

Результаты эксперимента по восстановлению растительности после перевыпаса в условиях долины р. Улдзы (Северо-Восточная Монголия)

Results of experiment on vegetation restoration after overgrazing in conditions of Ulz River valley (North-Eastern Mongolia)

Ткачук Т. Е.^{1,2}, Паздникова Н. М.¹, Горшко О. А.¹, Алтангэрэл Ц.³, Цогт Д.⁴

Tkachuk T. E.^{1,2}, Pazdnikova N. M.¹, Goroshko O. A.¹, Altangerel Ts.³, Tsogt D.⁴

¹Даурский природный биосферный заповедник, с. Нижний Цасучей, Забайкальский край, Россия
E-mail: nellipazdnikova@yandex.ru

¹Daursky Nature Biosphere Reserve, Nizhny Tsasuchey, Zabaykalsky kray, Russia

²Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. E-mail: tetkachuk@yandex.ru
²Transbaikal State University, Chita, Russia

³Монгольский центр охраны птиц, г. Улан-Батор, Монголия. E-mail: altangerel@mbcc.mn
³Mongolian Bird Conservation Center, Ulaanbaatar, Mongolia

⁴Национальный университет Монголии, г. Улан-Батор, Монголия. E-mail: altangerel@mbcc.mn
⁴National University of Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolia

Реферат. Приводятся результаты трехлетнего эксперимента по восстановлению растительности в долине р. Улдзы в Северо-Восточной Монголии после перевыпаса методом огораживания. В окрестностях оз. Чух-Нур изучены три пары пробных площадей по 100 м² в степном, и двух луговых сообществах, находящиеся в условиях перевыпаса и после трехлетнего снятия пастищной нагрузки. Растительность в окрестностях оз. Чух-Нур находится в стадии сильной пастищной дигрессии, что проявляется в низких производственных показателях, доминировании низкорослых видов, устойчивых к выпасу и снижении видового богатства. Изменения растительности говорят о существенном снижении ее почвоподъемных свойств, что способствует развитию почвенной эрозии. Отсутствие пастищной нагрузки на протяжении трех лет привело к значительному увеличению запаса зеленой массы, ветоши и подстилки; минимальное значение фитомассы без выпаса всегда выше максимального при выпасе во всех трех парах сообществ. Внутри ограждения травостой имел большую густоту, высоту и сложность вертикальной структуры. В ходе эксперимента произошло изменение количественных отношений между видами в сообществах на близкие к естественным, что указывает на демутационный потенциал пастищ Северо-Восточной Монголии. Огораживание может использоваться как эффективный метод восстановления деградированных пастищ.

Ключевые слова. Демутация, Монголия, пастища, пастищная дигрессия, перевыпас, фитоценозы.

Summary. The article presents the results of an experimental three-year vegetation restoration in the Uldzy River valley in northeastern Mongolia after overgrazing by the fencing method. In the Chukh Lake vicinity, three pairs of sample plots of 100 m² were studied in the steppe and two meadow communities under conditions of overgrazing and after a three-year removal of the grazing pressure. Vegetation in the study area is in the stage of strong pasture digression, which is manifested in low production indicators, dominance of low-growing species resistant to grazing and a decrease in species number. Changes in vegetation indicate a significant decrease in its soil-protecting properties, which contributes to the development of soil erosion. The absence of grazing for three years led to a significant increase of green mass, dry grass and litter; the minimum value of phytomass without grazing is always higher than the maximum one with grazing in all three pairs of communities. Inside the fence, the grass stand had a greater density, height and the vertical structure complexity. During the experiment, the quantitative relationships between species in the communities changed to close to natural ones, which indicates the demutational potential of the pastures in North-Eastern Mongolia. Fencing can be used as an effective method for restoring degraded pastures.

Key words. Demutation, Mongolia, overgrazing, pastoral digression, pastures, phytocenoses.

Введение. В настоящее время выпас скота стал серьезным фактором трансформации степных ландшафтов Монголии; он приводит к истощению пастбищ и эрозии почв. До недавнего времени проблема перевыпаса не затрагивала северо-восточные районы Монголии в силу климатических причин. В течение засушливых лет 30-летнего климатического цикла, пришедшиеся на первые полтора десятилетия 21 века, условия для пастбищного животноводства были неблагоприятными: невысокая продуктивность пастбищ, водопой немногочисленны. Начиная примерно с 2018 г. количество осадков в регионе существенно возросло, что привело к восстановлению ранее пересохших рек Ульдзы в нижнем течении, ее притока Дуче, и многочисленных ключей. Это привело к росту плотности домашнего скота в бассейне р. Ульдзы и многократному росту пастбищной нагрузки.

Материалы и методы. В сомоне Дашибалбар Восточного аймака в 2020 г. сотрудниками Монгольского Центра охраны птиц был заложен эксперимент по восстановлению растительности после перевыпаса. Данная территория представляет собой слабо всходимленную равнину с абсолютными высотами 670–700 м, принадлежащую к степному высотному поясу. В растительности преобладают степи кыловковыльной (*Stipa krylovii* Roshev.) формации; в нижних частях склонов встречаются сазовые степи с доминированием *Achnatherum splendens* (Trin.) Nevsky. Опытный участок размером 50 × 50 м вблизи оз. Чух-Нур был огорожен таким образом, что скот практически не имеет на него доступа. Небольшое количество коров заходит за ограду, что видно по отпечаткам их копыт. Внутри ограды находится приозерный ряд луговых и степных растительных сообществ. В течение трех лет эксперимента растительные сообщества внутри ограды восстанавливались, в то время как за пределами ограды на растительность влиял продолжающийся сильный выпас. Наше полевое исследование было проведено 28 августа 2023 г. в трех поясах приозерного ряда растительных сообществ (табл. 1) внутри и за пределами ограды, в которых было заложено три пары пробных площадей. Одна площадка в каждой паре находилась в той части сообщества, которая восстанавливалась в течение трех лет, а другая была под воздействием выпаса. Исследование включало стандартное геоботаническое описание и оценку запасов зеленой фитомассы методом укосов на четырех пробных площадках размером 1 м² в каждом сообществе. Срезанная зеленая фитомасса взвешивалась в сыром и воздушно-сухом состоянии.

Результаты и их обсуждение. Основные характеристики исследованных растительных сообществ представлены в таблице 1. Во всех сообществах в условиях выпаса наблюдается более низкое проективное покрытие подстилки и ветоши. Проективное покрытие травостоя в степном и в сухолуговом фитоценозах при выпасе более низкие. На сырому лугу травостоя в условиях выпаса имел более высокое проективное покрытие, чем внутри изгороди, за счет произрастания низкорослых видов, в первую очередь устойчивой к вытаптыванию *Potentilla anserina* L. и *Halerpestes salsuginosa* (Pall. ex Georgi) Greene, которые формируют четвертый ярус травостоя высотой 5 см. В целом травостоя при отсутствии выпаса стал выше, а вертикальная структура травостоя степного сообщества сложнее, чем при выпасе.

Исследования надземной биомассы показали большие различия в состоянии растительности на парных участках (табл. 2). При снятии пастбищной нагрузки запасы сырой фитомассы в 2,3–3,0 раза, а сухой – в 2,1–3,5 раза превосходят таковые при перевыпасе. Несмотря на значительное варьирование фитомассы в одном сообществе в разных повторностях диапазоны значений как сырой, так и сухой массы во всех трех парах сообществ не перекрываются (!), т. е. минимальное значение массы в сообществе без выпаса всегда выше максимального в сообществе при выпасе. Такая ситуация свидетельствует об очень сильном угнетении растительности при текущей пастбищной нагрузке.

Видовое богатство травостоя внутри изгороди во всех трех сообществах было выше, чем за ее пределами, особенно в сообществе сухого луга. Во всех трех сообществах отчетливо видны сдвиги в составе доминантов. При пастбищной нагрузке виды, устойчивые к выпасу, занимают доминирующие позиции в составе травостоя. В степи это *Carex duriuscula* C. A. Mey., в луговых сообществах – *Potentilla anserina*. Доминирование *C. duriuscula* свидетельствует о значительном влиянии выпаса (Дулепова, 1993; Савченко, 1972), достигающем ступеней 6–7 (сильное влияние) и 8 (полусбой) по шкале пастбищной дигressии (Раменский и др., 1956; Ткачук, Казанов, 2024). За три года без выпаса конкурентные отношения между видами меняются в пользу менее устойчивых к выпасу видов, а сообщества становятся ближе к таковым в естественных условиях в аналогичных местообитаниях. Однако, данные наших многолетних исследований растительности бассейна р. Ульдза показывают, что процесс восстановления состава и структуры травостоя еще не закончился, и доминанты продолжат меняться в ближайшие годы.

Таблица 1

Характеристики исследованных сообществ у оз. Чух-Нур, находящихся под влиянием выпаса скота и после трехлетнего восстановления

| Сообщества, № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|--|--|--|--|
| Тип растительности | Степь | Степь | Сухой луг | Сухой луг | Сырой луг | Сырой луг |
| Антропогенные факторы | Восстановление после перевыпаса | Перевыпас | Восстановление после перевыпаса | Перевыпас | Восстановление после перевыпаса | Перевыпас |
| Крутизна склона, ° | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| Почва | Сухая супесь | Сухая супесь | Свежий легкий суглинок + крупный песок | Свежий легкий суглинок; на поверхности многочисленные следы копыт | Мокрая глинистая, с редкими кочками до 20 см выс. и следами копыт до 10 см глубиной; на кочках – цветы солей | Мокрая глинистая, темно-коричневая, с редкими кочками до 20 см выс. и следами копыт до 10 см глубиной; на кочках – цветы солей |
| Высота ярусов травостоя, см | 150/60/30/15 | 150/50/10 | 55/35/10 | 70/20/10 | 80/40/15 | 60/30/12/5 |
| Проективное покрытие травостоя, % | 30,0 | 25,0 | 60,0 | 50,1 | 75,0 | 85,0 |
| Проективное покрытие ветоши, % | 3,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 2,0 | 0,0 |
| Покрытие подстилки, % | 95,0 | 25,0 | 60,0 | 10,0 | 20,0 | 5,0 |
| Доминанты и их проективное покрытие (%) | <i>Achnatherum splendens</i> (10), <i>Carex duriuscula</i> (5), <i>Leymus chinensis</i> (4), <i>Heteropappus altaicus</i> (5) | <i>Achnatherum splendens</i> (10), <i>Carex duriuscula</i> (10) | <i>Artemisia laciniata</i> (40), <i>Leymus chinensis</i> (6), <i>Saussurea amara</i> (5) | <i>Potentilla anserina</i> (20), <i>Leymus chinensis</i> (8), <i>Taraxacum sinicum</i> (5) | <i>Eleocharis palustris</i> (20), <i>Halerpestes salsuginosa</i> (20), <i>Agrostis mongolica</i> (15), <i>Potentilla anserina</i> (10) | <i>Potentilla anserina</i> (20), <i>Halerpestes salsuginosa</i> (20), <i>Agrostis mongolica</i> (15), <i>Eleocharis palustris</i> (15) |
| Число видов | 33 | 28 | 27 | 19 | 21 | 19 |

Наблюдаемые изменения растительности говорят о существенном снижении ее почвозащитных свойств, что способствует развитию почвенной эрозии. Выпас скота влияет на растительность и растения не только напрямую, но и через трансформацию почвенных условий. Как уже упоминалось выше, при выпасе скота ветошь накапливается в небольшом количестве и на поверхности почвы остается небольшое количество подстилки. Это ускоряет испарение почвенной влаги, что особенно критично для степных местообитаний. Кроме того, известно, что интенсивный выпас скота приводит к уплотнению почвы, что также способствует ее иссушению. В луговых местообитаниях близ оз. Чух-Нур солевые пятна на поверхности почвы свидетельствуют об усилении испарения в условиях выпаса (табл. 1).

Таблица 2

Запасы зеленой фитомассы в сообществах у оз. Чух-Нур, находящихся под влиянием выпаса скота и после трехлетнего восстановления

| Величина | Статистические параметры | Степь | | Сухой луг | | Сырой луг | |
|-------------|--------------------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|
| | | восстановление | перевыпас | восстановление | перевыпас | восстановление | перевыпас |
| Сырая масса | M±m | 421 ± 60,1 | 158 ± 31,3 | 513 ± 55,2 | 169 ± 32,6 | 876 ± 79,9 | 380 ± 25,9 |
| | Max | 536 | 226 | 597 | 264 | 1065 | 438 |
| | Min | 261 | 98 | 360 | 117 | 682 | 312 |
| | S | 120,2 | 62,7 | 110,5 | 65,2 | 159,7 | 51,8 |
| | Cv% | 28,5 | 39,8 | 21,5 | 38,6 | 18,2 | 13,6 |
| Сухая масса | M±m | 250 ± 31,8 | 82 ± 20,3 | 224 ± 17,2 | 63 ± 16,4 | 322 ± 28,1 | 147 ± 14,7 |
| | Max | 319 | 125 | 267 | 108 | 387 | 185 |
| | Min | 171 | 45 | 188 | 37 | 254 | 118 |
| | S | 63,7 | 40,7 | 34,4 | 32,7 | 56,3 | 29,5 |
| | Cv% | 25,4 | 49,7 | 15,3 | 52,2 | 17,5 | 20,0 |

Выходы. 1. Растительность в окрестностях оз. Чух-Нур находится в стадии сильной пастбищной дегрессии, что проявляется в низком запасе фитомассы, небольшом количестве ветоши и подстилки, малой высоте и проективном покрытии травостоя, доминировании низкорослых видов, устойчивых к выпасу. 2. Продолжение выпаса с той же интенсивностью может привести к необратимым изменениям в экосистемах 3. Отсутствие пастбищной нагрузки на протяжении трех лет привело к значительному увеличению запаса зеленой массы, ветоши и подстилки, увеличению высоты и проективного покрытия травостоя, изменению количественных отношений между видами на близкие к естественным, что указывает на демутационный потенциал пастбищ Северо-Восточной Монголии. 4. Огораживание может использоваться как эффективный метод восстановления деградированных пастбищ.

ЛИТЕРАТУРА

Дулепова Б. И. Степи горной лесостепи Даурии и их динамика. – Чита: Изд-во ЧГПИ, 1993. – 396 с.

Раменский Л. Г., Цаценкин И. А., Чижиков О. Н., Антипин Н. А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 473 с.

Савченко И. В. Влияние выпаса на растительность степных пастбищ Забайкалья: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 1972. – 26 с.

Ткачук Т. Е., Казанов А. А. Влияние домашних и диких копытных на степную растительность (на примере охранной зоны Даурского биосферного заповедника) // Степи Северной Евразии: материалы X международного симпозиума. – Оренбург: ИС УрО РАН, 2024. – С. 1314–1321.