



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

УДК 574.45:(262.81):631.4(470.67)

МОНИТОРИНГ ПРОДУКТИВНОСТИ ПАСТБИЩНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

© 2007. Яхияев М.А., Салихов Ш.К., Рамазанова Н.И., Ахмедова З.Н., Гарунов А.А.
Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН

С целью мониторинга продуктивности пастбищных экосистем исследовано Северо-Западное побережье Каспийского моря. Определен солевой режим, содержание гумуса, микроэлементов. Установлено, что большая часть почвенного покрова изученной зоны Дагестана представлена низкопродуктивными угодьями, продуктивность которых зависит от комплекса как природных, так и антропогенных факторов.

For the reason monitoring of productivity of pasture ecosystems explored North-West seaside Caspian epidemic deaths. Saline mode, contents humus, microelements is determined. It is installed that big part of topsoil of the studied zones Dagestan is presented by low-productive land, which productivity depends on complex as natural, so and anthropogenic factors.

Современное состояние систематически обрабатываемых почв и интенсивно используемых природных кормовых угодий равнинной зоны Дагестана характеризуется постепенным снижением плодородия почв, запаса гумуса, потерей питательных элементов из почв, уменьшением биологической продуктивности кормовых трав, повышением засоления агроландшафтов.

Северо-западная часть Прикаспийской низменности (Терско-Кумская полупустыня) занимает дельтово-аллювиальную, практически бессточную равнину. Она представляет обширную равнину, образовавшуюся после отступления Каспийского моря, и расположена между руслами рек Терек и Кума. Исторически эти земли используются как природные кормовые угодья, куда на осенне-зимний период перегоняют основное поголовье овец горных районов республики. Мягкая и короткая зима, возможность круглосуточного пастбищного содержания овец, ровный рельеф местности благоприятствует интенсивному развитию овцеводства в данной зоне. В этой связи научный и практический интерес представляет исследование последствия затопления почвенного покрова на экологические условия развития фитоценоза и биогеохимический состав основных компонентов биосферы.

Под влиянием Каспийского моря, участки прибрежных районов испытывают разрушения, затопление и подтопление земельных и растительных ресурсов, изменения солевого режима. Это вызывает значительные изменения экологической обстановки в прибрежном регионе. Следовательно, в результате ухудшения экологических условий функционирования агрофитоценозов снизилась урожайность сельскохозяйственных культур и биологическая продуктивность природных кормовых угодий.

Воздействие комплекса природных и антропогенных факторов заметно изменили экологические условия формирования агрофитоценозов на изучаемой территории. На снижение продуктивности земель, кроме неблагоприятных климатических факторов (степень аридности, обеспечение осадками и их распределение в течение года, флуктуации климата), во многих случаях еще большее воздействие оказывает беспорядочная хозяйственная деятельность человека [4, 5].



В связи с этим, почвенные ресурсы побережья нуждаются в разработке научно обоснованных путей и способов их использования. С этой точки зрения следует рассматривать некоторые основные концепции охраны, рационального использования и воспроизводства биологических ресурсов Дагестана:

1. Проведение мониторинга по сохранению, стабилизации и повышению производительности природных ресурсов, защиты их от антропогенных и природных факторов.
2. Сохранение и повышение плодородия почв при обеспечении бездефицитного гумуса и питательных веществ.
3. Проведение широкомасштабных работ по мелиорации заболоченных, подтапливаемых и засоленных земель Северо-Западной равнинной зоны республики.

В создавшейся экстремальной ситуации важное значение имеет, выявление потерь почвенных ресурсов и выполняемых ими функций, определение разновидности почв, испытывающих наибольшие потери при затоплении [2, 3].

Основными факторами оценки почвенного плодородия, уровня концентрации макро- и микроэлементов и экологической устойчивости почв являются: естественная влажность, солевой режим, объемная масса, механический состав, содержание и запасы органического вещества.

Целью настоящего исследования явилось – изучение влияния повышения уровня морской воды на почвенное плодородие территории пастбищ зоны затопления, которое в свою очередь по биогеохимической цепи оказывает влияние на продуктивность растительных сообществ, физиологические процессы, происходящие в организме животных, заболеваемость населения.

Исследования проводились 1991-1999 гг. на Северо-западной территории Терско-Кумской полупустыни Кизлярского и Тарумовского административного районов равнинного Дагестана, на луговых и лугово-болотных почвах, прилегающих к морю. Закладка и полевое описание почвенных разрезов, а также отбор образцов почв проводили после отлива морской воды. Проведенные анализы водной вытяжки показывают, что в 20 метрах от берега моря сумма солей в метровой толще почвы составляет 6,8 %, тогда как в 4-х км от берега она соответствует 1,7 % (разрез 103, табл. 1.).

Таблица 1

Естественная влажность, сумма солей, объемная масса скелета луговых почв территории, прилегающей к региону периодического затопления (в 20 метрах от берега)

Глубина, см	Естественная влажность	Сумма солей	Объемная масса, г /см ³		
			1977 г. до затопления	1995-1996 гг. не затапливаемая зона	1995-1996 гг. затапливаемая зона
0-10	2,06	0,716	1,2	1,1	1,0
10-20	1,75	0,915	1,2	1,1	1,1
20-30	1,68	1,402	1,2	1,1	1,1
30-40	1,63	1,350	1,2	1,1	1,2
40-50	1,57	1,278	1,2	1,1	1,3
90-100	1,52	1,116	1,3	1,2	1,4

В результате затопления нарушен солевой режим почв, что является важным фактором плодородия почв побережья. При повышении уровня моря легкорастворимые соли опускаются на дно морской воды и коагулируются, а при снижении эти соли накапливаются на поверхности почвы. Эти растворимые соли не дают расти семенам растений, образуя вторичное засоление. После иссушения на поверхности почв побережья наблюдается видимый белый налет солей (хлориды, сульфаты).

Периодические колебания уровня моря влияют также на механический состав почвы. Глинистые частицы опускаются на дно, а песчаные остаются в верхних слоях почвы, что является первопричиной процесса опустынивания.

Эти явления подтверждаются данными анализа механического состава почв (табл. 2).

Таким образом, опесчанивание верхних горизонтов – результат усиленного выноса мелкозема (частицы диаметром меньше 0,01 мм) и увеличения количества солей.





Таблица 2

Механический состав почв региона после затопления 1995-1996 гг.

Глубина, см	Разрез 101 Лугово-болотная почва		Разрез 102 Луговая почва	
	Физ. песок 0,01 мм	Физ. глина 0,01 мм	Физ. песок 0,01 мм	Физ. глина 0,01 мм
0-10	78 л/с	22 л/с	86 с/п	14 с/п
15-35	74 л/с	26 л/с	85 с/п	15 с/п
35-50	72 л/с	28 л/с	70 с/с	30 с/с
58-110	52 т/с	48 т/с	68 с/с	32 с/с
110-150	27 л/г	73 л/г	50 т/с	50 т/с

В лугово-болотной почве (разрез 101, табл. 2), расположенной в прибрежной полосе залива, до полуметрового слоя преобладают легкие суглинки (л/с) и легкая глина (л/г). Эта закономерность также прослеживается и в луговой почве (разрез 102, табл. 2), где до 40 см распространены супеси, глубже суглинки и глины. Данные объемной массы почв (табл.1) также подтверждают эту закономерность. Если в 1977 году на глубине 0-10 см она составляла $1,2 \text{ г/см}^3$, то в 1995-1996 году она уменьшается до $1,0 \text{ г/см}^3$, тогда как на глубине 90-100 см она увеличивается с $1,3 \text{ г/см}^3$ (1977г.) до $1,4 \text{ г/см}^3$ (1996 г.).

Нами проведен также анализ гумусного состояния почвенного покрова приморского бассейна и территории наиболее активного взаимодействия суши и моря. Общеизвестно, что гумус оказывает влияние на воздушные, тепловые, водные свойства почв. От запасов гумуса зависит урожайность сельскохозяйственных культур, поскольку он служит аккумулятором химических элементов, в т.ч. основных биогенных элементов питания растений.

В результате затопления морской водой повышается уровень почвенно-грунтовых вод территории непосредственно прилегающей к приморской полосе. Наличие избытка воды в почве снижает условия аэрации воды в почвенной толще. Это снижает темпы минерализации органического вещества почвы и способствует накоплению гумуса и биогенных элементов, в том числе и микроэлементов в экологической среде, в связи, с чем в периодически затапливаемых почвах прибрежного ландшафта существенных изменений в сторону снижения содержания и запасов гумуса не обнаружено.

Сгонно-нагонные течения и сопровождающие их волнения взмучивают массу песчано-илистого материала, залегающего на дне, которая затем перемещается во взвешенном состоянии течением. У берега, где скорости течения затухают, эти массы выпадают из взвесей в осадки. Принос илистого материала, усиление увлажненности и подпор грунтовых вод привели к закреплению растительности заранее сформировавшихся обширных эоловых форм рельефа на побережья Каспия. Затапливаемые массивы кормовых угодий отличаются хорошим травостоем и преимущественно используются также как природные сенокосные угодья. Гумусный режим почв затапливаемых ландшафтов обусловлен постоянным пополнением морскими водами недостающих в почве физиологически важных в питании растений биофильных элементов.

В периодически затапливаемых прибрежных ландшафтах с более глубоким залеганием грунтовых вод сформировались влажно-луговые почвы, отличающиеся повышенным процессом гумусонакопления. В верхних горизонтах указанных луговых почв отмечается проявление аэрации, в результате воздействия которой разлагаются растительные остатки, и накапливается гумус. Кроме того, в геоморфологическом профиле почвенного разреза затапливаемых луговых почвах на глубине 30-60 см формируется процесс оглеения горизонта.

Из исследованных в Северо-Западной равнинной зоне республики различных почв луговые почвы отличаются сравнительно повышенным содержанием гумуса, особенно в верхнем слое почвенного профиля.

Среднее содержание гумуса в затапливаемых луговых почвах в слое 0-30 см за 9 лет стационарного наблюдения (1991-1999 гг.) составляет – 2,69 % (табл. 3). В незатапливаемых вариантах луговых почв в указанном слое в среднем содержится 2 %, что ниже, чем в затапливаемых почвах.



На территории Терско-Кумской полупустыни, где земли используются в основном как природные кормовые угодья, ежегодные потери гумуса колеблется в пределах 0,18-0,22 т/га [7].

На незатапливаемых землях пастбищных угодий потери гумуса происходит в основном в слое 0-10 см, что целиком обусловлено влиянием пастбищной и ветровой эрозии. При этом наибольшие колебания в сторону снижения наблюдаются при переходе от весны к лету и от лета к весне. Оно происходит плавно вниз по профилю, и на глубине 20-30 см – уменьшается в 2-2,5 раза. На периодически затапливаемых слабозасоленных почвах, сохраняется хороший травостой, в котором преобладают тамарикс, бескильница, рогоз и т.д. Отмечается (местами) снижение биопродуктивности пастбищ затапливаемых угодий, связанная с деградацией гумусного слоя в результате повышенной нагрузки на почвы. По той причине лугово-степные сообщества трансформируются в эфемерово-полынные и полынные сообщества [6, 8].

Исследованные нами почвы побережья Западного Прикаспия Дагестана (как затапливаемые, так и незатапливаемые) по показателям гумусного состояния относятся к группе низкого содержания гумуса (2-4%).

Результаты исследований по микроэлементному составу свидетельствуют, что содержание подвижных форм микроэлементов относительно выше в затапливаемых луговых и лугово-болотных почвах, т.е. общей тенденцией для исследуемых нами элементов является увеличение их концентрации от почв не затапливаемого побережья к почвам затапливаемого побережья. В затапливаемых луговых почвах (табл. 3) среднее содержание микроэлементов в слое 0-30 см выше, чем в луговых незатапливаемых: цинка в 2,43; марганца в 1,26; бора в 1,06 раз. Среднее содержание кобальта в затапливаемых луговых почвах в 1,01 раза ниже, чем в незатапливаемых, что вероятно обусловлено его вымыванием в нижележащие слои.

Наши исследования показывают, что затопление водами Каспия не привело к экстремально повышенной концентрации микроэлементов в почвенном покрове побережья. Относительно небольшое превышение концентрации биогенных химических элементов в почвах ландшафтов активного взаимодействия суши и моря, возможно, обусловлено сравнительно умеренным их содержанием в морской воде, а так же их инфильтрацией в грунтовые воды.

Почвенно-геохимическое районирование территории Западного Прикаспия Дагестана по содержанию в почвах подвижных форм микроэлементов представлено на почвенной карте Дагестана. [1].

Таблица 3

Динамика содержания гумуса, микроэлементов в не затапливаемых (НЗ) и затапливаемых (З) луговых почвах прибрежного бассейна Западного Прикаспия Дагестана

Почвы	Годы	Гумус по глубинам, %			Микроэлементы по глубинам, мг/кг											
					Zn			Co			Mn			B		
		0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30
НЗ	1991	2,77	2,22	1,20	0,73	0,59	0,52	0,73	0,75	0,62	124	126	100	2,45	2,64	2,52
З		3,88	2,83	1,54	1,66	1,49	1,24	0,61	0,69	0,60	145	170	151	2,65	2,83	1,70
НЗ	1993	2,66	2,30	1,20	0,75	0,60	0,55	0,73	0,83	0,55	122	140	102	2,20	2,05	1,95
З		3,92	2,36	1,38	1,77	1,52	1,27	0,67	0,79	0,61	148	158	139	2,40	2,65	2,05
НЗ	1996	2,34	2,12	1,14	0,76	0,62	0,53	0,74	0,81	0,54	125	138	110	2,80	2,95	1,85
З		3,96	2,57	1,72	1,75	1,61	1,35	0,73	0,67	0,58	149	163	147	2,95	3,0	1,95
НЗ	1999	2,58	2,36	1,13	0,72	0,63	0,48	0,68	0,73	0,53	133	128	108	2,90	2,65	2,05
З		3,98	2,72	1,38	1,74	1,54	1,26	0,75	0,81	0,65	162	153	135	3,30	2,95	2,25
Средние данные																
НЗ	1991-	2,58	2,25	1,17	0,74	0,61	0,52	0,72	0,78	0,56	126	133	105	2,59	2,57	2,09
З	1999	3,94	2,62	1,51	1,73	1,54	1,26	0,69	0,74	0,61	151	161	143	2,83	2,86	1,99
Разница к НЗ	выше	+1,53	+1,16	+1,29	+2,34	+2,52	+2,42	-	-	+1,09	+1,20	+1,21	+1,36	+1,09	+1,11	-
	ниже	-	-	-	-	-	-	-1,04	-1,05	-	-	-	-	-	-	-1,05



По содержанию подвижных форм микроэлементов в почвах на территории Западного Прикаспия Дагестана нами выделены следующие провинции:

– первая – низкое содержание (цинка). Занимают больше половины общей площади зоны (Западного Прикаспия Дагестана);

– вторая – среднее содержание (кобальта, цинка). Занимают меньше половины общей площади зоны (Западного Прикаспия Дагестана);

– третья – повышенное содержание составляет незначительная часть общей площади зоны (Западного Прикаспия Дагестана). Здесь выявлено повышение концентрации лишь марганца и бора.

Результаты исследований показали, что подавляющая часть Северо-Западного Прикаспия (больше половины) является провинцией с низким содержанием подвижных форм микроэлементов цинка, кобальта и повышением содержанием бора.

Анализ экспериментальных материалов, полученных по основным типам почв территории Терско-Кумской полупустыни и прибрежной полосе Западного Прикаспия, свидетельствует о том, что возделываемые в данной зоне сельскохозяйственные культуры и естественные фитоценозы пастбищных угодий, испытывают острый недостаток в пищевом режиме микроэлементов – цинка, кобальта, и избыток марганца и бора.

Плодородие систематически обрабатываемых почв и природных кормовых угодий прибрежного бассейна Западного Прикаспия равнинного Дагестана снизилось.

Незначительное снижение претерпел гумус – фактор плодородия почв из-за ежедневных его потерей (смыв водами рек и дождей, вынос растительностью, пастьба скота и т.д.).

Затопление – подтопление оказало влияние на биологическую продуктивность кормовых трав и экологические условия формирования агрофитоценозов.

Повышение уровня Каспийского моря привело к эрозии участков почв прибрежных районов, где скорость течения рек в море затухает и в осадок выпадает много взвесей.

Отдельные участки затапливаемых массивов кормовых угодий луговых и лугово-болотных почв отличаются хорошим травостоем, ландшафты на участках с более глубоким уровнем залегания грунтовых вод отличаются повышенным процессом гумусонакопления т.к. здесь благоприятные условия для аэрации почв и разложения растительных остатков. На периодически затапливаемых слабозасоленных почвах также сохранился хороший травостой.

Большая часть почвенного покрова изучаемой нами зоны Дагестана представлена низкопродуктивными угодьями, продуктивность которых зависит от комплекса как природных, так и антропогенных факторов.

В частности, по нашим данным (табл. 1, 2, 3) значительное воздействие на условия функционирования пастбищных экосистем в данном регионе оказывает Каспийское море, изменяющее основные характеристики почв – содержание гумуса, механический состав, объемная масса, статус микроэлементов, солевой и водный режимы.

Совокупность выявленных нами природных факторов, усугубленная антропогенной деятельностью – постоянная перегрузка количества поголовья животных на единицу площади, невыполнение разработанных почвозащитных мероприятий по коренному и поверхностному улучшению кормовых угодий, привела к резкому снижению биологической продуктивности пастбищ, деградации гумусного слоя, усилению ветровой и пастбищной эрозии почв.

Библиографический список

1. Атлас Дагестана. – Махачкала, 2004. – 23 с.
2. Бабаев А.Г., Байрамов С.Б. Актуальные проблемы сохранения и рационального использования экосистем аридной зоны // Проблемы освоения пустынь. – 1985. – № 4. – С. 14-20.
3. Габункина Э.Б. Доклад о состоянии окружающей среды в Республике Калмыкия. – Элиста, 1997. – С. 9-16.
4. Залибеков З.Г. Основные направления исследований по экологическим проблемам Прикаспийской низменности // Сб.н.тр. Экологические проблемы Прикаспийской низменности. – Махачкала, – 1991. – С. 4-11.
5. Ковда В.А. Проблемы защиты почвенного покрова и биосферы планеты. – Пушино: ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1989, – 155 с.
6. Лепехина А.А. Флора и растительность Дагестана. Ботанические факторы ноосферы. – Махачкала, 2002. – 352 с.
7. Салманов А.Б. Биогеохимическая характеристика почвенного покрова пустынных экосистем равнинного Дагестана в связи с подъемом Каспийского моря // Аридные экосистемы. – 1996, том 2. – № 2-3. – С. 123-130.
8. Яруллина Н.А. Первичная биологическая продуктивность почв дельты Терека. – М.: Наука, 1983. – 90 с.