

**МОНИТОРИНГ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРФИТОЦЕНОЗА
КРИОЛИТОЗОНЫ АЛАСОВ ВИЛЮЙСКОГО БАССЕЙНА ЯКУТИИ**

© 2010 В.И. Аржаков, А.И. Федорова

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск

Поступила в редакцию 07.05.2010

Впервые в условиях криолитозоны проведены мониторинговые исследования луговых культурфитоценозов (тридцать второй – тридцать пятый годы жизни) по фону различного уровня питания растений. Доказана возможность длительного (до 35 лет и более) поддержания продуктивного лугового культурфитоценоза со стабильным доминантом – пыреем ползучим (*Elytrigia repens*), ячменем короткоостым (*Hordeum brevisubulatum*) при ежегодном внесении минеральных удобрений и минимализации обработки почвы.

Ключевые слова: мониторинг, культурфитоценоз, криолитозона, алас, удобрение, продуктивность

Мониторинг формирования культурфитоценозов, влияние антропогенных факторов на их продуктивное долголетие в зоне криолитозоны проводятся единично. В кризисных условиях минимализация обработки почвы в сочетании с высокой продуктивностью, кроме научного интереса, имеет большой практический смысл.

Целью работы является мониторинговое исследование эколого-биологических особенностей формирования культурфитоценоза, продуктивности и характера дифференциации его популяций по возрастному и жизненному состоянию в зависимости от уровня минерального питания.

В задачи исследований входят:

- изучение закономерности смены растительного сообщества в зависимости от уровня минерального питания;
- выявление продуктивного долголетия старосеяных травостоев с учетом хозяйственной целесообразности их использования.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые в условиях криолитозоны проводятся мониторинговые исследования луговых культурфитоценозов (тридцать второй – тридцать пятый годы жизни) по фону различного уровня питания растений. Исследования проводятся в аласной зоне левобережья Вилюйского бассейна, Республики Саха (Якутия).

Климат района исследований резкоконтинентальный. Среднегодовая температура воздуха составляет $-8,8^{\circ}\text{C}$. Сумма положительных температур выше $+5^{\circ}\text{C}$ – 1599°C . Среднемесячная сумма осадков 240 мм, из которых 190

выпадает в период вегетации растений [1]. Глубина сезонного оттаивания почвы 140-170 см.

Почвы опытного участка – мерзлотные, черноземно-луговые, слабозасоленные, средне-суглинистые. Мощность гумусового горизонта достигает 17-24 см, с содержанием гумуса 4,63% в верхнем 0-20 см слое, содержание подвижного фосфора среднее, подвижного калия высокая.

Многофакторный полевой эксперимент заложен в 1974 г. в четырехкратной повторности. Опытный участок разделен на три блока (режим увлажнения) и три яруса (уровень минерального питания). В каждом блоке в 4-х повторностях произведен посев костреца безостого, пырейника волокнистого, пырейника сибирского и их смеси. Режим увлажнения на уровне 80-90% НВ, 60-70% НВ и богара поддерживался до 1991 г. Фон уровня минерального питания составляет: 1 ярус – $\text{N}_{62}\text{P}_{60}\text{K}_{11}$, 2 ярус – $\text{N}_{202}\text{P}_{175}\text{K}_{48}$, 3 ярус – $\text{N}_{318}\text{P}_{362}\text{K}_{139}$. Удобрение ежегодно вносятся в 2 срока: весной в период отрастания трав – 2/3 дозы и после первого укоса – 1/3 дозы. Площадь делянки 1 порядка (вид фитоценоза) 210 кв.м., площадь делянки 2 порядка (удобрение) – 840 кв.м., 3 порядка (увлажнение) – 2640 кв.м. Общая площадь опытного поля – 4,0 га. Учет и наблюдения проводятся по общепринятым методикам [3]. Результаты наших исследований охватывают 32-35-й годы использования лугового культурфитоценоза (2006-2009 гг.).

Ежегодное внесение различных норм минеральных удобрений оказывает существенное влияние на формирование видового состава культурфитоценоза (рис. 1-3). На 32-м году исследований в засушливом 2006 г. при ежегодном внесении общепринятых (средних) норм минеральных удобрений сформировалась пырейно-мятликовая ассоциация (соответственно 55,6% и 25,4%). Эта закономерность совпадает с данны-

Аржаков Василий Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории биологии луговых растений. E-mail: pyrba_nps@mail.ru
Федорова Александра Ивановна, младший научный сотрудник лаборатории биологии луговых растений

ми Денисова Г.В. и Стрельцовой В.С. [2], полученными на восьмой и последующие годы исследований. В последующие более благоприятные годы в составе травостоя увеличивается доля ячменя короткоостого (до 23,0-27,2%). Происходит это за счет снижения участия пырея ползучего и мятлика лугового.

На удвоение нормы минеральных удобрений положительно отзываются пырей ползучий и ячмень короткоостый, который становится субдоминантом культурфитоценоза за 32-35 годов использования (14,0-34,2%). В отдельные годы (2007 г.) активизируется лисохвост луговой – до 22,3%. Соответственно, снижается содержание группы разнотравья. Ежегодное

внесение максимальных норм минеральных удобрений способствует дальнейшему стабильному доминированию пырея ползучего (до 71,4-75,0%). Лишь в засушливый 2006 г. отмечена вспышка активности мятлика лугового, ставшего доминантом растительного сообщества. Ячмень короткоостый во все годы твердо занимал свою нишу в ценозе на уровне 11,2-21,5%. Лисохвост луговой и виды разнотравья не имеют практического значения в формировании культурфитоценоза 32-35 годов использования.

Таким образом, формирование культурфитоценоза зависит от регулируемого фактора – норм минерального удобрения. Наиболее отзывчив на него пырей ползучий.

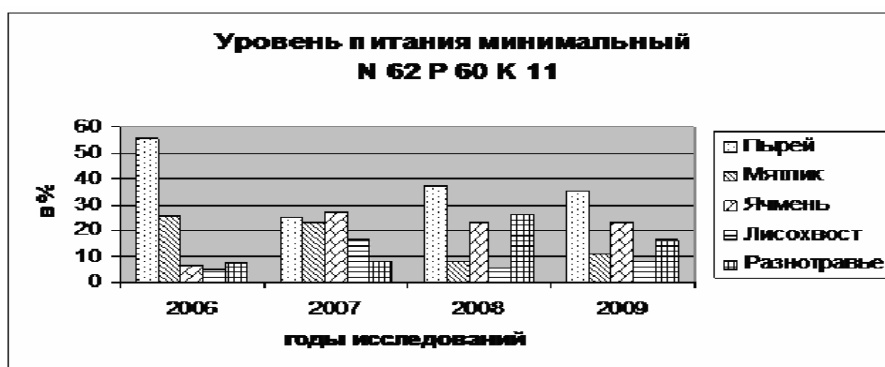


Рис. 1. Динамика ботанического состава культурфитоценоза – минимальный уровень внесения минерального удобрения



Рис. 2. Динамика ботанического состава культурфитоценоза – средний уровень внесения минерального удобрения



Рис. 3. Динамика ботанического состава культурфитоценоза – максимальный уровень внесения минерального удобрения

На четвертом десятке лет ведения исследований по первоначально заложенной схеме трехфакторного опыта (видовой состав сеяного луга, режимы увлажнения и питания), эффективно действующим изучаемым фактором остался один – влияние различных норм минеральных удобрений. Согласно исследованиям предыдущих авторов [2], наступление стадии лугового культурфитоценоза приходится на 1985 г., или на десятый год использования травостоя. Дальнейшие исследования показывают, что стадия (сукцессия) культурфитоценоза может продолжаться длительный период.

Как и ожидалось, ежегодное внесение минеральных удобрений оказывает положительное влияние на продуктивность культурфитоценоза. Так, внесение минимальной нормы минеральных удобрений ($N_{62}P_{60}K_{11}$) позволило в жестких условиях 2006 года поддержать продуктивность культурфитоценоза на уровне 423 г/кв.м. сырой фитомассы. Внесение оптимальной нормы минеральных удобрений ($N_{202}P_{175}K_{48}$), даже в условиях данного года, позволило повысить продуктивность луга на 255 г/кв.м. (160,0%) и довести до 678 г/кв.м. зеленой массы. Дальнейшее повышение нормы удобрения привело к снижению продуктивности культурфитоценоза на 154 г/кв.м. зеленой массы, по сравнению с оптимальным режимом питания. В 2007 г. средняя продуктивность фитоценоза составила 902 г/кв.м. сырой фитомассы, что на 360 г/кв.м. (166%) выше уровня 2006 г.. По сравнению с минимальными нормами минерального удобрения, внесение оптимальных ($N_{202}P_{175}K_{48}$) норм позволило повысить продуктивность культурфитоценоза на 137%, или на 256 г/кв.м. зеленой массы. Если в условиях 2006 г. внесение максимальных норм минеральных удобрений ($N_{318}P_{362}K_{139}$) несколько снизило продуктивность луга по сравнению с оптимальным, то в 2007 г. максимальные нормы удобрений способствовали дальнейшему росту продуктивности культурфитоценоза до 1076 г/кв.м. сырой фитомассы. Прибавка составила по сравнению со средним и оптимальным режимом питания соответственно 389 и 133 г/кв.м. или на 157 и 114%. Обильные, своевременные осадки и благоприятный температурный режим воздуха 2008 г. способствовал повышению продуктивности культурфитоценоза 2008 г. до 1045 г/кв.м. сырой фитомассы, что выше показателей 2006 и 2007 гг. соответственно на 501 и 143 г/кв.м., или на 192 и 116%.

Внесение минимальных норм минеральных удобрений позволило повысить продуктивность культур фитоценоза 33-го года использования до 828 г/кв.м. зеленой массы. Весеннее внесение оптимальных и максимальных норм минеральных туков дало прибавку 166 и 446 г/кв.м. сырой фитомассы, по сравнению с минимальными нормами удобрения. Метеорологические условия 2009 г. во многом были схожи с предыдущим годом и были благоприятны для роста и развития многолетних трав. Благодаря этому в полной мере проявил себя фактор минерального питания. В целом продуктивность культурфитоценоза возросло до 1190 г/кв.м. зеленой массы и превышает показатели 2006 г. на 218%. В первую очередь это связано с комплексным действием климатических и антропогенных факторов.

Продуктивность культурфитоценоза 35-го года использования приблизилась к средней продуктивности его в начальной стадии культурфитоценоза – 11-20-й годы использования (средняя продуктивность – 1257 г/кв.м. сырой фитомассы) [2]. Как и в предыдущие годы, прослеживается закономерность повышения продуктивности луга с повышением норм минерального питания. Так, при среднем уровне удобрения продуктивность культурфитоценоза 35-го года использования составило 1069 г/кв.м., что выше предыдущего года на 241 г/кв.м. или на 129%. Увеличение нормы питания до оптимального повысило продуктивность луга лишь на 120%, или на 166 г/кв.м. В условиях данного года наиболее эффективной была максимальная норма минерального удобрения. Прибавка продуктивности по сравнению со средней нормой составила 446 г/кв.м., или 154%.

Таким образом, наши исследования показывают высокую эффективность различных норм минеральных удобрений для поддержания высокой и стабильной по годам продуктивности культурфитоценоза 32-35-го годов использования, поддерживаемых на уровне начальной стадии культурфитоценоза (11-20-е годы использования), уступающие стадии агрофитоценоза лишь на 524 г/кв.м. или на 31%. Исходная продуктивность луга до закладки экспериментов в 1973 г. составляла 360-480 г/кв.м. зеленой массы. Благодаря комплексному применению агротехнологии создания сеяных лугов и поддержанию культурфитоценоза на протяжении 35 лет поддерживается на уровне выше исходного в 2,6-2,8 раза.

Таблица. Влияние длительного внесения минеральных удобрений на продуктивность культурфитоценоза 32-го – 35 –го годов использования (зеленой массы (г/м²))

Режимы питания	Годы исследований				Средняя продуктивность
	2006	2007	2008	2009	
(N ₆₂ P ₆₀ K ₁₁) минимальный	423,4	687,0	828,0	1069,0	752,0
(N ₂₀₂ P ₁₇₅ K ₄₈) оптимальный	678,3	943,0	994,0	1171,0	946,0
(N ₃₁₈ P ₃₆₂ K ₁₈₉) максимальный	524,0	1076,0	1274,0	1329,0	1051,0

Выводы: формирование высокопродуктивного злакового травостоя со стабильным доминантом – пыреем ползучим (*Elytrigia repens*), ячменем короткоостым (*Hordeum brevisubulatum*) достигается при ежегодном внесении минеральных удобрений. В условиях криолитозоны возможно длительное (до 35 лет и более) поддержание продуктивного лугового культурфитоценоза при минимализации обработки почвы и средств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гаврилова, М.К. Климат Центральной Якутии. – Якутск, 1973. – 119 с.
2. Денисов, Г.В. Экология и эволюция сеяных лугов криолитозоне / Г.В. Денисов, В.С. Стрельцова. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2005. – 240 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1968. – 335 с.

MONITORING OF FORMATION THE CULTURAL PHYTOCENOSIS OF ALASES IN CRYOLITHOZONE OF VILYUI BASIN IN YAKUTIYA

© 2010 V.I. Arzhakov, A.I. Fedorova

Institute of Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Yakutsk

For the first time in conditions of cryolithozone are lead the monitoring researches of meadows cultural phytocenosis (thirty second - thirty fifth year of life) on a background of various levels of plant nutrition. The opportunity of long (till 35 years and more) maintenance the productive meadow of cultural phytocenosis with stable majorants – wheat grass creeping (*Elytrigia repens*), barley short-arista (*Hordeum brevisubulatum*) is proved at annual entering the artificial fertilizers and minimization of soil cultivation.

Key words: *monitoring, cultural phytocenosis, cryolithozone, alas, fertilizer, productivity*

Vasily Arzhakov, Candidate of Agriculture, Research Fellow at the Laboratory of Meadow Plants Biology. E-mail: nyrba_nps@mail.ru
Alexandra Fedorova, Minor Research Fellow at the Laboratory of Meadow Plants Biology