

УДК 633.2.03:574.4(571.56-191.2)

UDC 633.2.03:574.4(571.56-191.2)

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural sciences

**ВИДОВОЙ СОСТАВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ
ОСТЕПЕННЫХ ЛУГОВ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ РЕЖИМА ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ**

**SPECIES COMPOSITION AND EFFICIENCY
OF STEPPE MEADOWS IN DEPENDENCE ON
THE DIETARY REGIME IN THE CONDITIONS
OF CENTRAL YAKUTIA**

Устинова Васёна Васильевна

Ustinova Vasyona Vasilievna

к.с.-х.н.

Cand.Agr.Sci.

SPIN-code – 9960-6449

SPIN-code – 9960-6449

vasyona_8@mail.ru

E-mail: vasyona_8@mail.ru

*«Институт биологических проблем криолитозоны
СО РАН», Якутск, Россия*

*Institute of biological problems of cryolithic zone SB
RAS, Yakutia, Russia*

Барашкова Наталья Владимировна

Barashkova Natalia Vladimirovna

д.с.-х.н.

Doctor of Agricultural Sciences

BNW-07@yandex.ru

BNW-07@yandex.ru

*«Институт биологических проблем криолитозоны
СО РАН», Якутск, Россия*

*Institute of biological problems of cryolithic zone SB
RAS, Yakutia, Russia*

В условиях средней долины реки Лена на мерзлотных, пойменных, дерново-черноземных почвах различные степные сообщества по-разному реагируют на режим питания. Разнотравно-злаковый фитоценоз при органическом режиме питания переформируется в злаковый с содержанием дикорастущих злаков до 76% и бобовых до 19% СВ с урожайностью до 20 ц/га СВ. При этом продуктивность улучшенного фитоценоза составила по сбору обменной энергии 17,3 МДж/га, кормовых единиц 1032 и сырого протеина 247 кг/га. Пырейный фитоценоз обеспечил получение урожайности до 19,4 ц/га СВ и содержание переваримого протеина в 1 кормовой единице до 118 г. Таким образом, наиболее эффективным на остепненных лугах является применение комплексного удобрения (перегной 20 т/га + N₆₀P₆₀K₆₀), обеспечивающие повышение урожайности в 2 раза с хорошим качеством корма

In the conditions of middle valley of the Lena River on the cryogenic, inundated, cespitose and chernozemic soils different steppe communities differently react on dietary regime. Herb-grass phytocenosis at organic dietary regime is reformed in cereal phytocenosis with the contents of cereals to 76% and bean types 19% of dry basis with productivity to 20 centner of hectare of dry basis. At the same time the efficiency of the improved phytocenosis was on charge exchange energy of 17,3 mega joule of hectare, feed units 1032 and a crude protein of 247 kilo of hectare. The whet-grasses phytocenosis has provided productivity to 19,4 centner of hectare and the content of peregavimim protein in 1 feed unit up to 118 gram. So the most effective for the steppe meadows is using complex fertilizer (humus of 20 tons of hectare + N₆₀P₆₀K₆₀), increasing the productivity twice with a high quality of food

Ключевые слова: ОСТЕПЕННЫЙ ЛУГ, ВИДОВОЙ СОСТАВ, УРОЖАЙНОСТЬ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, ОБМЕННАЯ ЭНЕРГИЯ, МЕРЗЛОТНЫЕ ПОЧВЫ, ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЯКУТИЯ

Keywords: STEPPE MEADOW, SPECIES COMPOSITION, CROP YIELDS, PRODUCTIVITY, EXCHANGE ENERGY, CRYOGENS SOILS, CENTRAL YAKUTIA

Doi: 10.21515/1990-4665-131-057

Введение

Лугопастбищные угодья Якутии служат в экономическом плане важнейшим источником поддержания аграрного сектора и

жизнеобеспечения местного населения. В Центральной Якутии встречаются уникальные очаги экстразональных реликтовых степей.

Остепненные луга в Якутии имеют не только научную, но и практическую значимость. Они служат кормовой базой для животноводства и коневодства. В Центральной Якутии из-за высокой концентрации КРС и лошадей до 70% остепненных лугов сильно деградированы и нуждаются в улучшении видового состава и повышении урожайности. Степная растительность Якутии описывалась многими учеными Якутии, том числе и Т. А. Работновым. На основе обширных исследований в южных и центральных районах Якутии им установлено, что растительность центрально-якутских степей имеет много сходного со степями Предбайкалья и Северного Забайкалья [14,15,16,17,18]. А также авторами монографии «Основные особенности растительного покрова Якутской АССР» разработана классификация якутских степей, в основу которой положена схема Е.М. Лавренко [9]. Происхождение степей объясняют, во-первых, историей развития растительного покрова (степная растительность – реликтовая, сохранившаяся от межледниковых ксеротермических периодов), во-вторых, ныне действующими факторами окружающей среды, прежде всего сухостью климата. Центрально-якутские степи связаны единством происхождения и флористическим составом с предбайкальскими и забайкало-монгольскими степями [7]. Наиболее крупные очаги степной растительности Якутии встречаются в Центральной Якутии.

Остепненные луга Центрально-Якутского флористического района в основном расположены в Центрально-Якутской равнине, в среднем течении р. Лена. Степные участки представлены луговыми дерновинно-злаково-разнотравными и злаково- или злаково-полынными степями [3]. На территории Центральной Якутии встречается экстразональный степной тип растительности. Степные сообщества формируются на безлесных

склонах коренных берегов, где происходит быстрое и глубокое оттаивание грунта весной и ранним летом, в результате чего во время вегетации устанавливается постоянный дефицит влаги в почве. Встречаются разные типы степей: луговые, настоящие, опустыненные и петрофитные. Настоящие степи сложены дерновинно-злаковыми, корневищно-злаковыми, корневищно-осочковыми, разнотравными и полукустарничковыми формациями [4]. Флора остепненных лугов отличается богатством видового состава. По экологическим условиям остепненные луга являются переходными от настоящих лугов к степям. В их травостоях всегда присутствуют степные растения [10].

Степная растительность средней долины реки Лена представляет собой уникальное явление природы, издавна привлекавшее внимание ученых. Наиболее богато представлены виды семейств злаковых, осоковых, бобовых, сложноцветных, лютиковых, розоцветных [8, 5, 6].

Имеются лишь экспериментальные данные о повышении потенциала продуктивности пырейникового фитоценоза в зависимости от режима питания в условиях Центральной Якутии [1].

Целью наших исследований является изучение влияния различных режимов питания на видовой состав и продуктивность остепненных лугов в условиях средней долины реки Лена.

Материал и методы исследования.

Объектом исследований являются различные степные сообщества: остепненный, разнотравно-злаковый и пырейный фитоценозы при разных режимах питания и в условиях естественного увлажнения.

Исследования по базовому проекту за 2013-2016 годы проводились на остепненных лугах Мархинского стационара, расположенного в 13 км от города Якутска. Опытные участки расположены на второй надпойменной террасе реки Лена. Специфические элементы климата

Центральной Якутии, повсеместно развитая многолетняя мерзлота, своеобразный гидрологический режим р. Лены формируют в средней долине сложный комплекс факторов для роста и развития растений. Почвы опытного участка определены как остепненно-луговые слоистые карбонатные суглинистые и супесчаные. Почвы под остепненными лугами отличаются большой сухостью и сравнительно интенсивным нагреванием корнеобитаемой толщи. В этих условиях во второй половине лета протекает усиленная минерализация органических веществ с образованием верхнего гумусированного слоя, внешне напоминающего гумусо-аккумулятивный горизонт степных черноземов. Преобладает черноземовидный процесс почвообразования. Верхние горизонты этих почв несколько подкислены, только в нижних толщах отмечается подщелачивание, и рН водной суспензии достигает 7,4.

Весенняя влажность мерзлотной дерновой почвы характеризуется как недостаточная для начальной вегетации луговых трав, поэтому остепненные луга отличаются низкой биологической продуктивностью. Почвы ключевого участка на Мархинском стационаре – мерзлотные пойменные дерново-черноземные с содержанием гумуса в пахотном слое 0-20 см до 2,5 %, подвижного фосфора - 279 мг/кг, обменного калия - 104 мг/кг почвы.

Погодные условия вегетационных периодов за 2013-2016 гг. отличались между собой и охватывали все особенности природно-климатических условий долины Средней Лены. Оптимальным для роста и развития многолетних трав в условиях Пригородной зоны за основной вегетационный период считается количество осадков 161-170 мм.

Самым засушливым и жарким был вегетационный период 2015 года при ГТК 0,50, осадков выпало 121 мм против нормы 161 мм. Наиболее влажным оказался 2013 год при ГТК 0,90, когда весной и в первой половине лета выпали обильные дожди, и количество выпавших осадков

за вегетационный период достигло 234 мм. Наиболее благоприятным по температурному режиму и выпавшим осадкам был 2016 г. при ГТК 0,80. Переменно-влажным был 2014 год при ГТК 0,70 с засушливой весной и дождливым летом.

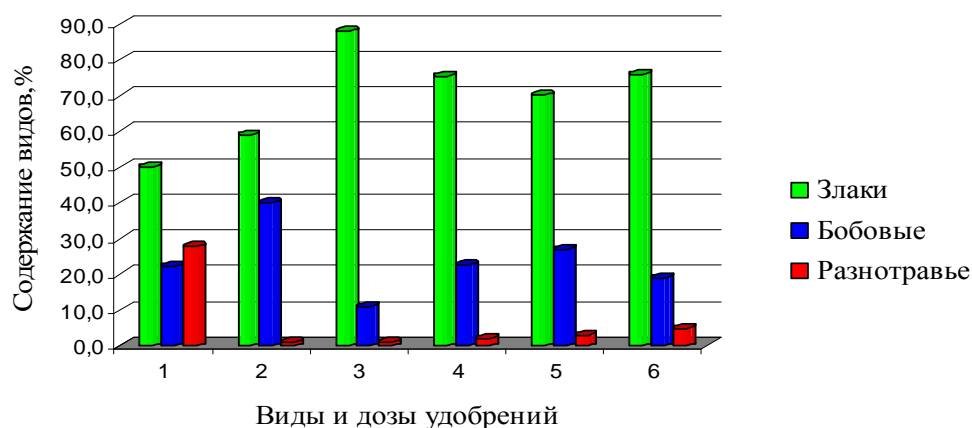
Таким образом, на Мархинском стационаре погодные условия за 2013-2016 годы были различными по температурному режиму и выпавшим осадкам, что значительно повлияли на рост и развитие растений, на прохождение фенологических фаз и формирование урожайности степных растений, и на их деятельность корневых систем луговых трав.

В исследованиях по изучению видового состава и продуктивности луговых степей в условиях криолитозоны использовали общепринятые методики по луговедению и луговодству. Все учеты и наблюдения проводились по «Методике опытов на сенокосах и пастбищах» [11,12]. Статистическую обработку данных по урожайности проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [2]. Химический состав сенокосного корма (сырая клетчатка, жир, сырая зола N, P, Ca,) определяли в лаборатории биохимии ЯНИИСХ СО РАСХН. Оценка потоков энергии в луговых фитоценозах проводилась по методике «Методическое руководство по оценке потоков энергии в луговых агроэкосистемах» [13].

Результаты исследования и их обсуждение.

Впервые в условиях средней долины реки Лена на мерзлотных пойменных дерново-черноземных почвах проведена оценка остепненных лугов с различным видовым составом по потенциалу продуктивности. Проведенные исследования установили, что в условиях Центральной Якутии видовой и продуктивный потенциал остепненных лугов в зависимости от внесенных удобрений определялся вегетационными периодами, биологическими особенностями изучаемых луговых травостоев и режимами питания (табл. 1).

За годы исследований видовой анализ состава разнотравно-злакового фитоценоза показал, что в контроле (без внесения удобрений) доминируют злаковые виды до 50% (пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski.)), бобовые до 22% (остролодочник шишковидный (*Oxytropis strobilacea*)) и разнотравье до 27,7% (Рис. 1).



1. Контроль – без удобрения;
2. Перегной 20т/га 1 раз в 4 года;
3. Перегной 20т/га 1 раз в 4 года + NPK(60) ежегодно;
4. NPK(60) ежегодно;
5. NPK(30) ежегодно;
6. Перегной 20т/га ежегодно;

Рис. 1. Видовой состав разнотравно-злакового фитоценоза от удобрений, среднее за 2013-2016 гг., в СВ %

Внесение комплексного удобрения (перегной 20 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$) значительно повышает участие злаковых видов до 88%, что на 38% выше, чем в контроле без удобрений. При этом, участие бобовых видов и разнотравья снижается до 11% и 1% СВ. Следует отметить, что комплексное внесение минерального и органического удобрений в большой мере способствуют увеличению содержания пырея ползучего (*Elytrigia repens* (L.) Nevski.) в травостое до 65%.

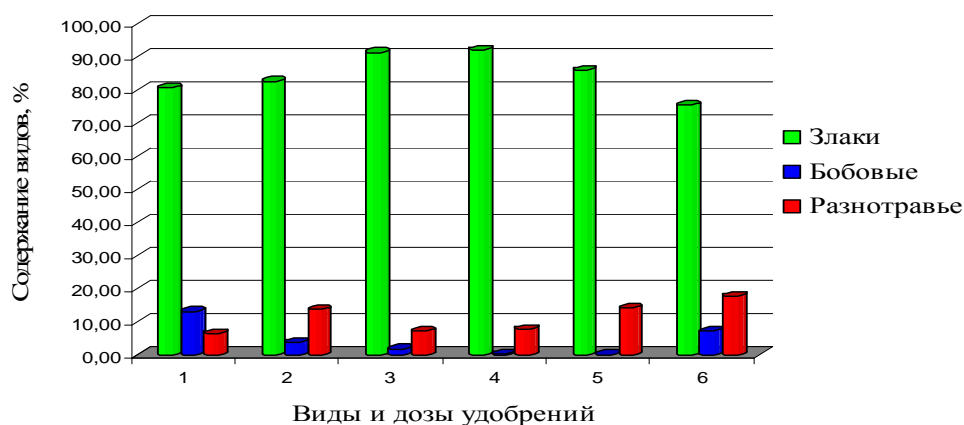
Применение минерального удобрения в дозах $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{30}P_{30}K_{30}$ способствует значительному сохранению доли участия злаковых видов до 70-75% СВ, где в основном преобладает пырей ползучий (*Elytrigia repens*

(L.) Nevski.) до 65%. Надо отметить, что из-за высокой конкурентоспособности пырея ползучего (*Elytrigia repens* (L.) Nevski.) снизилось участие других злаков. Реакция дикорастущих злаков на удобрения различалась по годам пользования травостоя в зависимости от степени увлажнения и последствий минерального и органического удобрений. Участие бобовых видов повысилось до 22-27% СВ за счет снижения доли разнотравья до 2-3% СВ. Следовательно минеральный режим питания способствует увеличению содержания злаковых видов до 75-88% СВ и сохранению бобовых видов до 27% СВ. Реакция разнотравья на минеральные удобрения отрицательная, их участие снижается до 1% СВ.

Органический режим питания (ежегодное внесение перегноя 20 т/га) способствовал увеличению участия злаковых видов до 76%, что выше контроля на 16% СВ. Участие пырея ползучего (*Elytrigia repens* (L.) Nevski.) в фитоценозе повысилось до 62%, а участие полевицы Триниуса (*Agrostis trinii*) снизилось до 10%, что объясняется лучшей реакцией пырея ползучего (*Elytrigia repens* (L.) Nevski.) на азот перегноя. Внесение перегноя 20 т/га значительно снизило участие разнотравья в фитоценозе до 5% СВ за счет сохранения участия бобовых до 19% СВ. Внесение перегноя 20 т/га 1 раз в 4 года способствует сохранению доли злаков (59% СВ) и бобовых 40% СВ.

Следует отметить, что при органическом режиме питания разнотравно-злаковый фитоценоз переформируется в злаковый с содержанием дикорастущих злаков до 76% и бобовых до 19% СВ.

Видовой анализ состава пырейного луга показал, что в контроле (без внесения удобрений) доминирует злаковые виды до 80% (пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski.) - 69,%) из бобовых - 13% (остролодочник шишковидный (*Oxytropis strobilacea*)) и разнотравье - 6,4% СВ (Рис. 2).



1. Контроль – без удобрения;
2. Перегной 20т/га 1 раз в 4 года;
3. Перегной 20т/га 1 раз в 4 года + NPK(60) ежегодно;
4. NPK(60) ежегодно;
5. NPK(30) ежегодно;
6. Перегной 20т/га ежегодно;

Рис. 2. Видовой состав пырейного фитоценоза от удобрений, среднее за 2013-2016 гг., в СВ %

Основным эдификатором пырейного луга является пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski.) независимо от доз и вида удобрений. В годы исследований максимальное содержание пырея ползучего (*Elytrigia repens* (L.) Nevski.) - 92% СВ обеспечивает применение минерального удобрения в дозах $N_{60}P_{60}K_{60}$ с сохранением разнотравья до 8% СВ. Из-за высокой конкурентоспособности пырея ползучего (*Elytrigia repens* (L.) Nevski.), участие других злаков плохо сохранились в составе травостоя. При органическом режиме питания реакция разнотравья хорошая и сохранилась на уровне 13-17% СВ. Такое содержание разнотравья сформировалось за счет снижения доли бобовых видов. Высокая конкурентоспособность пырея ползучего (*Elytrigia repens* (L.) Nevski.) и повышенный фон азотного питания несколько заглушает участие бобовых в пырейном травостое.

За годы исследований потенциал продуктивности остепненных лугов зависело от типа травостоя, режима питания и степени увлажненности вегетационных периодов (Табл. 1).

Таблица 1. - Продуктивность естественных остепненных лугов в зависимости режима питания (среднее за 2013-2016 гг.)

Удобрения	Содержание дикорастущих видов, %			Урожайность за 4 года, ц/га СВ	Производство с 1 га			Содержание переваримого протеина в 1 корм. ед., г
	Злаки	Бобовые	Разногравье		Сбор ОЭ, ГДж/га	Сбор корм. ед.	Сбор СП, кг	
Остепненный луг								
Контроль- без удобрения	9,0	13,0	78,0	6,4	5,5	371	55	41
Перегной 20 т/га 1 раз в 4 года	39,9	20,5	39,6	9,3	7,8	530	82	49
Перегной 20 т/га 1 раз в 4 года +НРК(60) ежегодно	36,7	7,6	55,7	16,0	14,6	1056	196	79
НРК(60) ежегодно	34,0	2,4	63,6	16,6	13,3	857	179	65
НРК(30) ежегодно	22,2	3,0	74,9	13,3	10,6	678	142	65
Перегной 20 т/га ежегодно	43,9	18,3	37,9	13,1	10,2	642	107	42
НСР ₀₅				4,3				
Разнотравно-злаковый луг								
Контроль- без удобрения	50,0	22,3	27,7	10,1	8,7	596	112	68
Перегной 20 т/га 1 раз в 4 года	59,3	40,0	0,8	16,0	13,6	912	185	73
Перегной 20 т/га 1 раз в 4 года +НРК(60) ежегодно	88,2	10,9	1,0	20,1	17,3	1021	247	108
НРК(60) ежегодно	75,4	22,6	2,0	20,1	17,2	1032	217	93
НРК(30) ежегодно	70,0	27,0	3,1	14,0	12,0	826	149	75
Перегной 20 т/га	76,2	19,0	4,8	14,1	10,9	691	115	83
НСР ₀₅				4,2				
Пырейный луг								
Контроль- без удобрения	80,6	13,0	6,4	9,3	7,6	465	119	84
Перегной 20 т/га 1 раз в 4 года	82,7	3,8	13,6	11,6	10,2	707	164	96
Перегной 20 т/га 1 раз в 4 года +НРК(60) ежегодно	91,3	1,8	7,0	19,4	16,9	1164	323	118
НРК(60) ежегодно	92,1	0,2	7,7	17,1	15,0	1060	258	104
НРК(30) ежегодно	86,1	0,0	13,9	13,5	10,9	702	218	113
Перегной 20 т/га ежегодно	75,4	6,9	17,7	12,5	11,2	800	176	95
НСР ₀₅				4,3				

Установлено, что ежегодное внесение удобрений в дозе NPK(60) на разнотравно-злаковый луг с содержанием дикорастущих злаков (до 88%) обеспечивает получение урожайности до 20,1 ц/га сена. Повышенный потенциал продуктивности разнотравно-злакового и пырейного лугов отмечался на фоне органоминерального режима питания (перегной 20 т/га 1 раз в 4 года +NPK(60) ежегодно): по сбору обменной энергии –17,3 и 16,9 ГДж, кормовых единиц – 1021 и 1164 и сбору сырого протеина – 247 и 323 кг с 1 га.

По содержанию переваримого протеина в 1 корм. ед. пырейный и разнотравно-злаковый луга с содержанием злаковых от 88 до 91% соответствовал зоотехническим нормам (105 г), что обеспечивает получение 108-118 г переваримого протеина в 1 корм. единице.

Заключение.

В условиях средней долины реки Лена на мерзлотных, пойменных, дерново-черноземных почвах естественные остепненные луга по-разному реагируют на режим питания. Разнотравно-злаковый фитоценоз при органическом режиме питания переформируется в злаковый с содержанием дикорастущих злаков до 76% и бобовых до 19% СВ с урожайностью до 20 ц/га СВ. При этом продуктивность улучшенного фитоценоза составила по сбору обменной энергии 17,3 МДж/га, кормовых единиц 1032 и сырого протеина 247 кг/га. Пырейный фитоценоз обеспечил получение урожайности до 19,4 ц/га СВ и содержание переваримого протеина в 1 кормовой единице до 118 г.

В целом наиболее эффективным на остепненных лугах является применение комплексного удобрения (перегной 20 т/га + N₆₀P₆₀K₆₀), обеспечивающие повышение урожайности в 2 раза с хорошим качеством корма.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУН ИБПК СО РАН по проекту НИР № АААА-А17-117020110056-0 по теме: « Фундаментальные и

прикладные аспекты изучения разнообразия растительного мира Северной и Центральной Якутии».

Список литературы

1. Барашкова, Н.В., Устинова, В.В. Влияние удобрений на продуктивность естественного пырейникового луга средней поймы р. Лены // Кормопроизводство, № 6 – 2008. – С 15-16.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 375 с.
3. Захарова, В.И. К флоре петрофитных степей охраняемых территорий // Флора и растительность криолитозоны. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2005а. – Ч. 2. – С. 39-49.
4. Захарова, В.И. Реликтовые степные сообщества Якутии. //Вестник Томского государственного университета. Биология, 2009. - №2 (6) – С.
5. Иванова, В.П. Семенное возобновление некоторых степных видов растений в долине Лены // Бот. мат. по Якутии. – Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1975а. – С. 48-60.
6. Иванова, В.П. Степи в долине средней Лены // Берегите растительные богатства Якутии. Якутск: Кн. изд-во, 1975б. - С. 34–41.
7. Караваев, М.Н., Скрябин С.З. Фрагменты тырсово-ковыльных степей // Бот. журн., 1973. - Т. 58. - № 8. - С. 1131–1142.
8. Кононов, К.Е. Пойменные луга Средней Лены. – Якутск: Кн. изд-во, 1971. – 125 с.
9. Лавренко, Е.М. Степи СССР // Растительность СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – Т. 2. – 265 с.
10. Луга Якутии. - М.: Наука, 1975. – 176 с.
11. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. – М., 1971. Часть 1. – 229 с.
12. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. – М., 1971. Часть 2. –174 с.
13. Методическое руководство по оценке потоков энергии в луговых агроэкосистемах. – ВНИИК им. В.Р.Вильямса, Москва, 2007
14. Работнов, Т.А. Вейник Лангсдорфа в Центральной Якутии и его кормовое значение // Ботанический журнал, – 1933. № 7 – С.18-24.
15. Работнов, Т.А. Ландшафты песчаных образований в низовьях Вилюя // Землеведение. – 1935. – Т.37. – Вып.4. – С.321-338.
16. Работнов, Т.А. Обзор работ по изучению растительности Якутской АССР к 200-летию ботанического изучения Якутии // Ботан. журн. – 1936. - №6. –С.180-195.
17. Работнов, Т.А. О естественных лугах Южной Якутии // Природа. – 1938. - №6. – С. 26-31.
18. Работнов, Т.А. О степях Центральной Якутии // Природа. – 1945. - №2. – С.35-36

References

1. Barashkova, N.V., Ustinova, V.V. Vliyanie udobreniy na produktivnost estestvennogo pyireynikovogo luga sredney poymyi r. Lenyi // Kormoproizvodstvo, # 6 – 2008. – S 15-16.
2. Dosphehov, B.A. Metodika polevogo opyita. – M.: Agropromizdat, 1985. – 375 s.
3. Zaharova, V.I. K flore petrofitynyh stepey ohranyaemyih territoriy // Flora i rastitelnost kriolitozonyi. – Yakutsk: Izd-vo YaNTs SO RAN, 2005a. – Ch. 2. – S. 39-49.

4. Zaharova, V.I. Reliktovyie stepnyie soobshchestva Yakutii. //Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya, 2009. - #2 (6) – S.
5. Ivanova, V.P. Semennoe vozobnovlenie nekotoryih stepnyih vidov rasteniy v doline Lenyi // Bot. mat. po Yakutii. – Yakutsk: Izd-vo YaF SO AN SSSR, 1975a. – S. 48-60.
6. Ivanova, V.P. Stepi v doline sredney Lenyi // Beregite rastitelnyie bogatstva Yakutii. Yakutsk: Kn. izd-vo, 1975b. - S. 34–41.
7. Karavaev, M.N., Skryabin S.Z. Fragmentyi tyirsovo-kovyilnyih stepyey // Bot. zhurn., 1973. - T. 58. - # 8. - S. 1131–1142.
8. Kononov, K.E. Poymennyye luga Sredney Lenyi. – Yakutsk: Kn. izd-vo, 1971. – 125 s.
9. Lavrenko, E.M. Stepi SSSR // Rastitelnost SSSR. – M.; L.: Izd-vo AN SSSR, 1940. – T. 2. – 265 s.
10. Luga Yakutii. - M.: Nauka, 1975. – 176 s.
11. Metodika opyitov na senokosah i pastbischah. – M., 1971. Chast 1. – 229 s.
12. Metodika opyitov na senokosah i pastbischah. – M., 1971. Chast 2. –174 s.
13. Metodicheskoe rukovodstvo po otsenke potokov energii v lugovyih agroekosistemah. – VNIIM im. V.R.Vilyamsa, Moskva, 2007
14. Rabotnov, T.A. Veynik Langsdorfa v Tsentralnoy Yakutii i ego kormovoe znachenie // Botanicheskiy zhurnal, – 1933. # 7 – S.18-24.
15. Rabotnov, T.A. Landshaftyi peschanyih obrazovaniy v nizovyah Vilyuya // Zemlevedenie. – 1935. – T.37. – Vyip.4. – S.321-338.
16. Rabotnov, T.A. Obzor rabot po izucheniyu rastitelnosti Yakutskoy ASSR k 200-letiyu botanicheskogo izucheniya Yakutii // Botan. zhurn. – 1936. - #6. –S.180-195.
17. Rabotnov, T.A. O estestvennyih lugah Yuzhnoy Yakutii // Priroda. – 1938. - #6. – S. 26-31.
18. Rabotnov, T.A. O stepyah Tsentralnoy Yakutii // Priroda. – 1945. - #2. – S.35-36