной группы на 0,5 г и составила  $66,25 \pm 0,06$  г (контрольной —  $66,8 \pm 0,21$  г). На основании полученных результатов исследований рекомендуем использовать в промышленном птицеводстве кормосмеси с ОЭ 2400 ккал/кг и 10-процентным содержанием пшеничных отрубей.

### Литература

1. Давыдов В., Мальцев А., Якунина М. Низкокалорийные смеси в кормлении несушек // Птицефабрика. 2005. № 1. С. 14–15.
2. Бевзюк В. Отруби в комбикормах для бройлеров // Птицеводство. 2003. № 3. С. 23–24.
3. Кузнецова Т.С. Экзогенные ферменты расширяют возможности по использованию ржи в комбикормах для птицы // Зоотехния. 2007. № 6. С. 14–17.
4. Ленкова Т., Лычак А. Пшеничные отруби в рационах ремонтного молодняка кур // Комбикорма. 2008. № 5. С. 69.
5. Манукян В. Кормлению племенной птицы — повышенное внимание // Птицеводство. 2005. № 7. С. 8–9.
6. Пат. 2357249 Российская Федерация. Способ полихромной окраски для выявления общей гистоструктуры органов / Л.Ф. Бодрова, Г.А. Хонин, В.А. Шестаков; заявитель и патентообладатель Ом. гос. аграр. ун-т. № 2007149472115; заявл. 27.12.2007, бюл. № 21. 4 с.
7. Меркулов Г.А. Курс патологической техники. Л.: Медгиз, 1969. 423 с.
8. Семченко В.В., Барашкова С.А., Артемьев В.Н. Гистологическая техника: учеб. пособие Ом. гос. мед. акад. 2-е изд., стер. Омск: Изд-во ОГМА, 2003. 152 с.