



АГРОНОМИЯ

DOI: 10.25930/m5w8-1733

УДК: 631.5: 633.2. / 633.2.039

**КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ
КОРМОВЫХ УГОДИЙ ЗОНЫ СУХИХ СТЕПЕЙ
И ПУТИ УПРАВЛЕНИЯ ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ**

В.Г. Гребенников, И.А. Шипилов, О.В. Хонина, И.П. Турун

Современное состояние пастбищных экосистем в сухостепной зоне вызывает серьезную тревогу из-за усилившихся процессов деградации и опустынивания при чрезмерной антропогенной нагрузке. В этой связи одним из приемов повышения эффективности использования природных кормовых угодий (ПКУ) является восстановление их биоресурсного потенциала путем поверхностной обработки дернины на глубину 10-12 см дисковой бороной БДТ-3 с последующим подсевом травосмесей сеялкой СЗС-3,6 в обработанную дернину.

В результате проведенных исследований получены данные, позволяющие оценить продуктивность и качество многолетних бобово-злаковых травосмесей в бинарных и поливидовых посевах для восстановления биоресурсного потенциала деградированных сенокосов и пастбищ. Исследованиями установлено, что системе укосного конвейера в наибольшей степени соответствуют поливидовые травосмеси (донник + клевер + люцерна + костреч), которые, наряду с ростом продуктивности и качеством выращенного корма, обогащают объемистые корма протеином, а почву биологическим азотом.

Анализ химического состава зеленой массы улучшенного травостоя в разные годы его жизни показал, что содержание протеина, жира, БЭВ, каротина и сахаров было закономерно выше в 1,5-2,5 раза, чем на стародавнем неулучшенном травостое. Содержание как валовой энергии (ВЭ), так и обменной энергии (ОЭ) в разных травосмесях оказывало существенное влияние на общий сбор и питательную ценность выращенного корма. Содержание в 1 кг сухого вещества ОЭ находилось на уровне 8,6-9,1 МДж.

С ростом выхода сухого вещества, достигшего на лучшем варианте 3,2 т/га, и увеличением затрат совокупной энергии с 3,5 ГДж/га до 6,5 ГДж/га в поливидовой травосмеси уменьшилась его энергоемкость с 2,7 до 2,1 МДж/кг, возростал чистый энергетический доход до 22,9 ГДж/га, что в 5,2 раз выше, чем на неулучшенном деградированном сенокосе.

Восстановление биоресурсного потенциала кормовых угодий и выход валовой энергии порядка 23-28 ГДж/га при выращивании перспективных поливидовых травосмесей в сухостепной зоне обеспечивается использованием поверхностной обработки почвы с подсевом злаково-бобовых травосмесей.

Ключевые слова: бобово-злаковые травосмеси, многолетние травы, химический состав, продуктивность, агроэнергетическая эффективность



QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICES OF THE FORAGE LANDS STATE IN THE ZONE OF DRY STEPPES AND THE WAYS TO CONTROL THEIR PRODUCTIVITY

V.H. Grebennikov, I.A. Shipilov, O.V. Khonina, I.P. Turun

The current state of pasture ecosystems in the dry steppe zone is a cause of serious concern due to the intensified processes of degradation and desertification under excessive anthropogenic load. In this regard, one of the methods to improve the efficiency of natural forage lands (NFL) use is to restore their bio-resource potential by surface treatment of the sod to a depth of 10-12 cm with a BDT-3 disk harrow, followed by sowing of grass mixtures with SZS-3,6 seeder into the treated sod.

At the result of the conducted research, the data were obtained that allow evaluating the productivity and quality of perennial legume-grass mixtures in the binary and poly-species crops to restore the bio-resource potential of degraded hayfields and pastures. Studies have found that the system of the mowing conveyor is most closely matched the poly-species grass mixtures (yellow sweet clover + clover + alfalfa + brome grass), which, along with increasing the productivity and quality of the grown fodder, enrich the bulky feed with protein, and soil with biological nitrogen.

Analysis of the herbage chemical composition of improved grass stand in different years of its life showed that the content of protein, fat, biologically active substances, carotene and sugars was naturally higher by 1,5-2,5 times than in the age old not improved grass stand. The content of both gross energy (GE) and metabolizable energy (ME) in different grass mixtures had a significant impact on the overall collection and nutritional value of the grown feed. The content of ME in 1 kg of dry matter was at the level of 8,6-9,1 MJ.

With an increase of dry matter yield that reached 3,2 tons/hectare on the best variant and an increase in the total expenditure of energy from 3,5 GJ/hectare to 6,5 GJ/hectare in a poly-species grass mixture, its energy intensity decreased from 2,7 to 2,1 MJ/kg, the net energy yield increased to 22,9 GJ/ hectare, which is 5,2 times higher than on not improved, degraded haymaking.

The restoration of the bio-resource potential of forage lands and the gross energy yield in the order of 23-28 GJ/hectare for the cultivation of poly-species promising grass mixtures in the dry-steppe zone is provided by the use of surface tillage with the sowing of cereal-leguminous mixtures.

Key words: leguminous cereal grass mixtures, perennial grasses, chemical composition, productivity, agricultural energy efficiency

Природные кормовые угодья (ПКУ) занимают 30% площади сельскохозяйственных земель Ставропольского края и отличаются большим разнообразием. Степная растительность ПКУ протянулась относительно широкой полосой с востока на запад. Для всей этой разнообразной по почвенно-климатическим зонам территории характерно глубокое изменение естественных ландшафтов, которое в основном обусловлено воздействием антропогенных факторов. Наиболее существенному изменению подверглись степные экосистемы восточных и северо-восточных территорий края.

Эти кормовые угодья с продолжительностью пастбищного периода не менее 250 дней в году по своему видовому составу, сезонности и накоплению поедаемой массы наиболее пригодны и лучше всего соответствуют для содержания овец и мясного скота. Вместе с тем современное состояние пастбищных экосистем региона вызывает серьез-



ную тревогу, так как сохраняется тенденция их деградации. Сложившаяся здесь практика пастбы и сенокосения по своей сути является нерациональной и неадаптивной.

Проводимые нашим институтом обследования кормовых ресурсов ПКУ в зоне интенсивного овцеводства и мясного скотоводства показали, что средняя урожайность зеленой массы за пастбищный период в сухостепной, степной и полупустынной зонах не превышает 2,1-2,6 т/га при кормоемкости от 0,16 до 0,22 условных голов на 1 га.

Практика показала, что для повышения продуктивности сенокосов и пастбищ во всех природных зонах необходимо применение доступных ресурсо- и энергосберегающих технологий, которые базируются на более полном использовании факторов биологизации и рациональном использовании внутрихозяйственных ресурсов.

В настоящее время ПКУ сухостепной зоны не обеспечивают на большинстве площадей потребности животных в питательных веществах. При норме рациона 1,23 корм.ед. (овца) и 8,0-9,0 корм. ед. (мясной скот), естественная растительность на этих землях в настоящее время способна удовлетворять имеющихся животных в питательных веществах лишь наполовину. В этой связи эффективность воспроизводства и увеличение поголовья животных могут быть достигнуты лишь в том случае, если на всей площади сенокосов и пастбищ, занимающих в полупустынной и сухостепной зонах 740,0 тыс. га, выход кормовых единиц в среднем за период годового кормового использования возрастет до 5,2-5,8 ц/га. Даже при увеличении численности КРС и овец в 1,5 раза по сравнению с существующим половиной поголовья в течение 250 дней в году можно будет содержать на ПКУ.

Каштановые почвы сухостепной и полупустынной зон имеют непромывной тип водного режима, поэтому миграция солей проходит в пределах почвенного горизонта и коры выветривания и имеет тенденцию постоянного накопления. В морфологическом отношении здесь широко распространены солонцы, которые обладают неблагоприятными физическими свойствами: глыбистой структурой, высокой плотностью и низкой порозностью. Вместе с тем солонцы зоны сухих степей богаты элементами питания растений, поэтому на них особенно эффективно выращивание солеустойчивых трав в системе сенокос – пастбище. Однако даже на таких землях создание бобово-злаковых травостоев по разработанным нами технологиям Perezalужения выродившихся пастбищ и сенокосов позволяет повысить производство энергетически сбалансированных кормов и создавать сырьевые конвейеры с периодом использования 10 и более лет [1, 2].

В связи с этим изучение реакции степных фитоценозов на различные формы внешних воздействий имеет большое научное и практическое значение. Исследуя их, мы на протяжении последних 10 лет пытались понять сложные взаимодействия между растениями, растениями и средой обитания и, в результате антропогенного воздействия, подобрать различные виды многолетних трав для восстановления биоресурсного потенциала и состава степных фитоценозов. Было важно понять, как степные сообщества реагируют на тот или иной вид воздействия факторов внешней среды, проанализировать состав компонентов сообществ, и в первую очередь флористический.

Полевые опыты по улучшению деградированных кормовых угодий проводили в 2013-2017 гг. с закладкой опытов в 2013 и 2014 гг. в 4-кратной повторности в условиях СПК племзавода «Дружба» Апанасенковского района Ставропольского края. В климатическом отношении территория хозяйства относится к засушливому району (ГТК 0,63-0,72) с годовым количеством осадков от 280 до 350 мм. Почвы каштановые и светло-каштановые (соответственно 75 и 25% территории), слабосолонцеватые с содержанием гумуса 1,9-2,1%. Порозность почвы 44-46%, плотность – 1,28-1,30 г/см³. Баллы



бонитета почв кормовых угодий 32-35. Содержание подвижных форм питательных веществ в слое 0-20 см составляет: NO_3 – 22-24, P_2O_5 – 16-19, K_2O – 260-290 мг/кг почвы.

Объектом исследований служил полидоминантный разнотравный, в значительной степени деградированный фитоценоз, основу которого составляли мятликовые (Poaceae), осоковые (Cyperaceae). Травостой был не выравнен и изрежен с проективным покрытием 20-25%. Количество видов растений на 100 м²: злаки – 55-60%, бобовые – 2,5-3,0%, разнотравье – 35-38%. Этот выродившийся фитоценоз при многолетнем интенсивном использовании в режиме сенокос + пастбище был не в состоянии восстановиться до естественного продуктивного состояния.

Залужение травостоя проводили путем подсева бобово-злаковых травосмесей сеялкой СЗП-3,6 на глубину 3-5 см в третьей декаде марта в предварительно обработанную (на 10-12 см агрегатом БДТ-3) дернину деградированного травостоя.

Проведенные исследования показали, что технологическим требованиям разнопосевающих травостоев в системе укосного конвейера в наибольшей степени соответствуют поливидовые бобово-злаковые травостои, которые, наряду с ростом продуктивности, обогащают объемистые корма протеином.

Современная теория экологии утверждает [3, 4, 5], что оптимизированная продуктивность и устойчивость агрофитоценозов, включая устойчивость растений к болезням и вредителям, могут быть обеспечены при создании фитоценотически сбалансированных кормовых агроэкосистем, образованных из смеси экологически и биологически различающихся видов и сортов по аналогии естественных зональных типов биогеоценозов.

Бобовые виды трав с различным периодом кормового использования (донник – 2 года, клевер – 3-4 года, люцерна – 5-7 лет) за счет биологического азота гарантируют злаковым компонентам агрофитоценоза (кострец, райграс) необходимое количество питательных веществ, способствуя максимальному проявлению эффекта группы с достаточно высокой конкурентностью и фитоценотической совместимостью.

В сухостепной зоне для обеспечения стабильного поступления на фермы объемистых и зеленых кормов благоприятно складываются условия с апреля до середины июня и с середины сентября по ноябрь включительно. Здесь, при стравливании травостоя в фазе кущения или скашивания в период колошения злаковых – бутонизации – начала цветения бобовых, растительность степи по всем ассоциациям дает не менее 1,5-2,0 отав или одного укоса сена с середины мая до середины июня и одной отавы в осенний период.

При формировании травостоя на основе костреца безостого и райграса многоукосного в качестве доминирующего вида установлено преимущество четырехкомпонентной травосмеси, в состав которой был включен кострец безостый. Кроме того, следует отметить различия с травосмесями, где основным злаком был райграс многоукосный. Урожайность фитоценоза, обогащенного кострецом безостым, была выше, чем при формировании аналогичного травостоя с райграсом многоукосным.

Анализ химического состава зеленой массы растений в разные годы жизни улучшенного фитоценоза показал, что содержание протеина в исследуемых травосмесях было закономерно выше в 1,6-2,0 раза, чем на стародавнем неулучшенном травостое (табл. 1).



Таблица 1 – Химический состав многолетних бобово-злаковых травосмесей, фаза укосной спелости, 2-й год жизни (в среднем по 2-м закладкам)

Вариант	Сырой протеин, %	Сырой жир, %	Сырая клетчатка, %	БЭВ, %	Сырая зола, %	Каротин, мг/кг	Сахар, %	Сахар протеин
1. Контроль	8,6	2,8	29,5	42,4	16,9	109	6,2	0,64:1
2. Райграс + донник	13,8	2,8	27,5	40,0	16,1	131	8,0	0,58:1
3. Кострец + донник	14,0	2,7	26,2	41,8	15,5	135	8,3	0,59:1
4. Люцерна + донник	19,6	3,1	22,2	40,7	14,0	160	10,4	0,55:1
5. Клевер + донник	20,1	2,8	20,7	41,2	15,3	160	10,7	0,55:1
6. Люцерна + райграс + донник	17,0	3,4	23,3	44,1	12,4	159	11,0	0,59:1
7. Люцерна + кострец + донник	17,1	3,6	23,2	44,3	12,0	160	10,1	0,65:1
8. Клевер + райграс + донник	16,4	3,1	25,4	42,7	12,4	150	11,1	0,60:1
9. Клевер + кострец + донник	16,1	3,2	24,4	42,9	13,5	146	9,8	0,61:1
10. Клевер + люцерна + райграс + донник	16,4	3,2	24,7	43,9	11,9	162	10,2	0,62:1
11. Клевер + люцерна + кострец + донник	17,3	3,4	23,6	43,7	12,1	164	11,0	0,64:1
12. Клевер + люцерна + райграс + кострец + донник	16,9	3,7	24,0	44,5	12,0	163	11,0	0,65:1

Известно, что содержание сырого протеина в корме является одним из показателей, от которого зависит его энергетическая питательность.

Вследствие ограниченного уровня поступления азота за счет почвенного источника, содержание сырого протеина в сухом веществе неулучшенных травостоев было низким и не превышало 8,6%, что ниже физиологической нормы, принятой в кормлении крупного рогатого скота и овец.



Во всех изучаемых бобово-злаковых травосмесях второго года жизни содержание сырого протеина в корме достигало 14,0-17,1%, что в полной мере удовлетворяло потребность жвачных животных. Среди изучаемых травосмесей травосмесь на основе костреца безостого с участием трех видов бобовых трав (донник, клевер, люцерна) отличалась максимальным содержанием протеина в корме.

В бобово-злаковых травосмесях с участием костреца, донника, клевера, люцерны в посевах третьего года жизни содержание сырого протеина достигало 11,5-13,6%, жира – 2,3-2,7%, БЭВ – 43,4-44,5%, что соответствует зоотехническим нормам кормления КРС и овец (табл. 2).

Таблица 2 – Химический состав многолетних бобово-злаковых травосмесей, фаза укосной спелости, 3-й год жизни (в среднем по 2-м закладкам)

Вариант	Сырой протеин, %	Сырой жир, %	Сырая клетчатка, %	БЭВ, %	Сырая зола, %	Каротин, мг/кг	Сахар, %	Сахар протеин
1.Контроль	8,6	2,4	31,6	42,9	14,8	68	3,5	0,41:1
2.Райграс + донник	10,9	2,8	28,0	43,1	14,0	90	5,1	0,47:1
3.Кострец + донник	11,5	3,2	27,2	42,8	15,4	100	6,0	0,52:1
4.Люцерна + донник	14,8	2,9	25,3	42,5	14,6	125	10,3	0,70:1
5. Клевер + донник	15,2	2,2	24,0	44,2	14,6	125	8,5	0,56:1
6.Люцерна + райграс + донник	11,5	2,4	29,0	43,4	13,8	104	7,6	0,66:1
7.Люцерна + кострец + донник	13,6	2,5	25,8	43,9	14,3	114	8,1	0,60:1
8.Клевер + райграс + донник	11,4	2,7	28,2	43,5	13,4	104	7,0	0,61:1
9.Клевер + кострец + донник	11,4	2,2	27,8	44,5	13,6	95	7,0	0,61:1
10.Клевер + люцерна + райграс + донник	12,9	2,3	27,6	43,4	14,3	100	8,0	0,62:1
11.Клевер + люцерна + кострец + донник	14,1	2,9	26,0	44,0	13,8	110	9,6	0,68:1
12.Клевер + люцерна + райграс + кострец + донник	13,5	2,7	26,0	44,0	13,9	110	9,0	0,67:1

Одним из важнейших компонентов, влияющих на питательность корма, переваримость органического вещества грубых кормов, является клетчатка. По мере отклонения сроков уборки в сторону более поздних, ее содержание в корме увеличивается. В таких кормах увеличивается количество фракций, связанных легнином, а общее содержание ее в сухом веществе на неулучшенном травостое возрастает до 32-34%, в отличие от улучшенного, где содержание клетчатки не превышало 26%. Этим параметрам в нашем опыте соответствовала фаза начала колошения (выметывания) злаковых трав – бутонизации – начала цветения бобовых трав.

Неулучшенный травостой со значительным количеством балластных, плохо поедаемых трав и разнотравья по содержанию всех исследуемых элементов питания значительно уступал травостоям с подсеянными травосмесями. Содержание общего сахара



в массе бобово-злаковых травостоев колебалось от 9,8-11% во второй год жизни до 7,6-8,1% в третий.

Важное значение при оценке качества выращенного корма отводится сахаро-протеиновому отношению, которое должно быть близким к 0,65-0,70 : 1. Как видно из представленных данных (табл. 1 и 2), сахаро-протеиновое отношение во всех изучаемых вариантах было близким к норме, но абсолютные показатели на неулучшенном травостое были в 1,5-2,0 раза ниже, чем на бобово-злаковых травостоях.

Характерной особенностью выращенного корма травосмесей явилось также то, что содержание всех питательных веществ в зеленой массе по годам жизни имело большие колебания, что свидетельствует о высокой изменчивости этих показателей, которые во многом зависели от фазы развития, года жизни растений и сложившихся погодных условий.

Содержание валовой энергии (ВЭ) и обменной энергии (ОЭ) в различных травосмесях оказывало существенное влияние на общий сбор и питательную ценность выращенного корма, который во все годы жизни отличался высокой энергетической питательностью – в 1 кг сухого вещества содержание обменной энергии находилось на уровне 8,2-8,5 МДж (табл. 3).

Таблица 3 – Агроэнергетическая эффективность выращивания многолетних травосмесей при улучшении стародавних сенокосов (среднее по 2-м закладкам)

Вариант	Выход сухого вещ-ва, т/га	Затраты совоку- пной энергии, ГДж/га	Выход валовой энергии, ГДж/га	Выход обмен. энергии, ГДж/га	Энерго- емкость сухого вещ-ва, МДж/кг	Чистый энерге- тический доход, ГДж/га
1. Контроль	1,3	3,5	12,1	7,9	2,7	4,4
2. Райграс + донник	2,3	4,6	29,1	19,5	2,0	14,9
3. Кострец + донник	2,7	4,9	32,1	21,2	1,7	16,3
4. Люцерна + донник	2,7	5,0	34,2	23,3	1,8	18,3
5. Клевер + донник	2,2	4,9	26,4	19,3	2,0	14,4
6. Люцерна + райграс + донник	2,5	5,4	31,5	21,4	2,1	16,0
7. Люцерна + кострец + донник	2,9	5,7	34,0	23,1	1,9	17,4
8. Клевер + райграс + донник	2,2	5,2	25,7	20,4	2,3	15,2
9. Клевер + кострец + донник	2,7	5,5	32,7	24,5	2,0	19,0
10. Клевер + люцерна + райграс + донник	2,6	5,7	34,0	23,0	2,2	17,3
11. Клевер + люцерна + кострец + донник	3,2	6,5	41,7	28,6	2,1	22,9
12. Клевер + люцерна + райграс + кострец + донник	2,9	6,4	39,6	26,0	2,2	19,6

Агроэнергетическая оценка улучшенных травостоев стародавних деградированных кормовых угодий зоны сухих степей показала, что восстановление стародавних сенокосов путем их поверхностного улучшения экономически эффективно.

В связи с производством 20,4-28,6 ГДж/га ОЭ, при использовании перспективных для условий зоны трав бобовых и злаковых культур, среднегодовые затраты энер-



гии на создание укосных травостоев окупались чистым энергетическим доходом в 2,9-3,5 раз, в то время как среднегодовые удельные затраты совокупной энергии не превышали 5,2-6,4 ГДж/га, или были выше только в 1,5-1,8 раза.

Заключение. Таким образом, поверхностное улучшение выродившихся травостоев за счет подсева бобово-злаковых травосмесей в обработанную дернину с участием 1-2 видов злаковых трав и 3 видов бобовых трав с разным по времени периодом кормового использования обеспечило за 2-3 года быструю реконструкцию степных угодий. Злаковые компоненты в составе травосмесей обладают высокими адаптационными свойствами, гарантирующими стабильную урожайность и высокое качество выращенного корма в годы с разной водообеспеченностью.

Литература

1. Харьков Г.Д. Многолетние травы – основной источник белковых кормов //Кормопроизводство, 2001. №3. С. 15-19.
2. Дронова, Т.Н. Бобово-мятликовые травосмеси на орошаемых землях Нижнего Поволжья. - Волгоград, 2007. 170 с.
3. Эглит Л.В. Принципы построения моделей луговых травостоев различного назначения //Кормопроизводство, 2006. №1. С. 15-17.
4. Новоселова А.С. Селекция и семеноводство клевера. – М.: Агропромиздат, 1986. С. 3-30.
5. Новоселов Ю.К., Шпаков А.С. Продуктивность и биоэнергетическая эффективность культур при возделывании в кормовых севооборотах. Доклады РАСХН. 1993. С. 21-29.

Гребенников Вадим Гусейнович, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела кормления и кормопроизводства, ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, тел. 8 (8652) 35-04-82, E-mail: Grebennicov.V@mail.ru

Шпилов Иван Алексеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела кормления и кормопроизводства, ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, тел. 8 (8652) 71-57-23, E-mail: kormoproiz.st@mail.ru

Хонина Олеся Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела кормления и кормопроизводства, ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, тел. 8 (8652) 71-57-23, E-mail: kormoproiz.st@mail.ru

Турун Иван Павлович, главный агроном СПК ПЗ «Дружба» Апанасенковского района Ставропольского края

Grebennikov Vadim Huseynovich, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher, Department of Feeding and Fodder Production, All - Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – branch of the FSBSI "North Caucasus FARC", 355017 Stavropol, Zootechnichesky, 15, tel. 8(8652)35-04-82, E-mail: Grebennicov.V@mail.ru

Shipilov Ivan Alekseevich, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Department of Feeding and Fodder Production, All - Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – branch of the FSBSI "North Caucasus FARC", 355017 Stavropol, Zootechnichesky, 15, tel. 8 (8652) 71-57-23, E-mail: kormoproiz.st@mail.ru

Khonina Olesya Viktorovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Department of Feeding and Fodder Production, All - Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – branch of the FSBSI "North Caucasus FARC", 355017 Stavropol, Zootechnichesky, 15, tel.8(8652)71-57-23, E-mail: kormoproiz.st@mail.ru

Turun Ivan Pavlovich, Chief Agronomist of the SPK PZ "Druzhba", Apanasenkovsky district of the Stavropol Territory.