растений больше всего встречалось из семейства лилейных (44%) и лютиковых (24%), а вредных – из семейств бурачниковых и норичниковых (9-18%).

Фрезерование дернины в 1 след (в среднем за 4 года) позволило получить прибавку урожая в 25,9 ц/га сена и значительно улучшить ботанический состав травостоя за счет повышения содержания в нем ценных злаковых трав (с 39 до 69 %). Установлено, что применение калийных удобрений является малоэффективным приемом улучшения кормовых угодий в связи с относительно высоким содержанием калия в почве.

1. Абаев А.А. Горные кормовые угодья Северного Кавказа, пути их улучшения и рационального использования / А.А. Абаев, И.Э. Солдатова, Э.Д. Солдатов, С.У. Хаирбеков, Э.А.Лагкуева – Владикавказ, 2015. – 76 с.
2. Абаев А.А. Формирование злаково-бобового травостоя под действием ресурсосберегающих систем ведения горного лугопастбищного хозяйства РСО-Алания / А.А. Абаев, И.Э. Солдатова, Э.Д. Солдатов // Вестник АПК Ставрополья. – 2015. - №3. – С. 126-129.
3. Бясов К.Х. Биологическая активность почв РСО-Алания /К.Х. Бясов, С.Х. Дзанагов, Н.И. Калоев //Почвы.- Владикавказ,2000. – 128 с.
4. Ерижев К.А. Горные сенокосы и пастбища России / К.А. Ерижев. – Москва: « Родник», 1998. – 320 с.
5. Солдатов Э. Д. Роль биологических удобрений в восстановлении деградированных горных кормовых угодий / Э.Д. Солдатов, И.Э.Солдатова, Э.А. Лагкуева // Сборник научных трудов СКНИИГПСХ. – Владикавказ, 2011. – С. 36.

Лагкуева Э.А., Солдатов Э.Д., Солдатова И.Э.

Методы восстановления плодородия и повышения продуктивности горных лугопастбищных угодий РСО-Алания

*Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства Владикавказского Научного Центра Российской Академии Наук
(Россия, Михайловское)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-33

Аннотация

Авторами доказано влияние различных систем ведения горного луговодства, на биологические показатели плодородия почв и продуктивность. Разработаны перспективные системы ведения горного луговодства (биолого-минеральная, биолого-органическая, биолого-минерально-органическая) для повышения эколого-экономической эффективности использования воспроизводственного потенциала луговых агрофитоценозов.

Ключевые слова: горное луговодство, агроландшафты, плодородие почв, смыв почвы, животноводство, злаки, биомасса.

Abstract

The authors have proved the influence of various systems of mountain meadow management on the biological indicators of soil fertility and productivity. Promising systems of mountain meadow management (bio-mineral, bio-organic, bio-mineral-organic) have been developed to improve the ecological and economic efficiency of using the reproductive potential of meadow agrophytocenoses.

Keywords: mountain meadow farming, agrolandscapes, soil fertility, soil washout, animal husbandry, cereals, biomass.

Методика и условия проведения исследований.

Исследования проводились в условиях горной зоны РСО-Алания (в субальпийском поясе юго-восточной экспозиции Даргавской котловины). Зима в горной зоне мягкая, а лето прохладное. Повторность опытов - трехкратная, размещение- рендомизированное. Общая площадь делянки-50 м², учетная-36 м² [1].

Одной из главных причин низкого уровня и неустойчивого развития горного сельского хозяйства является постоянное ухудшение плодородия почв, неудовлетворительное состояние кормовых агросистем. Близлежащие к населенным пунктам и фермерским хозяйствам, легкодоступные сельхозугодия перегружаются скотом, вследствие чего подвергаются физической деградацией, выбиванию дернины, распылению почвы [3,4,8].

Ранее проведенные исследования, в которых главным направлением был путь интенсификации с применением различных доз минеральных удобрений, без учета антропогенной нагрузки, реального обеспечения хозяйств удобрениями и экологических последствий при сегодняшнем состоянии агроландшафтов неприемлем.

В современных условиях развития АПК, при острой нехватке средств и материальных ресурсов, луговое хозяйство, как и все сельскохозяйственное производство, должно ориентироваться на эффективное обеспечение адаптивности, устойчивости, ресурсосберегающей и природоохранной роли и базироваться на максимальном использовании агроклиматических ресурсов, биологических и экологических факторов [6,7]. Высокая детальность и информативность агроландшафто-экологического районирования позволяют повысить обоснованность и адаптивность технологий лугового хозяйства и их экстраполяции, адресность приемов и технологий создания и управления кормовыми агроэкосистемами, а также эффективность рационального природопользования, оптимизации и охраны агроландшафтов [2,5].

В связи с этим, исследования по разработке перспективных систем ведения горного лугового и животноводства, а также низкзатратной технологии конструирования высокопродуктивных фитоценозов с целью расширенного воспроизводства почвенного плодородия, повышения продуктивности, являются актуальными и имеют большое научно-практическое значение.

Установлено, что в силу своих биологических особенностей внесение экстросола способствовало созданию благоприятных условий для роста растений и развитие микрофлоры. Подкормка легкоусвояемыми формами элементов питания, вносимых с агрорудой и навозом, обеспечила формирование особых условий для развития многолетних злаковых и бобовых трав, угнетая однолетнее и двухлетнее разнотравье. На фоне единых культуртехнических мероприятий для всех систем ведения и дополнительного биологического фона для опытных вариантов (Фон – экстросол 0,1% водный раствор) внесение минеральной подкормки в виде агроруды 1 т/га способствовало значительному увеличению бобового компонента по отношению к контролю (табл. 1). Данный показатель возростал, в 2015-2017 гг., когда климатические условия были наиболее благоприятными и составил 10,9-12,7 % (табл. 1).

Таблица 1

Динамика формирования хозяйственно-ботанических групп фитоценоза за период исследований (горная зона РСО-Алания).

Годы	Хозяйственно– ботанические группы	Системы ведения, %					
		Техногенная (контроль)	Биолого-минеральная (Ф+агроруда 1т/га)	Биолого-минеральная (Ф+агроруда 3т/га)	Биолого-органическая (Ф+навоз 10т/га)	Биолого-органическая (Ф+навоз 10 т/га)	Комплексная (Ф+агроруда 1 т/га+навоз 10 т/га)
2014	злаки	3,5	40,5	42,1	43,1	43,3	40,0
	бобовые	3,0	9,1	13,2	15,5	17,7	18,4
	разнотравье	3,5	50,4	44,7	41,4	39,0	41,6
2015	злаки	2,0	39,5	50,0	42,4	47,6	51,4

	бобовые	8,5	12,7	12,5	17,8	21,2	20,3
	разнотравье	59,5	47,8	37,5	39,8	31,2	28,3
2016	злаки	27,3	50,2	44,9	41,0	39,9	45,1
	бобовые	7,8	10,9	10,2	24,2	29,8	23,0
	разнотравье	64,9	38,9	44,9	41,0	39,9	45,1
2017	злаки	28,3	39,5	51,7	40,0	42,4	47,3
	бобовые	9,3	12,0	10,2	21,7	24,4	25,0
	разнотравье	62,4	48,5	38,1	38,3	33,2	27,7
2018	злаки	32,8	56,3	56,7	41,4	42,7	45,9
	бобовые	7,0	11,3	9,4	23,9	24,0	24,4
	разнотравье	60,2	32,4	33,9	34,7	33,3	29,7

Установлено, что интенсивность разложения целлюлозы на вариантах опыта варьировала в пределах 48,7-66,3 % (период экспозиции 3 месяца), а на контроле- 27,2 %. Лучшим вариантом был вариант: Ф + агроруда 1 т/га +навоз 10 т/га. Общее количество клубеньков на изучаемых вариантах также значительно возросло относительно контроля (24-49 шт. на растение), при этом значительно уменьшилось доля неактивных клубеньков. На изучаемых вариантах значительно возросла общая масса клубеньков (клубеньки на изломе имели розовую окраску).

Доказано, что изучаемые варианты способствовали увеличению содержания сухого вещества (24,5-25,3 %), тогда как на контроле указанный показатель был на уровне 23,6 %. Относительно контроля содержание сухого вещества по варианту Ф + агроруда 1 т/га было ниже (22,7 %). Увеличилось также содержание сырого протеина на контроле- 14,2 %, а по вариантам опыта оно варьировало в пределах 16,8-23,4 %.

Фенологические наблюдения показали, что урожай надземной массы в значительной степени зависел от количества вегетативных побегов, их биологических особенностей. Наблюдение за ростом и развитием травостоя в техногенной системе (контроль) показали стабильно низкий уровень урожая, который варьировал по годам в пределах 1,0-2,9 т/га. Повышение накопления сухого вещества связано с изменением видового состава травостоя под действием культуртехнических мероприятий, а также погодными условиями, которые наиболее благоприятными оказались в 2016 и 2018 гг., когда урожай сухого вещества составил 2,6-2,9 т/га.

Внесение агроруды оказало благоприятное влияние на структуру травостоя, когда злаковые виды трав с хорошо облиственным нижним и средним ярусом, в сочетании с бобовым компонентом, обеспечили прибавку урожая соответственно дозам внесения на 2,0-3,1 т/га к контрольному уровню (показатели 2014 г.).

При ежегодном внесении агроруды (1 т/га) показатель накопления сухого вещества по годам (надземной биомассы) увеличивался, что связано с постепенным снижением кислотности почвы и обеспеченностью питательными веществами в начале каждого года использования.

На вариантах с внесением агроруды 3 т/га (при внесении раз в 3 года) показатель накопления сухого вещества повышался до третьего года использования, затем, по мере снижения концентрации бобового компонента и увеличения количества высокорослых, менее облиственных злаковых трав, ежегодное накопление СВ снижалось, постепенно достигнув уровня 1-го года (табл. 2).

Таблица 2

Динамика накопления биомассы растений в условиях горной зоны РСО-Алания (в среднем за 2014-2018 гг.).

Варианты опыта (системы ведения)	Накопление сухого вещества, т/га									
	2014 г.		2015 г.		2016 г.		2017 г.		2018 г.	
	надземной биомассы	подземной биомассы	надземной биомассы	подземной биомассы	надземной биомассы	подземной биомассы	надземной биомассы	подземной биомассы	надземной биомассы	подземной биомассы
Техногенная (контроль)	1,0	2,1	2,1	4,2	2,6	4,6	2,3	5,19	2,9	5,5
Биолого-минеральная (Ф+агроруда 1 т/га)	3,0	5,7	3,8	7,6	4,4	7,4	3,8	7,49	4,7	8,5
Биолого-минеральная (Ф+агроруда 3 т/га)	4,1	7,8	5,0	9,5	5,4	9,8	4,1	7,29	4,6	8,3
Биолого-органическая (Ф+навоз 10 т/га)	4,7	8,5	5,8	10,5	6,0	10,5	5,0	9,0	5,2	9,4
Биолого-органическая (Ф+навоз 30 т/га)	5,3	9,6	6,5	11,7	7,3	12,4	6,0	10,8	5,8	10,4
Биолого-минерально- органическая (Ф+агроруда 1 т/га +навоз 10 т/га)	6,0	11,4	6,8	12,2	7,5	13,5	7,0	12,6	7,1	12,8

Аналогичные данные по другим вариантам приведены в таблице 4 установлено, что технологические затраты на контроле составили 9,9 ГДж/га. Агроэнергитический коэффициент здесь был равен 10, тогда как по другим вариантам он был на уровне 3,5-9,4. По изучаемым вариантам затраты антропогенной энергии варьировали в пределах 35,8-65,7 ГДж/га, что связано с дополнительными издержками на внесение минеральных, органических и нетрадиционных удобрений. Коэффициент использования ФАР по вариантам опыта был на уровне 0,56-1,10 %, а на контроле – 0,33 % (табл. 3).

Таблица 3

Агроэнергетическая эффективность изучаемых вариантов в условиях горной зоны РСО-Алания (в среднем за 3 года, надземная масса растений).

Варианты опыта (системы ведения)	Сбор с 1 га		Затраты антропогенной энергии, ГДж/га	АК по сбору ВЭ, раз	Поступление ВЭ за счет фотосинтеза		Коэффициент использования ФАР, %
	СВ, т	ВЭ, ГДж			ГДж/га	% от сбора ВЭ	
Техногенная (контроль)	5,7	99,7	9,9	10	89,38	90,0	0,33

Биолого-минеральная (Ф+агроруда 1 т/га)	12,2	213,5	60,9	3,5	152,6	71,5	0,56
Биолого-минеральная (Ф+агроруда 3 т/га)	14,5	253,8	42,7	7,8	211,1	83,1	0,78
Биолого- органическая (Ф+навоз 10 т/га)	16,5	288,7	54,9	5,3	233,8	81,0	0,86
Биолого- органическая (Ф+навоз 30 т/га)	19,1	334,3	35,8	9,4	298,5	89,3	1,10
Биолого-минерально- органическая (Ф+агроруда 1 т/га +навоз 10 т/га)	20,3	355,3	65,7	5,4	289,6	81,5	1,07
НСР 05	1,92						

На контрольном варианте (техногенная система ведения), в условиях естественного развития фитоценоза после 5-ти летнего использования пастбищ в почве сформировалось 5,5 т/га подземных органов в 0-20 см слое (табл. 4).

Аналогичные показатели по другим вариантам составили 8,3-12,8 т/га. Показатель накопления валовой энергии агроэкосистемой изменялся в диапазоне 89,8-298,5 ГДж /га (табл. 4).

Таблица 4

*Влияние изучаемых вариантов на накопление валовой энергии в условиях горной зоны
РСО-Алания (в среднем за 5 лет, подземная масса растений).*

Системы ведения (варианты опыта)	Масса корней, т/га СВ	Закрепление в корнях ВЭ, ГДж/га	Антропогенные затраты, ГДж/га	Накопление ВЭ в агроэкосистеме, ГДж/га	Поступление энергии за счет фотосинтеза, ГДж/га
Техногенная (контроль)	5,5	90,8	9,9	190,5	180,6
Биолого-минеральная (Ф+агроруда 1 т/га)	8,5	140,3	60,9	353,8	292,9
Биолого-минеральная (Ф+агроруда 3 т/га)	8,3	137,0	42,7	390,8	348,1
Биолого-органическая (Ф+навоз 10 т/га)	9,4	155,1	54,9	443,8	388,9
Биолого-органическая (Ф+навоз 30 т/га)	10,4	171,6	35,8	505,9	470,1
Биолого-минерально- органическая (Ф+агроруда 1 т/га +навоз 10 т/га)	12,8	211,2	65,7	566,5	500,8
НСР 05	1,3				

Заключение.

1. Внесение экстразола способствовало созданию благоприятных условий для роста растений и развития микрофлоры. Подкормка легкоусвояемыми формами элементов питания, вносимыми с агрорудой и навозом, обеспечила формирование особых условий для развития многолетних злаковых и бобовых трав. на фоне культуртехнических мероприятий для всех систем ведения и дополнительного биологического фона для опытных вариантов (Фон - 0,1 водный раствор) внесение минеральной подкормки в виде агроруды (1т/га) способствовало значительному увеличению бобового компонента по

отношению к контролю. Данный показатель возростал и составил 10,9 – 12,7%.

2. Интенсивность разложения целлюлозы на вариантах опыта варьировала в пределах 48,7 – 66,3 % (период экспозиции 3 месяца), а на контроле – 27,2%. Лучшим вариантом был вариант: Ф+агроруда 1 т/га + навоз 10 т/га.
3. Внесение агроруды оказало благоприятное влияние на структуру травостоя, обеспечив существенную прибавку урожая. Технологические затраты на контроле были равны 9,9 ГДЖ/га, тогда как по другим вариантам варьировали в пределах 35,8 – 65,7 ГДЖ/га.

1. Абаев А.А. Формирование злаково-бобового травостоя под действием ресурсосберегающих систем ведения горноголугопастбищного хозяйства РСО – Алания/ А.А. Абаев, И.Э. Солдатова, Э. Д. Солдатов/ Вестник АПК Ставрополя – 2015.-№3 – с.126-129.
2. Адиньяев Э.Д. Учебно-методическое руководство по проведению исследований по агрономии/ Э.Д. Адиньяев, А.А. Абаев, Н.Л. Адаев. – Грозный: ЧГУ, 2012. – 345 с.
3. Бясов К.Х. Эрозия почв гор и предгорий Северного Кавказа/ К.Х. Бясов. – Владикавказ: «Алания», 2000. – 268 с.
4. Зотов А.А. Улучшение и использование природных сенокосов и пастбищ среднего Поволжья/А.А. Зотов, М.М. Хисматулин. – Казань: типография «Зур Казан», 2015. – 266 с.
5. Кутузов А.А. Приоритетные направления развития лугового кормопроизводства в России/ А.А. Кутузова, К.Н. Привалова/ Вестник РАСНХ. – 2012. - №». – С. 56-58.
6. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия. / Е.Н. Мишустин. – М: Наука, 1972. – 343 с.
7. Солдатов Э.Д. Рольбиологических удобрений в восстановлении деградированных горных кормовых угодий./ Э.Д. Солдатов, И.Э. Солдатова, Э.А. Лагуева// Сборник научных трудов СКНИИГПСХ. – Владикавказ, 2011. – С. 36.
8. Солдатова И.Д. Формирование травосмесей при создании культурных пастбищ в горной зоне Северного Кавказа/И.Э. Солдатова, Э.Д. Солдатов, А.А. Абаев//Вестник АПК Ставрополя. – 2017. – №№ (27). – С. 50-53.

Лихненко С.В.

Оценка гибридных семей картофеля в условиях предгорной зоны РСО-Алания

*Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства Владикавказского Научного Центра Российской Академии Наук
(Россия, Михайловское)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-34

Аннотация

Дана оценка потомства гибридных семей в условиях предгорной зоны Северной Осетии по морфологическим признакам. Представлены данные о распределении гибридов по окраске, форме, глубине глазков у клубней исследуемых комбинаций. Выделены комбинации с наибольшим количеством гибридов с округлой и овальной формой с мелкими и средними глазками. Шесть комбинаций перспективны по мелкоглазости. Дана статистическая характеристика комбинаций по крахмалистости. Наиболее высокая крахмалистость в комбинациях Аризель х Вымпел, Эльбейда х Бриз, 211ху0410 х Инноватор. Дана оценка жаро-, засухоустойчивости потомства в гибридных популяциях. Выделены группы генотипов по засухоустойчивости и устойчивости к смене погодных условий. Отобраны гибриды с округлой и овальной формой клубня, с мелкими и средними глазками.

Ключевые слова: сорт; гибрид; картофель; засухо-, жароустойчивость; крахмалистость.