

УДК 633.2:531.8

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАСТБИЩНЫХ СИСТЕМ НА БОТАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДОЛГОЛЕТНИХ ТРАВСТОЕВ И КАЧЕСТВО КОРМА

К.Н. Привалова, доктор сельскохозяйственных наук
Р.Р. Каримов, кандидат сельскохозяйственных наук

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
141055, Московская область, г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1
vik_lugovod@bk.ru

EFFECT OF TECHNOLOGICAL PASTURE SYSTEMS ON THE BOTANICAL COMPOSITION OF LONG-TERM GRASS STANDS AND FEED QUALITY

K.N. Privalova, Doctor of Agricultural Sciences
R.R. Karimov, Candidate of Agricultural Sciences

Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology
141055, Russia, Moscow region, Lobnya, Nauchnyi gorodok str., k. 1
vik_lugovod@bk.ru

DOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2021-2-15-20>

Приведены результаты длительных исследований по влиянию многовариантных систем ведения пастбищ (техногенная, интегрированная, техногенно-минеральная, техногенно-органическая) на ботанический состав и качество корма долголетних фитоценозов. Обоснована возможность сохранения ценного ботанического состава и высокого качества корма в течение 75-летнего срока при условии рационального режима использования и оптимального уровня удобрения. Все изучаемые системы ведения пастбищ относятся к разряду энергосберегающих, так как при 75-летнем использовании травостоев капитальные затраты, планируемые на периодическое перезалужение, снижаются до 10 и более раз. Приведены экспериментальные данные по ботаническому составу пастбищных травостоев за 2005 и 2020 гг. и качеству зеленого корма по показателям протеиновой питательности и содержания минеральных веществ за 1976–2020 гг. в соответствии с требованиями технических условий ГОСТ Р 57482-2017 «Корм пастбищный». Содержание сеяных злаков — лисохвоста лугового и мятлика лугового — в составе травостоя 75-го года жизни на фоне $N_{180}P_{45}K_{120}$ составило 43%. Содержание сырого протеина (при норме не ниже 14%) и сырого жира (при норме не ниже 3,2%) при всех изучаемых системах превышало нормативные показатели.

Ключевые слова: пастбище, технологические системы, удобрения, долголетние фитоценозы, ботанический состав, качество корма.

The results of long-term studies on the influence of multi-variant pasture management systems (technogenic, integrated, technogenic-mineral, technogenic-organic) on the botanical composition and quality of feed of long-term phytocenoses are presented. The possibility of preserving the valuable botanical composition and high quality of feed for a 75-year period under the condition of a rational mode of use and an

optimal level of fertilizer is justified. All the studied systems of pasture management belong to the category of energy-saving, since with the 75-year use of grass stands, the capital costs planned for periodic re-servicing are reduced to 10 or more times. Experimental data on the botanical composition of pasture grass stands for 2005 and 2020 and the quality of green feed in terms of protein nutrition and mineral content for 1976–2020 are presented in accordance with the requirements of the technical specifications of GOST R 57482-2017 "Pasture feed". The content of seeded grasses, meadow foxtail and meadow bluegrass, in the herbage of 75 years of life against the background of $N_{180}P_{45}K_{120}$ was 43%. The content of crude protein (at a rate of at least 14%) and crude fat (at a rate of at least 3.2%) in all studied systems exceeded the standard values.

Keywords: pasture, technological systems, fertilizers, long-term phytocenoses, botanical composition, feed quality.

Введение. Новым направлением исследований в луговодстве, отвечающим общей стратегии интенсификации сельского хозяйства [1], является повышение долгодетия создаваемых травостоев без частого их перезалужения [2–8]. Повышение продуктивного долгодетия фитоценозов возможно благодаря использованию биологического потенциала — способности корневищных видов многолетних трав к самовозобновлению [9]. Длительное сохранение ценного видового состава травостоев и качества зеленого корма в значительной степени зависит от уровня питания трав, обоснованных сочетаний и доз удобрений [10]. Создание долгодетных фитоценозов позволяет снизить капитальные вложения, планируемые на периодическое перезалужение, и себестоимость получаемых кормов. Особую значимость данное направление исследований имеет при обосновании многовариантных систем ведения пастбищ. Долгодетный опыт, заложенный в 1964 г., занесен в общую Географическую сеть опытов с удобрениями под номером 146.

Материалы и методы. Исследования проводятся в ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» на суходоле с дерново-подзолистой суглинистой почвой, типичной для Центрального Нечерноземья.

Залужение проведено многокомпонентной бобово-злаковой травосмесью, рекомендуемой в те годы. Режим использования травостоев — три цикла за сезон в фазу трубкования злаковых видов трав. Площадь делянки — 104 м². Учеты и наблюдения выполняли по общепринятым в луговодстве методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. Под влиянием природных и антропогенных факторов отмечено существенное изменение исходного состояния травостоев. В зависимости от антропогенной нагрузки сформировались разные по флористическому и ботаническому составу фитоценозы. Наибольшее разнообразие видового состава (31 вид) отмечено при техногенной системе (без удобрений), наименьшее (14 видов) — при техногенно-минеральной на фоне $N_{180}P_{45}K_{120}$ [11]. Из сеяных злаковых трав в составе травостоев остались только корневищные виды — лисохвост луговой и мятлик луговой, из бобовых — клевер ползучий. При всех пастбищных системах отмечено внедрение дикорастущих низовых злаков, типичных для суходолов с дерново-подзолистыми почвами (овсяница красная, полевица тонкая, колосок душистый, щучка дернистая), и разнотравья (одуванчик лекарственный, тысячелистник обыкновенный).

венный, кульбаба осенняя и др.). При долголетнем использовании сеяный травостой преобразовался в саморегулирующиеся фитоценозы. В техногенной системе (без удобрений) отмечена регрессивная сукцессия — формирование малоценного травостоя с содержанием 73% внедрившихся низовых злаков и разнотравья на 75-й год жизни (табл. 1). Ведение пастбища по интегрированной

системе на фоне $P_{45}K_{120}$ способствовало сохранению ценного состава травостоя с участием на 75-й год 35% лисохвоста лугового и мятлика лугового и 10% клевера ползучего. Содержание клевера ползучего по годам жизни изменялось от 20 до 42%. При техногенно-минеральной системе на фоне ежегодного внесения $N_{60-180}P_{45}K_{90-120}$ отмечена прогрессивная сукцессия.

1. Ботанический состав пастбищных фитоценозов в контрастные по погодным условиям годы, % в СВ

Технологическая система	Удобрение	Злаки			Разнотравье
		лисохвост луговой	мятлик луговой	полевица тонкая + овсяница красная	
2005 г. (60-й год жизни), прохладный и сухой					
Техногенная	—	1	3	10	8
Интегрированная	$P_{45}K_{90}$	11	7	9	14
Техногенно-минеральная	$N_{60}P_{45}K_{90}$	16	28	10	12
	$N_{120}P_{45}K_{90}$	25	20	14	5
	$N_{180}P_{45}K_{120}$	20	35	4	6
Техногенно-органическая	20 т навоза (1 раз в 4 года)	12	13	14	15
2020 г. (75-й год жизни), теплый и влажный					
Техногенная	—	18	3	66	5
Интегрированная	$P_{45}K_{90}$	30	5	45	8
Техногенно-минеральная	$N_{60}P_{45}K_{90}$	38	7	37	12
	$N_{120}P_{45}K_{90}$	38	6	22	10
	$N_{180}P_{45}K_{120}$	34	9	32	8
Техногенно-органическая	20 т навоза (1 раз в 4 года)	22	2	44	21

Основу травостоев на 75-й год жизни составляли сеяные корневищные виды трав — лисохвост луговой и мятлик луговой (43–45%), обладающие большим запасом почек возобновления. При этом в зависимости от погодных условий вегетационного периода участие лисохвоста лугового, влаголюбивого вида, в формировании травостоев изменялось от

16–25% в сухой год до 34–38% — во влажный год.

В техногенно-органической системе формируется низовозлаково-разнотравное растительное сообщество со снижением содержания лисохвоста лугового и мятлика лугового.

Формирование ценных по ботаническому составу травостоев при использо-

вании в фазу выхода в трубку злаков обеспечило получение высококачественного зеленого корма, соответствующего требованиям технических условий ГОСТ Р 57482-2017 «Корм пастбищный». Обобщенные результаты качества корма по показателям протеиновой питательности и содержания минеральных элементов представлены в таблице 2. Содержание сырого протеина при норме не ниже 14% и сырой клетчатки при норме не выше 26% пастбищный корм долголетнего травостоя даже в техногенной и техногенно-органической системах отвечал зоотехническим нормам кормления КРС [12]. При внесении минеральных удобрений отмечено повышение протеиновой питательности корма, особенно заметное (до 20%) в среднем за 45 лет на фоне $N_{180}P_{45}K_{120}$. При

этом отмечена и наибольшая энергосыщенность пастбищного корма — 10,4 МДж обменной энергии в 1 кг СВ (при норме не ниже 10,3 МДж). По содержанию жира (при норме 3,2–3,6%) зеленый корм при всех изучаемых пастбищных системах отвечал зоотехническим нормам кормления. Исходя из норм кормления коров продуктивностью 12–20 кг молока в сутки, в 1 кг сухого вещества рациона должно содержаться не менее 0,35% фосфора и 1,70% калия. Содержание минеральных элементов ниже нормы отмечено при техногенной и техногенно-органической системах. При интегрированной и техногенно-минеральной системах содержание фосфора и калия в корме удовлетворяло физиологические потребности высокопродуктивных коров.

2. Качество пастбищного корма при разных технологических системах (среднее за 1976–2020 гг.)

Технологическая система	Удобрение	Содержание в СВ, %				
		сырой протеин	сырая клетчатка	сырой жир	фосфор	калий
Техногенная	—	14,3	22,9	4,0	0,23	1,20
Интегрированная	$P_{45}K_{90}$	15,9	23,2	4,6	0,41	2,51
Техногенно-минеральная	$N_{60}P_{45}K_{90}$	15,9	23,7	4,1	0,36	1,95
	$N_{120}P_{45}K_{90}$	16,8	24,0	3,7	0,36	1,83
	$N_{120}P_{45}K_{120}$	16,1	24,2	3,9	0,35	2,18
	$N_{180}P_{45}K_{90}$	18,3	24,1	3,7	0,35	1,87
	$N_{180}P_{45}K_{120}$	20,0	24,4	3,8	0,34	2,02
Техногенно-органическая	навоз, 10 т (1 раз в 4 года)	14,0	23,0	3,6	0,30	1,44
	навоз, 20 т (1 раз в 4 года)	14,3	23,1	3,7	0,30	1,50

Заключение. В результате длительных наблюдений за изменением ботанического состава в разные по погодным условиям годы при применении многовариантных пастбищных систем обосо-

ваны закономерности формирования фитоценозов. Выявлены прогрессивные (положительные) сукцессии на основе реализации биологического потенциала корневищных видов трав — лисохвоста

лугового и мятлика лугового — их способности к самовозобновлению в течение длительного времени. Наиболее ценный состав сохранился при техногенно-минеральной системе на фоне полного минерального удобрения. Сохранение ценного состава травостоев при рациональном режиме использования и ежегодном внесении удобрений способствует получению высококачественного пастбищного корма. По показателям

протеиновой питательности, энергонасыщенности и содержания минеральных веществ зеленый корм соответствует требованиям технических условий ГОСТ Р 57482-2017 «Корм пастбищный».

Формирование долголетних, ценных по составу травостоев обеспечит значительную (до 10 и более раз) экономию капитальных вложений на перезалужение.

Литература

1. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации растениеводства // Доклады РАСХН. – 1999. – № 2. – С. 5–11.
2. Кутузова А.А., Привалова К.Н. и др. Конструирование целевых фитоценозов для пастбищ и сенокосов // Программа и методика проведения научных исследований по луговодству (по Межведомственной координационной программе НИР Россельхозакадемии за 2011–2015 гг.). – М. : ФГУ РЦСК, 2011. – С. 44–68.
3. Справочник по кормопроизводству. – 5-е изд., перераб. и доп. / под ред. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова. – М. : Россельхозакадемия. – 2014. – 715 с.
4. Привалова К.Н., Алтунин Д.А., Каримов Р.Р. Продуктивность долголетних культурных пастбищ и плодородие почвы при разных технологических системах ведения // Кормопроизводство. – 2018. – № 9. – С. 5–8.
5. Привалова К.Н., Алтунин Д.А., Каримов Р.Р. Формирование долголетних фитоценозов при разных технологических пастбищных системах // Биологическое разнообразие Кавказа и юга России: материалы научно-практической конференции. – Магас : Ингушский ГУ, 2019. – С. 210–213.
6. Кулаков В.А., Родионова А.В., Тебердиев Д.М. Продуктивность сенокосов и пастбищ в условиях длительного использования // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр., вып. 6 (54). – М. : Угрешская типография, 2015. – С. 42–48.
7. Жезмер Н.В. Видовой состав и урожайность долголетних среднеспелых злаковых травостоев при различных режимах укосного использования // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр., вып. 22 (70). – М. : Угрешская типография, 2020. – С. 53–58.
8. Тебердиев Д.М., Родионова А.В., Запывалов С.А. Состав долголетних травостоев при применении технологических систем ведения сенокосов // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр., вып. 22 (70). – М. : Угрешская типография, 2020. – С. 40–46.
9. Привалова К.Н., Родионова А.В. Эффективное использование биологического потенциала самовозобновляющихся пастбищных травостоев // Доклады ТСХА. – 2006. – Вып. 278. – С. 228–233.
10. Ромашов П.И. Удобрение сенокосов и пастбищ. – М. : Сельхозгиз, 1968. – 231 с.
11. Кулаков В.А., Алтунин Д.А. Влияние удобрений на флористический состав, качество корма и продуктивность долголетних пастбищ // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр., вып. 7 (55). – М. : Угрешская типография, 2015. – С. 12–18.
12. Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных (справочное пособие). – М., 2003. – 456 с.

References

1. Zhuchenko A.A. Strategiya adaptivnoy intensivifikatsii rastenievodstva [Strategy of adaptive intensification of crop production]. *Doklady Rossiyskoy akademii selskokhozyaystvennykh nauk* [Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences], 1999, no. 2, pp. 5–11.
2. Kutuzova A.A., Privalova K.N. et al. Konstruirovaniye tselevykh fitotsenozov dlya pastbishch i senokosov [Designing target phytocenoses for pastures and hayfields]. *Programma i metodika provedeniya nauchnykh issledovaniy po lugovodstvu (po Mezhhvedomstvennoy koordinatsionnoy programme NIR Rossel'khozakademii na 2011–2015 gg.)* [Program and methodology for scientific research on meadowland (for the Interdepartmental Coordination Program of the Russian Academy of Agricultural Sciences for 2011–2015)]. Moscow, 2011, pp. 44–68.
3. Spravochnik po kormoproizvodstvu [Handbook of feed production]. Eds.: V.M. Kosolapov, I.A. Trofimov. Moscow, 2014, 715 p.
4. Privalova K.N., Altunin D.A., Karimov R.R. Produktivnost' dolgoletnikh kul'turnykh pastbishch i plodorodie pochvy pri raznykh tekhnologicheskikh sistemakh vedeniya [The productivity of perennial cultivated pastures and soil fertility under different technological systems management]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder production], 2018, no. 9, pp. 5–8.
5. Privalova K.N., Altunin D.A., Karimov R.R. Formirovaniye dolgoletnikh fitotsenozov pri raznykh tekhnologicheskikh pastbishchnykh sistemakh [Formation of long-term phytocenoses under different technological pasture systems]. *Biologicheskoye raznoobraziye Kavkaza i yuga Rossii* [Biodiversity of the Caucasus and southern Russia: materials scientific-practical conf.]. Magas, Ingush State University Publ., 2019, pp. 210–213.
6. Kulakov V.A., Rodionova A.V., Teberdiev D.M. Produktivnost' senokosov i pastbishch v usloviyakh dlitel'nogo ispol'zovaniya [Productivity of hayfields and pastures in conditions of long-term use]. *Mnogofunktional'noe adaptivnoe kormoproizvodstvo* [Multifunctional adaptive fodder production: collection of proceedings]. Issue 6 (54). Moscow, Ugreshskaya tipografiya Publ., 2015, pp. 42–48.
7. Zhezmer N.V. Vidovoy sostav i urozhaynost' dolgoletnikh srednespelykh zlakovykh travostoev pri razlichnykh rezhimakh ukosnogo ispol'zovaniya [Species composition and yield of long-term medium-ripened grass stands under various modes of mowing use]. *Mnogofunktional'noe adaptivnoe kormoproizvodstvo* [Multifunctional adaptive fodder production: collection of proceedings]. Issue 22 (70). Moscow, Ugreshskaya tipografiya Publ., 2020, pp. 53–58.
8. Teberdiev D.M., Rodionova A.V., Zapivalov S.A. Sostav dolgoletnikh travostoev pri primeneniі tekhnologicheskikh sistem vedeniya senokosov [The composition of long-term herbage with the use of technological systems of haymaking]. *Mnogofunktional'noe adaptivnoe kormoproizvodstvo* [Multifunctional adaptive fodder production: collection of proceedings]. Issue 22 (70). Moscow, Ugreshskaya tipografiya Publ., 2020, pp. 40–46.
9. Privalova K.N., Rodionova A.V. Effektivnoe ispol'zovaniye biologicheskogo potentsiala samovozobnovlyayushchikhsya pastbishchnykh travostoev [Effective use of the biological potential of self-renewing pasture herbage]. *Doklady TSKHA* [Reports of Timiryazev Agricultural Academy], 2006, vol. 278, pp. 228–233.
10. Romashov P.I. Udobreniye senokosov i pastbishch [Fertilizer hayfields and pastures]. Moscow, Selkhozgiz Publ., 1968, 231 p.
11. Kulakov V.A., Altunin D.A. Vliyaniye udobreniy na floristicheskiy sostav, kachestvo korma i produktivnost' dolgoletnikh pastbishch [The effect of fertilizers on the floral composition, feed quality and productivity of long-term pastures]. *Mnogofunktional'noe adaptivnoe kormoproizvodstvo* [Multifunctional adaptive fodder production: collection of proceedings]. Issue 7 (55). Moscow, Ugreshskaya tipografiya Publ., 2015, pp. 12–18.
12. Kalashnikov A.P., Fisinin V.I., Shcheglov V.V., Kleimenov N.I. Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh (spravochnoe posobie) [Norms and diets of feeding farm animals (Handbook)]. Moscow, 2003, 456 p.