

УДК 574.36 (631.422)

DOI: 10.31040/2222-8349-2024-0-4-94-98

ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЯНЫХ ЛУГОВ НАДПОЙМЕННОЙ ТЕРРАСЫ РЕКИ ЛЕНЫ

© Л.В. Мартынова

Положительные изменения на сеяном долголетнем лугу надпойменной террасы Якутии произошли при накоплении органического вещества в почве, повышении содержания азота в почве, увеличении гумуса. Закреплению в почве веществ способствуют гумусовые коллоиды и предохраняют от вымывания содержание двухвалентных катионов. За счет природного фактора в почве бобово-злакового травостоя содержание подвижного фосфора остается высоким. Содержание обменного калия низкое, сумма водорастворимых солей 0.08%, водная суспензия является щелочной pH 8%. В травостое в ботаническом составе люцерны 31%, костреца не более 6–7%, ломкоколосника – 14%, овсяницы красной и внедрившегося вида мятлика степного – 50%. Продуктивность травостоя – 1.8 т/га, содержание обменной энергии – 12 ГДж/га, сбор сырого протеина – 290 кг/га. Плодородие почвы сеяных трав сохраняет природные свойства почв надпойменной террасы, прирост показателей плодородия почвы неорошаемого люцерно-злакового агрофитоценоза без удобрений обусловлен высокими темпами накопления органического вещества в почве 48–100 кг/га. Благодаря накоплению органической массы корней и ежегодному частичному отмиранию и их минерализации, биологическому фактору сеяных трав запас азота повышается до 260 кг/га при высоком содержании люцерны в травостое. На накопление и разложение существенное влияние оказывают поглощенный кальций, обменный углекислый кальций. В корме содержание кальция высокое – 1.3% при преобладании в составе травостоя люцерны и ломкоколосника. Соотношение кальция и фосфора в корме (4:1) благоприятно по питательности в сравнении с 1 кг овса.

Ключевые слова: долголетние сеяные травостои, повышение плодородия, накопление органической массы.

Введение. Продуктивности сеяных лугов посвящены исследования российских ученых: созданию, сохранению и рациональному использованию лугов в контексте реализации Доктрины продовольственной безопасности страны [1, 2]; биологической и экологической безопасности сельхозугодий [3, 4]; использованию новых технологий в современном луговом кормопроизводстве [5]; накоплению запасных веществ сеяных травостоев [6, 7]; особенностям восстановления растительности и природного травостоя лугов [8]; применению агротехнологических приемов по улучшению северного луговодства [9]. В то же время необходимость комплексных исследований и постоянного мониторинга содержания веществ и плодородия почвы сеяных лугов не вызывает сомнений.

Материалы и методы. Опытные участки – в 10 км от г. Якутска в долине средней Лены,

среди остепненных лугов или фрагментов степной растительности, солончаковой растительности, злаковых лугов и небольших участков чистых березняков. Для изучения продуктивности и долголетия сеяных трав с 2003 г. в условиях естественного увлажнения описание луговой растительности проведено согласно методу Л.Г. Раменского (1956). Отбор образцов почвы проведен в 2003 г., учет изменения плодородия почвы проводили в 2020 г. Анализы почв приняты в Службе земледелия РС (Я).

В период проведения опытов вегетация 160 дней, количество осадков 120 мм. Наиболее жаркий период с середины июня по август, в этот период осадков 75 и 80 мм, гидротермический коэффициент от 0.3–0.5. Осадки больше 5 мм в сутки в конце августа при температуре 15°C.

Результаты и обсуждение. Почвы залежи мерзлотные пойменным слоистым, преимуще-

ственно легкого механического состава, с низким содержанием гумуса в слое почвы 0–10 см в 2003 г. Обеспеченность почвы нитратным азотом очень низкая, содержание аммиачного азота ниже чем нитратного. Содержание подвижного фосфора во всем слое 30 см высокое, обменного калия низкое.

В соответствии с насыщенностью реакции щелочных почв нейтральная водной вытяжки 7.64, структура – легкий суглинок, почвы солонцеватые, порозность прочная, влагоемкость низкая. При бедности почвы основаниями, в том числе Са, маловероятно и образование прочной комковатой структуры луговых угодий (Вильямс, 1936).

Поэтому вопрос о влиянии реакции почвы на процессы разложения в значительной мере сводится к влиянию поглощенного (обменного) и углекислого Са. Присутствие Са не ограничи-

вается влиянием на реакцию почвы, так как Са играет крупную роль в физических свойствах и в свойствах гумуса благодаря образованию нерастворимых гуматов. Состав корма сеяной травосмеси 2020–2021 гг. с участием люцерны 63–66%, ломкоколосника 5–9% и плотнокустовых трав 20–22%, разнотравья (или ветоши до 7–8%). Продуктивность травостоя 1.5–1.8 т/га.

Содержание сеяных видов в 2023 г. более 50%, качество корма удовлетворительное с содержанием 0.74 кор.ед, перевариваемого протеина 182 г/корм. ед. Содержание сырой клетчатки, БЭВ и минеральных веществ в пределах нормы.

Содержание кальция в корме высокое 1.3%, при преобладании в составе травостоя люцерны, ломкоколосника. Соотношение Са:Р в корме травостоя (4.3:1) было благоприятным для усвоения этих элементов жвачными животными и по питательности по сравнению с 1 кг овса.

Т а б л и ц а 1

Агрометеорологические условия вегетационного периода

Вегетационный период (+5; +5°C)		
Годы	Средне многолетние	2023 год
Начало периода	21.04	28.04
Конец периода	28.09	3.10
Продолжительность дней	162	159
Сумма температур воздуха, °C	2658	2475
Среднесуточная температура воздуха, °C	16.5	15.6
Всего осадков, мм	133	118.7
Число дней с осадками	35	30
Сумма осадков 5 мм в сутки, мм	79.8	78.6
Число дней с осадками 5 мм за сутки	10	8

Т а б л и ц а 2

Почвенная характеристика почв надпойменных террас

Почвы, см	Гумус, %	N-NH ₄	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ph водн.
Пашня 0–10 см (2003 г.)	2.35	3	0.83	95	124	7.64
Залежи 0–10 см (2020 г.)	2.5	8.2	1.1	235	102	8.54
Сеяный 0–10 см (2020 г.)	3.5	9.6	0.9	102	49	8.62

Т а б л и ц а 3

Состав водной вытяжки почв, мг-экв. на 100 г почвы

Слой почвы, см	Сумма солей, %	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Пашня 0–10 см (2003 г.)	0.034	0.2	0.2	0.10	0.75	0.13	0.05
Залежи 0–10 см (2020 г.)	0.085	0.65	0.40	0.20	0.5	0.5	0.18
Сеяный 0–10 см (2020 г.)	0.079	0.50	0.45	0.25	0.5	0.5	0.13

Т а б л и ц а 4

Ботанический состав корма травосмеси, % СВ

Состав травостоя, сеяный	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Овсяница красная.	20	22	17	5
Люцерна желтая	63	66	46	31
Ломкоколосник ситниковый	9	5	27	14
Кострец безостый	8	7	0	6
Мятлик степной, самосевом	–	–	–	45
Продуктивность г/кв.м	146.4	135.4	193.7	182.7
	1.5 т/га	1.4 т/га	1.9 т/га	1.8 т/га

Т а б л и ц а 5

Содержание минеральных веществ (% СВ) корма

Вариант опыта	Сырая зола	Р	Са	Отношение Са:Р
Травосмеси (2020 г.)	5.5	0.31	1.3	4.2
Травосмеси (2021 г.)	5.1	0.30	1.3	4.3
Травосмеси (2022 г.)	5.1	0.31	1.3	4.2

Т а б л и ц а 6

Агроэнергетическая оценка сеяного травостоя

Травостой	Сбор		Затраты совокупной энергии, ГДж/га
	Обменной энергии, ГДж/га	Сырого протеина, кг/га	
2020 г.	10.9	310.5	4.63
2021 г.	12.95	156.1	2.31
2022 г.	12.3	292.4	2.31

Следовательно, в остепненных условиях долголетние луга накапливают органические вещества, повышается содержание гумуса в почве до 3.5%, остальные подвижные формы накопленных веществ в почве участвуют в биологическом круговороте, а летний недостаток влаги приводит к интенсивным процессам тления или минерализации органических остатков, корней луговых трав.

Закключение. Проведенное исследование опытного участка в долине средней Лены в период с 2003 по 2020 г. показал, что среди остепненных лугов или фрагментов степной растительности наблюдается накопление органического вещества в почве. Летний недостаток влаги приводит к интенсивным процессам тления или минерализации органических остатков, корней луговых трав, что влияет на почвенное плодородие. Долголетние луга в остепненных условиях накапливают органические вещества в почве, которые в конечном результате участву-

ют в биологическом круговороте. Увеличение содержания гумуса с 2.4 до 2.5 залежи и 3.5% на сеяном лугу. Содержание азота в гумусе повышается, что способствует закреплению в почве гумусовых веществ; предохраняют коллоиды от вымывания содержание двухвалентных катионов, обладающих коагулирующей способностью. Содержание подвижного фосфора высокое и низкое содержание обменного калия в почве бобово-злакового травостоя. Водная суспензия является щелочной рН 8%, сумма водорастворимых солей 0.08%. В травостое люцерны 31%, костреца не более 6–7%, ломкоколосника 14%, овсяницы красной и внедрившегося вида мятлика степного 50%, продуктивность и долголетие сеяных трав в условиях естественного увлажнения луговой растительности 1.8 т/га – сбор обменной энергии 12 ГДж/га, сырого протеина 290 кг/га.

Работа выполнена в рамках Государственного задания Минобрнауки России по проек-

ту «Растительный покров криолитозоны таежной Якутии: биоразнообразие, средообразующие функции, охрана и рациональное использование» (номер госрегистрации АААА-А21-121012190038-0).

Литература

1. Кутузова А.А. Состояние и перспективы развития кормопроизводства в нечерноземной зоне РФ / А.А. Кутузова, А.С. Шпаков, В.М. Косолапов, Д.М. Тебердиев, В.Т. Воловик // Кормопроизводство. 2021. № 2. С. 3–9.

2. Трофимов И.А. Исследования по луговедению и луговодству в Федеральном научном центре кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса (К 85-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора Тебердиева Далхата Малчиевича) / И.А.Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева, К.Н. Привалова, А.А. Кутузова, Н.Н. Гречишников, А.В. Шевцов // Адаптивное кормопроизводство. 2023. № 2. С. 29–37.

3. Кутузова А.А. Научное обеспечение лугового кормопроизводства России // Адаптивное кормопроизводство. 2023. № 3. С. 14–24.

4. Никольский А.Н., Бочкарев В.Д., Бочкарев Д.В. и др. Динамика сеgetальной флоры юга Нечерноземной зоны РФ при изменении уровня антропогенного воздействия // Известия Уфимского научного центра РАН. 2023. № 2. С. 79–88.

5. Trofimov I.A. Meadows and pastures in the agricultural landscapes of the Karelian province of the middle taiga zone of the north-west of Russia / I.A. Trofimov, L.S. Trofimova, E.P. Yakovleva, D.M. Teberdiev., A.A. Kutuzova, G.A. Sabitov, E.E. Provornaya, N.V. Zhezmer, R.R. Karimov, E.G. Sedova, M.A. Shchannikova, S.A. Zapivalov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2. Sep. "2nd All-Russian Conference with International Participation "Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants"". 2021. P. 012037.

6. Барашкова Н.В. Особенности проведения осенних сроков скашивания луговых травостоев в условиях среднетаежной подзоны Якутии // Вестник КрасГАУ. 2020. № 6(159). С. 93–98.

7. Мартынова Л.В. Запас растительного вещества луговой степи среднетаежной зоны Якутии // Научная жизнь. 2020. Т. 15. № 2(102). С. 158–166.

8. Барашкова Н.В., Устинова В.В. Луговое кормопроизводство и ресурсосберегающие приемы повышения продуктивности кормовых угодий Якутии (обзор) // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021. Т. 22. № 3. С. 303–316.

9. Барашкова Н.В., Габышева Л.К., Федорова А.И. Влияние минерального режима питания на биохимический состав и питательность долголетнего

фитоценоза в условиях среднетаежной зоны Якутии // Кормопроизводство. 2022. № 2. С. 14–19.

References

1. Kutuzova A.A. Sostoyanie i perspektivy razvitiya kormoproizvodstva v nechernozemnoy zone RF / A.A. Kutuzova, A.S. Shpakov, V.M. Kosolapov, D.M. Teberdiev, V.T. Volovik // Kormoproizvodstvo, 2021, no. 2, pp. 3-9.

2. Trofimov I.A. Issledovaniya po lugovedeniyu i lugovodstvu v Federal'nom nauchnom tsentre kormoproizvodstva i agroekologii imeni V.R. Vil'yamsa (K 85-letiyu doktora sel'skokhozyaystvennykh nauk, professora Teberdieva Dalkhata Malchievicha) / I.A. Trofimov, L.S. Trofimova, E.P. Yakovleva, K.N. Privalova, A.A. Kutuzova, N.N. Grechishnikov, A.V. Shevtsov // Adaptivnoe kormoproizvodstvo, 2023, no. 2, pp. 29-37.

3. Kutuzova A.A. Nauchnoe obespechenie lugovogo kormoproizvodstva Rossii // Adaptivnoe kormoproizvodstvo, 2023, no. 3, pp. 14-24.

4. Nikol'skiy A.N., Bochkarev V.D., Bochkarev D.V. i dr. Dinamika segetal'noy flory yuga Nечernozemnoy zony RF pri izmenenii urovnya antropogennogo vozdeystviya // Izvestiya Ufimskogo nauchnogo tsentra RAN, 2023, no. 2, pp. 79-88.

5. Trofimov I.A. Meadows and pastures in the agricultural landscapes of the Karelian province of the middle taiga zone of the north-west of Russia / I.A. Trofimov, L.S. Trofimova, E.P. Yakovleva, D.M. Teberdiev., A.A. Kutuzova, G.A. Sabitov, E.E. Provornaya, N.V. Zhezmer, R.R. Karimov, E.G. Sedova, M.A. Shchannikova, S.A. Zapivalov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2. Ser. "2nd All-Russian Conference with International Participation "Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants"", 2021, p. 012037.

6. Barashkova N.V. Osobennosti provedeniya osennikh srokov skashivaniya lugovykh travostoev v usloviyakh srednetaezhnoy podzony Yakutii // Vestnik KrasGAU, 2020, no. 6(159), pp. 93-98.

7. Martynova L.V. Zapas rastitel'nogo veshchestva lugovoy stepi srednetaezhnoy zony Yakutii // Nauchnaya zhizn', 2020, vol. 15, no. 2(102), pp. 158-166.

8. Barashkova N.V., Ustinova V.V. Lugovoe kormoproizvodstvo i resursosberegayushchie priemy povysheniya produktivnosti kormovykh ugodiy Yakutii (obzor) // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka, 2021, vol. 22, no. 3, pp. 303-316.

9. Barashkova N.V., Gabysheva L.K., Fedorova A.I. Vliyanie mineral'nogo rezhima pitaniya na biokhimicheskiy sostav i pitatel'nost' dolgoletnego fitotsenoza v usloviyakh srednetaezhnoy zony Yakutii // Kormoproizvodstvo, 2022, no. 2, pp. 14-19.



PRODUCTIVITY OF SOWN MEADOWS OF THE LENA RIVER TERRACE ABOVE THE FLOOD-PLAIN

© **L.V. Martynova**

Institute for Biological Problems of Cryolithozone of the Siberian Branch of the RAS,
41, prospekt Lenina, 677980, Yakutsk, Russian Federation

Productive capacity of soil in sown meadows of terrace above the flood-plain has changed during the period. Positive changes occurred in accumulation of organic matter in soil – increase in humus from 2.4 to 2.5 in deposits and 3.5% in sown meadows. The content of nitrogen in humus has increased, it contributes to nitrogen accretion of humus substance in soil and protects colloids from washout of divalent cations, which have coagulating capacity. In soil of legumes and grasses, the mobile phosphorus content remains high, exchangeable potassium content – low. Aqueous suspension is alkaline 8% pH, total soluble salts – 0.08%. The herbage consists of 31% of alfalfa, up to 6–7% of brome, 14% of psathyrostachus, 50% of red fescue grass and introduced species of poa stepposa, the herbage productivity amounts to 1.8 t/ha. Metabolizable energy amounts to 12 GJ/ha, crude protein – 290 kg/ha. A lack of moisture in the summer leads to the intensive mineralization of organic remains, meadow grass roots. Organic matter in soil increases the content of humus in soil from 2.5 to 3.5%.

Keywords: mass accumulation, permanent grass stand, soil productivity.