



целевыми аспирантами. Проект: Медико-экологическая оценка заболеваемости злокачественными новообразованиями детского населения Республики Дагестан (ГК № 14.740.11.1197 от 14 июня 2011 г.).

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2007-2013 годы», ГК № 16.552.11.7051.

Библиографический список

1. Ревич Б.А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения: Учебное пособие. М., 2001.

Bibliography

1. Revich B.A. Environmental contamination and health of population: Textbook. M, 2001.

УДК 574.4

ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПОД КРОНАМИ КУСТАРНИКОВ ТАМАРИКСА (*TAMARIX MEYERI* BOISS, *T. RAMOSISSIMA* ZEDEB)

© 2011 Магомедов М.М.-Р., Гасанова С.М.

Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН

Показано, что для аридных зон Северо-Западного Прикаспия в качестве мощных агентов средообразовательного процесса выступают заросли и отдельные экземпляры древовидных кустарников тамарикса. Они формируют сложный мозаичный экотонный рельеф с различными типами водно-солевого режима почв, структуры растительного покрова и животного населения. Дана сравнительная оценка сезонных изменений влажности почвы, видового разнообразия и продуктивности растительности, обилия и видового разнообразия населения мелких млекопитающих кустарниковых зарослей и открытых биотопов экосистем западного Прикаспия. Приведен анализ распределения плотностей пяти фоновых видов грызунов в пространстве, связанные с характером растительного покрова и его продуктивностью. Работа представляет собой важную функциональную характеристику аридных земель Северо-Западного Прикаспия.

It is shown that tangle and separate arbuscles of tamarisk are principal reasons of environment formation process in arid zones of Northwest Caspian lowland. They form difficult mosaic ecotone relief with various types of a water-salt mode of soils, vegetative structures and animal diversity. The comparative estimation of seasonal changes of humidity of soil, vegetation species richness and efficiency of vegetation, abundance and species richness of small mammal population of bush and opened biotopes of Western Caspian lowland ecosystems is given. Distribution of five basic rodent species density in the space connected with type of vegetative cover and its efficiency is analyzed. The work represents the important functional characteristic of arid soils in Northwest Caspian lowland.

Ключевые слова: почвенно-растительный покров, полупустыни, микрорельеф, ценообразующие виды, тамарикс, экотоны, биоразнообразие

Keywords: Soil-land cover, semi deserts, microrelief, price-forming species, tamarisk, ecotones, Biodiversity

Несмотря на многочисленные исследования отдельных биологических компонентов, тем не менее, функциональная экология аридных территорий как целостного комплекса изучена недостаточно полно. Особенно важным в этом контексте представляется изучение природно-зональной специфичности ведущих функциональных процессов в различных типах аридных зон. В настоящей работе речь идет о полупустынной территории Северо-Западного Прикаспия, которая по многим природным особенностям близка к классическим образцам настоящих полупустынь. Одной из специфических черт полупустынных экосистем является значительная пестрота (комплексность) почвенно-растительного покрова, обязанный своим происхождением самым различным физическим и биогенным процессам. В частности, такая мозаичность в условиях малого количества атмосферных осадков и отсутствия общего стока, во многом определяется локальным и неравномерным перераспределением части влаги по микрорельефу поверхности почвы. Последнее, в свою очередь связано с высокой засоленностью почв,



обеспечивающей образование почвенных просадок и локальным выщелачиванием солей в результате горизонтального перераспределения атмосферных осадков (Иванова, Фридланд, 1954; Роде, 1963 и др.). В формировании микрорельефа и характерной комплексности ландшафта полупустыни важнейшее влияние оказывают различные биологические компоненты экосистем, среди которых выделяется комплекс активных ценообразующих видов. Хорошо известно значение роющей деятельности различных видов грызунов-норников, которые коренным образом воздействуют на гидрологический режим аридных территорий и во многом поддерживают или определяют почвенно-растительную мозаику аридных ландшафтов (Лавренко, 1951, 1952; Лавренко, Юннатов, 1952; Абатуров, 1973, 1984 а,б; Абатуров, Зубкова, 1969,1972; Киселева, 1982). Мощным фактором ценообразования в условиях аридных экосистем выступают отдельные виды кустарниковых и древесных растений и их заросли, где в подкроновом пространстве формируется специфический микроклимат, отличающийся относительной мезофильностью условий (Дмитриев, 1985; Лавренко, 1951, 1952; Нечаева, 1974; Нечаева, Приходько, 1966; Ротшильд, 1968; Залетаев, 1976; Сапанов, 2003). Такая фитогенная мозаичность растительного покрова характерна для многих засушливых территорий и способствует возникновению эффекту контраста условий под покровом каждого крупного растения и соседствующими открытыми участками. В условиях Северо-Западного Прикаспия таковыми являются комплексы с зарослями древовидных кустарников тамарикса и селитрянки (*Tamarix ramosissima* Zedeb *T. meyeri* Boiss., *Nitria schoberi* L.).

Целью работы является комплексная оценка воздействия кустарниковых зарослей тамарикса на почвы и растительность, во многом определяющее устойчивость, продуктивность и биологическое разнообразие аридных экосистем Северо-Западного Прикаспия.

Экосистемная роль зарослей тамарикса остается совершенно неизученной и определяет актуальность данной работы, связанной как с необходимостью понимания механизмов функционирования аридных территорий, так и механизмов устойчивого поддержания естественного биоразнообразия и продуктивной емкости аборигенных ресурсов.

Условия выполнения работы и методы исследований.

Район выполнения работы приходится на центральную часть Терско-Сулакской дельтовой аккумулятивно-аллювиальной равнины Западно-Прикаспийской низменности. Почвообразующими породами данной приморской зоны являются молодые четвертичные отложения, рельеф которых формировался под влиянием рек Терека и Сулака и неоднократно повторяющихся трансгрессий и регрессий Каспийского моря. Абсолютная отметка - минус 18 - 21 м. Почва - солончак типичный легкосуглинистый хлоридно-сульфатного засоления с пестрым литологическим строением, сформировавшийся на светло-каштановых почвах (Баломирзаев и др., 2008; Залибеков, 2010). Грунтовая вода была вскрыта нами в 2000 г. на глубине 2,5 м, в 1973 г., в период низкого стояния моря, она располагалась на глубине 2,6 м, что говорит в целом об автоморфном режиме почвообразовательных процессов.

Из растительных группировок дельты р. Терек, слагающих доминирующие здесь открытые солянковые комплексы, ведущее значение имеют эфемерово-полынно-солянковые комплексы (Чиликина, Шифферс, 1962).

Район характеризуется длительным вегетационным периодом со значительной суммой активных температур (от 3620 до 3710°C), жарким летом с периодом среднесуточных температур выше 20° в течение примерно 100 дней, умеренно мягкой зимой с небольшой суммой абсолютных величин отрицательных среднесуточных температур. Вегетационный период отличается ярко выраженным отрицательным балансом увлажнения, усугубляющимся восточными ветрами, несущими сухой горячий воздух. Относительная влажность воздуха в мае-августе опускается до 40-43% полным отсутствием снежного покрова, что и наблюдалось в годы наших исследований.

Все исследования проводились в характерных ландшафтных границах ареала тамарикса, где были выбраны два комплекса, один из которых располагался в дельтовой зоне р. Терек на солончаках типичных, и другой - в дельтовой зоне р. Сулак на приморских солончаках. В пределах каждой из этих дельт выделялись два смежных опытных участка - участок в подкроновом пространстве сплошных зарослей тамарикса (*Tamarix ramosissima* Zedeb *T. meyeri* Boiss) или ее отдельных крупных кустарников (в пределах бордюрного кольца) и в каждом из случаев - участок открытой степи. В дельтовой зоне реки Терек смежные участки приходились на эфемерово-полынно-петросимониевский открытый комплекс и эфемерово-злаково-разнотравный комплекс под пологом



тамариковых зарослей. В условиях дельты р. Сулака оба смежных опытных участков находились в пределах одной ассоциации с эфемерово-разнотравно-полынным комплексом и отдельными кустами тамарикса. В течение всего вегетационного периода (2009-2011 гг.) в подкроновом пространстве этих кустарников проводился весь комплекс работ по отбору проб. Параллельно, но не менее чем на расстоянии 3-х метров за пределами границ крон выбранных опытных кустов, в условиях открытого поля отбирались идентичные пробы.

В работе использовались стандартные методы полевой геоботаники и экологии растений (Браун, 1957; Быков, 1952, 1978; Быков, Головина, 1965; Раменский, 1966, 1971 и др.), комплекс полевых и аналитических методов почвенных исследований (Аринушкина, 1971; Мякина, Аринушкина, 1979; Практикум по почвоведению, 1980), различные методы современной статистики и компьютерной обработки данных. Почвенные образцы отбирались ежемесячно в период с марта по октябрь через каждые 10 см до глубины в 1 м и затрагивали все значимые горизонты почвы (А, В, С₁), урожай растений определяли путем срезания побегов текущего года на квадратных площадках размером в 0,062 м² (под пологом кустарников) и 0,25 м² в открытом поле на выборках а из 9-15 или 16 проб. Укосы растений проводились 5 - 6 раз за сезон в соответствии с ритмом развития доминирующих видов и групп растений.

Результаты исследований

Режим влажности почв данной территории практически полностью определяется осадками холодного периода года, на долю которых приходится более половины годовой суммы осадков (Роде, 1963).

Влажность верхних горизонтов почвенного профиля рассматриваемых участков в период, предшествующий вегетации (начало марта), в целом по смежным опытным участкам различалась незначительно, показывая превышение влажности в системе кустарниковых зарослей в среднем до 21,1% против 15,4 в открытой степи. В дальнейшем в условиях сплошных зарослей тамарикса в течение всего вегетационного периода (апрель-июнь) отмечается опережающее снижение влажности почвы по всему верхнему корнеобитаемому горизонту почвенного профиля (10-50 см), куда приходятся корневые системы многочисленных здесь представителей степного разнотравья и весенних эфемеров. Снижение уровня влажности в период максимального образования продукции растений составляло здесь в период март-июнь по различным горизонтам от 74 до 90 % (в среднем 82%), против 29 – 81 % (в среднем 48%) в открытой степи. Нет сомнений, что такая разница была обусловлена использованием продуктивной почвенной влаги бурно вегетирующими здесь весенними эфемерами и представителями степных злаков и разнотравья. В условиях открытой степи использование почвенной влаги приходится только на эфемеровый комплекс и затрагивает горизонты почвы до глубины не более 30 см. Влажность почвы ниже 30 см в условиях открытой степи поддерживается по горизонтам на уровне 10-20 % и практически не изменяется в течение всего вегетационного сезона. Напротив, в условиях кустарниковых зарослей влажность почвенных горизонтов в диапазоне глубин 50- 90 см равномерно уменьшается в период с марта по сентябрь с 22,4-24,5 % до 7,1 -9,5 %, что связано с периодом начала вегетации и роста самих тамариков вплоть до завершения их развития в конце сентября.

Таким образом, в условиях тамариковых зарослей сезонное снижение влажности наблюдается по всему профилю рассматриваемых горизонтов почвы, что связано с транспирацией влаги тремя группами произрастающих здесь растений. В диапазоне глубин 10-20 см основным пользователем почвенной влаги выступает ранневесенний эфемеровый комплекс, в диапазоне глубин 30-50 см транспирация влаги осуществляется за счет летних злаков и многочисленных здесь представителей летнего разнотравья, и на глубинах от 50 до 90 см основным транспортером влаги является главный ценозообразователь комплекса - тамарикс. Благодаря этому, средневзвешенный показатель влажности по всему метровому горизонту почвенного профиля в условиях кустарниковых зарослей снижается в течение вегетационного сезона с $21,1 \pm 1,83\%$ в начале весны и до $9,8 \pm 1,85\%$ в конце лета, общий объем использованной почвенной влаги достигает здесь 53,5%.

В условиях открытой степи в качестве активного потребителя влаги выступает только эфемеровый комплекс, оказывающий иссушающее воздействие только на верхний - 10-30 см - горизонт почвы. Большое значение имеет и прямое физическое испарение влаги с поверхности открытого поля. Влажность нижних горизонтов в течение весенне-летнего периода снижается равномерно и незначительно, что, возможно, связано с жизнедеятельностью разреженно произрастающих



здесь полыней и древовидных солянок. Средневзвешенный показатель влажности по всему горизонту почвенного профиля снижается здесь в течение вегетационного сезона с $15,4 \pm 1,45$ % весной и до $10,9 \pm 1,18$ % к концу лета, общий объем использованной почвенной влаги не превышает 29,2 %.

Содержание гумуса в поверхностном горизонте почвы и особенности его распределения по почвенному профилю, является характерным показателем почвообразовательного процесса. Данные по сравнительному количеству гумуса в двух поверхностных горизонтах почв под кустарниками и в открытой степи приведены в таблице 1.

Таблица 1

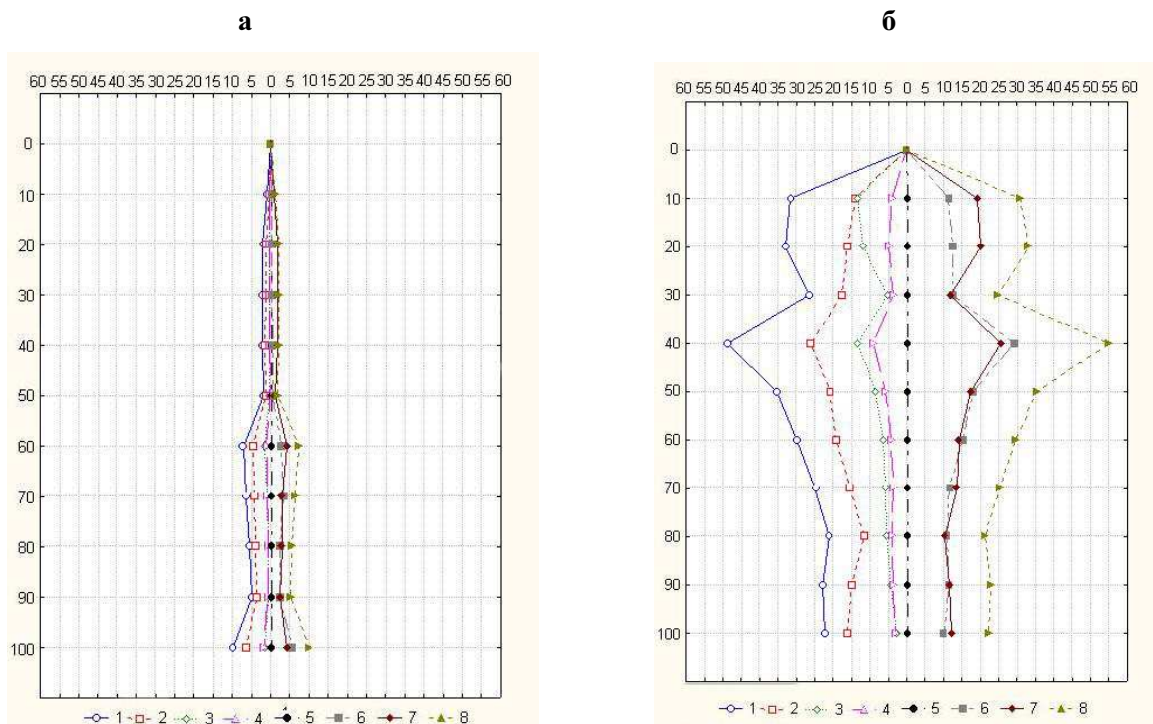
Общее содержание гумуса (%) в поверхностном горизонте почв под кустами тамарикса и соседствующих участках открытого поля

Районы исследования	Локализация точек взятия проб	Глубина взятия проб, см	
		0- 10	10- 20
Дельта р. Терек, солончак типичный	Под кронами кустарниковых зарослей	$2,41 \pm 0,22$	$1,96 \pm 0,15$
	Открытое поле	$1,85 \pm 0,067$	$1,61 \pm 0,085$
Дельта р. Сулак, приморский солончак	Под кронами отдельных кустарников	$8,27 \pm 0,32$	$5,23 \pm 0,649$
	Открытое поле	$4,28 \pm 0,159$	$3,41 \pm 0,397$

Как видно из таблицы 1, как в кустарниковых зарослях, так и в горизонтах под кронами отдельно растущих кустарников тамарикса содержание валового гумуса значительно превышает таковые на открытых участках соседствующего поля с эфемерово-солянково-полынными (дельта р. Терек) и эфемерово-разнотравно-полынными (дельта р. Сулак) комплексами растительности.

Общую картину процессов засоления по результатам состава водных вытяжек в сплошных кустарниковых зарослях (дельта р.Терек), в подкроновом пространстве отдельных кустарников (дельта р. Сулак) и соседствующих с ними плакорных участках поля наглядно характеризуют и таблица и графики солевого профиля (табл. 2; рис. 1).

I



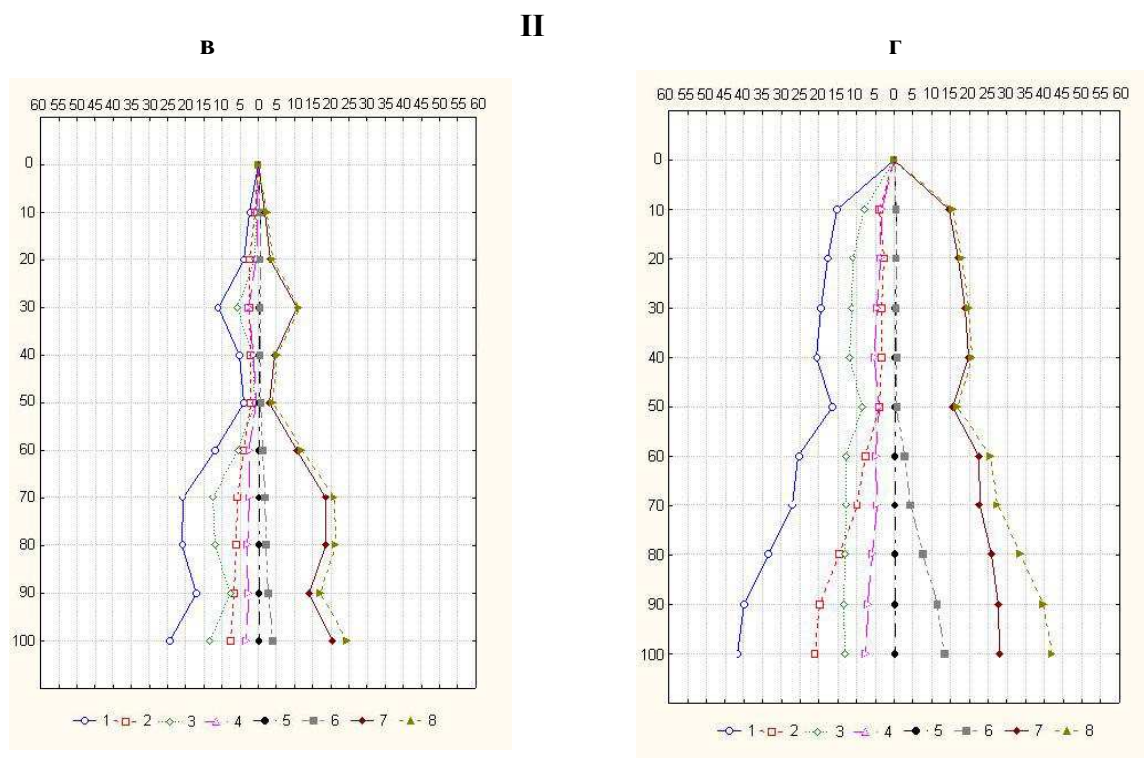


Рис. 1. Химический состав водных вытяжек из почв:

I – солончаков типичных дельты р. Терек под кустарниковыми зарослями (а) и открытого поля (б);
II – приморских солончаков дельты р. Сулак под отдельными кустами тамариска (в) и открытого поля (г) (конец июля). По вертикали – глубина в см; по горизонтали – количество водорастворимых солей, мг-экв на 100 г почвы; 1. – сумма катионов; 2.- $\text{Na}^+ + \text{K}^+$; 3.- Ca^{2+} ; 4.- Mg^{2+} ; 5.- HCO_3^- ; 6.- Cl^- ; 7.- SO_4^{2-} ; 8.- сумма анионов.

Согласно общему содержанию солей в почвах кустарниковых зарослей дельты р. Терек, верхний 50-ти сантиметровой корнеобитаемый слой можно отнести к категории незасоленных почв ($<0,3\%$), а профили нижних горизонтов преимущественно к слабозасоленным ($0,3-0,5\%$) или средnezасоленным ($0,5-1\%$) почвам. В то же время, соседствующие открытые участки поля, по величине сухого остатка, достаточно высокой по всему профилю, можно отнести к категории почв с сильной ($1-2\%$) и очень сильной засоленностью ($>2\%$) (табл.2).

В подкроновом пространстве отдельных кустарников в условиях дельты р. Сулак незасоленными можно считать только самые верхние профили почв (0- 20 см), более нижние горизонты попадают в категорию средне- и сильнозасоленных почв. За пределами бордюрного кольца кустарников эти же почвы по всему горизонту оказываются в категории сильно- и очень сильно засоленных почв (табл. 2).

Обращает на себя внимание, что солевые максимумы в условиях кустарниковых зарослей во всех случаях находятся внизу, что говорит о достаточно интенсивном развитии дренированности и очевидной ведущей роли в этом процессе самих кустарников. По открытым же участкам поля с солевыми максимумами в центральных частях профиля явно прослеживаются явления, связанные с сезонными миграциями солей – подтягиванием их в более верхние горизонты от весны к осени и рассолением верхних горизонтов в период осеннее-зимнего влажного периода (табл. 2).

Последнее хорошо прослеживается и при сравнительном анализе помесечных графиков солевого профиля опытных участков. В качестве примера здесь приведены графики солевого профиля конца июля (рис. 1).

В условиях дельты р. Терек почвы под пологом кустарниковых зарослей практически свободны от солей по всему верхнему (до 50 см) горизонту почвенного профиля и характеризуются равномерным слабым сульфатно-хлоридным засолением по горизонтам ниже 50-ти сантиметров. Со-



седствующие участки открытой степи такого же сульфатно-хлоридного засоления резко отличаются по характеру распределения солей по горизонтам – здесь отмечается сильная и очень сильная степень засоленности по всему горизонту почвенного профиля с выраженным максимумом в среднем горизонте почвы. Это может говорить о смешанном характере засоления почв в условиях активной миграции солей, сопровождавшейся в свое время то засолением, то рассолоением при практическом отсутствии в настоящее время дренированности.

Таблица 2

Сухой остаток солей (%) по горизонтам почв под кустами тамарикса и соседствующих участках открытого поля на примере весны (март) и осени (сентябрь).

Районы исследования	Локализация точек взятия проб	Сроки взятия проб	Почвенный профиль, см									
			-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100
Дельта р. Терек	Кустарниковые заросли	Весна	0,21	0,31	0,14	0,15	0,22	0,46	0,42	0,67	0,38	0,77
		Осень	0,11	0,18	0,14	0,26	0,47	0,52	0,74	0,33	0,62	0,73
	Открытое поле	Весна	0,70	1,43	2,43	2,58	2,60	2,71	2,78	1,52	1,48	1,37
		Осень	1,54	2,00	2,87	3,1	1,80	1,47	1,11	0,82	0,82	0,73
Дельта р. Сулак	Под кронами отдельных кустарников	Весна	0,10	0,24	0,95	1,30	1,13	1,20	1,71	1,94	2,27	2,47
		Осень	0,25	0,42	1,15	0,86	0,51	0,83	1,44	1,53	1,42	1,82
	Открытое поле	Весна	1,01	1,20	1,18	1,20	1,11	1,64	1,76	2,24	2,60	2,85
		Осень	0,62	1,31	1,55	1,50	1,58	1,99	2,19	2,24	2,73	3,09

Отдельные кусты тамарикса оказывают аналогичное, но не столь выраженное как в первом случае, воздействие на солевой режим почвы, способствующее их значительному рассолоению по почвенному профилю (рис. 1). По сравнению с открытыми участками степи, под пологом отдельных кустарников в условиях приморских солончаков с сульфатным типом засоления отмечается практически полное рассолоение верхнего 20-ти сантиметрового профиля и значительное снижение солонцеватости почвенных профилей расположенных ниже горизонтов.

Таким образом, тамариковые заросли и отдельно растущие крупные кусты тамарикса выступают в качестве мощных факторов, способствующих отмыванию почв от легкорастворимых солей. При этом в условиях сплошных зарослей рассолоением оказывается охваченной вся почвенная толща до глубины более 1,0 м; отдельно растущие кустарники вызывают и стабильно поддерживают по сезонам локальное рассолоение верхнего 20-ти сантиметрового профиля почвы по периметру кроны кустарника. В результате этих процессов в условиях засоленных почв аридных территорий Северо-Западного Прикаспия в системе кустарниковых зарослей тамарикса или их отдельных крупных кустарников формируются участки или отдельные пятна слабо- и среднесолонцеватых почв.

В растительном отношении рассматриваемые участки или комплексы являются вторым звеном в пустынном ряду после примитивно-неустойчивых растительных группировок, которые первыми формируются при освобождении той или иной части территории от вод, морских, речных или дельтовых (Чиликина, Шифферс, 1962). Произрастающие здесь одиночно или в виде сомкнутых зарослей виды тамарикса и селитрянки (*Tamarix meyeri* Boiss, *T. ramosissima* Zedeb, *Nitraria schoberi* L.) в снежные зимы за счет ветрового переноса части снега с открытых участков накапливают дополнительное количество снега вокруг себя, что приводит к локальной мелиорации прилегающей территории. В результате, как было показано выше, наблюдается рассолоение и рассолонцевание верхних горизонтов почвенного профиля. В процессе этих изменений растительность по прилегающей территории претерпевает значительные изменения в сторону общего локального остепнения. В пределах контуров этого комплекса, под пологом гребенщика и под влиянием его комплексного воздействия на микроклиматические и почвенные условия, формируются эфемерово-злаково-разнотравные комплексы. Для них характерны более высокие показатели проективного покрытия, видового разнообразия, биологической продукции, а также свои особенности фенологии. Так в условиях тамариковых зарослей за два года было отмечено 43 вида растений против 25 ви-



дов в условиях открытых участков. Общий индекс видового сходства (по Одуму, 1975) для всех видов растений, отмеченных на двух сравниваемых участках в течение всего сезона, имеет значение $S = 0,38$. Максимальное значение индекс видового сходства имеет ранней весной (апрель) - в период бурной вегетации эфемеров (0,45), и снижается по мере выпадения эфемеров из травостоя и начала развития летних видов в середине мая (0,35), достигая наименьших значений в середине летнего периода (0,26). Именно в этот период зеленая кайма вокруг кустарников наиболее резко контрастирует с пожелтевшими и побуревшими участками открытых территорий.

Формирующийся в подкроновом пространстве кустарников специфический микроклимат и почвенные условия создают предпосылки для произрастания и развития здесь представителей южно-степной флоры - житняков, костров, пырея, яснотки, лютиков, кермека, бурачка пустынного, гулявника, пастушьей сумки, подмаренника и других видов. Это обстоятельство обуславливает сложное пространственное соотношение сообществ растений прибрежной зоны Западного Прикаспия, которых относят к двум типам растительности - степному и пустынному, с явным преобладанием видов, предпочитающих степные сообщества - от 30 до 40 %.

Такая высокая доля степных видов во многом поддерживается большими площадями, занятыми здесь древесно-кустарниковыми зарослями, формирующимися в основном за счет двух видов тамарисков, покрывающих по нашим скромным оценкам в условиях низменного Дагестана более 650000 га, что составляет около 30 % его северной равнинной зоны. Подобное сочетание в одном ландшафте пустынных и степных сообществ с их четкой дифференциацией по рельефу и почвенным условиям представляет собой типичный пример экотонных комплексов аридных территорий Северо-Западного Прикаспия.

О благоприятных условиях для произрастания и развития травянистой растительности в подкроновом пространстве кустарников говорит и значительная, по сравнению с открытыми участками, высота отдельных, общих для обеих ассоциаций видов растений (табл.3).

Таблица 3

Высота отдельных видов растений в зависимости от условий произрастания

Вид растений	Высота растений (начало мая), см	
	Под кронами кустарников	В открытом поле
1. Костер растопыренный (<i>Bromus squarrossus</i>)	$30,2 \pm 2,4$	$15,5 \pm 0,94$
2. Тимофеевка метельчатая (<i>Phleum paniculatum</i>)	$38,0 \pm 3,7$	$8,5 \pm 0,99$
3. Полынь астрийская (<i>Artemisia ausriaca</i>)	$20,2 \pm 1,8$	$14,4 \pm 0,75$
4. Ячмень заячий (<i>Hordeum leporinum</i>)	$38,2 \pm 1,7$	$13,4 \pm 0,64$

Соответственно, продуктивность таких микроассоциаций, развивающихся в условиях подкронового пространства значительно выше продуктивности растений свободных пространств между кустами, которые заняты, в основном, солянковой растительностью. В сезонном аспекте в обоих случаях отмечается прогрессивное нарастание фитомассы в течение всего вегетационного сезона под кустарниковыми зарослями, продукция которых в летний период в разы превышала продукцию растений в открытой степи (рис. 2).

Максимальные показатели валового урожая растений и их разнообразия наблюдаются в центральной части кустарников; в значительной мере эти показатели снижаются к контурам кустарников и достигают минимальных значений при выходе на открытые пространства (табл. 4). При этом средние показатели валового урожая растений кустарниковых зарослей возрастает прямо пропорционально диаметру кустарников, что связано с большей влагоудерживающей способностью крупных кустарников в течение зимнего и ранневесеннего периодов. Этому способствует зимнее перераспределение снега и его концентрация в кронах крупных кустарников, с последующим вымыванием токсичных солей и равномерным увлажнением всего почвенного профиля в процессе таяния снега, а также меньшая летняя инсоляция поверхности, наличие плотного слоя листового опада и большего обогащения гумусом.

Надо дополнить, что важное регулирующее влияние на развитие биогеоценотических процессов оказывает и участие грызунов в едином комплексе с главными ценозообразователями системы -



кустарниковыми зарослями. С одной стороны, отмечается прогрессирующий рост численности и разнообразия видов, трофически связанных с представителями степного разнотравья и летними злаками (малый тушканчик, гребенщикова песчанка, большой тушканчик, малый тушканчик). С другой стороны, рытье ходов и нор в почвенной толще увеличивает водопроницаемость почв, повышает интенсивность их увлажнения и глубину промачивания, перемещают химические вещества из глубины на поверхность и т.д. (Абатуров, 1984). Имеются прямые данные о существенной роли мышевидных грызунов и в процессах аккумуляции воды под насаждениями дуба (Быков, Сапанов, 1989), где система нор, наряду с почвенными каналами, оставшимися от сгнивших корней, позволяет поверхностным водам быстро стекать вглубь и распределяться вдоль почвенного профиля.

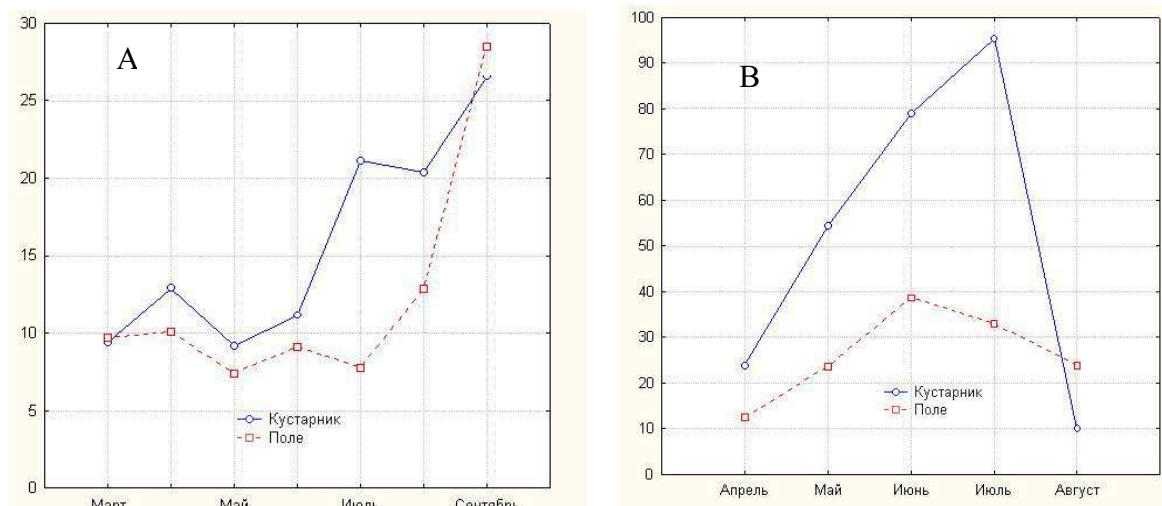


Рис. 2. Сезонная динамика валовой продукции травянистых растений (ц /сух. масса) под кронами кустов (1) и открытой степи (2) в условиях сплошных зарослей тамарикса (А) на эфемерово-полынно-петросимониевом комплексе (дельта р. Терек) и отдельно растущих кустарников (В) на эфемерово-разнотравно-полынном комплексе растительности (дельта р. Сулак).

Таблица 4.

Сравнительная оценка продукции травянистой растительности под кронами кустарников и открытой степи в зависимости от диаметра кустарника (дельта р.Терек, июнь).

Вид кустарника	Диаметр кустарника, м	Валовый урожай растений, ц/га, сухой массы.		
		В центре куста	По контуру куста	В открытой степи, более 2-х метров от кустарников
<i>Nitraria schoberi</i>	1	5,8± 0,85	2,7± 0,26	2,3± 0,07
	2	10,1± 0,31	3,9± 0,37	
	4	12,3± 0,34	7,5± 0,17	
	8	24,4± 8,1	11,2± 0,23	
<i>Tamarix ramosissima</i>	3	13,5± 0,73	6,7± 1,5	

В кустарниковых зарослях встречается значительно больше видов членистоногих, а численность различных схожих видов и групп в 2-4 раза выше, чем на смежных участках открытого поля. Минимальные показатели индексов видового сходства были отмечены нами в весенний период, затем наблюдался закономерный рост этого показателя в летние засушливые сезоны. Абсолютные значения индексов видового разнообразия были также выше в кустарниковых зарослях и на обоих участках показывали стабильные значения по сезонам. В структуре беспозвоночных открытого поля резко выражено доминирование пустынных муравьев, а в кустарниковых зарослях – паукообразных.



Таким образом, кустарниковые заросли тамарикса выступают и в качестве главного фактора поддержания высокой численности и высокого уровня биоразнообразия не только растений, но и многих видов мелких животных.

Продолжающиеся в течение многих лет вырубки древесно-кустарниковой растительности приводят к образованию распространенных в прибрежной зоне Северо-Западного Прикаспия открытых эфемерово-полынно-карганных комплексов, относящихся к малопродуктивным пастбищным угодьям. Одним из направлений восстановления трансформированных открытых комплексов, пострадавших в результате неадекватной антропогенной деятельности и климатического опустынивания, является создание высокопродуктивных кустарниково-пастбищных экосистем. Повышение емкости этих угодий связано с сохранением длительновегетирующих кустарников и полукустарников, способных максимально задействовать тепловые ресурсы и являющихся важным фактором, определяющим видовое разнообразие, высокую продуктивность и длительную фенологию растительности.

Библиографический список

1. Абатуров Б.Д. Млекопитающие как компонент экосистем. М.: Наука, 1984 а. 285 с.
2. Абатуров Б.Д. Биогеоценологический эффект жизнедеятельности растительоядных млекопитающих в сухих степях и полупустыне // Чтения памяти академика В.Н.Сукачева II Обменные процессы в биогеоценозах. М.: Наука, 1984б. С. 32-56.
3. Абатуров Б.Д. Роль животных-землероев в перемещении химических веществ в почве.- В Кн.: Проблемы биоценологии. М.: Наука, 1973.С. 5- 11.
4. Абатуров Б.Д., Зубкова Л.В. Влияние малых сусликов (*Citellus pegmaeus* Pall.) на водно-физические свойства почв полупустыни Заволжья // Почвоведение. 1969. № 10. С. 59-69.
5. Абатуров Б.Д., Зубкова Л.В. Роль малых сусликов (*Citellus pegmaeus* Pall.) в формировании западного микрорельефа и почв в Северном Прикаспии // Почвоведение, 1972. № 5. С. 59-67.
6. Ариуншкрина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: МГО.1971. 487с.
7. Баломирзоев М.А., Мирзоев Э.М.-Р., Усманов Р.З. Принципы почвенно-агроэкологического районирования территорий горных областей на примере Дагестана // Почвоведение. 2008. №6.С. 668-678.
8. Браун Д. Методы исследования и учета растительности. М.: Иностран. лит-ра, 1957. 315 с.
9. Быков Б.А. Из практики геоботанических работ в Прикаспии // Бюлл. МОИП. Отд.биол. 1952. Т. 57, вып.5. С.47-50.
10. Быков Б.А. Геоботаника. А-А.: Наука, 1978. 287 с.
11. Быков Б.А., Головина А.Г. К методике определения продуктивности пустынных полукустарниковых пастбищ // Бот.журн. 1965.- Т.50. Вып.1. С.85-89.
12. Быков А.В., Сапанов М.К. Значение роющей деятельности мелких млекопитающих в процессах накопления воды в лесных насаждениях глинистой полупустыни // Экология.1989. № 1. С. 50-55.
13. Залибеков З.Г. Почвы Дагестана. М.: 2010. 243 с.
14. Дмитриев П.П. О связи некоторых кустарников степей Монголии с поселениями млекопитающих // Журн.общ.биол. 1985. Т.46. Вып.5. С.661-669.
15. Залетаев В.С. Жизнь в пустыне. М.: Мысль. 1976. 269 с.
16. Иванова Е.Н., Фридланд В.М. Почвенные комплексы сухих степей и их эволюция.- В Кн.: Вопросы улучшения кормовой базы в степной. Полупустынной и пустынной зонах СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1954. С. 162-190.
17. Лавренко Е.М. О мозаичности степных растительных ассоциаций, связанной с работой ветра и жизнедеятельностью караган // Вопросы географии: Тр. ин-та геогр. М., Географиз. 1951.Вып.24. С.192-204.
18. Лавренко Е.М. Микрокомплексность и микромозаичность растительного покрова как результат жизнедеятельности животных и растений // Тр.Ботан.ин-та АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1952. Вып.8. С.40-70.
19. Лавренко Е.М., Юннатова А.А. Залежный режим в степях как результат воздействия полевки Бранта на степной травостой и почву// Бот.ж., 1952, Т. 37. С. 128-139.
20. Мякина Н.Б., Ариуншкрина Е.В. Методическое пособие для чтения результатов химических анализов почв. М.: МГУ. 1979. 62 с.
21. Нечаева Н.Т., Приходько С.Я. Перспективы улучшения пустынных пастбищ путем посева чогона // Изв. АН ТССР. 1953. N 6. С.72-84.
22. Нечаева Н.Т. Влияние состава жизненных форм на урожайность пустынных пастбищ// Пастбища и сенокосы СССР. М.: Колос. 1974. С.111-123.
23. Сапанов М.К. Экология лесных насаждений в аридных регионах. Тула: Гриф и К. 2003. 248 с.
24. Раменский Л.Г. Прямые и комбинированные методы количественного учета растительного покрова // Естественные кормовые угодья СССР. М.: Наука. 1966. Вып. 27. С.17-45.
25. Раменский Л.Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Л.: Наука. 1971. 334 с.
26. Роде А.А. Водный режим и баланс целинных почв полупустынного комплекса . В кн.: Водный режим почв полупустыни. М.: Изд-во АН СССР. 1963.С. 5- 83.



27. Ротшильд Е.В. Азотолюбивая растительность пустыни и животные. М.: МГУ. 1968. 205 с.
28. Практикум по почвоведению. М.: Колос. 1980. 271 с.
29. Чиликина Л.Н., Шифферс Е.В. Карта растительности Дагестанской АССР и пояснительный текст. Из-во АН СССР. 1962. 96 с.

Bibliography

1. Abaturvov B.D. Mammals as a component of ecosystems. M: Science, 1984 - p.285
2. Abaturvov B.D. Biogeocenotic effect of vital functions herbivorous mammals in the dry steppes and semidesert // Reading the memory of academician V. N. Sukachev II Metabolic processes in biogeocoenosis. M: Science, 1984 - p.32-56
3. Abaturvov B.D. The role of burrowing animals in the movement of chemicals in the soil .- In.: Problems of biocenology. M: Science, 1984 - p.5-11
4. Abaturvov B.D., Zubkov L.V. The effect of small ground squirrels (*Citellus pegmaeus* Pall.) On the water-physical properties of soils semi deserts east of the Volga // Soil Science , 1969 №10 - p.59-69
5. Abaturvov B.D., Zubkov L.V. The role of small ground squirrels (*Citellus pegmaeus* Pall.) in the formation of the hollow microrelief and soil in the North Pre-Caspian // Soil Science , 1972 №5 - p.59-67
6. Arinushkina E.V. Guidelines for chemical analysis of soils. M: MGO. 1971 – p.487
7. Balomirzoev M.A., Mirzoev E.M.-R., Usmanov R.Z. Principles of soil-agro-ecological zoning territory of the mountainous regions of Dagestan as an example // Soil Science 2008. №6. – p.668-678
8. Braun D. Methods of research and recording of vegetation. Moscow: Foreign Literature, 1957. 315. M: 1957. – p.315
9. Bikov B.A. From the practice of geobotanical works in the Pre-Caspian // Bull. M.S.N. Branch Biology 1952. V. 57, Issue 5. - p.47-50.
10. Bikov B.A. Geobotany. A-A.: Science 1978. - p.287
11. Bikov B.A., Golovina A.G. To the procedure of determining the productivity of desert half-shrubbery rangelands // Botanical Journal 1965 .- V. 50, Issue 1. - p.85-89.
12. Bikov A.V., Sapanov M.K. The value of burrowing activity of small mammals in the processes accumulation of water in forest plantations clay soil semi desert // Ecology 1989. №1. - p.50-55.
13. Zalibekov Z.G. Soils of Dagestan. M. 2010. - p.243
14. Dmitriev P.P. About the connection of some bushes of the steppes of Mongolia with colony of mammals // Journal of General Biology, 1985. V.46. Issue 5. p.661-669.
15. Zaletaev V.S. Life in the desert. M: Idea 1976. - p.269.
16. Ivanov E.N., Fridland V.M. Soil complexes of arid steppes and their evolution .- In the Book.: Questions of improving forage base in the steppe. Semi-desert and desert zones of the USSR. M.-L: Publishing House of the USSR Academy of Sciences. 1954. – p.162-190.
17. Lavrenko E.M. About the tessellated of steppe plant associations related to the work of wind and the vital functions of Karagan // Problems of Geography: Proceedings of the Institute of Geography, Moscow, Geogr. 1951. Issue.24. - p.192-204.
18. Lavrenko E.M. Microcomplexity micro tessellated of vegetable cover as a result of animal waste and plants // Proceedings of the Botanical Institute of the USSR Academy of Sciences.. Ser. 3. Geobotany. 1952. Issue 8. - p.40-70.
19. Lavrenko E.M., Unnatov A.A. Long-fallow regime in the steppes as a result of the impact of vole on the steppe grass Brant and soil // Botanical Journal, 1952, V. 37. S. 128-139.
20. Myakin N.B., Arinushkina E.V. Textbook of methodics to read the results of chemical analysis of soils. M: Moscow State University. 1979. – p.62.
21. Nechaeva N.T., Prikhodka S.Ya. Prospects for improvement of desert pastures by sowing *Aellenia* // Proceedings of the Academy of Sciences TSSR. 1953. N 6. - p.72-84.
22. Nechaeva N.T. Influence of the composition of life forms on the yield of the desert grassland // pastures and hay fields of the USSR. Moscow: Kolos. 1974. - p.111-123.
23. Sapanov M.K. Ecology of forest plantations in arid regions. Tula: Griffin and K. 2003. – p.248.
24. Ramenskii. L.G. Direct and combined methods of quantitative estimation of land cover // Natural grasslands of the USSR. Moscow: Science. 1966. Issue 27. – p.17-45.
25. Ramenskii. L.G. Selected Works. Problems and methods of studying vegetable land. L: Science. 1971. – p.334
26. Rode A.A. Water regime and balance of virgin soils of semi-desert complex. In the book.: Water regime of soil semi-desert. M: USSR Academy of Sciences. 1963. – p.5-83.
27. Rotshild E.V. Vegetation and animals of the desert wich prefer azot. Moscow: Moscow State University. 1968. – p.205.
28. Workshop on soil science. Moscow: Kolos. 1980. – p.271.
29. Chilikina L.N., Shiffers E.V. Vegetation map of the Dagestan ASSR and explanatory text. Pub. The USSR Academy of Sciences 1962. – p.96.