

обыкновенный  $\geq$  темно-серая лесная горно-луговая  $>$  горно-луговая дерново-торфянистая  $\geq$  горно-луговая черноземовидная  $>$  бурая лесная слабонасыщенная  $\geq$  горно-лугово-степная  $\geq$  горно-луговая дерновая. Как видно из ряда устойчивости горно-лугово-степная почва по показателю целлюлозолитической активности оказалась одной из менее устойчивой к химическому загрязнению (ТМ и нефть). Это объясняется негативным воздействием нефти на данную почву (в опытных образцах при внесении нефти наблюдалось подавление биологических показателей до 100%).

**Благодарность.** Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках приоритета стратегического академического лидерства ЮФУ («Приоритет 2030»), проект «Аспирант-научный руководитель» (2021–2022 гг.), Президента РФ (МК-2688.2022.1.5 и НШ-449.2022.5).

УДК 631.454

DOI: 10.34924/FRARC.2022.91.57.001

## **ВЛИЯНИЕ ДОЗ ПОЛНОГО МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ СЕНА ПРИРОДНОГО ЗЛАКОВОГО И РАЗНОТРАВНОГО СЕНОКОСА ГОРНОЙ ЗОНЫ РСО-АЛАНИЯ**

**Лагкуева Э.А., научный сотрудник,  
Абаева А.А., младший научный сотрудник**

Северо-Кавказский научно-исследовательский институт  
горного и предгорного сельского хозяйства – филиал Федерального  
государственного бюджетного учреждения науки Федерального центра  
«Владикавказский научный центр Российской академии наук»,  
363210, с. Михайловское, ул. Вильямса, 1  
e-mail: alina444abaeva@gmail.com

**Реферат.** Внесение удобрений является одним из быстродействующих приемов коренного и поверхностного улучшения сенокосов и пастбищ. Одним из существенных способов экономики затрат антропогенной энергии при организации лугопастбищного хозяйства является снижение расхода энергоемких азотных удобрений.

На долю азотных удобрений в рекомендуемых дозах на злаковых травостоях приходится до 45 % от совокупных затрат на технологию.

Поэтому более эффективно использование биологического азота за счет создания бобово-злаковых травостоев. На таких травостоях с участием 1–2 бобовых компонентов основным источником поступления азота является симбиотическая азотфиксация.

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, сырая зола, БЭВ, обменная энергия, кормовые единицы.

## **INFLUENCE OF DOSES OF COMPLETE MINERAL FERTILIZER ON THE BIOCHEMICAL COMPOSITION AND NUTRITIONAL VALUE OF NATURAL GRAIN AND FORB HAYHAY OF THE MOUNTAIN ZONE OF RNO-ALANIA**

**Lagkueva E.A., Abaeva A.A.**

**Abstract.** Fertilization is one of the quickest methods of radical and surface improvement of hayfields and pastures. One of the essential ways to save the cost of anthropogenic energy in the organization of grassland farming is to reduce the consumption of energy-intensive nitrogen fertilizers.

The share of nitrogen fertilizers in recommended doses on grass stands accounts for up to 45% of the total technology costs.

Therefore, the use of biological nitrogen is more efficient due to the creation of legume-grass stands. Symbiotic nitrogen fixation is the main source of nitrogen in such grass stands with the participation of 1–2 legume components.

**Key words:** mineral fertilizers, crude protein, crude fat, crude fiber, crude ash, BEV, exchange energy, feed units.

**Цель.** Изучить влияние доз полного минерального удобрения на ботанический состав и питательность сена в условиях горной зоны РСО-Алания.

**Методика.** Климат Даргавской котловины умеренно-континентальный, относительно мягкий. Среднегодовая температура воздуха зимой составляет – 4,0 0 С, весной + 4,8 0 С, летом + 14,5 0С и осенью 6,3 0 С. Самый теплый месяц – июль, со среднесуточной температурой + 15,5 0 С. Самый холодный – январь, со среднесуточной температурой – 5,1 0 С. Зима продолжается 118 дней. Высота снежного покрова 63 см. Весна наступает в конце марта. Продолжительность безморозного периода от 127 до 203 дней [1].

Горно-луговые почвы характеризуются высоким содержанием органического вещества. В дерновом горизонте субальпийских почв накопление торфа не наблюдается. Отношение гуминовых кислот к фульвокисло-

там уменьшается от субальпийских почв к альпийским. В этом же направлении в составе гумуса снижается содержание кислорода, но увеличивается азота, водорода и кислорода [2].

Ботанический состав травостоя определяли методом весового анализа средних проб по вариантам опыта согласно «Методике опытов на сенокосах и пастбищах» (1971) [3]. Агроэнергетическая оценка изучаемых вариантов проведена по методике ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса (1995, 2000). Повторность опытов – трехкратная, размещение вариантов – рендомизированное. Общая площадь делянки – 50–72 м<sup>2</sup>, учетная – 36–54 м<sup>2</sup>.

### **Результаты исследований**

Установлено, что в связи с бедностью почв большинства горных сенокосов и пастбищ фосфором и слабой обеспеченностью доступными формами азота, отзывчивость кормовых угодий на азотное и фосфорное удобрение высока. Помимо плодородия почвы, на эффективность удобрений оказывают влияние следующие основные факторы: высота местности над уровнем моря, экспозиция склонов, увлажнение почвы, тип и состояние травостоя. По мере подъема в горы в районах с относительно достаточным увлажнением почвы, прибавки урожая от удобрений обычно снижаются, из-за уменьшения вегетационного периода, а в засушливых районах сначала возрастают (до определенной высоты местности) вследствие повышения влажности почвы, а затем снижаются из-за короткого вегетационного периода.

Доказано, что в зависимости от соотношения элементов питания в составе минеральных удобрений окупаемость их урожаем колеблется в значительных пределах (от 4,7 до 15,3 кг сена на 1 кг смеси удобрений); она тем больше, чем шире соотношение N:P:K, т.е. чем выше доза азота в них. Главные факторы, определяющие длительность последствий и сроки внесения удобрений – увлажнение почвы, рельеф местности, способ использования травостоя, агрохимические свойства удобрений. Доказано, что последствие азотного удобрения проявляется обычно 1 год, а при внесении высоких доз – 2 года.

Установлено, что минеральные удобрения оказывают большое влияние на качество корма природных сенокосов и пастбищ косвенно – путем изменения ботанического состава травостоя или непосредственно – увеличивая содержание питательных веществ в травах. Установлено, что в зависимости от местообитания внесение азотного удобрения (N<sub>30</sub>) способствует увеличению количества ценных злаковых трав в природных травостоях на 11–24 % в основном за счет снижения доли малоценного разнотравья на 9–18 %, фосфорного и фосфорно-калийного удобрений – повышению доли бобовых трав на 3–27 %, и, как правило, сокращению участия

разнотравья (11–27 %), азотно-фосфорного и полного минерального удобрений – повышению доли злаковых трав.

Систематическое длительное внесение минеральных удобрений высокими дозами обычно приводит к обеднению флористического состава природных травостоев за счет вытеснения трав, слабо реагирующих на удобрения, преимущественно из группы разнотравья и низовых злаков. В наших исследованиях при внесении азотного удобрения в невысоких дозах (N<sub>60</sub>) отмечено увеличение числа злаков на 4 – 9, а в более высоких дозах (N<sub>75</sub>) – снижение на 2 вида за счет низовых злаков.

Исходя из хозяйственно-экономических и экологических требований, при внесении азотно-фосфорного и полного минерального удобрений видовую насыщенность фитоценозов можно сохранить путем снижения доз азота в составе туков, нивелируя тем самым разнонаправленное действие азота и фосфора на ботанический состав травостоев, в частности, на количество бобовых трав.

Изменение ботанического состава травостоев при внесении минеральных удобрений вызывает и изменение химического состава корма природных сенокосов и пастбищ, т.к. отдельные группы трав содержат различное количество питательных веществ [4]. Злаки обычно содержат меньше азота, фосфора, кальция, но больше клетчатки и калия по сравнению с бобовыми; разнотравье, как правило, занимает промежуточное положение между злаками и бобовыми, по содержанию основных питательных веществ. Азотное удобрение обычно повышает в корме сенокосов и пастбищ количество азота, клетчатки и снижает – калия, фосфорное – увеличивает содержание не только фосфора, но и азота, кальция, золы и снижает долю клетчатки.

**Таблица 1 – Влияние доз полного минерального удобрения на биохимический состав и питательность сена природного сенокоса горной зоны РСО-Алания (% в среднем за 3 года)**

Удобрение	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	БЭВ	Содержание в 1 кг СВ	
						ОЭ, МДж	корм. ед.
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	14,4	3,49	28,5	7,01	46,6	9,11	0,64
N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	14,5	3,57	29,0	7,11	45,8	9,53	0,72
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	15,1	3,85	29,2	7,42	44,5	9,54	0,72
N <sub>75</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	15,4	4,15	30,5	8,19	41,9	9,41	0,71

В среднегорном луговом поясе на природном злаково-разнотравном двуукосном сенокосе при увеличении доз азота (с N<sub>30</sub> до N<sub>75</sub>) в составе полного минерального удобрения в среднем за 3 года происходило увели-

чение содержания в сене сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, сырой золы, снижение количества БЭВ, повышение питательности (табл.1).

### **Выводы:**

1. В зависимости от соотношения элементов питания в составе минеральных удобрений окупаемость их урожаем колеблется в значительных пределах (от 4,7 до 15,3 кг сена на 1 кг смеси удобрений); она тем больше, чем шире соотношение N:P:K, т.е., чем выше доза азота в них. Главные факторы, определяющие длительность последствий и сроки внесения удобрений – увлажнение почвы, рельеф местности, способ использования травостоя.

2. Внесение азотного удобрения ( $N_{30}$ ) способствуют увеличению количества ценных злаковых трав в природных травостоях на 11–24 % в основном за счет снижения доли малоценного разнотравья на 9–18 %, фосфорного и фосфорно-калийного удобрения – повышению доли бобовых трав на 3–27 %, и, как правило, сокращению участия разнотравья (на 11–27 %), азотно-фосфорного и полного минерального удобрений – повышению доли злаковых трав.

3. Изменение ботанического состава травостоев при внесении минеральных удобрений вызывает и изменение химического состава корма природных сенокосов и пастбищ. Злаки обычно содержат меньше азота, фосфора, кальция, но больше клетчатки и калия по сравнению с бобовыми; разнотравье, как правило, занимает промежуточное положение между злаками и бобовыми, по содержанию основных питательных веществ. При увеличении доз азота (с  $N_{30}$  до  $N_{75}$ ) в составе полного минерального удобрения происходило увеличение содержания в сене сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, сырой золы, снижение количества БЭВ, повышению питательности.

### **Литература**

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. Лагкуева Э.А., Абаева А.А. Влияние известкования и минеральных удобрений на продуктивность горных лугов и пастбищ РСО-Алания / В сборнике: Аграрная наука – сельскому хозяйству. Сборник докладов по Материалам Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), посвященной 60-летию ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ». Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Майкоп, 2021. С. 145-149.

3. Ромашов П. И. Методика опытов на сенокосах и пастбищах / П.И. Ромашов, В.П. Мельничук, В.Г. Игловигов и др. – Москва, 1971. Т. Ч.2
4. Ерижев К.А. Ресурсосберегающие технологии улучшения и использования горных сенокосов и пастбищ Северного Кавказа: дис. на соиск. учен. степ. д-ра с.-х. наук (06.01.12) / Ерижев Кахар Амирович. – М, 1999. – 80 с.

УДК 631.8:631.421.2

DOI: 10.34924/FRARC.2022.10.82.001

## **ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ПРЕПАРАТА НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО КАРБОНАТНОГО В УСЛОВИЯХ СТАЦИОНАРНОГО ОПЫТА**

**Лыхман В.А., к.б.н., зав. лабораторией биологического земледелия**

ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»,  
346735, Ростовская область, Аксайский район,  
п. Рассвет, ул. Институтская, 1  
e-mail: lykvladimir@yandex.ru

**Реферат.** По коэффициенту структурности при сравнении с контролем достоверная разница отмечена в 2018 г. при внесении гуминового препарата совместно со средствами защиты ( $\Delta K_{\text{стр}} = +0,65$  при  $НСР_{05} = 0,29$ ), в 2019 г. в варианте с гуминовым препаратом ( $\Delta K_{\text{стр}} = +4,23$  при  $НСР_{05} = 2,13$ ), в 2020 г. результаты аналогичны. Динамика содержания водопрочных агрегатов имела похожий характер: обработка посевов гуминовым препаратом дала по сравнению с контролем прирост количества агрономически ценных агрегатов: в 2018 г.  $\Delta = +5,81 \%$  (при  $НСР_{05} = 6,84 \%$ ), в 2019 г.  $\Delta = +21,3 \%$  (при  $НСР_{05} = 20,6 \%$ ). В 2020 г. прибавка получена в варианте с гуминовым препаратом и при совместном внесении с пестицидами:  $+12,05$  и  $+18,1 \%$  соответственно (при  $НСР_{05} = 11,83 \%$ ). Критерий АФИ показал наличие достоверной разницы с контролем в варианте применения пестицидов и гумата ( $\Delta K_{\text{АФИ}} = +20,59 \%$  при  $НСР_{05} = 19,42 \%$ ). В варианте с пестицидами снижение критерия АФИ недостоверно. В 2020 г. после обработки препаратами содержание углеводов в структурных отдельностях варьировало от  $0,86$  до  $1,05 \%$ , в сравнении с контролем наблюдалась достоверная разница: соответственно  $\Delta = +0,08 \%$  и  $\Delta = +0,06 \%$  в вариантах с гуматом и гуматом с пестицидами.