

N E W S

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 1, Number 31 (2016), 57 – 62

**DEGRADATION OF VEGETABLE
AND SOIL COVERS OF PASTURES
UNDER GAZING INFLUENCE**

B. N. Nasiyev, A. K. Bekkaliyev

Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University, Uralsk, Kazakhstan

Keywords: pastures, monitoring, browsing, floristic structure, soil cover, efficiency.

Abstract. The researches established the expediency of moderated (65-75% browsing) use of pastures. The change of floristic structure and efficiency, and also deterioration of agrochemical and agrophysical indicators of pastures soil cover is noted at the intensive use of pastures.

ДЕГРАДАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВОВ ПАСТБИЩ ПОД ВЛИЯНИЕМ ВЫПАСА

Б. Н. Насиев, А. К. Беккалиев

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангира хана, Уральск, Казахстан

Ключевые слова: пастбища, мониторинг, стравливание, флористический состав, почвенный покров, продуктивность.

Аннотация. Многочисленные научные поиски и разработки научных учреждений сельскохозяйственного и биологического профиля показывают, чтобы поддержать способность пастбищ к постоянному семенному и вегетативному возобновлению и воспроизводству необходимого уровня кормовых ресурсов, надо их эксплуатировать в рамках экологического императива. Исследованиями установлено целесообразность умеренного (65-75% стравливание) использования пастбищ. При интенсивном использовании пастбищ отмечено изменение флористического состава и продуктивности, а также ухудшение агрохимических и агрофизических показателей почвенного покрова пастбищ.

Сегодня в Республике Казахстан 187 миллионов гектар пастбищ, из которых используется порядка 81 миллиона гектар, при этом из используемых пастбищ 26 миллионов гектар деградированы – это в основном близлежащие к населенным пунктам пастбища. Первой экологической заповедью рационального использования пастбищ является соблюдение принципа соответствия их природной емкости численности выпасающихся на них животных. Многолетние научные исследования, проведенные во второй половине 20 века учеными разных стран, показывают, что без ущерба для последующей продуктивности пастбищ можно изымать в различных природных зонах от 25 до 75% надземной растительной массы [1-4].

Таким образом, главные вопросы экологически устойчивого ведения пастбищного хозяйства – это размер изъятия и частота стравливания травостоя. Можно изымать без ущерба для возобновительных процессов 65-75% годичного прироста растений. Отчуждение годичного прироста именно на этом уровне формирует естественные благоприятные условия для вегетативного и семенного возобновления растений, создает предпосылки для ежегодного воспроизводства растительной массы и исключает возможность нарушения экологических связей в растительном сообществе и вследствие этого обеспечивает устойчивость всей пастбищной экосистемы.

Работа выполнена в рамках программы грантового финансирования Комитета науки МОН РК по проекту «Оценка состояния и разработка адаптивных технологий рационального использования полупустынных пастбищных экосистем».

Целью исследований является разработка адаптивных технологий рационального использования природных пастбищных экосистем, обеспечивающих ускоренное восстановление и повышение их продуктивности, улучшение параметров окружающей человека среды в полупустынной зоне Казахстана.

Для решения поставленных задач в 2015 году на пастбищах полупустынной зоны Западно-Казахстанской области (Жанғалинский район) проведены учет урожайности и режимные наблюдения изменений видового состава, ценопопуляционной структуры пастбищных экосистем по сезонам года, определение кормоемкости пастбищ.

Для изучения влияния отчуждения годичного прироста надземной массы в процессе выпаса на зонально типичных пастбищах заложены трансекты размером 100x50 м. Выпас проводился в начале весны, середине весны, конце весны, летом и осенью. Схемы стравливание травостоев: 1. Полное 100% стравливание годичного прироста пастбищных растений; 2. Умеренное стравливание – 65-75% годичного прироста пастбищных растений. Полное (100% годичного прироста) и умеренное (65-75% годичного прироста) стравливание проводилось во все сроки стравливания: в начале, середине, конце весны, летом и осенью.

На опытах по изучению влияния выпаса на пастбищных экосистемы проводились следующие учеты и наблюдения: 1) фенологические наблюдения; 2) изменение видового состава травостоя

пастищ; 3) возрастной состав ценопопуляции; 4) изменение урожайности кормовой массы по годам и сезонам; 5) изменение агрофизических и агрохимических свойств почвы под влиянием выпаса животных. Почвенные образцы отобраны в горизонтах А₁ и В₁.

В образцах определены следующие показатели: гумус (по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91); подвижные соединения Р₂О₅ (по И. Мачигину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26205-91), поглощенные основания - по Б. Пфефферу; гранулометрический состав (пирофосфатным методом).

Флористический состав опытных участков. На участке пастищ, которые ранее находились под интенсивным воздействием животных за последние 10 лет соблюдается слабый режим выпаса (30-40% стравливание). Типичные злаки (*Stipa*, *Festuca* и другие) здесь отсутствуют, *Agropyron desertorum* встречается только несколькими экземплярами. Флористическое разнообразие здесь составляют 9 видов (фон), среди них отмечаются и много представителей разнотравья.

На участке с умеренным выпасом наиболее распространены 11 видов (фон) растений. Здесь типичны многолетние злаки – *Stipa capillata*, *Agropyron desertorum*, *Leymus ramosus*.

На участке с полным 100% выпасом видовое разнообразие растений самое низкое 9 видов (фон), которые представлены в основном малопоедаемыми и сорными видами (*Artemisia austriaca*, *Alyssum turkestanicum*, *Chenopodium album*, *Ceratocarpus arenarius* и др.).

На всех трех участках в весенний период развиваются эфемеры. Оценка флористического сходства между участками показывает, что наиболее сходны между собой выпасаемые (умеренный и полный) участки (коэффициент сходства 66,1%), а наименее – участок со слабым режимом выпаса с участком полного выпаса (53,06%).

Изменение структуры растительности опытных участков под влиянием выпаса. На всех трех участках в весенний период (конец апреля), наряду с эфемерами, основным доминантом выступает *Artemisia lerchiana*, которая по мере усиления пастищной нагрузки увеличивает свое участие в составе травостоя. Так, при 100 % встречаемости на всех участках, число кустов *Artemisia lerchiana* на пастище с полной нагрузкой почти в три раза выше, чем на участке со слабым режимом выпаса. Соответственно, проективное покрытие полыни на участке с полной нагрузкой (100% выпас) оказывается в два раза выше (40%), чем на двух остальных участках (20%).

При этом следует отметить, что при усилении нагрузки уменьшается общее проективное покрытие растений по фитоценозам: 85% – на участке со слабым стравливанием, 70% – при умеренной нагрузке и 60% при полной, что можно видеть и визуально.

Режим использования отражается также и на обилие эфемеров. Однолетние злаки-эфемеры *Poa bulbosa*, как и полынь, увеличивают (в 3–5 раз) свое участие в составе фитоценозов пастищ по мере усиления нагрузки. Из других видов, увеличивающих участие по мере усиления нагрузки, можно отметить *Ceratocarpus arenarius* и *Tanacetum achilleifolium*, численность которых на пастище с интенсивным использованием в 4–5 раз больше, чем на других опытных участках.

Отрицательно реагирует на усиление нагрузки *Festuca valesiaca*. Наиболее ярко выражена прямая зависимость степени участия в травостое *Festuca valesiaca* от величины нагрузок. Численность и встречаемость данного вида уменьшается по мере усиления нагрузок. *Festuca valesiaca* при слабом и умеренном режиме использования имеет степень участия от 3,07 до 1,43, а при полном режиме использования этот показатель составляет 0.

В середине июня на пастище с умеренной нагрузкой выделяются два яруса: верхний – до 27–39 см, представленный доминантом *Stipa capillata* и реже *Agropyron desertorum*; и нижний – до 10–12 см, образуемый *Artemisia lerchiana*, с проективным покрытием 35%.

На участке со слабым режимом выпаса *Artemisia lerchiana* и *Artemisia austriaca* образуют вместе с *Kochia prostrata* одноярусное сообщество с высотой до 38–45 см, а их суммарное проективное покрытие возрастает здесь до 40%.

На участке полного выпаса ярусность также не выражена, проективное покрытие *Artemisia lerchiana* и *Artemisia austriaca* увеличивается до 50% при средней высоте травостоя 16–18 см. При этом, общее проективное покрытие на всех трех участках не различалось, что было обусловлено разрастанием полыни по мере изреживания других видов. Эфемеры во всех участках к этому периоду выпали из состава травостоя.

Осенью (конец сентября) на участке с умеренным использованием общее проективное покрытие уменьшилось до 60% за счет сброса некоторой части листьев полынью.

На участке с полным использованием оно составило 40%, причем, на *Artemisia lerchiana* и *Artemisia austriaca* приходилось 37%. Численность вегетирующих особей *Artemisia lerchiana* и *Artemisia austriaca* к концу вегетационного периода на всех трех участках уменьшилось почти в два раза.

Для *Kochia prostrata* отмечена прямая зависимость степени участия в сложении травостоя пастбищ в зависимости от интенсивности выпаса. При довольно высокой численности и встречаемости на умеренном пастбище она была представлена единичными экземплярами на пастбище с полной нагрузкой.

К концу вегетационного периода отмечалось вторичное развитие некоторых эфемеров на всех участках, особенно это было выражено на участке с полным режимом выпаса.

Изменения в продукции сообществ под влиянием выпаса. Максимальная продукция фитомассы на пастбище с полной нагрузкой была отмечена в конце апреля в период массового развития эфемеров и достигала 1,28 ц/га. Главную роль в составе продукции играл *Poa bulbosa*. В дальнейшем здесь наблюдается снижение продукции до 1,15 ц/га летом и до 0,42 ц/га осенью.

На участке со слабым режимом выпаса и на пастбище с умеренной нагрузкой, где эфемеры не играют значительной роли, максимум продукции отмечается в середине июня, соответственно 7,33 и 5,25 ц/га.

К середине лета на участке с умеренным использованием происходит снижение продукции растительности до минимальных значений, что связано с выпадением из состава растительности представителей разнотравья и высыханием злаков – 4,60-5,75 ц/га. Осенью продуктивность указанных участков составила 3,28-2,51 ц/га.

Весной наибольшую массу злаки образуют на пастбище с полным выпасом (2,04 ц/га), а наименьшую – на участке со слабым режимом выпаса (0,38). К середине первого месяца лета фитомасса злаков в общей доле продукции на этих двух участках сходит на нет, поскольку в синтезе продукции участвовали только однолетние злаки, которые полностью высыхают к этому времени.

На пастбище с умеренным выпасом основную роль в синтезе продукции фитомассы пастбища в летний период играют многолетние злаки, образующие до 2,98 ц/га продукции. Они также почти полностью высыхают к концу лета. Здесь же, с началом осенних дождей и началом вторичной вегетации злаков, отмечается небольшой прирост зеленой массы - 0,54 ц/га.

В синтезе летней продукции участка со слабым режимом использования (как и на участке с полным использованием) участвуют только разнотравье. Летний максимум его продукции здесь практически полностью определяется развитием степного разнотравья и составляет 5,75 ц/га, который к концу лета уменьшается почти в два раза (3,25 ц/га). Осенью основная масса продукции разнотравья приходилась на *Artemisia lerchiana* и *Artemisia austriaca* – 2,99 ц/га.

На участке умеренного выпаса продукция разнотравья за весь вегетационный период находилась на уровне 4,60 ц/га весной, 5,25 ц/га летом и 2,51 ц/га осенью.

На участке с полным использованием весенняя продукция разнотравья была больше, чем в остальные сезоны 1,28 ц/га.

К началу лета она здесь снизилась до 1,15 ц/га и осталась на уровне 0,42 ц/га до конца вегетационного периода. Большие значения продукции фитомассы на участке с полным использованием достигаются за счет увеличения массы непоедаемых животными или хорошо приспособленных к выпасу видов растений, которые в основном и доминируют здесь.

Известно, что превышение пастбищной нагрузки негативно отражается на свойствах почвы. Почвы деградированных пастбищ характеризуются повышенной плотностью и несколько пониженными показателями оструктуренности. Наши исследования показали, что динамика свойств почв различается в зависимости от степени нагрузки на пастбищные фитоценозы.

Наиболее интегрированными показателями состояния почвы являются гумусированность, плотность и структурный состав. Поэтому в качестве индикаторных нами были взяты гумусированность, плотность и структурный состав почвы.

Изменения плотности, структурного состава почв и содержание гумуса изучены на пастбищных участках с разными режимами выпаса.

Как показывают данные исследований, содержание гумуса в светло-каштановых почвах полупустынной зоны также зависит от режима использования пастбищных экосистем. В исследованных нами полупустынных экосистемах также наблюдалась тесная зависимость запасов биомассы растений от физических свойств почв экспериментальных участков.

При слабом выпасе животных содержание гумуса на горизонте 0-10 см светло-каштановых почв составило 1,40%, при увеличении нагрузки на пастбищный фитоценоз отмечено снижение содержания гумуса до 1,32 % (при умеренном режиме) и 0,88% при 100% полном стравливании. Аналогичные данные получены при анализе почвенных образцов, отобранных в слое 10-20 см. При этом с увеличением нагрузки на пастбища отмечено снижение содержания гумуса в нижележащих слоях почвы от 0,89 до 0,68%.

В почвах полупустынной зоны одним лимитирующих элементов почвенного плодородия является содержание фосфора. В исследованиях 2015 года нами проведен анализ содержания подвижного фосфора в зависимости от степени использования пастбищ. Результаты химического анализа почвенных образцов, отобранных в слоях 0-10 и 10-20 см на 3-х типах пастбищ, показали тенденции снижения содержания подвижного фосфора на светло-каштановых почвах при увеличении нагрузки на пастбища. Так, при слабом режиме выпаса содержание подвижного фосфора в почве по слоям 0-10 и 10-20 см составили соответственно 1,18 мг/100г и 1,22 мг/100г. При умеренной нагрузке до 60-70% содержание подвижного фосфора по сравнению со слабым режимом уменьшилось по слоям 0-10 и 10-20 см соответственно до 0,14 мг/100г и 0,17 мг/100г и составило 1,18 мг/100г и 1,22 мг/100г.

Дальнейшее увеличение нагрузки до 100% стравливания снижает содержание подвижного фосфора на 0,51 мг/100г в слое 0-10 см и на 0,87 мг/100г в слое 10-20 см.

Из данных исследований видно, что на участках пастбища в зависимости от режима выпаса этот показатель в слое 0-10 см составляет 1,35-1,45 г/см³. Плотность почвы возрастает по мере усиления пастбищной нагрузки. Наиболее высокий показатель плотности почвы в слое 0-10 см отмечается при полном 100% выпасе пастбищ (1,45 г/см³).

Динамика плотности почвы отличается в зависимости от глубины. Наиболее значительные изменения отмечаются в верхних слоях (0-5 см). В нижние слои 10-20 см плотность почвы остается практически на одном уровне.

Из данных исследований видно, что в слое почвы 0-10 см содержание ценных структурных агрегатов в почве на участках пастбищ со слабым и умеренным режимами выпаса колеблется в пределах 82,2-85,5%. В слое почвы 10-20 см этот показатель на указанных участках несколько выше и колеблется в пределах 84,4-88,1%. Однако на последнем участке пастбищ с полным режимом стравливания содержание ценных структурных агрегатов в почве падает до 73,5% в слое 0-10 см и до 65,8% в слое 10-20 см.

Умеренная и средняя пастбищная нагрузка не влияет на структурный состав почвы. Однако при чрезмерных нагрузках почва теряет значительную долю ценных структурных агрегатов. Ухудшение структурного состава почвы на участке с полным режимом выпаса объясняется снижением доли подземной фитомассы, а также тем, что деятельность корневой системы растительности при 100% выпасе способствует меньшему накоплению почвенного гумуса, способствующего оструктуриванию, почвенных частиц.

Ухудшение физико-химических свойств, в свою очередь, привело к увеличению содержания в почве обменного натрия, что является индикатором засоленности и увеличения процесса осолонцевания почв. Если в слое почвы 0-10 см пастбищ со слабым режимом использования содержание обменного натрия составило 0,95 мг.экв/100г, то с изменением режима пастбища в сторону увеличения стравливания фитоценозов до 60-70% содержание обменного натрия увеличивается на 50,5%, а при использовании 100% стравливания до 124%. Аналогичные изменения по содержанию обменного натрия в почве нами отмечены при анализе проб, отобранных в слое 10-20 см.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Насиев Б.Н., Жиенгалиев А. Мониторинг факторов и процессов деградации почвенного покрова кормовых угодий полупустынной зоны // Опустынивание Центральной Азии: оценка, прогноз, управление: мат. Междунар. научно-прак. конф. / Институт географии, Назарбаев Университет. – Астана, 2014. – С. 374-378.

- [2] Огарь Н.П. Трансформация растительного покрова Казахстана в условиях современного природопользования. Институт ботаники и фитоинтродукции. – Алматы, 1999. – 131 с.
- [3] Шамсутдинов З.Ш. Долголетние пастбищные агрофитоценозы в аридной зоне Узбекистана. – Ташкент: ФАН УзР, 2012. – 167 с.
- [4] Zhang K, Zhao K. Afforestation for sand fixation in China. J. of arid environment. - 2011, 16/1: - C. 3-10.

REFERENCES

- [1] Nasiev B.N., Shiengaliev A. Monitoring of the factors and processes of soil degradation forage land semi-desert areas of Central Asia // Desertification: assessment, forecast, management: proceed. Internat. scientific and prac. conf. / Institute of Geography, Nazarbayev University. - Astana, **2014**, 374-378. (in Russ.).
- [2] Ogar N.P. The transformation of the vegetation cover of Kazakhstan in conditions of modern wildlife. / Institute of Botany. – Almaty, **1999**, 53. (in Russ.).
- [3] Shamsutdinov Z.Sh. Long-standing agrophytocenoses grazing in the arid zone of Uzbekistan. - Tashkent: FAN UzR, **2012**, 45. (in Russ.).
- [4] Zhang K, Zhao K. Afforestation for sand fixation in China. J. of arid environment. - **2011**, 3-10. (in Eng.).

ЖАЙЫЛЫМДАРДЫҢ ӨСІМДІК ЖӘНЕ ТОПЫРАҚ ЖАМЫЛҒЫЛАРЫНЫң МАЛ ЖАЮ ӘСЕРІНЕН КҮЙЗЕЛУІ

Б. Н. Насиев, А. К. Бекқалиев

Жәнгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал, Қазақстан

Тірек сөздер: жайылымдар, мониторинг, оталу, флористикалық құрамы, топырақ жамылғысы, өнімділік.

Аннотация. Зерттеулер жайылымдарды баппен (65-75% көлемінде малға жаю) пайдаланудың тиімділігін анықтады. Жайылымдарды қарқынды (100% көлемінде малға жаю) пайдаланған күнде олардың өсімдіктер құрамы мен топырақ құрамы қатты күйзеліске ұшырайды.