

ле иноязычное образование уникально, поскольку оно осуществляется в значительной мере не только и не столько в стенах вуза, сколько в ходе самой жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Библер В.С. От наукоучения – к логике культуры. М., 1990.

Сельскохозяйственные науки

**МЕТАБОЛИЗМ В ПЕЧЕНИ БЫЧКОВ
ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ
ВЫРАЩИВАНИИ НА
ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РАЦИОНАХ**

Коростелёв А.И.

*Брянская государственная сельскохозяйственная
академия*

Брянск, Россия

При недостатке белка в организме возникают различные нарушения обмена веществ, задерживается рост, снижается продуктивность животных; ослабляется образование биохимических комплексов белков с витаминами и ферментами; изменяется естественное соотношение аминокислот в тканях.

Белковая недостаточность корма компенсируется в первое время за счёт белков органов и тканей, особенно печени, затем в процесс вовлекаются белки крови.

При избытке белков в корме рациона также происходит нарушение белкового, углеводного и минерального обмена, обуславливающее впоследствии расстройство функции печени и эндокринной системы. В таких случаях в организме устанавливают биохимические сдвиги в буферной системе крови и тканей.

Поэтому в данной работе была поставлена цель: - изучить обмен веществ в органах и железах внутренней секреции и продуктивность у бычков чёрно-пёстрой породы при интенсивном выращивании и откорме на высококонцентратных рационах. А также провести контроль за состоянием обмена веществ у бычков по комплексам биохимических тестов в крови.

Экспериментальная часть была выполнена в учебно-опытном хозяйстве «Кокино» Брянской ГСХА. Опыт проведён по групповому методу (n=15). Комплектование групп по принципу аналогов в 3,5-4,0 месячном возрасте. Продолжительность опыта - 365 дней. В качестве стандарта достижения живой массы была принята величина 454 кг (1000 английских фунтов). Такой стандарт широко используется в интенсивном молочном скотоводстве (не менее 50% живой массы взрослых быков). Уровни кормления были рассчитаны для получения среднесуточных привесов живой массы 0,9-1,0 кг. Первая группа - контрольная, кормление по нормам ВАСХНИЛ 1985 г. Средняя живая постановочная масса - 116,2 кг. Вторая группа - опытная, кормление по нормам НИС США 1989 г. (с учётом ЧЭ поддержания, ЧЭ приростов, рубцоворасщепляемого переваримого протеина и рубцовонерасщепляемого). Живая

средняя постановочная масса - 116,3 кг. Тип кормления использовался концентратно-силосно-свекольно-сеной и концентратно-сенажно-свекольно-сеной в зимне-стойловый период; концентратно-травяной в летне-пастбищный. В эксперименте использовались корма, производимые в хозяйстве: сено с заливных придеснянских лугов, кормовая свекла, кукурузный силос молочно-восковой спелости, травяной сенаж, трава культур зелёного конвейера (озимая рожь и пшеница, рапс, клевер, злаково-бобовые травосмеси), зерновая смесь, комбикорм. Учёт поедаемости корма проводили по схеме: одни сутки в две недели. В течение опыта бычки контрольной группы фактически имели лучшие показатели поедаемости корма на одну голову. Например, комбикорма - на 1,42% или на 5,85 кг, сена заливного луга - на 15,88% или на 45,1 кг, свеклы кормовой - на 13,28% или на 25,0 кг, силоса кукурузного - на 23,3% или на 144,14 кг, травы - на 6,46% или на 66,72 кг. Бычки опытной группы имели лучшую поедаемость сенажа разнотравного - на 2,0% или на 30,42 кг. При постановке на опыт структура рационов в первой и второй группе была следующей: комбикорм, концентраты - 44,6-55,0% и 55,0-62,0%; сенаж разнотравный - 32,8-46,8% и 28,0-31,0%; свекла кормовая - 19,0-22,6% и 13,0-17,0%; сено - 8,6-9,0% и 7,0-10,0% соответственно. В конце откорма: концентраты 68 и 69%; сенаж разнотравный 12,5 и 13,0%; сено 9,5 и 9,5%; силос кукурузный 10 и 8,5% соответственно в I и II группе. В среднем за период опыта структура рационов по группам сложилась следующая: комбикорм - контрольная 62,5%, опытная - 64,0%; сочные корма -16,9-16,1; грубые корма 6,9-6,3; трава - 13,7-13,6 соответственно. От потреблённого сухого вещества корма (СВ): комбикорм - 55,7-57,3%; сочные корма - 18,2-18,0; грубые корма - 11,7-10,5; трава - 14,4-14,2% соответственно. Содержание бычков до 7- месячного возраста было мелкогрупповым, в дальнейшем привязным.

В проведённом исследовании концентрированные корма использовались во первых как основа рациона для балансирования рационов по важнейшим элементам питания, во вторых как фактор, определяющий характер формирования мясной продуктивности. Известно, что откорм крупного рогатого скота на высококонцентратных рационах, влияет на обменные процессы в организме животных (М. Мак-Калаф, 1974). Поэтому необходимо было проводить физиолога биохимический контроль крови, один раз в месяц. В период проведения опыта значительных

отклонений от возрастной и физиологической нормы в обмене веществ не наблюдалось.

К 16-месячному возрасту бычков был получен среднесуточный прирост живой массы - в контрольной группе на 0,53% больше, чем в опытной. И, составил 0,942 кг и 0,937 кг соответственно. Живая масса была больше на 0,72% в контрольной группе и составила - 459,03 кг, в опытной группе - 455,71 кг.

Для проведения исследования после убоя бычков были отобраны образцы органов и желёз внутренней секреции: печени - образец брался из правой доли, наиболее развитой и крупной. Образцы тканей перед анализом измельчали и гомонизировали.

В ткани печени определяли сухой остаток и концентрацию фосфорных соединений по схеме: неорганический, кислоторастворимый, липидный, ДНК, РНК, фосфопротеинов. По сумме составляющих компонентов определяли общую концентрацию фосфора. Для разделения фосфорных фракций нуклеиновых кислот и фосфопротеинов была применена методика Шмидта и Тангаузера в Модификации О.П.Чепиноги, Е.Б.Сквирской, Л.П.Рукиной (1951, 1964).

Нуклеиновые кислоты содержатся во всех клетках и тканях живых организмов. Содержание РНК обычно выше там, где идёт рост и биосинтез белка. Содержание ДНК коррелирует с числом клеток. Чем больше их в данном количестве ткани, тем больше число клеток. В печени клетки значительно крупнее, число их в единице массы ткани ниже. Вследствие этого содержится меньше ДНК. В клетках, которые содержат оба типа НК, количество ДНК на клетку более или менее постоянно для данного вида. Содержание РНК

может колебаться в значительных пределах (И.Б.Збарский, 1968).

Количество обоих видов НК определено методом Шмидта и Тангаузера, сущность которого состоит в том, что НК отделяют друг от друга и от других фосфорсодержащих веществ и определяют из них освобождающие фосфаты. Содержание фосфора - 9-10%. Содержание ДНК в клетках млекопитающих согласно Vendrely, довольно постоянно. Эта связь выражена столь сильно, что по содержанию ДНК в кусочке ткани можно судить о числе находящихся в нём клеточных ядер (Ф.Б.Штрауб, 1965).

Использование методов исследования на органном уровне расширяет возможности оценки опосредования влияния пищевых факторов организмом животного. Ниже приведены результаты изучения состояния печени у бычков чёрной породы в 16-месячном возрасте.

Масса печени у бычков контрольной группы была равна $5,94 \pm 0,19$ кг, в опытной - $6,02 \pm 0,18$ кг. Различие по массе составило в пользу опытной группы около 1,34%. Относительная масса органа (индекс печени) соответственно составила 1,32 и 1,33%. Эти величины присущи видовой (породной), возрастной физиологической норме. Печень имела свойственный ей цвет, была упругой и имела правильную форму, явлений общей или регионарной деструктуризации не наблюдалось. Полученные данные в этом направлении сходны с ранее опубликованными результатами других авторов - А.И. Акаевского (1975), В.Ф.Вракина (1991). Сравнение наших данных с результатами исследований, выполненных А.С.Чалым (1966), свидетельствует о том, что гипертрофии печени у бычков на скормливаемых типах рационов не наблюдалось.

Таблица 1. Содержание сухого вещества, протеина и азотистых фракций в печени бычков ($M \pm m$; $n=4$)

Группа опытных животных	Сухое вещество, %	Протеин, %	Азотистые фракции, мг азота в 100 г ткани			
			Всего	В т. ч.		
				экстрагируемые ТХУ кислотой	экстрагируемые жирорастворителем	связанные с нуклеиновыми кислотами
I - контрольная	$26,85 \pm 0,48$	$17,47 \pm 0,39$	$2839,30 \pm 31,73$	$388,50 \pm 12,5$	$29,30 \pm 2,72$	$2429,00 \pm 26,88$
II - опытная	$25,15 \pm 0,37$	$16,35 \pm 0,35$	$2621,90 \pm 53,21$	$441,00 \pm 18,85$	$48,85 \pm 1,25$	$2135,00 \pm 58,00$
P	<0,05	<0,1	<0,02	<0,1	<0,01	<0,01

Таблица 2. Концентрация фосфорных соединений в печени бычков (M±m; n=4)

Группа опытных животных	Содержание фосфора, мг в 100 г ткани								
	общее	в том числе					в том числе		фосфопротеинов
		кислоторастворимого	в т.ч. неорганического	липоидного	нуклеиновых кислот	ДНК	РНК		
I - контрольная	229,00 ± 7,34	115,25 ± 0,67	48,43 ± 0,10	74,50 ± 6,46	37,51 ± 0,95	4,49 ± 0,11	33,03 ± 1,03	1,74 ± 0,04	
II - опытная	228,00 ± 5,77	114,13 ± 0,27	53,63 ± 1,67	75,86 ± 5,50	36,00 ± 1,02	4,77 ± 0,20	31,22 ± 1,21	2,01 ± 0,08	
P	<0,1	<0,2	<0,02	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,02	

Таблица 3. Содержание ДНК и числа ядер клеток в ткани печени бычков (M±m; n=4)

Группа опытных животных	В 1 г сырой ткани содержится		
	ДНК, мг	число ядер клеток	количество белка на 1 ядро клеток, мг
I - контрольная	0,444±0,011	$6,9 \times 10^7$ ± $0,158 \times 10^7$	$0,219 \times 10^{-2}$ ± $0,0039 \times 10^{-2}$
II - опытная	0,472±0,019	$7,30 \times 10^7$ ± $0,304 \times 10^7$	$0,182 \times 10^{-2}$ ± $0,0087 \times 10^{-2}$
P	<0,2	<0,2	>0,01

При макроуровневом подходе масса печени у бычков, которые длительное время поедали корм с содержанием в сухом веществе концентратов 44,6-69,0%, находилась в пределах возрастной нормы. Однако это обстоятельство не исключает изменений внутри органа. С этой целью проведено изучение химического состава печени и косвенное определение числа клеток, и уровень их гипертрофированности по индексу Вендрели и количеству белка, приходящегося на одно ядро.

Данные, приведённые в таблице 1, свидетельствуют о том, что содержание сухого вещества и протеина в печени бычков находилось в пределах возрастной физиологической нормы (P < 0,05; P < 0,1). По данным С.И.Афонского (1960), в печени крупного рогатого скота в среднем сухого вещества содержалось 30,0%, белков 15,0%.

Содержание в печени азотистых веществ небелковой природы, экстрагируемых трихлоруксусной кислотой, составило в контрольной группе 13,68%, в опытной группе - 16,81% от общего содержания. Фракция азотистых компонентов, входящих в состав фосфолипидов, составила 1,03 и 1,74% соответственно. Основное количество азотистых веществ - 85,5 и 81,42% соответственно - имеют белковую природу и прочно связаны с нуклеиновыми кислотами.

Данные, приведённые в таблице 2, свидетельствуют о том, что содержание фосфорных фракций в печени находилось в пределах возрастной физиологической нормы. По данным Э.Б.Сквирской и О.П.Чепиного (1964) в ДНК

содержится фосфора 10,1%, а в РНК - 10,6%. Содержание ДНК в печени бычков контрольной группы в среднем составило 44,4 мг в 100 г сырой ткани, а в печени бычков опытной группы - 47,2 мг соответственно. Исходя из этих величин, был использован индекс Вендрели - показатель содержания ДНК в ядре крупного рогатого скота - для оценки реакции организма на органном уровне. Количество ДНК в ядре клеток печени в контрольной группе составило - 6,43 мкг на 1 ядро, в опытной группе - 6,46 соответственно.

Данные, приведённые в таблице 3, свидетельствуют о том, что в ткани печени содержание числа клеток было сходным и находилось в пределах видовой, возрастной физиологической нормы. Различия между группами оказались статистически не существенными (P < 0,2). Число ядер клеток в печени бычков опытной группы было выше, чем у бычков контрольной группы (P < 0,2). Количество белка, которое приходится на одну клетку, в печени бычков контрольной группы было выше, чем, у бычков опытной группы (P < 0,01). По этим данным можно судить о том, что опосредования организмом высококонцентратного типа кормления прошло благополучно. На органном уровне явлений гиперплазии не отмечено. В печени бычков контрольной группы несколько чётче прослеживается сдвиг в сторону гипертрофии клеток.

Результаты исследований при контроле за состоянием обмена веществ у бычков по комплексам биохимических тестов в крови показали, что содержание небелковых азотистых веществ в

частности аминного азота находилось в пределах колебаний в возрасте 7 месяцев от 8,75 мг в 100 мл крови в опытной группе, до 11,37 мг в контрольной группе. В возрасте 15 месяцев этот показатель составлял от 4,69 до 4,23 мг соответственно. Такой показатель, как резервная щёлочность - который может изменяться при многих патологических состояниях животных, составил в возрасте 7 месяцев - 83,94 объемные % в контрольной группе, 86,5 объемные % в опытной группе. В возрасте 15 месяцев соответственно 84,95 и 82,07 об %, что соответствует величинам физиологической нормы. Показатели углеводно-жирового обмена находились также в пределах

возрастной физиологической нормы. В отдельные месяцы года, преимущественно зимние, концентрация глюкозы была ближе к верхнему уровню физиологической нормы (от $104,58 \pm 5,12$ до $115,02 \pm 1,65$ мг в 100 мл крови) ($P < 0,5$). В целом полученные данные характеризуют нормальную обеспеченность организма глюкозой в результате процессов глюконеогенеза.

Результаты исследований в тканях печени свидетельствуют об отсутствии неблагоприятных сдвигов (пищевых стрессов) при опосредовании длительного влияния рационов, содержащих в составе сухого вещества до 57,3% концентратов, и получавших не измельченный грубый корм.

Физико-математические и технические науки

ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ С ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКОЙ

Муратов В.С., Морозова Е.А.

*Самарский государственный технический университет
Самара, Россия*

С целью поиска путей повышения фреттингостойкости рабочих поверхностей полков лопаток компрессора проведено комплексное экспериментальное изучение фреттинг-коррозии в контактных деталях из титанового сплава ВТ9, подвергнутого воздействию лазерного излучения (ЛИ). Рассмотрены зависимости интенсивностей изнашивания от скорости лазерной обработки; влияние способа изменения механических характеристик на развитие фреттинг-коррозии; накопление повреждаемости тонкой кристаллической структуры (физического уширения рентгеновских интерференционных линий, микроискажений) и их зависимость от уровня внешних механических воздействий; связь износа с состоянием структуры поверхностного слоя.

На основании анализа результатов предварительных испытаний фреттингостойкости титана и титановых сплавов для стендовых испытаний приняты следующие параметры внешнего воздействия, максимально приближенные к реальным условиям эксплуатации: частота колебаний – 110 Гц, амплитуда колебаний – 50 мкм, контактное давление – 7 МПа.

Установлено, что максимальным сопротивлением износу обладают образцы, подверженные воздействию ЛИ при максимальной скорости лазерной обработки, где отмечено увеличение износостойкости в 2–2,5 раза. Высокое сопротивление износу поверхностей в данном случае объясняется микроструктурой зон упрочнения с максимальным значением микротвердости.

Установлено, что во всем исследуемом диапазоне режимов нагружения кривые износа имеют ступенчатый характер. Можно выделить 3 характерные стадии: 1 – период приработки (или начального износа); 2 – период умеренного из-

нашивания, когда происходит плавное увеличение износа со временем работы; 3 – период интенсивного изнашивания. Совместный анализ кривых износа, физического уширения рентгеновских интерференций, графиков изменения микротвердости и содержания β -фазы в стадии износа позволяет отметить, что на стадии приработки I, характеризующейся интенсивным нарастанием износа, происходит стремительное разупрочнение поверхностного слоя, упрочненного под воздействием лазерного источника. В это время на участках контакта отделяются диспергированные поверхностные структуры и обнажаются нижележащие слои материала. Ширина рентгеновских линий (013) α -Ti уменьшается при этом с 60×10^{-4} до 38×10^{-4} рад. Содержание β -фазы в поверхностном слое изменяется в период начального износа от 27 до 15%, резко падает значение микротвердости от 5600 до 4100 МПа.

На второй стадии интенсивно протекает пластическая деформация в стадии упрочнения поверхностного слоя, что подтверждается уширением линий (013) α -Ti (с 38×10^{-4} до 57×10^{-4} рад.), увеличением микротвердости до 4700 МПа и увеличением содержания β -фазы (до 24%). Взаимодействие перечисленных процессов обуславливает минимальный износ на стадии умеренного изнашивания. На этой стадии происходит накопление дефектов тонкой структуры (рост микроискажений и фрагментация блоков) на поверхности и в зонах влияния.

На третьей стадии вновь наблюдается разупрочнение и разрушение поверхности, ширина рентгеновских линий уменьшается, значение микротвердости и содержание β -фазы также резко снижаются.