

УДК 591.53.036.531.1

СОСТОЯНИЕ И ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ САЙГАКОВ (*SAIGA TATARICA*) КОРМОМ НА ПАСТБИЩАХ С РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ РАЗНЫХ ТИПОВ

© 2005 г. Б. Д. Абатуров¹, К. О. Ларионов², М. П. Колесников³, О. А. Никонова¹

¹Институт проблем экологии и эволюции РАН, Москва 119071

²Саратовский государственный университет, Саратов 410071

³Институт биохимии РАН, Москва 119071

e-mail: abaturov@imb.ru

Поступила в редакцию 02.03.2004 г.

Исследована реакция сайгаков на кормовую обеспеченность в трех типах фитоценозов: в степном с преобладанием дерновинно-злаковой растительности, в полупустынном с комплексной пустынно-степной растительностью и пастбищном с рудеральной растительностью в состоянии пастбищного сбоя. Во всех случаях оценены состав поедаемых растений, уровень потребления корма и энергии, переваримость рациона и динамика веса (привес) экспериментальных животных. Требованиям сайгаков в наибольшей степени отвечало пустынно-степное пастбище с обилием двудольных длительновегетирующих и хорошо поедаемых растений, круглогодично обеспечивающих полноценное питание и положительный материальный и энергетический баланс животных. Мало- или совсем непригодно степное дерновинно-злаково-разнотравное пастбище. Обилие плохо поедаемых дерновинных злаков (ковылей) и короткий цикл вегетации разнотравья делает эти пастбища непригодными в качестве кормовых угодий уже с середины лета, когда показатели питания сайгаков в эксперименте были ниже критического уровня, и животные быстро снижали вес тела. В экстремальных условиях пастбищной деградации растительности (сбой), когда на пастбище доминировали и поедались преимущественно рудеральные однолетники (рогач песчаный, бассаия очитковидная), животные были достаточно обеспечены полноценным питанием даже на поздних стадиях вегетации (август) и сохраняли положительный баланс (привес). Высказано предположение, что пастыба скота в степных ландшафтах - необходимое условие для обеспечения пригодного для сайгаков состояния пастбищ, а ее исключение, сопровождаемое доминированием дерновинных злаков, губительно для них.

От качества среды обитания зависит характер распространения, численность и состояние популяций животных. Среди различных показателей качества среды важнейшее место принадлежит кормовому фактору, который для растительноядных млекопитающих целиком определяется характером растительности. Известно, что растительноядные млекопитающие весьма чувствительны к качеству кормовых ресурсов. Изменение питательной ценности пастбищной растительности (переваримости, содержания протеина и других питательных веществ) отражается на состоянии животных, их упитанности, плодовитости и в итоге на численности (Gwynne, Bell, 1968; Bell, 1971; Sinclair, 1974; Stanley Price, 1978; Berry, Louw, 1982; Pellew, 1984; Eisfeld, 1985; Абатуров, Магомедов, 1988; Owen-Smith, Cooper, 1989; Магомедов, Ахтаев, 1993; Магомедов, Омаров, 1995; Абатуров и др., 1996; Магомедов и др., 2001 и др.). Разные типы пастбищной растительности различаются по питательной ценности и даже при обилии кормов потребности животных в питательных веществах и энергии могут не удовлетворяться, если качество кормов низкое. Нами на примере сайгаков было введено понятие крити-

ческого уровня питательной ценности кормовой растительности, определяющего необходимое для устойчивого обитания животных качество пастбищной растительности (Абатуров, 1999). Особенности растительного покрова зависят от множества факторов и находятся в постоянной динамике, связанной с сезонными изменениями, с климатическими сменами, с пространственной неоднородностью среды обитания. Особое место занимают изменения, которые вызваны пастыбой животных и которые выражаются в пастбищной дигрессии растительного покрова. Безусловно, все эти изменения сопровождаются изменениями кормовых качеств растительности и отражаются на состоянии растительноядных млекопитающих, их распространении и численности.

В этом плане особый интерес представляет сайгак. Это вид с очень неопределенными и непостоянными границами распространения. Если учесть его изменчивое распространение в историческом прошлом, а также обитание в составе мамонтовой фауны в плейстоценовых тундро-степных ландшафтах с иными условиями среды, его требования к среде обитания становятся еще более неясными. Давно обсуждается проблема о

природной зональности распространения сайгаков. Господствующая первоначально точка зрения о приуроченности сайгака к степному фаунистическому комплексу (Кучерук, 1959) сменилась представлениями о преимущественной связи сайгаков с областью полупустынь и северных пустынь (Афанасьев, 1960; Банников и др., 1961; Жирнов, 1998). Тем не менее до сих пор принято считать сайгаков степными животными. Очевидно, для правильной оценки пригодности тех или иных местообитаний для сайгака, а также для прогноза изменений его распространения и численности при изменении кормовых параметров среды необходимо иметь точные данные об отношении сайгаков к конкретным типам растительности, прежде всего об обеспеченности животных кормом и их состоянии в различных условиях среды. Ранее нами была выполнена экспериментальная оценка кормовой обеспеченности сайгаков в полупустыне с комплексным пустынно-степным типом растительности, которая показала, что данный тип растительности в высокой степени соответствует требованиям сайгаков к кормовым ресурсам, почти круглогодично поддерживая положительный материальный и энергетический баланс пасущихся сайгаков (Абатуров и др., 1998). Целью настоящей работы послужила оценка реакции сайгаков на другие типы растительности. В данном случае выполнялась оценка питания и состояния животных еще и в местообитаниях со степным типом растительности и на участках с растительным покровом, нарушенным интенсивной пастьбой скота.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Район и природные условия. Исследования выполнялись в разные сроки с 1996 по 2003 гг. в полупустыне северного Прикаспия на базе Джаныбекского стационара Института лесоведения РАН, расположенной на границе России и Казахстана (Волгоградская и Западно-Казахстанская области). Данная территория находится в пределах современного ареала сайгака. Это плоская бессточная глинистая равнина с характерным комплексным почвенно-растительным покровом, представляющим собой сочетание типично степных, пустынных и полупустынных элементов, формирование которых обусловлено спецификой мезо- и микрорельефа. Элементы мезорельефа на рассматриваемой территории представлены падинами и межпадинной равниной. Падины - замкнутые понижения мезорельефа площадью от 0.5 до нескольких десятков гектаров и глубиной около 1.0-1.5 м. В результате дополнительного поступления влаги за счет стока атмосферных вод с окружающей межпадинной равнины в падинах развит степной разнотравно-злаковый растительный покров на степных темноцветных черноземовидных

опресненных почвах. Падины занимают 10-15% площади всей территории.

Межпадинная равнина характеризуется хорошо развитым западным микрорельефом, представляющим собой равномерное чередование микроповышений с пустынными растительными группировками на солончаковых солонцах, замкнутых западин небольших размеров (диаметром от нескольких метров до 15—20 м и глубиной до 50 см) со степной разнотравно-злаковой растительностью на темно-каштановых и лугово-каштановых почвах, микросклонов с собственно полупустынной растительностью на светло-каштановых почвах (Каменецкая, 1952; Роде, Польский, 1961; Гордеева, Ларин, 1965). Пустынные растительные группировки на микроповышениях занимают около 50% площади межпадинной равнины, степные разнотравно-злаковые в западинах и полупустынные - примерно по 25%. Рассматриваемая территория используется преимущественно в качестве пастбищ домашнего скота. На территории стационара в пределах межпадинной равнины имеется заповедный участок с типичным комплексным типом растительности, на котором в течение длительного времени исключен выпас домашнего скота.

Экспериментальные пастбищные участки. Сравнительная оценка пригодности для сайгаков пастбищ в пределах рассматриваемой территории проведена на трех участках, различающихся типами растительности: (1) на межпадинной равнине с комплексной пустынно-степной растительностью при многолетнем исключении пастьбы домашнего скота; (2) на межпадинной равнине в экстремальных пастбищных условиях (территория около скотоводческой фермы) с растительностью на последней стадии пастбищной дигрессии (сбой); (3) в большой падине (площадью около 20 га) со степной разнотравно-злаковой растительностью и слабым нерегулярным выпасом скота. Эксперименты с пастьбой сайгаков проводили в разные сезонные сроки, различающиеся составом вегетирующих растений. На участке с пустынно-степной растительностью и исключением выпаса скота эксперименты выполнены в три срока: в начале лета (26-29 мая) в период активной вегетации всех видов растений, в середине лета (19-25 июня) в последние фазы вегетации большинства степных видов, в конце лета-начале осени (27 августа-2 сентября) в условиях вегетации только длительно вегетирующих видов. На участке со степной растительностью работа выполнялась в два летних периода: в начале лета (2-6 июня) с активной вегетацией всех видов растений и во второй половине лета (27-30 июля) в период завершения вегетации и засыхания большинства видов растений. На участке с пастбищным сбоем эксперимент проведен во второй половине лета (3-6 августа).



Экспериментальная пастьба сайгака на участке с растительностью в условиях пастбищного сбоя. Джаныбек, 5 августа 2003 г.

Оценка питания сайгаков и состояния животных. Для пастбищных экспериментов использовали специально воспитанных 1.5-2.5-летних сайгаков (самец и самка). Животным обеспечивали возможность свободной пастьбы на выбранном участке. Чтобы ограничить пастьбу определенным типом растительности, животных во время эксперимента содержали на привязи, при этом животное периодически перемещали на новое место в пределах выбранного участка, чтобы исключить истощение набора поедаемых растений. Привязная веревка длиной 20 м позволяла животному одновременно осваивать пастбищную площадь размером 1256 м². Животное во время эксперимента было постоянно обеспечено питьевой водой.

Эксперимент включал комплекс методов, который позволял определить суточное количество потребляемого корма, его переваримость, состав и количественное соотношение поедаемых растений, питательную ценность рациона (содержание питательных веществ), суточную активность животного (по категориям активности), суточный привес животного, а также включал оценку качества кормовых ресурсов (Абатуров и др., 1998; 2003). Учетный период во время экспериментальной пастьбы продолжался 3-6 сут, ему предшествовал предварительный период, равный 3-5 сут, во время которого животное привыкало к новым кормовым условиям.

Суточное потребление корма свободнопасущимся животным определяли по суточному количеству выделяемых экскрементов (фекалий) с учетом переваримости потребляемого корма, при этом суточное количество фекалий учитывали с

помощью калосборных мешков, навешиваемых на животное на весь учетный период пастбищного эксперимента (рисунок) (Абатуров и др., 1998; 2003). Переваримость рациона определяли непрямой методом по соотношению в потребленном корме и фекалиях инертных (непереваримых) веществ (индикаторов переваримости) (Абатуров и др., 2003). В качестве индикатора использовали сумму растворимого и органогенного кремния¹, содержащегося в тканях растений и их непереваренных остатках (фекалиях) (Колесников, Абатуров, 1997). Средневзвешенное содержание химических питательных веществ (протеин, жир, углеводы) и органогенного кремния в рационе рассчитывали с учетом доли в рационе поедаемых видов растений. Видовой состав поедаемых растений и их соотношение в рационе определяли по числу скусываний (щипков) каждого из поедаемых растений. Для этого во время пастьбы вели непрерывные наблюдения за питанием животного и фиксировали число скусываний тех или иных видов растений (Абатуров и др., 2003).

В это же время проводили учет надземной фитомассы путем укусов на площадках размером 0.25 или 1 м². Срезанную фитомассу разделяли по видам и после сушки в термостате до постоянного веса при 90°C взвешивали в абсолютно-сухом состоянии.

Химический состав питательных веществ растений и фекалий определяли стандартными методами (Инструкция..., 1968). Поступление с кор-

¹ Ниже для краткости будем пользоваться словосочетанием "органогенный кремний".

мом переваримой энергии устанавливали из валового потребления сухого вещества корма, состава питательных веществ рациона, их энергетического эквивалента (жир - 39.0 кДж/г, протеин - 18.9, углеводы - 17.6 кДж/г) и коэффициента переваримости. Для перевода переваримой энергии в обменную² использовали коэффициент 0.87, применяемый для овец (Мак-Дональд и др., 1970). Физиологическое состояние животного оценивали по динамике массы тела пасущегося животного, что позволяло регистрировать суточную прибавку или потерю массы тела (привес). Для этого ежедневно в одно и то же время (утром по завершении суточного отрезка эксперимента) взвешивали животное. Весьма важно, чтобы до взвешивания животное не пило воду. В учетный период эксперимента вели непрерывные круглосуточные наблюдения за активностью животного. Хронометраж вели по категориям активности: пастьба, отдых лежа, прогулка.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Характеристика экспериментальных участков. Для участка с трехчленным пустынно-степным типом растительности без выпаса скота характерно наибольшее видовое разнообразие кормовой растительности, включающее степные разнотравно-злаковые ассоциации по западинам, пустынные травянисто-кустарничковые по микроповышениям и полупустынные по микросклонам. Пустынные группировки сложены преимущественно растительными ассоциациями с доминированием длительновегетирующих видов (прутняк стелющийся, *Kochia prostrata*; черная полынь, *Artemisia pauciflora*; солянка листовничная, *Salsola laricina*; петросимония трехтычинковая, *Petrosimonia triandra* и др.), эфемеров и эфемероидов (мятлик луковичный, *Poa bulbosa*; тюльпаны, *Tulipa* spp.; клоповник пронзеннолистный, *Lepidium perfoliatum*; бурачок пустынный, *Alisum desertorum* и др.). Эфемеры и эфемероиды достигают максимума фитомассы, плодоносят и заканчивают вегетацию уже в конце весны-начале лета, у длительновегетирующих видов максимум нарастания фитомассы наблюдается только в августе-сентябре, и в это время они находятся еще в фазе бутонизации или активного цветения. Зеленая фитомасса здесь достаточно велика и в разные сезонные сроки изменялась от 107 ± 6.7 до 159 ± 8.9 г/м² (сухой вес).

В степных группировках по западинам господствуют ковыли (*Stipa* spp.), типчак (*Festuca valesiaca*), житняк гребенчатый (*Agropyron cristatum*), люцерна степная (*Medicago romanica*), подмаренник русский (*Galium ruthenicum*) и другие степные

виды. У большинства видов этой группировки активная вегетация и максимальное нарастание фитомассы приходится на начало - первую половину лета и к середине лета почти все они заканчивают вегетацию, находятся в фазе плодоношения, надземная часть усыхает и представлена ветошью. Лишь только ковыль-волосатик (*Stipa capillata*) как поздневегетирующий вид в июле-августе еще только зацветает и продолжает вегетацию. Зеленая фитомасса здесь достигает наибольших величин и в разные сезонные сроки в период исследований колебалась от 381 ± 28.8 до $427 \pm \pm 15.5$ г/м² (сух. вес).

В полупустынной группировке доминируют житняк пустынный (*Agropyron desertorum*), пижма тысячелистниковая (*Tanacetum achilleifolium*), грудница волосистая (*Galatella villosa*), кермек сарептский (*Limonium sareptanum*) и в меньшей степени другие виды - представители степных и пустынных группировок. Здесь злаки также рано (к середине лета) в основном завершают вегетацию. Лишь такие характерные и массовые виды как грудница волосистая, кермек сарептский и полынь австрийская продолжают вегетировать до осени и формируют в это время основную фитомассу. Зеленая фитомасса в разные сезонные сроки изменялась здесь от 89 ± 11.2 до 192 ± 14.4 г/м² (сухой вес).

В целом фитомасса данного участка сложена преимущественно несколькими доминирующими видами. В годы исследований это - прутняк простертый, мятлик луковичный, солянка листовничная, пижма тысячелистниковая, грудница волосистая, полынь австрийская, ковыли, типчак, житняки пустынный и гребенчатый, люцерна степная. Именно они формировали основную надземную фитомассу, которая на этом участке в разных элементах комплекса в период исследований была весьма велика и составляла 150-400 г/м² (1500-4000 кг/га сухой массы), а в среднем для всего участка в теплый период года изменялась в пределах 1700-2000 кг/га (Абатуров и др., 1998). Другая важная особенность растительности данного участка - многообразие последовательно сменяющихся феноаспектов, отражающееся на большой продолжительности вегетации фитоценоза. Здесь представлены три основные фенологические группы: ранневесенние, раннелетние, позднелетние длительно вегетирующие. Большинство степных злаков и разнотравья - житняки, типчак, ковыли (за исключением ковыля-волосатика), люцерна степная, подмаренник, пижма тысячелистниковая и др. - уже к середине лета заканчивают цветение, плодоносят и прекращают вегетацию. В то же время такие виды как прутняк, солянка листовничная, грудница волосистая, кермек сарептский, ковыль-волосатик активно растут, достигают максимума массы лишь к

² Обменная энергия корма представляет собой переваримую энергию за вычетом потерь с мочой и горючими газами.

сентябрю и продолжают вегетацию до поздней осени (Гордеева, Ларин, 1965).

На участке в падине со степным типом растительности при слабом выпасе скота растительность представлена в отличие от предыдущего участка исключительно степными видами. В год исследований (2002 г.) здесь были обычны типчак и ковыль-волосатик (*Stipa capillata*), тонконог гребенчатый (*Koeleria cristata*), житняк гребенчатый (*Agropyron cristatum*), лапчатка двувильчатая (*Potentilla bifurca*), люцерна степная (*Medicago romanica*), подмаренник русский (*Galium ruthenicum*) и другие степные виды. В начале лета (2-6 июня) зеленая фитомасса достигла пика ($216 \pm 9.5 \text{ г/м}^2$), в ней абсолютно господствовало несколько видов: типчак, тонконог гребенчатый, лапчатка двувильчатая в фазе цветения и колошения. К концу июля эти виды закончили вегетацию, засохли и заметно сократили свою массу. Зато существенно возросла надземная масса ковыля-волосатика, которая полностью компенсировала снижение массы закончивших вегетацию видов. В целом во второй половине лета в растительном покрове этого участка абсолютно доминировал ковыль-волосатик, который активно вегетировал, находился в фазе выхода в трубку-колошения и создавал зеленый аспект на фоне остальных уже закончивших вегетацию, засохших или плодоносящих видов. У немногочисленной здесь полыни австрийской ювенильные растения оставались зелеными, а взрослые экземпляры были представлены крупными полусохшими генеративными стеблями. Общая фитомасса оставалась высокой ($215 \pm 24.8 \text{ г/м}^2$), но вся она была представлена или зелеными растениями ковыля-волосатика ($118 \pm 18.9 \text{ г/м}^2$), или уже закончившими вегетацию, засыхающими или засохшими растениями других видов.

Участок с растительностью на последней стадии пастбищной дигрессии (сбой) расположен на межпадинной равнине рядом со скотоводческой фермой (300-400 м от водопойного колодца и загонов для животных). Участок представлял место ежедневного прогона и дневного отдыха скота (400 голов овец и коз, 40-50 голов крупного рогатого скота, 30-40 лошадей). В результате постоянного вытаптывания копытами и пастбищного стравливания характерный западинный микрорельеф сильно сглажен (Абатуров, 1991), а в растительности по всем элементам микрорельефа абсолютно преобладали сорные (рудеральные) однолетники: бассия очитковидная (*Bassia sedoides*), рогач песчаный (*Ceratocarpus arenarius*), по западинам в заметном количестве - горец птичий (*Polygonum aviculare*), местами марь (*Chenopodium* spp.). Несмотря на непрерывное выедание животными, зеленая масса этих растений была достаточно высока: на микроповышениях - $207 \pm 5.0 \text{ г/м}^2$, в западинах - 129 ± 8.2 , на микросклонах - $98 \pm$

$\pm 20.4 \text{ г/м}^2$ (сухой вес). Все эти растения активно вегетируют, что обеспечивается их постоянным общипыванием животными. Растения бассии - сочные и зеленые, рогач песчаный - светло-зеленый, жесткий и колючий. Растения сильно заедены скотом, поэтому они преимущественно мелкие: высота рогача около 1-2 см, в некоторых местах достигает 10-15 см; высота растений бассии обычно 10 см, но в некоторых куртинках достигает 20 см. Проективное покрытие фитоценоза - 40-50%. Следует отметить и такую особенность данного участка, как большое количество мух (в том числе кровососущих), постоянное присутствие которых крайне негативно отражалось на поведении сайгака, на условиях его пастбы и отдыха.

Поедаемые растения и рацион. На участке с пустынно-степным типом растительности без выпаса скота число поедаемых видов растений в период активной вегетации в начале лета, как и следовало ожидать, достигало наибольших величин (около 29 видов за время проведения эксперимента) (табл. 1). Однако основу потребляемых растений (рациона) составляли всего несколько видов: люцерна степная, клоповник пронзеннолистный, грудница волосистая и дескурайния Софии. На их долю приходилось более 70% всего рациона. Характерно, что в это время в питании представлены растения как степного комплекса (люцерна, наголоватка многоцветковая, грудница), так и пустынного (клоповник, дескурайния). Позднее по мере завершения вегетации рано цветущих растений (клоповник, дескурайния и др.) набор поедаемых видов сокращается, но в питании появляются длительно вегетирующие виды (прутняк, солянка лиственничная, горец отклоненный). Доля прутняка в рационе к середине лета достигает почти 30%, а к сентябрю прутняк абсолютно преобладает в рационе (60%) (табл. 1). Во второй половине лета доля степных видов по мере их созревания и завершения вегетации сокращается и они выпадают из рациона. В конце лета даже участие в рационе люцерны снижается до 2%. Основное место в питании занимают продолжающие рост пустынные или сухостепные длительно вегетирующие виды (прутняк, грудница, кермек, солянка лиственничная, полынь австрийская). Характерно, что на этом участке с обилием хорошо поедаемых (предпочитаемых) видов в рационе сайгаков практически совсем отсутствовали злаки.

На участке со степным типом растительности при слабом выпасе скота в период активной вегетации всех видов (начало лета) среди поедаемых растений абсолютно преобладала лапчатка двувильчатая (67% рациона), занимавшая в фитоценозе по массе лишь третье место ($17 \pm 3.1 \text{ г/м}^2$ или 8% общей фитомассы). Активно поедались также люцерна степная и полынь австрийская (12-13% рациона), несмотря на их весьма низкое обилие в

Таблица 1. Поедаемые растения и их доля в рационе сайгака на пастбищных участках с разными типами растительности

Пустынно-степной без выпаса скота						Степной со слабым выпасом скота				Пустынно-степной в условиях пастбищного сгона (3-5 августа)	
Начало лета (26-29 мая)		Лето (19-25 июня)		Конец лета (28-31 августа)		Начало лета (2-6 июня)		Вторая половина лета (27-31 июля)			
Поедаемые растения	Доля в рационе, %	Поедаемые растения	Доля в рационе, %	Поедаемые растения	Доля в рационе, %	Поедаемые растения	Доля в рационе, %	Поедаемые растения	Доля в рационе, %	Поедаемые растения	Доля в рационе, %
Люцерна степная	21	Прутняк простертый	28	Прутняк простертый	60	Лапчатка двувильчатая	67	Полынь австрийская	58	Рогач песчаный	55
Перечник пронзеннолистный	28	Люцерна степная	26	Грудница волосистая	18	Люцерна степная	13	Типчак	24	Бассия очитковидная	13
Грудница волосистая	13	Грудница волосистая	25	Люцерна степная	2	Полынь австрийская	12	Житняк гребневидный	4	Полынь австрийская	12
Дескураиния Софии	10	Кермек сарептский	8	Кермек сарептский	3	Пижма тысячелистниковая	2	Чертополох	2	Горец птичий	7.7
Кермек сарептский	7	Горец отклоненный	6	Горец отклоненный	2	Наголоватка многоцветковая	2	Кермек сарептский	4	Острец ветвистый	5.7
Наголоватка многоцветковая	5	Мятлик луковичный	2	Полынь австрийская	6	Житняк гребневидный	2	Лапчатка двувильчатая	3	Марь белая	3.7
Оносма разноцветная	1	Другие растения (13 видов)	3	Солянка листовенничная	3	Оносма разноцветная	1	Ковыль-волосатик	1	Типчак	2.4
Пижма тысячелистниковая	1			Лапчатка двувильчатая	2	Тонконог гребенчатый	1	Люцерна степная	1	Солянка листовенничная	0.6
Подмаренник русский	1			Петросимония трехтычинковая	1			Тонконог гребенчатый	1		
Другие растения (15 видов)	3			Бурачок пустынный	1			Пижма тысячелистниковая	1		
		Житняк пустынный	1			Смолевка волжская	1				
		Пижма тысячелистниковая	1								

фитоценозе (1-2% общей фитомассы). Общее участие в рационе этих трех видов превышало 90% (табл. 1). Как и в предыдущем случае сайгаки полностью избегали поедание злаковых растений, несмотря на их преобладание в фитоценозе и на ранние фазы их вегетации, когда растения характеризуются наибольшей питательностью. В целом для этого участка в раннелетний период вегетации была характерна весьма активная и успешная пастьба животных с избирательным поеданием преимущественно лапчатки двувильчатой, которая находилась в фазе бутонизации - начала цветения.

На этом же участке во второй половине лета в условиях высокой сухости и высоких температур воздуха (40°C), когда основная часть растений закончила вегетацию и активно вегетировал только ковыль-волосатик, находившийся в фазе выхода в трубку-колошения, занятое в эксперименте животное оказалось в весьма сложном положении. Сайгак потреблял преимущественно полынь австрийскую (58%), растения которой были представлены в основном крупными генеративными побегами с грубыми твердыми стеблями, при этом обилие полыни было здесь невысоким (7.1 ± 2.0 г/м² или 3.3% общей фитомассы). Отсутствие предпочитаемых питательных растений заставило сайгака поедать и злаки, прежде всего типчак (24%), представленный в данный период ветошью с небольшим включением зеленых листьев. По-видимому, потребление грубых плохо переваримых кормов отрицательно сказывалось на скорости прохождения потребленной массы через желудок: кормовая масса подолгу задерживалась в рубце, что выражалось в частой продолжительной жвачке и сопровождалось соответствующим снижением скорости потребления корма. Животное много времени тратило на поиски пригодного корма, с этой целью неоднократно срывалось с привязи и к концу экспериментального периода вообще прекратило пастьбу. Характерно, что все это происходило при обилии зеленых активно вегетирующих растений ковыля-волосатика (в фазе выхода в трубку-колошения), который совсем не поедался животным (табл. 1). Следует добавить, что после завершения эксперимента на этом участке и возвращения сайгака на участок с пустынно-степным типом растительности, где сайгаки обычно содержались в промежутках между экспериментами, нормальная пастьба сайгака сразу же восстановилась.

На участке с растительностью на стадии пастбищного сбоя пастьба сайгака была успешной, поведение животного было в пределах нормы, если не считать повышенного беспокойства в жаркое дневное время, вызываемого обилием мух. Среди поедаемых растений абсолютно преобладали доминирующие на этом участке растения: рогач песчаный (55%), в меньшей степени - бас-

сия очитковидная (13%) и полынь австрийская (12%) (табл. 1). Было хорошо заметно стремление сайгака к избирательному поеданию горца птичьего, но пастьба в куртинах с этим растением оказывалась неэффективной из-за сильной стравленности растений. В целом, несмотря на экстремальные условия на этом участке (предельная сбитость пастбища, преобладание рудеральных, казалось бы малопригодных растений, обилие скота, мух, жаркая погода), пастбищный эксперимент был завершен благополучно в отличие от эксперимента на предыдущем пастбище.

Питательная ценность рациона. Рационы сайгака по содержанию основных питательных веществ (сырой протеин, жир, углеводы) мало различались на разных участках и в разные сроки. Заметно лишь более высокое содержание сырого протеина на всех участках в ранние периоды вегетации (май-июнь) (14.0-14.8%) по сравнению с более поздними (июль-август) (12.0-12.7%) (табл. 2). Существенные различия касались переваримости кормов. На участке с пустынно-степным типом растительности без выпаса скота коэффициент переваримости был высоким (59-71 %) во все сроки исследований, что обеспечивалось постоянным наличием на этом пастбище вегетирующих (зеленых) растений. На степном участке (в падине) высокий коэффициент переваримости (68%) характерен только для первой половины лета, когда вегетируют хорошо поедаемые виды степного разнотравья. Во второй половине лета (конец июля), когда окончили вегетацию и засохли большинство произрастающих здесь растений, коэффициент переваримости ощутимо снизился (до 51%). Активно вегетирующий и обильный в это время ковыль-волосатик не поедался животными и не мог повлиять на питательность рациона. Невысоким был коэффициент переваримости (54.5%) и на участке с пастбищным сбоем, что указывает на невысокую питательную ценность произрастающих здесь рудеральных растений во второй половине лета.

Показатели питания и состояние животных. Суточное потребление корма в расчете на особь в разных условиях колебалось в широких пределах: 796-1901 г сухой массы (табл. 3). Такие различия в значительной степени связаны с неодинаковыми размерами животных, масса тела которых изменялась от 22 до 41 кг. В расчете на единицу обменного веса тела животного ($W^{0.75}$) максимальное суточное потребление фитомассы (117.3 г/кг^{0.75}) было на участке с пастбищным скотобоем и рудеральной растительностью, минимальное (54.2 г/кг^{0.75}) - на участке со степным типом растительности во второй половине лета. Соотношение величин поглощенной обменной энергии на разных участках оказалось иным: наибольшее суточное поглощение обменной энергии (1039-1068 кДж/кг^{0.75}) было на участке с пус-

Таблица 2. Химический состав рациона и фекалий сайгаков (% на абсолютно-сухую массу) и коэффициент видимой переваримости (%) на пастбищных участках с разными типами растительности

Пастбищный участок	Дата	Показатель	Органогенный кремний	Сухое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ	Сырая зола	Энегия, кДж/г	
Пустынно-степной без выпаса скота	26-29 мая	Содержание:									
		в рационе ¹	0.98	100	14.80	2.80	29.60	46.40	6.20	17.29	
		в фекалиях	2.41 ± 0.03	100	15.31	1.62	34.29	40.26	8.51	-	
			Переваримость	0	59.4	57.7	76.6	52.4	64.7	43.8	-
	19-26 июня	Содержание:									
		в рационе ¹	0.64	100	14.00	2.78	31.40	44.20	5.60	17.20	
		в фекалиях	2.25 ± 0.02	100	14.00	1.77	38.30	36.70	9.25	-	
			Переваримость	0	71.2	72.0	82.1	65.8	76.8	53.8	-
	28 августа-2 сентября	Содержание:									
в рационе ¹		0.73	100	12.7	2.53	32.9	45.7	6.16	17.24		
в фекалиях		2.30 ± 0.03	100	14.1	1.79	38.0	36.8	9.40	-		
		Переваримость	0	68.0	64.8	77.6	63.4	74.5	51.6	-	
Степной со слабым выпасом скота	2-5 июня	Содержание:									
		в рационе ¹	0.79	100	14.26	2.70	29.8	46.01	5.64	17.37	
		в фекалиях	2.45 ± 0.01	100	14.61	1.68	33.8	40.81	9.11	-	
			Переваримость	0	67.6	67.4	80.2	63.8	71.2	48.1	-
	27-30 июля	Содержание:									
		в рационе ¹	1.31	100	12.57	2.6	30.5	46.9	7.42	17.04	
в фекалиях		2.67 ± 0.03	100	14.6 ± 0.08	1.71 ± 0.02	33.7 ± 0.24	40.7 ± 0.42	9.29 ± 0.08	-		
		Переваримость	0	50.9	43.2	68.2	46.1	55.9	38.75	-	
Пустынно-степной в условиях пастбищного сбоя	3-5 августа	Содержание:									
		в рационе ¹	1.16	100	12.01	2.57	29.5	48.65	7.16	17.06	
		в фекалиях	2.55 ± 0.2	100	14.39	1.78	34.0	40.78	9.06	-	
		Переваримость	0	54.5	46.0	69.0	48.3	62.2	42.9	-	

Примечание: содержание в рационе - средневзвешенное с учетом доли разных растений в рационе.

Таблица 3. Показатели питания (переваримость, суточное потребление корма и энергии) и состояния животных (суточный привес тела) у сайгаков в зависимости от типа растительности на пастбищах

Пастбище и сезон года	Дата	Животное		Фекалии, г/особь в сутки (сухая масса)	Переваримость рациона, %	Потребление корма в сутки			Суточный привес тела	
		Пол	Масса тела, кг			г/особь (сухая масса)	г/кг ^{0.75} (сухая масса)	Обменная энергия, кДж/кг ^{0.75}	г/особь	г/кг ^{0.75}
Пустынно-степное без выпаса скота, начало лета	26-29 мая	Самец	32	431 ± 7.4	59.4	1060	78.8	704.0	166	12.3
	середина лета	Самка	22	285 ± 9.4	71.2	990	97.5	1038.8	530	52.2
	конец лета	Самка	26	386 ± 10.6	68.0	1206	104.7	1067.8	250	21.7
Степное со слабым выпасом скота, начало лета	2-6 июня	Самец	35	453 ± 18.0	67.6	1398	97.2	992.9	562	39.1
	вторая половина лета	Самец	36	391 ± 31.8	50.9	796	54.2	409.0	-262	-17.8
Пустынно-степное на стадии пастбищного сбоя, вторая половина лета	3-5 августа	Самец	41	865 ± 56.6	54.5	1901	117.3	948.8	150	9.25

тынно-степной растительностью³ и на участке со степной растительностью в начале лета (993 кДж/кг^{0.75}). Наименьшее поглощение обменной энергии (409 кДж/кг^{0.75}) характерно для того же степного участка во второй половине лета, что связано как с малой величиной переваримости рациона, так и пониженным валовым потреблением корма в это время (табл. 3). Высокая величина поглощенной обменной энергии была на участке с рудеральной растительностью в условиях сбоя (949 кДж/кг^{0.75}), что при относительно невысокой переваримости рациона объясняется повышенной величиной валового потребления корма.

Нами было показано ранее, что поддерживающий уровень обменной энергии в условиях свободной пастбы у сайгаков равен 735 ± 40.6 кДж/кг^{0.75} в сутки (Абатуров, 1999). В рассматриваемых пастбищных экспериментах поглощение обменной энергии превышало эту величину или было близко к ней на всех сравниваемых пастбищных участках за исключением степного пастбища во второй половине лета (табл. 3). Это обеспечивало положительный баланс энергии, что выражалось в росте массы тела животного. Характерно, что наибольший суточный привес был на участке с пустынно-степной растительностью (52.2 г/кг^{0.75}) и на степном участке в начале лета (39.1 г/кг^{0.75}). Меньшая величина привеса наблюдалась на уча-

стке с рудеральной растительностью в условиях сбоя (9.3 г/кг^{0.75}), тем не менее и здесь животное было достаточно обеспечено кормом и поддерживало положительный энергетический баланс.

Значительно ниже поддерживающего уровня было поглощение обменной энергии на степном участке во второй половине лета, что привело к отрицательному привесу и быстрому снижению массы тела животного (табл. 3). Ежедневные потери массы тела в экспериментальный период составляли здесь 262 г/особь, или 17.8 г/кг^{0.75}. Следует заметить, что после завершения эксперимента на этом участке и перевода животного на участок с пустынно-степной растительностью отрицательный привес сразу же сменился на положительный и животное быстро восстановило прежнюю массу тела.

ОБСУЖДЕНИЕ

Итак, из трех сравниваемых типов пастбищной растительности требованиям сайгаков в наибольшей степени отвечают пастбища с комплексной пустынно-степной растительностью. Максимальное видовое разнообразие, включающее типично степные, полупустынные и пустынные типы фитоценозов, высокая продуктивность наземной фитомассы, обилие двудольных травянистых растений и полукустарничков, относящихся к предпочитаемым сайгаками растениям, и, самое главное, длительная (до поздней осени) вегетация растений, обеспечиваемая последовательной сменной вегетирующих в разные сроки видов, делает

³Относительно невысокое здесь потребление корма в конце весны (26-27 мая), по-видимому, связано с пониженной активностью пищеварения у животных в переходный период от зимних рационов с большим участием концентрированных зерновых кормов к питанию зеленым клетчатковым кормом летом.

эти пастбища наиболее привлекательными для сайгаков. Все растения данного комплекса по длительности вегетации разделяются на три сменяющие друг друга фенологические группы: (1) ранневесенние с укороченным периодом вегетации, цветущие и заканчивающие вегетацию в апреле-мае; (2) раннелетние растения, заканчивающие цветение и вегетацию к засушливому периоду лета (июнь-июль); (3) летние и позднелетние растения, цветущие с июля-августа и продолжающие вегетировать до поздней осени. Большая часть последних за исключением ковыля волосатика, цветущего в июле-августе, относится к пустынным и полупустынным группировкам растительности (прутняк простертый, грудница волосистая, солянка листовичная, кермек сарептский и др.). Именно эти растения становятся основным кормом сайгаков в засушливый летний период и до поздней осени. Такая смена феноаспектов отражается на смене состава поедаемых сайгаками растений. Как было показано выше, в начале лета основу питания составляли раннецветущие и быстро вегетирующие массовые виды (в нашем случае это дескурайния, клоповник пронзеннолистный, грудница волосистая, люцерна) - представители как степных, так и пустынных фитоценозов. Обращает на себя внимание полное отсутствие в рационе злаков - обильных растений в этом пастбищном типе растительности. В дальнейшем по мере окончания вегетации и засыхания большинства раннецветущих растений все большее место в рационе занимают длительновегетирующие поздноцветущие виды, относящиеся в основном к пустынным и полупустынным фитоценозам. Чаще всего это представители семейства маревых, а в нашем случае - прутняк простертый (см. табл. 1). Высокое обилие в этом типе пастбищ именно таких длительновегетирующих и предпочитаемых сайгаками растений обеспечивает полноценное питание сайгаков и пригодность этих пастбищ для обитания сайгаков практически во все сезоны, в том числе и в засушливый период лета, когда основная часть растений закончила вегетацию и превратилась в малопитательную ветошь. Приуроченность сайгаков к полупустыне с комплексным пустынно-степным типом растительности отмечалась ранее другими авторами (Афанасьев, 1960; Банников и др., 1961; Жирнов, 1998).

Иная картина наблюдается на пастбищах со степным типом растительности, для которого характерно преобладание в видовом составе дерновинных злаков и степного разнотравья. Хорошо известно, что для растительности дерновинно-злаково-разнотравных южных степей характерна общая закономерность, заключающаяся в быстрой смене феноаспектов, более коротком цикле веге-

тации, завершающемся уже к середине лета (Лавренко, 1940). Наиболее активная вегетация приходится на поздневесенне-раннелетнюю (май) и первую летнюю (июнь) фазы, когда цветут дерновинные злаки (типчак, перистые ковыли) и степные двудольные. Вторая летняя фаза (конец июня-середина июля) - это период летнего выгорания растительности, когда степь приобретает "соломенно-желтую окраску от высохших стеблей типчака и перистых ковылей" (Лавренко, 1940, стр. 121). Характерно, что во второй половине июля и в августе зацветает ковыль-волосатик, у которого в это время активно растут листья и "степь снова зеленеет" (Лавренко, 1940, там же). Именно такая картина наблюдалась и в нашем случае на экспериментальном участке со степной растительностью. Как мы показали выше, в начале лета (первая половина июня), когда в растительности был большой выбор активно вегетирующих хорошо поедаемых растений, сайгаки были полностью обеспечены высококачественным кормом, переваримость, потребление корма и энергии, привес достигали наивысших значений. Характерно, что и в этом случае основу питания составляли двудольные растения, тогда как более обильные здесь дерновинные злаки, как и в предыдущем случае, не поедались сайгаками, хотя и находились еще на ранних стадиях вегетации. Ситуация резко изменилась во второй половине лета. Уже к двадцатым числам июля завершила вегетацию и засохла основная часть видов этого степного фитоценоза. В таком состоянии растительность не обеспечивала полноценного питания сайгаков: переваримость поедаемого корма, уровень потребления пищи и энергии оказались ниже нормы, что резко отразилось на балансе энергии, который стал отрицательным и привел к потерям массы тела. Характерно, что абсолютно доминирующий в фитоценозе и активно вегетирующий в это время ковыль-волосатик, находящийся на ранней стадии вегетации и создающий зеленый аспект, даже в этой ситуации с дефицитом других зеленых кормов не поедался экспериментальными животными и не спасал положение. Следует особо отметить, что ковыли вообще относятся к плохо поедаемым растениям. Они в качестве корма животных значительно уступают другим злакам и поедаются только на самых молодых фазах вегетации, позднее "с начала колошения стебли их совсем не поедаются, а у многих ковылей в это время плохо поедаются даже листья" (Ларин и др., 1950, стр. 247). По данным этих же авторов ковыли лучше поедаются лошадьми, хуже - овцами и крупным рогатым скотом и хуже всего - верблюдами. Безусловно, к последней категории относятся и сайгаки. По всей видимости, ковыли для сайгаков - это слабопереваримые

растения, не обеспечивающие полноценного питания, что мы отмечали ранее (Абатуров, 1999). В связи со сказанным нам представляется сомнительным отнесение ковылей к основным кормовым растениям сайгаков (Банников и др., 1961; Близнюк, Бакташева, 2001). Обнаружение их в большом количестве в рубце животных может свидетельствовать или о том, что они накапливаются в рубце из-за низкой переваримости, или о бедности кормовой базы, выражающейся в отсутствии выбора более питательных растений в условиях фитоценозов с доминированием ковылей.

Из сказанного следует, что степные пастбища с преобладанием дерновинных злаков не могут обеспечить полноценного питания сайгаков и мало пригодны для их обитания. Лишь в короткий период весной и в начале лета они за счет вегетирующего разнотравья обладают высокими кормовыми качествами, но быстро, уже к середине лета, из-за завершения вегетации разнотравья и отсутствия длительно вегетирующих двудольных растений становятся непригодными для сайгаков. Преобладание в составе таких фитоценозов дерновинных злаков, прежде всего ковылей, особенно поздневегетирующего ковыля-волосатика - наименее питательного из всех ковылей (Ларин и др., 1950), значительно ухудшает кормовое качество этих пастбищ для сайгаков или даже делает их мало пригодными для постоянного обитания.

И, наконец, эксперимент с пастьбой сайгака в экстремальных условиях с растительностью на последней стадии пастбищной дигрессии (сбой) и абсолютным доминированием на пастбище рудеральных однолетних растений показал, что даже такая крайняя деградация растительности не вызывает ощутимого ухудшения кормовой обеспеченности. Мы уже отмечали ранее, что сайгаки предпочитают многие сорные растения, не поедаемые домашними животными (Абатуров и др., 1982). В данном случае рудеральные растения, в обилии разрастающиеся на последних стадиях пастбищной дигрессии, успешно поедаются и усваиваются сайгаками даже на поздних фазах вегетации, обеспечивая положительный энергетический баланс животных. Весьма важно, что постоянное общипывание растений пасущимися животными делает вегетацию в этих условиях более продолжительной, что опять же положительно влияет на питание животных. Следует отметить, что подобная ситуация наблюдается не только в условиях пастбищного эксперимента, но характерна и для реальных условий обитания сайгаков. Можно напомнить ситуацию на пастбищах Калмыкии в 70-х гг. прошлого века, когда значительное превышение допустимого поголовья овец вызвало повсеместную деградацию пастбищ с господством отмеченных выше рудеральных растений в основных местах обитания сайгаков.

Именно в эти годы Калмыцкая популяция сайгаков находилась в наилучшем состоянии: численность, плодовитость, упитанность достигали максимального уровня (Сайгак, 1998; Близнюк, Букреева, 2000).

Из всего сказанного видно, что степные пастбища, на которых господствуют дерновинные злаки, особенно ковыли, характеризуются низкими кормовыми качествами, не обеспечивают сайгакам полноценного питания и мало пригодны для них. Следует отметить, что видовой состав таких пастбищ сильно зависит от интенсивности пастьбы копытных животных. Общеизвестно, что пастьба скота на степных пастбищах (как и на пустынных и полупустынных) при увеличении интенсивности вызывает последовательную смену степной дерновинно-злаковой растительности на фитоценозы с господством ксерофильных кустарничков и полукустарничков, однолетних и двухлетних рудеральных растений (горец птичий, рогач песчаный, полынь австрийская и др.) (Высоцкий, 1915; Лавренко, 1940; Горшкова, 1973 и др.). Очевидно, такая смена, как следует из вышеизложенного, улучшает кормовое качество таких пастбищ для сайгаков. И, наоборот, исключение пастьбы животных, сопровождающееся восстановлением степной дерновинно-злаковой растительности, делает степные пастбища мало- или совсем непригодными для сайгаков. Представляется очевидным, что такие пастбищные смены растительности должны отражаться на распространении и численности сайгаков.

В связи со сказанным возникает необходимость затронуть вопрос о причинах широко обсуждаемого в настоящее время падения численности сайгака, произошедшего в последнее десятилетие по всему ареалу. Это касается в том числе и калмыцкой популяции сайгака, численность которой в последние несколько лет снизилась в десятки раз. Причины такого падения пока не установлены, традиционно их связывают с нелегальной (браконьерской) добычей сайгаков. Однако нам представляется, что эта проблема гораздо сложнее и ее решение не столь однозначно, в равной мере с браконьерством возможны и другие причины, в том числе естественные. Хорошо известно, что именно в эти годы происходило коренное изменение растительности в основных местах обитания калмыцкого сайгака (Черные земли), вызванное резким снижением поголовья скота (овец) и выразившееся в формировании фитоценозов с абсолютным доминированием ковылей, особенно ковыля-волосатика (Мяло, Левит, 1996; Неронов, 1997; 1998). Это дает основания предполагать, что именно экспансия ковыльных фитоценозов в Черных землях могла послужить одной из возможных причин современного ухудшения состояния популяции сайгака

в Калмыкии. Изложенные нами данные о том, что дерновинно-злаковые фитоценозы с доминированием ковылей не обеспечивают полноценного питания сайгаков и мало пригодны для их обитания, указывают на вероятность именно такого варианта событий. Совершенно очевидно, что окончательный ответ на вопрос о всем комплексе причин ухудшения состояния популяции сайгака требует специальных исследований. Может случиться, что для восстановления численности сайгака в Калмыкии окажется необходимой не только борьба с браконьерством, но и восстановление нормального пастбищного режима на этих землях. Напомним еще раз, что в 70-е г. 20 века, когда на этих пространствах господствовали пастбищные фитоценозы с доминированием ксерофильных полукустарничков, рыхло-дерновинных злаков, эфемеров и эфемероидов, многих рудеральных однолетников, численность сайгаков достигала наибольших величин, несмотря на масштабную промысловую эксплуатацию популяции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди требований сайгаков к качеству пастбищных кормовых ресурсов обязательным является наличие в составе пастбищных фитоценозов набора двудольных растений, предпочитаемых сайгаками, и продолжительная вегетация растений, охватывающая как засушливый летний период, так и холодный позднесенний и даже зимний периоды. Такими свойствами в наибольшей степени обладают пустынно-степные фитоценозы, распространенные в зоне полупустыни. Большое видовое разнообразие растительности таких фитоценозов, включающее как пустынные, так и степные типы, обилие хорошо поедаемых двудольных растений (разнотравья), которые включают большой набор длительно вегетирующих видов (с весны до поздней осени), обеспечивают сайгаков полноценным питанием почти во все сезоны года и делают такие пастбища оптимальными для постоянного обитания сайгаков.

Степные пастбища с господством дерновинных злаков, особенно ковылей, характеризуются низким кормовым качеством для сайгаков. Низкая питательная ценность доминирующих видов (дерновинных злаков) и короткий цикл вегетации большинства видов, завершающийся уже к середине лета, делают эти пастбища мало- или совсем непригодными для постоянного обитания этих животных.

Особое место в ряду пригодных для сайгаков местообитаний занимают пастбища домашнего скота. Даже сильное пастбищное воздействие домашнего скота, приводящее к смене естественных фитоценозов на растительность с господством рудеральных однолетников (рогач песчаный,

бассия очитковидная, марь белая и др.), не вызывает ощутимого ухудшения пищевого качества пастбищных фитоценозов и кормовой обеспеченности сайгаков.

Таким образом, полупустынные типы растительных сообществ с доминированием в фитоценозах длительно вегетирующих двудольных травянистых растений и полукустарничков оптимальны для сайгаков, тогда как степные пастбища с преобладанием ранне вегетирующих злаков и разнотравья не обеспечивают положительного энергетического баланса пасущихся животных и могут использоваться сайгаками только в короткий весенний и раннелетний периоды. Полученные данные позволяют заключить, что пастыба скота на степных пастбищах может приводить к улучшению кормового качества растительности для сайгаков и, очевидно, положительно влиять на их численность и распространение.

Исследования выполнены при финансовой поддержке грантов РФФИ (03-04-48024), Программы фундаментальных исследований Президиума РАН "Научные основы сохранения биоразнообразия России" (№ 5.3) и Программы Отделения биологических наук РАН "Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами" (№2.2.1.2.1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абатуров Б.Д.*, 1991. Изменение мелких форм рельефа и водно-физических свойств тяжелосуглинистых почв полупустыни под влиянием пастыбы животных // Почвоведение. № 8. С. 6-17. - 1999. Критические параметры качества растительных кормов для сайгаков (*Saiga tatarica*) на естественном пастбище в полупустыне // Зоол. журн. Т. 78. № 8. С. 999-1010.
- Абатуров Б.Д., Колесников М.П., Никонова О.А., Позднякова М.К.*, 2003. Опыт количественной оценки питания свободнопасущихся млекопитающих в естественной среде обитания // Зоол. журн. Т. 82. №1. С. 104-114.
- Абатуров Б.Д., Кузнецов Г.В., Магомедов М.-Р.Д., Петелин Д.А., Фекаду Кассайе*, 1996. Оценка кормовой обеспеченности диких копытных в сухой сезон на луговых пастбищах Эфиопии // Зоол. журн. Т. 75. Вып. 3. С. 439-450.
- Абатуров Б.Д., Магомедов М.-Р.Д.*, 1988. Питательная ценность и динамика кормовых ресурсов как фактор состояния популяций растительных млекопитающих // Зоол. журн. Т. 67. Вып. 2. С. 223-234.
- Абатуров Б.Д., Петрицев Б.И., Колесников М.П., Субботин А.Е.*, 1998. Сезонная динамика кормовых ресурсов и питание сайгака на естественном пастбище в полупустыне // Усп. совр. Биол. Т. 118. Вып. 5. С. 564-584.

- Абатуров Б.Д., Холодова М.В., Субботин А.Е., 1982. Интенсивность питания и переваримость кормов у сайгаков // Зоол. журн. Т. 61. Вып. 12. С. 1870-1881.
- Афанасьев А.В., 1960. Зоогеография Казахстана. Алма-Ата: Изд-во Академии наук Казахской ССР. 260 с.
- Банников А.Г., Жирное Л.В., Лебедева Л.С., Фандеев А.А., 1961. Биология сайгака. М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов. 336 с.
- Близнюк А.И., Бакташева Н.М., 2001. Весеннее питание сайгаков, *Saiga tatarica*, калмыцкой популяции // Зоол. журн. Т. 80. № 6. С. 743-748.
- Близнюк А.И., Букреева О.М., 2000. Плодовитость и отел сайгака, *Saiga tatarica*, калмыцкой популяции на современном этапе // Зоол. журн. Т. 79. № 9. С. 1124-1132.
- Высоцкий Г.Н., 1915. Ергеня. Культурно-фитологический очерк // Тр. Бюро по прикладной ботанике. Петроград. Т. 8. Вып. 10-11. С. 1113-1443.
- Гордеева Т.К., Ларин И.В., 1965. Естественная растительность полупустыни Прикаспия как кормовая база животноводства. М.: Наука. 160 с.
- Горшкова А.А., 1973. Пастбища Забайкалья. Иркутск: Вост.-Сиб. книжн. изд-во. 160 с.
- Жирное Л.В., 1998. Особенности размещения сайгаков по природным зонам и типы кочевков / Ред. Соколов В.Е., Жирнов Л.В. Сайгак. Филогения, систематика, экология, охрана и использование. М. С. 115-121.
- Инструкция для зональных агрохимических лабораторий по анализу кормов и растений. 1968. М.: Колос. С. 1-55.
- Каменецкая И.В., 1952. Естественная растительность Джаныбекского стационара // Тр. Комплексной научной экспедиции по вопросам полезного лесоразведения. Т. II. М.: Изд-во Академии Наук СССР. С. 101-162.
- Колесников М.П., Абатуров Б.Д., 1997. Формы кремния в растительном материале и их количественное определение // Успехи современной биологии. Т. 117. Вып. 5. С. 534-548.
- Кучерук В.В., 1959. Степной комплекс млекопитающих в фауне Палеарктики / Ред. Формозов А.Н. География населения наземных животных и методы его изучения. М.: Изд-во Академии Наук СССР. С. 45-87.
- Лавренко Е.М., 1940. Степи СССР // Растительность СССР. Т. 2. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 265 с.
- Ларин И.В., Агагабян Ш.М., Работное Т.А., Любская А.Ф., Ларина В.К. и др., 1950. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. Т. I. М.-Л.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы. 688 с.
- Магомедов М.-Р.Д., Ахмедов Э.Г., Яровенко Ю.Я., 2001. Дагестанский тур. М.: Наука. 138 с.
- Магомедов М.-Р.Д., Ахтаев М.-Х.Р., 1993. Зависимость питания и состояния популяции гребенщиц ковой песчанки (*Meriones tamariscinus*) от динамики кормовых ресурсов // Зоол. журн. Т. 72. Вып. 2. С. 101-111.
- Магомедов М.-Р.Д., Омаров КЗ., 1995. Особенности питания и состояния природной популяции хомяка Радде (*Mesprocricetus raddei avaricus*) в агроландшафтах горного Дагестана // Зоол. журн. Т. 74. Вып. 3. С. 123-133.
- Мак-Дональд П., Эдварде Р., Гринхалдж Дж., 1970. Питание животных. М.: Колос. 504 с.
- Мяло Е.Г., Левит О.В., 1996. Современное состояние и тенденция развития растительного покрова Черных земель // Аридные экосистемы. Т. 2. № 2-3. С. 145-152.
- Неронов В.В., 1997. К истории массового расселения и фитоценологии тырсы (*Stipa capillata* L.) в Калмыкии // Аридные экосистемы. Т. 3. № 5. С. 82-92. - 1998. Антропогенное остепнение пустынных пастбищ северо-западной части Прикаспийской низменности // Успехи совр. биол. Т. 118. Вып. 5. С. 597-612.
- Роде А.А., Польский М.Н., 1961. Почвы Джаныбекского стационара, их морфологическое строение, механический и химический состав и физические свойства / Ред. Роде А.А. Почвы полупустыни северо-западного Прикаспия и их мелиорация. Тр. Почвенного института им. В.В. Докучаева. Т. 56. С. 3-214.
- Сайгак. Филогения, систематика, экология, охрана и использование. 1998. Ред. Соколов В.Е., Жирнов Л.В. М. 356 с.
- Bell R.H.V., 1971. A grazing ecosystem in the Serengety // Sci. Amer. V. 225. P. 86-93.
- Berry H.H., Louw G.N., 1982. Nutritional measurements in a population of free-ranging wildebeest in Etosha National Park // Madoqua. V. 13. P. 101-125.
- Eisfeld D., 1985. Ansprüche von Rehen an die Qualität ihrer Nahrung // XXII Congr. Intern. Union of Game Biol. (Brussels). P. 1027-1034.
- Gwynne M.D., Bell R.H.V., 1968. Selection of vegetation components by grazing ungulates in the Serengety National Park // Nature. V. 220. P. 390-393.
- Owen-Smith N., Cooper S.M., 1989. Nutritional ecology of a browsing ruminant, the kudu (*Tragelaphus strepsiceros*), through the seasonal cycle // J. Zool. L. V. 219. P. 29-43.
- Pellew R.A., 1984. Food consumption and energy budgets of the giraffe // J. Appl. Ecol. V. 21. P. 141-150.
- Sinclair A.R.E., 1974. The natural regulation of buffalo populations in East Africa. IV. The food supply as a regulating factor, and competition // East Afr. Wildl. J. V. 12. P. 291-311.
- Stanley Price M.R., 1978. The nutritional ecology of coe's hartebeest (*Alcelaphus buselaphus cocci*) in Kenya // J. Appl. Ecol. V. 15. P. 33-49.

PROVIDING OF SAIGAS (*SAIGA TATARICA*) WITH FORAGE AND THEIR STATE IN PASTURES WITH VEGETATION OF DIFFERENT TYPES

B. D. Abaturov¹, K. O. Larionov², M. P. Kolesnikov³, O. A. Nikonova¹

Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow 119071, Russia

²*Saratov State University, Saratov 410071, Russia*

³*Institute of Biochemistry, Russian Academy of Sciences, Moscow 119071, Russia*

e-mail: abaturov@imb.ru

A response of saigas to forage supply was investigated in three types of phytocenoses: steppe with the predominance of bunch grasses; semi-desert with complex desert and steppe vegetation; and pasture with ruderal vegetation in conditions of overstocking. In all the cases, the species composition of consumed plants, the level of forage and energy consumption, digestibility of diet and dynamics of increase in the body weight of experimental animals were determined. The desert-steppe pasture with an abundance of dicolytedonous plants with long growing period, which are well eaten by animals, satisfied requirements of saigas. This pasture supplied animals with food of full value for the whole year round and provided the positive material and energetic balance of animals. The steppe sod grass-forb pasture was little or fully unsuitable for animals. The abundance of badly eaten bunch grasses (*Stipa* spp.) and a short cycle of vegetation in herbs make these pastures unsuitable as feeding areas from the middle of summer when parameters of saiga nutrition in the experiment were lower than the critical level, and the weight of animals was drastically reduced. In the extreme conditions of vegetation degradation due to overstocking, animals predominantly consumed dominant ruderal plants (*Ceratocarpus arenarius*, *Bassia sedoides*), and animals were supplied with food of full value even at the late stages of vegetation (August), keeping the positive balance and gain. Pasturage of cattle in steppe landscapes is suggested to be a necessary condition for the sustenance of the pasture state suitable for saiga. Pastures with the dominance of sod grasses are unsuitable for these animals.