



УДК 591.1:930.2

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИОЛОГИИ. ВОСПОМИНАНИЯ И РАЗМЫШЛЕНИЯ (ОБЗОРНАЯ)

Рецензенты: д.-тор с.-х. наук (Р.Ф.) Михальченко С.А., канд. с.-х. наук Василевский Н.В.

В.В. Цюпко

Институт животноводства УААН

В историческом аспекте представлены основные достижения лаборатории физиологии в изучении процессов пищеварения и обмена веществ у крупного рогатого скота. Освещены методические подходы к оценке эффективности превращений энергии и протеина в исследованиях на оперированных животных, изложены принципы характеристики метаболического профиля крови у крупного рогатого скота с использованием показателей артерио-венозной разницы по основным метаболитам углеводно-жирового обмена.

Ключевые слова: **физиология, пищеварение, метаболиты, обмен, энергия, протеин, гормоны.**

Лаборатория физиологии в нашем институте была организована в 1934 году. Первым заведующим был Владимир Николаевич Никитин. В довоенный период коллектив лаборатории имел ряд крупных достижений. Так, впервые было установлено, что для продукции 1 л молока через молочную железу протекает 300-400 л крови. Эти данные были многократно подтверждены и в последующем. Одним из первых В.Н.Никитин обратил внимание и начал исследования по преджелудочному пищеварению у жвачных. Его работа «К химизации рубцового пищеварения» признана первой попыткой объяснить наличие переваривания питательных веществ корма в преджелудках без участия ферментов организма хозяина.

В послевоенный период лаборатория была восстановлена в пятидесятых годах. В период до 1957 года лабораторию возглавляла Лиля Максовна Шерешевская. Совместно с Федором Федоровичем Эйснером ею была предпринята попытка раннего прогнозирования продуктивности крупного рогатого скота на основе гормонального профиля крови у телят.

С 1958 года лабораторией руководил выдающийся ученый Вениамин Абрамович Каплан. Под его руководством были проведены глубокие исследования по изучению азотистого метаболизма у жвачных и оценка потерь азота с мочой на рационах разного состава и качества протеина (В.А.Каплан, А.В.Свириденко) и начаты интересные работы по оценке преджелудочного пищеварения (В.А.Каплан, Э.С.Мосолова). Особое внимание в этот период уделялось совершенствованию методов исследований. Были разработаны методики определения незэстерифицированных жирных кислот (НЭЖК), летучих жирных кислот (ЛЖК) и кетонных тел в крови, и целого ряда метаболитов в моче (В.А.Каплан, В.В.Цюпко, В.И.Мухин, Э.С.Мосолова, В.А.Бойко).

Особое место занимало освоение хроматографическое разделение кислот брожения в жидкости рубца с использованием силиконовых колонок (Э.С.Мосолова, В.В.Цюпко). По тем временам это было сделано впервые (1965-1967 гг.) в Советском Союзе и высоко оценивалось на всесоюзных и республиканских конференциях. Оглядываясь назад, можно только удивляться «примитивному» способу этой методики. Так, силикагель готовили осаждением жидкого стекла серной кислотой с бесконечно долгим промыванием водой и

высушиванием. Исследования с использованием хроматографии позволили выяснить фундаментальные различия в направленности рубцового брожения: повышение доли пропионовой кислоты при высоком уровне крахмала (концентратов) в рационе, увеличение процента масляной кислоты при высоком уровне сахара и преимущественное образование уксусной кислоты на рационах из грубого корма.

Ряд работ проводились под руководством профессора Г.И.Азимова, являвшегося руководителем моей (В.В. Цюпко) аспирантской подготовки. По его советам и рекомендациям были начаты исследования гормональной активности крови и влияния отдельных гормонов на обменные процессы у коров. Первыми исследованиями была установлена связь между тиреоидной активностью крови и жирномолочностью. Было показано резкое повышение жирности молока под влиянием инъекции экзогенного тироксина (Г.И. Азимов, В.В. Цюпко, В.А.Каплан). Изучением гормонального профиля крови у коров разного уровня молочной продуктивности и на разных рационах была установлена обратная связь между удоем и уровнем инсулина в крови. Было показано повышение инсулярной активности при высоком уровне концентратов и повышении пропионата в рубце. Было установлено «переключение» направленности использования питательных веществ с молокообразования на жиरोотложение в теле. Это происходит под влиянием всасывания из рубца пропионата и бутирата – инсулиногенов, активирующих островковую ткань поджелудочной железы, и выделения инсулина. Было также показано неодинаковое влияние продуктов брожения на деятельность молочной железы.

Так, было показано, что в период доминанты лактации (первые 4 месяца после отела) высокий уровень концентратов у высокопродуктивных коров не приводит ни к ожирению, ни к снижению жирномолочности. В то же время попытки удержать высокий уровень продуктивности увеличением концентратов в расчете на килограмм молока приводит лишь к ожирению. Исходя из этого, было показано, что «авансированная» дача концентратов (сверх 400 г на 1 кг надоенного молока) оказывает положительное влияние только в период доминанты лактации, но не после естественного снижения лактационной кривой (В.В. Цюпко, В.И. Мухин, В.А. Каплан и др.).

Известно, что уровень инсулина и общая инсулярная активность, прежде всего, влияет на скорость использования глюкозы. При изучении суточной динамики глюкозы в крови был установлен удивительный, на первый взгляд, факт. В течение первых 20-30 минут после кормления происходит снижение уровня глюкозы в крови. Конечно, за это время не происходит заметного переваривания принятого корма. Было установлено также снижение уровня глюкозы в крови до раздачи корма. Причем, последнее происходит только после прихода доярки, раздающей корма. В многочисленных опытах было установлено, что приход доярки приводит к усилению моторики рубца, а, следовательно, к увеличению всасывания продуктов брожения, накопленных после вечернего кормления. Увеличение поступления в кровь кислот-инсулиногенов приводит к выбросу в кровь инсулина, который, по образному выражению, «открывает ворота для глюкозы в клетку», что приводит к повышению использования глюкозы и снижению ее концентрации в крови.

Таким образом, был впервые установлен условно-рефлекторный механизм изменения гормональной активности, приводящий к изменению общего метаболизма в организме.



В семидесятые годы было проведено детальное изучение влияния гормона роста (соматотропина) на молочную продуктивность. Было показано, что инъекции бычьего соматотропина (гормон роста имеет видовую специфичность) приводит к повышению молочной продуктивности без существенного изменения состава молока. Интересным является то обстоятельство, что увеличение молочной продуктивности у коров с разным удоем является близким – около 25-30 %. По нашему мнению это происходит из-за стимулирования гормональной активности альвеолярного эпителия вымени. Уровень же удоя определяется количеством клеток альвеолярного эпителия в вымени. Работы с изучением роли соматотропина были высоко оценены руководством ВАСХНИЛ (Л.К.Эрнст, В.В.Цюпко, Т.Л.Соловьева, В.Н.Бублик, и др.).

Интенсивные исследования состояния углеводно-жирового обмена и молокообразования привели к обнаружению ряда интересных закономерностей. Так, показано, что соотношение и концентрация основных метаболитов в крови (глюкоза, ЛЖК, кетоновые тела, НЭЖК) позволяет определить степень обеспеченности потребностей организма в энергии на данном уровне адаптации жвачных животных. Предложен коэффициент энергообеспеченности (КЭО), который позволяет дать количественную характеристику обеспеченности энергией по показателям концентрации ЛЖК, кетоновых тел и НЭЖК. В лаборатории физиологии под руководством Л.Н.Федотовой была создана специальная группа по оценке метаболического профиля крови крупного рогатого скота. Практически все исследования по кормлению и физиологии в системе Южного отделения ВАСХНИЛ (нынешняя – УААН) использовали предложенные характеристики.

Изучение возрастных изменений содержания энергетических метаболитов позволили установить сроки перехода телят на «взрослый» тип обеспечения тканей энергией. Если в течение первых полутора-двух месяцев жизни в крови телят имеет место высокий уровень глюкозы, характерный для моногастрических животных, то после двух месяцев ее уровень снижается (35-45 мг%) при одновременном повышении содержания ЛЖК и кетоновых тел. Эта работа была отмечена редакцией научного журнала «Возрастная физиология».

Для оценки «фронта» активного метаболизма в тканях глюкозы, (а, следовательно, и других метаболитов) была проведена оценка величины так называемого «глюкозного пространства» (М.В.Берус, В.А.Каплан, В.В.Цюпко). Для этой цели в кровь вводили определенное количество глюкозы и через сравнительно короткий промежуток времени (около 15 минут), в течение которого глюкоза не могла использоваться в заметных количествах, но происходило достаточное ее «перемешивание», кровь отбиралась повторно и определялась концентрация глюкозы. Оказалось, что наибольшее, по отношению к живой массе, глюкозное пространство было у молодняка породы (шароле), а наименьшее – у джерсеев, такой же живой массы. То есть у животных мясных пород количество тканей, использующих глюкозу, больше. У лактирующих коров относительный объем глюкозного пространства был меньше, чем у яловых.

Это направление получило дальнейшее развитие в поиске уточнения оценки интерьерных показателей животных. Были проведены интенсивные исследования объема и распределения жидкости между содержимым клеток, межклеточным пространством и сосудистым руслом организма крупного рогатого скота (В.В.Пронина). При этом был использован метод разведения веществ, по-разному распределяющихся в тканях тела. Полученные данные объема водных пространств сопоставлялись с фактическими данными массы различных органов

и тканей, установленных после убоя животных и обвалки туш. В результате был предложен и защищен авторским свидетельством метод прижизненной оценки массы метаболически-активных тканей в теле крупного рогатого скота (В.В.Цюпко, В.В.Пронина).

Значительное число исследований было посвящено уточнению нормирования энергии для крупного рогатого скота по системе ARC, разработанной в Великобритании и основанной на доступной для обмена энергии корма. На физдворе института проводился длительный опыт на ремонтных телках (20 голов), содержащихся в достаточно комфортных условиях привязного содержания, при ежедневном взвешивании и ежедневном учете потребления кормов. (Интересно отметить, что на взвешивание телки «бегали» самостоятельно. Один человек по очереди отвязывал их, после чего они бежали по двум коридорам и заходили на весы; второй сотрудник, стоявший на весах, проводил взвешивание, и через полторы-две минуты телка выходила из клетки и бежала на место. Приходившие сотрудники из других отделов с удивлением наблюдали это цирковое представление). Рационы животных были близкими по концентрации энергии и питательных веществ, но различались по их общему уровню. Оказалось, что прирост телок на сравнительно высоком уровне кормления полностью соответствовал расчетному (около 700 г в день), а на низком уровне кормления фактический прирост был существенно выше расчетного. Это позволило сделать вывод об адаптивном снижении затрат на поддержание при низком уровне кормления (В.В.Цюпко, С.А.Копыл, В.В.Пронина). Имели место существенные различия уровня инсулина и тиреоидных гормонов в крови животных двух групп. (А.К.Пивовар).

Другой длительный опыт на телках был посвящен оценке влияния концентрации энергии в рационе при близком уровне кормления (В.В.Пронина, С.М.Мухин). Половина телок находилась на силосно-сенном рационе при свободном доступе к корму, а вторая половина – на высококонцентратном, с минимальным количеством грубого корма. Рацион второй группы корректировался в соответствии с содержанием энергии на бесконцентратном рационе. Приросты животных двух групп соответствовали расчетным. Установлено, что первотелки, выращенные на бесконцентратных рационах, в первые 1-2 месяца после отела потребляли большее количество грубого корма, а в последующем различия стали незначительными. Сделан вывод о том, что способность первотелок к максимальному потреблению объемистых кормов не имеет прямой связи с типом кормления при выращивании, а скорее является генетически детерминированной.

Многочисленные исследования функции молочной железы проводились путем определения интенсивности поглощения предшественников молока по артерио-венозной (А-В) разнице (В.В.Цюпко). Притекающая к вымени кровь отбиралась из аорты, а оттекающая – из молочной вены. А-В—разницу определяли в разные периоды лактации, в разное время после доения и кормления и после воздействия гормонами (тироксин, инсулин, соматотропин). Основными результатами при этом можно считать следующие. Интенсивность поглощения глюкозы, ЛЖК и кетоновых тел зависела главным образом от их концентрации в притекающей крови и мало зависела от времени, прошедшего после кормления и доения. А—В-разница у коров с разным удоем также мало различалась. Эти данные позволили сформулировать заключение о том, что поглощение выменем предшественников регулируется главным образом объемом протекающей крови. А-В-разница показывает лишь интенсивность отбора метаболитов из



поступающей крови, но не на количество, или объем, тока крови через железу. Исходя из данных В.Н.Никитина, и аналогичных результатов многих других авторов о том, что в расчете на 1 л продуцированного молока через железу протекает 300-400 л крови при разном удое, следует, что существует весьма тонкий механизм нейро-гормональной регуляции тока крови. Величина молокопродукции определяется (как уже говорилось) количеством клеток альвеолярного (секреторного) эпителия. Следовательно, и объем кровотока связан с количеством альвеолярного эпителия.

Особый интерес привлекают данные по А-В-разнице НЭЖК. Она изменялась от резко положительной (интенсивное поглощение, что имеет место при недокорме коров или спустя длительное время после кормления), до нулевой или даже отрицательной. У сухостойных коров чаще всего наблюдалось выделение НЭЖК (отрицательная А-В-разница). Неожиданные факты были установлены в исследовании на корове, у которой функционировала только одна половина вымени (одна передняя и одна задняя доли). У этой коровы с достаточно высокой продуктивностью лактирующей половины вымени (12-14 кг молока в день) А-В-разница по НЭЖК была слабо положительной или почти нулевой. А-В-разница нелактирующей половины во всех случаях была резко отрицательной, что свидетельствует о выделении НЭЖК в кровь. Поскольку секреторный эпителий в нелактирующей железе отсутствует, следует, что синтез жирных кислот происходит в жировой ткани вымени (жировая ткань, как известно, является разновидностью соединительной ткани). Интенсивное изучение данного вопроса позволило сформулировать следующее заключение. Синтез составных частей молока в молочной железе происходит не только в альвеолярном эпителии, но и в прилегающей к альвеолам соединительной ткани. При этом в эпителиальной ткани синтезируются специфичные для молока лактоза и казеин, а в соединительной (жировой) ткани синтезируются жирные кислоты, а также поглощаются из крови триглицериды. Поглощаемые триглицериды гидролизуются, смесь жирных кислот, образующихся из поглощенных триглицеридов и вновь синтезированных, поступает в эпителиальную клетку, где происходит синтез («сборка») триглицеридов, поступающих в молоко в виде глобул («шариков»). Следует отметить, что высокомолекулярные жирные кислоты (C18, C20, C22, как насыщенные, так и ненасыщенные) в молочной железе не синтезируются. В то же время в триглицеридах и в НЭЖК содержание низкомолекулярных жирных кислот (C6 - C16) очень низкое. На основании этого нами была предложена оценка жиросинтетической и жиропоглощительной функций вымени. Для этой цели нами определялись числа Рейхерта-Мейсля и Поленске, характеризующие количество низкомолекулярных жирных кислот, синтезируемых в вымени (жиросинтетическая функция), и йодное число, характеризующее количество ненасыщенных высокомолекулярных кислот, поглощаемых железой из крови для оценки жиропоглощительной функции молочной железы (В.В.Цюпко, В.А.Каплан).

В связи с необходимостью уточнения норм протеинового питания в лаборатории физиологии были проведены достаточно широкие исследования основных звеньев преобразования азотистых веществ в разных отделах пищеварительного тракта жвачных. Известно, что поступившие азотсодержащие соединения в преджелудках подвергаются гидролизу до аммиака и аминокислот. В дальнейшем часть этих соединений используется на синтез белка микроорганизмами. Исходя из этого, было необходимо изучить, какое количество



протеина поступает из преджелудков в тонкий кишечник в зависимости от качества протеина и состава рациона.

Исследования проводились на бычках живой массой 250-350 кг с наложением канюли в начале двенадцатиперстной кишки (ДПК), на расстоянии 10-15 см от пилорической части сычуга. Опытов с наложением канюли, с живлением канюли-тройника в начале ДПК в то время в бывшем Советском Союзе не проводилось. Наложение канюль на большем удалении не позволяло оценить поступление протеина из сычуга, в связи с тем, что в ДПК поступает эндогенный азот в весьма значительном количестве. В опытах участвовало около 15-17 человек в связи с их трудоемкостью и необходимой точностью измерений. В опытах участвовали научные сотрудники В.А.Каплан, В.И.Мухин, М.В.Берус, Р.А.Татузян, Г.С.Злобина, В.А.Климов, Н.В.Василевский, С.Л.Антипин, И.Н.Богданова и группа лаборантов.

В химусе, собранном в течение суток и хранившемся в замороженном виде в лиофилизаторе, определяли сухое вещество, клетчатку, общее количество сырого протеина (СП) и микробиальный сырой протеин (МСП). Установлено, что из преджелудков поступало в ДПК от 70 до 130 % СП по отношению к принятому с кормом. Расшифровка такого широкого размаха поступления потребовала многочисленных опытов на рационах разного состава. Было установлено, что основным фактором, определяющим этот размах, было отношение между содержанием протеина и углеводов (энергии) в рационе. При содержании 11-13 г СП расчете на 1 МДж доступной для обмена энергии (ДОЭ) в кишечник поступало около 100 % СП по отношению к принятому. При более высоком содержании СП, по отношению к энергии, поступление его в кишечник было меньше – до 70 % по отношению к принятому, а при содержании 8-10 г СП на 1 МДж ДОЭ поступление его было большим, чем содержалось в принятом корме. Эти различия связаны, прежде всего, с обеспеченностью микрофлоры рубца энергией. При высоком содержании энергии на единицу протеина микрофлора использует азот аминокислот и аммиака не только образовавшихся при гидролизе кормового белка, но и азот мочевины, поступающей со слюной и непосредственно в рубец из крови.

Для подтверждения роли энергии для доступности протеина при переваривании в тонком кишечнике был проведен специальный опыт. На рационе с высоким уровнем азота в расчете на единицу энергии (выше 13 г СП на 1 МДж ДОЭ) было установлено, что поступление СП в кишечник составило около 80 % от принятого. Затем бычку через канюлю рубца было засыпано в течение дня около 1,5 кг крахмала, что повлекло за собой снижение соотношения протеина и энергии в рационе – до 8 г СП на 1 МДж ДОЭ. При этом поступление протеина в ДПК увеличилось до 110-115 % от принятого.

Гидролиз протеина микрофлорой в рубце, за исключением нерастворимого, происходит с огромной скоростью, с освобождением аммиака. Таким образом, для улучшения обеспеченности организма жвачных животных протеином необходимо, чтобы в рационе обеспечивался достаточно высокий уровень энергии. По нашим рекомендациям, при содержании 11-13 г СП на 1 МДж ДОЭ обеспечивается 100 % поступление протеина для переваривания в кишечник.

Следующим этапом исследований было определение количества эндогенного протеина в рубце. Для этого была использована депротеинизированная солома, то есть солома, азотистые соединения из которой удалялись путем вымачивания в растворе щелочи, с последующим промыванием водой и высушиванием. Содержание СП в такой соломе составляло менее 1 %.



Бычки потребляли около 1,5 кг такой соломы в качестве единственного корма в течение 3-х дней. Установлено, что с химусом поступало около 50-70 г СП. Таким образом, на 1 кг сухого вещества потребленного корма поступило около 42-45 г СП. Позже наши данные были подтверждены австралийскими исследователями. Следовательно, при низком содержании протеина на единицу энергии микрофлора использует не только весь кормовой азот, но и эндогенный, поступающий в полость рубца с десквамированным эпителием и мочевиной из крови и слюны.

Хорошо известна важная роль минерального питания для животных. В наших опытах (С.Л.Антипин) было установлено, что добавление в рацион поваренной соли в соответствии с имеющимися нормами (0,5 % к сухому веществу) на 22 % увеличивает поступление протеина из рубца в ДПК. Добавление цинка и бария в рекомендуемых концентрациях еще повышает доступность протеина на 2-4 % по сравнению. С бессолевыми рационами.

Значительное место заняли исследования переваримости СП в тонком кишечнике. Для этого были наложены канюли на выходе из тощей кишки в слепую, ниже сфинктера, отделяющего тонкий кишечник от толстого. Оказалось, что в тонком кишечнике переваримость СП, поступившего из преджелудков, достаточно стабильная – на уровне 80-83 %. В этом СП содержится, по нашим данным, около 80 % чистого белка и около 20 % небелкового азота. Таким образом, из тонкого кишечника всасывается в кровь в виде аминокислот около 64-65 % СП, поступившего в ДПК, что определяется как доступный для обмена белок (available protein). Использование этого белка на удовлетворение потребностей в чистом белке у коров составляет около 70 %, а у молодняка – 65 % (литературные данные). На основании данных различных авторов о потребностях в белке на поддерживающий обмен, прирост, молокообразование, а также наших данных была разработана система расчета потребностей в СП корма для крупного рогатого скота постмолочного возраста.

В настоящее время лабораторию физиологии и биохимии питания возглавляет Н.В.Василевский. Под его руководством проводится работа по изучению переваривания питательных веществ и эффективности их использования крупным рогатым скотом в зависимости от уровня кормления, состава и физической формы рациона. Эти исследования необходимы для обоснования современных технологий кормления животных.

Основным направлением работ в лаборатории было изучение разных сторон физиологии крупного рогатого скота. Однако следует отметить и другие направления. Так, в опытах Л.П.Пшеничной под руководством академика А.Н.Синещекова, изучались вопросы кишечного пищеварения у овец. Когда в институт приезжал видный австралийский ученый Питерсон, зашел разговор об опытах на овцах. Лина Павловна заметила, что бараны и овцы совсем не такие глупые, как их часто представляют. Питерсон вскочил с места, подбежал к ней, пожал руку и сказал: «Слава Богу, что Вы это заметили. Глупыми овец считают только те, кто с ними либо никогда не работали, либо недостаточно внимательные, либо...».

Большой цикл работ по изучению физиологии пищеварения свиней выполнен А.М.Старовойтовым. Он одним из первых в бывшем Советском Союзе проводил изучение переваривания питательных веществ в разных отделах пищеварительного тракта. Вместе со своими учениками – Н.А.Мирошниченко, Г.С.Злобиной, Н.С.Тихомировой и другими им были проведены сотни операций по наложению канюль на разных отрезках кишечника и с весьма высокой



точностью определены изменения состава химуса на разных отрезках тонкого и толстого кишечника. Его работы широко цитировались советскими и зарубежными исследователями. Кстати, его докторская диссертация, находящаяся в библиотеке института, на мой взгляд, - лучшая из работ, выполненных в институте, и сейчас является ценнейшим, хоть и мало читаемым, справочником для специалистов по кормлению свиней.

Заметный вклад в итоги работы внес также В.П.Семенютин. Его исследования по влиянию отдельных кормовых средств при летнем кормлении молодняка широко использовались в хозяйствах области. Кстати, В.П.Семенютин был отличным лектором- пропагандистом и постоянно выступал на областных и районных семинарах.

Интересной и полезной была работа Е.С.Кутикова. Ученый большой эрудиции и настойчивости он ушел от традиционных в лаборатории направлений в работе. В результате его многолетних усилий на физдворе была создана современная лаборатория гематологии для определения и изучения широкого спектра показателей естественной резистентности. Его усилиями были оборудованы и оснащены современными приборами соответствующие помещения. В своей работе Е.С.Кутиков не ограничивался исследованиями на крупном рогатом скоте – его усилиями освоены методики оценки показателей резистентности свиней разных возрастов, лошадей, овец и кроликов. Таблицы с показателями резистентности, выполненные под его руководством, до сих пор украшают статьи и диссертации сотрудников института. Е.С.Кутиков подготовил коллектив лаборантов, каждый из которых является опытейшим техническим специалистом. В целом, созданная его усилиями лаборатория является, несомненно, лучшей в Украине, а возможно, и в СНГ.

Описывая итоги работы лаборатории физиологии, нельзя не остановиться на отношениях с руководством института. Иосифа Абрамовича Даниленко, более 30 лет возглавлявшего институт, отличало необыкновенно высокое чутье в оценке направлений, необходимых для научных исследований. Так, однажды он потребовал от заведующего (В.А.Каплана) и всех сотрудников составить технического задание на постройку физдвора. В короткий срок, впервые в Советском Союзе, был построен физдвор, что позволило содержать животных в необходимых условиях и проводить изучение состава крови и других показателей без задержки на их доставку. Я не помню случая, когда нам отказывали бы в необходимых животных или деньгах на приобретение реактивов. Наоборот. Если В.А.Даниленко видел какой-либо прибор в другом институте, он требовал объяснить, а почему у нас такого нет. Одному Богу известно, какими путями он «доставал» необходимые деньги, какими способами «выбивал» необходимые, остродефицитные приборы в те времена, когда дефицитом была и пипетка, и любая посуда. Но он обеспечивал лабораторию (так же, как и другие отделы и лаборатории института) всем необходимым. Ему, кажется, даже нравилось, когда у него просили и требовали что-то. Но и он требовал с нас очень жестко. При этом хорошо знал «внешние» отзывы о каждом. Как мы работали. Был знаменитый приказ: никому не разрешалось работать позднее 9 часов вечера. Дежурные ходили по кабинетам и выгоняли сотрудников. О каких-то регламентных часах никто не вспоминал. Помню, ко мне вечерами заходил Г.А.Богданов и говорил: «Пойдем, все равно сейчас выгонят».

Еще об одном отношении к науке в «те» времена. Один раз в два года проходили Всесоюзные конференции по физиологии, биохимии и кормлению. В изданных тезисах, кратко (объемом на 2-3 страницы) печатались сообщения. Все



оперативно знали, хто, где и чем занимается. Вряд ли можно представить лучшую координацию научной работы. Кстати, Даниленко внимательно и ревниво следил за отзывами на наши доклады, за тем, чтобы в резолюциях о нас упоминали. Трудные, но интересные были времена. Дай Бог, чтобы новым поколениям так хотелось работать, открывать что-то новое, дорожить именем института и гордиться тем, что они – ученые-физиологи.

ЛАБОРАТОРІЯ ФІЗІОЛОГІЇ. СПОГАДИ І РОЗДУМИ (оглядова)

Цюпко В.В., Інститут тваринництва УААН

В історичному аспекті представлені основні досягнення лабораторії фізіології в дослідженнях процесів травлення і обміну речовин у великої рогатої худоби. Висвітлені методичні підходи щодо оцінки ефективності перетворень енергії і протеїну в дослідях на оперованих тваринах, наводяться принципи характеристики метаболічного профілю крові у великої рогатої худоби з використанням показників артеріо-венозної різниці основних метаболітів вуглеводно-жирового обміну.

Ключові слова: фізіологія, травлення, метаболіти, обмін, енергія, протеїн, гормони.

ACTIVITY ANALYSIS REVIEW ON PHYSIOLOGY LAB

Tsyupko V.; Institute of animal science, UAAS

This article presents activity analysis review on basal achievements of physiology lab in metabolic and digestion processes investigation of cattle. Historical stages of animal science formation are highlighted. The evaluation methods of energy-protein ratio efficiency are presented. The investigations were fulfilled on the operated animals. Metabolic blood profiles are characterized for cattle. Arterial –venous blood variance parameters were applied according to the basic metabolites of carbohydrate-fat exchange.

Key words: physiology, digestion, metabolites, exchange, energy, protein, hormones.