

DOI: 10.26898/0370-8799-2017-6-7

УДК 633.2.031:631.5

## ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ СЕНОКОСОВ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

К.В. ФИЛИППОВ, младший научный сотрудник,

А.М. МУСТАФИН, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник,  
А.Г. ТЮРЮКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Сибирский научно-исследовательский институт кормов СФНЦА РАН

630501, Россия, Новосибирская область, пос. Краснообск

e-mail: sibkormta@ngs.ru

Представлены результаты исследований (2006–2010 гг.) по формированию высокоурожайных сенокосов с посевом многолетних бобовых трав при разных способах обработки дернины деградированного сенокоса. Определены наиболее эффективные приемы, способствующие повышению урожайности, качества корма и продуктивного долголетия деградированного сенокоса. Зарегистрировано содержание многолетних бобовых растений в составе травостоя: в варианте со вспашкой дернины – 91 %, с фрезерованием – 82, дискованием – 74 %. Наибольшая урожайность получена на варианте с коренным улучшением – 17,3 т зеленой массы/га и 3,64 т сухой/га, что превышает показатели контрольного варианта в 3,6 раза. Выявлено, что при коренном улучшении деградированного сенокоса (вспашка + дискование) выход кормовых единиц достигал 1,74 т/га, переваримого протеина – 0,25 т/га, количество переваримого протеина в расчете на одну кормовую единицу – 140 г. Урожайность при проведении дискования дернины составила 1,55; 0,22 т/га и 135 г соответственно. При полосном подсеве многолетних бобовых трав отмечен вариант с шириной обработанной полосы 60 см. Сбор кормовых единиц составил 1,61 т/га, переваримого протеина – 0,18 т/га. На контрольном варианте (деградированный сенокос) сбор кормовых единиц составил 0,38 т/га, переваримого протеина – 0,025 т/га. Экономическая оценка приемов улучшения деградированного сенокоса показала, что полосной подсев многолетних бобовых трав оказался наиболее эффективным приемом улучшения в лесостепной зоне Западной Сибири. Чистый доход в зависимости от варианта полосного подсева составил 1439–1641 р./га, рентабельность – 71–87 %. При проведении коренного улучшения экономические показатели несколько ниже – 1520 р./га и 57 % соответственно.

**Ключевые слова:** травостой, урожайность, деградированный сенокос, ботанический состав, кормовая единица, полосной подсев, многолетние бобовые травы.

В настоящее время восстановление производительности сенокосов, содержащих изреженные низкоурожайные травостои, – одна из первостепенных задач в луговодстве. Из-за отсутствия на угодьях надлежащего ухода естественные луга и старовозрастные посевы трав засоряются растениями, плохо поедаемыми животными. В связи с этим наблюдается выпадение ценных растений, замена их сорняками и снижение продуктивного долголетия травостоя [1, 2].

Рациональное использование естественных кормовых угодий, занимающих в Новосибирской области более 3 млн га и способных обеспечить получение до 4 млн т сена, требует особого внимания. Наиболее перспективное направление быстрого решения данной проблемы в луговодстве – разработка энергосберегающих технологий улучшения деградированных кормовых угодий. Восстановление таких угодий возможно приемами поверхностного улучшения, при

этом сбор кормов увеличивается в 2–3 раза, при коренной реконструкции – в 4–5 раз. Однако эти способы требуют высоких финансовых затрат.

Формирование высоких урожаев на таких угодьях полосным подсевом многолетних бобовых трав улучшает ботанический состав фитоценозов, обогащает растения азотом, синтезированным из воздуха клубеньковыми бактериями, что способствует снижению затрат на внесение удобрений в 1,3–1,5 раза [3–8].

Цель исследования – определить наиболее эффективные приемы, способствующие повышению урожайности, качества корма и продуктивного долголетия деградированного разнотравно-злакового сенокоса.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2006–2010 гг. на стационаре Сибирского научно-исследовательского института кормов, расположенного в северной лесостепи Западной Сибири (Новосибирская область, Черепановский район, пос. Посевная).

Климат резко континентальный, характерной особенностью его являются поздние весенние и ранние осенние заморозки, резкие колебания температуры воздуха в течение года и даже суток. Годовое количество осадков 350–400 мм, гидротермический коэффициент 1,0–1,2. Безморозный период 120–125 дней. Сумма активных температур за период вегетации травостоя около 1850°.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистый. Содержание гумуса 2,1–4,1 %, общего азота 0,10–0,19 %, аммиачного азота 5,0–8,0 мг/кг почвы, подвижного фосфора 181–250, калия обменного 87–235 мг/кг почвы, реакция почвенного раствора близка к нейтральной.

Закладку полевых опытов, наблюдения и учеты, отборы растительных образцов на агрохимический анализ, учет урожайности, экономическую оценку проводили на основе общепринятых методик [9–11].

Полевые опыты заложены в два яруса в четырехкратной повторности, расположение вариантов систематическое. Учетная площадь делянок 40 м<sup>2</sup>. Выполнено две закладки полевых опытов.

Обработка дернины разнотравно-злакового сенокоса проведена фрезой ФБН-1,5 на глубину 8–10 см как с полным набором, так и с частично снятыми ножами согласно схеме опыта.

Дискование дернины луга выполнено в два следа дисковой бороной БДТ-3 на глубину 8–10 см с последующим боронованием, в варианте с коренным улучшением – дискование + вспашка с боронованием. Посев люцерны пестрогибридной сорта Сибирская 8 и клевера лугового сорта СибНИИК 10 проведен в соотношении 1:1 во II декаде мая сеялкой СР-1 на глубину 1,5–2,0 см, с междуурядьями шириной 15 см и расстоянием от края обработанной полосы 7,5 см. В обработанных полосах шириной 45 см сделали три прохода сеялки, с шириной полос 60 см – четыре. До и после посева проведено прикатывание почвы. Норма высева травосмеси в вариантах с фрезерованием, дискованием и вспашкой 15 кг всхожих семян/га, при полосном подсеве – 6,3; 7,5; 9 и 9,9 кг/га в зависимости от варианта, т.е. меньше соответственно на 58, 50, 40 и 39 %, чем при сплошном посеве. В качестве контрольного варианта использовался деградированный разнотравно-злаковый сенокос.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Ботанический состав травостоя является одним из основных и наиболее динамичных показателей биологической ценности кормов [12–15]. Анализ травостоя свидетельствует о значительном улучшении его флористического состава. В среднем по двум закладкам опытов наибольшее содержание бобовых растений было в варианте со вспашкой дернины 91 %, с фрезерованием – 82 и в варианте с дискованием – 74 %. Полосная обработка дернины при разных параметрах ширины обработанных полос и межполосных пространств с подсевом

многолетних бобовых трав в среднем за 5 лет способствовала сохранению растений в пределах 67–73 %. Количество злаковых составило 15–30 %, разнотравья – 2–7 %. В последующие 6–8 лет произрастания травостоя наблюдается снижение многолетних бобовых трав и увеличение злаковых. В период исследований на контроле (деградированный разнотравно-злаковый сенокос) ботанический состав практически не изменился (см. рисунок).

Установлено, что формирование наибольшей урожайности происходило при коренной обработке дернины луга (вспашка + дискование). В среднем за 5 лет она составила 17,3 т зеленой массы/га и 3,64 т сухой/га, что превысило показатели контрольного варианта в 3,6 раза.

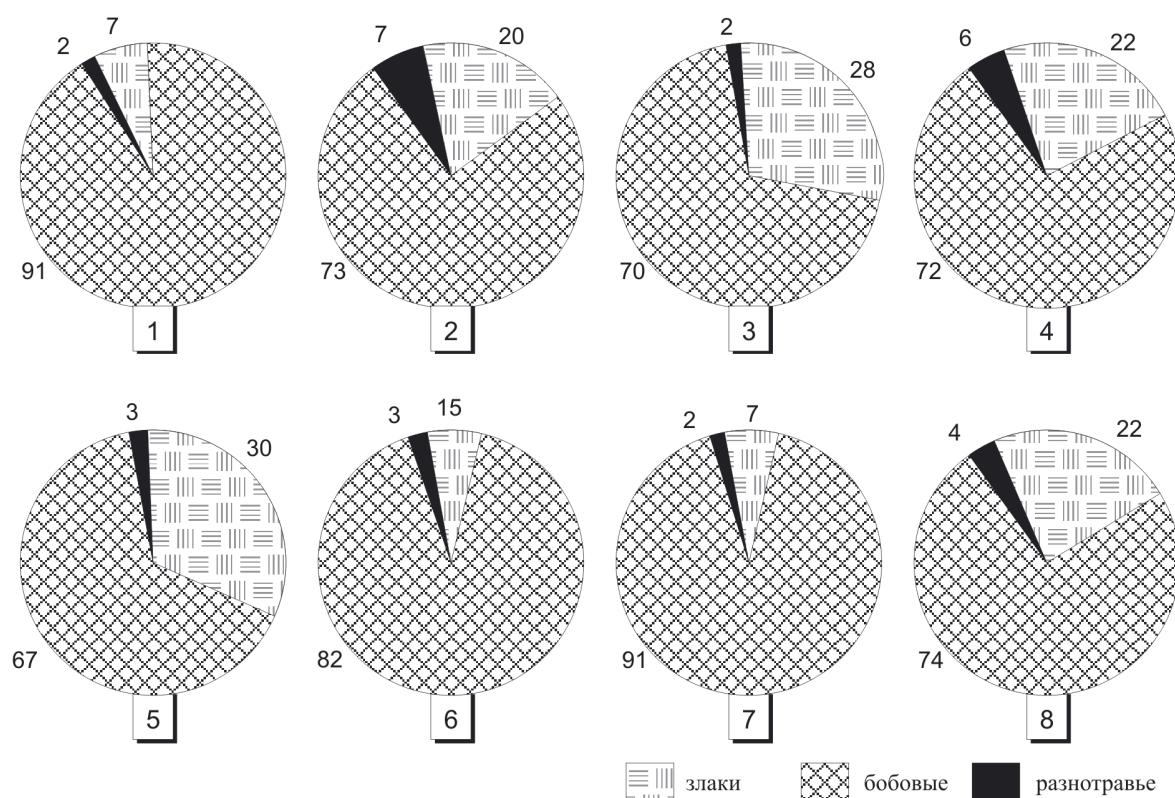
Среди вариантов с полосным подсевом многолетних бобовых трав наибольшую урожайность сформировал вариант с шириной обработанной полосы 60 см и межполосным пространством 30 см, на котором формирование зеленой массы достигало 13,8 т/га, сухой – 3,23 т/га, что выше контроля в 3,2 раза.

Наименьшая урожайность среди вариантов с обработками получена на варианте с шириной обработанной полосы 45 см, необработанной – 60 см. Урожайность зеленой массы 10,6 т/га, сухой – 2,88 т/га (см. таблицу.).

Выявлено, что при коренном улучшении луга (вспашка + дискование) выход кормовых единиц составил 1,74 т/га, обеспеченность 1 к.ед. переваримым протеином 140 г. Несколько ниже эти показатели при дисковании дернины в 2 следа + подсев многолетних бобовых трав – 1,55 т/га и 135 г соответственно.

По продуктивности при полосном подсеве многолетних бобовых трав выделен вариант с шириной обработанной полосы 60 см и межполосным пространством 30 см. Сбор кормовых единиц с 1 га составил 1,61 т, обеспеченность 1 к. ед. переваримым протеином 130 г. В других вариантах эти показатели ниже, на контроле они составили 0,38 т/га и 65 г соответственно.

При улучшении деградированных сенокосов в лесостепной зоне Западной Сибири



Влияние приемов улучшения на ботанический состав деградированного разнотравно-злакового сенокоса (среднее за 2006–2010 гг.), %: 1–8 – номера вариантов, см. таблицу.

**Влияние приёмов обработки дернины деградированного сенокоса  
на продуктивность травостоя и экономические показатели (среднее за 2006–2010 гг.)**

Вариант	Урожайность массы, т/га		Выход кормовых единиц, т/га	Переваримого протеина, г/к. ед.	Затраты, руб./га	Чистый доход, руб./га	Рентабельность, %
	зеленой	сухой					
1. Контроль (деградированный сенокос)	3,1	1,00	0,38	65	739	411	55
<i>Поверхностное улучшение с полосным подсевом многолетних трав</i>							
2. Ширина обработанной полосы 45 см, необработанной – 30 см	11,9	3,04	1,59	113	1977	1519	77
3. Ширина обработанной полосы 45 см, необработанной – 60 см	10,6	2,88	1,36	115	1873	1439	77
4. Ширина обработанной полосы 60 см, необработанной – 30 см	13,8	3,23	1,61	130	2174	1540	71
5. Ширина обработанной полосы 60 см, необработанной – 60 см	10,9	3,06	1,31	105	1878	1641	87
<i>Поверхностное улучшение с рядовым посевом многолетних трав</i>							
6. Фрезерование + посев	15,4	3,22	1,70	139	2577	1356	53
7. Дискование в 2 следа + посев	15,3	3,20	1,55	135	2452	1228	50
<i>Коренное улучшение</i>							
8. Вспашка + дискование + посев многолетних трав	17,3	3,64	1,74	140	2667	1520	57
HCP <sub>05</sub>	2,1	0,5					

лучшие результаты по урожайности сухой массы, выходу кормовых единиц, содержанию переваримого протеина в 1 к.ед. получены при коренном улучшении, показатели которого были выше, чем на контроле соответственно в 3,6; 4,6 и 2,2 раза.

Экономическая оценка приемов улучшения деградированного сенокоса показала, что полосная обработка дернины с подсевом многолетних бобовых трав является наиболее эффективным приемом его улучшения в лесостепной зоне Западной Сибири [16]. Чистый доход в зависимости от варианта полосного подсева составил 1439–1641 р./га, рентабельность – 71–87 %. При проведении коренного улучшения экономические показатели несколько ниже – 1520 р./га и 57 % соответственно.

## ВЫВОДЫ

1. При улучшении деградированного сенокоса полосной обработкой и подсевом многолетних бобовых трав на 5-й год жиз-

ни в фитоценозе количество бобовых трав сохраняется на уровне 67–73 %, злаковых – 15–30, разнотравья – 2–7 %. В результате сенокос из деградированного разнотравно-злакового преобразуется в высокопродуктивный бобово-злаковый.

2. В условиях лесостепи Западной Сибири из изучаемых приемов обработки дернины деградированного сенокоса наибольшая урожайность 17,3 зеленой массы т/га и 3,64 сухой массы т/га формируется при коренном улучшении. Обеспеченность переваримым протеином 1 к. ед. 140 г.

3. При экономической оценке приемов улучшения деградированного сенокоса лучшим вариантом является полосная обработка дернины с подсевом многолетних бобовых трав, при этом чистый доход достигает 1641 р./га, рентабельность – 87 %.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Ласточкин И.П. Улучшение естественных сенокосов и пастбищ. – Л.: Ленинградский вет. ин-т, 1983. – 55 с.

2. **Многовариантные** ресурсо- и энергосбере-гающие технологии коренного улучше-ния основных типов природных кормовых угодий по зонам страны (рекомендации) / А.А. Кутузова, А.А. Зотов, Д.М. Теберди-ев, А.Г. Тюрюков и др. – М.: ФГУ РЦСК, 2008. – 50 с.
3. **Крылова Н.П.** Применение минимальной обработки дернины при создании и улуч-шении сенокосов и пастбищ. – М.: Агропроминформ, 1990. – 58 с.
4. **Марченко О.С., Иванов В.Я., Фанфаро-ни Ю.В., Иус Л.Н.** Полосный подсев трав в дернину // Кормопроизводство. – 1987. – № 12. – С. 26–27.
5. **Мустафин А.М., Тюрюков А.Г.** Влияние способов и норм высева люцерны при по-лосной обработке дернины на урожайность разнотравно-злакового луга // Вестн. Рос. акад. с.-х. наук. – 2009. – № 4. – С. 59–62.
6. **Мустафин А.М., Тюрюков А.Г.** Эффек-тивность различных приемов улучшения пойменных лугов в Западной Сибири // Вестн. Рос. акад. с.-х. наук. – 2004. – № 6. – С. 56–59.
7. **Тюрюков А.Г.** Приемы улучшения поймен-ных лугов центральной части Оби // Кор-мопроизводство. – 2004. – № 10. – С. 10–11.
8. **Мустафин А.М., Тюрюков А.Г.** Полосной подсев бобовых трав – способ улучшения деградированных сенокосов Западной Си-бири // Кормопроизводство. – 2007. – № 3. – С. 26.
9. **Методика** опытов на сенокосах и пастби-щах.– М.: ВНИИ кормов, 1971. – Ч. 1. – 174 с.
10. **Методические** указания по проведению полевых опытов с кормовыми культура-ми. – М., 1987. – 196 с.
11. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 416 с.
12. **Мустафин А.М., Тюрюков А.Г.** Сравни-тельная оценка многолетних бобовых трав при полосном подсеве в деградированный луг Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. на-уки. – 2010. – № 6. – С. 32–37.
13. **Мустафин А.М., Тюрюков А.Г.** Влияние полосного подсева эспарцета песчаного на урожайность деградированного сенокоса // Кормопроизводство. – 2010. – № 11. – С. 3–5.
14. **Мустафин А.М., Тюрюков А.Г.** Влияние способов полосного подсева люцерны на улучшение деградированного луга // Кор-мопроизводство. – 2011. – № 12. – С. 14–16.
15. **Ускоренное** освоение залежных земель под сенокосы и пастбища в Сибири (науч.-техн. пособие) / Н.И. Кашеваров, А.М. Муста-фин, А.Г. Тюрюков, К.В. Филиппов и др. – Новосибирск, 2015. – 58 с.
16. **Малозатратные** технологии реконструкции деградированных естественных кормовых угодий Западной Сибири (метод. реком.) / А.М. Мустафин, А.Г. Тюрюков, К.В. Фи-липпов, В.В. Данилова и др. / Россельхоз-академия. ГНУ СибНИИ кормов; ГНУ СибИМЭ. – Новосибирск, 2010. – 34 с.

## REFERENCES

1. **Lastochkin I.P.** Uluchshenie estestvennykh senokosov i pastbischch. – L.: Leningradskii vet. in-t, 1983. – 55 s.
2. **Mnogovariantnye** resurso- i energosberegay-ushchie tekhnologii korennogo uluchsheniya osnovnykh tipov prirodnikh kormovykh ugo-dii po zonam strany (rekomendatsii) / A.A. Ku-tuzova, A.A. Zотов, D.M. Teberdiev, A.G. Ty-uryukov i dr. – M.: FGU RTsSK, 2008. – 50 s.
3. **Krylova N.P.** Primenie minimal'noi ob-robotki derniny pri sozdaniii i uluchshenii seno-kosov i pastbischch. – M.: Agropromin-form, 1990. – 58 s.
4. **Marchenko O.S., Ivanov V.Ya., Fanfaro-ni Yu.V., Ius L.N.** Polosnyi podsev trav v derninu // Kormoprovodstvo. – 1987. – № 12. – S. 26–27.
5. **Mustafin A.M., Tyuryukov A.G.** Vliyanie sposobov i norm vyseva lyutserny pri polosnoi obra-botke derniny na urozhainost' raznotravno-zlakovogo luga // Vestn. Ros. akad. s.-kh. nauk. – 2009. – № 4. – S. 59–62.
6. **Mustafin A.M., Tyuryukov A.G.** Effek-tivnost' razlichnykh priemov uluchsheniya poimennyykh lu-gov v Zapadnoi Sibiri // Vestn. Ros. akad. s.-kh. nauk. – 2004. – № 6. – S. 56–59.
7. **Tyuryukov A.G.** Priemy uluchsheniya poi-mennyykh lugov tsentral'noi chasti Obi // Kor-moprovod-stvo. – 2004. – № 10. – S. 10–11.
8. **Mustafin A.M., Tyuryukov A.G.** Polosnoi podsev bobovykh trav – sposob uluchsheniya degradiro-vannykh senokosov Zapadnoi Si-biri // Kormoprovodstvo. – 2007. – № 3. – S. 26.

9. **Metodika** opytov na senokosakh i pastbishchakh.– M.: VNII kormov, 1971. – Ch. 1. – 174 s.
10. **Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kul'turami.** – M., 1987. – 196 s.
11. **Dospekhov B.A.** Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – 416 s.
12. **Mustafin A.M., Tyuryukov A.G.** Sravnitel'naya otsenka mnogoletnikh bobovykh trav pri polos-nom podseve v degradirovannyi lug Zapadnoi Sibiri // Sib. vestn. s.-kh. nauki. – 2010. – № 6. – S. 32–37.
13. **Mustafin A.M., Tyuryukov A.G.** Vliyanie polosnogo podseva espartseta peschanogo na urozhai-nost' degradirovannogo senokosa // Kormoproizvodstvo. – 2010. – № 11. – S. 3–5.
14. **Mustafin A.M., Tyuryukov A.G.** Vliyanie sposobov polosnogo podseva lyutserny na uluchshenie degradirovannogo luga // Kormoproizvodstvo. – 2011. – № 12. – S. 14–16.
15. **Uskorennoe osvoenie zaleznykh zemel'** pod senokosy i pastbischha v Sibiri (nauch.-tekhn. poso-bie) / N.I. Kashevarov, A.M. Mustafin, A.G. Tyuryukov, K.V. Filippov i dr. – Novosibirsk, 2015. – 58 s.
16. **Malozatratnye tekhnologii rekonstruktsii degradirovannykh estestvennykh kormovskykh ugodii Zapadnoi Sibiri (metod. rekom.)** / A.M. Mustafin, A.G. Tyuryukov, K.V. Filippov, V.V. Danilova i dr. / Rossel'khozakademiya. GNU SibNII kormov; GNU SibIME. – Novosibirsk, 2010. – 34 s.

## TECHNIQUES FOR IMPROVING DEGRADED HAYLANDS IN THE WEST SIBERIAN FOREST STEPPE

**K.V. FILIPPOV, Junior Researcher,  
A.M. MUSTAFIN, Doctor of Science in Agriculture, Head Researcher,  
A.G. TYURYUKOV, Candidate of Science in Agriculture, Lead Researcher**

*Siberian Research Institute of Fodder Crops, SFSCA RAS  
Krasnoobsk, Novosibirsk Region, 630501, Russia  
e-mail: sibkorma@ngs.ru*

Results are given from studies (2006–2010) on forming high-yielding perennial legume grasslands using different techniques for degraded sod tillage. The most effective techniques have been established that contribute to increasing yields, fodder quality and productive life of haylands. The content of perennial leguminous grasses in the herbage composition at different techniques was recorded as follows: 91% at sod plowing, 82 at rotary tillage, and 74% at disking. The maximum yields of green and dry mass of 17.3 and 3.64 tons per ha have been obtained in the variant of amelioration (plowing + disking), which is 3.6 times higher than controls. It was found that amelioration of degraded haylands increased the output of fodder units up to 1.74 tons per ha, and that of digestible protein to 0.25 tons per ha. The amount of digestible protein per fodder unit made up 140 g. When disking sod, these parameters were 1.55 t/ha, 0.22 t/ha, and 135 g, respectively. At direct drilling of perennial legumes into degraded grassland, the variant with strips of 60 cm wide was remarkable. The yield of fodder units made up 1.61 t/ha, that of digestible protein 0.18 t/ha. The control variant (degraded hayland) showed the yield of fodder units of 0.38 t/ha, digestible protein of 0.025 t/ha. Economic assessment of techniques for improving degraded haylands has shown that direct drilling of perennial legumes turned out to be most effective for the West Siberian forest steppe. The net income, depending on a direct drilling variant, amounted to 1439–1641 rubles per ha, profitability 71–87%. When ameliorated, the economic indicators were slightly lower – 1520 rubles per ha and 57%, respectively.

**Keywords:** herbage, yield, degraded hayland, botanical composition, fodder unit, direct drilling, perennial leguminous grasses.

*Поступила в редакцию 04.10.2017*