

in 100 g of berries was on average 5.79...6.40 %. The amount of sugars in the berries of the Zenga Zengana and Zhanna varieties was more stable over the years. The Asia and Carmen varieties had titrated acidity in berries at an optimal level (0.8...1.0 %). Favorable values of the sugar-acid index were noted in the Zenga Zengana, Asia and Carmen varieties. The amount of ascorbic acid in strawberry berries, depending on the variety and agrometeorological conditions, varies from 38.0 to 88.0 mg %, anthocyanins – on average from 33.8 to 40.7 mg %. When developing new types of garden strawberries with improved biochemical composition of berries for the maximum amount of dry substances and sugars in berries, the optimal content of titrated organic acids in them, a harmonious combination of sugars and organic acids in fruits, it is advisable to use the Carmen and Asia varieties as a source of valuable economic characteristics.

Key words: garden strawberry, variety, fruits, agrometeorological conditions, biochemical composition, correlation.

For citation: Dulov M. I., Antipenko M. I. Influence of varieties and agrometeorological conditions on the biochemical composition of berries of garden strawberry in the Middle Volga region // Bulletin of the Izhevsk State Agricultural Academy. 2024; 4(80): 31-40. (In Russ.). https://doi.org/10.48012/1817-5457_2024_4_31-40.

Authors:

M. I. Dulov✉, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Leading Researcher, <https://orcid.org/0000-0002-7118-9520>;

M. I. Antipenko, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, <https://orcid.org/0000-0002-8255-7114>

Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants 'Zhiguli Gardens', 100,

Experimental gardening station, Samara, Russia, 443072

✉dulov-tehfak@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare that they have no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 17.06.2024; одобрена после рецензирования 09.10.2024;

принята к публикации 26.11.2024.

The article was submitted 17.06.2024; approved after reviewing 09.10.2024; accepted for publication 26.11.2024.

Научная статья

УДК 633.2.03(255):631.531.04

DOI 10.48012/1817-5457_2024_4_40-46

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УСКОРЕННОГО ПЕРЕЗАЛУЖЕНИЯ ПОЙМЕННОГО ЛУГА

Еряшев Александр Павлович ✉, Гурьянов Александр Михайлович

Мордовский НИИСХ – филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, Саранск, Россия

✉eryashev_alex@mail.ru

Аннотация. Цель исследований – научное обоснование высокой продуктивности, динамики ботанического состава, экономической и энергетической эффективности агроценозов наиболее распространенных бобовых многолетних трав с тимофеевкой при ускоренном перезалужении пойменного луга в условиях Республики Мордовия. Опыты выполнены в 2018–2021 гг. на пойме р. Тавла в ГУП «Луховское» городского округа г. Саранска. Сравнивалась продуктивность естественного неуплощенного пойменного луга и травостоев из тимофеевки луговой (8 кг/га) без удобрений, на фоне $P_{80}K_{100}$, $P_{80}K_{100} + N_{90} + N_{60}$, смеси тимофеевки луговой с люцерной синегридной и козлятником восточным, люцерны и козлятника на фоне $P_{80}K_{100}$ при ускоренном перезалужении. Нормы высева люцерны 12, козлятника 30 кг/га семян 100 %-ной посевной годности. В смесях норма высева злакового 30 % и бобового компонента 70 % от нормы, применяемой в одновидовом посеве. Показана эффективность коренного улучшения естественного луга тимофеевкой луговой, бобовыми травами и их смесями на неуплощенном и удобренных фонах минерального питания. Выявлено, что в среднем за годы исследований наибольший сбор переваримого протеина (1,33 т/га), максимальная стоимость продукции (78,9 тыс. руб./га), сбор валовой энергии (182,3 ГДж/га) условно чистый (58,4 тыс. руб./га) и энергетический доход (58,4 ГДж/га), экономический эффект

(44,4 тыс. руб./га) были на посевах люцерны на фоне $P_{80}K_{100}$. Внесение азотных удобрений способствовало снижению доли разнотравья в посевах тимфеевки (до 33–43 %). Наиболее конкурентоспособной оказалась люцерна и ее смеси с тимфеевкой, доля бобового компонента в агроценозе составила 92–98 %.

Ключевые слова: естественный пойменный луг, тимфеевка луговая, бобовые многолетние травы, переваримый протеин, стоимость продукции, затраты, чистый доход, рентабельность, себестоимость сухого вещества, энергетический доход, биоэнергетический коэффициент, коэффициент энергетической эффективности.

Для цитирования: Еряшев А. П., Гурьянов А. М. Эффективность ускоренного перезалужения пойменного луга // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 4(80). С. 40–46. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2024_4_40-46.

Актуальность. В последние годы в Российской Федерации из-за большого количества санкций возникла необходимость замены продуктов животноводства, завозимых с Запада, на отечественные. По этой причине остро встал вопрос создания прочной кормовой базы в целях интенсификации животноводства и обеспечения населения высококачественными и высокобелковыми продуктами питания. В связи с этим требуется повысить производство высокобелковых кормов, имеющих полный набор аминокислот, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов.

Резервом производства растительного белка служит улучшение природных кормовых угодий. Их продуктивность возможно повысить в основном за счет удовлетворения потребности луговых трав в азоте. Сеяные бобово-злаковые травосмеси являются основой использования биологического азота в луговодстве [12, 14].

Многими исследователями отмечено существенное повышение продуктивности многолетних мятликовых трав при внесении удобрений, регуляторов роста и жидких комплексных удобрений [3, 8, 11]. Следует иметь в виду, что применение высоких доз азота способствует загрязнению нитратами внешней среды – водоемов, грунтовых вод и т.д. Такая опасность исключается при усвоении растениями азота из воздуха симбиотическим путем. Этой возможностью обладают бобовые многолетние травы благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями, их использование при улучшении естественных кормовых угодий позволит снизить затраты на азотные удобрения, их транспортировку и внесение. Клубеньковые бактерии реагируют на динамику почвенной влажности, отчуждение листьев, угнетение фотосинтеза, повреждение болезнями и вредителями растений, что может вызвать их отмирание, причем оно протекает после укуса или стравливания [1, 6, 7].

Бобовые и их смеси с мятликовыми многолетними травами могут накапливать в по-

чве минерального азота столько же, сколько и внесенные органические и минеральные удобрения [10]. На урожайность пастбищ и сенокосов влияет эффективное использование азота бобовыми травами, причем они без азотных туков способны давать такую же продуктивность, что и злаковые травостой с внесением 60–150 кг/га азота без орошения и 240–300 кг/га – при орошении [2, 15, 16].

Однако в конкретных почвенно-климатических условиях для создания научно обоснованной системы кормопроизводства целесообразно уточнить эффективность перезалужения лугов мятликовыми, бобовыми травами и их смесями. Подобные исследования в Республике Мордовия не выполнялись, чем и вызвана необходимость закладки нашего опыта.

Цель исследований: научное обоснование высокой продуктивности, динамики ботанического состава, экономической и энергетической эффективности агроценозов наиболее распространенных бобовых многолетних трав с тимфеевкой при ускоренном перезалужении пойменного луга в условиях Республики Мордовия.

Задачи: выявить влияние ускоренного перезалужения на продуктивность и ботанический состав травостоя; установить эффективность перезалужения пойменных лугов бобовыми и бобово-мятликовыми травами.

Материал и методы исследования. Закладка опыта осуществлена в 2018 г. в пойме р. Тавла в ГУП «Луховское» городского округа г. Саранска Республики Мордовия на типичной тяжелосуглинистой дерновой почве по следующей схеме: 1) луг пойменный (контроль); 2) перезалужение ускоренное с посевом: тимфеевка без удобрений; 3) тимфеевка + фон ($P_{80}K_{100}$); 4) тимфеевка + N_{90} + N_{60} + фон; 5) тимфеевка + люцерна + фон; 6) тимфеевка + козлятник + фон; 7) люцерна + фон; 8) козлятник + фон.

Площадь делянки 40 м² (1,6×25 м) при систематическом размещении, повторность – четырехкратная. Объектами исследований были

многолетние травы районированных в Республике Мордовия сортов: тимфеевка – Мордовская местная, люцерна – Кемлянская местная, козлятник – Ялгинский. Одновидовой посев их выполнен нормами: тимфеевка – 8, люцерна – 10, козлятник – 30 кг/га. В смесях эти показатели составили для тимфеевки 30 %, люцерны и козлятника – 70 % от одновидовых посевов.

Ускоренное перезалужение пойменного луга осуществлялось согласно рекомендациям для региона. Для создания фосфорно-калийного фона ($P_{80}K_{100}$) использовали двойной гранулированный суперфосфат (46 %), калий хлористый (60 %), их вносили перед вспашкой дернины, а в последующие годы – после второго укоса. Под тимфеевку луговую азотные удобрения (аммиачная селитра 34 %) применяли весной по таломерзлой почве (N_{90}) и после укоса (N_{60}). Беспокровный посев сеялкой СН-16 осуществлен 16.07.2018 г.

В своих исследованиях анализы, расчеты и наблюдения выполняли по общепринятым методикам. Определение урожая зеленой массы осуществляли укосным методом. Ботанический состав травостоев проведен путем отбора с каждой делянки в четырехкратной повторности растительных образцов по 1 кг, выделением с них и взвешиванием тимфеевки, люцерны, козлятника, несеяных мятликовых трав и разнотравья; составляющие компоненты выражали в процентах от общей массы образца. Содержание общего азота, сырого жира, сырой золы, сырой клетчатки в растениях естественного луга, трав и травосмесей по современным методикам определяли в ФГБУ «Станция агрохимической службы «Мордовская». Питательность травостоев по концентрации переваримого протеина, валовой энергии, энергетических кормовых единиц рассчитывали расчетным методом по результатам химического анализа, с использованием коэффициентов переваримости по М. Ф. Томмэ [13]. Закладка опытов, обработка результатов исследований осуществлялась по Б. М. Доспехову [4]. Экономическую эффективность рассчитывали по методике определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой техники и рационализаторских предложений [9]. Биоэнергетическую эффективность определяли по методике А. П. Еряшева [5].

Агрометеорологические условия в годы исследований были не одинаковыми. Так, в 2018 г. период от посева до прекращения ве-

гетации трав был переувлажненным ($ГТК = 2,0$). В 2019 г. развитие трав шло при слабой засухе ($ГТК = 0,8$). В 2020 и 2021 гг. формирование урожая протекало при избыточном увлажнении ($ГТК = 1,4$ и $2,8$).

Результаты исследований и их обсуждение. Нами установлено, что наибольший сбор переваримого протеина (1,33 т/га) в среднем за три года исследований обеспечила люцерна на фоне $P_{80}K_{100}$ (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние ускоренного перезалужения пойменного луга на сбор переваримого протеина (в среднем за 2019–2021 гг.)

Варианты опыта	Сбор переваримого протеина, т/га	Прибавка к контролю	
		т/га	%
1. Луг пойменный (контроль)	0,17	–	–
2. Перезалужение ускоренное с посевом: тимфеевка без удобрений:	0,17	–	–
3. Тимфеевка + фон ($P_{80} K_{100}$)	0,24	0,07	41,2
4. Тимфеевка + N_{90} + N_{60} + фон	0,51	0,34	200,0
5. Тимфеевка + люцерна + фон	1,13	0,96	564,2
6. Тимфеевка + козлятник + фон	0,34	0,17	100,0
7. Люцерна + фон	1,33	1,16	682,3
8. Козлятник + фон	0,46	0,29	170,6
НСР ₀₅	0,09	–	–

Без использования азотных удобрений здесь было получено его в 2,6 раза больше, чем на варианте с тимфеевкой с применением N_{150} ; в 1,2 раза, чем в тимфеечно-люцерновой смеси; в 3,9–2,9 раза, чем в тимфеечно-козлятниковой смеси и в одновидовом посеве козлятника; в 5,5 раза, чем тимфеевка + $P_{80}K_{100}$; в 7,8 раза, чем тимфеевка без удобрений и в естественном травостое.

Посев тимфеевки без удобрений не способствовал повышению сбора переваримого протеина по сравнению с естественным пойменным лугом. Фосфорно-калийные удобрения увеличили данный показатель на 41,1 %, а внесение азота (N_{150}) на этом фоне – на 112,5 %. На каждый килограмм азота получено 1,8 кг переваримого протеина. В среднем за годы исследований ботанический анализ травостоя показал, что на пойменном лугу разнотравье преобладало над мятликовыми травами (табл. 2). В по-

севах тимфеевки на естественном фоне отмечена высокая доля разнотравья. Она снижалась с внесением фосфорно-калийных удобрений, а еще значительнее на их фоне – азотных удобрений.

В тимфеечно-люцерновой смеси преобладал бобовый компонент, хорошо развитый травостой люцерны угнетал как тимфеевку, так и разнотравье. Аналогичная закономерность отмечена и в посевах люцерны. В тимфеечно-козлятниковом агроценозе имела высокая доля разнотравья, что связано с изреженностью козлятника. Подобная же тенденция наблюдалась в его посевах без тимфеевки.

В современных условиях необходимо не только учитывать, насколько любая технология способствует повышению продуктивно-

сти и качества продукции, но и его экономическую и энергетическую целесообразность (табл. 3, 4).

Нами выявлено, что ускоренное перезалужение способствовало увеличению затрат труда по сравнению с неуплощенным лугом (табл. 3). Максимальными они были в вариантах с посевами тимфеечно-люцерновой смеси и люцерны с внесением $P_{80}K_{100}$, что связано прежде всего с большими затратами на транспортировку продукции. Если принять затраты труда по использованию травостоя неуплощенного луга за 100 %, то для тимфеечно-люцерновой смеси и люцерны они составили 342 и 312 %. Однако в указанных вариантах отмечены минимальные значения данного показателя на тонну сухого вещества.

Таблица 2 – Ботанический состав травостоя, % к сырой массе (в среднем за 2019–2021 гг.)

Варианты опыта	Тимфеевка		Бобовые		Несеянные мятликовые		Разнотравье	
	Укосы							
	1-й	2-й	1-й	2-й	1-й	2-й	1-й	2-й
1. Луг пойменный (контроль)	–	–	–	–	22	27	78	73
2. Перезалужение ускоренное с посевом: тимфеевка без удобрений	35	34	1	–	–	–	64	66
3. Тимфеевка + фон ($P_{80}K_{100}$)	39	41	–	–	4	–	57	59
4. Тимфеевка + $N_{90} + N_{60}$ + фон	67	57	–	–	–	–	33	43
5. Тимфеевка + люцерна + фон	4	5	93	94	–	–	3	1
6. Тимфеевка + козлятник + фон	23	20	30	24	–	–	47	56
7. Люцерна + фон	–	–	92	98	–	–	8	2
8. Козлятник + фон	–	–	44	47	–	2	56	51

Таблица 3 – Экономическая эффективность ускоренного перезалужения пойменного луга на основе использования биологического азота (в среднем за 2018–2021 гг. в расчете на 1 га)

Варианты опыта	Затраты труда, чел./час			Себестоимость 1 т/тыс. руб.			На 1 га			Уровень рентабельности, %	Экономическая эффективность, тыс. руб./га
	на 1 га	%	на 1 т сухого вещества	сухого вещества	ЭКЕ	переваримого протеина	прямые затраты, тыс. руб.	стоимость продукции, тыс. руб.	условно чистый доход, тыс. руб.		
1	9,0	100	3,4	1,36	1,80	20,59	3,5	17,5	14,0	400	–
2	13,0	146	5,2	3,06	3,89	44,12	7,5	17,4	9,9	132	4,1
3	14,5	163	4,6	3,75	4,76	50,00	12,0	22,7	10,7	89	3,3
4	19,0	209	3,5	3,42	4,20	36,08	18,4	39,4	21,0	114	7,0
5	30,5	342	3,2	2,18	2,40	18,05	20,4	76,3	55,9	274	41,9
6	15,5	174	4,0	4,65	5,16	52,64	17,9	31,2	13,3	74	0,7
7	27,7	312	3,1	2,26	2,34	15,41	20,5	78,9	58,4	284	44,4
8	14,5	162	4,4	5,84	6,51	42,17	19,4	26,8	7,4	38	6,6

Примечание: варианты опыта: 1) луг пойменный (контроль); 2) перезалужение ускоренное с посевом: тимфеевка без удобрений; 3) тимфеевка + фон ($P_{80}K_{100}$); 4) тимфеевка + $N_{90} + N_{60}$ + фон; 5) тимфеевка + люцерна + фон; 6) тимфеевка + козлятника + фон; 7) люцерна + фон; 8) козлятник + фон.

Таблица 4 – Энергетическая эффективность ускоренного перезалужения пойменного луга (в среднем за 2018–2021 гг. в расчете на 1 га)

Варианты опыта	Сбор валовой энергии, ГДж	Затраты энергии, ГДж	Баланс энергии, ГДж	Биоэнергетический коэффициент	Коэффициент энергетической эффективности	Энергоемкость 1 т сухого вещества, ГДж
1. Луг пойменный (контроль)	40,09	2,34	37,75	17,1	16,1	0,91
2. Перезалужение ускоренное с посевом: тимофеевка без удобрений	40,18	5,02	35,16	8,0	7,0	2,04
3. Тимофеевка + фон (P ₈₀ K ₁₀₀)	53,76	9,24	44,25	5,8	4,8	2,89
4. Тимофеевка + N ₉₀ + N ₆₀ + фон	90,38	14,17	76,21	6,4	5,4	2,63
5. Тимофеевка + люцерна + фон	175,03	15,71	159,3	11,1	10,1	1,68
6. Тимофеевка + козлятник + фон	72,00	13,78	58,22	5,2	4,2	3,58
7. Люцерна + фон	182,31	15,78	166,53	11,6	10,6	1,74
8. Козлятник + фон	62,08	14,94	47,14	4,2	3,2	4,50

Минимальная себестоимость тонны сухого вещества и энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) отмечена на естественном лугу, за ним следуют варианты ускоренного перезалужения с внесением P₈₀K₁₀₀ и посевом тимофеевки в смеси с люцерной и люцерны. В остальных вариантах данный показатель был существенно выше. Однако минимальная себестоимость тонны переваримого протеина выявлена на посевах люцерны, что обусловлено высоким сбором сухого вещества и большим содержанием переваримого протеина.

Максимальная стоимость продукции (ЭКЕ) была при использовании люцерны для перезалужения на фоне P₈₀K₁₀₀. Здесь же и с посевом в смеси с тимофеевкой имелись преимущественные затраты на гектар. Посев люцерны при ускоренном перезалужении с внесением P₈₀K₁₀₀ способствовал получению наибольшего условно чистого дохода, уровня рентабельности (по вариантам ускоренного перезалужения) и экономического эффекта.

В современном растениеводстве экономическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур уступает энергетической, которая не заменяет, а лишь дополняет и расширяет возможности экономического анализа. Основная роль данного метода заключается в том, что возможности использования техногенной энергии в земледелии ограничены.

Нами выявлено, что наибольший сбор валовой энергии, затраты и баланс энергии при коренном улучшении обеспечили посеvy люцерны. Однако преимущественный биоэнергетический сбор и коэффициент энергетической эффективности отмечены в варианте с использованием естественного луга. Хотя при срав-

нении вариантов ускоренного перезалужения эти показатели преобладали у люцерны.

Ускоренное перезалужение способствовало увеличению энергоемкости тонны сухого вещества в 1,85–4,94 раза по сравнению с улучшенным лугом. Тем не менее в вариантах коренного улучшения минимальной она была в посевах тимофеевки в смеси с люцерной.

Вывод. В результате исследований выявлено, что ускоренное перезалужение пойменных лугов повышает их продуктивность. В среднем за три года максимальный сбор переваримого протеина имели посеvy люцерны с внесением удобрений P₈₀K₁₀₀ (1,33 т/га), при этом получен наибольший условно чистый доход (58,4 тыс. руб./га), баланс энергии (58,4 ГДж/га), экономический эффект (44,4 тыс. руб./га), минимальная себестоимость переваримого протеина (15,41 тыс. руб./т). Применение азота привело к снижению доли разнотравья в посевах тимофеевки (до 33–43 %). Высокая конкурентоспособность отмечена у люцерны и ее смеси с тимофеевкой.

Список источников

1. Барашкова Н. В., Габышева Л. К., Федорова А. И. Влияние последствий минерального режима питания на биохимический состав и питательность долголетнего фитоценоза в условиях среднетаежной подзоны Якутии // Кормопроизводство. 2022. № 2. С. 14–19.
2. Боженков А. В. Влияние макро- и микроудобрений, их сочетаний на урожайность и качество зеленой массы клевера лугового в условиях неблагоприятного засушливого и благоприятного влажного годов в Костромской области // Кормопроизводство. 2022. № 2. С. 16–20.
3. Вагунин Д. А., Иванова Н. Н. Луговые сеяные агроценозы на основе перспективных многолетних

трав в условиях Верхневолжья // Кормопроизводство. 2022. № 5. С. 3–7.

4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. 5-е изд., перераб. и доп. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

5. Еряшев А. П., Василькин В. М. Методические указания по расчету энергетической эффективности технологии сельскохозяйственных культур. Саранск, 2013. 24 с.

6. Применение ростостимулирующих бактерий на кормовых травах // Достижения науки и техники АПК / Е. В. Кузина, С. Р. Мухаматдырова, Ю. Ю. Шарипова, Т. Ю. Коршунова. 2022. № 36 (7). С. 43–48.

7. Кузина Е. В., Тимошкин О. А. Урожайность и биологическая эффективность возделывания смешанных посевов люцерны изменчивой и костреца безостого // Достижения науки и техники АПК. 2022. № 36 (7). С. 12–18.

8. Кшникаткина А. Н., Тимошкин О. А., Ревнивцев П. В. Приемы повышения продуктивности овсяницы тростниковой // Нива Поволжья. 2018. № 3 (48). С. 38–44.

9. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений: рекомендации / НИИСХ Северо-Востока. Киров, 2006. 35 с.

10. Привалова К. Н. Закономерности изменения качества корма при использовании многовариантных пастбищных технологий с многолетними фитocenозами // Кормопроизводство. 2022. № 9. С. 12–15.

11. Ревнивцев П. В. Влияние некорневой подкормки минеральными и микроэlementными удобрениями на продуктивность тимофеевки луговой: сборник статей. Пенза, 2018. С. 193–196.

12. Тимошкина О. Ю., Тимошкин О. А., Тимошук Е. В. Продуктивность смешанных агрофитocenозов клевера ползучего и мятликовых трав в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Кормопроизводство. 2022. № 3. С. 3–9.

13. Томмэ М. Ф. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Москва: Колос, 1969. 166 с.

14. Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П. Районирование Дальнего Востока для оценки перспектив развития сельского хозяйства // Достижения науки и техники АПК. 2022. № 36 (4). С. 61–65.

15. Шишилов И. А., Хонина О. В. Эффективные режимы использования улучшенных сенокосов и пастбищ в системе пастбищеоборота // Достижения науки и техники АПК. 2022. № 36 (5). С. 21–25.

16. Противоэрозийная мелиорация в Республике Татарстан / М. М. Хисматуллин, А. Р. Валиев, М. М. Хисматуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2022. Т. 17. № 2 (66). С. 47–54.

References

1. Barashkova N. V., Gabysheva L. K., Fedorova A. I. Vliyanie posledejstvija mineral'nogo rezhima pitaniya na biohimicheskij sostav i pitatel'nost' dolgoletnego fitocenoz v usloviyah srednetazhnoj podzony Yakutii // Kormoproizvodstvo. 2022. № 2. С. 14–19.

2. Bozhenkov A. V. Vliyanie makro- i mikroudobrenij, ih sochetanij na urozhajnost' i kachestvo zelenoj massy klevera lugovogo v usloviyah neblagopriyatnogo zasushlivogo i blagopriyatnogo vlazhnogo godov v Kostromskoj oblasti // Kormoproizvodstvo. 2022. № 2. С. 16–20.

3. Vagunin D. A., Ivanova N. N. Lugovye seyanye agrocenozy na osnove perspektivnyh mnogoletnih trav v usloviyah Verhnevolzh'ya // Kormoproizvodstvo. 2022. № 5. С. 3–7.

4. Dospikhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij) / B. A. Dospikhov. 5-e izd., pererab. i dop. Moskva: Agropromizdat, 1985. 351 s.

5. Eryashev A. P., Vasil'kin V. M. Metodicheskie ukazaniya po raschetu energeticheskoj effektivnosti tekhnologii sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Saransk, 2013. 24 s.

6. Primenenie rostostimuliruyushchih bakterij na kormovyh travah // Dostizheniya nauki i tekhniki APK / E. V. Kuzina, S. R. Muhamatdyarova, Yu. Yu. Sharipova, T. Yu. Korshunova. 2022. № 36 (7). С. 43–48.

7. Kuzina E. V., Timoshkin O. A. Urozhajnost' i biologicheskaya effektivnost' vozdelvaniya smeshannyh posevov lyucerny izmenchivoj i kostreca bezostogo // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2022. № 36 (7). С. 12–18.

8. Kshnikatkina A. N., Timoshkin O. A., Revnivcev P. V. Priemy povysheniya produktivnosti ovyanicy trostnikovoj // Niva Povolzh'ya. 2018. № 3 (48). С. 38–44.

9. Metodika opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti ispol'zovaniya v sel'skom hozyajstve rezul'tatov nauchno-issledovatel'skih rabot, novej tekhniki, izobretenij i racionalizatorskih predlozhenij: rekomendacii / NIISKH Severo-Vostoka. Kirov, 2006. 35 s.

10. Privalova K. N. Zakonomernosti izmeneniya kachestva korma pri ispol'zovanii mnogovariantnyh pastbishchnykh tekhnologij s dolgoletnimi fitocenozami // Kormoproizvodstvo. 2022. № 9. С. 12–15.

11. Revnivcev P. V. Vliyanie nekornevoj podkormki mineral'nymi i mikroelementnymi udobreniyami na produktivnost' timofeevki lugovoj: sbornik statej. Penza, 2018. С. 193–196.

12. Timoshkina O. Yu., Timoshkin O. A., Timoshchuk E. V. Produktivnost' smeshannyh agrofitocenozov klevera polzuchego i myatlikovykh trav v usloviyah lesostepi Srednego Povolzh'ya // Kormoproizvodstvo. 2022. № 3. С. 3–9.

13. Tomme M. F. Normy i raciony kormleniya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh. Moskva: Kolos, 1969. 166 s.

14. Trofimov I. A., Trofimova L. S., Yakovleva E. P. Rajonirovanie Dal'nego Vostoka dlya ocenki perspektiv razvitiya sel'skogo hozyajstva // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2022. № 36 (4). С. 61–65.

15. Shipilov I. A., Honina O. V. Effektivnyye rezhimy ispol'zovaniya uluchshennykh senokosov i pastbishch v sisteme pastbishcheoborota // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2022. № 36 (5). S. 21–25.

16. Protivoerozionnaya melioraciya v Respublike Tatarstan / M. M. Hismatullin, A. R. Valiev, M. M. Hismatullin [i dr.] // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. T. 17. № 2 (66). S. 47–54.

Сведения об авторах:

А. П. Ерышев [✉], доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

А. М. Гурьянов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-2642-1498>

Мордовский НИИСХ – филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, ул. Мичурина, 5,

п. Ялга, Саранск, Россия, 430904

[✉]eryashev_alex@mail.ru

Original article

EFFICIENCY OF ACCELERATED RE-GRASSING OF FLOODPLAIN MEADOWS

Alexander P. Yeryashev [✉], **Alexander M. Guryanov**

Mordovian Research Institute of Agriculture –

Branch of the Federal Agricultural Research Centre of the North-East, Saransk, Russia

[✉]eryashev_alex@mail.ru

Abstract. *The purpose of the research is to provide the scientific rationale of high productivity, dynamics of botanical composition, economic and energy efficiency of agrocenosis of the most common leguminous perennial timothy grasses during the express regeneration of a floodplain meadow in the Republic of Mordovia. The experiments were carried out in the floodplain of the Tavla River in the Lukhovskoye state unitary enterprise of the city district of Saransk in 2018–2021. We compared the productivity of a natural unimproved floodplain meadow and grass stands of common timothy (8 kg/ha) without fertilizers, with the introduction of $P_{80}K_{100}$, $P_{80}K_{100} + N_{90} + N_{60}$, a mixture of common timothy with purple hybrid alfalfa and eastern galega, of alfalfa and eastern galega with the introduction of $P_{80}K_{100}$ during the accelerated re-grassing. The seeding rate of alfalfa is 12, galega is 30 kg / ha of seeds with 100 % of sowing validity. The mixtures have the seeding rate amounted to 30 % of cereals and 70 % of the legume component of the norm used in single-species sowing. The effectiveness of the fundamental improvement of the natural meadow with common timothy, leguminous grasses and their mixtures without using fertilizers and with mineral nutrients fertilization was shown. It was revealed that on average over the years of research the alfalfa crops with $P_{80}K_{100}$ introduction had the largest gathering of digestible protein (1.33 t/ha), the maximum cost of production (78.9 thousand rubles/ha), the yield of gross energy (182.3 GJ/ha), the net operating (58.4 thousand rubles/ha) and energy profit (58.2 GJ/ha), the economic effect (44.4 thousand rubles/ha). The application of nitrogen fertilizers contributed to a decrease in the proportion of wild grasses in timothy crops (up to 33–43 %). Alfalfa and its mixtures with timothy turned out to be the most competitive, the share of the legume component in the agrocenosis was 92–98 %.*

Key words: natural floodplain meadow, common timothy, leguminous perennial grasses, digestible protein, cost of production, costs, net profit, profitability, cost of dry matter, energy profit, bioenergetic coefficient, energy efficiency factor.

For citation: Yeryashev A. P., Guryanov A. M. Efficiency of accelerated re-grassing of floodplain meadows. *The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy*. 2024; 4(80): 40-46. (In Russ.). https://doi.org/10.48012/1817-5457_2024_4_40-46.

Authors:

A. P. Yeryashev [✉], Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

A. M. Guryanov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0003-2642-1498>

Mordovian Research Institute of Agriculture – Branch of the Federal Agricultural Research Centre

of the North-East, 5 Michurina St., Yalga, Saransk, Russia, 430904

[✉]eryashev_alex@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare that they have no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 10.04.2024; одобрена после рецензирования 24.04.2024;

принята к публикации 26.11.2024.

The article was submitted 10.04.2024; approved after reviewing 24.04.2024; accepted for publication 26.11.2024.