

## ВЫРАЩИВАНИЕ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В ОДНОВИДОВОМ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ НА ЗЕЛЕНУЮ МАССУ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

© Безгодова И.Л., Вахрушева В.В.,  
Прядильщикова Е.Н., Чернышева О.О.



**Ирина Леонидовна Безгодова**

Вологодский научный центр Российской академии наук  
Вологда, с. Молочное, Российская Федерация  
e-mail: szniirast@mail.ru  
ORCID: 0000-0001-7003-4888



**Вера Викторовна Вахрушева**

Вологодский научный центр Российской академии наук  
Вологда, с. Молочное, Российская Федерация  
e-mail: vvesnina@mail.ru  
ORCID: 0000-0002-6331-8812



**Елена Николаевна Прядильщикова**

Вологодский научный центр Российской академии наук  
Вологда, с. Молочное, Российская Федерация  
e-mail: lenka2305@mail.ru  
ORCID: 0000-0002-7410-2013



**Ольга Олеговна Чернышева**

Вологодский научный центр Российской академии наук  
Вологда, с. Молочное, Российская Федерация  
e-mail: olechkaaronova@gmail.com

*Цель исследований – изучить продуктивность и питательную ценность агрофитоценозов, сформированных на основе малораспространенной однолетней культуры суданской травы в условиях Северо-Запада России, при уборке на кормовые цели. Метод исследований включал проведение полевого опыта. Научная новизна состоит в том, что впервые в условиях Северо-Запада России выявляются лучшие зерносмеси, созданные на основе малораспространенной однолетней культуры суданской травы в моно- и бипосевах с горохом, викой, рапсом яровым и овсом для получения устойчивых урожаев зеленой массы. Исследования осуществлялись в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов ВНИИ кормов. Место проведения – опытное поле СЗНИИМЛПХ – обособленного подразделения ФГБУН ВолНЦ РАН. Схема опыта включала 10 вариантов в трехкратной повторности. Площадь учетной делянки – 14,0 м<sup>2</sup>. Для создания посевов использовались следующие сорта однолетних культур: суданская трава сорт «Чимминская ранняя», горох полевой сорт «Вологодский усатый», вика яровая сорт «Львовская-22», рапс яровой сорт «Бизон» и овес сорт*

*«Яков». Система обработки почвы общепринятая для региона. За сезон по продуктивным показателям с 1 га было получено: 28,2–40,0 т зеленой массы, 4,8–8,1 т сухой массы, 4,1–6,5 тыс. кормовых единиц, 0,75–1,16 т сырого протеина; выход обменной энергии составил 49,2–80,8 ГДж. В первом укосе по урожайности выделились бобово-злаковые смеси вариантов 2, 4, 5, 7–10, которые превысили контроль на 1,1–2,9 т/га или 30,5–84,3%. Во втором укосе одновидовой посев суданской травы обеспечил наибольшую урожайность – 4,7 т/га СВ. Наибольшее содержание сырого протеина 20,9 и 21,3% было получено в растительной массе бобово-злаковых смесей в первом укосе у вариантов 3 и 5. Область применения – сельхозпредприятия Северо-Запада России.*

*Суданская трава, горох полевой, вика яровая, рапс яровой, овес, моно- и бипосевы, продуктивность и питательность корма.*

## **Введение**

Главная задача кормопроизводства состоит в обеспечении животных полноценными и разнообразными кормами для увеличения производства дешевой животноводческой продукции. Поэтому экономическое состояние отрасли животноводства зависит от уровня развития кормопроизводства, так как доля кормов в себестоимости животноводческой продукции составляет 35–70% (Косолапов и др., 2009).

В создании прочной кормовой базы предполагается не только возделывание районированных кормовых культур, адаптированных к местным климатическим условиям, но и внедрение ассортимента малораспространенных высокопродуктивных видов растений, которые могут представлять большой интерес для регионов. В связи с этим возникла необходимость использования на кормовые цели сравнительно новых высокопродуктивных сорговых растений, в том числе суданской травы (Агафонов, 2021).

Суданская трава происходит из Судана (Африка), где произрастает в естественных фитоценозах. В настоящее время ее возделывают в Западной Европе, Южной и Северной Америке, на севере и востоке Африки, в Индии и Австралии.

В Россию эта культура завезена в начале XX века. Первые опыты по возделыванию

суданской травы были проведены в 1914 году на бывшей Екатеринославской опытной станции.

В настоящее время суданская трава получила распространение в степной и лесостепной зонах России: на Кубани, Дону, в Ставрополье, засушливых районах Северного Кавказа, Нижнего и Среднего Поволжья, Центрально-Черноземной зоны. Также возделывается в Башкортостане, Татарстане, Сибири, в Алтайском крае, на Дальнем Востоке и на территории Казахстана (Пасыпанов и др., 2007).

Суданская трава характеризуется многими хозяйственно-ценными признаками и свойствами. В 1 кг зеленой массы суданской травы содержится 65–80 мг каротина. Коэффициент переваримости белка около 60%, жира 45%, клетчатки 70%. Отличительной особенностью культуры является ее исключительно высокая засухоустойчивость, она хорошо использует осадки второй половины лета и формирует большую надземную массу, пригодную для неоднократного скармливания и укоса. Наряду с этим культура отличается высокой отавностью, хорошей побегообразовательной способностью, обильной кустистостью и быстротой отрастания (Антимонов и др., 2018).

Суданская трава относится к числу теплолюбивых культур, ее семена начинают прорастать при температуре 10–12 °С. При

посеве в непрогретую почву появление всходов суданской травы задерживается на 16–18 дней. При этом всходы получаются недружными, сильно изреженными, особенно при затяжной холодной весне, и зарастают сорняками (Шатилов и др., 1981). При посеве в достаточно прогретую и влажную почву всходы появляются уже на 6–7-й день после посева.

Результаты исследований, проведенных в разных регионах страны, свидетельствуют, что суданская трава является одной из самых урожайных и высокопродуктивных культур среди однолетних трав (Биктимиров, Лукманова, 2007; Кадычегова и др., 2014). Однако для молочного скотоводства с высокой продуктивностью показателей качества может быть недостаточно одновидовых посевов, так как содержание обменной энергии должно быть не менее 9 МДж в 1 кг сухого вещества (Смурыгин, 1985).

Для регионов страны одна из приоритетных задач заключается в обеспечении роста производства кормов, улучшении их продуктивности и питательной ценности (Безгодова, Коновалова, 2022). Для этого необходимо увеличивать посевные площади и включать однолетние кормовые культуры в пределах 6–8% (Коновалова и др., 2018).

Расширение ассортимента кормовых культур может стать дополнительным источником увеличения производства дешевых, энергонасыщенных и высокобелковых кормов (Надежкин, 1999). Академик Д.Н. Прянишников в 1963 году отметил, что решение белковой проблемы должно идти по пути возделывания высокобелковых растений в сочетании с растениями, содержащими немного белка (Прянишников, 1963).

Возделывание смешанных агроценозов высокобелковых и злаковых культур позволяет обеспечить не только высокие и устойчивые урожаи высококачественной зеленой массы, но и получать неполегае-

мый травостой и создавать благоприятные условия для последующих культур севооборота (Заслонкин и др., 1988; Епифанов, Малышева, 1994; Кузнецов, Андрусенко, 2014).

Таким образом, смешанные посевы бобовых, злаковых и других видов однолетних кормовых культур обеспечивают получение сбалансированных по белку и энергии грубых и сочных кормов в достаточных для кормления животных объемах (Коновалова и др., 2018).

За последние годы селекционерами страны были выведены новые высокоурожайные сорта суданской травы, которые отличаются высокой интенсивностью образования ассимиляционной поверхности, формируют повышенное число листьев на главном стебле, обладают высокой кустистостью, быстрым отрастанием после скашивания и хорошим качеством корма (Павлюк и др., 2011).

В отличие от аналогичных работ в нашем опыте изучается малораспространенная однолетняя культура суданская трава в моно- и бипосевах с горохом полевым, викой яровой, рапсом яровым и овсом в условиях Северо-Запада России.

Цель проводимых исследований – изучить ботанический состав, продуктивность и питательную ценность агрофитоценозов, сформированных на основе малораспространенной однолетней культуры суданской травы в условиях Северо-Запада России.

В соответствии с данной целью были поставлены следующие задачи:

- заложен полевой опыт с малораспространенной однолетней культурой суданской травой, проведены необходимые наблюдения и учеты;

- изучены ботанический состав, продуктивность и питательная ценность агрофитоценозов, сформированных на основе малораспространенной однолетней культуры суданской травы.

Научная новизна заключается в том, что впервые в условиях Северо-Запада России выявляются лучшие зерносмеси, созданные на основе малораспространенной однолетней культуры суданской травы в моно- и бипосевах с горохом, викой, рапсом яровым и овсом для получения устойчивых урожаев зеленой массы.

Практическая значимость определяется тем, что производству будет предложена новая адаптивная технология возделывания малораспространенной однолетней культуры суданской травы в моно- и бипосевах, обеспечивающая повышение урожайности и питательности корма на 10–15%.

### **Материалы и методика исследований**

Исследования осуществлялись в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса (Новоселов и др., 1987). Полученные экспериментальные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985).

Место проведения – опытное поле СЗНИИМЛПХ – обособленного подразделения ФГБУН ВолНЦ РАН. Почвы опытного участка осушенные, дерново-подзолистые, среднесуглинистые. Окультуренность участка средняя.

Схема опыта включала 10 вариантов, в трехкратной повторности, площадь одной делянки 14,0 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов систематическое.

Схема полевого опыта следующая:

- 1) суданская трава (контроль) 100%;
- 2) суданская трава (60%) + горох полевой (40%);
- 3) суданская трава (40%) + горох полевой (60%);
- 4) суданская трава (60%) + вика яровая (40%);
- 5) суданская трава (40%) + вика яровая (60%);

6) суданская трава (60%) + рапс яровой (40%);

7) суданская трава (50%) + горох полевой (30%) + овес яровой (20%);

8) суданская трава (50%) + вика яровая (30%) + овес яровой (20%);

9) суданская трава (50%) + рапс яровой (30%) + овес яровой (20%);

10) суданская трава (40%) + горох полевой (20%) + вика яровая (20%) + овес яровой (20%).

В полевом опыте использовались моно- и бипосевы с соотношением компонентов в двойной смеси 40:60 и 60:40%, тройной смеси 50:30:20% и четырехкомпонентной смеси 40:20:20:20% от полной нормы высева в чистом виде (6,0 млн всхожих зерен овса, 1,2 млн всхожих семян гороха полевого, 2,0 млн – вики яровой, 3,0 млн – рапса ярового и 2,5 млн – суданской травы на 1 га).

Для создания посевов использовались следующие культуры и сорта.

#### ***Суданская трава «Чишминская ранняя»***

Сорт выведен Башкирским НИИСХ. Масса 1000 зерен – 14 г. Урожайность зеленой массы за годы испытаний составила 380 ц/га, максимальная – 465 ц/га. Содержание сырого протеина при уборке на зеленую массу составило от 8 до 15%. Сорт раннеспелый, вегетационный период – 78–81 день (1997 год)<sup>1</sup>.

#### ***Горох полевой «Вологодский усатый»***

Сорт выведен СЗНИИМЛПХ в Вологодской области. Безлисточковый (усатый), неосыпающийся, среднеспелый. Вегетационный период – 71–95 дней, от всходов до уборки на зеленую массу – 45–61 день. Средняя урожайность сухого вещества в Северо-Западном регионе – 56,5 ц/га. Масса 1000 семян – 136–171 г. Содержание сырого протеина при уборке на зеленую массу составило 15,1–18,8% (2014 год) (Коновалова и др., 2019).

<sup>1</sup> Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (2022). Т. 1. Характеристика сортов растений. Москва. URL: [reestr.gossort.com/reestr](http://reestr.gossort.com/reestr)

### **Вика яровая «Льговская-22»**

Сорт выведен на Льговской опытной селекционной станции. Средняя урожайность сухого вещества в регионах составила 27,4–32,2 ц/га. Масса 1000 семян – 72,9 г. Содержание сырого протеина при уборке на зеленую массу составило 16,4%. Сорт среднеспелый. Vegetационный период от всходов до уборки на корм – 38–45 дней, на семена – 82–102 дня (1993 год).

### **Рапс яровой «Бизон»**

Сорт выведен Всероссийским НИИ кормов им. В.Р. Вильямса (ВИК). Масса 1000 семян – 3,4–4,3 г. Средняя урожайность семян – 12,5 ц/га, максимальная – 21,8 ц/га. Содержание протеина в зеленой массе – 14,3%. Содержание жира в семенах – 40–46,7%. Vegetационный период – 99 дней. Сорт среднеспелый (2015 год).

### **Овес яровой «Яков»**

Сорт выведен в НИИСХ Немчиновка Московской области. Масса 1000 зерен – 34–42 г. Среднеспелый, вегетационный период – 82–95 дней. Средняя урожайность в Северо-Западном регионе составила 39,4 ц/га. Содержание протеина в зеленой массе – 11,9–12,8% (2010 год)<sup>2</sup>.

Система обработки почвы общепринятая для региона. Минеральные удобрения в опыте вносили перед посевом в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$  в виде диаммофоски, аммиачной селитры, хлористого калия.

Уход за посевами заключался в поддержании дорожек в рыхлом и чистом от сорняков состоянии (ручная прополка).

Образцы кормовых культур в период уборки на зеленую массу отбирались на ботанический состав и химический анализ. Пробные снопы на ботанический состав разбирались в зеленом виде. Полученные фракции после высушивания взвешивались и вычислялось процентное соотношение в урожае зерновых, бобовых культур, рапса ярового и сорняков.

Качественные показатели зеленой массы растений определяли в лаборатории химического анализа ЦКП СЗНИИМЛПХ по общепринятым методикам. Сухое вещество, концентрация обменной энергии, содержание кормовых единиц и переваримого протеина находились расчетными методами по формулам.

Уборка зерносмесей на зеленый 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 втором укосе в фазу цветения у суданской травы.

В первом укосе в 2023 году совместимости между бобовыми растениями и мятликовой культурой не было, так как горох и вика яровая подавляли рост и развитие суданской травы.

Сильная полеглость в первом укосе отмечается в вариантах 2, 3, 4, 5 у гороха полевого и вики яровой при высоте растений: суданская трава 40–67 см, горох 122–129 см и вика 112–114 см.

### **Результаты исследований**

Посев однолетних культур проведен 18 мая 2023 года. Погодные условия в период проведения исследований были различными и оказали значительное влияние на рост и развитие растений суданской травы и ее смесей. Во второй декаде мая установилась теплая и сухая погода. Всходы у растений появились на 6–13 день после посева. С 3 июня пошли дожди, а с 11 июня установилась сухая погода с небольшим количеством осадков. В июле было умеренно жарко с кратковременными дождями и грозами. Первый укос был проведен 25 июля. Vegetационный период составил у бобовых и рапса ярового 54–62 дня, у зерновых 57–69 дней. В августе была жаркая и сухая погода. В сентябре в первой декаде было

<sup>2</sup> Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (2022). Т. 1. Характеристика сортов растений. Москва. URL: [reestr.gossort.com/reestr](http://reestr.gossort.com/reestr)



**Таблица 1. Ботанический состав одновидового и смешанных посевов однолетних культур первого укоса, %**

Вариант и нормы высева (%)	Суданская трава	Горох полевой	Вика яровая	Рапс яровой	Овес	Всего бобовых культур	Всего злаковых культур	Сорная примесь
1. Суданская трава (100) – (контроль)	96,7	-	-	-	-	-	96,7	3,3
2. Суданская трава + горох (60:40)	23,3	68,0	-	-	-	68,0	23,3	8,7
3. Суданская трава + горох (40:60)	13,1	83,2	-	-	-	83,2	13,1	3,7
4. Суданская трава + вика (60:40)	18,3	-	69,3	-	-	69,3	18,3	12,4
5. Суданская трава + вика (40:60)	14,9	-	78,6	-	-	78,6	14,9	6,5
6. Суданская трава + рапс яровой (60:40)	14,0	-	-	59,9	-	-	14,0	26,1
7. Суданская трава + горох + овес (50:30:20)	11,3	38,8	-	-	40,5	38,8	51,8	9,4
8. Суданская трава + вика + овес (50:30:20)	13,1	-	46,2	-	33,8	46,2	46,9	6,9
9. Суданская трава + рапс яровой + овес (50:30:20)	14,8	-	-	25,8	38,5	-	53,3	20,9
10. Суданская трава + горох + вика + овес (40:20:20:20)	14,1	24,0	20,2	-	35,1	44,2	49,2	6,6

Источник: результаты исследований авторов.

сухо без дождей. Это повлияло на рост и развитие растений. Второй укос был проведен 7 сентября, через 44 дня после первого укоса.

Ботанический состав изучаемых культур изменялся в зависимости от набора компонентов (табл. 1).

По ботаническому составу в первом укосе в вариантах суданская трава + горох (2 и 3), суданская трава + вика (4 и 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 + овес (вар. 7), суданская трава + вика + овес (вар. 8), суданская трава + рапс + овес (вар. 9) и суданская трава + горох + вика + овес (вар. 10) преобладали злаковые культуры от 46,9 до 53,3%.

В 2023 году засоренность посевов в первом укосе составила от 3,3 до 26,1%. В основном сорная примесь была представлена осотом полевым, марью белой, подмаренником цепким, торицей, мятой полевой и аистником.

Во втором укосе в вариантах 1–5 преобладала суданская трава, в вариантах 6–10 больше было сорной примеси, чем в первом укосе, с 19,7 до 28,3% (табл. 2).

Высота растений не зависела от состава культур и перед уборкой 25 июля в первом укосе у суданской травы в одновидовом посеве составила 97 см. В смешанных посевах высота суданской травы оказалась до 67 см, гороха полевого – до 122 см, вики яровой – до 114 см, рапса ярового – до 87 см, овса – до 98 см (табл. 3).

Перед уборкой на зеленую массу 7 сентября во втором укосе высота растений со-

**Таблица 2. Ботанический состав одновидового и смешанных посевов однолетних культур второго укоса, %**

Вариант и нормы высева (%)	Суданская трава	Горох полевой	Вика яровая	Рапс яровой	Овес	Всего бобовых культур	Всего злаковых культур	Сорная примесь
1. Суданская трава (100) – (контроль)	96,0	-	-	-	-	-	96,0	4,0
2. Суданская трава + горох (60:40)	86,0	-	-	-	-	-	86,0	14,0
3. Суданская трава + горох (40:60)	91,0	-	-	-	-	-	91,0	9,0
4. Суданская трава + вика (60:40)	95,0	-	0,6	-	-	0,6	95,0	4,4
5. Суданская трава + вика (40:60)	95,0	-	1,1	-	-	1,1	95,0	3,9
6. Суданская трава + рапс яровой (60:40)	69,0	-	-	7,0	-	-	69,0	24,0
7. Суданская трава + горох + овес (50:30:20)	63,0	-	-	-	10,0	-	73,0	27,0
8. Суданская трава + вика + овес (50:30:20)	69,0	-	1,4	-	6,6	1,4	75,6	23,0
9. Суданская трава + рапс яровой + овес (50:30:20)	56,0	-	-	13,0	2,7	-	58,7	28,3
10. Суданская трава + горох + вика + овес (40:20:20:20)	70,0	-	4,6	-	5,7	4,6	75,7	19,7

Источник: результаты исследований авторов.

**Таблица 3. Высота растений перед уборкой на зеленую массу, см**

№ п/п	Вариант	Горох/вика	Рапс яровой	Овес / суданская трава
1 укос				
1	Суданская трава (100) – (контроль)	-	-	-/97
2	Суданская трава + горох (60:40)	122/-	-	-/67
3	Суданская трава + горох (40:60)	129/-	-	-/40
4	Суданская трава + вика (60:40)	-/114	-	-/63
5	Суданская трава + вика (40:60)	-/112	-	-/51
6	Суданская трава + рапс яровой (60:40)	-/-	85	-/56
7	Суданская трава + горох + овес (50:30:20)	117/-	-	96/52
8	Суданская трава + вика + овес (50:30:20)	-/108	-	92/53
9	Суданская трава + рапс яровой + овес (50:30:20)	-/-	90	97/54
10	Суданская трава + горох + вика + овес (40:20:20:20)	122/112	-	98/59
2 укос				
1	Суданская трава (100) – (контроль)	-	-	-/140
2	Суданская трава + горох (60:40)	-/-	-	-/99
3	Суданская трава + горох (40:60)	-/-	-	-/76
4	Суданская трава + вика (60:40)	-/45	-	-/99
5	Суданская трава + вика (40:60)	-/53	-	-/76
6	Суданская трава + рапс яровой (60:40)	-/-	24	-/74
7	Суданская трава + горох + овес (50:30:20)	-/-	-	59/62
8	Суданская трава + вика + овес (50:30:20)	-/56	-	57/70
9	Суданская трава + рапс яровой + овес (50:30:20)	-/-	41	51/64
10	Суданская трава + горох + вика + овес (40:20:20:20)	-/42	-	44/70

Источник: результаты исследований авторов.

**Таблица 4. Урожайность однолетних культур в одновидовом и смешанных посевах на кормовые цели, т/га СВ**

№ п/п	Вариант	Первый укос		Второй укос		В сумме за сезон	
		сухое вещество	± к контролю	сухое вещество	± к контролю	сухое вещество	± к контролю
1	Суданская трава (100) – (контроль)	3,44	-	4,70	-	8,14	-
2	Суданская трава + горох (60:40)	4,49	+1,05	2,50	-2,20	7,00	-1,14
3	Суданская трава + горох (40:60)	4,21	+0,77	1,51	-3,19	5,72	-2,42
4	Суданская трава + вика (60:40)	5,41	+1,97	2,24	-2,46	7,65	-0,58
5	Суданская трава + вика (40:60)	4,97	+1,53	0,92	-3,78	5,89	-2,25
6	Суданская трава + рапс яровой (60:40)	3,36	-0,08	1,41	-3,29	4,77	-3,37
7	Суданская трава + горох + овес (50:30:20)	5,23	+1,79	1,33	-3,37	6,56	-1,58
8	Суданская трава + вика + овес (50:30:20)	4,93	+1,49	1,30	-3,40	6,23	-1,91
9	Суданская трава + рапс яровой + овес (50:30:20)	4,82	+1,38	1,08	-3,62	5,90	-2,24
10	Суданская трава + горох + вика + овес (40:20:20:20)	6,34	+2,90	1,21	-3,49	7,55	-0,59
	НСР <sub>05</sub>		1,0		0,44		1,0

Источник: результаты исследований авторов.

ставила у суданской травы в одновидовом посеве 140 см, в смесях – от 62 до 99 см, у вики яровой – до 56 см, рапса ярового – до 41 см, овса – до 59 см.

При уборке на кормовые цели продуктивность однолетних культур зависела от состава агрофитоценоза.

По продуктивным показателям с 1 га в первом укосе было получено 19,4–33,0 т зеленой массы, 2,8–5,0 тыс. кормовых единиц, 0,60–1,06 т сырого протеина, выход обменной энергии составил 34,2–63,0 ГДж.

По урожайности сухой массы в первом укосе выделились бобово-злаковые смеси.

Суданская трава + горох полевой (вар. 2; 60:40%), суданская трава + вика яровая (вар. 4 и 5; с нормой высева 60:40 и 40:60%), суданская трава + горох + овес, суданская трава + вика + овес, суданская трава + рапс яровой + овес (вар. 7, 8 и 9; с нормой высева 50:30:20%) и суданская трава + горох + вика + овес (вар. 10; 40:20:20:20%).

Они обеспечили существенное повышение урожайности на 1,1–2,9 т/га, или 30,5–84,3%, в сравнении с контролем (суданской травой). Урожайность смешанных посевов вар. 3 и 6 была получена на уровне контрольного варианта (табл. 4).

По продуктивным показателям с 1 га во втором укосе было получено до 20,6 т зеленой массы, до 3,6 тыс. кормовых единиц, до 0,47 т сырого протеина, выход обменной энергии составил до 46,2 ГДж.

Во втором укосе по урожайности сухой массы лучшим оказался одновидовой посев суданской травы «Чишминская ранняя». Продуктивность надземной биомассы в сухом состоянии у него была высокой и составила 4,70 т/га СВ.

По данным статистической обработки все смеси уступали по урожайности контролю.

За сезон по продуктивным показателям с 1 га было получено 28,2–44,9 т зеленой массы, 4,1–6,5 тыс. кормовых единиц,



**Таблица 5. Продуктивность однолетних культур в моно- и бипосевах при уборке на зеленую массу**

№ п/п	Вариант	Зеленая масса, т/га	Сырой протеин, т	Обменная энергия, ГДж	Кормовые единицы, тыс.
<b>1-й укос</b>					
1	Суданская трава (100) – (контроль)	19,4	0,62	34,6	2,8
2	Суданская трава + горох (60:40)	25,6	0,77	46,5	3,9
3	Суданская трава + горох (40:60)	29,0	0,88	45,5	3,9
4	Суданская трава + вика (60:40)	32,8	0,82	54,3	4,4
5	Суданская трава + вика (40:60)	33,0	1,06	52,5	4,4
6	Суданская трава + рапс яровой (60:40)	21,8	0,60	34,2	2,8
7	Суданская трава + горох + овес (50:30:20)	28,6	0,89	53,9	4,4
8	Суданская трава + вика + овес (50:30:20)	28,4	0,81	50,8	4,2
9	Суданская трава + рапс яровой + овес (50:30:20)	23,0	0,74	48,1	3,8
10	Суданская трава + горох + вика + овес (40:20:20:20)	30,0	0,86	63,0	5,0
<b>2-й укос</b>					
1	Суданская трава (100) – (контроль)	20,6	0,47	46,2	3,6
2	Суданская трава + горох (60:40)	13,1	0,24	26,1	2,2
3	Суданская трава + горох (40:60)	7,9	0,16	16,3	1,4
4	Суданская трава + вика (60:40)	12,1	0,25	24,1	2,1
5	Суданская трава + вика (40:60)	5,0	0,10	10,0	0,9
6	Суданская трава + рапс яровой (60:40)	7,3	0,15	15,0	1,3
7	Суданская трава + горох + овес (50:30:20)	6,2	0,13	14,3	1,2
8	Суданская трава + вика + овес (50:30:20)	6,3	0,14	14,3	1,3
9	Суданская трава + рапс яровой + овес (50:30:20)	5,2	0,12	11,7	1,0
10	Суданская трава + горох + вика + овес (40:20:20:20)	5,7	0,12	13,0	1,1
<b>За сезон</b>					
1	Суданская трава (100) – (контроль)	40,0	1,09	80,8	6,4
2	Суданская трава + горох (60:40)	38,7	1,01	72,6	6,1
3	Суданская трава + горох (40:60)	36,9	1,04	61,8	5,3
4	Суданская трава + вика (60:40)	44,9	1,07	78,4	6,5
5	Суданская трава + вика (40:60)	38,0	1,16	62,5	5,3
6	Суданская трава + рапс яровой (60:40)	29,1	0,75	49,2	4,1
7	Суданская трава + горох + овес (50:30:20)	34,8	1,02	68,2	5,6
8	Суданская трава + вика + овес (50:30:20)	34,7	0,95	65,1	5,5
9	Суданская трава + рапс яровой + овес (50:30:20)	28,2	0,86	59,8	4,8
10	Суданская трава + горох + вика + овес (40:20:20:20)	35,7	0,98	76,0	6,1

Источник: результаты исследований авторов.

0,75–1,16 т сырого протеина, выход обменной энергии составил 49,2–80,8 ГДж.

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 «Чишминская ранняя» (табл. 5).

**Таблица 6. Содержание питательных веществ и энергии в одновидовом и смешанных посевах в 1 кг СВ**

№ п/п	Вариант и нормы высева, %	Первый укос				Второй укос			
		сП, %	сКл, %	сЖ, %	ОЭ, МДж	сП, %	сКл, %	сЖ, %	ОЭ, МДж
1	Суданская трава (100) – (контроль)	18,0	22,8	3,1	10,0	10,1	24,7	2,2	9,8
2	Суданская трава + горох (60:40)	17,2	22,3	3,4	10,4	9,5	19,5	2,7	10,5
3	Суданская трава + горох (40:60)	20,9	19,3	4,0	10,8	10,6	17,2	2,8	10,8
4	Суданская трава + вика (60:40)	15,1	23,6	2,8	10,0	11,3	18,3	2,4	10,7
5	Суданская трава + вика (40:60)	21,3	20,5	3,4	10,6	11,0	18,0	2,9	10,8
6	Суданская трава + рапс яровой (60:40)	18,0	22,9	3,4	10,2	10,9	19,2	2,6	10,6
7	Суданская трава + горох + овес (50:30:20)	17,1	22,7	3,2	10,3	9,6	17,7	2,7	10,7
8	Суданская трава + вика + овес (50:30:20)	16,4	22,2	2,9	10,3	10,9	16,5	2,9	11,0
9	Суданская трава + рапс яровой + овес (50:30:20)	15,3	25,0	3,0	10,0	11,5	16,8	3,0	10,9
10	Суданская трава + горох + вика + овес (40:20:20:20)	13,5	24,0	3,1	9,9	10,2	17,6	3,0	10,8

Источник: результаты исследований авторов.

Проведенные исследования показали, что химический состав и питательная ценность посевов зависит от их видового состава.

В первом укосе содержание сырого протеина в одновидовом посеве суданской травы составило 18%; в смешанных посевах – от 13,5 до 21,3%.

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

Во втором укосе в одновидовом посеве содержание протеина у суданской травы было на уровне 10,1%; в смешанных посевах – от 9,5 до 11,5% соответственно (табл. 6).

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

### Выводы

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что суданскую траву сорта «Чишминская ранняя» можно выращивать в моно- и бипосевах с однолетними культурами.

При уборке на кормовые цели в первом укосе лучшими оказались смеси суданская трава + горох (вар. 2), суданская трава + вика (вар. 4 и 5), суданская трава + горох + овес (вар. 7), суданская трава + вика + овес (вар. 8), суданская трава + рапс яровой + овес (вар. 9) и суданская трава + горох + вика + овес (вар. 10). Они обеспечили существенное повышение 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 в первом укосе было получено 19,4–33,0 т зеленой массы, 2,8–5,0 тыс. кормовых единиц, 0,60–1,06 т сырого протеина, выход обменной энергии составил 34,2–63,0 ГДж.

В среднем за сезон (включая второй укос) лучшим оказался одновидовой посев суданской травы «Чишминская ранняя». Урожайность надземной биомассы в сухом состоянии у него была высокой и составила 8,14 т/га СВ.

По урожайности сухой массы за сезон на уровне контроля оказались варианты 4 и 10.

По продуктивным показателям с 1 га

за сезон было получено 28,2–44,9 т зеленой массы, 4,1–6,5 тыс. кормовых единиц, 0,75–1,16 т сырого протеина, выход обменной энергии составил 49,2–80,8 ГДж.

В первом укосе содержание сырого протеина в одновидовом посеве суданской травы составило 18%; в смешанных посевах – от 13,5 до 21,3%. Во втором укосе

в одновидовом посеве содержание протеина у суданской травы было на уровне 10,1%; в смешанных посевах – с 9,5 до 11,5% соответственно.

По высоте растений горох и вика яровая были более высокими в первом укосе, а суданская трава – во втором укосе, особенно в вариантах 1–5.

## ЛИТЕРАТУРА

- Агафонов В.А. (2021). Суданская трава в агроценозах – надежный источник кормов в Прибайкалье // Вестник КрасГАУ. № 9. С. 38–44. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-9-38-44
- Антимонов А.А., Сыркина Л.Ф., Косых Л.А., Антимонова О.Н. (2018). Селекционная ценность перспективных сортов суданской травы в ФГБНУ «Поволжский НИИСС» // Известия Самарского научного центра РАН. № 2. С. 2–4.
- Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю. (2022). Влияние перспективных видов и сортов бобовых культур на ботанический состав, продуктивность и питательность однолетних смесей в условиях Европейского Севера России // АгроЗооТехника. Т. 5. № 4. С. 1–14. DOI: 10.15838/alt.2022.5.4.2
- Биктимиров Р.А., Лукманова Ф.Х. (2007). Продуктивность суданской травы в Предуральской степи // Достижения науки и техники АПК. № 2. С. 25–27.
- Доспехов Б.А. (1985). Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат. 351 с.
- Епифанов В.С., Малышева Л.И. (1994). Высокобелковые смеси // Кормопроизводство. № 1. С. 16–17.
- Заслонкин В.П., Ходаев С.А., Красникова А.Т. (1988). Смешанные посевы суданской травы с соей // Кукуруза и сорго. № 4. С. 29.
- Кадычегова В.И., Бородыня А.Н., Кадычегов А.Н. (2014). Суданская трава в степной зоне юга средней Сибири // Вестник Алтайского гос. аграрного ун-та. № 7 (117). С. 17–21.
- Коновалова Н.Ю., Коновалова С.С. (2021). Изменение ботанического состава и продуктивности многолетних агрофитоценозов при трехукосном использовании // АгроЗооТехника. Т. 4. № 3. С. 1–16. DOI: 10.15838/alt.2022.5.3.3
- Коновалова Н.Ю., Безгодова И.Л., Коновалова С.С. (2018). Особенности технологии выращивания кормовых культур и заготовки кормов в условиях Европейского Севера Российской Федерации. Вологда: ВолНЦ РАН. 277 с.
- Коновалова Н.Ю., Безгодова И.Л., Тяпугин Е.А. [и др.] (2019). Новый сорт гороха полевого «Вологодский усатый» и перспективный селекционный материал для условий Европейского Севера РФ: монография. 2-е изд., испр. и доп. Вологда: ВолНЦ РАН. 144 с.
- Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. (2009). Кормопроизводство – стратегическое направление в обеспечении продовольственной безопасности России. Теория и практика. Москва: Росинформагротех. 200 с.
- Кузнецов И.Ю., Андрусенко В.А. (2014). Формирование одновидовых и смешанных посевов силосных культур на основе амаранта // Достижения науки – агропромышленному комплексу: сборник науч. трудов Междунар. межвузовской науч.-практ. конф. Самара: РИЦ СГСХА. С. 29–33.
- Надежкин С.Н. (1999). Конвейерное производство кормов в Башкортостане. Уфа: Гилем. 269 с.
- Новоселов Ю.К., Киреев В.Н., Кутузов Г.П. [и др.] (1987). Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. Москва. 198 с.
- Павлюк Н.Т., Булавский А.А., Свиридов Я.А. [и др.] (2011). Влияние нормы высева и способов посева на урожайность суданской травы // Роль селекции в формировании агротехнологий для обеспечения стабильного производства зерна в условиях меняющегося климата: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. (Каменная Степь, 15 июня 2011 г.) / Отделение земледелия РАСХН. Воронеж: Истоки. С. 221–223.

Пасыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Жеруков Б.Х. [и др.] (2007). Растениеводство / под ред. Г.С. Пасыпанова. Москва: КолосС. 612 с.

Прянишников Д.Н. (1963). Избранные сочинения. Т. 3. Москва: Сельхозиздат. 452 с.

Смурыгин М.А. (1985). Справочник по кормопроизводству / под ред. М.А. Смурыгина. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Агропромиздат. 413 с.

Шатилов И.С., Мовсисянц А.П., Драненко И.А. [и др.] (1981). Суданская трава / под ред. И.С. Шатилова. Москва: Колос. 205 с.

### **Сведения об авторах**

Ирина Леонидовна Безгодова – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Вологодский научный центр Российской академии наук (Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14; e-mail: szniirast@mail.ru)

Вера Викторовна Вахрушева – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом, Вологодский научный центр Российской академии наук (Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14; e-mail: vvesnina@mail.ru)

Елена Николаевна Прядильщикова – старший научный сотрудник, Вологодский научный центр Российской академии наук (Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14; e-mail: lenka2305@mail.ru)

Ольга Олеговна Чернышева – лаборант-исследователь, Вологодский научный центр Российской академии наук (Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14; e-mail: olechkaaronova@gmail.com)

## **CULTIVATION OF SUDANESE GRASS IN SINGLE-SPECIES AND MIXED CROPS ON A GREEN MASS IN THE CONDITIONS OF THE NORTHWEST OF RUSSIA**

Bezgodova I.L., Vakhrusheva V.V.,  
Pryadilshchikova E.N., Chernysheva O.O.

*The aim of the research is to study the productivity and nutritional value of agrophytocenoses formed on the basis of a sparsely distributed annual culture of Sudanese grass in the conditions of Northwestern Russia, when harvesting for forage purposes. The research method included conducting a field experiment. The scientific novelty lies in the fact that for the first time in the conditions of the Northwest of Russia, the best grain mixtures are identified, created on the basis of a sparsely distributed annual culture of Sudanese grass in mono- and bi-crops with peas, vetch, spring rapeseed and oats to obtain sustainable yields of green mass. The research was carried out in accordance with the methodological guidelines for conducting field experiments at the All-Russian Williams Fodder Research Institute. The venue is the experimental field of the Northwestern Research Institute for Dairy and Grassland Farming – a separate subdivision of the Federal State Budgetary Institution of Science “Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences”. The scheme of the*

experiment included 10 variants in three-fold repetition. The area of the accounting plot is 14.0 m<sup>2</sup>. The following varieties of annual crops were used to create crops: Sudanese grass variety “Chishminskaya rannaya”, field peas variety “Volgodsky usatyi”, spring vetch variety “Lgovskaya-22”, rapeseed spring variety “Bizon” and oats variety “Yakov”. The tillage system is generally accepted for the region. During the season, according to productive indicators from 1 ha, 28.2–40.0 tons of green mass, 4.8–8.1 tons of dry mass, 4.1–6.5 thousand feed units, 0.75–1.16 tons of crude protein were obtained; the output of metabolic energy was 49.2–80.8 GJ. In the first mowing, bean-cereal mixtures of variants 2, 4, 5, 7–10 stood out in terms of yield, which exceeded the control by 1.1–2.9 t/ha or 30.5–84.3%. In the second mowing, the single-species sowing of Sudanese grass provided the highest yield – 4.7 t/ha of SV. The highest crude protein content of 20.9 and 21.3% was obtained in the vegetable mass of legume-cereal mixtures in the first mowing of variants 3 and 5. The scope of application is agricultural enterprises of the Northwest of Russia.

*Sudanese grass, field peas, spring vetch, spring rapeseed, oats, mono- and bi-crops, productivity and nutritional value of feed.*

## REFERENCES

- Agafonov V.A. (2021). Sudan grass in agrocoenoses – a reliable source of forages in pre-Baikal area. *Vestnik KrasGAU*, 9, 38–44. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-9-38-44 (in Russian).
- Antimonov A.A., Syrkina L.F., Kosykh L.A., Antimonova O.N. (2018). Selection value of promising varieties of Sudan grass in the FGBNU “Povolzhsky NIISS”. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN=Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2, 2–4 (in Russian).
- Bezgodova I.L., Konovalova N.Yu. (2022). Influence of promising species and varieties of legumes on botanical composition, productivity and nutritional value of annual mixtures in the conditions of the European North of Russia. *AgroZooTekhnika=Agricultural and Livestock Technology*, 5(4), 1–14. DOI: 10.15838/alt.2022.5.4.2 (in Russian).
- Biktimirov R.A., Lukmanova F.Kh. (2007). Productivity of Sudanese grass in the pre-Ural steppe. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK=Achievements of Science and Technology in the Agro-Industrial Complex*, 2, 25–27 (in Russian).
- Dospikhov B.A. (1985). *Metodika polevogo opyta. 5-e izd., dop. i pererab.* [The Methodology of Field Experience. 5th edition, supplemented and revised]. Moscow: Agropromizdat.
- Epifanov B.C., Malysheva L.I. (1994). High-protein mixtures. *Kormoproizvodstvo*, 1, 16–17 (in Russian).
- Kadychegova V.I., Borodunya A.N., Kadychegov A.N. (2014). Sudanese grass in the steppe zone of the south of Central Siberia. *Vestnik Altayskogo gos. agrarnogo un-ta=Bulletin of the Altai State Agrarian University*, 7(117), 17–21 (in Russian).
- Konovalova N.Yu., Bezgodova I.L., Konovalova S.S. (2018). *Osobennosti tekhnologii vyrashchivaniya kormovykh kul'tur i zagotovki kormov v usloviyakh Evropeiskogo Severa Rossiiskoi Federatsii* [Features of the Technology of Growing Forage Crops and Forage Harvesting in the Conditions of the European North of the Russian Federation]. Vologda: VolRC RAS.
- Konovalova N.Yu., Bezgodova I.L., Tyapugin E.A. et al. (2019). *Novyi sort gorokha polevogo “Vologodskii usatyi” i perspektivnyi selektsionnyi material dlya uslovii Evropeiskogo Severa RF: monografiya. 2-e izd., ispr. i dop.* [A New variety of Field Peas “Vologodsky usatyi” and Promising Breeding Material for the Conditions of the European North of the Russian Federation: Monograph. 2nd edition, revised and supplemented]. Vologda: VolRC RAS.
- Konovalova N.Yu., Konovalova S.S. (2021). Changes in botanical composition and productivity of perennial agrophytocenoses under triple-cutting. *AgroZooTekhnika=Agricultural and Livestock Technology*, 5(3), 1–16. DOI: 10.15838/alt.2022.5.3.3 (in Russian).



- Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S. (2009). *Kormoproizvodstvo – strategicheskoe napravlenie v obespechenii prodovol'stvennoi bezopasnosti Rossii. Teoriya i praktika* [Feed Production – a Strategic Direction in Ensuring Food Security in Russia. Theory and Practice]. Moscow: Rosinformagrotekh.
- Kuznetsov I.Yu., Andrusenko V.A. (2014). Formation of single-species and mixed crops of silage crops based on amaranth. In: *Dostizheniya nauki – agropromyshlennomu kompleksu: sbornik nauch. trudov Mezhdunar. mezhvuzovskoi nauch.-prakt. konf.* [Achievements of Science to the Agro-Industrial Complex: Proceedings of the International Interuniversity Scientific and Practical conference]. Samara: RITs SGSKhA (in Russian).
- Nadezhkin S.N. (1999). *Konveiernoe proizvodstvo kormov v Bashkortostane* [Conveyor Feed Production in Bashkortostan]. Ufa: Gilem.
- Novoselov Yu.K., Kireev V.N., Kutuzov G.P. et al. (1987). *Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kul'turami* [Guidelines for Conducting Field Experiments with Forage Crops]. Moscow.
- Pasypanov G.S., Dolgodvorov V.E., Zherukov B.Kh. et al. (2007). *Rastenievodstvo* [Crop Production]. Moscow: KolosS.
- Pavlyuk N.T., Bulavskii A.A., Sviridov Ya.A. et al. (2011). The influence of the seeding rate and sowing methods on the yield of Sudanese grass. In: *Rol' seleksii v formirovanii agrotekhnologii dlya obespecheniya stabil'nogo proizvodstva zerna v usloviyakh menyayushchegosya klimata: mat-ly Vseros. nauch.-prakt. konf. (Kamennaya Step', 15 iyunya 2011 g.)* [The Role of Breeding in the Formation of Agrotechnologies to Ensure Stable Grain Production in a Changing Climate: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference (Kamennaya Step, June 15, 2011)]. Voronezh: Istoki (in Russian).
- Pryanishnikov D.N. (1963). *Izbrannye sochineniya. T. 3* [Selected Works. Volume 3]. Moscow: Sel'khozizdat.
- Shatilov I.S., Movsisyans A.P., Dranenko I.A. et al. (1981). *Sudanskaya trava* [Sudanese Grass]. Moscow: Kolos.
- Smurygin M.A. (1985). *Spravochnik po kormoproizvodstvu. 2-e izd., pererab. i dop.* [Handbook of Feed Production] Moscow: Agropromizdat.
- Zaslonkin V.P., Khodaev S.A., Krasnikova A.T. (1988). Mixed crops of Sudanese grass with soy. *Kukuruza i sorgo*, 4, 29 (in Russian).

### Information about the authors

Irina L. Bezgodova – Candidate of Sciences (Agriculture), Senior Researcher, Vologda Research Center, Russian Academy of Sciences (14, Lenin Street, Molochnoye Village, Vologda, 160555, Russian Federation; e-mail: szniirast@mail.ru)

Vera V. Vakhrusheva – Candidate of Sciences (Agriculture), head of department, Vologda Research Center, Russian Academy of Sciences (14, Lenin Street, Molochnoye Village, Vologda, 160555, Russian Federation; e-mail: vvesnina@mail.ru)

Elena N. Pryadilshchikova – Senior Researcher, Vologda Research Center, Russian Academy of Sciences (14, Lenin Street, Molochnoye Village, Vologda, 160555, Russian Federation; e-mail: lenka2305@mail.ru)

Olga O. Chernysheva – research laboratory assistant, Vologda Research Center, Russian Academy of Sciences (14, Lenin Street, Molochnoye Village, Vologda, 160555, Russian Federation; e-mail: olechkaaronova@gmail.com)