

**Виктор Александрович Агафонов**

Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, старший научный сотрудник лаборатории интенсивного земледелия, кандидат сельскохозяйственных наук, с. Пивовариха, Иркутский район, Иркутская область, Россия  
E-mail: vik.a58@mail.ru

**СУДАНСКАЯ ТРАВА В АГРОЦЕНОЗАХ – НАДЕЖНЫЙ ИСТОЧНИК КОРМОВ В ПРИБАЙКАЛЬЕ**

В условиях Прибайкалья в 2017–2020 гг. на полях Иркутского НИИСХ проведены исследования по изучению агротехнологических приемов возделывания суданской травы в агроценозах с высокобелковыми культурами с целью получения высокопродуктивных кормов, сбалансированных по основным элементам питания. В качестве объектов исследований в опыте изучались: Суданская трава (*Sorghum sudanense* L.) – Приобская 97; горох полевой (*Pisum arvense* L.), или пелюшка, – Эврика; вика (*Vicia sativa* L.) – Люба; Рапс (*Brassica napus* L.) – Фрегат. Установлено, что наиболее высокая урожайность зеленой массы – 22,4 и 22,5 т/га в среднем за 4 года определилась в суданково-рапсовых смесях с нормой высева рапса 50 и 60 %. На продуктивность и качественные показатели травосмесей непосредственное влияние оказали виды культур и их соотношение при посеве. Высокие показатели продуктивности обеспечили суданково-пелюшковые смешанные посевы. Агроценоз суданка 70 + пелюшка 60 % был лучшим, обеспечившим сбор кормовых единиц – 5,6 т/га, сырого и переваримого протеина – 1,17 и 0,76 т/га. Данный вариант превзошел одновидовой посев суданской травы по тем же показателям продуктивности соответственно – 1,3; 0,46 и 0,17 т/га, а смеси с викой в равных соотношениях компонентов – 1,6; 0,38, 0,25 т/га и с рапсом – 0,9; 0,34; 0,22 т/га соответственно. Доминантом обеспеченности 1 к. ед. сырым и переваримым протеином – 209,1 и 135,9 г также выступил суданково-пелюшковый ценоз. Питательная ценность зеленой массы определялась такими важными показателями, как сырой протеин, сахар, энергия. Наиболее высокая обеспеченность корма данными элементами питания определилась в смесях суданской травы с пелюшкой соответственно в среднем – 34,1; 7,23 г и 2,7МДж.

**Ключевые слова:** урожайность, суданская трава, пелюшка, вика, рапс, продуктивность, питательность.

**Victor A. Agafonov**

Irkutsk Research Institute of Agriculture, Senior Researcher at the Laboratory of Intensive Agriculture, Candidate of Agricultural Sciences, Pivovarikha, Irkutsk District, Irkutsk Region, Russia  
E-mail: vik.a58@mail.ru

**SUDAN GRASS IN AGROCOENOSES – A RELIABLE SOURCE OF FORAGES IN PRE-BAIKAL AREA**

Research was carried out in the fields of the Irkutsk Research Institute of Agriculture in the Pre-Baikal Region in 2017–2020 to study the agro-technological methods of cultivating Sudan grass in agrocenoses with high-protein crops in order to obtain highly productive fodder balanced in basic nutritional elements. The research objects studied under the experiment were: Sudan grass (*Sorghum sudanense* L.) – Priobskaya 97; field peas (*Pisum arvense* L.) or pelyushka – Evrika; vetch (*Vicia sativa* L.) – Lyuba; Rape (*Brassica napus* L.) – Fregat. It was found that the highest yield of green mass – 22.4 and 22.5 t/ha on average for 4 years was determined in Sudan-rapeseed mixtures with a seeding rate of rapeseed of 50 and 60 %. The productivity and quality indicators of grass mixtures were directly influenced by the types of crops and their ratio during sowing. High values of productivity were provided by Sudan-pea mixed crops. The agrocenosis Sudan grass 70 + field pea 60 % was the best supplying feed unit harvest 5.6 t/ha, crude

and digestible protein – 1.17 and 0.76 t/ha. This variant exceeded a single-type crop of Sudan grass in the same indicators of productivity, respectively – 1.3, 0.46 and 0.17 t/ha, and the blends with vetch in equal ratios of components – 1.6, 0.38, 0.25 t/ha, and with rape, respectively – 0.9, 0.34, 0.22 t/ha. Sudan-pea cenosis also served as a dominant of providing 1 f. un. with crude and digestible protein – 209.1 and 135.9 g. The nutritional value of green mass was determined by such important indicators as crude protein, sugar, energy. The highest availability of these nutritional elements in fodder was determined in mixtures of Sudan grass with field pea, respectively, on the average – 34.1, 7.23 g and 2.7 MJ.

**Keywords:** yielding capacity, Sudan grass, field pea, vetch, rape, productivity, nutritional value.

**Введение.** В Прибайкалье нестабильные погодные условия, проявляющиеся в последние годы, подталкивают на создание прочной кормовой базы, способной обеспечивать стабильно высокие урожаи вегетативной массы в экстремальных условиях. В создании прочной кормовой базы предполагается возделывание не только районированных кормовых культур, адаптированных к местным климатическим условиям, но и внедрение ассортимента малораспространенных высокопродуктивных видов растений, которые могут представлять большой интерес для данного региона. В связи с этим возникла необходимость использования на кормовые цели сравнительно новых, высокопродуктивных сорговых растений в Прибайкалье, в том числе и суданской травы.

Суданская трава среди однолетних кормовых растений – одна из наиболее высокопродуктивных культур, а по обеспеченности протеином, как в зеленой массе, так и в производимых из нее кормах (сено, сенаж), она не имеет себе равных [1, 2]. Жаро- и засухоустойчивая культура, не предъявляет особых требований к почвам, имеет способность быстро отрастать после скашивания или стравливания и при этом давать высокие урожаи зеленой массы хорошего качества, что делает ее одной из самых ценных кормовых культур [3, 4].

Однако при возделывании одновидовых посевов только суданской травы невозможно обеспечить в достаточном количестве животноводство кормами хорошего качества, сбалансированными по протеину и сахарам. Освоение смешанных посевов бобовых культур, богатых протеином, со злаковыми растениями, которые характеризуются высоким содержанием углеводов, будет иметь производственную значимость в получении высокопитательных, сбалансированных кормов [5–7].

Агроценозы суданской травы с другими высокобелковыми культурами в условиях Прибайкалья ранее не изучались. Для животноводства

возделывание суданки в смеси с высокобелковыми культурами может стать источником получения высококачественных кормов. Ранее проведенные исследования в разных регионах страны показали, что наилучшие показатели продуктивности и питательной ценности были получены при возделывании суданской травы в смеси с бобовыми культурами [8–10].

**Цель исследований:** изучить элементы агротехнологических приемов возделывания суданской травы в агроценозах, обеспечивающих получение высокопродуктивных кормов, сбалансированных по основным элементам питания.

**Условия, материалы и методы исследований.** Исследования проводились на опытном поле лесостепной зоны Иркутского НИИСХ в 2017–2020 гг. Почва опытного участка – серая лесная, тяжелосуглинистая; содержание гумуса – 4,3–4,9 %;  $P_2O_5$  – 10–12 мг;  $K_2O$  – 6,1–8,4 мг/100 г почвы (по Кирсанову). Реакция почвенного раствора слабокислая (рН – 5,7–6,5); степень насыщенности основаниями – 80–90 %; емкость поглощения – 25–45 мг-экв/100 г почвы.

Агроклиматические условия за годы исследований имели незначительные отличия от средних многолетних величин как по температурному режиму, так и по сумме выпавших осадков. В 2017 г. температура воздуха превысила среднемноголетнее значение на 2,5 °С; в 2018 – на 2,8; в 2019 – на 2,4 и в 2020 г. – на 3,7 °С. Осадков соответственно выпало меньше на 68,6; 69,5; 51,5, и только в 2020 г. их выпало на 18,9 мм больше по сравнению с среднемноголетними данными. Безморозный период в среднем за 4 года составил 117 дней. Суммы эффективных и активных температур воздуха за годы исследований разнились в небольших пределах, и в среднем превышение многолетних данных составило соответственно 425,3 и 479,5 °С.

Агротехнические мероприятия по подготовке почвы к посеву – стандартные для кормовых культур лесостепной зоны Иркутской области: закрытие влаги; одна или несколько культиваций

в зависимости от климатических условий. Посев проводили пневматической сеялкой Accord сплошным рядовым способом по мере оттаивания почвы на глубине 10 см при температуре не ниже 8–10 °С. Учет и уборку урожая зеленой массы проводили вручную в фазу цветения суданской травы. Площадь опытной, а также учетной деланки – 50 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная.

Для посева использовали сорта: суданская трава (*Sorghum sudanense* L.) – Приобская 97; горох полевой (пелюшка) (*Pisum sativum* L.) – Эврика; вика яровая (*Vicia sativa* L.) – Люба; рапс яровой (*Brassica napus* L.) – Фрегат.

Опыт закладывался по представленной ниже схеме:

- суданская трава (Ст) 2,5 млн шт. всхожих семян на 1 га (100 %);
- суданская трава 1,75 млн + пелюшка (Пе) 0,36 млн шт/га (70 + 30 %);
- суданская трава 1,75 млн + пелюшка 0,60 млн шт/га (70 + 50 %);
- суданская трава 1,75 млн + пелюшка 0,72 млн шт/га (70 + 60 %);
- суданская трава 1,75 млн + вика (В) 0,39 млн шт/га (70 + 30 %);
- суданская трава 1,75 млн + вика 0,65 млн шт/га (70 + 50 %);
- суданская трава 1,75 млн + вика 0,78 млн шт/га (70 + 60 %);
- суданская трава 1,75 млн + рапс (Р) 0,9 млн шт/га (70 + 30 %);
- суданская трава 1,75 млн + рапс 1,5 млн шт/га (70 + 50 %);
- суданская трава 1,75 млн + рапс 1,8 млн шт/га (70 + 60 %).

Химический анализ растительных образцов проводили в сертифицированной испытатель-

ной лаборатории «Центр агрохимической службы «Иркутский»». Закладку полевого опыта, наблюдения, учет урожайности, математическую обработку данных осуществляли по методике полевого опыта Б.А. Доспехова (1985) [11], методическим указаниям ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1997) [12].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследования показали, что в агроклиматических условиях Иркутской области при возделывании агроценозов суданской травы с высокобелковыми культурами в полной мере проявлялись биологические особенности компонентов. Как правило, суданская трава на первоначальном этапе развития в одновидовом посеве, а также в смеси с бобовыми культурами и рапсом развивалась значительно медленнее пелюшки, вики и рапса, и лишь с переходом ее в фазу «выход в трубку» началось ускоренное накопление вегетативной массы. Следует отметить, что к моменту учета урожая зеленой массы зернобобовые культуры практически во все годы исследований находились в фазе молочно-восковой спелости, а рапс – в начале молочной – молочной.

Проанализировав гидротермический режим по годам исследований, было установлено различие в объеме получаемой продукции, определенную роль в котором сыграли температура воздуха и выпадение осадков в оптимальные или нежелательные сроки роста и развития растений. Так, наиболее высокая урожайность зеленой массы (29,4 и 28,8 т/га) в агроценозах сформировалась в 2020 г., лидирующее место заняли суданково-рапсовые смеси при норме высева семян 70 : 50 и 70 : 60 %, превзошедшие контроль соответственно на 8,3 и 7,7 т/га (табл. 1).

Таблица 1

**Урожайность зеленой массы в однолетних агроценозах, т/га (2017–2020 гг.)**

Вариант	Год исследований				Среднее 2017–2020
	2017	2018	2019	2020	
1	2	3	4	5	6
Суданка 100	17,5	12,1	21,4	21,1	18,0
Суданка 70 + пелюшка 30	19,1	13,9	22,9	22,8	19,7
Суданка 70 + пелюшка 50	20,3	14,9	23,7	25,4	21,1
Суданка 70 + пелюшка 60	19,4	16,1	20,9	23,5	20,0
Суданка 70 + вика 30	18,3	13,8	21,6	22,7	19,1
Суданка 70 + вика 50	19,2	13,4	22,1	26,4	20,3
Суданка 70 + вика 60	18,7	13,7	18,0	24,5	18,7

1	2	3	4	5	6
Суданка 70 + рапс 30	19,0	12,6	19,5	21,8	18,2
Суданка 70 + рапс 50	22,1	13,4	24,8	29,4	22,4
Суданка 70 + рапс 60	23,8	13,4	24,0	28,8	22,5
НСР <sub>05</sub> А	0,68	0,45	0,74	0,79	0,66
НСР <sub>05</sub> В	0,75	0,49	0,78	0,81	0,71
НСР <sub>05</sub> А × В	1,37	0,85	1,41	1,40	1,26

Урожайность изучаемых агроценозов в разные годы исследований имела прямую зависимость от применения различных агротехнологических приемов возделывания (виды культур, норма высева семян). Исследования показали, что самую высокую урожайность зеленой массы (22,5 т/га) в среднем за четыре года обеспечил вариант суданка 70 + рапс 60 %, превысивший контроль на 4,5 т/га. Понижение нормы высева рапса на 10 и 30 % способствовало снижению урожайности соответственно на 0,1 и 4,3 т/га.

В агроценозах суданской травы с пелюшкой и викой средний показатель урожайности зеленой массы при соотношениях компонентов 70 : 50 и 70 : 60 % понизился соответственно на 13,5; 18,4 и 16,8; 23,7 %, а при норме высева семян 70 +

30 % урожайность увеличилась на 1,5 и 0,9 т/га. Все возделываемые агроценозы в соотношении компонентов 70 : 50 и 70 : 60 % существенно превысили урожайность одновидового посева суданской травы, соответственно полученные прибавки достоверны.

Основные показатели продуктивности корма однолетних кормовых культур в агроценозах зависели от урожайности зеленой массы и биохимического состава растений. За четыре года исследований наиболее высокое содержание сырого и переваримого протеина обеспечили суданково-пелюшковые агроценозы, при этом увеличение нормы высева пелюшки с 30 до 60 % способствовало повышению содержания протеина соответственно – 15,0 и 9,7 г/корм. ед. (табл. 2).

Таблица 2

**Кормовое достоинство урожая зеленой массы однолетних агроценозов (2017–2020 гг.)**

Вариант	Сбор с 1 га			Содержание в 1 корм. ед.		Выход КПЕ, ц/га
	корм. ед., т	Сырого протеина, т	переваримого протеина, т	сырого протеина, г	переваримого протеина, г	
Суданка 100 (контроль)	4,3	0,71	0,46	164,5	106,9	45,0
Суданка 70 + пелюшка 30	4,5	0,87	0,57	194,1	126,2	47,9
Суданка 70 + пелюшка 50	4,8	0,97	0,63	202,5	131,6	50,9
Суданка 70 + пелюшка 60	5,6	1,17	0,76	209,1	135,9	50,6
Суданка 70 + вика 30	4,3	0,78	0,51	180,8	117,5	49,1
Суданка 70 + вика 50	4,4	0,83	0,54	189,1	122,9	46,4
Суданка 70 + вика 60	4,0	0,79	0,51	197,3	128,2	45,0
Суданка 70 + рапс 30	4,0	0,67	0,44	167,4	108,8	41,2
Суданка 70 + рапс 50	4,7	0,81	0,53	173,3	112,6	47,9
Суданка 70 + рапс 60	4,7	0,83	0,54	177,4	115,3	47,0

Смешанные посевы суданской травы с викой по обеспеченности сырым и переваримым протеином уступили суданково-пелюшковым смесям соответственно – 11,8–13,4 и 7,7–8,7 г/корм. ед. У суданково-рапсовых ценозов концентрация

протеина была еще ниже, чем у суданково-виковых, соответственно сырого – на 13,4–19,9 и переваримого – на 8,7–12,9 г/корм. ед.

Разные виды высокобелковых культур в смесях оказали различное влияние на кормовое

достоинство травосмесей. По сбору кормовых единиц, сырого и переваримого протеина также выделился двухкомпонентный суданково-пелюшковый посев с нормой высева семян 70 : 60 %, превосходство которого над контролем составило соответственно – 1,3; 0,46 и 0,3 т/га. Суданково-виковая смесь с такой же нормой высева компонентов по сбору кормовых единиц, сырого и переваримого протеина, уступила соответственно – 1,6; 0,38 и 0,25 т/га, а суданково-рапсовая смесь – 0,9; 0,34 и 0,22 т/га.

Непосредственное влияние на достоинства зеленой массы агроценозов оказали нормы высева компонентов. Однако не все травосмеси с повышением норм высева с 30 до 60 % высокобелковых компонентов увеличивали сбор кормовых единиц, сырого и переваримого протеина. Если в суданково-пелюшковой смеси по выходу кормовых единиц прибавка составила 19,6 %, то в суданково-виковой прибавка 2,3 % была только при норме высева вики 50 %, а при 60 % произошло понижение на 7,0–9,1 % по отношению к 30 и 50 % норме соответственно. Сбор кормовых единиц в смешанном посеве

суданки с викой при ее норме высева 50 и 60 % имели одинаковую величину и превосходили 30 % норму на 17,5 %.

Выход сырого и переваримого протеина по мере повышения норм высева в агроценозах суданки с пелюшкой увеличился соответственно на 10,3–34,5 и 10,5–33,3 %, и с рапсом – на 20,8–23,9 и 20,4–22,7 %. Среди суданково-виковых травосмесей положительный результат сбора протеина обеспечил только вариант суданка 70 + вика 50 %.

Смешанные посевы суданской травы с высокобелковыми культурами дают возможность решить задачу обеспечения животноводства достаточным количеством сбалансированных по питательной ценности кормов. На основании данных химического анализа зеленой массы был проведен расчет питательной ценности травосмесей. Установлено, что самое высокое содержание сырого протеина в 1 кг зеленого корма обеспечили суданково-пелюшковые смеси, их превосходство над контролем составило 6,8–10,2 г, а над посевами суданки с викой и рапсом – соответственно 1,8–2,5 и 3,8–5,3 г (табл. 3).

Таблица 3

## Питательная ценность зеленой массы агроценозов (2017–2020 гг.)

Вариант	Обеспеченность 1 кг натурального корма						
	Сырой протеин, г	Сырая клетчатка, г	Сахар, г	Калий, г	Кальций, г	Фосфор, г	ОЭ, МДж
Суданка 100 (контроль)	25,5	92,1	8,36	1,39	1,21	0,74	2,79
Суданка 70 + пелюшка 30	32,3	85,7	7,54	1,31	1,64	0,80	2,73
Суданка 70 + пелюшка 50	34,2	83,9	7,23	1,29	1,76	0,81	2,71
Суданка 70 + пелюшка 60	35,7	82,4	7,01	1,27	1,85	0,83	2,70
Суданка 70 + вика 30	29,8	84,4	7,22	1,36	1,54	0,79	2,68
Суданка 70 + вика 50	31,7	81,7	6,68	1,35	1,69	0,82	2,63
Суданка 70 + вика 60	33,9	78,0	6,09	1,33	1,85	0,88	2,58
Суданка 70 + рапс 30	28,5	83,3	6,98	1,66	1,45	0,67	2,80
Суданка 70 + рапс 50	30,0	78,9	6,29	1,79	1,57	0,64	2,80
Суданка 70 + рапс 60	30,4	77,6	6,08	1,83	1,61	0,62	2,81

Важную роль в обеспеченности протеином, да и в целом питательной ценности кормов играют не только виды высокобелковых культур, но и их участие в урожае биологической массы. Повышение норм высева семян пелюшки, вики и рапса в смесях с 30 до 60 % способствовало

повышению содержания протеина соответственно на 3,4; 4,1 и 1,9 г/кг. Следовательно, в увеличении концентрации протеина в кормах значительную роль сыграли бобовые культуры и рапс.

По обеспеченности сахарами доминантом выступил одновидовой посев суданской травы, смешанные же посевы с пелюшкой, викой и рапсом по усредненным данным уступали соответственно – 1,1; 1,69 и 1,61 г/кг. Увеличение объема высеваемых семян высокобелковых культур снизило содержание сахара в зеленой массе агроценозов соответственно с включением пелюшки – 0,31–0,53 г и с включением вики и рапса – 0,54–1,13 и 0,69–0,9 г/кг.

Немаловажное значение имеет обеспеченность кормов клетчаткой. Содержание сырой клетчатки во всех агроценозах опыта находилось практически на одном уровне, с небольшим перевесом в сторону меньшей нормы посева бобовых культур и рапса. Высокую концентрацию ее по усредненным данным с перевесом 8,1; 10,3 и 12,2 г/кг обеспечил монопосев суданки.

Самое высокое содержание калия обеспечили суданково-рапсовые смеси, превысившие контроль на 0,27–0,44 г/кг, а по обеспеченности фосфором данная смесь имела самые низкие показатели и уступила контрольному варианту – 0,07–0,12 г/кг. Необходимо отметить, что обеспеченность зеленой массы агроценозов элементами минерального питания зависела как от видов растений в смесях, так и от их доли участия в общем урожае.

Энергетическая ценность 1 кг натурального корма возделываемых агроценозов варьировала в незначительных пределах. Небольшое преимущество имели суданково-рапсовые смеси.

**Выводы.** При использовании различных видов высокобелковых культур с разными нормами посева в агроценозах с суданской травой были изучены элементы агротехнологических приемов возделывания высокопродуктивных кормов, сбалансированных по основным элементам питания. В результате исследований выявлены травосмеси, обеспечивающие получение высоких урожаев зеленой массы – 22,4–22,5 т/га.

Установлен способ повышения продуктивности и кормовой ценности посредством использования бобовых культур и рапса в агроценозах при определенных соотношениях компонентов при посеве. Самый высокий выход кормовых единиц – 5,6 т/га с содержанием переваримого протеина – 135,9 г/корм. ед. обеспечила травосмесь суданка 70 + пелюшка 60 %. Приемы возделывания смешанных посевов способствовали равномерному распределению питатель-

ной ценности в кормах, которая варьировала в зависимости от вида белковых культур и их норм посева.

Таким образом, на основе созданных двухкомпонентных смесей суданской травы с включением ассортимента высокобелковых кормовых культур при использовании различных норм посева были созданы агроценозы с оптимальным соотношением компонентов при посеве (70 : 50 и 70 : 60 %), позволяющие существенно увеличивать производство кормов с высокой протеиновой и энергетической питательностью, сбалансированных по основным элементам питания.

## Литература

1. Банкрутенко А.В. Перспективы возделывания малораспространенных кормовых культур в подтаежной зоне Западной Сибири // Вестник БГСХА им. В.Р. Филиппова. 2013. № 2 (31). С. 122–125.
2. Кибальник О.П., Ефремова И.Г., Семин Д.С. и др. Оценка качества зерна и биомассы сорго с целью использования в кормопроизводстве // Зерновое хозяйство России. 2019. № 4. С. 3–7.
3. Коконов С.И. Реакция суданской травы Чишминская ранняя на способ посева и норму посева в Среднем Предуралье // Аграрный вестник Урала. 2014. № 3 (121). С. 6–9.
4. Ковтунова Н.А., Ковтунов В.В., Шишова Е.А. Влияние метеорологических условий на урожайность и качество зеленой массы суданской травы // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2016. № 3. С. 39–40.
5. Аветисян А.Т. Питательная ценность бобово-злаковых смесей в лесостепи // Вестник КрасГАУ. 2015. № 12 (111). С. 123–128.
6. Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю. Эффективность выращивания смешанных посевов на основе перспективных сортов зернобобовых культур // АгроЗооТехника. 2019. Т. 2, № 4. С. 1–11.
7. Кашеваров Н.И., Резников В.Ф. Сибирское кормопроизводство в цифрах / СО РАСХН, СибНИИ кормов. Новосибирск, 2004. 140 с.
8. Агафонов В.А., Бояркин Е.В. Кормовое достоинство агроценозов суданской травы с бобовыми культурами в Предбайкалье // Вестник Бурятской государственной сель-

- скохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2020. № 3 (60). С. 14–20.
9. Оюн А.Д. Травосмеси однолетних бобовых и злаковых культур в условиях республики Тыва // Вестник КрасГАУ. 2020. № 12. С. 69–74.
  10. Никитин А.А. Кормовая продуктивность и аминокислотный состав сухого вещества одновидовых и смешанных посевов суданской травы // Вестник Ижевской ГСХА. 2016. № 4 (49). С. 13–19.
  11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 267 с.
  12. Методические указания по проведению опытов с кормовыми культурами. М.: Изд-во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1987. 198 с.
5. Avetisyan A.T. Pitatel'naya cennost' bobovo-zlakovykh smesey v lesostepi // Vestnik KrasGAU. 2015. № 12 (111). S. 123–128.
  6. Bezgodova I.L., Konovalova N.Yu. `Effektivnost' vyraschivaniya smeshannykh posevov na osnove perspektivnykh sortov zernobobovykh kul'tur // AgroZooTehnika. 2019. T. 2, № 4. S. 1–11.
  7. Kashevarov N.I., Reznikov V.F. Sibirskoe kormoproizvodstvo v cifrah / SO RASHN, SibNII kormov. Novosibirsk, 2004. 140 s.
  8. Agafonov V.A., Boyarkin E.V. Kormovoe dostoinstvo agrocenozov sudanskoj travy s bobovymi kul'turami v Predbajkal'e // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. 2020. № 3 (60). S. 14–20.
  9. Oyun A.D. Travosmesi odnoletnih bobovykh i zlakovykh kul'tur v usloviyah respubliky Tyva // Vestnik KrasGAU. 2020. № 12. S. 69–74.
  10. Nikitin A.A. Kormovaya produktivnost' i aminokislotnyj sostav suhogo veschestva odnovidovykh i smeshannykh posevov sudanskoj travy // Vestnik Izhevskoj GSHA. 2016. № 4 (49). S. 13–19.
  11. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Kolos, 1985. 267 s.
  12. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu opytov s kormovymi kul'turami. M.: Izd-vo VNII kormov im. V.R. Vil'yamsa, 1987. 198 s.

### References

1. Bankrutenko A.V. Perspektivy vozdel'yvaniya malorasprostranennykh kormovykh kul'tur v podtaezhnoj zone Zapadnoj Sibiri // Vestnik BGSHA im. V.R. Filippova. 2013. № 2 (31). S. 122–125.
2. Kibal'nik O.P., Efremova I.G., Semin D.S. i dr. Ocenka kachestva zerna i biomassy sorgo s cel'yu ispol'zovaniya v kormoproizvodstve // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 4. S. 3–7.
3. Kokonov S.I. Reakciya sudanskoj travy Chishminskaya rannyaya na sposob poseva i normu vyseva v Srednem Predural'e // Agrarnyj vestnik Urala. 2014. № 3 (121). S. 6–9.
4. Kovtunova N.A. Kovtunov V.V., Shishova E.A. Vliyaniye meteorologicheskikh uslovij na urozhaj-

Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования (№ 0806-2019-0001).

