

НАРУШЕНИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ ОТКОРМОЧНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Резюме

В результате проведенных исследований установлено неблагоприятное воздействие промышленной технологии производства на показатели метаболизма откормочного молодняка свиней. Отклонения от нормативов содержания микроэлементов в крови (медь, цинк) более характерны для второго периода откорма, чем для первого (100 % и 50 %, соответственно, против 40 % и 10 %). Содержание неорганического фосфора, гормона щитовидной железы Т4, тиреотропного гормона во всех отобранных образцах крови свиней не соответствовало нормам.

Summary

As a result of the conducted studies, the adverse effect of industrial production technology on the metabolism of the fattening young pigs was found. Deviations from the norms for the content of trace elements in the blood (copper, zinc) are more characteristic for the second fattening period than for the first period (100 % and 50 %, respectively, against 40 % and 10 %). The content of inorganic phosphorus, the hormone of the thyroid gland T4, the thyroid-stimulating hormone in all selected swine blood samples did not comply with the norms.

Поступила в редакцию 12.10.2018 г.

ВВЕДЕНИЕ

Перевод свиноводства на промышленную основу является одним из действенных путей повышения эффективности отрасли. Однако препятствием на этом пути являются многочисленные заболевания различного генеза, являющиеся следствием недостатков, присущих индустриальному животноводству (гиподинамия, высокая концентрация скота, стрессы и пр.) [1, 2, 3, 4, 5]. В последние годы проявляется негативный фактор, все в большей степени влияющий в целом на производство свинины, возрастающая контаминация кормовых средств микотоксинами, токсическими метаболитами плесневых грибов. Наиболее часто усиленное продуцирование синтеза микотоксинов происходит в условиях стрессов растений, таких как изменение температуры, влажности или аэрации, что характерно для природно-климатических условий нашей страны. Поэтому профилактику микотоксикозов необходимо учитывать при разработке всех технологий в свиноводстве [8]. Для

определения степени воздействия на организм животных различных биологически активных веществ, технологических приемов необходимо изучение показателей метаболизма организма свиней: белковый, липидный, минеральный обмены, ферментная активность, гормональные профили, содержание витаминов [6, 7].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Откормочный молодняк свиней в первый период откорма потреблял комбикорм рецепта СК-26, а во второй период – СК-31. Комбикорма были выработаны согласно технологическому регламенту и соответствовали СТБ 2111-2010 Комбикорма для свиней. Общие технические условия. Определение метаболического профиля проводилось на откормочном молодняке свиней первого и второго периодов на комплексе ОАО «Юбилейный» Витебской области в 2012 году. С этой целью в летний период года у 10 голов молодняка первого и 10 – второго периодов откорма бы-

ли взяты образцы крови и отправлены на исследование в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «ВГАВМ». Анализы были проведены по общепринятым методикам с использованием современного оборудования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для оценки состояния белкового об-

мена, а также функций отдельных органов проводят определение в сыворотке крови общего белка и его фракций, мочевины, креатинина. Согласно нашим исследованиям (таблица 1), содержание общего белка у животных первого и второго периода откорма не отклонялось от биохимических нормативов.

Таблица 1. – Показатели белкового обмена

Показатель	Среднее значение	Лимиты	Коэффициент вариации, %	% отклонений от нормы
Первый период откорма (живая масса 60 кг)				
Общий белок, г/л	73,8±3,26	65,0–86,1	10,6	0
Альбумины, г/л	34,3±1,59	27,5–38,7	11,1	10
Глобулины, г/л	39,5±2,64	29,9–48,1	16,0	10
Мочевина, ммоль/л	6,6±0,43	5,17–8,64	15,7	0
Креатинин, мкмоль/л	128,0±10,89	97,2–171,1	20,4	0
Второй период откорма (живая масса 100 кг)				
Общий белок, г/л	72,9±1,44	67,9–77,8	4,8	0
Альбумины, г/л	36,2±1,50	30,7–39,8	9,9	0
Глобулины, г/л	36,7±1,34	31,9–41,4	8,7	0
Мочевина, ммоль/л	6,9±0,64	4,9–9,4	22,3	10
Креатинин, мкмоль/л	143,2±10,92	118,1–192,4	18,3	0

В младшей возрастной группе часть животных (10 %) имела отклонения по альбуминам и глобулинам крови. Альбумины образуются в печеночных клетках, глобулины – в клетках ретикуло-эндотелеальной системы костного мозга и ретикулоэндотелеальных клетках печени. Поэтому содержание сывороточных белков в значительной степени зависит от состояния печени. При поражении печени зачастую снижается синтез альбуминов, увеличивается образование глобулинов. Косвенным подтверждением неблагополучия состояния печени можно считать высокие цифры альбумино-глобулинового коэффициента, особенно у свиней второго периода откорма.

Важным биохимическим показателем является мочевина крови. Повышение содержания мочевины в крови отмечается при поражении выделительной системы почек, а понижение – при длительном бел-

ковом недокорме. Повышение содержания в крови креатинина, предшественниками которого является ряд аминокислот, наблюдается при почечных патологиях. Согласно нашим исследованиям, этот показатель у особей первого и второго периодов откорма находился в пределах биохимической нормы.

Процесс образования липидов в организме состоит из расщепления липидов пищи в кишечнике до глицерина и жирных кислот, которые всасываются в кровь и переносятся ко всем клеткам, где из этих компонентов синтезируются необходимые организму липиды. В сыворотке крови определяли триглицериды, холестерин и связанный с ними пигмент билирубин. Согласно нашим исследованиям (таблица 2), наиболее проблемными показателями липидного обмена являются холестерин и билирубин.

Таблица 2. – Показатели липидного обмена

Показатель	Среднее значение	Лимиты	Коэффициент вариации, %	% отклонений от нормы
Первый период откорма (живая масса 60 кг)				
Триглицериды, ммоль/л	0,62±0,084	0,39–0,94	32,5	0
Холестерин, ммоль/л	3,02±0,201	2,64–3,85	16,0	10
Билирубин, мкмоль/л	14,6±1,62	8,0–19,0	26,6	80
Второй период откорма (живая масса 100 кг)				
Триглицериды, ммоль/л	0,68±0,049	0,46–0,80	17,1	0
Холестерин, ммоль/л	3,13±0,112	2,71–3,54	8,6	80
Билирубин, мкмоль/л	9,6±1,46	5,1–13,9	36,6	20

Содержание холестерина может увеличиваться при гипофункции щитовидной железы, а также при скармливании рационов, обогащенных жирами. Поскольку нормативы энергонасыщенности комбикормов во многом повышаются за счет липидной фракции кормовых средств, а гипофункция щитовидной железы характерна для высокопродуктивных современных генотипов, то данные анализа объяснимы. Другим важным фактором, влияющим на деятельность щитовидной железы, являются антипитательные вещества – изотиоцианаты, содержащиеся в рапсовом шроте, постоянном компоненте комбикормов для откормочного молодняка свиней. Конечно, содержание антипитательных веществ, в том числе изотиоцианатов, находится под контролем и не превышает допустимого уровня. Однако вполне вероятно, что в данном случае наблюдается потенцирующий эффект, когда наряду с одним отрицательным фактором на организм животного действуют и иные, что способно в значительной степени нарушить метаболизм организма животных.

Билирубин – желчный пигмент, который образуется в клетках ретикулоэндотелиальной системы печени и селезенки при распаде гемоглобина, миоглобина, цитохромов. Повышение его содержания в сыворотке крови отмечается при патологиях печени, в том числе кормового генеза. Учитывая значительную загрязненность рационов микотоксинами (в первую очередь ДОН), можно оценить функционирование орга-

низма животных на грани патологии, что требует проведения соответствующих мероприятий как ветеринарного, так и зоотехнического характера.

Наиболее проблемными показателями липидного обмена являются холестерин и билирубин. В первый период откорма 80 % образцов крови не соответствовали нормативам по билирубину, а во второй период – 80 % по холестерину.

В целях более глубокого изучения процессов метаболизма в организме откормочного молодняка в практике используют определение активности ряда ферментов. Наиболее часто определяют активности щелочной фосфатазы (ЩФ), аспартатаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), гамма-глутаматдегидрогеназы (ГГТ). Согласно нашим исследованиям (таблица 3), у большинства особей подопытных групп активность вышеуказанных трансфераз, за исключением щелочной фосфатазы, была выше нормативов. Обычно при поражениях печени повышается активность как АСТ, так и АЛТ. Активность ГГТ также повышается при болезнях печени. Следовательно, необходима соответствующая коррекция гигиенического состояния рационов с целью снижения токсической нагрузки на печеночную систему.

Необходимо отметить, что с возрастом активность ГГТ значительно снижается (с 61,1 до 47,7 ед.), что указывает на включение дополнительных детоксификационных механизмов на уровне всего организма.

Таблица 3. – Показатели ферментной активности (трансферазы)

Показатель	Среднее значение	Лимиты	Коэффициент вариации, %
Первый период откорма (живая масса 60 кг)			
ЩФ, ед.	130,1±17,11	86,2–177,9	31,5
АСТ, ед.	92,4±15,26	43,8–134,5	39,7
АЛТ, ед.	104,2±13,8	61,2–142,1	31,7
ГГТ, ед.	61,1±2,10	55,4–71,3	8,2
Второй период откорма (живая масса 100 кг)			
ЩФ, ед.	105,3±11,07	75,6–135,0	25,2
АСТ, ед.	52,0±2,40	44,9–60,8	11,1
АЛТ, ед.	76,5±7,37	53,2–100,5	23,1
ГГТ, ед.	47,7±2,14	41,1–55,9	10,8

На протяжении всего периода выращивания и откорма содержание макро- и микроэлементов в рационах достаточно жестко нормируется. Если кальций, фосфор, магний и железо в основном поступают из зерновых и протеиновых компонентов комбикормов, то медь и цинк – из премиксов. Причем содержание этих элементов питания в рационе должно удовлетворять потребности животных. Согласно нашим исследованиям (таблица 4), содержание фосфора у всех животных подопытных групп как первого, так и второго периодов откорма было ниже физиологической

нормы. По остальным минералам имеется определенная тенденция к ухудшению показателей с возрастом. Так, если в первый период откорма у 10 % выборки были отклонения по магнию, то во второй период – у 80 %, по меди 40 % и 100 %, по цинку – 10 % и 50 % соответственно. По нашему мнению, в данном случае действуют определенные негативные факторы (стрессы, заболевания различного происхождения, новые более чувствительные генотипы), ухудшающие жизнеспособность животных и их возможность адсорбировать из рационов ряд минералов.

Таблица 4. – Содержание макро- и микроэлементов

Показатель	Среднее значение	Лимиты	Коэффициент вариации, %	% отклонений от нормы
Первый период откорма (живая масса 60 кг)				
Общий кальций, ммоль/л	2,49±0,118	2,16–2,86	11,3	60
Неорганический фосфор, ммоль/л	3,08±0,15	2,55–3,73	11,7	100
Магний, ммоль/л	1,24±0,093	0,95–1,55	17,8	10
Железо, мкмоль/л	33,34±1,537	27,93–8,92	11,1	0
Медь, мкг/л	1490±116,4	1054–1789	18,8	40
Цинк, мкг/л	3,89±0,175	3,29–4,61	10,8	10
Второй период откорма (живая масса 100 кг)				
Общий кальций, ммоль/л	2,69±0,163	2,23–3,34	14,5	30
Неорганический фосфор, ммоль/л	2,86±0,126	2,39–3,14	10,6	100
Магний, ммоль/л	0,95±0,07	0,62–1,21	18,8	80
Железо, мкмоль/л	34,82±1,533	30,22–0,71	10,6	10
Медь, мкг/л	1031±131,2	634–1484	30,5	100
Цинк, мкг/л	3,37±0,181	2,84–3,84	12,8	50

Для контроля обеспеченности поголовья витаминами в условиях промышленного свиноводства анализируются не только непосредственно сами рационы, но определяется содержание витаминов в крови, а в ряде случаев дополнительно и в печени.

Из витаминов и витаминоподобных соединений на практике наиболее актуален контроль жирорастворимых витаминов А и Е в сыворотке крови. Ранними признаками А-витаминной недостаточности у откормочного молодняка свиней является его снижение в сыворотке крови до уровня 0,13 мкг/мл и ниже. Необходимо отметить, что эти показатели у животных как пер-

вого, так и второго периода откорма находились на нижней границе нормы (таблица 5).

Значительно ниже на уровне организма обеспеченность витамином Е. В оба периода откорма показатели абсолютного большинства обеих возрастных групп (80 %) не соответствовали нормативу. Поскольку обеспеченность токоферолом обуславливается не только его содержанием в рационе, но и гигиеническими характеристиками кормов, то очевидно, что повышение качества рационов является наиболее эффективным путем оптимизации витаминного баланса организма.

Таблица 5. – Концентрация витаминов А и Е, мкг/мл

Показатель	Среднее значение	Лимиты	Коэффициент вариации, %	% отклонений от нормы
Первый период откорма (живая масса 60 кг)				
витамин А,	0,25±0,020	0,17–0,31	19,2	0
витамин Е,	1,27±0,31	1,19–1,39	6,0	80
Второй период откорма (живая масса 100 кг)				
витамин А,	0,18±0,018	0,13–0,25	24,0	0
витамин Е	1,09±0,111	0,73–1,40	24,6	80

Гормональный фон организма животных во многом определяет как интенсивность роста, так и качественные параметры мясopодyктов. На основании ряда исследований отечественных и зарубежных ученых можно сделать вывод, что многочисленные проявления синдромов пороков качества мяса (PSE и DFD) зачастую определяются не только генотипом, но и активностью щитовидной железы. В рамках наших исследований выявлялись тиреотропный гормон (ТТГ) и гормон щитовидной железы Т4 (таблица 6). Тиреоидный гормон Т4 синтезируется в фолликулярных клетках щито-

видной железы путем присоединения йода к остаткам молекул аминокислоты тирозина, входящего в состав белка – тиреоглобулина. В настоящее время наблюдается тенденция к определению содержания Т4 как одного из основных маркеров функционального состояния щитовидной железы. Разработаны и другие методы контроля функции этого органа внутренней секреции, в частности гистологические, но они значительно более трудоемки. Поэтому наиболее практичным является непосредственное определение гормона Т4 в крови.

Таблица 6. – Содержание гормонов (ТТГ и Т4), ммоль/л

Показатель	Среднее значение	Лимиты	Коэффициент вариации, %	% отклонений от нормы
Первый период откорма (живая масса 60 кг)				
ТТГ	0,68±0,108	0,23–0,91	38,0	100
Т4	4,68±0,132	4,3–4,97	6,8	100
Второй период откорма (живая масса 100 кг)				
ТТГ	0,79±0,073	0,53–0,96	22,2	100
Т4	4,43±0,057	4,33–4,68	3,1	100

Гормональный фон у поголовья обеих возрастных групп находился ниже нормы и составлял 52,7–96,5 % от нижней границы нормы ТТГ и 86,6–99,4 % нижней нормы Т4.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований установлено отрицательное воздействие промышлен-

ной технологии производства на показатели метаболизма откормочного молодняка свиней. Наиболее распространены нарушения фосфорного обмена, в сыворотке крови понижена концентрация гормона щитовидной железы Т4, гипофиза ТТГ, а также витамина Е.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курдеко, А.П. Биохимический контроль состояния здоровья свиней: рекомендации / А.П. Курдеко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2013. – 48 с.
2. Ветеринарно-санитарные мероприятия для селекционно-гибридных центров и комплексов по производству свинины. – Мн.: ПЧУП «Бизнесофсет», 2003. – 35 с.
3. Голосов, И.М. Гигиена содержания свиней на фермах и комплексах / И.М. Голосов, А.Ф. Кузнецов, Р.С. Гольдинштейн. – Л.: Колос, 1982 – 216 с.
4. Димов, Б.И. Секреты высокой сохранности поголовья / Б.И. Димов // Промышленное и племенное свиноводство. – 2004. – № 3. – С. 41.
5. Острикова, Э.Е. Влияние различных препаратов на строение печени свиней / Э.Е. Острикова // Свиноводство. – 2012. – № 1. – С. 60–61.
6. Справочник по контролю кормления и содержания животных / В.А. Аликаев, Е.А. Петухова, Л.Д. Халенева – М.: Колос, 1982. – 320 с.
7. Уразаев, Н.А. Биocenоз и патология сельскохозяйственных животных / Н.А. Уразаев, Г.П. Новошинов, В.Н. Локтионов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 175 с.
8. Хоченков, А.А. Гигиена кормов в свиноводстве: монография / А.А. Хоченков. – Жодино: РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2011. – 172 с.

УДК 576.895.1:599.323

Шендрик Т.В., кандидат биологических наук

ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ГЕЛЬМИНТОВ И ИХ ХОЗЯЕВ, МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ, НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА МИНСКА

Резюме

Проведен анализ сезонной динамики численности *Apodemus (Sylvaemus) flavicollis* (Melchior, 1834) на незастроенных участках города Минска. Установлены основные закономерности динамики численности гельминтов *Ap. (Sylvaemus) flavicollis* в различные сезоны года на городской территории. Выявлены различия в зараженности *Ap. (Sylvaemus) flavicollis* гельминтами на естественной и урбанизированной территориях.

Summary

The analysis of seasonal dynamics of *Apodemus (Sylvaemus) flavicollis* (Melchior, 1834) population in the undeveloped areas of the city of Minsk was carried out. The main regularities of the dynamics of the number of helminths of *Ap. (Sylvaemus) flavicollis* in different seasons of the year in urban areas are established. Differences in helminths invasion of *Ap. (Sylvaemus) flavicollis* in the natural and urbanized areas were revealed.

Поступила в редакцию 10.10.2018 г.

ВВЕДЕНИЕ

Сезонные колебания численности эндопаразитов, не имеющих непосредственной связи с внешней средой, представляют

собой сложные и комплексные явления, определяемые множеством абиотических и биотических факторов среды. Среди них большое значение имеют климатические