

Дмитрий Александрович Вагунин

Федеральный исследовательский центр «Почвенный институт им. В.В. Докучаева», старший научный сотрудник отдела мелиоративного земледелия, кандидат сельскохозяйственных наук, Москва, Россия, e-mail: dmitri306@yandex.ru

Надежда Николаевна Иванова

Федеральный исследовательский центр «Почвенный институт им. В.В. Докучаева», старший научный сотрудник отдела мелиоративного земледелия, кандидат сельскохозяйственных наук, Москва, Россия, e-mail: dmitri306@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ СМЕШАННЫХ И ОДНОВИДОВЫХ ПОСЕВОВ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В ЛАНДШАФТАХ ГУМИДНОЙ ЗОНЫ

Цель исследования – оценка продуктивности и питательности кормовых агрофитоценозов сенокосного типа с использованием новых сортов козлятника восточного на осушаемых землях гумидной зоны. Изучались кормовые агроценозы сенокосного типа на основе новых сортов козлятника восточного. На протяжении 2015–2019 гг. в условиях гумидной зоны были определены наиболее продуктивные травостои, их морфометрические показатели и конкурентные способности изучаемых трав. В смешанных посевах урожайность сенокосных травостоев находилась в пределах 5,4–8,0 т/га сухой массы. Максимальная урожайность сена (6,6–8,0 т/га) получена на глееватой почве при выращивании травосмеси козлятник восточный сорта Кривич + двукисточник тростниковый + кострец безостый + тимофеевка луговая. Выход кормовых единиц по вариантам опыта распределялся от 4,7 до 6,8 тыс/га. Протеиновая насыщенность травостоев в одновидовых посевах козлятника составляла в среднем 16,7–18,4 %, а в смеси со злаковыми травами – 12,0–15,0 %. Засоренность посевов снижалась при возделывании козлятника восточного в смеси с сеянными травами, такими как двукисточник тростниковый, кострец безостый и тимофеевка луговая. Наибольшей конкурентоспособностью в травостоях обладал козлятник восточный сорта Кривич, в чистом посеве на его долю приходилось 66,9–82,6 %, в смеси со злаковыми травами – 24,5–32,1 %. Полученные экспериментальные данные показывают, что козлятник восточный обладает высокой облиственностью – 48,0–56,9 %. Травостои на его основе интенсивно накапливали зеленую массу, обеспечивали стабильно высокую урожайность в течение всего периода наблюдений. Динамика побегообразования бобово-злаковых травостоев показывала, что густота травостоя козлятника восточного в среднем за пять лет использования варьирует от 36 шт/м² в смешанных посевах до 166 шт/м² в одновидовых. Смешанные посевы бобово-злаковых растений позволили получить сбалансированный в сахаро-протеиновом отношении корм.

Ключевые слова: козлятник восточный, бобово-злаковый, сорт, сенокос, продуктивность, травостой.

Dmitry A. Vagunin

Federal Research Center "Soil Institute after V.V. Dokuchaev," senior researcher at the Department of Reclamation Agriculture, candidate of agricultural sciences, Moscow, Russia, e-mail: dmitri306@yandex.ru

Nadezhda N. Ivanova

Federal Research Center "Soil Institute after V.V. Dokuchaev," senior researcher at the Department of Reclamation Agriculture, candidate of agricultural sciences, Moscow, Russia, e-mail: dmitri306@yandex.ru

GALÉGA ORIENTÁLIS MIXED AND SINGLE-VARIETY CROPS STUDY IN HUMID ZONE LANDSCAPES

The purpose of the study is to assess the productivity and nutritional value of forage agrophytocenoses of the hay type using new varieties of galéga orientális on the drained lands of the humid zone. Research studied forage agrocentoses of the haymaking type based on new varieties of the galéga orientális. Over 2015–2019 in the humid zone, the most productive grass stands, their morphometric parameters and competitive abilities of the studied grasses were determined. In mixed crops, the yield of hay grass stands was in the range of 5.4–8.0 t / ha of dry weight. The maximum yield of hay (6.6–8.0 t / ha) was obtained on gley soil when growing a mixture of galéga orientális varieties Krivich + canary grass + awnless brome grass + meadow timothy. The yield of fodder units according to the variants of the experiment was distributed from 4.7 to 6.8 thousand / ha. Protein saturation of herbage in single-species crops of galéga orientális averaged 16.7–18.4 %, and in a mixture with cereal grasses – 12.0–15.0 %. The weediness of crops was reduced when the galéga orientális was cultivated in a mixture with sown grasses, such as canary grass, awnless brome grass, meadow timothy. The galéga orientális variety Krivich had the greatest competitiveness in herbage, in pure sowing it accounted for 66.9–82.6 %, in a mixture with cereal grasses – 24.5–32.1 %. The experimental data obtained show that the galéga orientális has a high leafiness of 48.0–56.9 %. Herbs based on it intensively accumulated green mass, provided a consistently high yield during the entire observation period. The dynamics of shoot formation in legume-grass stands showed that the density of the herbage of the galéga orientális, on average, over five years of use, varied from 36 pcs / m² in mixed crops to 166 pcs / m² in single-variety crops. Mixed sowing of legumes and cereals made it possible to obtain a feed balanced in the sugar-protein ratio.

Key words: galéga orientális, legume-cereal, cultivar, haymaking, productivity, herbage.

Введение. В современных условиях в связи с возрастанием экологической напряженности, недостаточными финансированием и обеспеченностью материально-техническими ресурсами отмечена тенденция по вовлечению в сельскохозяйственное производство культур, способных оказывать природоохранную функцию, снижать затраты материальных ресурсов и энергии. К таким культурам относятся многолетние травы, которые обладают высокой продуктивностью, способны произрастать в различных условиях благодаря хорошей адаптивности, а также содержат ценные питательные вещества, необходимые для физиологических потребностей животных [1, 2].

По данным, предоставленным ВНИИ кормов, для обеспечения биологизации земледелия необходимо, чтобы укосные площади многолетних травянистых растений в структуре пашни составляли не менее 17–18 %. При этом доля бобовых компонентов в составе смешанных посевов должна достигать 60–75 %, поскольку они являются основным источником дешевого растительного белка [3–5]. Подобные смешанные травостои позволят создать прочную кормовую базу и повысить протеиновую полноценность заготавливаемых кормов (сена, сенажа и силоса).

Благодаря симбиотической азотфиксации, значительно сокращается потребность в азотных удобрениях, улучшается экологическая обстановка и снижается себестоимость продукции [6].

Одной из культур, отвечающей поставленным задачам, является козлятник восточный. Его основные преимущества – это продолжительное многолетнее произрастание, высокая продуктивность семян и сухой массы. Козлятник восточный способствует устранению нехватки белка, необходимых аминокислот и витаминов в производстве кормов, а по содержанию аминокислот в белке неотличим от люцерны [7]. Козлятник восточный является перспективным бобовым растением для полевого травосеяния. Он легко усваивается, способствует нормализации кровообращения и стимулирует секрецию молока у животных, благодаря содержанию активных веществ в свежескошенной массе [8].

Питательная ценность зеленой массы кормовой культуры зависит от содержания в ней сухого вещества, поэтому при оценке кормового растения и для установления оптимального срока уборки культуры содержание его в надземной массе является одним из важнейших показателей [9].

Растения козлятника восточного переносят бесснежные и суровые зимы, растения вегети-

ругут до поздней осени (20–28 октября) и только при температуре минус 9–10 °С надземная их часть погибает. Это дает основание отнести козлятник восточный не только к самой ранней, но и к одной из самых поздних кормовых культур, обеспечивающей получение зеленого корма с ранней весны до глубокой осени [10]. Благодаря ранневесеннему отрастанию, козлятник восточный формирует первый укос в результате влагозапаса осеннего и зимнего периода, обеспечивает стабильную и высокую продуктивность [11].

Возможность длительного (более 10 лет) использования козлятника восточного играет неосценимую роль в преобразовании огромного количества атмосферного азота в «биологический», воспроизводстве плодородия почв, улучшении их гидрологического и воздушного режимов, структуры, а также повышении энергетического потенциала органического вещества почвы [12]. Расширение площадей, занятых козлятиком восточным, а также его совместными посевами со злаковыми травами, будет способствовать не только повышению рентабельности отрасли растениеводства, но и увеличению продуктивности животных [13].

Цель исследования: оценка продуктивности и питательности кормовых агрофитоценозов сенокосного типа с использованием новых сортов козлятника восточного на осушаемых землях гумидной зоны.

Объекты и методы исследования. В 2014 г. на мелиоративном объекте «Губино» ВНИИМЗ (Тверская обл.) проведена закладка двухфакторного полевого опыта. Фактор А – почва, фактор В – травосмесь. Участок осушался закрытым дренажем. Расстояние между дренами 18–40 м, расположены на глубине 0,9–1,1 м. Почва опытного участка дерново-подзолистая, супесчаная, имеет три почвенные разности: глубокооглеенная (верх склона), глееватая (середина склона) и глеевая (низ склона). Содержание фосфора перед закладкой – 106–117 мг/кг; калия – 135–146 мг/кг; pH – 4,5–5,2; содержание гумуса – 1,4–2,5 %; удельная масса – 2,59 г/см³.

Объектом исследования были многолетние травы сенокосного использования – козлятник восточный (сорта Гале, Юбиляр, Кривич), кострец безостый (сорт Вегур), двукосточник тростниковый (сорт Урал), тимopheевка луговая (сорт ВИК 9). Исследование проводилось как в травосмесях, так и в одновидовых посевах (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

Вариант	Виды трав	Норма высева семян, кг/га
1	Козлятник восточный Гале (контроль)	20
2	Козлятник восточный Гале + тимopheевка луговая ВИК 9 + кострец безостый Вегур + двукосточник тростниковый Урал	12
		5
		6
		6
3	Козлятник восточный Юбиляр	20
4	Козлятник восточный Юбиляр + тимopheевка луговая ВИК 9 + кострец безостый Вегур + двукосточник тростниковый Урал	12
		5
		6
		6
5	Козлятник восточный Кривич	20
6	Козлятник восточный Кривич + тимopheевка луговая ВИК 9 + кострец безостый Вегур + двукосточник тростниковый Урал	12
		5
		6
		6
7	Кострец безостый Вегур + тимopheевка луговая ВИК 9 + двукосточник тростниковый Урал	6
		5
		6

Общая площадь под опытом – 6,8 га. Размещение вариантов рендомизированное, повторность опыта трехкратная. Варианты расположены в три яруса. Опыт заложен беспокровным посевом под луговые травы. Использование осушенного массива сенокосное. Количество скашиваний – двухукосное. Применялась общепринятая сельскохозяйственная агротехника.

В опыте проводились метеорологические и фенологические наблюдения, определены динамика накопления сухой и зеленой массы, ботанический, биохимический состав, густота и высота травостоев, структура урожая.

Результаты исследования и их обсуждение. Образование побегов у многолетних травянистых растений является показателем их развития. Анализ динамики плотности травостоев показал, что густота побегов козлятника по усредненным данным составляла за 2015–2019 гг. от 36 до 166 шт/м². Козлятник восточный в первом варианте формировал густоту побегов от 120 до 130 шт/м². Козлятник восточный сорта Кривич обладал максимальной плотностью в травостое. Густота побегов козлятника Юбилар изменялась от 130 до 146 шт/м² в одиночном посеве, от 46 до 68 шт/м² в совместных посевах. Сеяные злаки преобладали в смешанных травостоях – общая густота варьировала от 478 до 587 шт/м², по отдельным культурам в зависимости от агроценоза плотность побегов составила: тимopheевки – 196–268 шт/м²; костреца – 102–178; двукисточника – 113–180 шт/м².

Во время исследования кострец безостый формировал частоту стеблестоя в смешанных бобово-злаковых агроценозах в течение пятилетнего периода на уровне 33–233 шт/м², в злаковом трехкомпонентном травостое – 55–201 шт/м². Двукисточник тростниковый обладал густотой побегов в травостоях 36–277 шт/м². В зависимости от агроценоза и почвенной разности плотность тимopheевки луговой составляла 87–411 шт/м².

На протяжении 5-летнего исследования бобово-злаковые травостои формировали высоту 60–108 см. Исследование показало, что за 2 укоса козлятник формирует травостой высотой от 60 до 95 см. В одиночном посеве его высота достигала 76–95 см. При возделывании козлят-

ника в четырехкомпонентной смеси высота варьировала от 60 до 90 см. На вершине склона высота козлятника составляла 60–80 см; в середине – 81–95; внизу склона – 66–88 см. Злаковый сеяный компонент травостоя обладал высотой 81–108 см. В течение пятилетних наблюдений более высокорослым отмечен козлятник сорта Кривич. Козлятник контрольного варианта формировал высоту надземных побегов 76–86 см.

Злаковые травы имели высоту по усредненным данным за 2 укоса 43–105 см. В трехкомпонентном злаковом сенокосном травостое их высота варьировала от 45 до 91 см. Максимально высокий рост сеяных злаковых трав в агроценозах отмечен на глееватой почве.

Состав травостоев исследуемых сенокосов показал, что в среднем за пять лет использования процент содержания козлятника составлял 18,1–82,6 %. Более свободными от сорной растительности отмечены смешанные посеы козлятника восточного, процент содержания несеяных видов в которых составлял 4,8–11,4 %. Самое низкое содержание несеяных трав выявлено в смешанном посеве галеги восточного сорта Юбилар на глееватой почве. При одновидовом посеве процентное содержание сорной растительности составляло 17,4–34,0 %. На протяжении пятилетнего использования агроценозов выявлено, что наименьшее содержание сорной растительности в большинстве вариантов, исходя из наличия имеющихся трех почвенных разностей, отмечено на середине склона.

Процентная доля сеяных злаковых трав варьировала: у тимopheевки – 21,3–35,9 %; у сеяного костреца – 11,8–23,0; у двукисточника – 17,1–31,3 %. Процент содержания тимopheевки в травостоях наибольший по сравнению с другими злаковыми сеяными травами. Установлено, что процент долевого участия козлятника сорта Кривич в одиночном посеве составляет 66,9–82,6 %, в четырехкомпонентной травосмеси – 24,5–32,1 %. На контроле варианта 1 содержание бобового компонента достигало 66,0–74,6 %. Травостои с включением козлятника Юбилар в одновидовом высеве имеют процент участия бобового компонента 75,1–78,7 %, а смешанный травостой варианта 4 – 18,1–25,2 % (табл. 2).

**Ботанический состав агрофитоценозов с участием козлятника восточного,
в среднем за 2015–2019 г., %**

Вариант	Почва	Козлятник восточный	Кострец безостый	Двукосточник тростниковый	Тимофеевка луговая	Несяные виды трав
1	Глубокооглеенная	69,4	–	–	–	30,6
	Глееватая	66,0	–	–	–	34,0
	Глеевая	74,6	–	–	–	25,4
2	Глубокооглеенная	19,1	22,6	26,8	25,4	6,1
	Глееватая	30,9	17,3	21,8	21,3	8,6
	Глеевая	23,7	21,4	23,7	21,6	9,6
3	Глубокооглеенная	75,1	–	–	–	24,9
	Глееватая	78,7	–	–	–	21,3
	Глеевая	76,7	–	–	–	23,3
4	Глубокооглеенная	18,1	22,0	24,5	26,9	8,5
	Глееватая	25,2	19,7	24,0	26,3	4,8
	Глеевая	19,7	21,0	22,1	29,8	7,5
5	Глубокооглеенная	66,9	–	–	–	33,1
	Глееватая	82,6	–	–	–	17,4
	Глеевая	76,3	–	–	–	23,7
6	Глубокооглеенная	24,5	18,5	20,9	28,7	7,4
	Глееватая	32,1	16,5	21,6	22,1	7,7
	Глеевая	30,0	14,8	17,1	26,7	11,4
7	Глубокооглеенная	–	25,4	31,3	32,1	11,2
	Глееватая	–	21,7	29,0	35,9	13,4
	Глеевая	–	26,9	31,1	32,8	9,1

В исследовании за 2015–2019 гг. было выявлено, что облиственность растений козлятника находилась на высоком уровне и составляла по усредненным данным 48,0–55,6 %, в то время как процент стеблевого аппарата колебался от 43,2 до 51,1 %. Процент листьев в контрольном варианте составлял 54,0–54,6 %. Монопосевы козлятника показали облиственность на уровне 51,5–55,6 %, четырехкомпонентные травостои – от 48,0 до 56,9 %. В агроценозах с козлятником Гале процент листьев составлял 52,2–56,9 %, с козлятниками Юбиляр и Кривич варьировал в пределах 53,0–56,1 и 48,0–55,6 % соответственно.

На протяжении пятилетнего периода продуктивность бобово-злаковых агроценозов изменялась от 5,4 до 8,0 т/га сена. На естественном фоне сенокосные травостои в одиночном посеве козлятника обеспечивали получение урожайности высушенной массы на уровне 5,9–7,8 т/га, смешанные – 6,2–8,0 т/га. В среднем за годы наблюдений наибольшая урожайность (до 8 т/га сена) получена при использовании четырехкомпонентной травосмеси варианта 6 на глееватой почве. Менее урожайным являлся агроценоз варианта 7, чисто злаковая смесь, – 5,4–7,2 т/га с наибольшей урожайностью на центральной части склона. Агроценозы с козлятником сорта Гале на трех почвенных разностях показывали

продуктивность сухой массы на уровне 5,9–7,5 т/га; с сортом Юбилар – 6,4–7,7; с сортом Кривич – 6,5–8,0 т/га. Исследование показывает, что выход кормовых единиц за 2015–2019 гг.

по средним данным колебался в пределах 4,7–6,8 тыс/га. Данные урожайности сухой массы достоверно различались по вариантам опыта (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность сухой массы сенокосных травостоев за 2 укоса (2015–2019 гг.)

Вариант	Почва	2015	2016	2017	2018	2019	Среднее
1	Глубокооглеенная	5,6	7,2	5,9	6,4	4,4	5,9
	Глееватая	5,7	9,7	8,2	7,3	5,5	7,3
	Глеевая	5,5	8,3	9,7	8,6	5,2	7,5
2	Глубокооглеенная	7,0	7,7	5,8	6,5	3,8	6,2
	Глееватая	7,6	7,4	8,9	8,9	4,5	7,5
	Глеевая	5,5	7,3	7,9	8,3	5,3	6,9
3	Глубокооглеенная	7,1	8,0	8,8	7,5	3,9	7,1
	Глееватая	5,0	8,8	8,2	8,1	5,2	7,1
	Глеевая	4,3	8,0	11,7	9,9	4,8	7,7
4	Глубокооглеенная	7,1	7,7	6,4	7	3,7	6,4
	Глееватая	6,0	7,7	8,1	8,5	5,1	7,1
	Глеевая	5,0	8,8	9,6	8,3	4,9	7,3
5	Глубокооглеенная	5,3	7,7	7,3	6,8	5,6	6,5
	Глееватая	6,9	7,9	8,6	9,7	6,1	7,8
	Глеевая	5,3	7,2	9,2	8,6	6,2	7,3
6	Глубокооглеенная	8,0	7,8	6,3	6,7	5,3	6,8
	Глееватая	7,0	9,6	8,1	9,2	6,1	8,0
	Глеевая	5,6	6,6	8,6	7,8	4,3	6,6
7	Глубокооглеенная	6,6	7,3	4,4	4,6	4,1	5,4
	Глееватая	8,1	9,4	7,9	6,9	3,9	7,2
	Глеевая	7,5	8,1	6,7	6,1	4,2	6,5
НСР _{0,05}							
Для частных различий		1,5	0,4	1,6	2,0	1,3	–
Для фактора В		0,6	0,2	0,6	0,8	0,5	–
Для фактора А		0,9	0,2	0,9	1,1	0,7	–
Для взаимодействия АВ		0,9	0,2	0,9	1,1	0,7	–

Биохимический состав сенокосных агроценозов в среднем за 2015–2019 гг. показал, что содержание белка в кормах колебалось от 11,3 до 18,4 %. В варианте 1 протеиновая насыщенность составляла 17,2–18,0 %, в чистом агроценозе козлятника Юбилар – 16,7–17,8 %. Более насыщенной по белку отмечен чистый травостой с посевом козлятника восточного сорта Кривич до 17,2–18,4 %. В злаковом агроценозе процент сырого протеина составлял 11,3–12,0 %. Зольность в исследуемых травостоях варьирует от 4,7 до 5,8 %. Содержание жира в корме по вариантам составило 1,4–2,1 %. Су-

щественных колебаний по содержанию безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) в вариантах не установлено, содержание БЭВ в травостоях составляло 45,5–50,1 %. Концентрация фосфора в корме из бобово-злаковых сенокосных травостоев составляло 0,5–0,7 %, калия – 1,6–3,0 %. При двухукосном использовании содержание магния по вариантам колебалось в пределах 1,2–1,5 %, кальция – 0,2–0,5 %.

Выводы. Установлено, что смешанные посевы козлятника восточного стабильно продуктивны в течение многолетнего использования. Урожайность монопосевов козлятника колеба-

лась на уровне 5,9–7,8 т/га сена. В совместных агроценозах продуктивность сена варьировала в пределах 6,2–8,0 т/га. Наибольшая урожайность отмечена на глееватой почве.

На долю сеяных злаков в травостоях приходилось в зависимости от агроценоза в среднем от 58,6–90,9 %. Процент содержания бобового компонента варьировал от 18,1 % в четырехкомпонентном травостое до 82,6 % в одновидовых посевах. Наименьшая засоренность посевов была отмечена на глееватой почве в травосмеси козлятника восточного сорта Юбилар – 4,8 %.

Устойчивый к осыпанию и обладающий хорошей облиственностью (51,5–56,9 %) козлятник восточный позволил получить высокопитательные корма. В течение исследования процентное содержание сырого протеина достигало 18,4 %. В целом сбор сырого протеина был выше на глееватой почве.

Литература

1. Зарьянова З.А., Кирюхин С.В., Осин А.А. Экологическая оценка различных видов и сортов многолетних трав в условиях Орловской области // Земледелие. 2016. № 4. С. 39–42.
2. Исаков А.Н., Лукашов В.Н. Роль бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей в создании кормовой базы и биологизации земледелия // Природообустройство. 2018. № 3. С. 105–109.
3. Шкодина Е.П. Способы повышения продуктивности кормовых агрофитоценозов // Пути реализации Федеральной научнотехнической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Курганской области / под общ. ред. С.Ф. Сухановой. ГОРОД, 2018. С. 995–999.
4. Shultz G., Bohrer A., Eichler S. Flavones of *Trifolium* // Phytochemistry. 1971. Vol. 10. N 12. P. 33–15.
5. Zohary M. et Heller. The genus *Trifolium* L. // Yerusa. lem, 1984. 580 p.
6. Трузина Л.А. Динамика содержания протеина и клетчатки в зеленой массе козлятника восточного // Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений: сб. мат-лов V Междунар. науч.-методологической конф.: в 2 т. / Рос. ун-т дружбы народов. ГОРОД, 2019. С. 164–168.

7. Кузьмина Т.Е., Rogozina H.C. Сравнительная оценка продуктивности и питательной ценности бобовых, злаковых и бобовозлаковых травостоев в условиях северо-запада РФ // Современные тенденции в научном обеспечении АПК Верхневолжского региона: в 2 т. / Верхневолжский аграрный научный центр. Иваново, 2018. С. 237–243. ТОМ?
8. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Эффективность выращивания многолетних бобово-злаковых травосмесей на серых лесных почвах Калужской области // Владимирский земледелец. 2018. № 4 (86). С. 43–47.
9. Клименко В.П., Трузина Л.А. Перспективы использования козлятника восточного для приготовления силоса и сенажа // Адаптивное кормопроизводство. 2012. № 1. С. 43–48.
10. Varis E. Goat's rue (*Galega orientalis* Lam), a potential pasture legume for temperate conditions // Agr. Sc. In Finland. 1986. V. 58, № 2. P. 83–100.
11. Трузина Л.А. Создание высокопродуктивных травостоев козлятника восточного для длительного использования // Орошаемое земледелие. 2018. № 2. С. 17–18.
12. Аксенова Ю.В., Бойко В.С. Роль многолетних трав и интенсивной системы земледелия в повышении энергетического потенциала органического вещества длительно орошаемой лугово-черноземной почвы // Земледелие. 2017. № 5. С. 18–20.
13. Иванова М.В., Плотников А.А. Сравнительная эффективность бобово-злаковых травостоев на основе козлятника восточного (*Galéga orientalis* Lam.) // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33, № 1. С. 10–13.

References

1. Zar'yanova Z.A., Kiryukhin S.V., Osin A.A. Ehkologicheskaya otsenka razlichnykh vidov i sortov mnogoletnikh trav v usloviyakh Orlovskoi oblasti // Zemledelie. 2016. № 4. S. 39–42.

2. *Isakov A.N., Lukashov V.N.* Rol' bobovykh trav i bobovo-zlakovykh travosmesei v sozdanii kormovoi bazy i biologizatsii zemledeliya // Prirodoobustroistvo. 2018. № 3. S. 105–109.
3. *Shkodina E.P.* Sposoby povysheniya produktivnosti kormovykh agrofitotsenozov // Puti realizatsii Federal'noi nauchno-tekhnicheskoi programmy razvitiya sel'skogo khozyaistva na 2017–2025 gody: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 75-letiyu Kurganskoi oblasti / pod obshch. red. S.F. Sukhanovoi. GOROD, 2018. S. 995–999.
4. *Shultz G., Bohrer A., Eichler S.* Flavones of Trifolium // Phytochemistry. 1971. Vol. 10. N 12. P. 33–15.
5. *Zohary M. et Heller.* The genus Trifolium L. // Yerusalem, 1984. 580 p.
6. *Truzina L.A.* Dinamika soderzhaniya proteina i kletchatki v zelenoi masse kozlyatnika vostochnogo // Rol' fiziologii i biokhimii v introduktsii i selektsii sel'skokhozyaistvennykh rastenii: sb. mat-lov V Mezhdunar. nauch.-metodologicheskoi konf.: v 2 t. / Ros. un-t druzhby narodov. GOROD, 2019. S. 164–168.
7. *Kuz'mina T.E., Rogozina N.S.* Sravnitel'naya otsenka produktivnosti i pitatel'noi tsennosti bobovykh, zlakovykh i bobovo-zlakovykh travostoev v usloviyakh severo-zapada RF // Sovremennye tendentsii v nauchnom obespechenii APK Verkhnevolzhskogo regiona: v 2 t. / Verkhnevolzhskii agrarnyi nauchnyi tsentr. Ivanovo, 2018. S. 237–243. TOM?
8. *Lukashov V.N., Korotkova T.N., Isakov A.N.* Ehffektivnost' vy-rashchivaniya mnogoletnikh bobovo-zlakovykh travosmesei na serykh lesnykh pochvakh Kaluzhskoi oblasti // Vladimirskii zemledelets. 2018. № 4 (86). S. 43–47.
9. *Klimenko V.P., Truzina L.A.* Perspektivy ispol'zovaniya kozlyatnika vostochnogo dlya prigotovleniya silosa i senazha // Adaptivnoe kormoproizvodstvo. 2012. № 1. S. 43–48.
10. *Varis E.* Goat's rue (Galega orientalis Lam), a potential pasture legume for temperate conditions // Agr. Sc. In Finland. 1986. V. 58, № 2. P. 83–100.
11. *Truzina L.A.* Sozdanie vysokoproduktivnykh travostoev kozlyatnika vostochnogo dlya dlitel'nogo ispol'zovaniya // Oroshaemoe zemledelie. 2018. № 2. S. 17–18.
12. *Aksenova YU.V., Boiko V.S.* Rol' mnogoletnikh trav i intensivnoi sistemy zemledeliya v povyshenii ehnergeticheskogo potentsiala organicheskogo veshchestva dlitel'no oroshaimoi lugovo-chemozemnoi pochvy // Zemledelie. 2017. № 5. S. 18–20.
14. *Ivanova M.V., Plotnikov A.A.* Sravnitel'naya ehffektivnost' bobovo-zlakovykh travostoev na osnove kozlyatnika vostochnogo (*Galéga orientalis Lam.*) // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2019. T. 33, № 1. S. 10–13.

