

Научная статья  
УДК 633.39  
doi:10.35694/YARCX.2024.66.2.002

## ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В МОНО- И БИПОСЕВАХ С ОДНОЛЕТНИМИ КУЛЬТУРАМИ НА КОРМОВЫЕ ЦЕЛИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

**Ирина Леонидовна Безгодова<sup>1</sup>, Вера Викторовна Вахрушева<sup>2</sup>,  
Елена Николаевна Прядильщикова<sup>3</sup>**

<sup>1, 2, 3</sup>Вологодский научный центр Российской академии наук, Вологда, Россия

<sup>1</sup>bezgodova64@mail.ru, ORCID 0000-0001-7003-4888

<sup>2</sup>vvesnina@mail.ru, ORCID 0000-0002-6331-8812

<sup>3</sup>lenka2305@mail.ru, ORCID 0000-0002-7410-2013

**Реферат.** Цель наших исследований – изучить продуктивность и питательную ценность агрофитоценозов, сформированных на основе малораспространённой культуры суданской травы в моно- и би-посевах на кормовые цели в условиях Северо-Запада России. Исследования проводились на опытном поле СЗНИИМЛПХ Вологодской области. Схема опыта включала 10 вариантов, в 3-кратной повторности. Исследования проводились в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. При уборке в первом укосе лучшими оказались смеси суданская трава + горох (вар. 2), суданская трава + вика (вар. 4 и 5), суданская трава + горох + овёс (вар. 7), суданская трава + вика + овёс (вар. 8), суданская трава + рапс яровой + овёс (вар. 9) и суданская трава + горох + вика + овёс (вар. 10). Они обеспечили существенное повышение урожайности – на 1,1–2,9 т/га СВ, или 30,5–84,3%. По продуктивным показателям с 1 га в первом укосе было получено 19,4–33,0 т зелёной массы, 2,8–5,0 тыс. кормовых единиц, 0,60–1,06 т сырого протеина, выход обменной энергии составил 34,2–63,0 ГДж. За сезон (включая второй укос) лучшим оказался одновидовой посев суданской травы «Чишминская ранняя». Урожайность у неё была высокой и составила 8,14 т/га СВ. По продуктивным показателям с 1 га за сезон было получено 28,2–44,9 т зелёной массы, 4,1–6,5 тыс. кормовых единиц, 0,75–1,16 т сырого протеина, выход обменной энергии составил 49,2–80,8 ГДж. Наибольшее содержание сырого протеина (20,9 и 21,3%) было получено в первом укосе смесей суданская трава + горох (40:60%) (вар. 3) и суданская трава + вика (40:60%) (вар. 5).

*Ключевые слова:* суданская трава, горох полевой, вика яровая, рапс яровой, овёс, ботанический состав, урожайность и питательность корма

## CULTIVATION OF SUDAN GRASS IN MONO- AND BI-SOWINGS WITH ANNUAL CROPS FOR FEED PURPOSES IN THE CONDITIONS OF NORTH-WEST OF RUSSIA

**Irina L. Bezgodova<sup>1</sup>, Vera V. Vakhrusheva<sup>2</sup>, Elena N. Pryadilshchikova<sup>3</sup>**

<sup>1, 2, 3</sup>Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Vologda, Russia

<sup>1</sup>bezgodova64@mail.ru, ORCID 0000-0001-7003-4888

<sup>2</sup>vvesnina@mail.ru, ORCID 0000-0002-6331-8812

<sup>3</sup>lenka2305@mail.ru, ORCID 0000-0002-7410-2013

**Abstract.** The purpose of our research is to study the productivity and nutritional value of agrophytocoenoses formed on the basis of the orphan crop of Sudan grass in mono and bi-sowings for feed purposes in the conditions of the North-West of Russia. The researches were conducted on the experimental field of the NWRIDGF of the Vologda region. The experimental design included 10 variants, repeated 3 times. The researches were carried out in accordance with the guidelines for conducting field experiments at the All-Russian Research Institute of Feeds named after V.R. Williams. When harvesting in the first crop the best mixtures were Sudan grass + peas (var. 2), Sudan grass + vetch (var. 4 and 5), Sudan grass + peas + oats (var. 7), Sudan grass + vetch + oats (var. 8), Sudan grass + spring rape + oats (var. 9) and Sudan grass + peas + vetch + oats (var. 10). They provided a significant increase in yield by

1.1–2.9 t/ha DM or 30.5–84.3%. According to productive indicators 19.4–33.0 tons of green mass, 2.8–5.0 thousand feed units, 0.60–1.06 tons of crude protein were obtained from 1 hectare in the first crop, the yield of metabolic energy was 34.2–63.0 GJ. For the season (including the second crop) the single-species sowing of Sudan grass "Chishminskaya rannaya" turned out to be the best. Its yield was high and amounted to 8.14 t/ha DM. According to productive indicators, 28.2–44.9 tons of green mass, 4.1–6.5 thousand feed units, 0.75–1.16 tons of crude protein were obtained from 1 hectare per season, the yield of metabolic energy was 49.2–80.8 GJ. The highest crude protein content (20.9 and 21.3%) was obtained in the first crop of mixtures of Sudan grass + peas (40:60%) (var. 3) and Sudan grass + vetch (40:60%) (var. 5).

**Keywords:** *Sudan grass, field peas, spring vetch, spring rape, oats, botanical composition, yield and nutritional value of feed*

**Введение.** Основной задачей кормопроизводства является обеспечение потребностей животноводства высококачественными и недорогими кормами [1]. Проблема производства высококачественных кормов по-прежнему остаётся одной из самых серьёзных в мире [2]. Современное состояние производства кормов не удовлетворяет растущие потребности животноводства в высококачественных кормах. Чтобы увеличить производство кормов в этой области, необходимо постоянно совершенствовать структуру посевных площадей и осваивать новые технологии возделывания [3].

Создание прочной кормовой базы предполагает не только использование традиционных наборов кормовых культур и соблюдение технических требований к их выращиванию и уборке, но и расширение сферы применения за счёт внедрения новых перспективных видов и сортов с учётом потенциала биологического климата территории. Расширение ассортимента позволит повысить эффективность производства кормов в полевых условиях [4–6].

С экономической и биологической точки зрения редко встречающиеся виды растений обладают высокой способностью усваивать макро- и микроэлементы из труднодоступных почвенных соединений благодаря повышенной генетически детерминированной устойчивости к стрессовым (биологическим и абиотическим) факторам окружающей среды, различным структурным и метаболическим особенностям. В результате уровень производственных процессов в условиях недостаточного обеспечения основными факторами жизнедеятельности обычно выше уровня традиционной культуры [7].

Выбор кормовых культур должен соответствовать не только высоким экономическим требованиям, но и природным, климатическим и экономическим условиям зоны, а также опыту хозяйства, работающего в области животноводства [8].

Силосные культуры играют важную роль в создании устойчивой кормовой базы для скота. Суданская трава – это одна из самых ценных однолетних культур, которая успешно сочетает в себе

высокую урожайность и питательную ценность по объёму кормов, а также хорошую отавность [9].

Суданская трава – однолетнее растение, которое относится к семейству мятликовые (Poaceae), подсемейству просовидные (Panicoideae), род культуры – сорго (*Sorghum Pers.*). Распространённое ботаническое название – *Sorghum sudanense Stapf* [10–11].

Родиной суданской травы является Судан. В диком виде она произрастает в Африке, в долине Нила. В Россию её завезли в начале прошлого века [12].

Её выращивают как кормовое растение на всех континентах: в Западной Европе, Северной и Восточной Африке, Индии, Южной и Северной Америке, Австралии, на юге и юго-востоке Европейской части России, в Алтайском крае, на Дальнем Востоке, в Казахстане и на Украине [13–14].

Она занимает лидирующее место среди однолетних кормовых трав. В условиях степи даёт высокий урожай сена и зелёной массы. По урожайности сена превосходит другие однолетние кормовые культуры. При отличной агротехнике суданская трава за 2–3 укоса даёт 50–70, а то и 100 ц/га сена и 700–1000 ц/га – зелёной массы.

Химический состав характеризуется следующими показателями: 16% белка, 28% клетчатки, 2,9% жира, 43% экстракта без учёта азота. По содержанию белка сено суданской травы незначительно уступает сену люцерны. По содержанию жира и безазотистых экстрактов оно практически не отличается от сена однолетних трав и бобовых культур. Сено суданской травы содержит 9–10% белка. В 1 кг зелёной массы содержится 65–80 мг каротина. Коэффициент усвояемости белка составляет 60,8%, жира – 45,7%, экстракта без содержания азота – 73,4%, клетчатки – 69,1% [15].

Наиболее ценным хозяйственным качеством суданской травы является её высокая способность к росту после скашивания. Суданская трава не боится вытаптывания и может с успехом использоваться в качестве пастбищной культуры.

Изначально суданскую траву выращивали только на юге Европейской части СНГ. Позже, после изучения биологии и агротехники, эта куль-

тура была распространена в пяти регионах на севере и востоке страны. В настоящее время её выращивают для производства кормов в регионах Северного Кавказа, Украины, Белоруссии, Поволжья, Центрально-Чернозёмной зоны, Северного Казахстана, Сибири, республик Средней Азии и Дальнего Востока.

Традиционно суданскую траву выращивают для производства высококачественных кормов для скота, но в Индии и Китае её зерно уже давно используется в качестве ценного и питательного продукта. Из этой крупы готовят вкуснейшую кашу, а из муки высшего сорта выпекают лепёшки. Суданская трава очень полезна для диабетиков, поскольку обладает способностью регулировать количество сахара в крови. Кроме того, в суданской траве содержатся мощнейшие антиоксиданты (их количество в 12 раз больше, чем в чернике), которые помогают улучшить обменные процессы в организме, предотвращают старение и стимулируют синтез гемоглобина, аминокислот, белков и гормонов [16].

Суданская трава – теплолюбивое растение. Минимальная температура прорастания семян – 10–12°C, оптимальная – 20–30°C, а кратковременные заморозки в минус 3–4°C вредны для всходов растений. Интенсивный рост стеблей происходит, когда среднесуточная температура превышает 10–12°C.

В последние годы селекционерами страны выведены новые ранне- и среднеспелые высокоурожайные сорта суданской травы, характеризующиеся высокой интенсивностью формирования ассимиляционной поверхности, повышенным количеством листьев на главном стебле, быстрым отрастанием после скашивания и хорошими кормовыми качествами [17].

Однако при выращивании только одновидовых культур суданской травы невозможно обеспечить в достаточном количестве скота качественными кормами, сбалансированными по белку и сахару. Выращивание смешанных посевов зерновых с высоким содержанием углеводов и богатых белком бобовых культур является важным фактором для получения полноценного корма.

Смешанные посевы суданской травы с другими однолетними культурами в Вологодской области пока не изучались. Для животноводства выращивание суданки в смеси с однолетними культурами может стать источником высококачественных кормов. Предыдущие исследования, проведённые в разных частях страны, показали, что наилучшие показатели урожайности и питательной ценности были получены при выращивании суданской травы в смеси с однолетними культурами.

В исследованиях В. А. Агафонова, Е. В. Бояркина правильно подобранные смешанные посевы по-

зволяют получать сбалансированную в кормовом отношении продукцию. Смешанные посевы однолетних культур на силос, сенаж, сено и зелёный корм позволяют по сравнению с чистыми посевами увеличить сбор белка с 1 га на 15–30% [18].

В связи с этим возможность выращивать новые малоизученные культуры (суданская трава) в смешанных посевах с пелюшкой, викией яровой, рапсом яровым и овсом на кормовые цели представляет большой интерес для условий Северо-Запада России.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения белковой питательной ценности корма за счёт расширения посевов редко распространённой однолетней культуры – суданской травы – в условиях Северо-Запада России.

Научная новизна заключается в том, что впервые в условиях Северо-Запада России получены лучшие зерносмеси, которые созданы на основе малораспространённой однолетней культуры (суданской травы) в составе моно- и бипосевов, включая горох, вику, яровой рапс и овёс для получения устойчивых урожаев зелёной массы.

Целью данного исследования является изучение продуктивности и питательной ценности агрофитоценоза, сформированного на основе редко распространённой культуры – суданской травы – в одновидовом и смешанных посевах на кормовые цели в условиях Северо-Запада России.

В соответствии с данной целью были поставлены и выполнены следующие задачи:

- заложен полевой опыт с малораспространённой однолетней культурой – суданской травой – в моно- и бипосевах;
- изучены продуктивность и питательная ценность агрофитоценозов, сформированных на основе малораспространённой однолетней культуры – суданской травы.

**Материалы и методы.** Климат Вологодской области умеренно-континентальный. Лето короткое, зима продолжительная, но достаточно мягкая. В восточной части Вологодской области климат более суровый, разница в среднегодовых температурах достигает 3 градусов по Цельсию. Средние климатические данные составляют:

- количество безморозных дней в году составляет 120;
- количество дней со снежным покровом – 160;
- годовое количество осадков – 570 мм;
- среднемесячная температура февраля составляет –11,3°C;
- температура в июле составляет в среднем +17,4°C.

Максимальное количество осадков выпадает летом. В то же время испаряемость очень низкая, поэтому в этом регионе много болот. Водо-

хранилища обычно замерзают в ноябре и освобождаются ото льда в конце марта, но на самом деле, когда происходят определённые климатические аномалии (например, тёплые зимы), особенно в последние годы, эти показатели наблюдаются по всему Северо-Западу и отличаются даже на 1 месяц [19].

Погодные условия в период проведения исследований были различными. Май был тёплым и сухим. С 3 по 10 июня выпали обильные осадки, с 11 июня установилась сухая погода с небольшим количеством дождей. В июле было умеренно жарко с кратковременными дождями и грозами. В августе установилась жаркая и сухая погода. В сентябре в первой декаде осадков не было. Это повлияло на рост и развитие растений.

Научные исследования проводились на базе СЗНИИМЛПХ-ОП ФГБУН ВолНЦ РАН, в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса [20]. Полученные экспериментальные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [21].

Почва на испытательном участке осушенная, дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Окультуренность участка средняя.

Схема эксперимента включала 10 вариантов, с 3-кратным повторением, площадь 1-й делянки составляла 14,0 м<sup>2</sup>. Расположение вариантов систематическое.

В полевых экспериментах высевались моно- и бипосевы в соотношении компонентов 40:60 и 60:40% двойных смесей, 50:30:20% тройных смесей и 40:20:20:20% четырёхкомпонентной смеси (табл. 1).

Исследование проводилось на следующих культурах и сортах: суданская трава Чишминская ранняя, горох полевой Вологодский усатый, вика

яровая Льговская-22, рапс яровой Бизон и овёс Яков.

Подготовка почвы включала зяблевую вспашку, 2-кратную весеннюю культивацию. Посев семян проводили сеялкой СН-16 ПМ. Перед посевом вносили минеральные удобрения в дозе (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>).

Образцы кормовых культур в период уборки на зелёную массу отбирались на ботанический состав и химический анализ.

Качественные показатели зелёной массы растений были определены в лаборатории химического анализа ЦКП «Северо-Западного НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства имени А. С. Емельянова – обособленного подразделения ФГБУН ВолНЦ РАН» по общепринятым методикам. Сухое вещество, концентрация обменной энергии, содержание кормовых единиц и переваримого протеина рассчитывали по формулам.

Уборка зерносмесей на зелёный корм проводилась в фазу образования бобов у бобовых культур и стручков – у рапса ярового, выметывания – у овса и в первом укосе – в фазу начала выметывания и во 2-м укосе – в фазу цветения у суданской травы.

**Результаты и их обсуждение.** Ботанический состав изучаемых растений изменялся в зависимости от набора компонентов. В вариантах: суданская трава + горох (вар. 2), суданская трава + горох (вар. 3), суданская трава + вика (вар. 4), суданская трава + вика (вар. 5) с нормами высева (60:40 и 40:60%) преобладали бобовые культуры от 68,0 до 83,2%.

Содержание рапса ярового в посевах составило 25,8 и 59,9% (вар. 6, 9).

В смешанных посевах вариантов: суданская трава + горох + овёс (вар. 7), суданская трава + вика + овёс (вар. 8), суданская трава + рапс + овёс (вар. 9) и суданская трава + горох + вика +

Таблица 1 – Схема полевого опыта

Вариант	Норма высева	
	в %	в млн/га
1. Суданская трава (контроль)	100	2,5
2. Суданская трава + горох полевой	60:40	1,5:0,48
3. Суданская трава + горох полевой	40:60	1,0:0,72
4. Суданская трава + вика яровая	60:40	1,5:0,8
5. Суданская трава + вика яровая	40:60	1,0:1,2
6. Суданская трава + рапс яровой	60:40	1,5:1,2
7. Суданская трава + горох полевой + овёс	50:30:20	1,25:0,36:1,2
8. Суданская трава + вика яровая + овёс	50:30:20	1,25:0,6:1,2
9. Суданская трава + рапс яровой + овёс	50:30:20	1,25:0,9:1,2
10. Суданская трава + горох полевой + вика яровая + овёс	40:20:20:20	1,0:0,24:0,4:1,2

овёс (вар. 10) преобладали злаковые культуры от 46,9 до 53,3%.

По продуктивным показателям с 1 гектара в 1-м укосе было получено: 19,4–33,0 тонны зелёной массы, 2,8–5,0 тысяч кормовых единиц, 0,60–1,06 тонны сырого протеина, выход обменной энергии составил 34,2–63,0 ГДж (рис. 1).



Рисунок 1 – Смешанные посевы суданской травы с горохом полевым, викай яровой, рапсом яровым и овсом

По урожайности сухой массы в 1-м укосе выделились бобово-злаковые смеси: суданская трава + горох полевой (60:40%) (вар. 2), суданская трава + вика яровая (60:40%) (вар. 4), суданская трава + вика яровая (40:60%) (вар. 5), суданская трава + горох полевой + овёс (50:30:20%) (вар. 7), суданская трава + вика яровая + овёс (50:30:20%) (вар. 8), суданская трава + рапс яровой + овёс (50:30:20%) (вар. 9) и суданская трава + горох полевой + вика яровая + овёс (40:20:20:20%) (вар. 10), обеспечившие существенное повышение урожайности на 1,05–2,90 т/га, или 30,5–84,3%, в сравнении с контролем (суданской травой).



Рисунок 2 – Одновидовой посев суданской травы

Урожайность смешанных посевов вар. 3 и 6 была получена на уровне контрольного варианта.

По продуктивным показателям с 1 га во 2-м укосе было получено: 5,0–20,6 т зелёной массы, 0,9–3,6 тыс. кормовых единиц, 0,10–0,47 т сырого протеина, выход обменной энергии составил 10,0–46,2 ГДж.

Во втором укосе лучшим по урожайности сухой массы был одновидовой посев суданской травы сорта Чишминская ранняя. Продуктивность надземной биомассы в сухом состоянии была высокой и достигла 4,70 т/га сухого вещества (рис. 2).

За сезон по продуктивным показателям с 1 га было получено: 28,2–40,0 т зелёной массы, 4,1–6,5 тыс. кормовых единиц, 0,75–1,16 т сырого протеина, выход обменной энергии составил 49,2–80,8 ГДж (табл. 2).

За сезон по сбору протеина (1,09 и 1,16 т/га) выделились варианты 1 и 5 (одновидовой посев суданской травы) и смесь (суданская трава + вика яровая (40:60%)).

По урожайности сухой массы за сезон на уровне контроля оказались варианты 4 и 10. По данным статистической обработки, почти все смеси уступали по урожайности контролю – суданской траве (табл. 2).

Урожайность сухой массы одновидового и смешанных посевов в 1-м укосе была получена за счёт таких культур, как овёс, горох, вика и рапс яровой. Во втором укосе урожайность была получена за счёт суданской травы.

Проведённые исследования показали, что химический состав и питательная ценность сельскохозяйственных культур зависят от их видового состава (табл. 3).

Наибольшее содержание сырого протеина (20,9 и 21,3%) было получено в растительной массе бобово-злаковых смесей в 1-м укосе – суданская трава + горох (40:60%) (вар. 3) и суданская трава + вика (40:60%) (вар. 5).

Содержание клетчатки во всех вариантах опыта находилось в пределах 19,3–25,0%. Обменная энергия составила 9,9–10,8 МДж.

Наибольшее содержание сырого протеина (11,0, 11,3 и 11,5%) во втором укосе было у суданской травы + вика (60:40%) (вар. 4), суданской травы + вика (40:60%) (вар. 5) и суданской травы + рапс яровой + овёс (50:30:20%) (вар. 9).

Содержание клетчатки во всех вариантах опыта находилось в пределах 16,5–24,7%. Обменная энергия составила 9,8–11,0 МДж.

**Выводы.** При проведении исследований было установлено, что малораспространённую культуру – суданскую траву (сорт Чишминская ранняя) – можно успешно выращивать на кормовые цели в моно- и бипосевах с однолетними культурами (горох полевой сорта Вологодский усатый, вика яровая сорта Льговская-22, рапс яровой сорта Бизон и овёс сорта Яков) в условиях Северо-Запада России.

Таблица 2 – Продуктивность однолетних трав в моно- и бипосевах при уборке на кормовые цели

Вариант и норма высева, (%)	Урожайность, т/га			Сбор с 1 га		
	зелёная масса	сухое ве- щество	± к контр.	сырой протеин, т	ОЭ, ГДж	корм. ед., тыс.
<b>1-й укос</b>						
1. Суд. трава (100) – (контроль)	19,4	3,44	–	0,62	34,6	2,8
2. Суд. трава + горох (60:40)	25,6	4,49	+1,05	0,77	46,5	3,9
3. Суд. трава + горох (40:60)	29,0	4,21	+0,77	0,88	45,5	3,9
4. Суд. трава + вика (60:40)	32,8	5,41	+1,97	0,82	54,3	4,4
5. Суд. трава + вика (40:60)	33,0	4,97	+1,53	1,06	52,5	4,4
6. Суд. трава + рапс (60:40)	21,8	3,36	–0,08	0,60	34,2	2,8
7. Суд. трава + горох + овёс (50:30:20)	28,6	5,23	+1,79	0,89	53,9	4,4
8. Суд. трава + вика + овёс (50:30:20)	28,4	4,93	+1,49	0,81	50,8	4,2
9. Суд. трава + рапс + овёс (50:30:20)	23,0	4,82	+1,38	0,74	48,1	3,8
10. Суд. трава + горох + вика + овёс (40:20:20:20)	30,0	6,34	+2,90	0,86	63,0	5,0
НСР <sub>05</sub> 1,0						
<b>2-й укос</b>						
1. Суданская трава (100) – (контроль)	20,6	4,70	–	0,47	46,2	3,6
2. Суд. трава + горох (60:40)	13,1	2,50	–2,20	0,24	26,1	2,2
3. Суд. трава + горох (40:60)	7,9	1,51	–3,19	0,16	16,3	1,4
4. Суд. трава + вика (60:40)	12,1	2,24	–2,46	0,25	24,1	2,1
5. Суд. трава + вика (40:60)	5,0	0,92	–3,78	0,10	10,0	0,9
6. Суд. трава + рапс (60:40)	7,3	1,41	–3,29	0,15	15,0	1,3
7. Суд. трава + горох + овёс (50:30:20)	6,2	1,33	–3,37	0,13	14,3	1,2
8. Суд. трава + вика + овёс (50:30:20)	6,3	1,30	–3,40	0,14	14,3	1,3
9. Суд. трава + рапс + овёс (50:30:20)	5,2	1,08	–3,62	0,12	11,7	1,0
10. Суд. трава + горох + вика + овёс (40:20:20:20)	5,7	1,21	–3,49	0,12	13,0	1,1
НСР <sub>05</sub> 0,44						
<b>За сезон</b>						
1. Суданская трава (100) – (контроль)	40,0	8,14	–	1,09	80,8	6,4
2. Суд. трава + горох (60:40)	38,7	7,00	–1,14	1,01	72,6	6,1
3. Суд. трава + горох (40:60)	36,9	5,72	–2,42	1,04	61,8	5,3
4. Суд. трава + вика (60:40)	44,9	7,65	–0,58	1,07	78,4	6,5
5. Суд. трава + вика (40:60)	38,0	5,89	–2,25	1,16	62,5	5,3
6. Суд. трава + рапс (60:40)	29,1	4,77	–3,37	0,75	49,2	4,1
7. Суд. трава + горох + овёс (50:30:20)	34,8	6,56	–1,58	1,02	68,2	5,6
8. Суд. трава + вика + овёс (50:30:20)	34,7	6,23	–1,91	0,95	65,1	5,5
9. Суд. трава + рапс + овёс (50:30:20)	28,2	5,90	–2,24	0,86	59,8	4,8
10. Суд. трава + горох + вика + овёс (40:20:20:20)	35,7	7,55	–0,59	0,98	76,0	6,1
НСР <sub>05</sub> 1,03						

За период исследований посе́вы обеспечили получение с 1 га в первом укосе следующих продуктивных показателей: 19,4–33,0 т зелёной массы, 3,36–6,34 т сухого вещества, 2,8–5,0 тыс. кормовых единиц, 0,60–1,06 т сырого про-

теина, выход обменной энергии составил 34,2–63,0 ГДж.

При уборке на кормовые цели в первом укосе лучшими оказались смеси вариантов: 2, 4, 5 и с 7 по 10), которые обеспечили существенное повы-

Таблица 3 – Содержание питательных веществ и энергии в одновидовом и смешанных посевах в 1 кг СВ

№ п/п	Вариант и норма высева, (%)	сП, %	сКл, %	сЖ, %	БЭВ, %	ОЭ, МДж	ПП, %
<b>1-й укос</b>							
1.	Суданская трава (100) – (контроль)	18,0	22,8	3,1	46,0	10,0	12,9
2.	Суд. трава + горох (60:40)	17,2	22,3	3,4	49,4	10,4	12,2
3.	Суд. трава + горох (40:60)	20,9	19,3	4,0	46,6	10,8	15,5
4.	Суд. трава + вика (60:40)	15,1	23,6	2,8	50,6	10,0	10,4
5.	Суд. трава + вика (40:60)	21,3	20,5	3,4	45,6	10,6	15,8
6.	Суд. трава + рапс (60:40)	18,0	22,9	3,4	46,6	10,2	12,9
7.	Суд. трава + горох + овёс (50:30:20)	17,1	22,7	3,2	49,7	10,3	12,1
8.	Суд. трава + вика + овёс (50:30:20)	16,4	22,2	2,9	51,0	10,3	11,5
9.	Суд. трава + рапс + овёс (50:30:20)	15,3	25,0	3,0	50,1	10,0	10,6
10.	Суд. трава + горох + вика + овёс (40:20:20:20)	13,5	24,0	3,1	51,4	9,9	9,0
<b>2-й укос</b>							
1.	Суданская трава (100) – (контроль)	10,1	24,7	2,2	57,1	9,8	5,9
2.	Суд. трава + горох (60:40)	9,5	19,5	2,7	61,7	10,5	5,4
3.	Суд. трава + горох (40:60)	10,6	17,2	2,8	63,4	10,8	6,4
4.	Суд. трава + вика (60:40)	11,3	18,3	2,4	62,5	10,7	7,0
5.	Суд. трава + вика (40:60)	11,0	18,0	2,9	62,0	10,8	6,8
6.	Суд. трава + рапс (65:35)	10,9	19,2	2,6	61,4	10,6	6,6
7.	Суд. трава + горох + овёс (50:30:20)	9,6	17,7	2,7	64,0	10,7	5,5
8.	Суд. трава + вика + овёс (50:30:20)	10,9	16,5	2,9	64,0	11,0	6,7
9.	Суд. трава + рапс + овёс (50:30:20)	11,5	16,8	3,0	62,0	10,9	7,2
10.	Суд. трава + горох + вика + овёс (40:20:20:20)	10,2	17,6	3,0	63,0	10,8	6,1

шение урожайности – на 1,1–2,9 т/га СВ, что превысило контроль (одновидовой посев суданской травы) на 30,5–84,3%.

По продуктивным показателям с 1 га во 2-м укосе было получено: 5,0–20,6 т зелёной массы, 1,08–4,70 т сухого вещества, 0,9–3,6 тыс. кормовых единиц, 0,10–0,47 т сырого протеина, выход обменной энергии составил 10,0–46,2 ГДж. Лучшим оказался одновидовой посев суданской травы сорта Чишминская (4,70 т/га СВ).

За сезон по продуктивным показателям с 1 га было получено: 28,2–40,0 т зелёной массы, 4,77–

8,14 т сухого вещества, 4,1–6,5 тыс. кормовых единиц, 0,75–1,16 т сырого протеина, выход обменной энергии составил 49,2–80,8 ГДж. По урожайности сухой массы за сезон на уровне контроля оказались варианты 4 и 10. Остальные смеси уступали по урожайности контролю – суданской траве.

В первом укосе содержание сырого протеина в монопосеве составило 18%; в биопосевах 13,5–21,3%. Во втором укосе в одновидовом посеве содержание протеина было на уровне 10,1%, в биопосевах – с 9,5 до 11,5% соответственно.

#### Список источников

1. Ларетин Н. А. Основы устойчивого развития кормопроизводства // Кормопроизводство. 2011. № 11. С. 3–4. EDN OKGKFT.
2. Васин А. В., Брагин А. А., Васин В. Г. Продуктивность травосмесей при весеннем и летнем сроках посева // Актуальные вопросы агрономической науки в XXI веке : сб. науч. тр. Самара : Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2004. С. 97–104. EDN VNAEID.
3. Володин А. Б., Капустин С. И., Саварцов М. А. Пути интенсификации полевого кормопроизводства в Ставропольском крае // Кормопроизводство. 2015. № 8. С. 3–6. EDN UDREFF.
4. Таранич Ю. В., Чувилина В. А. Агроэкологическое сортоиспытание суданской травы в условиях юга Сахалина // Кормопроизводство. 2015. № 8. С. 28–31. EDN UDREHN.
5. Безгодова И. Л., Коновалова Н. Ю. Влияние перспективных видов и сортов бобовых культур на ботанический состав, продуктивность и питательность однолетних смесей в условиях Европейского Севера России // АгроЗооТехника. 2022. Т. 5, № 4. С. 1–14. DOI 10.15838/alt.2022.5.4.2.

6. Коновалова Н. Ю., Безгодова И. Л., Коновалова С. С. Особенности технологии выращивания кормовых культур и заготовки кормов в условиях Европейского Севера Российской Федерации. Вологда : ВолНЦ РАН, 2018. 277 с.

7. Кшникаткина А. Н., Еськин В. Н., Петров Д. И. Формирование высокопродуктивных агроценозов кормовых культур с использованием адаптивных нетрадиционных растений // Нива Поволжья. 2008. № 3 (8). С. 35–38. EDN JSILHB.

8. Андреева О. Т., Сидорова Л. П., Харченко Н. Ю. [и др.] Перспективы использования бобовых культур в кормопроизводстве Забайкальского края // Кормопроизводство. 2015. № 10. С. 14–17. EDN UMRRUD.

9. Федоренко Н.А., Карпенко Е. Г., Чебоचाков Е. Я. Суданская трава на семена в Хакасии // Кормопроизводство. 2004. № 12. С. 25–28. ISSN 1562-0417.

10. Шатилов И. С., Мовсисянц А. П., Драненко И. А. и др. Суданская трава. М. : Колос, 1981. 205 с.

11. Harlan J. R., de Wet J.M.J. A simplified classification of cultivated sorghum // Crop Sciences. 1972. Vol. 12, Is. 2. P. 172–176. DOI 10.2135/cropsci1972.0011183X001200020005x.

12. Царицинский В. Г. История и перспективы возделывания суданской травы в Иркутской области // Вестник ИрГСХА. 2018. № 86. С. 57–63. EDN UUNYXC.

13. Пасыпанов Г. С., Долгодворов В. Е., Жеруков Б. Х. [и др.] Растениеводство / под ред. Г. С. Посыпанова. М. : КолосС, 2007. 612 с.

14. Безгодова И. Л., Вахрушева В. В., Прядильщикова Е. Н. [и др.] Выращивание суданской травы в одновидовом и смешанных посевах на зеленую массу в условиях Северо-Запада России // АгроЗооТехника. 2024. Т. 7, № 1. DOI 10.15838/alt.2024.7.1.4. EDN GSTFOG.

15. Антимонов А. К., Сыркина Л. Ф., Косых Л. А. [и др.] Селекционная ценность перспективных сортов суданской травы в ФГБНУ «Поволжский НИИСС» // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2018. Т. 20, № 2-2 (82). С. 396–399. ISSN 1990-5378.

16. Шишова Е. А. Изучение исходного материала суданской травы для создания новых сорго-суданковых гибридов : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : специальность 06.01.05. Краснодар, 2021. 21 с.

17. Павлюк Н. Т., Булавский А. А., Свиридов Я. А. Влияние нормы высева и способов посева на урожайность суданской травы // Роль селекции в формировании агротехнологий для обеспечения стабильного производства зерна в условиях меняющегося климата : материалы Всерос. науч.-практ. конф. и заседания совета по земледелию Центрально-Черноземной зоны Отделения земледелия Россельхозакадемии (к 100-летию начала селекционно-семеноводческих работ в Каменной Степи), Каменная Степь, 15 июня 2011 года. Воронеж : Истоки, 2011. С. 221–223. EDN XXOLYT.

18. Агафонов В. А., Бояркин Е. В. Кормовое достоинство агроценозов суданской травы с бобовыми культурами в Предбайкалье // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.П. Филиппова. 2020. № 3 (60). С. 14–20. DOI 10.34655/bgsha.2020.60.3.002. EDN LTBDCD.

19. Прядильщикова Е. Н., Вахрушева В. В., Безгодова И. Л. [и др.] Сорты гороха, выведенные в Северо-Западном научно-исследовательском институте молочного и лугопастбищного хозяйства // Аграрный научный журнал. 2024. № 4. С. 56–62. DOI 10.28983/asj.y2024i4pp56-62. EDN SGNUWK.

20. Новоселов Ю. К. и [др.] Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М. : ВИК, 1983. 197 с.

21. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. 5-е изд., перераб. и доп. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.

#### References

1. Laretin N. A. Osnovy ustojchivogo razvitija kormoproizvodstva // Kormoproizvodstvo. 2011. № 11. S. 3–4. EDN OKGKFT.

2. Vasin A. V., Bragin A. A., Vasin V. G. Produktivnost' travosmesej pri vesennem i letnem sroках poseva // Aktual'nye voprosy agronomicheskoy nauki v XXI veke : sb. nauch. tr. Samara : Samarskaja gosudarstvennaja sel'skohozjajstvennaja akademija, 2004. S. 97–104. EDN VNAEID.

3. Volodin A. B., Kapustin S. I., Savartsov M. A. Puti intensivizatsii polevogo kormoproizvodstva v Stavropol'skom krae // Kormoproizvodstvo. 2015. № 8. S. 3–6. EDN UDREFF.

4. Taranich Yu. V., Chuvilina V. A. Agroekologicheskoe sortoispytanie sudanskoj travy v uslovijah juga Sahalina // Kormoproizvodstvo. 2015. № 8. S. 28–31. EDN UDREHN.

5. Bezgodova I. L., Konovalova N. Yu. Vlijanie perspektivnyh vidov i sortov bobovyh kul'tur na botanicheskij sostav, produktivnost' i pitatel'nost' odnoletnih smesej v uslovijah Evropejskogo Severa Rossii // AgroZooTehnika. 2022. Т. 5, № 4. S. 1–14. DOI 10.15838/alt.2022.5.4.2.

6. Konovalova N. Yu., Bezgodova I. L., Konovalova S. S. Osobennosti tehnologii vyrashivaniya kormovyh kul'tur i zagotovki kormov v uslovijah Evropejskogo Severa Rossijskoj Federacii. Vologda : VolNC RAN, 2018. 277 s.

7. Kshnikatkina A. N., Es'kin V. N., Petrov D. I. Formirovanie vysokoproduktivnyh agrocenozov kormovyh kul'tur s ispol'zovaniem adaptivnyh netradicijnyh rastenij // Niva Povolzh'ja. 2008. № 3 (8). S. 35–38. EDN JSILHB.

8. Andreeva O. T., Sidorova L. P., Kharchenko N. Yu. [i dr.] Perspektivy ispol'zovanija bobovyh kul'tur v kormoproizvodstve Zabajkal'skogo kraja // Kormoproizvodstvo. 2015. № 10. S. 14–17. EDN UMRRUD.
9. Fedorenko N.A., Karpenko E. G., Chebochakov E. Ya. Sudanskaja trava na semena v Hakasii // Kormoproizvodstvo. 2004. № 12. S. 25–28. ISSN 1562-0417.
10. Shatilov I. S., Movsisyants A. P., Dranenko I. A. i dr. Sudanskaja trava. M. : Kolos, 1981. 205 s.
11. Harlan J. R., de Wet J.M.J. A simplified classification of cultivated sorghum // Crop Sciences. 1972. Vol. 12, Is. 2. P. 172–176. DOI 10.2135/cropsci1972.0011183X001200020005x.
12. Tsaritsinskij V. G. Istorija i perspektivy vozdeljvanija sudanskoj travy v Irkutskoj oblasti // Vestnik IrGSHA. 2018. № 86. S. 57–63. EDN UUNYXC.
13. Pasypanov G. S., Dolgodvorov V. E., Zherukov B. Kh. [i dr.] Rastenievodstvo / pod red. G. S. Posypanova. M. : KolosS, 2007. 612 s.
14. Bezgodova I. L., Vakhrusheva V. V., Pryadil'shchikova E. N. [i dr.] Vyrashhivanie sudanskoj travy v odnovidovom i smeshannyh posevah na zelenuju massu v uslovijah Severo-Zapada Rossii // AgroZooTehnika. 2024. T. 7, № 1. DOI 10.15838/alt.2024.7.1.4. EDN GSTFOG.
15. Antimonov A. K., Syrkina L. F., Kosykh L. A. [i dr.] Selekcionnaja cennost' perspektivnyh sortov sudanskoj travy v FGBNU «Povolzhskij NIIS» // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. 2018. T. 20, № 2-2 (82). S. 396–399. ISSN 1990-5378.
16. Shishova E. A. Izuchenie ishodnogo materiala sudanskoj travy dlja sozdaniya novyh sorgo-sudankovyh gibridov : avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk : special'nost' 06.01.05. Krasnodar, 2021. 21 s.
17. Pavlyuk N. T., Bulavskij A. A., Sviridov Ya. A. Vlijanie normy vyseva i sposobov poseva na urozhajnost' sudanskoj travy // Rol' selekcii v formirovanii agrotehnologij dlja obespechenija stabil'nogo proizvodstva zerna v uslovijah menjajushhegosja klimata : materialy Vseros. nauch.-prakt. konf. i zasedanija soveta po zemledeliju Central'no-Chernozemnoj zony Otdelenija zemledelija Rossel'hoz akademii (k 100-letiju nachala selekcionno-semenovodcheskih rabot v Kamennomj Stepj), Kamennaja Step', 15 ijunja 2011 goda. Voronezh : Istoki, 2011. S. 221–223. EDN XXOLYT.
18. Agafonov V. A., Boyarkin E. V. Kormovoe dostoinstvo agrocenozov sudanskoj travy s bobovymi kul'turami v Predbajkal'e // Vestnik Burjatskoj gosudarstvennoj sel'skhozajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. 2020. № 3 (60). S. 14–20. DOI 10.34655/bgsha.2020.60.3.002. EDN LTBDCI.
19. Pryadil'shchikova E. N., Vakhrusheva V. V., Bezgodova I. L. [i dr.] Sorta goroha, vyvedennye v Severo-Zapadnom nauchno-issledovatel'skom institute molochnogo i lugopastbishhnogo hozjajstva // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2024. № 4. S. 56–62. DOI 10.28983/asj.y2024i4pp56-62. EDN SGNUWK.
20. Novoselov Yu. K. i [dr.] Metodicheskie ukazaniya po provedeniju polevyh opytov s kormovymi kul'turami. M. : VIK, 1983. 197 s.
21. Dospikhov B. A. Metodika polevogo opyta. 5-e izd., pererab. i dop. M. : Agropromizdat, 1985. 351 s.

#### *Сведения об авторах*

**Ирина Леонидовна Безгодова** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела растениеводства, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук», spin-код: 6691-8063.

**Вера Викторовна Вахрушева** – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом растениеводства, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук», spin-код: 6758-3000.

**Елена Николаевна Прядильщикова** – старший научный сотрудник отдела растениеводства Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук», spin-код: 2320-0588.

#### *Information about the authors*

**Irina L. Bezgodova** – Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher at the Department of Plant Growing, Federal State Budgetary Institution of Science "Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences", spin-code: 6691-8063.

**Vera V. Vakhrusheva** – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Plant Growing, Federal State Budgetary Institution of Science "Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences", spin-code: 6758-3000.

**Elena N. Pryadilshchikova** – senior researcher at the Department of Plant Growing, Federal State Budgetary Institution of Science "Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences", spin-code: 2320-0588.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.