

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 Безгодова¹, Вера Викторовна Вахрушева²,
 Елена Николаевна Прядыльщикова³**

^{1, 2, 3}Вологодский научный центр Российской академии наук, Вологда, Россия

¹bezgodova64@mail.ru, ORCID 0000-0001-7003-4888

²vvesnina@mail.ru, ORCID 0000-0002-6331-8812

³lenka2305@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. Bezgodova¹, Vera V. Vakhrusheva², Elena N. Pryadilshchikova³

^{1, 2, 3}Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Vologda, Russia

¹bezgodova64@mail.ru, ORCID 0000-0001-7003-4888

²vvesnina@mail.ru, ORCID 0000-0002-6331-8812

³lenka2305@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, викой 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. Окulturенность участка средняя.

Схема эксперимента включала 10 вариантов, с 3-кратным повторением, площадь 1-й делянки составляла 14,0 м². 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 (N₆₀P₆₀K₆₀).

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.
1-й укос						
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 ₀₅ 1,0						
2-й укос						
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 ₀₅ 0,44						
За сезон						
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 ₀₅ 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, %
1-й укос							
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
2-й укос							
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 бипосевах 13,5–21,3%. Во втором укосе в одновидовом посеве содержание протеина было на уровне 10,1%, в бипосевах – 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 srokah 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 intensivizacii 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 vozdeľyvanija 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'skohozjajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. 2020. № 3 (60). S. 14–20. DOI 10.34655/bgsha.2020.60.3.002. EDN LTBDC.
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.