

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра морфологии и экологии животных

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПИТАНИЯ
ДВУГОРБОГО ВЕРБЛЮДА (*Camelus bactrianus* Linnaeus)
КУТИКУЛЯРНО-КОПРОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 423 группы
Специальности 06.03.01 Биология
Биологического факультета
Марцохи Кирилла Сергеевича

Научный руководитель
доцент кафедры морфологии и экологии
животных, к.б.н.


_____ Беляченко А.В.

Зав.кафедрой морфологии и экологии
животных, профессор, д.б.н.


_____ Шляхтин Г.В.

Саратов 2017

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Актуальность данной работы диктуется малоизученностью вопроса разведения и содержания двугорбого верблюда (*Camelus bactrianus* Linnaeus) при вольном выпасе в условиях дерновиннозлаковой степи. Более того, поддержание численности этих животных играет важную роль для сохранения биоразнообразия южных регионов России. Поддержание редких и исчезающих видов – одна из приоритетных задач по сохранению биоразнообразия на планете. Для более эффективного разведения и содержания животных необходимо детальное изучение их предпочтений в выборе пищи, так как обеспечение пищевыми ресурсами играет

Научная новизна. Научная новизна данного исследования обусловлена применением перспективной методики микростологического копрологического анализа, позволяющего точно определять состав рациона животных. Данный метод мало применялся при изучении питания верблюдов, особенно в регионе проведения текущего исследования.

Практическая значимость. Данные о питании двугорбого верблюда в условиях вольного выпаса в степях позволят более эффективно разводить этих животных в указанном регионе. Более того, полученные сведения и подготовленная в ходе работы база микрофотографий структуры растений могут быть использованы в дальнейших исследованиях питания, как двугорбых верблюдов, так и других животных, содержащихся в описанной местности.

Цели и задачи исследования. Целью работы является изучение питания двугорбого верблюда в условиях вольного содержания на территории Государственного природного заповедника "Ростовский" и анализ пригодности степных пастбищ для содержания верблюдов.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

– выявление конкретных видов растений, входящих в рацион питания верблюдов при пастбищном выпасе в степях;

- определение коэффициента переваримости потребляемых растений;
- оценка пригодности растительности южной степи для пастбищного выпаса верблюдов.

Краткая характеристика материалов исследования. В качестве объекта исследования были случайно отобраны несколько особей разного пола из общего стада в 25 голов. Наблюдения проводились в светлое время суток в два этапа: после рассвета до полудня и под вечер.

Полевая часть работы продолжалась 30 дней, в то время, как камеральная обработка материала потребовала более 60 дней лабораторных исследований. В общей сложности было собранно и обработано 124 образца экскрементов, сделано и анализировано более 1390 микрофотографий препаратов собранных образцов.

Структура и объем. Работа состоит из введения, основной части, включающей 3 главы: 1) обзор литературы (характеристика вида, биологические особенности и т.п.); 2) материал и методы; 3) результаты исследования (характеристика растительного покрова участка, на котором производился выпас животных, состав рациона двугорбого верблюда, показатели переваримости потребляемых кормов), заключения, выводов, списка использованных источников и трех приложений. Бакалаврская работа изложена на 44 страницах, содержит 7 таблиц и 1 рисунок. Список литературы включает 30 источников.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Обзор литературы

1.1. Характеристика вида и биологическое описание. Внешний вид бактриана хорошо известен – он настолько характерен, что не позволяет спутать его с каким-либо другим животным; наличие двух горбов резко отличает его от одногорбого верблюда. У бактриана плотное, округлое тело, с задним бедром, не вписанным в общий контур; ноги довольно длинные, оканчивающиеся раздвоенной ступнёй, опирающейся на мозольную подушку. Копыт как таковых нет – каждая часть раздвоенной ступни оканчивается подобием когтя. У двугорбого верблюда очень длинная, сильно изогнутая шея, прогибающаяся вниз и затем снова U-образно поднимающаяся вверх; голова находится на одном уровне с плечами. Хвост довольно короткий в сравнении с размерами тела – около полуметра, с кисточкой длинной шерсти на конце. Шёрстный покров густой и плотный, но длина его неравномерна – в среднем шерсть на теле длиной около 7 см, но снизу шеи шерсть образует длинный подвес. Такая же длинная шерсть растёт на верху горбов, а также на голове, где образует подобие хохолка наверху и бороды внизу, а также на загривке. У бактриана (как и у одногорбого верблюда) очень длинные и густые ресницы в два ряда; ушные раковины также опушены густой шерстью. У хорошо упитанного, жирного верблюда горбы ровные, стоящие прямо, но у отощавшего животного они могут сваливаться частично или полностью набок (иногда в разные стороны), болтаясь при ходьбе. Плотные стоячие горбы служат для верблюдоводов показателем упитанности животного. Мясистые губы бактриана жёсткие, приспособленные к срыванию самой грубой и колючей растительности. Верхняя губа, как у всех верблюдовых, раздвоенная. Уши округлой формы и весьма небольшие, почти неразличимые с большого расстояния. На затылке имеются парные железы, особенно развитые у самца, чёрный вязкий и пахучий секрет которых используется для мечения территории.

Внутреннее строение типичное для всех мозолоногих – желудок трёхкамерный, при нечётко выраженных отделах (сычуг, рубец, сетка); книжка отсутствует. Слепая кишка короткая. Плацента диффузная – то есть ворсинки, образующиеся на зародышевой оболочке (хорионе), расположены на всей её поверхности и не срастаются со слизистой оболочкой матки – и более примитивная, чем у других семейств парнокопытных. У вымени самки два соска.

Двугорбый верблюд – очень крупное животное. Высота его в холке превышает 2 м и бывает 210 и даже 230 см. Высота тела с горбами ещё выше, до 270 см. Седловина между горбов находится на высоте часто больше 1,7 м, поэтому всаднику трудно залезть на стоящего верблюда – для этого приходится приказывать верблюду лечь или опуститься на передние колени. Расстояние между горбами – больше 30 см – оставляет достаточно места, чтобы сидеть человеку.

Взрослый верблюд–самец весит в среднем около 500 кг, но нередко значительно больше – указывается вес 690 кг и 800 кг. Так, домашние двугорбые верблюды, разводимые в Забайкалье, имеют среднюю живую массу 740 кг. Самки бактриана значительно меньше, 320–450 кг. В отдельных случаях рослые, хорошо откормленные самцы крупной породы весят до 1000 кг, особенно это касается домашних верблюдов калмыцкой породы (самцы 800–1000 кг, самки 650–800 кг). Верблюд перестаёт расти в возрасте 7 лет.

Естественный окрас двугорбого верблюда – коричнево–песочный различных оттенков (бывают более рыжие, более тёмные или светлые верблюды). Таков цвет шерсти диких верблюдов, но домашние окрашены более разнообразно. Среди домашних преобладают верблюды бурой масти, встречаются также серые, почти чёрные, а также чисто белые или даже кремовые верблюды, которые ценятся выше, чем верблюды любого другого окраса. Светлоокрашенные верблюды, впрочем, весьма редки – среди бактрианов Забайкалья животные бурого цвета составляют 78,6 %, жёлтого и светло–жёлтого – 18,6 % и белые – 2,8 %.

Шёрстный покров бактриана гораздо длиннее и гуще, чем у дромедара, – это одна из главных черт, необходимых бактриану для выживания в сильные морозы, которые в местах его природного обитания могут достигать -40°C и более. Шерсть снизу шеи и на вершущках горбов бывает длиннее 30 см, на других участках тела она также довольно длинная – в среднем около 7 см. Структура шерсти бактриана весьма примечательна. Шерстинки внутри полые, что способствует малой теплопроводности верблюжьего шёрстного покрова. Кроме того, окружающие каждую шерстинку несколько тонких волосков подшёрстка удерживают много воздуха, поэтому, несмотря на плотность шёрстного покрова, в нём всегда остаётся много воздуха, также резко снижающего теплопроводность.

Бактриан покрывается особенно длинной шерстью осенью, встречая зиму уже сильно опушённым. В свою очередь, длинная зимняя шерсть при наступлении тёплого времени (март–апрель) быстро сменяется на более короткую. Этот процесс сопровождается опадением с различных участков тела животного больших клоков шерсти. В это время верблюд приобретает неряшливый, облезлый вид.

Особенности строения двугорбого верблюда демонстрируют его отличную приспособленность к безводному и малокормному биотопу. Верблюд переносит такое обезвоживание, которое безусловно губительно для всех других млекопитающих – он выживает, теряя до 40 % воды в организме (другие теплокровные животные погибают при потере 20 % воды). Почки верблюда могут всасывать значительную часть воды из мочи и возвращать её в организм. Эритроциты верблюдов имеют овальную форму (у всех остальных млекопитающих они круглые), поэтому кровь сохраняет нормальную текучесть даже при сильном сгущении, поскольку узкие овальные эритроциты беспрепятственно проходят через капилляры. Кроме того, эритроциты верблюда обладают способностью накапливать жидкость, увеличиваясь при этом в объёме до 2,5 раз.

Навоз бактриана гораздо более концентрированный, чем навоз крупного рогатого скота, – он содержит в 6–7 раз меньше воды и состоит из смеси грубых, почти сухих растительных волокон (навоз бактриана хорошо оформлен в виде продолговатых катышков размером 4×2×2 см). Моча также чрезвычайно концентрирована. При сильном обезвоживании верблюдов заметно худеет, но, получая доступ к воде, восстанавливает нормальный вид буквально на глазах.

Ряд особенностей внешнего строения также позволяет максимально экономить запасы воды в организме. Испарение воды минимизируется, поскольку верблюд держит ноздри плотно закрытыми, открывая их только во время вдоха–выдоха. Известна также способность верблюда к терморегуляции. В отличие от других млекопитающих, верблюд начинает потеть, только если температура его тела достигает +41 °С и дальнейшее её повышение становится уже опасным для жизни. Ночью же температура тела верблюда может опускаться до +34 °С.

Жир, содержащийся в горбах, не расщепляется на воду, как считалось на протяжении долгого времени, а играет роль запаса питания для организма. Он также служит для теплоизоляции тела верблюда, накапливаясь прежде всего на спине, которая наиболее подвержена воздействию солнечных лучей. Если бы жир был равномерно распределен по телу, он мешал бы выходу тепла из организма. В обоих горбах может содержаться до 150 кг жира.

2. Материалы и методы

Работа проходила в три этапа, приуроченных ко временам года и сезонными изменениями, которые они несут. Каждый этап исследования был разделен на две части: полевую – сбор образцов и наблюдение за животными, и лабораторную – обработка собранных материалов и анализ данных, полученных в ходе экспериментов.

В качестве объекта исследования были случайно отобраны несколько особей разного пола из общего стада в 25 голов. Наблюдения проводились в светлое время суток в два этапа: после рассвета до полудня и под вечер. Так же, исследование затрагивает три полевых сезона: весенний, летний и осенний. В

рамках полевой части работы проводился ежедневный учет количества дефекаций, сбор, взвешивание и высушка экскрементов для дальнейшей обработки.

Лабораторная часть работы заключается в обработке и анализе собранного материала с применением микрогистологического копрологического метода. Соотношение видов растений в рационе оценивалось под микроскопом по доле фрагментов каждого вида растений в собранных образцах фекалий. Приготовление временного микропрепарата выполнялось пошагово. Для начала образцы экскрементов помещались в пробирки типа Эппендорф с 3% раствором соляной кислоты на сутки, чтобы растительный эпителий отделился и его было возможно увидеть в микроскоп. Затем содержимое пробирки помещалось под предметное стекло, под микроскопом мы находили эпителиальные фрагменты и делали их микрофотографии для дальнейшего определения. Для идентификации отдельных видов растений в фекалиях использовалась база микрофотографий клеточной структуры массовых степных растений этого региона. При определении использовались такие параметры как расположение клеток относительно друг друга, соотношение длины и ширины клетки, толщина и форма клеточной стенки, наличие и форма межклетных дисков, наличие, форма и расположение устьиц, наличие или отсутствие пигментации эпителиальных клеток.

Определение переваримости выполнялось методом Классона, в который были внесены определенные модификации. Изменения в оригинальной методике связано с использованием органогенного кремния, содержащегося в тканях растений, в качестве инертного вещества. Анализ содержания кремния проводился на основе кислотного (HNO_3) гидролиза образцов растений и фекалий с использованием колориметрического метода кремнемолибденовой сини. Коэффициент переваривания сухого вещества корма ($D, \%$) рассчитывается по формуле:

$$D = \frac{f - v}{v} \times 100$$

где v и f – концентрация кремния соответственно в корме и фекалиях.

3 Результаты исследования

3.1 Характеристика растительности в районе исследования

Территория, в рамках которой проходили полевая часть работы, находится в подзоне дерновиннозлаковой степи и представляет собой водораздел с южным и северным склонами, находящийся между смежными озерами Маныч–Гудило и Грузское. На южной части водораздела присутствуют участки с явной антропогенной нарушенностью в виде залежи. Центральная и северная части территории являются целинными и не возделывались человеком.

Весной в травостое доминируют костер кровельный (*Bromus tectorum*), дескурайния Софьи (*Descurainia sophia*), клоповник пронзеннолистный (*Lepidium perfoliatum*), пастушья сумка (*Capsella sp.*), гулявник высокий (*Sisymbrium altissimum*), гулявник Лезеля (*Sisymbrium loeselii*), крестовник весенний (*Senecio eucanthemifolius*). Распределение видов в травостое неравномерное: особи каждого вида произрастают, формируя пятна. К июлю вышеперечисленные виды усыхают, летом вегетирует лебеда татарская (*Atriplex tatarica*), цветут вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), осот желтый (*Sonchus arvensis*), ромашка лекарственная (*Matricaria chamomilla*), сокирки полевые (*Consolida regalis*). Осенью цветут и плодоносят лебеда татарская (*Atriplex tatarica*), бассия очитковидная (*Bassia sedoides*), горец отклоненный (*Polygonum patulum*).

3.2 Состав рациона двугорбого верблюда

Основу весеннего рациона Двугорбого верблюда составляли злаки – 71%. Видами, доминирующими в экскрементах являлись: типчак (*Festuca valesiaca*) – 26,7%, ковыль (*Stipa sp.*) – 15,5%, лисохвост (*Alopecurus sp.*) – 11%, прочие злаки – 17,8%. Доля разнотравья весной была низкая – 29%, большую часть из которых составляли: яснотка (*Lamium sp.*) – 14,7%, камфоросома (*Camphorosma sp.*) – 10,8% и лебеда (*Atriplex sp.*) – 3,5%.

Летом в питании двугорбого верблюда четко прослеживается преобладание разнотравья – 89,3% над злаками – 10,7%. Доминирующими видами в рационе являлись прутняк простертый (*Kochia prostrata*) – 51%, лебеда (*Atriplex sp.*) – 21,3% и липучка (*Lapulla sp.*) – 6,5%.

Осенью верблюды так же питались преимущественно разнотравьем – 84,9%, в том числе лебедой (*Atriplex sp.*) – 55%, сведой (*Suaeda sp.*) – 10%, горцом (*Polygonum sp.*) – 9%, прочим разнотравьем – 10,9%. Доля злаков не велика и составляла – 15,1%.

Согласно предыдущим работам по питанию жвачных, в том числе и верблюдов, в условиях степей, при пастбищном выпасе, в рационе верблюдов, так же, были отмечены лебеда татарская, бассия очитковидная и прочее разнотравье, в соотношении 40,4% к 59,6% злаков. Расхождения в составе рациона животных могут быть обусловлены расположением места исследования, меньшим засолением почвы, и, как следствие, отличием в составе растительного покрова.

3.3 Показатели переваримости потребляемых растений

По результатам расчетов, приведенных в методике, показатели переваримости, в период исследований, находились в пределах 60–70%. Самое низкое значение коэффициента переваримости, выявлено в весенний период, составляло 60,10%. Самый высокий показатель этого значения – 69,60% зафиксирован в летний период. Полученные данные по переваримости потребляемых кормов у двугорбого верблюда, сравнимы с показателями переваримости зерновых кормов и кормовой свеклы у сельскохозяйственных животных, что говорит не просто о возможности, но и высокой эффективности пастбищного выпаса верблюдов в описанных условиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование питания двугорбого верблюда на территории Государственного природного заповедника "Ростовский", показало, что при выборе растений для питания животные предпочитают разнотравье. Таким образом, растения, относящиеся к разнотравью, занимают до 80% рациона верблюдов. В это время злаки поедаются верблюдами в меньших количествах и, в основном, в весенний период.

Установлено, что весной злаковые наиболее преобладают в рационе: их доля составляет до 71%, тогда как разнотравья в весеннем рационе верблюдов всего 29%. Весной верблюды активно поедали типчак, лисохвост и ковыль. В летний период отмечается ярко выраженное преобладание разнотравья в составе рациона животных. Доля этой группы растений возрастает до 89,3% и 84,9% в летний и осенний периоды соответственно. Причем значимую часть составляют растения нескольких видов рода лебеда и такие виды как липучка обыкновенная и прутняк простертый.

Помимо состава рациона, исходя из соотношения органогенного кремния в корме и образцах экскрементов, были получены показатели переваримости для разных сезонов. За время исследования, наблюдались сезонные колебания данного коэффициента: весной он находился в пределах 61%, летом доходил до 70%, а осенью опять падал до 65%. Из результатов расчета видно, что в период исследования параметр переваримости находится на высоком уровне, сходном с показателями переваримости зерновых кормов и кормовой свеклы у сельскохозяйственных животных.

Исходя из полученных данных, можно заключить, что вольный пастбищный выпас в условиях дерновиннозлаковых степей является продуктивным и эффективным способом вскармливания двугорбого верблюда. Животные хорошо приспособлены к питанию как растениями, произрастающими в регионе, в котором проводилось настоящее исследование, так и типичной для климатической подзоны южной степи растительностью.