

УДК 599.323.44:591.5

ЗАВИСИМОСТЬ СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИИ ПОЛУДЕННОЙ ПЕСЧАНКИ (*MERIONES MERIDIANUS*, RODENTIA, GERBILLIDAE) ОТ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ КОРМОВЫМИ РЕСУРСАМИ В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ПРИКАСПИИ

© 2024 г. Р. Р. Омаров^а, *, К. З. Омаров^а

^аПрикаспийский институт биологических ресурсов – обособленное подразделение ФГБУН Дагестанского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Махачкала, 367032 Россия

*e-mail: rizvan12345@rambler.ru

Поступила в редакцию 01.09.2023 г.

После доработки 19.12.2023 г.

Принята к публикации 08.02.2024 г.

В условиях Северо-Западного Прикаспия состояние популяции полуденной песчанки определяется динамикой кормовых ресурсов. Важным компонентом среды, определяющим состояние полуденной песчанки, являются кустарниковые заросли, которые служат хорошим убежищем для животных. Установлено, что на песчаном бархане, где отмечена более высокая плотность кустарниковых зарослей, по сравнению с открытыми участками опустыненной степи, повышается продуктивность растительности и изменяется видовой состав растений. Показана связь показателя плотности населения песчанок с продуктивностью растительности ($R = 0.74$, $P < 0.05$). Кроме того, показана связь численности песчанок с продуктивностью луковичек мятлика (*Poa bulbosa*), которая колебалась в годы исследований на участке песчаных барханов от 3.7 до 5.5 ц/га сухой массы, а на участке опустыненной степи от 2.3 до 3.8 ц/га. В соответствии с характером обеспеченности кормовыми ресурсами отмечались изменения в численности полуденных песчанок в различные сезоны года от 4 до 24 особей/га на песчаных барханах и от 2 до 14 особей/га в опустыненной степи.

Ключевые слова: грызун, демография, численность, кормовые ресурсы, песчаная дюна, пустынная степь, Дагестан

DOI: 10.31857/S0044513424020084, EDN: VWGPHO

В настоящее время хорошо известно, что одним из ведущих факторов, определяющих устойчивое состояние популяций животных и их пространственное распределение, является обеспеченность кормовыми ресурсами на протяжении всего жизненного цикла (Магомедов, 1995; Абатуров и др., 1996; Абатуров, 2005, 2021). При этом известно, что природные популяции растительноядных млекопитающих в различные периоды жизненного цикла испытывают дефицит кормов, когда уровень потребления кормов не обеспечивает потребностей животных (Scogland, 1980; Batzli et al., 1981; Sinclair et al., 1982; Абатуров, Холодова, 1989; Магомедов, 1989; Магомедов, Ахтаев, 1993; Магомедов, Омаров, 1995; Абатуров и др., 2005, 2008, 2018). Уровень потребления кормов дикими растительноядными млекопитающими меняется в сезонном цикле в зависимости от обилия и питательной ценности кормов (Trudell, White, 1981; Абатуров, 1984; Batzli, Cole, 1979; Абатуров, Магомедов, 1988; Магомедов,

1995; Абатуров, 2021). Особенно важны такие изменения для популяций растительноядных млекопитающих, населяющих аридные территории, где животные постоянно сталкиваются с дефицитом кормов.

Это в полной мере относится и к популяциям полуденной песчанки (*Meriones meridianus* Pallas 1773), которая является одним из важнейших видов грызунов аридных регионов Старого Света, населяющих огромные пространства от Северного и Северо-Западного Прикаспия до Алашаня, Внутренней Монголии и Шаньси; на север до Волгограда; до низовий Уила, верховий Эмбы, Бетпак-Далы, северного Прибалхашья, Джунгарии и Тувы; на юг до Цайдама, Кашгарии, североафганских равнин, центрального Ирана (Громов, Ербаева, 1995; Павлинов и др., 1990; Павлинов, 2002). Благодаря своей массовости, активной роющей и пищедобывательной деятельности полуденная песчанка является одним из наиболее значимых

видов грызунов полупустынных ландшафтов Северо-Западного Прикаспия и является важным компонентом функционирования этих экосистем.

Полуденная песчанка (*Meriones meridianus* nogaigorum Neftner 1927) — типичный псаммофил, обитатель песчаных массивов, где предпочитает полужакрепленные пески или закрепленные пески с оголенными пятнами на вершинах гряд и бугров, с более или менее значительными зарослями кустарников; определенно избегает как хорошо закрепленных высокотравных участков, так и незакрепленных барханов (Ралль, 1939; Неронов и др., 1997; Shenbrot et al., 1999). Многие аспекты экологии данного вида, включая динамику численности, структуру популяций, характер размножения, расселение и др., достаточно хорошо изучены (Шилова и др., 2000, 2009; Неронов, Александров, 2004; Яковлев и др., 2009; Кузнецов и др., 2011; Стахеев, 2012; Tchabovsky et al., 2004, 2016, 2019; Суркова, 2020; Чабовский и др., 2023). Ранее нами была проведена работа по изучению сезонных особенностей питания полуденной песчанки в Северо-Западном Прикаспии (Омаров и др., 2015) и интенсивности ее питания в неволе (Омаров, Омаров, 2023). Целью настоящего исследования является оценка состояния популяции полуденной песчанки в зависимости от продуктивности растений и энергетической ценности кормовых ресурсов в различные сезоны года в Северо-Западном Прикаспии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Полевые исследования были проведены в условиях полупустынной зоны северной части западного Прикаспия в различные сезоны с 2015 по 2018 год в районе южной оконечности Кумского песчаного массива (15 км южнее р. Кумы) на территории “Биосферной станции” ПИБР ДФИЦ РАН (44°40'72" с. ш., 46°24'77" в. д.).

Почвенный покров района исследований в основном представлен светло-каштановыми почвами и солончаками, в сочетании с барханными песками, что характерно в целом для всего Северного Дагестана (Залибеков, 2010).

В районе исследований можно выделить два крупных ландшафтных образования: открытые участки степи с закрепленными песками (70–75 %) и песчаные барханы, густо заросшие зарослями кустарников тамарикса (*Tamarix*) и джужгуна безлистного (*Calligonum aphyllum*) (25–30 %). Эти ландшафтные образования имеют различия как по продуктивности растительного покрова, так и по плотности кустарниковых зарослей тамарикса Мейера (*T. meyeri*), тамарикса ветвистого (*T. ramosissima*), тамарикса восьмитычинкового (*T. octandra*) и джужгуна. Эти различия и предопределили выбор для исследований двух опытных участков, которые в статье для удобства названы

песчаными барханами (участок № 1) и опустыненной степью (участок № 2).

Основа фитоценоза данной территории представлена песчаными вариантами травянистой растительности на разбитых песках, в сочетании с зарослями кустарников тамарикса Мейера и джужгуна безлистного. В растительном покрове нижнего яруса доминируют разнотравно-житняковые, житняково-ковыльные, житняково-прутьяковые, солянково-полынные, эфемерово-полынные и другие ассоциации. Растительность однообразна, низкоросла, распределена мозаично. Подавляющая часть растений летом прекращает развитие, выгорает. Только весной и осенью поверхность покрывается зелеными растениями. Здесь весьма широко представлены эфемеры и эфемероиды, среди которых выделяется мятлик луковичный (*Poa bulbosa*) (Магомедов, Муртазалиев, 2001; Муртазалиев, 2002; Омаров и др., 2015).

Растительный покров района исследований изучали стандартными геоботаническими методами (Быков, 1952, 1970, 1978; Быков, Головина, 1965; Раменский, 1971; Неронов, 2002). Для определения продуктивности растительности во все сезоны года на обоих опытных участках закладывали по 10–18 квадратных площадок размером 0.25 м² каждая, с которых срезали всю надземную растительность текущего года на высоте 1 см. Срезанные растения, после полного разделения по видам и отделения ветоши, закладывали в бумажные пакеты и высушивали в термостате до постоянного веса при температуре 95 °С, что занимало, как правило, не более суток. Взвешивание производили на весах ВЛКТ-500 с точностью измерений 0.001 мг.

При оценке подземной продукции мятлика луковичного срезали фрагмент пласта почвы площадью 1 дм и толщиной 5 см, который помещали в почвенный мешочек. После высушивания в термостате до постоянного веса при температуре 95 °С данный фрагмент пласта почвы просеивали и из сита выбирали луковички мятлика. Затем определяли их сухую массу на весах ВЛКТ-500.

Случайное расположение проб в пространстве достигалось во всех случаях распределением их по произвольно выбранной трансекте.

Укосы растений проводили в течение всего периода наблюдений. Сроки укосов соответствовали ритму развития растительности (весенняя вегетация эфемеров, развитие летнего разнотравья, осеннее плодоношение большинства видов растений, вторичная вегетация некоторых видов растений, которые сохраняются зимой) и ритму сезонных явлений песчанок (весеннее размножение и осеннее размножение).

Видовой состав растений определяли на основе гербарного материала и в соответствии со списком видов данной территории.

Биохимический анализ содержимого желудков проводили стандартными методами (Ермаков и др., 1972). Содержание сырого протеина рассчитывали по концентрации общего азота, определяемого по Кьельдалю, сырой жир оценивали эфирной экстракцией липидов, сырую клетчатку (целлюлозу и гемицеллюлозу без лигнина) — гидролизом в кислоте и щелочи (по Геннебергу и Штоману), сырой лигнин — по Штоману.

Энергетическую ценность содержимого желудков, которая косвенно отражает качество потребляемых полуденной песчанкой кормов, рассчитывали по формуле:

$$ВК = 4.3 П + 9.4 Ж + 4.2 К + 4.2 БЭВ$$

где ВК — валовая калорийность (ккал/г сухого вещества);

П, Ж, К, БЭВ — количество (г) протеина, жира, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ на 100 г корма.

Для белков использовался коэффициент 4.3, а не 5.3, т.к. в организме белки окисляются не полностью, а только до $CO(NH_2)_2$ (Шмидт-Ниельсен, 1982). Пересчет единиц — ккал на кДж — осуществлялся посредством коэффициента 4.1662. Энергетические эквиваленты составили соответственно для протеина 18.9 кДж, жира 39.0, углеводов 17.6 кДж.

Учеты численности полуденных песчанок проводили с использованием плашек типа “Геро” стандартным капканно-площадочным методом на квадратных площадках размером 0.25 га с дальнейшим пересчетом на 1 га (Карасева, Телицина, 1996). В один учетный период на каждом опытном участке вдоль случайно выбранной трансекты закладывали по 7–10 квадратных учетных площадок. На этих площадках за сутки до начала учетов прикапывали все заброшенные и явно неиспользуемые зверьками норы. На следующий день к вечеру во все жилые, а также во все открывающиеся норы ставили плашки. На одну учетную площадку выставляли 75–90 плашек. Учетные площадки держали не менее трех суток до полного вылова всех зверьков, т.к. в течение первых суток вылавливается в среднем 57%, а в течение двух суток — в среднем 87%.

Учеты численности песчанок на опытных участках проводили 6 раз в год в различные сезоны года — весной в период вегетации эфемеров и первого цикла размножения песчанок (три учетных периода: начало апреля, конец апреля и середина мая); летом в период высыхания большей части растительности (середина июля — начало августа); осенью в период массового плодоношения их кормовых растений и второго цикла размножения (середина сентября — конец сентября);

зимой в период почти полного прекращения вегетации растительности (середина января — начало февраля). Объем выполненных работ представлен в табл. 1.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Состояние растительных ресурсов в районе исследований

В растительном покрове в районе исследований доминируют типичные псаммофиты. Из кустарников здесь чаще всего встречаются тамарикс (*Tamarix meyeri*, *T. ramosissima*) и джугун безлистный. Травостой представлен некоторыми злаками (житняк сибирский (*Agropyron sibiricum*)) и разнотравьем (доминируют василек песчаный (*Centaurea arenaria*), дубровник белый (*Teucrium polium*), полынь таврическая (*Artemisia taurica*), солянка сорная (*Salsola tragus*), щирица белая (*Amaranthus albus*), верблюдка кавказская (*Corispermum caucasicum*), рогоплодник песчаный (*Ceratocarpus arenarius*) и некоторые другие). В остепненных участках песков доминирующее положение занимают полынно-злаковые ассоциации с преобладанием полыни таврической.

Образовавшиеся в результате ветровых надувов межбарханные депрессии почти голые, с редкими, но крупными кустами тамарикса, джугуна, полыни таврической, кохии простертой (*Kochia prostrata*) и отдельными скоплениями колосняка гигантского (*Leymus racemosus*).

В весенний период практически по всей территории, кроме голых вершин песчаных дюн, бурно развиваются эфемеры: костер мягкий (*Bromus mollis*), мятлик луковичный (*Poa bulbosa*), ячмень заячий (*Hordeum leporinum*), козелец мягкий (*Scorzonera mollis*), люцерна мелкая (*Medicago minima*), мак песчаный (*Papaver arenarium*), дрема белая (*Melandrium album*) и другие виды, образующие сомкнутый покров. Важно, что многие из них (костер мягкий, мятлик луковичный, ячмень заячий, люцерна мелкая) относятся ко вторично вегетирующим видам, т.е. дают второй пик зеленой продукции после осенних дождей. К началу лета растения-эфемеры сменяются на летние виды разнотравья, развитие которых продолжается до начала октября. Осенью же начинается массовое плодоношение многочисленных однолетних маревых (солянка сорная (*Salsola pestifer*), петросимония раскидистая (*Petrosimonia brachiata*), бассия иссополистная (*Bassia hyssopifolia*)) и некоторых кустарников этого же семейства (сарсазана шишковатого (*Halocnemum strobilaceum*) и солянки древовидной (*Salsola dendroides*)). Такая закономерная смена различных вегетирующих видов в течение всего теплого сезона года обеспечивает песчанок постоянным и разнообразным кормом.

Таблица 1. Объем выполненных полевых исследований

Годы и сезоны исследований		Продуктивность растительности, ц/га					
		Песчаные барханы	<i>n</i>	Min–Max	Опустыненная степь	<i>n</i>	Min–Max
2015	Весна	10.83±0.53	11	8.1–12.3	8.51±0.37	11	6.7–11.2
	Лето	8.56±0.51	10	5.8–10.1	7.27±0.38	10	5.4–10.1
	Осень	9.54±0.73	11	8.3–11.4	8.67±0.41	11	6.9–11.4
2016	Зима	0.27±0.01	10	0.2–0.37	0.96±0.03	10	0.5–1.2
	Весна	10.37±0.65	10	8.4–11.2	7.36±0.31	12	5.7–9.2
	Лето	7.18±0.49	10	5.7–9.3	5.33±0.28	11	4.1–7.2
2017	Осень	12.9±0.84	12	10.2–4.4	10.26±0.83	12	8.8–12.3
	Зима	0.37±0.09	11	0.21–0.5	1.27±0.06	11	0.8–1.5
	Весна	12.8±0.77	16	9.4–14.9	7.46±0.34	15	5.6–9.1
2018	Лето	5.1±0.03	18	3.9–6.8	4.21±0.19	18	2.9–6.3
	Осень	9.46±0.45	13	7.9–11.2	6.91±0.33	15	5.1–8.2
	Зима	0.43±0.02	10	0.2–0.6	1.02±0.05	10	0.6–1.4
2019	Весна	5.24±0.24	12	3.9–7.1	4.97±0.21	13	3.7–6.8
	Лето	10.71±0.56	12	8.9–12.1	6.96±0.35	12	5.1–8.4
	Осень	7.11±0.34	13	5.9–9.2	5.56±0.41	12	4.2–6.8
	Зима	0.32±0.02	10	0.2–0.6	0.23±0.01	10	0.16–0.41
Численность песчанок, особей/га							
2015	Весна	13.6±0.51	15	10.8–16.1	9.3±0.39	14	6.7–11.4
	Лето	9.3±0.42	16	7.2–11.5	8.1±0.37	15	5.6–10.2
	Осень	18.2±0.78	15	15.4–20.3	11.2±0.51	15	7.9–13.3
2016	Зима	8.11±0.36	14	6.2–10.7	8.09±0.29	15	6.1–10.5
	Весна	4.21±0.17	15	2.8–6.9	2.13±0.08	15	1.4–4.2
	Лето	9.33±0.41	15	7.3–12.7	8.26±0.31	14	6.7–10.4
2017	Осень	23.3±0.98	15	18.5–27.1	14.6±0.68	15	10.8–17.1
	Зима	16.3±0.75	15	12.4–19.3	11.23±0.54	15	8.7–13.5
	Весна	16.11±0.75	14	13.5–18.7	12.3±0.54	15	9.8–16.8
2018	Лето	21.3±1.01	15	16.7–25.2	5.33±0.19	15	3.6–8.1
	Осень	24.09±0.99	15	18.1–27.3	12.14±0.56	14	9.9–15.4
	Зима	10.66±0.51	14	8.9–14.1	9.33±0.44	15	7.9–13.2
2019	Весна	8.05±0.29	15	6.7–10.6	8.03±0.31	14	7.1–10.8
	Лето	9.33±0.39	16	7.4–12.2	5.33±0.25	15	4.2–7.5
	Осень	17.02±0.77	15	13.1–20.2	11.17±0.55	15	9.8–13.1
	Зима	9.12±0.31	15	7.5–11.3	8.08±0.27	15	6.4–10.2

n – число учетных площадок.

Продуктивность растительности в районе наших исследований, как и в большинстве других аридных зон, изменяется в строгом соответствии с количеством выпавших осадков ($p < 0.05$, $R = 0.71$) (рис. 1).
В зависимости от количества осадков продуктивность растительности колебалась на опытных участках весной в пределах от 3.3 ± 0.12 до

10.8 ± 0.87 ц/га, летом – от 5.5 ± 0.52 до 12.8 ± 0.33 ц/га, осенью – от 6.9 ± 0.26 до 12.9 ± 1.11 ц/га (рис. 2). Зимой вегетация растительности практически полностью прекращалась и песчанки питались в основном семенами и подземными частями растений.
Как видно из рис. 2, во все годы исследований весной в период бурной вегетации растительности

и зимой в период прекращения вегетации растительности продуктивность на обоих опытных участках практически не различается. В то же время в летний период во все годы исследований продуктивность на песчаных барханах (участок 1) заметно выше, чем на участке опустыненной степи (участок 2). В меньшей мере такая закономерность характерна и для осени.

Как мы отметили выше, важнейшим различием двух опытных участков в районе проведения исследований является более высокая плотность кустарниковых зарослей на песчаных барханах (участок 1), проективное покрытие которых на данном участке составляет 20–27 %. В то же время на участке 2 проективное покрытие кустарниковых зарослей не превышает 2–3 %. Благодаря хорошо развитой корневой системе кустарниковых зарослей, под их кронами на песчаных барханах создается более высокая влажность почвы, что хорошо продемонстрировано в работе Магомедова (2012) (табл. 2).

Более высокая влажность почвы под кронами кустарниковых зарослей на песчаных барханах соответственно отразилась как на валовой продуктивности данного участка (рис. 2), так и на продуктивности основных поедаемых песчанками видов растений (табл. 3).

При этом, благодаря более высокой плотности кустарников и соответственно более высокой влажности почвы под их кронами весной и летом, продуктивность одного из основных летне-осенних видов кормов песчанок — луковиц мятлика луковичного — на песчаном бархане (участок 1) значительно выше (в 1.4–1.7 раза), чем на участке опустыненной степи (участок 2) (табл. 4).

В районе исследований мятлик луковичный является одним из важнейших энергетически

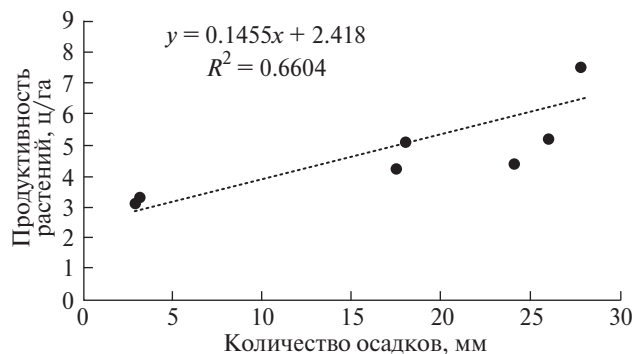


Рис. 1. Зависимость продукции растений от количества осадков в районе проведения исследований.

богатых кормовых ресурсов в рационе полуденных песчанок, во многом благодаря которому песчанки выживают. О большом значении луковиц мятлика луковичного в летне-осеннем питании полуденных песчанок свидетельствуют данные анализа содержимого желудков, полученные кутикулярно-копрологическим методом (Омаров, Омаров, 2023а). Этим методом показано, что летом в районе исследований, в условиях крайнего дефицита калорийных кормов, важнейшим кормовым растением является мятлик луковичный, доля которого в рационе составляет 25–27 %. Осенью полуденные песчанки практически полностью переходят на питание семенами различных видов растений и подземными луковичками мятлика, доля последних в рационе составляет 30–32 % (Омаров, Омаров, 2023а). Заметим, что большое значение мятлика луковичного в питании и поддержании стабильности популяции отмечено и для другого близкого вида — гребеншиковой песчанки

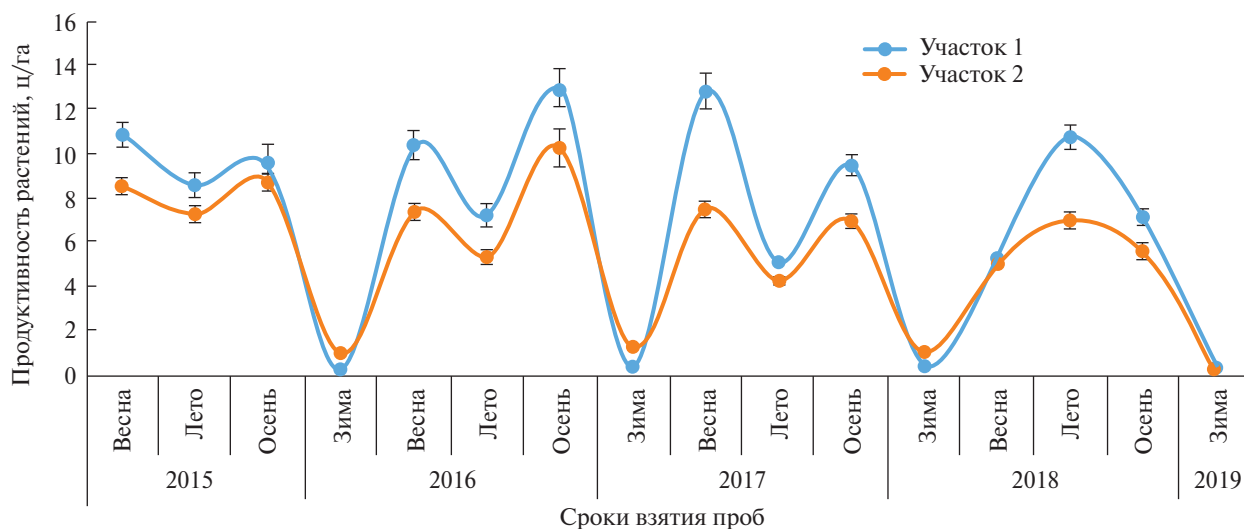


Рис. 2. Динамика многолетней и сезонной продукции растений (2015–2018 гг.).

Таблица 2. Сезонная динамика влажности почвенных горизонтов (%) под кронами отдельно растущих тама-
рисков и соседствующего участка открытого поля в Северо-Западном Прикаспии

Глубина, см	Март		Апрель		Май		Июнь		Июль		Август	
	Поле	Куст	Поле	Куст	Поле	Куст	Поле	Куст	Поле	Куст	Поле	Куст
0–10	23.5	34.2	22.1	31.1	23.1	35.0	8.3	15.4	7.5	16.1	4.6	10.0
10–20	24.2	30.3	25.0	28.5	19.7	35.8	9.6	17.8	9.3	14.8	7.8	12.4
20–30	18.1	27.5	17.5	25.9	19.1	31.3	10.9	16.7	9.4	10.4	8.6	13.6
30–40	19.4	23.6	20.8	23.1	16.1	22.5	10.8	9.8	8.9	9.5	6.2	9.3

Примечание. Таблица составлена по: Магомедов, 2012.

Таблица 3. Продуктивность (г/0.25 м², среднее за 2015–2018 гг.) растений, поедаемых полуденной песчанкой,
на опытных участках

Сезон	Песчаные барханы		Опустыненная степь	
Весна	<i>Poa bulbosa</i>	8.5	<i>Poa bulbosa</i>	3.3
	<i>Artemisia taurica</i>	4.7	<i>Artemisia taurica</i>	2.2
	<i>Carduus stenocephalus</i>	3.0	<i>Carduus stenocephalus</i>	1.4
	<i>Medicago sativa</i>	0.7	<i>Medicago sativa</i>	0.3
	<i>Hordéum vulgäre</i>	0.03	<i>Teucrium polium</i>	0.67
	<i>Lapulla squarrosa</i>	0.02	<i>Falcaria vulgaris</i>	0.17
	<i>Papaver arenarium</i>	0.01	<i>Melandrium album</i>	0.06
	(n = 49)		(n = 51)	
Лето	<i>Agropyron sibiricum</i>	0.25	<i>Artemisia taurica</i>	8.06
	<i>Euphorbia humifusa</i>	0.3	<i>Amaranthus albus</i>	0.39
	<i>Amaranthus albus</i>	7.98	<i>Agropyron sibiricum</i>	0.95
	<i>Heliotropium micranthos</i>	0.07	<i>Centaurea arenaria</i>	0.04
	<i>Artemisia taurica</i>	10.84		
	<i>Bromus mollis</i>	3.29		
	<i>Poa bulbosa</i>	4.12		
	(n = 50)		(n = 51)	
Осень	<i>Artemisia taurica</i>	4.28	<i>Artemisia taurica</i>	3.32
	<i>Amaranthus albus</i>	4.32	<i>Amaranthus albus</i>	3.53
	<i>Corispermum caucasicum</i>	5.72	<i>Salsola tragus</i>	1.44
	<i>Centaurea arenaria</i>	0.51		
	(n = 49)		(n = 50)	

n – общее число укосных площадок в 2015–2018 гг.

Таблица 4. Урожай (ц/га, сухой вес) подземных луковичек мятлика (*Poa bulbosa*) на опытных участках

Годы исследования	Песчаные барханы	Опустыненная степь
2015	3.7±0.31 (n = 39)	3.1±0.37 (n = 41)
2016	5.5±0.19 (n = 38)	3.8±0.20 (n = 40)
2017	4.1±0.23 (n = 38)	2.8±0.17 (n = 39)
2018	3.8±0.40 (n = 40)	2.3±0.22 (n = 42)

n – число учетных площадок.

Таблица 5. Энергетическая ценность образцов содержимого желудков полуденных песчанок по участкам

Участок	На 100 г абсолютно сухого вещества				
	Протеин, г	Жир, г	Клетчатка, г	БЭВ, г	Энергетическая ценность корма, кДж
Весна					
Песчаные барханы	35.93	16.82	9.08	22.15	1857
Опустыненная степь	33.42	15.82	10.28	25.08	1845
Лето					
Песчаные барханы	25.68	15.99	14.28	35.75	1970
Опустыненная степь	35.75	9.64	11.98	33.49	1821
Осень					
Песчаные барханы	27.62	17.51	9.73	31.75	1915
Опустыненная степь	20.31	8.28	12.78	46.04	1725

(*Meriones tamariscinus* Pallas 1773) на Аграханских песках (Ахтаев, 1995).

Для сравнительной оценки энергетической ценности потребляемых кормов полуденными песчанками на двух опытных участках был проведен биохимический анализ содержимого их желудков в различные сезоны года. Как известно, содержимое желудков является одним из наиболее распространенных показателей, отражающих качество потребляемых кормов и их энергетическую ценность (Staines, Crisp, 1978; Абатуров, Магомедов, 1982; Lindroth, Batzli, 1984; Nikodemus et al., 1987; Магомедов, 1995; Магомедов и др., 1996; Абатуров, 2021).

Согласно результатам анализа, в течение трех сезонов года (кроме весны) энергетическая ценность содержимого желудков полуденных песчанок, добытых на участке песчаных барханов, была выше, чем на участке опустыненной степи (табл. 5).

Отсутствие различий в энергетической ценности содержимого желудков на опытных участках в весенний период связано с вегетацией эфемеров

в районе исследований и, соответственно, одинаковой кормообеспеченностью на обоих участках. Сравнительные данные по энергетической ценности содержимого желудков песчанок хорошо согласуются с данными по продуктивности на опытных участках (рис. 2, табл. 6) и видовому составу основных поедаемых видов растений (табл. 3). Отметим, что мятлик луковичный, продуктивность которого более чем в два раза выше на участке песчаного бархана (табл. 4), вносит существенный вклад в отмеченные различия в энергетической ценности содержимого желудков.

Можно предположить, что различная обеспеченность кормовыми ресурсами на двух опытных участках могла отразиться на численности песчанок.

Численность полуденных песчанок в районе проведения исследований

Для полуденных песчанок, как и для других видов песчанок, характерна относительно стабильная численность без резких колебаний на обширных

Таблица 6. Средние показатели валовой продукции растительности (ц/га) и плотность популяции полуденной песчанки (особей/га) по участкам (2015–2018 гг.)

Участок	Продуктивность растительности, ц/га, сухой вес				Плотность населения, особей на 1 га			
	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима
Песчаные барханы	9.8±0.73 (n = 49)	7.8±0.51 (n = 50)	9.8±0.85 (n = 49)	0.3±0.05 (n = 38)	10.4±0.93 (n = 59)	12.8±1.07 (n = 62)	21.9±1.33 (n = 60)	10.9±0.98 (n = 58)
Опустыненная степь	7.1±0.67 (n = 51)	5.9±0.58 (n = 51)	7.9±0.67 (n = 50)	0.9±0.08 (n = 35)	7.8±1.02 (n = 58)	7.5±0.55 (n = 59)	12.2±0.97 (n = 59)	9.2±0.78 (n = 60)

n — общее число укосных площадок (для продукции растительности) и учетных площадок (для плотности населения) в 2015–2018 гг.

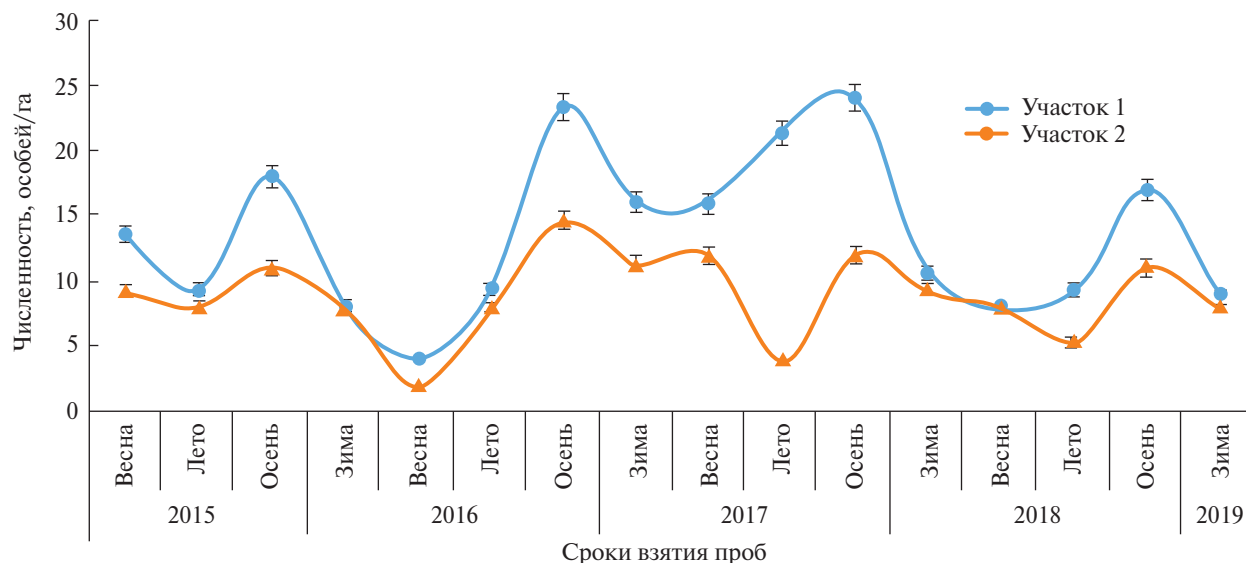


Рис. 3. Многолетняя динамика численности полуденной песчанки в районе проведения исследований (2015–2018 гг.).

пространствах (Ралль, 1941; Павлов, 1961; Павлов и др., 1977; Мокроусов, 1978; Варшавский и др., 1991; Шилова и др., 2000; Шилова, 2008; Кузнецов и др., 2011; Стахеев, 2012; Tchabovsky et al., 2016; Суркова и др., 2022). Как правило, периодические изменения численности, как это происходит и в настоящее время, связано с циклами опустынивания — остепнения (Варшавский и др., 1991; Шилова и др., 2000; Tchabovsky et al., 2016; Суркова и др., 2022). Отсутствие резких подъемов численности связано и с относительно низким потенциалом размножения, а также приуроченностью полуденной песчанки к аридным зонам, для которых характерна относительная стабильность условий существования (Мокроусов, 1977; Павлинов и др., 1990; Суркова, 2020).

Существенными факторами, которые ограничивают численность полуденных песчанок, считаются погодные условия, урожайность кормовых растений, влияние хищников и деятельность человека (Попов и др., 1989; Бакеев, 1956; Семенов и др., 1968; Тропин, 1963; Слудский и др., 1978). Среди антропогенных факторов, которые в той или иной мере способствуют росту или снижению численности песчанок, отмечаются промышленная деятельность (газопроводы, карьеры, дороги и др.), освоение территорий для создания пастбищ и организации земледелия, строительство каналов, истребительные мероприятия (Семенов, Шейкина, 1946; Семенов и др., 1968; Павлов и др., 1977; Нургельдыев, Колоденко, 1977; Бурделов, 1989 и др.).

В районе проведения исследований хозяйственная деятельность человека отсутствует и полуденные песчанки находятся под влиянием только

естественных факторов. Как правило, хищники не являются регулирующим фактором численности песчанок (Лидикер, 1999; Садыков, Бененсон, 1992 и др.) и поэтому на первый план выходит кормовой фактор.

Как следует из полученных нами данных, численность полуденных песчанок в годы исследований колебалась в пределах от 4 до 24 особей/га на песчаном бархане и от 2 до 14 особей/га на участке опустыненной степи, что соответствует распределению кормовых ресурсов по участкам (табл. 6, рис. 3).

Сравнительный анализ данных по продуктивности растительности на опытных участках с показателем плотности населения песчанок обнаруживает практически линейную связь между этими показателями ($R = 0.74$, $P < 0.05$) (рис. 4).

Кроме того, как было отмечено выше, участки различались и по продуктивности луковичек мятлики, которая колебалась в годы исследований на участке песчаных барханов от 3.7 до 5.5 ц/га сухой массы, а на участке опустыненной степи — от 2.3 до 3.8 ц/га (табл. 4).

В соответствии с изменениями обеспеченности кормовыми ресурсами происходили изменения и в численности полуденных песчанок по участкам в различные сезоны года, к осени численность достигала от 17 ± 0.96 до 24 ± 2.22 особей/га на участке песчаных барханов и от 10 ± 1.15 до 14 ± 1.71 особей/га на участке опустыненной степи (рис. 3, табл. 6). Максимальная численность песчанок на обоих участках в осенний период объясняется завершением второго цикла размножения и ростом популяции за счет сеголеток, а также наличием

большого количества семян и луковиц мятлика луковичного.

После весеннего размножения в летний период численность песчанок на обоих участках растет за счет сеголеток первого помета (табл. 6). Можно было ожидать более высокий рост численности песчанок после размножения, но этого не происходит из-за высыхания растительности и соответственно низкой доступности кормовых ресурсов. В то же время на участке песчаного бархана наблюдался более существенный рост численности песчанок (рис. 3, табл. 6) благодаря обширным кустарниковым зарослям. Высокая влажность под кустарниковыми зарослями благоприятно сказывается на кормовой базе и, в частности, на продуктивности мятлика луковичного, который, как мы отметили выше, имеет большое значение в питании песчанок в летне-осенний период.

Наименьшие различия в показателях численности на двух участках отмечаются весной и зимой, что хорошо согласуется с отмеченным выше одинаковым характером обеспеченности кормами в этот период. Весной полуденные песчанки на обоих участках хорошо обеспечены кормовыми ресурсами за счет бурной вегетации эфемеров, а зимой дефицит кормов в равной степени испытывают песчанки с обоих участков.

Таким образом, в районе исследований на разных участках численность полуденных песчанок значимо различалась, кроме того, по годам наблюдались существенные синхронные колебания численности и наличия кормовых ресурсов. Можно предположить, что большое значение для поддержания стабильной популяции полуденной песчанки в аридной зоне Северо-Западного Прикаспия имеет чередование в их рационе различных типов кормов в различные сезоны года.

БЛАГОДАРНОСТИ

Глубокую благодарность мы выражаем ведущему научному сотруднику ПИБР ДФИЦ РАН С. М. Гасановой за проведение биохимических анализов состава и энергетической ценности кормов, а также ведущему лабораторией почвенных и растительных ресурсов ПИБР ДФИЦ РАН Р. А. Муртазалиеву за консультации при определении видов растений, вызывающих сомнения. Мы очень благодарны научному сотруднику М. М. Чункову за помощь в процессе выполнения полевых работ.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Работа финансировалась за счет средств бюджета в рамках государственного задания Прикаспийского института биологических ресурсов — обособленного подразделения Дагестанского федерального исследовательского центра Российской академии наук,

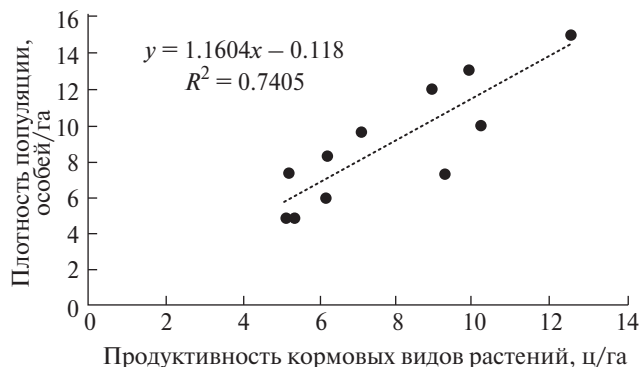


Рис. 4. Зависимость весенней плотности населения песчанок от продуктивности растений на обоих участках. По оси ординат — плотность популяции, особей/га; по оси абсцисс — продуктивность кормовых видов растений, ц/га. Точки — отдельные значения весенних учетов, проведенных в начале апреля (2015–2018 гг.), конце апреля (2015–2017 гг.) и середине мая (2015–2018 гг.).

регистрационный номер 122032200288-0. Никаких дополнительных грантов на проведение или руководство данным конкретным исследованием получено не было.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

Эксперименты с животными проводились в соответствии с Руководством Национального института здравоохранения по уходу и использованию лабораторных животных (<http://oacu.od.nih.gov/regs/index.htm>). Протоколы с использованием животных были одобрены комиссией по биоэтике ЮНЦ РАН (Протокол заседания Комиссии по биоэтике ЮНЦ РАН № 1 от 04.03.2024 г.).

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной работы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 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 // Зоологический журнал. Т. 75. Вып. 3. С. 439–450.
- Абатуров Б.Д., 1984. Млекопитающие как компонент экосистем. М.: Наука. 286 с.
- Абатуров Б.Д., 2005. Кормовые ресурсы, обеспеченность пищей и жизнеспособность популяций растительноядных млекопитающих // Зоологический журнал. Т. 84. № 10. С. 1251–1271.
- Абатуров Б.Д., Холодова М.В., 1989. Изменчивость и оптимизация уровня потребления питательных

- веществ и энергии у растительноядных млекопитающих // Зоологический журнал. Т. 68. Вып. 1. С. 111–123.
- Абатуров Б.Д., Магомедов М.-Р.Д., 1982. Зависимость смертности малых сусликов от плотности популяции и обеспеченности кормом // Зоологический журнал. Т. 61. Вып. 6. С. 890–900.
- Абатуров Б.Д., Магомедов М.-Р.Д., 1988. Питательная ценность и динамика кормовых ресурсов как фактор состояния популяций растительноядных млекопитающих // Зоологический журнал. Т. 67. Вып. 2. С. 223–234.
- Абатуров Б.Д., Ларионов К.О., Колесников М.П., Никонова О.А., 2005. Состояние и обеспеченность сайгаков (*Saiga tatarica*) кормом на пастбищах с растительностью разных типов // Зоологический журнал. Т. 84. № 3. С. 377–390.
- Абатуров Б.Д., Ларионов К.О., Джапова Р.Р., Колесников М.П., 2008. Качество кормов и обеспеченность сайгаков (*Saiga tatarica*) пищей в условиях восстановительной смены растительности на Черных землях Калмыкии // Зоологический журнал. Т. 87. № 12. С. 1524–1530.
- Абатуров Б.Д., Казьмин В.Д., Джапова Р.Р., Аюшева Е., Джапова В.В., Нохаева Д.В., Колесников М.П., Миноранский В.А., Кузнецов Ю.Е., 2018. Кормовые ресурсы, питание и обеспеченность пищей свободно пасущихся верблюдов (*Camelus bactrianus*) на пастбищах степной природной зоны // Зоологический журнал. Т. 97. № 3. С. 348–361.
- Абатуров Б.Д., 2021. Питание и кормовые ресурсы диких растительноядных млекопитающих в степных экосистемах. М.: Товарищество научных изданий КМК. 208 с.
- Ахтаев М.-Х.Р., 1995. Трофическая обусловленность эколого-физиологических механизмов регуляции численности у гребенщиковой песчанки. Дис. ... канд. биол. наук. М. 197 с.
- Бакеев Н.Н., 1956. Скорость восстановления численности песчанок после ее снижения деятельностью человека или неблагоприятными природными условиями // Труды научно-исследовательского противочумного института Кавказа и Закавказья. Ставрополь. Вып. 1. С. 414–423.
- Бурделов Л.А., 1989. Некоторые аспекты антропогенного влияния на характер размещения грызунов в окрестностях Гурьева // Песчанки – важнейшие грызуны аридной зоны СССР. Ташкент. С. 33–34.
- Быков Б.А., 1952. Из практики геоботанических работ в Прикаспии // Бюллетень МОИП, отделение биологии. Т. 57. Вып. 5. С. 47–50.
- Быков Б.А., 1970. Введение в фитоценологию. Алма-Ата: Наука. 234 с.
- Быков Б.А., 1978. Геоботаника. Алма-Ата: Наука. 287 с.
- Быков Б.А., Головина А.Г., 1965. К методике определения продуктивности пустынных полукустарничковых пастбищ // Ботанический журнал. Т. 50. В. 1. С. 85–89.
- Варшавский С.Н., Попов Н.В., Варшавский Б.С., Шилов М.Н., Тихомиров Э.Л., Бугаков А.А., 1991. Изменение видового состава грызунов в Северо-Западном Прикаспии под влиянием антропогенных факторов // Зоологический журнал. Т. 70. № 5. С. 92–100.
- Громов И.М., Ербаева М.А., 1995. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны. СПб.: ЗИН РАН. 521 с.
- Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.А., Луковникова Г.А., Мурри И.К., 1972. Методы биохимического исследования растений. М.: Колос. 456 с.
- Залибеков З.Г., 2010. Почвы Дагестана. М.: Наука ДНЦ РАН. 241 с.
- Карасева Е.В., Телицина А.Ю., 1996. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М.: Наука. 227 с.
- Кузнецов В.А., Савинецкая Л.Е., Чабовский А.В., 2011. Динамика пастбищных экосистем юга Калмыкии: влияние изменения климата и антропогенной нагрузки // Успехи современной биологии. Т. 131. № 5. С. 560–565.
- Лидикер В., 1999. Популяционная регуляция у млекопитающих: эволюция взгляда // Сибирский экологический журнал. Т. 6. № 1. С. 5–13.
- Магомедов М.-Р.Д., 1989. Зависимость питания и состояния популяций тушканчиков от динамики кормовых ресурсов // Журнал общей биологии. Т. 50. Вып. 6. С. 824–834.
- Магомедов М.-Р.Д., 1995. Роль кормовых ресурсов и особенностей питания в динамике и устойчивости популяций растительноядных млекопитающих. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М.: ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова. 46 с.
- Магомедов М.-Р.Д., Ахтаев М.-Х.Р., 1993. Зависимость питания и состояния популяции гребенщиковой песчанки (*Meriones tamariscinus*) от динамики кормовых ресурсов // Зоологический журнал. Т. 72. Вып. 2. С. 101–111.
- Магомедов М.-Р.Д., Омаров К.З., 1995. Особенности питания и состояния природной популяции хомяка Радде (*Mesocricetus raddei avaricus*) в агроландшафтах горного Дагестана // Зоологический журнал. Т. 74. Вып. 3. С. 123–133.
- Магомедов М.-Р.Д., Гасанова С.М., Хашаева М.Г., 1996. Зависимость качественного состава содержимого желудков и фекалий растительноядных млекопитающих от качества их кормовых ресурсов // Экология. № 5. С. 355–360.
- Магомедов М.-Р.Д., Муртазалиев Р.А., 2001. Влияние выпаса на продуктивность и структуру растительности пастбищных экосистем Терско-Кумской низменности // Аридные экосистемы. Т. 7. № 14–15. С. 39–47.

- Магомедов М.М., 2012. Ценозообразующая роль древовидных кустарников (*Tamarix meyeri* Boiss., *T. ramosissima* Ledeb.) аридных территорий Северо-Западного Прикаспия. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Махачкала: ДГУ. 24 с.
- Мокроусов Н.Я., 1977. Особенности размножения полуденной песчанки в различных частях ее ареала // Экология и медицинское значение песчанок фауны СССР. Материалы Всесоюз. совещания. Ашхабад. С. 150–151.
- Мокроусов Н.Я., 1978. Полуденная песчанка // Млекопитающие Казахстана. Алма-Ата: Наука. Т. 1. Вып. 3. С. 28–48.
- Муртазалиев Р.А., 2002. Влияние выпаса скота на продуктивность и структуру растительного покрова пастбищных экосистем Дагестана. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Махачкала: ИПЭ РД. 28 с.
- Неронов В.В., Чабовский А.В., Александров Д.Ю., Касаткин М.В., 1997. Пространственное распределение грызунов в условиях антропогенной динамики растительности на юге Калмыкии // Экология. Вып. 5. С. 369–376.
- Неронов В.В., 2002. Полевая практика по геоботанике в средней полосе Европейской России. М.: Издательство центра охраны дикой природы. 139 с.
- Неронов В.В., Александров Д.Ю., 2004. Особенности использования местообитаний полупустыни полуденной (*Meriones meridianus* Pall., 1773) и тамарисковой (*M. tamariscinus* Pall., 1773) песчанками на юге Калмыкии // Поволжский экологический журнал. № 1. С. 69–78.
- Нургельдыев О.Н., Колоденко А.И., 1977. Влияние деятельности человека на песчанок в южной пустыне // Экология и медицинское значение песчанок фауны СССР. М.: Всесоюзное териологическое общество. С. 112–114.
- Омаров Р.Р., Омаров К.З., 2023. Интенсивность питания и потребности в кормах и энергии у полуденной песчанки (*Meriones meridianus*, Rodentia, Gerbillidae) в условиях неволи // Зоологический журнал. Т. 102. № 2. С. 215–224.
- Омаров Р.Р., Омаров К.З., 2023а. Состояние кормовых ресурсов и избирательность питания полуденной песчанки (*Meriones meridianus*) в аридных условиях Северо-Западного Прикаспия // Аридные экосистемы. Т. 29. № 4 (97). С. 127–134.
- Омаров К.З., Омаров Р.Р., Магомедов М.Ш., 2015. Состояние популяции и особенности питания полуденной песчанки (*Meriones meridianus*) в Северо-Западном Прикаспии // Вестник Дагестанского научного центра РАН. № 58. С. 15–18.
- Павлов А.Н., Макроусов Н.Я., Терещенко Б.В., 1977. Основные закономерности динамики численности полуденных и гребенщиковых песчанок и характер размещений их поселений в Гурьевской обл. // Экология и медицинское значение песчанок фауны СССР. Материалы Всесоюз. совещ. С. 162–163.
- Павлов А.Н., 1961. О некоторых особенностях динамики численности полуденных и гребенщиковых песчанок в Северо-Западном Прикаспии // Сборник научных работ Элистинской противочумной станции. Вып. 2. С. 267–274.
- Павлинов И.Я., 2002. Краткий определитель наземных зверей России. М.: Изд-во МГУ. 165 с.
- Павлинов И.Я., Дубровский Ю.А., Россолимо О.Л., Потапова Е.Г., 1990. Песчанки мировой фауны. М.: Наука. 360 с.
- Попов С.В., Чабовский А.В., Шилова С.А., Щипанов Н.А., 1989. Механизмы формирования пространственно-этологической структуры поселений полуденной песчанки в норме и при искусственном понижении численности // Фауна и экология грызунов. М.: Наука. Вып. 17. С. 5–57.
- Ралль Ю.М., 1939. Введение в экологию полуденных песчанок // Вестник микробиол. и эпидем. паразитологии. Т. 18. Вып. 3–4. С. 41–56.
- Ралль Ю.М., 1941. Очерк экологии гребенщиковой песчанки *Meriones tamariscinus* Pall. // Грызуны и борьба с ними. Саратов: Ин-т “Микроб”. Вып. 1. С. 179–207.
- Раменский Л.Г., 1971. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Л.: Наука. 334 с.
- Садыков О.Ф., Бененсон И.Е., 1992. Динамика численности мелких млекопитающих: концепции, гипотезы, модели. М.: Наука. 191 с.
- Семенов Н.М., Шейкина М.В., 1946. Опыт борьбы с песчанками Волжско-Уральских песков приманочным методом // Грызуны и борьба с ними. Вып. 2. Сборник научных трудов Института микробиологии. Саратов. С. 7–46.
- Семенов Н.М., Демяшев М.П., Надцен П.Е., Тропин Н.Н., 1968. Колебания численности полуденных и гребенщиковых песчанок в Волжско-Уральских песках в 1938–1957 гг. // Грызуны и их эктопаразиты. Саратов, Саратовский университет. Вып. 2. С. 28–32.
- Слудский А.А., Борисенко В.А., Капитонов В.И., Грачев Ю.А., Исмагилов М.И., Шубин И.Г., 1978. Млекопитающие Казахстана. Алма-Ата: Наука КазССР. Т. 1. Вып. 3. 492 с.
- Стахеев В.В., 2012. Динамика и тренды численности малых песчанок в Северо-Западном Прикаспии, их связь с атмосферной циркуляцией // Доклады Академии Наук. Т. 443. № 4. С. 526–529.
- Суркова Е.Н., 2020. Нестационарная динамика сообщества грызунов на фоне антропогенной трансформации ландшафта пастбищных экосистем. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Москва: ИПЭЭ РАН. 26 с.
- Суркова Е.Н., Кулик А.А., Кузнецова Е.В., Базыкина С.Г., Савинцевская Л.Е., Чабовский А.В., 2022. Черные земли Калмыкии: пустыня возвращается? // Природа. № 8. С. 13–20.

- Тропин Н.Н., 1963. О влиянии неблагоприятных условий существования на полуденных и гребенщико-вых песчанок юго-запада Волжско-Уральских песков // Зоологический журнал. Т. 42. Вып. 8. С. 1252–1256.
- Чабовский А.В., Суркова Е.Н., Савинецкая Л.Е., Кулик А.А., 2023. Расширение ареала и особенности популяции на волне расселения: пример полуденной песчанки (*Meriones meridianus* Pallas 1773, Muridae, Rodentia) в Калмыкии // Зоологический журнал. Т. 102. № 4. С. 443–452.
- Шилова С.А., 2008. Межвидовые взаимоотношения полуденной (*Meriones meridianus* Pall., 1773) и тамарисковой (*Meriones tamariscinus* Pall., 1773) песчанок в пастбищных экосистемах Калмыкии // Экология. № 2. С. 141–146.
- Шилова С.А., Чабовский А.В., Исаев С.И., Неронов В.В., 2000. Динамика сообщества и популяций грызунов полупустынь Калмыкии в условиях снижения нагрузки на пастбища и увлажнения климата // Известия РАН. Серия биологическая. № 3. С. 332–344.
- Шилова С.А., Савинецкая Л.Е., Неронов В.В., 2009. Динамика численности и биомассы малого суслика в пастбищных экосистемах Калмыкии за 28 летний период // Аридные экосистемы. Т. 15. № 38. С. 28–38.
- Шмидт-Ниельсен К., 1982. Физиология животных. Приспособление и среда. М.: Мир. 414 с.
- Яковлев С.А., Удовиков А.И., Санджиев В.Б.-Х., Осипов В.П., 2009. Оценка влияния климатических и антропогенных факторов на изменение западной границы ареала *Meriones tamariscinus* и *Meriones meridianus* (Rodentia, Cricetidae) на территории Республики Калмыкия // Известия Высших учебных заведений, Северо-Кавказский регион, естественные науки. № 2. С. 109–115.
- Batzli G.O., Cole F.R., 1979. Nutritional ecology of microtine rodents: digestibility of forage // J. Mammal. V. 60. P. 740–750.
- Batzli G.O., Jung H.-J.G., Guntenspergen G., 1981. Nutritional ecology of microtine rodents: Linear foraging-rate curves for brown lemmings // Oikos. V. 37. № 1. P. 112–116.
- Kelt D.A., Rogovin K., Shenbrot G., Brown J.H., 1999. Patterns in the structure of Asian and North American desert small mammal communities // Journal of Biogeography. V. 26. Issue 4. P. 825–841.
- Lindroth R.L., Batzli G.O., 1984. Food habits of the meadow vole (*Microtus pennsylvanicus*) in bluegrass and prairie habitats // Journal of Mammalogy. № 65. P. 600–606.
- Nikodemusz E., Percsich K., Tokok G., 1987. The seasonal diets of the deer (*Cervus elaphus* L.) in the forest area of Babat, as determined by rumen content analysis // Bulletin University of Agricultural Sciences “Godollo”. V. 1. P. 69–73.
- Scogland T., 1980. Comparative summer feeding strategies of arctic and alpine Rangifer // Journal of Animal Ecology. V. 49. P. 81–98.
- Sinclair A.R.E., Krebs C.J., Smith J.N., 1982. Diet quality and food limitation in herbivores: the case of snowshoe hare // Canadian Journal of Zoology. V. 60. P. 889–897.
- Staines B.W., Crisp J.M., 1978. Observations on food quality in scottish red deer (*Cervus elaphus*) as determined by chemical analysis of the rumen contents // Journal of Zoology. V. 185. P. 253–259.
- Tchabovsky A., Savinetskaya L., Surkova E., 2019. Breeding versus survival: proximate causes of abrupt population decline under environmental change in a desert rodent, the midday gerbil (*Meriones meridianus* Pallas, 1773) // Integrative Zoology. № 14. P. 366–375.
- Tchabovsky A.V., Kuznetsov V.A., Kolosova I.E., Moshkin M.P., 2004. Effect of habitat type and population density on the stress level of midday gerbils (*Meriones meridianus* Pall.) in free-living populations // Biology Bulletin. V. 31. P. 628–632.
- Tchabovsky A.V., Savinetskaya L.E., Surkova E.N., Ovchinnikova N.L., Kshnyasev I.A., 2016. Delayed threshold response of a rodent population to human-induced landscape change // Oecologia. V. 182. № 4. P. 1075–1082.
- Trudell J., White R.G., 1981. The effect of forage structure and availability on food intake, biting rate, bite size and daily eating time of reindeer // Journal of Applied Ecology. V. 18. P. 63–81.

DEPENDENCE OF THE POPULATION STATE OF THE MIDDAY GERBIL (*MERIONES MERIDIANUS*, RODENTIA, GERBILLIDAE) ON THE PROVISION OF FORAGE RESOURCES IN DIFFERENT SEASONS OF THE YEAR IN THE NORTH-WESTERN CASPIAN

R. R. Omarov^{1,*}, K. Z. Omarov¹

¹Precaspian Institute of Biological Resources, — a separate subdivision of the Dagestan Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala, 367032 Russia

*e-mail: rizvan12345@rambler.ru

In the conditions of the North-Western Caspian Sea, the state of the midday sand lance population is determined by the dynamics of food resources. An important component of the environment that determines the condition of the midday gerbil is bush thickets, which serve as a good shelter for animals. It has been established that on a sand dune, where a higher density of shrubs is noted, compared to open areas of the deserted steppe, the productivity of vegetation increases and the species composition of plants changes. The relationship between gerbil population density and vegetation productivity was shown ($R = 0.74$, $P < 0.05$). In addition, the relationship between the number of gerbils and the productivity of bluegrass bulbs (*Poa bulbosa*) is shown, which fluctuated during the years of research in the sand dune area from 3.7 to 5.5 c/ha of dry weight, and in the desert steppe area from 2.3 to 3.8 c/ha. In accordance with the nature of the provision of food resources, changes in the number of midday gerbils were noted in different seasons of the year from 4 to 24 individuals/ha on sand dunes and from 2 to 14 individuals/ha in the desert steppe.

Keywords: rodent, demography, abundance, food resources, sand dune, desert steppe, Dagestan