АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2019, том 25, № 3 (80), с. 39-44

ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ЗАСУШЛИВЫХ ЗЕМЕЛЬ

УДК 631.4

ВЛИЯНИЕ ВЫПАСА НА СВОЙСТВА ПОЧВ В УСЛОВИЯХ СУХИХ СУБТРОПИЧЕСКИХ СТЕПЕЙ АЗЕРБАЙДЖАНА

© 2019 г. С.А. Ганиева*, Н.Я. Дюнямалиева*, Ф.М. Рамазанова**

**Азербайджанский университет архитектуры и строительства*
Азербайджан, AZ 1073, г. Баку, ул. А. Султанова, д. 11. E-mail: s.ganiyeva@hotmail.com
***Институт почвоведения и агрохимии Национальной академии наук Азербайджана*
Азербайджан, AZ 1073, г. Баку, ул. М. Рагима, д. 5

Поступила в редакцию 05.06.2018. После доработки 21.12.2018. Принята к публикации 14.01.2019.

В статье представлены изменения морфологических и диагностических показателей серо-коричневых почв сухих степей под влиянием выпаса скота при заповедном режиме, регулируемом и бессистемном выпасах. Установлено, что по сравнению с заповедным режимом выпаса скота при длительном интенсивном бессистемном выпасе в серо-коричневых почвах сухих степей снизилось покрытие поверхности почвы на 50-55%, ухудшились структурность (рассыпчатость), сложение (уплотненность), гумусное состояние (содержание гумуса в верхнем горизонте снизилось на 9.45% и органического углерода – на 6.07%), произошла потеря около 50% мощности гумусового горизонта, в два раза снизилось содержание азота и относительно в меньшей степени – подвижных соединений фосфора и калия. Также ухудшились физико-механические свойства почв: увеличилась плотность почвы в слое 0-10 см на 0.13%, в верхней части профиля смылись ценные илистые частицы, ухудшилась структурность почвы за счет распыления, снизилось содержание ценных водопрочных агрегатов и их водопрочность. Исследования направлены на улучшение режима использования пастбищ для выпаса скота в сухих степях.

Ключевые слова: серо-коричневые почвы, сухие степи, выпас, Азербайджан.
DOI: 10.24411/1993-3916-2019-10063

Повышение продуктивности пастбищ – одна из главных и актуальных задач сельского хозяйства (Усманов и др., 2010). Это мероприятие является радикальной мерой повышения интенсивности и экономической эффективности пастбищного хозяйства (Асанов и др., 1992). Повысить продуктивность пастбищ можно изменением элементов среды хозяйственной деятельности человека (Котенко, 1993; Мусейибов, 1998; Насиев, 2015; Сушко, 2015).

Территории сухих субтропических степей Азербайджанской республики испытывают интенсивную пастбищную нагрузку. Экологически необоснованное увеличение поголовья скота и нерациональное ведение пастбищного хозяйства привело к истощению зимних пастбищ, деградации растительного покрова, выраженной в выпадении из травостоя ценных кормовых компонентов и в смене их сорными, не поедаемыми вредными растениями. Одновременно снизилось проективное покрытие почвы и задернованность, играющие важную роль в защите почв от эрозии.

При бесхозяйственном использовании пастбищ существенному экологическому изменению подвергается и почвенный покров. В результате чрезмерного выпаса происходит уплотнение почв, разрушение структуры. Уничтожение растительности способствует усилению эрозионных процессов.

Объекты и методы исследований

Исследуемая территория составляет около 2198 тыс. га. Абсолютные отметки колеблятся от 70 до 1010 м н.у.м БС. В геоморфологическом отношении данная территория относится к предгорьям и низкогорьям. Рельеф местности широковолнистый, представлен овражно-балочной сетью, равнинами и холмисто-платообразными повышениями. По геологическому строению данная территория сравнительно молодое образование, которое сложено отложениями третичного и четвертичного времени. Основными почвообразующими породами являются галечниковые пласты, песчаники, карбонатные и гипсоносные глины, а также лессовидные суглинки, податливые смыву и размыву.

Климат – умеренно-теплый, субтропический с сухим жарким летом, среднегодовая температура воздуха колеблется в пределах от +13 до +14°С, температура холодного месяца (января) – 0-5°С, почвы не промерзают. Сумма активных температур – от +4000 до +5200°С, приход ФАР – 120-135 ккал/см^2, количество выпадающих осадков – 250-400 мм в год. Наибольшее их количество выпадает весной (140-155 мм), наименьшее – летом (40-90 мм). В большинстве случаев осадки выпадают в виде ливней, которые способствуют интенсивному развитию эрозионных процессов (Бабаев и др., 2015). Растительный покров характеризуется в основном степными и полупустынными формациями, основными представителями которых являются различные эфемерно-злаковые и злаково-полынно-эфемеровые растения. Участки для исследований выбраны на территориях серо-коричневых (каштановых – kastanozems) почв.

Схема опытов: 1) заповедный режим, 2) регулируемый выпас, 3) бессистемный выпас. Анализы для установления физико-химических свойств серо-коричневых почв проводили традиционными методами (Агрофизические методы ..., 1966; Аринушкина, 1970; Вадюнина, Корчагина, 1998; Мусейибов, 1998).

Результаты и их обсуждение

Морфологические и физические свойства почвы, регулирующие водный, воздушный и тепловой режимы почвы, являются важными факторами плодородия почвы (Сыдыкбаев, 1990).

По вопросу влияния выпаса скота на свойства почв имеются немногочисленные и довольно противоречивые сведения (Бабаев и др., 2015). В последние годы к разрушающему воздействию на почвенный покров пастбищ кроме эрозии, переуплотнения, засоления и других добавился еще один мощный фактор – деградация сухих субтропических экосистем (Насиев, 2015; Ramazanova, 2017).

Морфологические и морфометрические показатели серо-коричневых почв характеризуются достаточно мощным для сухих субтропических почв профилем и мощными гумусовыми горизонтами. На основных территориях этих почв поверхность хорошо защищена растительностью и средне задернована. Биопродуктивность настолько невысокая, что наблюдается формирование сухого степного войлока, служащего материалом для гумусообразования (Шамсутдинов, Шамсутдинов, 2012; Бабаев и др., 2015).

Исследованиями установлено, что пастбищное использование существенно отражается на морфологических и диагностических показателях серо-коричневых почв (табл. 1). В результате выпаса произошло снижение содержания гумуса в серо-коричневых почвах: на эталонных участках заповедника – в меньшем количестве, при бессистемном выпасе – сильно, а регулируемый участок занимал промежуточное положение.

Таблица 1. Изменение морфологических и диагностических показателей серо-коричневых почв под влиянием выпаса скота.

Варианты опыта	**Проективное покрытие почвы, %**	**Задернованность, %**	**Мощность дернины, см**	**Мощность почвы, см**	**Мощность гумусового горизонта, см**	**Мощность корнеобитаемого слоя, см**	**Деятельность почвенной фауны**	**Сложение**	**Оструктуренность**
Заповедный режим	90-95	85-90	4-5	110	65	60-65	интенсивная	рыхлое	хорошая
Регулируемый выпас	70-80	60-75	2-3	105	60	50-60	средняя	уплотненное	удовлетворительная
Бессистемный выпас	35-45	нет	нет	90	40	25-30	слабая	уплотненное	рассыпчатая

Бессистемное использование пастбищ способствовало разрушению и удалению верхних горизонтов почвы и выходу на дневную поверхность почвы нижних карбонатных горизонтов. Регулирование выпаса приводило к улучшению покрытия поверхности почв, а, следовательно, к уменьшению смыва и выдуванию почвенного материала. Биологическое состояние почв существенно снижалось на участках бессистемного выпаса скота. Оно выражалось в уменьшении количества корней, заметном снижении бусовидности, значительном уменьшении количества ходов почвенных животных. Кротовины имели давно заброшенный вид, обсыпаны, копролиты червей минерализованы и легко разрушались в руке. Существенно ухудшались структурность и сложение почв. Почвы таких участков с поверхности сильно уплотнены либо сильно распылены. Оценка морфологического состояния почв исследуемых участков позволяет сделать вывод, что длительное бессистемное пастбищное использование (20-25 лет) наносит большой ущерб почве. Особенно катастрофическими последствиями чревато использование почв в предгорных условиях, где положение осложняется геоморфологическими условиями. Пастбищное использование, особенно бессистемное и интенсивное, существенно изменяют гумусное состояние исследуемых почв (табл. 2).

Таблица 2. Состав гумуса в почве (в % от общего органического С почвы).

Варианты опыта, географические координаты	**Горизонт и глубина, см**	**Гумус, %**	**Органический углерод, %**
Заповедный режим, 39° 34' 15.76" с.ш., 49° 06' 30.53" в.д.	AO – 0-4	12.50	7.26
	AUp – 4-26	4.50	2.61
	AYzca – 26-65	2.20	2.27
	BTzca – 65-103	0.56	0.32
	BTca – 103-142	0.32	0.18
Регулируемый выпас, 40° 03' 01.32" с.ш., 48° 53' 47.63" в.д.	AO – 0-2	9.70	5.63
	AYvp – 2-25	3.90	2.26
	AYzca – 25-48	1.80	1.04
	BTzca – 48-92	0.52	0.30
	BTzca – 92-140	0.13	0.07
Бессистемный выпас, 39° 31' 27.55" с.ш., 48° 59' 18.87" в.д.	AYvzp – 0-18	2.05	1.19
	AYvz – 18-39	0.92	0.53
	AYca – 39-63	0.54	0.31
	BTzca – 63-108	0.19	0.11
	BTzca – 108-146	0.09	0.05

При этом, прежде всего, значительно сокращаются содержание и запасы гумуса. На участках с бессистемным выпасом происходит значительное снижение содержания питательных веществ по сравнению с почвами заповедного участка и при регулируемом выпасе (табл. 3). В тоже время использование заповедного режима благоприятно влияет на питательный режим почвы.

Выявлено, что под влиянием выпаса в сухих субтропических экосистемах сильно изменяются физические и водно-физические свойства почвы, особенно в верхних горизонтах, и существенно изменяется структурное состояние почвы (табл. 4).

Результаты сухого просеивания почвы показали, что почвы заповедного участка характеризуется благоприятной структурой с содержанием ценных агрегатов (88.5%). У варианта с регулируемым выпасом по сравнению с заповедным режимом наблюдалось несколько ухудшенное структурное состояние почв. Содержание агрономически ценных агрегатов было на 10.7% ниже, чем на заповедном участке.

При бессистемном использовании почв, особенно с высокой нагрузкой, происходит деградация почвенной структуры, которая выражается в образовании глыбистости при уплотнении влажной почвы и затем ее распылении при действии копыт животных в результате высыхания почвы при влажности 8-9% и менее от веса почвы (Гурбанов и др., 2012). Ухудшение структуры усугубляется и

тем, что при чрезмерном выпасе уничтожается растительность, ее надземная и подземная части, а, следовательно, уничтожается оструктуривающее воздействие корневой системы растений.

Результаты мокрого просеивания также показали значительное ухудшение водопрочности почвенных агрегатов (табл. 4). Так, если на участках в ненарушенном состоянии в почве 46.2% водопрочных агрегатов, то в почве участка бессистемного выпаса их содержание снижается до 30.4%.

Таблица 3. Изменение содержания подвижных питательных веществ серо-коричневых почв под влиянием выпаса скота.

Варианты опыта	**Глубина, см**	**Общий азот**	**В том числе соединений, мг/100 г почвы**		
			Легкогидролизуемый азот	**P_2O_5**	**K_2O**
Заповедный режим	0-10	0.26	51.2	4.1	202.0
	10-20	0.19	36.8	3.2	180.5
	20-30	0.11	12.5	1.6	210.6
Регулируемый выпас	0-10	0.21	43.7	3.8	200.5
	10-20	0.15	25.6	2.9	175.6
	20-30	0.09	10.2	1.2	160.0
Бессистемный выпас	0-10	0.18	31.4	2.2	175.6
	10-20	0.12	21.2	1.8	140.5
	20-30	0.07	8.1	1.1	120.3

Таблица 4. Изменение структурных и водопрочных агрегатов серо-коричневых почв под влиянием выпаса скота (в % к воздушно-сухой почве).

Варианты опыта	**Глубина, см**	**Фракции, мм**								**Сумма агрегатов**
		>10	**10-7**	**7-5**	**5-3**	**3-1**	**1-0.5**	**0.5-0.25**	**<0.25**	
Заповедный режим	0-10	31.2	23.5	12.8	8.3	12.2	7.5	7.7	14.5	88.5
		–	–	2.5	7.3	2.0	8.6	16.2	53.8	46.2
	10-20	22.2	7.5	64.8	6.2	9.9	8.8	1.1	39.5	60.5
		–	1.1	1.3	1.0	9.2	13.9	23.0	56.5	44.5
	20-30	7.9	3.2	3.5	10.6	20.4	12.4	11.5	39.6	60.4
		–	2.2	0.7	1.3	6.0	16.9	18.6	54.3	45.7
Регулируемый выпас	0-10	26.8	4.2	3.7	5.6	14.4	13.1	7.0	22.2	77.8
		–	2.2	5.5	7.7	10.6	10.9	13.5	65.9	34.1
	10-20	18.1	4.9	2.1	7.5	15.5	14.8	14.2	23.0	77.1
		0.6	3.2	2.4	4.1	13.0	12.8	15.7	47.2	52.8
	20-30	18.7	4.9	3.9	7.9	15.5	10.3	12.9	24.0	76.0
		–	0.5	0.9	1.2	2.9	11.7	16.5	66.6	33.4
Бессистемный выпас	0-10	21.7	7.0	4.6	7.8	9.6	16.6	10.2	20.6	75.4
		–	0.4	0.8	0.8	7.2	5.4	11.8	79.6	30.4
	10-20	19.7	6.9	4.3	6.2	7.6	4.4	7.0	44.0	66.0
		3.5	1.2	0.9	2.2	4.9	7.2	15.5	64.5	35.5
	20-30	48.0	9.3	4.8	7.3	5.8	2.9	2.6	19.3	80.7
		–	–	1.0	1.8	4.0	6.6	10.5	76.1	23.9

Примечания к таблице 4: в числителе – сухое просеивание, в знаменателе – мокрое просеивание.

Таким образом, анализ структурного состояния под участками различного способа использования показал, что существенно изменяется и ухудшается структура почв, снижается водопрочность почвенных агрегатов на пастбище с бессистемным выпасом скота. Интересно отметить, что изменения в структурных свойствах почвы под воздействием выпаса скота сказывается

и на второй генетический горизонт серо-коричневой почвы.

Исследования показали, что под влиянием выпаса скота существенно изменяется плотность почвы, особенно в верхних горизонтах, а также происходит ощутимое уплотнение поверхностного слоя (табл. 5). Плотность почвы на участках с бессистемным выпасом скота, особенно поверхностный слой, существенно выше, чем на участках с регулируемым выпасом.

Установлено, что плотность почвы в слое 0-10 см на участке регулируемого выпаса на 0.07 г/см^3 больше, чем на заповедном участке. Больше всего почва уплотнялась на участках при бессистемном выпасе скота (1.16 г/см^3), что на 0.13 г/см^3 выше, чем на заповедном участке, и на 0.06 г/см^3, чем на участке с регулируемым выпасом.

Под воздействием выпаса скота (табл. 5) в верхних слоях профиля (0-10 и 10-20 см) при регулируемом выпасе порозность почвы снизилась на 0.96% , при бессистемном выпасе скота – на 5.40%, а по отношению к исходным данным – на участке регулируемого выпаса снизилась на 1.12-2.98%, при бессистемном выпасе скота – на 3.73-11.16%.

Таблица 5. Влияние выпаса скота на уплотнение серо-коричневых почв.

Варианты	Глубина, см	До выпаса		После выпаса	
		плотность, г/см^3	порозность, %	плотность, г/см^3	порозность, %
Заповедный режим	0-10 10-20 20-30	1.03 1.12 1.36	61.56 58.20 49.62	–	–
Регулируемый выпас	0-10 10-20 20-30	1.10 1.18 1.39	58.95 56.13 48.51	1.18 1.21 1.39	55.97 55.01 48.51
Бессистемный выпас	0-10 10-20 20-30	1.16 1.21 1.42	52.98 55.01 47.40	1.36 1.21 1.42	49.25 43.85 47.40

Выводы

Выявлено, что все почвы, подверженные выпасу (регулируемый и бессистемный), имеют среднюю и низкую степень содержания гумуса (не более 2.5%) по сравнению с почвами заповедного режима, которые характеризуются высокой степенью гумусированности (12.5%). Серо-коричневые почвы в течение 20-25 лет при интенсивном бессистемном выпасе теряли треть мощности своего профиля, что составляет половину мощности гумусового горизонта.

Установлено ощутимое ухудшение физических и физико-механических свойств серо-коричневой почвы под влиянием выпаса скота: увеличивается плотность почвы, порозность становится неэффективной, ухудшается структурность за счет большого распыления, снижения содержания наиболее ценных по размерам агрегатов и водопрочности; в верхней части профиля смываются ценные илистые частицы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Агрофизические методы исследования почв. 1966. М.: Наука. С. 5-42.

Аринушкина Е.В. 1970. Руководство по химическому анализу почв. М.: МГУ. 476 с.

Асанов К.А., Алимаев И.И., Смоилов К.Ш. 1992. Выпас и его влияние на почвенный и растительный покров в Северной Казахстанской пустыне // Проблемы освоения пустынь. № 2. С. 7-13.

Бабаев М.П., Гурбанов Э.А., Рамазанова Ф.М. 2015. Основные виды деградации почв в Кура-Аразской низменности Азербайджана // Почвоведение. № 4. С. 501-512.

Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. 1998. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат. 416 с.

Гурбанов Э.А., Ганиева С.А., Вердиев С.Б., Мехдиев Д.Т. 2012. Влияние выпаса скота на деградацию почв в пастбищных экосистемах Кура-Аразской низменности // Роль почв в биосфере. М.: МАКС Пресс. С. 88-89.

Котенко М.Е. 1993. Некоторые изменения светло-каштановых почв Терско-Сулакской низменности при различных пастбищных нагрузках // Почвоведение. № 4. С. 108-111.

Мусейибов М.А. 1998. Физическая география Азербайджана. Баку: Мариф. 416 с.

Насиев Б.Н. 2015. Агрохимические параметры деградации почв кормовых угодий полупустынной зоны западно-Казахстанской области // Агрохимия. № 9. С. 20-26.

Сушко К.С. 2015. Деградация каштановых почв сухих степей долины Маныча под влиянием хозяйственной деятельности. Автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. Ростов-на-Дону. С. 23.

Сыдыкбаев Т.Н. 1990. Влияние выпаса на состояние и свойства горных каштановых почв Северного склона хребта Киргизского Ала-Тоо. Автореф. дисс. … канд. биол. наук. М. 22 с.

Усманов Р.З., Баламирзоев М.А., Котенко М.Е., Бабаева М.А., Осипова С.В. 2010. Проблемы борьбы с деградацией и опустыниваем Кизлярских пастбищ в связи с аридизацией климата и антропогенных воздействий на природные экосистемы // Сельскохозяйственная экология. № 3. С. 117-122.

Шамсутдинов З.М., Шамсутдинов Н.З. 2012. Биогеоценотические принципы и методы экологической реставрации пустынных пастбищных экосистем Средней Азии // Аридные экосистемы. Т. 18. № 3 (52). С. 5-21

Ramazanova F.M. 2017. Influence of the Intermediate Sowings of Fodder Crops on the Agrophysical Indicators of the Irrigated Soils in Azerbaijan Dry Subtropics // Russian Agricultural Sciences. Vol. 43. No. 5. P. 410-413.