

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ФЕСТУЛОЛИУМОВЫХ ТРАВСТОЕВ ПРИ КРАТКОСРОЧНОМ И ДОЛГОЛЕТНЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

К. Н. Привалова, доктор сельскохозяйственных наук

Р. Р. Каримов, кандидат сельскохозяйственных наук

*ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса», г. Лобня, Московской области, Россия,
vik_lugovod@bk.ru*

DOI: <https://doi.org/10.33814/МАК-2021-25-73-101-105>

В результате исследований в 2004–2017 гг. выявлен высокий энергетический потенциал пастбищных технологий с травостоями, созданными на основе отечественного сорта фестулолиума ВИК 90 при 6- и 14-летнем сроках использования. Приведено соотношение антропогенных и природных факторов при производстве пастбищного корма. При этом выявлена ведущая роль возобновляемых природных факторов — в структуре производства обменной энергии на их долю приходится 66–71 %.

Ключевые слова: *пастбища, фестулолиумовые травостои, обменная энергия, антропогенные затраты, природные факторы.*

В настоящее время в условиях ограниченных антропогенных ресурсов для более эффективного их использования перспективны ресурсоэкономичные технологии кормопроизводства [1; 2]. Совершенствование технологий в этом направлении возможно на основе применения метода агроэнергетической их оценки. Использование этого метода позволяет определить затраты антропогенной энергии, живого и овеществленного труда в единых показателях на основе международной системы СИ (в джоулях), окупаемость затрат и роль природных факторов в производстве обменной энергии. Повышение энергоэкономичности в луговом кормопроизводстве базируется на многостороннем использовании фактора биологизации, в том числе увеличении долголетия травостоев за счет целенаправленного подбора видов в их состав. В последние годы при организации раннего звена пастбищного конвейера наряду с традиционным злаком (ежкой сборной) используют новый вид: фестулолиум, созданный на основе гибридизации различных видов овсяницы и райграса [3–6].

Сотрудники ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса создали сорт фестулолиума ВИК 90, который с 1997 г. рекомендован к возделыванию во всех регионах России [7]. Исследования по целенаправленному конструированию пастбищных травостоев на основе этого сорта обосновали возможность увеличения срока их продуктивного использования до

14 лет благодаря реализации биологического потенциала многолетних трав — способности к долголетию и самовозобновлению [8].

Методика и условия проведения исследований. Полевой опыт проводили в течение 14 лет на Центральной экспериментальной базе ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. Опытный участок по типологии относится к суходолу временно избыточного увлажнения. Почва подзолистая среднесуглинистая слабокислая ($\text{pH}_{\text{сол}}$ — 5,5). Использование травостоев проводили по типу раннего загона — четыре цикла за сезон в фазу кущения — выхода в трубку доминирующих злаков. Сезонная доза удобрений составила $\text{N}_{90}\text{P}_{30}\text{K}_{75}$ в год залужения и $\text{N}_{180}\text{P}_{60}\text{K}_{150}$ на 2–14-й годы (N_{45} для формирования каждого цикла). Схема опыта включала базовый (контрольный) вариант с традиционной злаковой травосмесью в составе ежи сборной, тимофеевки луговой и мятлика лугового и шесть травосмесей, созданных на основе фестулолиума. Агроэнергетическую оценку технологий производства корма выполняли на основе типовых технологических карт, включающих проведение всех работ, связанных как с единовременными (разовыми), так и текущими (ежегодными) затратами, в соответствии с методическими пособиями [9; 10].

В структуру единовременных капитальных затрат включали расход энергии на залужение (обработка почвы и посев) и огораживание территории пастбища комбинированной изгородью. При оценке ежегодных производственных затрат учитывали расход энергии на удобрение, выпас животных, подкашивание несъеденной травы, ремонт изгороди. В таблице приведены результаты энергетической оценки пастбищных технологий со всеми изучаемыми травостоями первого–шестого годов пользования и с тремя травостоями, сохранившими ценный ботанический состав и высокую продуктивность в течение четырнадцати лет.

Агроэнергетическая оценка пастбищных технологий с фестулолиумовыми травостоями разного состава позволила сравнить в единых показателях (ГДж) продуктивность и совокупные затраты антропогенной энергии, определить долю природных факторов в структуре производства обменной энергии корма. Единовременные капитальные энергетические вложения на организацию пастбищ (залужение и огораживание участка) составили 12,5–12,8 ГДж/га, среднегодовые при шестилетнем сроке использования — 1,7–1,8 ГДж/га, при четырнадцатилетнем сроке — 1,0–1,1 ГДж/га. В структуре разовых энергозатрат 52–54 % приходится на обработку почвы, 41–42 % — на огораживание пастбища, остальные 5–7 % — на семена трав и посев. Ежегодные текущие энергозатраты составили 20,4–20,5 ГДж/га при 14-летнем сроке использования и снизились до 18,8–18,9 ГДж/га при 6-летнем сроке в результате того, что в год залужения (1-й год пользования) применили половину сезон-

ной дозы удобрений (N₉₀P₃₀K₇₅) и ремонт изгороди начинали с третьего года пользования. Основная доля ежегодных энергозатрат (86–88 %) приходилась на применение удобрений, 6 % — на оплату пастуха, остальные 6–8 % — на подкашивание несъеденной травы и ремонт изгороди. В структуре среднегодовых приведенных энергозатрат текущие затраты достигали 92–95%, капитальные вложения составляли всего 5–8%.

Таблица. Соотношение антропогенных и природных факторов в производстве пастбищного корма

Состав травосмеси, норма высева семян, кг/га	Произведено обменной энергии (поедаемый корм), ГДж/га					Эффективность антропогенных затрат		
	всего	за счет антропогенных затрат		за счет природных факторов		АК, %	удельные затраты, МДЖ	
		ГДж	%	ГДж	%		на 1 ГДж ОЭ	на 1 кг СП
Травостои 1-6-го годов пользования								
Ежа сборная (6) + тимо- феевка луговая (4) + мят- лик луговой (2) — базовая	69,6	20,7	30	48,9	70	336	297	20,0
Фестулолиум (18)	65,9	20,6	31	45,3	69	320	313	22,8
Фестулолиум(12) + ежа сборная (4)	68,7	20,7	30	48,0	70	332	301	21,6
Фестулолиум (12) + тимофеевка луговая (4)	67,2	20,7	31	46,5	69	325	308	22,2
Фестулолиум (12) + овсяница луговая (4)	64,6	20,6	32	44,1	68	315	317	22,0
Фестулолиум (12) + мятлик луговой (2)	66,9	20,6	31	46,3	69	325	308	21,5
Фестулолиум (12) + ежа сборная (4) + мятлик лу- говой (2)	71,2	20,8	29	50,4	71	342	292	20,8
Травостои 1-14-го годов пользования								
Ежа сборная (6) + тимо- феевка луговая (4)+ мят- лик луговой (2) — базовая	65,0	21,5	33	43,5	67	302	331	20,8
Фестулолиум (12) + ежа сборная (4)	66,8	21,5	32	45,3	68	311	322	21,2
Фестулолиум (12) + мятлик луговой (2)	63,9	21,5	34	42,4	66	297	336	22,0
Фестулолиум (12) + ежа сборная (4) + мятлик лу- говой (2)	68,8	21,6	31	47,2	69	318	314	20,7

Высокая продуктивность травостоев с участием фестулолиума — 65–71 ГДж/га обменной энергии при 6-летнем использовании и 64–69 ГДж/га — при 14-летнем сроке на 66–71 % обеспечена за счет природных факторов.

Эффективность антропогенных затрат определяли по агроэнергетическому коэффициенту (АК) — соотношению сбора обменной энергии (с учетом 85 % поедаемого корма) и совокупных энергозатрат. Наиболее высокая окупаемость антропогенных затрат — 342 % при 6-летнем и 318 % при 14-летнем сроке использования получена на перспективном травостое в составе фестулолиума, ежи сборной и мятлика лугового.

Удельные затраты на производство 1 ГДж обменной энергии составили (в МДж): 293—317 при 6-летнем использовании травостоев и 314–331 — при 14-летнем сроке. Отмечена тенденция снижения удельных затрат на производство корма при использовании долголетнего перспективного травостоя.

Заключение. В результате агроэнергетической оценки пастбищных технологий с травостоями, созданными на основе отечественного сорта фестулолиума ВИК 90, установлена высокая окупаемость совокупных затрат антропогенной энергии — 315–342 % при 6-летнем и 297–318 % при 14-летнем сроках использования.

Увеличение срока использования травостоев до 14 лет позволяет экономить 12,5–12,8 ГДж/га энергозатрат благодаря исключению повторного залужения.

Установлено соотношение затрат антропогенной энергии и использования природных факторов при производстве обменной энергии.

В структуре производства обменной энергии пастбищного корма доля природных факторов достигала 68–71 % при использовании краткосрочных и 66–69 % — долголетних травостоев.

Литература

1. Жученко А. А. Ресурсоэкономичность интенсификационных процессов // Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. В 3 томах. — М. : Агрорус, 2008. — Т. I. — С. 667–701.
2. Кутузова А. А. Современное состояние и перспективы лугового кормопроизводства России XXI века // Современное состояние и перспективы развития лугового кормопроизводства в XXI веке : сб. науч. тр. по материалам науч.-практ. конф. — СПб, 2018. — С. 7–13.
3. Возделывание и использование новой кормовой культуры — фестулолиума на корм и семена : методическое пособие / Н. И. Переправо, В. М. Косолапов [и др.]. — М., 2012. — 27 с.

4. Привалова К. Н., Каримов Р. Р. Потенциал пастбищных травостоев на основе фестулолиума в условиях Нечерноземной зоны России // Проблемы интенсификации животноводства с учетом охраны окружающей среды и производства альтернативных источников энергии : монография / Под ред. Проф. В. Романюка. – Фаленты–Варшава, 2015. – С. 179–181.
5. Привалова К. Н. Фестулолиум в пастбищном конвейере // Животноводство России. – 2017. – Июль. – С. 43–45.
6. Привалова К. Н., Каримов Р. Р. Фестулолиум (*Festulolium*) — новая кормовая культура в луговом кормопроизводстве России // Основные, малораспространенные и нетрадиционные виды растений — от изучения к внедрению (сельскохозяйственные и биологические науки) : сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф. (с. Круты, 14–15 марта 2018 г.). – Круты, 2018. – Т. 3. – С. 209–217.
7. Создание сортов многолетних злаковых трав для различных экологических условий Центральной России / Г. Ф. Кулешов, С. И. Костенко [и др.] // Кормопроизводство: проблемы и пути решения : сб. науч. тр. – М., 2007. – С. 294–301.
8. Привалова К. Н. Каримов Р. Р. Переформирование краткосрочных травостоев с участием фестулолиума в долгие фитоценозы // Доклады ТСХА : сб. статей по материалам науч.-практ. конф. – М. : Изд-во РГАУ–МСХА, 2019. – Вып. 291 (ч. III). – С. 482–485.
9. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства // Б. П. Михайличенко, А. А. Кутузова, Ю. К. Новоселов [и др.]. – М. : Россельхозакадемия, 1995. – 174 с.
10. Методическое пособие по агроэнергетической оценке технологий и систем кормопроизводства // Б. П. Михайличенко [и др.]. – М., 2000. – 53 с.

ENERGY POTENTIAL FESTULOLIUM HERBAGE WITH SHORT-TERM AND LONG-TERM USE

**K. N. Privalova,
R. R. Karimov**

*The studies for the period 2004–2017, he reveals a high energy potential of pasture herbage technologies, created on the basis of domestic varieties of *Festulolium* VIK 90 at 6- and 14-year-old terms of use. The ratio of anthropogenic and natural factors in the production of pasture feed is given. At the same time, the leading role of renewable natural factors has been revealed: they account for 66–71% of the structure of metabolic energy production.*

Keywords: *pastures, *Festulolium* stands, metabolic energy, anthropogenic costs, natural factors.*