

Таблица 4 – Показатели живой массы молодняка кур исходных линий

Линия	Сохранность, %	Средняя масса суточных цыплят, г	Возраст цыплят, недель			
			4	8	12	16
Б(4)	96,5	36,8	260±0,9	659±1,9	907±2,7	1181±2,4
Б(5)	97,6	35,7	240±0,7	590±2,2	848±3,3	1062±2,7
Б(6)	97,8	35,9	247±0,7	662±2,0	880±2,4	1090±2,4
Б(М)	96,7	36,1	238±0,7	601±1,6	853±2,6	1120±2,5
В среднем по линиям	97,2	36,1	246±0,6	628±1,9	872±1,7	1113±2,6

Наибольший среднесуточный прирост за 16 недель жизни отмечен у кур линии Б(4) – 10,2 г. Данная линия относится к серой калифорнийской породе мясо-яичного направления продуктивности, является отцовской родительской формой финального гибрида и обеспечивает высокую жизнеспособность гибридного потомства. Остальные линии принадлежат к породе белый леггорн, отличающейся высокой яйценоскостью и адаптационной устойчивостью. Среди леггорнов линия Б(М) имела лучший среднесуточный прирост за 16 недель жизни – 9,7 г. У линии Б(6) была лучшая сохранность за 16 недель выращивания – 97,8%.

Проведена фенотипическая оценка ремонтного поголовья и его посадка в птичники-контрольщики. Куры данных линий имели типичное для яичных пород телосложение. При передаче поголовья в цех несушек отбраковывали птицу с различными пороками экстерьера, такими как искривление килля грудной кости, ног, клюва, слабо развитых с тусклыми глазами, истощенных и с недоразвитым гребнем. Посадка молодок в птичники-контрольщики проведена в возрасте 130-140 дней. Выход делового молодняка по четырем линиям составил 86,1%.

Закключение.

1. Яйца, полученные от кур-несушек линии БА(М), имели самую высокую массу яиц – 57,5 г, массу белка – 35,1 г, соотношение белка к желтку – 2,3. Линия БА(5) имела самую высокую массу желтка – 15,1 г. Куры линии БА(4) имели самые высокие показатели толщины скорлупы (353,2 мкм) и массы скорлупы яиц (7,7 г).

2. Выход дефектных яиц по линиям был следующим: БА(4) - 7,3%, БА(5) – 6,1%, БА(6) – 6,5%, БА(М) – 6,4%.

3. По материнской родительской форме был получен вывод цыплят на уровне 81,9%, что на 7,2 п.п. ($P<0,001$) выше, чем в отцовской родительской форме.

4. По отцовской родительской форме наибольший среднесуточный прирост за 16 недель жизни отмечен у кур линии Б(4) – 10,2 г, а по материнской – у кур линии Б(М) – 9,7 г соответственно. Выход делового молодняка по четырем линиям составил 86,1%.

Литература. 1. Гуцин, В. В. Международный форум птицеводов: новые задачи отрасли и пути их решения / В. В. Гуцин // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 3. – С. 6–8. 2. Косьяненко, С. В. Совершенствование кроссов с.-х. птицы отечественной селекции / С. В. Косьяненко // Весці Нац. акад. навук Беларусі. – 2015. – № 4. – С. 80–86. 3. Продуктивность и сохранность гибридных яичных кур кросса «Беларусь аутосексный» по результатам испытаний в производстве / И. П. Курило [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сборник науч. статей по материалам XIX Междунар. науч.-практич. конф. – Гродно : ГГАУ, 2016. – С. 187–197. 4. Курило, И. П. Рекомендации по работе с кроссом яичных кур «Беларусь аутосексный» / И. П. Курило; РУП «Опытная научная станция по птицеводству», ЧУП «Стайлинг медиа». – Минск, 2014. – 24 с. 5. Оценка однородности стада мясных кур по живой массе / В. И. Фисинин [и др.]. – Сергеев Посад : ВНИТИП, 2009. – 28 с. 6. Фисинин, В. И. Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы / В. И. Фисинин, А. Н. Тищенко, И. А. Егоров. – Сергеев Посад, 2010. – 119 с. 7. Фисинин, В. И. Повышение эффективности яичного птицеводства // В. И. Фисинин, Ш. А. Имангулов, А. Ш. Кавтарашвили. – Сергеев Посад, 2001. – 142 с. 8. Чекалева, А. Продление сроков продуктивного использования кур-несушек промышленного стада / А. Чекалева // Главный зоотехник. – 2014. – № 2. – С. 14.

Статья передана в печать 18.08.2017 г.

УДК 633.9.03(06)

АНАТОМО-МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БАКУЛЮМА КЛЕТОЧНОЙ АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ

Ревякин И.М., Задонская В.Ю.

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

В основе бакулюма клеточной американской норки лежат три основные анатомические части: основание, ствол и головка (крючок). Из них основание подвержено наиболее выраженной индивидуальной изменчивости. Ствол дифференцирован на начальную, среднюю и конечную части, из которых наиболее изменчива начальная часть. Все части бакулюма отличаются не только по форме, но и имеют морфометрические особенности. **Ключевые слова:** американская норка, бакулюм, кость полового члена, уретральный желоб.

ANATOMO-MORFOMETRICESKIE OF FEATURE OF BAKULUM OF THE AMERICAN I/U.S. CAGE MINK

Reviakin I.M., Zadonskaya V.Y.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*Three main anatomic parts are the cornerstone of a bakulum of a American mink: basis, trunk and head (hook). From them, the basis is subject to the most expressed individual variability. The trunk is differentiated on initial, and terminating speak rapidly average from which an initial part is most changeable. All parts of a bakulum differ not only in a form, but also have morphometric features. **Keywords:** american mink, baculum, penis bone, urethral trench.*

Введение. В организме млекопитающих, помимо костей, входящих в состав скелета, встречаются костные образования, своим происхождением не связанные со скелетом – гетеротропные кости. Как правило, эти элементы формируются прямо из волокнистой соединительной ткани или проходят хрящевую стадию [4, с. 230]. Среди них у млекопитающих, помимо многочисленных сезамовидных костей, заслуживает внимания бакулум (*baculum, os priapi, os penis*) – кость, лежащая в половом члене. В онтогенезе она формируется в волокнистой перегородке между пещеристыми телами над мочеполовым каналом. Последние исследования указывают на то, что филогенетически кость полового члена в разных линиях млекопитающих появлялась и утрачивалась много раз независимо друг от друга [9]. В настоящее время данная кость является неотъемлемым элементом половой системы хищников (кроме гиен и бинтуронгов), рукокрылых, грызунов, насекомоядных, а также большинства приматов [6, с. 23]. Кроме того, она свойственна трем видам китообразных и одному виду зайцеобразных (американской пищуге) [9].

Функциональное значение данного элемента пениса остается не ясным. С более или менее меньшим процентом достоверности можно лишь утверждать, что бакулум несет опорную функцию во время акта совокупления, облегчая пенетрацию. Существуют исследования, показывающие, что большой бакулум обычно связан с продолжительным спариванием [3]. Наряду с этим имеются и другие гипотезы, среди которых – участие в дополнительной стимуляции самки, механическая защита мочеполового канала, помощь в устранении спермы предыдущего партнера из половых путей самки, а также травмирование половых органов самки с целью недопущения последующих спариваний. Однако, каждая из предложенных гипотез подтверждается только для отдельной группы млекопитающих [9].

Из всех костей кость полового члена наиболее разнообразна по форме; она может иметь вид пластинки или стержня различной формы – прямой, кривой или дважды изогнутой; круглой, треугольной, квадратной или плоской в сечении; простой, заостренной, ложковидной, или продырявленной; длинной короткой и т.д. [4, с. 231]. Как правило, размеры и форма бакулюма являются видоспецифическими признаками, что широко используется систематиками при определении таксономических единиц [7, с. 154, 2].

Этот подход нашел свое отражение и применительно к семейству куньих, построение естественной системы которого осложняется широкой адаптивной радиацией, в которой участвовали самые разнообразные органы. Бакулум же, как внутренняя гетеротропная структура, подвержен адаптивной изменчивости меньше, чем другие признаки. В связи с этим были установлены основные анатомические особенности бакулюма американской норки [1]. Дальнейшие исследования показали, что у этого представителя семейства бакулум имеет не только выраженные видовые анатомические особенности, но еще и возрастные [5].

В условиях промышленного разведения норки видовая и возрастная идентификация большой практической роли не играют. На первый план, применительно к бакулуму, здесь выходят вопросы, связанные с диагностикой уретральных камней. Кроме того, в практике звероводческих хозяйств встречаются случаи патологии этой кости (переломы, смещения, воспалительные процессы и т.д.), которые приводят к нарушению воспроизводительных функций самцов [5]. Несмотря на то, что в настоящий момент, о том как влияют различные формы бакулюма на процесс совокупления у куньих, достоверная информация отсутствует, предпринята попытка связать морфометрические показатели кости с показателями воспроизводства [8]. Однако, ввиду отсутствия детальных данных, касающихся строения бакулюма у американской норки, исследования в этих областях являются незавершенными, а результаты, полученные авторами, – спорными.

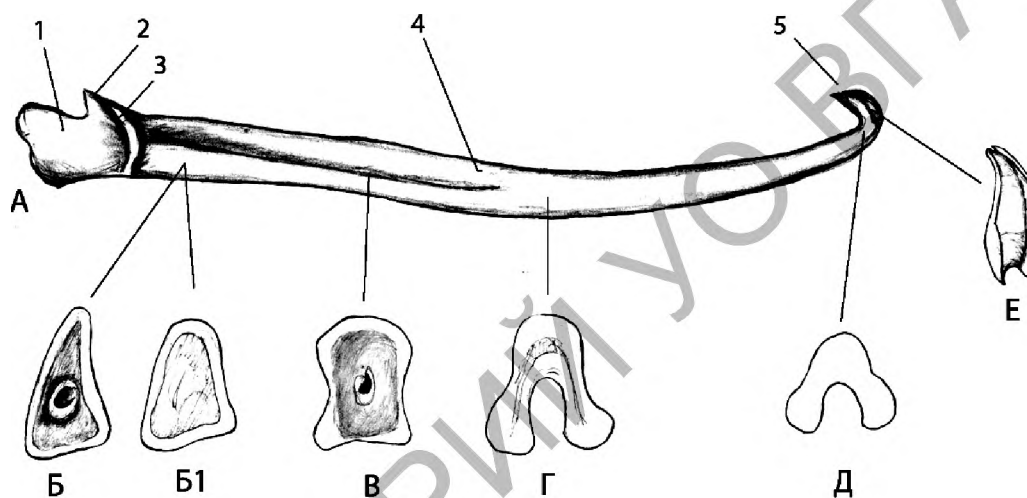
Основываясь на вышеизложенном, основная цель нашей работы заключается в детальном описании анатомического строения бакулюма клеточной американской норки с установлением его морфометрических параметров.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования явились самцы клеточной американской норки (n=12) в возрасте 11-23 мес., полученные в результате планового весеннего убоя в условиях УП «Калинковичское зверохозяйство Белкоопсоюза». Материалом для исследования служили кости полового члена. Основными методами исследования являлись анатомическое описание и морфометрия с последующей статистической обработкой. Морфометрия проводилась при помощи электронных весов и штангенциркуля. Замеры длины бакулюма с учетом его кривизны осуществлялись при помощи проволоки, длину которой устанавли-

вали посредством линейки.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований нами было установлено, что длина бакулюма (с учетом кривизны) у самца клеточной американской норки в изученной нами выборке составила $54,92 \pm 0,793$ мм, при массе в сыром виде $0,54 \pm 0,034$ г. Данные показатели согласуются с рядом исследований, проведенных другими авторами. Некоторые расхождения с более ранними работами, где приведенные значения несколько меньше, очевидно можно объяснить domestикационными изменениями, затронувшими американскую норку за годы ее клеточного разведения.

В процессе описания бакулюма мы столкнулись с отсутствием единого мнения относительно номенклатуры анатомических частей данного органа. На наш взгляд, наиболее удачный подход был предложен Барышниковым Г.Ф. и Абрамовым А.В. (1997) [1]. Согласно терминологии, используемой этими авторами с некоторыми внесенными нами корректировками, на кости полового члена американской норки можно выделить два конца, первый из которых – проксимальный (каудальный), в половом члене лежит ближе к туловищу, является ее началом. Второй – дистальный (краниальный) – окончанием. Кроме этого, на бакулюме четко выражены три анатомические части – основание (проксимальная часть кости), ствол (основная часть) и головка в виде крючка (дистальная часть) (рисунок 1 А).



А - общий вид бакулюма

1 - основание; 2 - отросток воротничка; 3 - воротничок; 4 - ствол; 5 - головка (крючок)
Б и Б1 - варианты поперечного сечения начальной части ствола бакулюма; В - поперечное сечение средней части ствола бакулюма; Г - поперечное сечение утолщенного участка конечной части ствола бакулюма; Д - поперечное сечение утонченного участка конечной части ствола бакулюма;

Е - крючок (дорсо-краниальная поверхность)

Рисунок 1 – Схематическое изображение бакулюма и формы сечения ствола

Каждая из них имеет характерные признаки, многие из которых подвержены индивидуальной, а по мнению некоторых авторов, еще и возрастной изменчивости [5]. Не исключено, что данные элементы подвержены влиянию и породному фактору.

Наиболее ярко выраженной индивидуальной изменчивостью отличается основание, длина которого составляет $7,66 \pm 0,243$ мм, или 13,96% от общей длины кости, при толщине (билатеральный размер) $1,91 \pm 0,092$ мм. От стволочной части основание отделено четко оформленным у всех особей воротничком, представляющим собой шероховатый гребень, охватывающий кость по периметру. Дорсально от воротничка отходит небольшой отросток, который в исключительных случаях не идентифицируется. В целом данная анатомическая часть имеет две латеральные поверхности, ограниченные проксимальным (краниальным), дорсальным и вентральным краями. Поверхности характеризуются наличием большого количества шероховатостей. Кроме этого, в большинстве случаев по ним проходят небольшие латеральные желоба, расположенные в непосредственной близости от вентрального края и параллельно ему. Из трех краев основания наименее изменчивые – вентральный и дорсальный. Проксимальный же, по отношению к остальному основанию, практически всегда утолщен. Его форма может быть ровной, округлой, скошенной и т.д. Часто на проксимальном крае лежат несколько бугорков. Тогда основание бакулюма приобретает двух- или даже трехотростчатую форму. Наличие и степень выраженности бугорков в этом месте бакулюма некоторые авторы связывают с возрастом животного (рисунок 2).

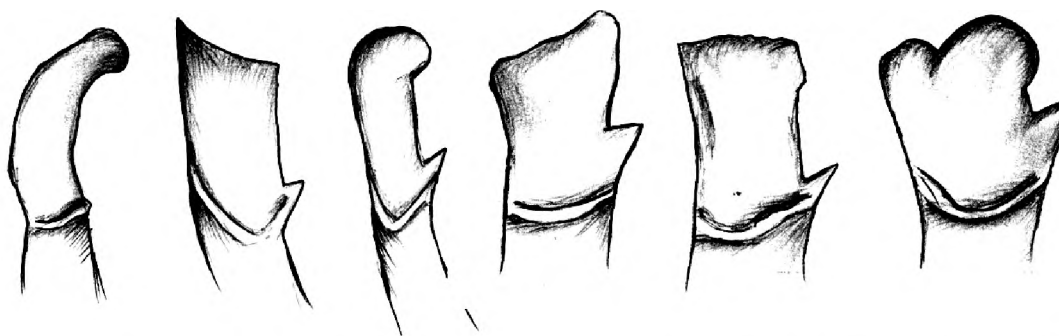


Рисунок 2 – Различные варианты формы основания бакулюма

Ствол является основной частью бакулюма. В отличие от основания, на нем можно выделить четыре поверхности: дорсальную, вентральную и две латеральные. По вентральной вогнутой поверхности проходит уретральный желоб. На латеральных поверхностях лежат менее выраженные правый и левый продольные желоба. Степень развития указанных элементов в разных частях ствола бакулюма не одинакова. Это дало нам основания поделить ствол на три части: начальную, среднюю и конечную.

Начальная часть ствола является самой короткой. Занимая $6,50 \pm 0,296$ мм, или 11,84%, от длины бакулюма, она начинается от воротничка и без четких границ переходит в среднюю часть. Основной отличительной особенностью данного элемента ствола является сильная индивидуальная изменчивость поверхностей. Дорсальная поверхность чаще всего округлая, но в ряде случаев может нести умеренно выраженный гребень, берущий свое начало от отростка воротничка (рисунок 1 Б, Б 1). Вентральная поверхность практически плоская и не имеет оформленного уретрального желоба, на месте которого проходит более или менее заметная шероховатая линия. Латеральные желоба выражены крайне слабо, а в некоторых случаях, чаще на одной из сторон, полностью отсутствуют. Дорсо-вентральный размер ($3,04 \pm 0,124$ мм) незначительно превалирует над билатеральным ($2,45 \pm 0,106$ мм). Ввиду наличия указанных признаков, на поперечном сечении начальная часть ствола бакулюма имеет форму, приближенную к треугольной.

Длина средней части ствола превышает таковую начальной примерно в два раза ($24,99 \pm 1,189$ мм, или 24,99% от длины бакулюма). По сравнению с последней, она характеризуется тенденцией к уменьшению дорсо-вентрального размера ($2,82 \pm 0,071$ мм) и увеличению билатерального ($2,52 \pm 0,093$ мм). Уретральный желоб на вентральной поверхности сформирован, но выражен слабо. Четко выраженные боковые продольные желоба делают латеральные поверхности слегка вогнутыми (рисунок 1 В).

Основными отличительными особенностями конечной части ствола бакулюма являются наличие изгиба вверх, а также четко выраженного уретрального желоба, который углубляется в кость настолько, что приобретает оформленные стенки (рисунок 1 Г, Д). Начинаясь от средней части резким углублением уретрального желоба, своим окончанием конечная часть переходит в крючок, загнутый вверх. На ней четко идентифицируются два участка – утолщенный в начале конечной части и утонченный, которым она заканчивается. При этом утончение в большей степени происходит за счет уменьшения дорсо-вентрального размера, величина которого в конечном участке ($1,66 \pm 0,051$ мм) на 30,00% меньше таковой в начальном участке ($2,37 \pm 0,083$ мм). Аналогичная разница для билатерального размера составила 16% ($2,42 \pm 0,071$ мм и $2,87 \pm 0,093$ мм, соответственно).

Морфометрические параметры уретрального желоба также изменяются в сторону уменьшения. Так, если в утолщенном участке конечной части бакулюма его дорсо-вентральный размер составил $1,25 \pm 0,116$ мм, то в самом тонком месте – $1,01 \pm 0,030$ мм (19,20% меньше). Билатеральный размер канала уменьшился на 18,10% ($1,27 \pm 0,091$ мм и $1,04 \pm 0,079$ мм, соответственно).

Толщина стенок, формирующих уретральный желоб в обозначенных местах, также демонстрирует тенденцию к уменьшению. Из них правая и левая латеральные, на утолщенном участке имеющие равную толщину ($0,85 \pm 0,056$ мм), к конечному участку утончаются на 11,76 и 9,41%, соответственно ($0,75 \pm 0,038$ мм и $0,77 \pm 0,040$ мм). Дорсальная же стенка, по сравнению с латеральными, при разнице 48,00% истончается наиболее сильно. Ее толщина на начальном участке составила $1,12 \pm 0,082$ мм, а на конечном – $0,65 \pm 0,040$ мм.

Головка бакулюма, расположенная на его дистальном конце, имеет форму крючка, загнутого дорсально. На нем продолжается уретральный желоб, ограниченный сильно истонченными стенками, из которых левая развита гораздо больше правой (рисунок 1, Е).

Заключение. Таким образом, проведенное нами исследование указывает на факт того, что бакулюм клеточной американской норки имеет гораздо более сложное анатомическое строение, чем было описано ранее. Предложенная нами дифференцировка ствола, раскрывающая его неоднородность, предполагает наличие и определенных функций, доминирующих в

каждой части указанного элемента. Их суть, на сегодняшний день, остается не ясной, что является основанием для продолжения исследований.

Литература. 1. Барышников, Г. Ф. Строение бакулюма (os penis) у куницевых, *Mustelidae* (Mammalia, Carnivora) / Г. В. Барышников, А. В. Абрамов // Зоологический журнал. – 1997. – Т. 1. – №12. – С. 1399–1410. 2. Зыков, А. Е. О систематическом положении общественной полевки / А. Е. Зыков, И. В. Загороднюк // Вестник зоологии. – 1988. – №5. – С. 46–52. 3. Кулинич, Е. Н. Некоторые особенности строения половых органов норки американской / Е. Н. Кулинич // Актуальные вопросы ветеринарной медицины / Новосибир. гос. аграр. ун-т. – 2005. – С. 313. 4. Ромер, А. Анатомия позвоночных / А. Ромер, Т. Парсонс. – Москва : Мир, 1992. – Т. 1. – 357 с. 5. Тарасов, С. А. Морфологические особенности бакулюма как критерий возраста плотоядных (Рентгеноанатомические исследования у норок, песцов и собак) / С. А. Тарасов // Сборник научных трудов / Санкт-Петербург. вет. ин-т. – Санкт-Петербург, 1991(1992). – Вып. 116. – С. 92–96. 6. Мартин, Р. Как мы делаем это: Эволюция и будущее репродуктивного поведения человека / Роберт Мартин; пер. с англ. – Москва : Альпина нонфикшн, 2016. – 380 с. 7. Майр, Э. Принципы зоологической систематики / Э. Майр; пер. с англ. М. В. Мины. – Москва : Мир, 1971. – 455 с. 8. Шумилина, Н. Н. Влияние морфометрических показателей бакулюма на воспроизводительные качества американской норки / Н. Н. Шумилина, Т. В. Майорова // Современные проблемы зоотехнии и агробизнеса: сб. науч. тр. / Мос. гос. академия вет. мед. и биотехнологии им. К. И. Скрябина. – Москва, 2005. – С.35–38. 9. Nicholas G. Schultz The Baculum was Gained and Lost Multiple Times during Mammalian Evolution / Nicholas G. Schultz [and others] // Integrative and Comparative Biology. – 2016. – Vol. 56, iss. 4. – P. 644–656.

Статья передана в печать 11.10.2017 г.

УДК 636.2.085.2:577.112

ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ КОРОВ БЕЛКОМ И АМИНОКИСЛОТАМИ В ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД И ПИК ЛАКТАЦИИ

Рядчиков В.Г., Шляхова О.Г.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация

Факториальный метод расчета потребности коров-первотелок в обменном белке и незаменимых аминокислотах достаточно эффективен. При оптимальном белковом питании коэффициенты трансформации обменного белка в чистый белок молока составили 0,67, усвояемого лизина в лизин молока – 0,83, усвояемого метионина в метионин молока – 0,82. Наиболее значимые изменения концентрации метионина, пролина, глутамата, глутамина, глицина в плазме крови коров наблюдаются перед отелом и сразу после родов, стабилизация их уровня начинается с 24-го дня лактации, что связано с особенностями пищевого поведения коров и постепенной активизацией процессов обмена веществ. Для контроля состояния белкового обмена предложены в качестве ориентировочных показатели концентрации свободных аминокислот плазмы крови коров по фазам: 21-0 дней до отела, 0-21 и 22-120 дней после отела. **Ключевые слова:** переходный период, голштинские коровы, обменный белок, лизин, метионин, молочная продуктивность, свободные аминокислоты, плазма крови.

ISSUES OF REQUIREMENTS OF COWS WITH PROTEIN AND AMINO ACIDS DURING THE TRANSITION PERIOD AND THE PEAK OF LACTATION

Ryadchikov V.G, Shlaychova O.G.

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation

Application of a factorial method for determining the needs in metabolic protein and essential amino acids, helps to deepen knowledge on physiology of protein and amino acid supply and allow to improve the standards for dairy cows during the transition period; in insufficient of metabolic protein and essential amino acids increased coefficients of their transformation into net protein and absorptive amino acids as a result of mobilization of body of cows; with an optimal protein nutrition their transformation in net milk protein, lysine and methionine accordingly amounted to 0.67, 0.83 and 0.82. The most significant changes in the concentration of methionine, proline, glutamate, glutamine, glycine were observed in cows before calving and immediately after birth, stabilization of their level starts from 24th lactation day. To control the status of protein metabolism we have offered benchmarks compositions of free amino acids in cows' blood plasma phases: 210 days before calving, 0-21 and 22-120 days after calving. **Keywords:** preparatory period, holstian cows, metabolic protein, lysine, methionine, milk productivity, free amino acids, blood plasma.

Введение. В последнее время большую актуальность приобретает вопрос о балансировании рационов для высокопродуктивных коров по незаменимым аминокислотам с учетом их усвоения.

Жвачным животным, как свиньям и птице, белок требуется не сам по себе, а как источник аминокислот. Многокамерный желудок жвачных приспособлен к симбиотному пищеварению и, в отличие от моногастрических, у жвачных интенсивная переработка корма происходит в рубце, под воздействием микроорганизмов, где до 70% и более белка корма перерабатывается в микробный белок (МБ) (или микробный сырой белок). В результате рубцового пищеварения в тон-