2. При проваривании вязкость была слишком велика, что отрицательно сказалось на вкусовых качествах продукта.
3. Микрокопирование окрашенных раствором Люголя киселей показало, что зерна крахмала остались целыми, разрыва оболочки не произошло, амилоза и амилопектин в раствор не перешли.
4. Продукт не являлся однородным и не обладал заявленными свойствами. Концентрат киселя торговой марки «Компас здоровья», состоящий полностью из натуральных компонентов (по заявлению производителя), тем не менее не сможет оказывать функциональное воздействие на ЖКТ человека, так как предложенный производителем способ недостаточен для полноценной клейстеризации крахмальных полисахаридов.

1. Основы здорового образа жизни студента / Попова С.В., Андропова Т.А.// Сборник «Социальные проблемы медицины и экологии человека». Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией П.В. Глыбочко.-2009.- с. 207-209
2. Питание детей в современной российской семье: социально-экономический аспект/ Мигунова Ю. В., Садыков Р. М. /Вопр. питания. 2018. Т. 87, № 2. С. 103-107. doi: 10.24411/0042-8833-2018-10024.
3. Потребление углеводсодержащих напитков и их вклад в общую калорийность рациона/Ханферьян Р. А., Раджабадиев Р. М., Евстратова В. С., Галстян А. Г., Хуршудян С. А., Семин В. Б., Вржесинская О. А., Акимов М. Ю./ Вопр. питания. 2018. Т. 87, № 2. С. 39-43. doi: 10.24411/0042-8833-2018-10017.
4. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08 "Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации": утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 18.12.2008.
5. Ольхов О. Н. Постные блюда монастырской кухни. История. Традиции. Рецепты. — М.: Эксмо, 2015. — 128 с. — (Кулинария. Авторская кухня). — ISBN 5-02-008751-3.
6. Ковалев Н. И., Куткина М. Н., Карцева Н. Я. Русская кухня. Учебное пособие / отв. ред. И. В. Власова. — М.: Деловая литература, 2000. — 520 с. — ISBN 5-93211-006-6

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

Биохимический состав, питательность сена и продуктивность горных кормовых угодий в зависимости от минеральных удобрений

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

doi: 10.18411/lj-06-2021-32

Аннотация

Исследования проводились в условиях Даргавской котловины. Целью нашей работы являлось изучение биохимического состава, питательности сена и продуктивности горных кормовых угодий в зависимости от минерального фона. Новизна - впервые в условиях горной зоны РСО-Алания изучен биохимический состав и питательность сена в зависимости от минеральных удобрений.

Ключевые слова: пастбища, сено, ботанический состав, травостой, укос, минеральные удобрения, поедаемость, продуктивность.

Abstract

The research was carried out in the conditions of the Dargava basin. The aim of our work was to study the biochemical composition, nutritional value of hay and productivity of mountain forage lands, depending on the mineral background. Novelty - for the first time in the conditions of the mountain zone of the RSO-Alania, the biochemical composition and nutritional value of hay, depending on mineral fertilizers, were studied.

Keywords: pastures, hay, botanical composition, herbage, mowing, mineral fertilizers, feedability, productivity.

Методика и условия проведения исследований.

Исследования проводили в условиях Даргавской котловины. Горно-луговые почвы характеризуются высоким содержанием органического вещества. Отношение гуминовых кислот к фульвокислотам уменьшается от субальпийских почв к альпийским. В этом же направлении в составе гумуса снижается содержание кислорода, но увеличивается азота. Повторность опытов трехкратная, размещение вариантов – рендомизированное. Общая площадь делянки – 72 м², учетная – 54 м².

Результаты исследований.

На разнотравно-злаково-бобовом пастбище, при отчуждении травостоя в фазе кущения в сравнении с фазой начала колошения злаков, урожайность травостоя снизилась на 7,2 ц/га сухого вещества, но повысился сбор кормовых единиц (на 7.9 %) и обменной энергии (на 0,54 ГДж/га).

Установлено, что более важным и точным критерием питательности трав является их поедаемость скотом, которая зависит от вида животных, ботанического состава травостоя, химического состава и фазы развития растений, погодных условий. По нашим данным, в горной зоне РСО-Алания хорошо и удовлетворительно поедаются (на пастбищах из злаков) КРС 88 %, овцами – 73 %, лошадьми – 84 % травостоя. Аналогичные показатели по бобовым составили: 63; 57 и 56 %, а разнотравье лучше поедалось овцами – 40 % (табл. 1).

Таблица 1

Поедаемость растений различными видами животных на горных лугах РСО-Алания (в среднем за 4 года).

Группы трав	Степень поедаемости	КРС	Овцы	Лошади
Злаки	Хорошо	72	57	68
	Удовлетворительно	16	16	16
	Плохо и непоедаемые	12	27	16
Бобовые	Хорошо	50	54	42
	Удовлетворительно	13	3	14
	Плохо и непоедаемые	37	43	34
Разнотравье	Хорошо	14	19	15
	Удовлетворительно	19	21	15
	Плохо и непоедаемые	67	60	70

Доказано, что самой лучшей поедаемостью скотом характеризуются растения из семейства маревых (98 %), бобовых (82 %), осоковых (75 %), колокольчиковых (75 %), а самой худшей – из семейств крестоцветных и сложноцветных (33 %). Ядовитых растений больше всего встречалось из семейства лилейных (44 %) и лютиковых (24 %), а вредных – из семейств бурачниковых и норичниковых (9-18 %).

Доказано, что на эффективность минеральных удобрений оказывают влияние следующие факторы: уровень плодородия почвы, высота местности над уровнем моря, экспозиция склонов, степень увлажненности почвы, тип и состояние травостоя. По мере подъема в горы, в районах с достаточным увлажнением почвы прибавки урожая от удобрений обычно снижались, из-за сокращения вегетационного периода, а в засушливых районах сначала возрастают (до определенной высоты местности) вследствие повышения влажности почвы, а затем снижаются по причине короткого вегетационного периода. Так, прибавки урожая природных кормовых угодий в высокогорных поясах (субальпийский и альпийский) от 1 кг азота снизились по сравнению с низкогорным с 26,3-27,9 до 7,3-9,9, 1 кг NPK – с 14,8-14,9 до 7,8-11,2 кг СВ.

В районах с достаточным увлажнением почвы азотные удобрения обеспечивают в 1,7-2,9 раза большую прибавку, чем в поясах недостаточного увлажнения или в

высокогорье. Прибавки урожая природных кормовых угодий от фосфорного удобрения в районах недостаточного увлажнения в 2-4,2 раза ниже, чем при достаточном увлажнении почвы, что можно объяснить слабой растворимостью фосфора в сухой почве или коротким вегетационным периодом. В районах достаточного увлажнения фосфорные удобрения по своему действию на урожай нередко не уступают азотным.

Установлено, что применение калийных удобрений является малоэффективным приемом улучшения кормовых угодий в связи с относительно высоким содержанием калия в почве. В среднем по высотным поясам прибавки урожая сухой массы по калию в несколько раз ниже, чем по фосфору и азоту.

Доказано, что смеси минеральных удобрений оказывали обычно более сильное влияние на урожайность пастбищ и сенокосов по сравнению с суммарным действием при их раздельном внесении, т.е. как бы проявляется эффект синергизма. Однако это применительно к фосфорному и калийному удобрениям, оказывающим сходное влияние на ботанический состав травостоя (увеличивали в нем содержание бобовых трав), но не применимо для азотно-фосфорных удобрений, для которых установлено отрицательное взаимодействие в связи с разнонаправленным воздействием на травостой. Наши показатели показали, что в составе фосфорно-калийного удобрения ($P_{75}K_{75}$) окупаемость 1 кг фосфора снизилась по сравнению с раздельным внесением незначительно (с 19,6 до 17,3 кг сена), а в составе азотно-фосфорного ($N_{60}P_{75}$) она уменьшилась до 9,7, а азота- с 13,8 до 6,1 кг.

Доказано, что эффективность минеральных удобрений в значительной мере зависит от способа их внесения на природные кормовые угодья, в частности, от распределения азотного удобрения под укос. Результаты исследований свидетельствуют о более высокой эффективности минеральных удобрений ($N_{150}P_{75}$) при внесении большей части или всей дозы азотного удобрения под первый (при двуукосном использовании) или под первые 2 укоса (при 3-х укосном использовании), что обеспечивает более высокие сборы с 1 га сухой массы, кормовых единиц и обменной энергии (табл.2).

Таблица 2

Влияние способа распределение азотного удобрения на урожайность природного травостоя (горная зона РСО-Алания, в среднем за 4 года).

Доза азота под укос (на фоне P_{75})	Число укосов	СВ, ц/га	Корм. ед./га	ОЭ, ГДж/га
150+0	2	36,8	3238	38,7
75+75		33,2	2890	34,6
0+150		23,7	1759	23,0
100+50	2	30,4	2584	31,4
50+100		26,8	2227	26,43
20+130		21,8	1751	21,8
150+0+0	3	36,5	3136	37,2
0+150+0		25,9	2048	25,7
0+0+150		16,3	1207	15,6
75+75+0	3	33,5	3009	35,1
75+0+75		27,2	2261	27,7
0+75+75		19,1	1453	18,8
50+50+50	3	27,4	3400	31,4
25+75+50		31,1	2677	32,0
25+25+100		23,8	1929	23,3

Это связано с более влажной и менее жаркой погодой в первой половине лета, т.е. в период формирования урожая первого или первых двух укосов.

Выявлено, что в зависимости от соотношения элементов питания в составе минеральных удобрений окупаемость их урожаем колеблется в значительных пределах (от 4,7 до 13,9 кг сена на 1 кг смеси удобрений). На всех горных поясах более

эффективно (по прибавке урожая с 1 га) полное минеральное удобрение, из двойных смесей- азотно-фосфорное, а менее эффективно фосфорно-калийное удобрение. Однако по окупаемости 1 кг д.в. урожаем полное минеральное удобрение уступает азотно-фосфорному, так как в его состав входит калий, на который травы отзываются очень слабо.

Установлено, что по мере увеличения доз азота и фосфора окупаемость, как правило, снижалась сразу (в засушливых районах) или же вначале она растет до определенного уровня (до 75-120 кг/га), а потом уже снижалась. По окупаемости урожаем наиболее эффективны дозы азота 60-90, а фосфора-40-60 кг/га.

Основной критерий эффективности минеральных удобрений- «индекс их окупаемости» (отношение фактической прибавки урожая на 1 кг удобрений к минимально окупаемой). С учетом этого коэффициента применение фосфорно-калийного удобрения, несмотря на относительно высокую прибавку урожая (7,2-9,9 ку СВ на 1 ку д.в), на природных сенокосах и пастбищ экономически невыгодны (при существующих ценах на удобрения), так как затраты не окупаются прибавкой урожая.

Установлено, что минеральные удобрения оказывают большое влияние на качество корма природных сенокосов и пастбищ косвенно- путем изменения ботанического состава травостоев или непосредственно- увеличивая содержание питательных веществ в травах. Доказано, что внесение азотного удобрения (N_{75}) способствовало увеличению количества ценных злаковых трав в природных травостоях на 19-24% в основном за счет снижения доли малоценного разнотравья на 11-18%, фосфорного и фосфорно-калийного удобрений- повышению доли бобовых трав на 6-26%, и, как правило, сокращению участия разнотравья (на 15-27%), азотно-фосфорного и полного минерального удобрений- повышению доли злаковых трав.

Систематическое внесение (длительное) минеральных удобрений высокими дозами приводило к обеднению флористического состава природных травостоев за счет вытеснения трав, слабо реагирующих на удобрения, преимущественно из группы разнотравья и низовых злаков.

Установлено, что в условиях горной зоны РСО-А (среднегорный луговой пояс) на природном злаково-разнотравном двуукосном сенокосе при увеличении доз азота (с N_{60} до N_{150}) в составе полного минерального удобрения происходило увеличение содержания в сене сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, сырой золы, снижение количества БЭВ, повышение, в целом, питательности (табл.3).

Таблица 3

Влияние доз полного минерального удобрения на биохимический состав и питательность сена (горная зона РСО-Алания, в среднем за 4 года, % от СВ).

Удобрение	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	БЭВ	Содержание в 1 кг СВ	
						ОЭ, МДж	корм. ед.
$Na_{60}P_{60}K_{30}$	14,3	3,46	28,0	7,1	47,14	9,38	0,69
$Na_{90}P_{60}K_{30}$	14,4	3,57	28,5	7,4	46,13	9,80	0,75
$Na_{120}P_{60}K_{30}$	14,9	3,80	28,6	7,6	45,1	9,81	0,75
$Na_{150}P_{60}K_{30}$	15,6	4,11	29,9	7,8	42,59	9,66	0,73

Качество пастбищного корма определяют тремя основными показателями- ботанический состав травостоя, химический состав, а также поедаемость корма. На качество корма влияют, в той или иной степени, все агротехнические приемы повышения урожайности, а также способы использования пастбищных травостоев.

Установлено, что корм природного разнотравно-злакового травостоя культурных пастбищ содержал достаточное количество лизина, метионина, гистидина, валина и других незаменимых аминокислот. Внесение минеральных удобрений, как правило, увеличивало содержание незаменимых аминокислот в расчете на 1 корм. ед.,

но снижало содержание в сыром протеине лизина, гистидина, аргинина, треонина и лейцина.

Одним из показателей уровня продуктивности пастбищ является степень использования травостоя животными, которая в основном зависит от поедаемости трав. Исследования показали, что природный разнотравно-злаковый травостой используется молочным скотом лишь на 63%. Это объясняется наличием в травостое пастбищ значительного количества разнотравья, в том числе и непоедаемого. Однако с годами полнота использования травостоя возрастала, что обусловлено систематическим подкашиванием несъеденной растительности, в результате чего улучшался ботанический состав травостоя. Внесение минеральных удобрений стимулировало рост, прежде всего ценных видов злаков и бобовых, повышало степень использования пастбищного корма. В целях предотвращения перетравливания и деградация пастбищных травостоев продолжительность выпаса животных рекомендуется определять не по валовому урожаю, а по допустимой степени стравливания.

Известно, что накопление и распределение подземной массы, состоящей из корней, корневищ, луковых и других органов в почве горных лугов имеет более важное значение, чем на равнине. На горных склонах хорошо развитая корневая система природных и сеяных кормовых угодий выполняет противозерозионную роль. Она при поверхностном расположении в состоянии быстро и продуктивно использовать атмосферные осадки и значительно снижать поверхностный сток. Корневая система луговых трав создает прочную дернину, способную выдерживать интенсивную пастьбу скота.

Установлено, что интенсивность использования пастбищ и дозы минеральных удобрений оказали заметное влияние на накопление подземной массы разнотравно-злаковым травостоем. Под действием этих факторов размеры накопления подземной массы варьировали в пределах от 87 до 113 ц/га СВ (табл.4)

Таблица 4

Накопление подземной массы природным травостоем в зависимости от доз минерального питания и режима использования пастбища (горная зона РСО-Алания, в среднем за 4 года, ц/га).

Фаза вегетации злаков	Подземная масса, ц/га			Отношение надземной к подземной массе		
	Na ₉₀ P ₆₀	Na ₁₂₀ P ₆₀	Na ₁₅₀ P ₆₀	Na ₉₀ P ₆₀	Na ₁₂₀ P ₆₀	Na ₁₅₀ P ₆₀
Кушение	87,5	92,2	98,8	0,74	0,85	0,83
Начало выхода в трубку	91,0	90,6	104,4	0,66	0,76	0,73
Конец выхода в трубку	97,4	104,9	107,5	0,64	0,70	0,77
Начало колошения	99,3	113,1	111,8	0,66	0,65	0,73

Более интенсивное нарастание подземной растительной массы в слое почвы 0-20 см наблюдалось при отчуждении травостоя в фазе начала колошения злаков (99,3-113,1 ц/га СВ). по отношению надземной массы к подземной (коэффициент продуктивности корневой системы) выделилась фаза кушения (0,76-0,87). При частном отчуждении травостоя корневая система луговых трав была более продуктивной, чем при редком. Повышение дозы азотного удобрения от 90 до 150 кг/га д.в. способствовало лишь незначительному увеличению массы корней (табл.4).

Заключение.

На разнотравно-злаково-бобовом пастбище, при отчуждении травостоя в фазе кушения в сравнение с фазой начала колошения злаков, урожайность травостоя снизилось на 7,2 ц/га сухого вещества, но повысился сбор кормовых единиц (на 7,9) и обменной энергии (на 0,54 ГДж/га). Пастбище лучше стравливать при высоте травостоя 13-18 см в фазу кушения – начала выхода в трубку злаков.

Лучшей поедаемостью скотом характеризуются растения из семейства маревых (98%), злаковых (90%), бобовых (82%), осоковых (75%), колокольчиковых (75%), а самой худшей – из семейств крестоцветных и сложноцветных (33%). Ядовитых

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 Ставрополя. – 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].