УДК 631.4:577.1

КРУГОВОРОТ АЗОТА И ЗОЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЭКОСИСТЕМАХ СТЕПНЫХ ПАСТБИЩ И ГАРЕЙ

Сохорова Зинаида Валерьевна,
аспирант
Сангаджиева Ольга Станиславовна,
к.б.н., доцент кафедры агротехнологии
Даваева Цаган Дорджиевна,
к.б.н., доцент кафедры химии
Манжикова Амуланга Витальевна,
аспирант
Сангаджиева Людмила Халгаевна,
д.б.н., профессор кафедры химии
Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова
Курвантаев Рахмон
д.с.х. наук, профессор заведюшим отделом
Институт почвоведения и агрохимических исследований

Аннотация. В статье рассмотрена аккумуляция микроэлементов, прежде всего, доступных форм азота растительной массы в условиях степной экосистемы. Установлено, что в результате жизнедеятельности пастбищных млекопитающих ежегодно возвращается в экосистему около 15 кг/га доступных форм азота, что близко величинам микробной азотфиксации. Исследуя зольные элементы в экосистемах степных пастбищ было выявлено, что около 35 % золы, содержится в надземной растительной массе. В результате исследования установлено, что животные степных экосистем осуществляют высокую скорость круговорота веществ, замедляет процесс аккумуляции мертвой растительной массы и удерживая в ней соединения азота и микроэлементов в растительности.

Ключевые слова: круговорот азота, зольные элементы, степные пастбища, растительная масса, метаболизм.

Annotatsiya. Maqolada cho'l ekotizimining sharoitida o'simlik massasida mikroelementlarning to'planishi, birinchi navbatda, azotning mavjud shakllari ko'rib chiqiladi. Aniqlanishicha, yaylov sutemizuvchilarning hayotiy faoliyati natijasida har yili ekotizimga 15 kg/ga ga yaqin azotning mavjud shakllari qaytariladi, bu mikrob azot fiksatsiyasi qiymatiga yaqin. Cho'l yaylovlari ekotizimidagi kul elementlarini o'rganish natijasida kulning 35% ga yaqini yer usti o'simlik massasida mavjudligi aniqlandi. Tadqiqotlar natijasida cho'l ekotizimlari hayvonlari moddalarning yuqori aylanish tezligini amalga oshirishi, o'lik o'simlik massasining to'planish jarayonini sekinlashtirishi va undagi o'simliklarda azot birikmalari va mikroelementlarni saqlab qolishlari aniqlandi..

Kalit so'zlar: azot aylanishi, kul elementlari, dasht yaylovlari, o'simlik massasi, metabolizm.

Annotation. The article considers the accumulation of microelements, primarily available forms of nitrogen in plant mass in the conditions of a steppe ecosystem. It has been established that as a result of the vital activity of pasture mammals, about 15 kg / ha of available forms of nitrogen are annually returned to the ecosystem, which is close to the values of microbial nitrogen fixation. Studying ash elements in steppe pasture ecosystems, it was found that about 35% of ash is contained in the above-ground plant mass. As a result of the study, it was found that animals of steppe ecosystems carry out a high rate of substance turnover, slowing down the process of accumulation of dead plant mass and retaining nitrogen compounds and microelements in vegetation. As a result of the study, it was established that animals of steppe ecosystems carry out a high rate of circulation of substances, slowing down the process of accumulation of dead plant mass and retaining nitrogen compounds and microelements in vegetation.

Key words: nitrogen cycle, ash elements, steppe pastures, plant mass, metabolism.

Основным фактором аккумуляции доступных форм азота, поступающих в биосферу является интенсивность азотфиксации в круговороте [1, 2, 3]. Биологический цикл экосистемы зависит от таких важных процессов, как разложение и минерализация растительного материала, а также от извлечения микроэлементов [4, 6, 7, 8]. Климат степных экосистемах способствует понижению функциональности редуцентов, однако, продуктивность травянистой растительности приводит к синтезу и деструкции растительной органики. В результате процесса разложения накапливается мертвая растительность (степенной войлок), тем самым в структуре войлока удерживается большое количество элементов минерального питания и азот [6, 8].

Результаты анализа степных заповедников показывают, что в составе степного войлока содержится азот (N_2), который варьирует от 0,91% до 1,69% и зольные элементы в пределах от 7,26% до 10,23 % [3, 5]. Многими авторами было выявлено, что при постоянном запасе мертвой растительности удерживается и освобождается из биологического круговорота от 50-160 кг на 1 га азота и минеральных веществ - 400-950 кг на 1 га, связанных в растительной органике [1, 7, 9].

Исследования пустыно-степных почв Северного Прикаспия показывают, что на глубине 0-30 см содержится от 6400 кг/ га до 10800 кг/га общего азота (N_2). Содержание общего азота обнаруживается в связанном состоянии с гумусом (органическим веществом) в неразлажившийся растительной массе. Связанном состоянии гумусом, общий азот не принимает участие в биологическом цикле. Для повышения содержания общего азота в экосистеме важное значение имеет результаты жизнидеятельности млекопитающих, а именно растительноядных животных (фитофагов) [8].

Установлено, что степные пастбища юго-восточной территории Калмыкии содержат около 140 кг на один гектар неразлажившейся растительной массы домашних и диких копытных животных. Потребленный, но непереваренный материал после прохождения через пищеварительный тракт животных, обеднен подвижными соединениями и слабо подвержен деструкции. Непереваренная растительная масса на половину состоит из инертного соединения как лигнин, а часть фекалии содержат около 2,2 % азота и 9,5 % зольных веществ, и с ними поступает в почву соответственно 7 и 46 кг/га в год [6].

Деструкция непереваренной растительной массы протекает медленно. По оценкам степного региона Калмыкии было установлено, что за год убыль свеже-отложенной массы экскрементов диких и домашних копытных животных варьирует от 14% до 19%. Свеже-отложенная масса сайгаков степного региона в первый год составляет около 20 процентов, а позднее этот показатель уменьшается. Наблюдения за три года показывают, что убыль свеже отложенной массы (экстрементов) разных фитофагов находится в диапазоне от 26 % до 37%. Также многими авторами отмечено, что с накоплением мертвой растительности изменения микроморфологическая структура почвы [3, 4, 6].

Анализируя данные многих исследователей установлено, что часть микроэлементов в мертвой растительность находится в недоступной форме для почв [2, 6, 8]. Такие микроэлементы, как фосфор (P), кальций (Ca) и калий (K) содержаться подвижной форме и зачастую вымываются, и становятся доступны растениям. Подвижные формы азота способы как вымываться, так и сохраняться в структуре неразлажившийся массы. Выявлено, что экскременты суслика содержат около 0,15 граммов $N\text{-}NO_3$ на 1 кг экскремента и составляет 6 % от содержания общего азота. А содержания в фекалиях лошади составляет 1,3 г/кг $N\text{-}NO_3$ и 7% от содержания общего азота.

Результаты анализов данных

аккумуляция микроэлементов, прежде всего, доступных форм азота растительной массы в условиях степной экосистемы показали, что ежегодно животными в процессе метаболизма возвращается около 30 % азота. Тем самым, в почву возвращается азота около 15 кг на 1 гектар. Содержание зольных элементов составляет около 35% надземной растительной массы степных пастбищ. Отмечено, что животные степных экосистем осуществляют высокую скорость круговорота веществ, замедляет процесс аккумуляции мертвой растительной массы, удерживая в ней соединения азота и микроэлементов в растительности. В этом проявляется роль пастбищных млекопитающих как редуцентов органического вещества в пастбищных экосистемах.

Выводы.

1. В степных экосистемах в условиях аккумуляции мертвой растительной массы исключается из биологического круговорота значительное количество микроэлементов растений, прежде всего, доступных форм азота.

2. В результате жизнедеятельности пастбищных млекопитающих ежегодно возвращается в экосистему около 15 кг/га доступных форм азота, что близко величинам микробной азотфиксации.

3. В процессе метаболизма пастбищных животных ежегодно около 30 % азота из всего запаса надземной части растений возвращается в окружающую среду в растворимой форме с мочой и фекалиями. Таким образом, в почву ежегодно в растворимой форме возвращается около 15 кг азота на 1 га почвы. Содержание зольных элементов составляет около 35% надземной растительной массы степных пастбищ.

4. Отмечено, что животные степных экосистем осуществляют высокую скорость круговорота веществ, замедляет процесс аккумуляции мертвой растительной массы, удерживая в ней соединения азота и микроэлементов в растительности.

Список использованных литературы:

1. Абатуров Б.Д. Экологические последствия пастьбы копытных млекопитающих для экосистем полупустыни // Экологические процессы в аридных экосистемах. XIX чтения памяти академика В.Н. Сукачева. 2001. – С. – 57-83.

2. Абатуров Б.Д., Дмитриев И.А., Жаргалсайхан Л., Омаров К.З. Утилизация фитомассы и отложение экскрементов копытными млекопитающими на степных пастбищах восточной Монголии // Известия РАН. Серия биологическая. 2008. №3. – С. – 350-359.

3. Быстрицкая Т.Л., Осычнюк В.В. Почвы и первичная биологическая продуктивность степей. –М.: Наука. 1975. –109 с.

4. Голованов Д.Л., Казанцева Т.И., Ямнова И.А. Природные и антропогенные процессы деградации почвенного покрова пустынных степей Монголии (на примере сомона Булгун) // Аридные экосистемы. 2004. Т.10. №24-25. – С. – 162-171.

5. Даваева Ц.Д., Сангаджиева Л.Х., Булуктаев А.А., Бадмаева З.Б. Биоиндикация и мониторинг состояния нефтезагрязненных территорий Прикаспийской низменности// Монография. Элиста. ЗАО ОПП «Джангр». 2014. – 152с.

6. Кулакова Н.Ю. Влияние искусственных лесных экосистем на состояние основных элементов питания в почвах глинистой полупустыни северного Прикаспия (на примере Джаныбекского стационара). Автореф. Дисс. канд. биол. наук. 030016. – М.: 2008. – 24 с.

7. Семенова-Тянь-Шанская А.М. Накопление и роль подстилки в травяных сообществах. – Л.: Наука. 1977. – 191 с.

8. Сангаджиева Л.Х. Микроэлементы в почвах Калмыкии и биогеохимическое районирование ее территории// Монография. Элиста. АПП Джангр, 2004. 115 с.

9. Berry H.H., Louw G.N. Nutritional measurements in a population of free-ranging wildebeest in Etosha National Park // Madoqua. 1982.V.13. P.101-125.

10. Frost P.G.H., Rodertson F. The ecological effects of fire in savannas// Determinants of tropical savannas. (Ed. Walker B.H.). Oxford: OX8 1JJ. 1987. – P. – 93-140

ISSN 2181-0826 3/2024 y.