

Научная статья

Original article

УДК 633.174/631.524.84

doi: [https://doi.org/10.55186/25880209\\_2026\\_10\\_3\\_22](https://doi.org/10.55186/25880209_2026_10_3_22)

edn: YVTIVS

**УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СОРГО-СУДАНКОВОГО  
ГИБРИДА И СМЕШАННЫХ АГРОЦЕНОЗОВ В УСЛОВИЯХ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ**

**THE GREEN MASS YIELD OF THE SORGO-SUDAN HYBRID AND  
MIXED AGROCENOSES IN THE CONDITIONS OF CENTRAL  
YAKUTIA**



**Константинова Наталья Константиновна**, аспирант, лаборант-исследователь, ФГБОУ ВО Арктический государственный агротехнологический университет, Октемский филиал, с. Октемцы, Россия, e-mail: [konnatak76@mail.ru](mailto:konnatak76@mail.ru)

**Павлова Сахаяна Афанасьевна**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, главный научный сотрудник лаборатории кормопроизводства, ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова», г. Якутск, <https://orcid.org/0000-0002-5485-4330>, [sachayana@mail.ru](mailto:sachayana@mail.ru)

**Пестерева Елена Семеновна**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, главный научный сотрудник лаборатории кормопроизводства, ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова», г. Якутск; ФГБОУ ВО Арктический государственный

агротехнологический университет, Октемский филиал, с. Октемцы, Россия,  
<https://orcid.org/0000-0002-6097-7740>, e-mail: [lena79pestereva@mail.ru](mailto:lena79pestereva@mail.ru)

**Жиркова Наталья Николаевна**, научный сотрудник лаборатории кормопроизводства, ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова», г. Якутск,  
<https://orcid.org/0000-0003-2042-8728?lang=ru>,  
[zhirkova.jinni@yandex.ru](mailto:zhirkova.jinni@yandex.ru)

**Филиппова Зульфия Махмурадовна**, аспирант, лаборант-исследователь лаборатории кормопроизводства, ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова», г. Якутск,  
<https://orcid.org/0000-0001-5963-6335>, e-mail:  
[maxmuradovna2015@mail.ru](mailto:maxmuradovna2015@mail.ru)

**Natalia K. Konstantinova**, postgraduate student, laboratory research assistant, FGBOU HE Arctic State Technical University, Oktemsky branch, p. Oktemtsy, e-mail: [konnatak76@mail.ru](mailto:konnatak76@mail.ru)

**Sakhayana A. Pavlova**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Chief Researcher of the Forage Production Laboratory, FRC Yakut Scientific Center, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences "Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after. M.G. Safronova", Yakutsk,  
<https://orcid.org/0000-0002-5485-4330>, [sachayana@mail.ru](mailto:sachayana@mail.ru)

**Elena S. Pestereva**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Chief Researcher of the Forage Production Laboratory, FRC Yakut Scientific Center, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences "Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after. M.G. Safronova", Yakutsk; FGBOU HE Arctic State Technical University, Oktemsky branch, p. Oktemtsy,  
<https://orcid.org/0000-0002-6097-7740>, e-mail: [lena79pestereva@mail.ru](mailto:lena79pestereva@mail.ru)

**Natalya N. Zhirkova**, Researcher, Forage Production Laboratory, FRC Yakut Scientific Center, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences "Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after. M.G. Safronova",

Yakutsk, <https://orcid.org/0000-0003-2042-8728?lang=ru>,  
zhirkova.jinni@yandex.ru

**Zulfiya M. Filippova**, Postgraduate Student, Research Assistant, Forage Production Laboratory, FRC Yakut Scientific Center, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences "Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after. M.G. Safronova", Yakutsk, <https://orcid.org/0000-0001-5963-6335>,  
e-mail: maxmuradovna2015@mail.ru

**Аннотация.** В условиях Центральной Якутии поиск высокопродуктивных кормовых культур и оптимизация их агротехники являются ключевыми факторами обеспечения устойчивой кормовой базы животноводства. Цель исследований является изучить формирование урожайности зеленой массы сорго-суданкового гибрида в чистом виде и в составе поливидовых агроценозов при различных сроках посева.

В статье представлены данные полевых исследований по выращиванию сорго-суданкового гибрида в смесях с подсолнечником, кукурузой, злаковыми, бобовыми и крестоцветными культурами. Установлено, что на продуктивность культур существенное влияние оказывают как состав смесей, так и время сева. Выявлено, что наиболее высокую эффективность показывают посевы первого и второго сроков.

Анализ качественных показателей продемонстрировал, что включение в состав агроценозов сопутствующих компонентов (кукуруза, подсолнечник) способствует повышению энергетической питательности корма, увеличивая содержание переваримого протеина и выход кормовых единиц с гектара. Наиболее перспективными для региона признаны смеси сорго-суданкового гибрида с кукурузой (урожайность 18,1–19,8 т/га) и подсолнечником (16,7–18,4 т/га). Данные сочетания обеспечивают максимальный выход зеленой массы и рекомендуются для внедрения в производство в условиях криолитозоны.

**Abstract.** In Central Yakutia, the search for highly productive forage crops and the optimization of their agricultural practices are key factors in ensuring a sustainable

feed base for livestock farming. The aim of this research is to study the formation of green forage yields in a sorghum-sudank hybrid, both on its own and in multi-species agrocenoses, at various sowing times.

This article presents field research data on growing a sorghum-sudank hybrid in mixtures with sunflower, corn, cereals, legumes, and cruciferous crops. It was found that both the mixture composition and sowing time significantly influence crop productivity. It was found that first- and second-season sowings demonstrate the highest efficiency.

An analysis of qualitative indicators demonstrated that the inclusion of accompanying components (corn and sunflower) in agrocenoses contributes to an increase in the energy value of the forage, increasing the content of digestible protein and the yield of feed units per hectare. Mixtures of sorghum-sudacorn hybrids with corn (yields 18.1–19.8 t/ha) and sunflower (16.7–18.4 t/ha) have been recognized as the most promising for the region. These combinations provide maximum green mass yield and are recommended for use in permafrost conditions.

**Ключевые слова:** сорго-суданковый гибрид, смешанные посе́вы, Центральная Якутия, сроки посе́ва, урожайность, зеленая масса, кормопроизводство

**Keywords:** sorghum-sudacorn hybrid, mixed crops, Central Yakutia, sowing time, yield, green mass, forage production

**Введение.** Создание устойчивой кормовой базы, которая обеспечивала бы сбалансированно е кормление животных на протяжении всего года, представляет собой одно из основных условий для достижения высокой эффективности в отрасли животноводства [1]. В условиях Севера недостаток сочных и витаминных кормов является постоянной и актуальной проблемой, требующей внимания и решения. Короткий вегетационный период, нехватка тепла во всех районах Севера, а также засушливость большинства зон существенно ограничивают видовой состав кормовых культур, их продуктивность, что, в свою очередь, приводит к значительным перепадам

урожайности и сужает возможности для балансирования кормов по основным элементам питания [3,4,5]. Хронический недостаток кормов, низкое качество имеющихся ресурсов и неустойчивость их производства - это те проблемы, с которыми постоянно сталкиваются животноводы, ставя перед агрономами и земледельцами непростые задачи, требующие эффективных решений.

Исследования показывают, что полевое кормопроизводство в Центральной Якутии имеет потенциал для обеспечения более 50% потребностей в сочных, витаминных и концентрированных кормах. Это возможно за счет расширения посевных площадей под кормовые культуры, а также совершенствования технологий их возделывания и своевременной уборки. Для успешного развития основной отрасли сельского хозяйства Якутии животноводства - одной из наиболее актуальных проблем остается обеспечение достаточного количества кормов, что напрямую влияет на продуктивность и здоровье скота [10].

Основным сырьем для производства сочных и витаминных кормов в Якутии является зеленая масса однолетних кормовых культур. В связи с этим, исследование влияния сроков посева сорго-суданкового гибрида и его смесей на количество и качество зеленой массы в условиях Центральной Якутии становится особенно важным. Это позволит не только улучшить кормовую базу, но и повысить общую продуктивность молочного скотоводства, что, в свою очередь, окажет положительное влияние на развитие аграрного сектора региона в целом. Таким образом, данное исследование имеет высокую актуальность и может внести значительный вклад в решение насущных проблем кормопроизводства в условиях Севера.

**Целью исследований** является изучение оптимальных сроков посева сорго-суданкового гибрида в одновидовых и смешанных агроценозах для формирования максимальной продуктивности зеленой массы в экстремальных условиях Центральной Якутии.

**Задачи исследования:**

1. Выявить закономерности формирования урожайности зеленой массы сорго-суданкового гибрида и его смесей (с кукурузой, подсолнечником и др.) в зависимости от сроков посева.
2. Провести сравнительную оценку продуктивности различных составов травосмесей и определить наиболее адаптивные компоненты для условий криолитозоны.
3. Установить оптимальные календарные сроки посева, обеспечивающие максимальный выход кормовых единиц и высокое качество зеленого корма.

**Научная новизна.** Впервые в условиях Центральной Якутии будут изучены оптимальные сроки посева сорго-суданкового гибрида и его смесей для производства сочных и объемистых кормов, включая такие культуры, как кукуруза сорта РИК 340, подсолнечник сорта Кулундинец, суданская трава сорта Приобская 97, просо сорта Баганское 88, редька масличная сорта Тамбовчанка, рапс яровой СибНИИК 21, вика яровая сорта Ленская 15, горох посевной сорта Сарыал и овес сорта Виленский. Почва опытного участка представляет собой мерзлотную дерново-луговую, с высоким содержанием гумуса (3,0%) и питательных веществ: общий азот - 0,14%, подвижный фосфор - 165 мг/кг, обменный калий - 258 мг/кг. Реакция среды слабощелочная (рН 7,4), а гранулометрический состав - легкий суглинок.

Научные исследования проводились в 2024-2025 годы на участке «Карпатцы» на базе Октемского филиала АГАТУ в с. Октемцы Хангаласского улуса. Опыт двухфакторный: первый фактор – сорго-суданковый гибрид (ССГ) и его смеси; второй фактор – сроки посева.

В опыте всего 9 вариантов. Расположение делянок рендомизированное в 3-х кратной повторности. Площадь учетных делянок по культурам – 72 кв. м. Способ посева - рядовой.

Технологические мероприятия возделывания кормовых культур проведены по зональной системе земледелия Республики Саха (Якутия) [6, 11]. Посев проведен в два срока: I срок – 1 декада июня, II срок – 2 декада июня.

Опыты проводились при орошении дождевальной установкой с нормой 250 м<sup>3</sup>/га, три раза в зависимости от метеоусловий вегетационного периода.

Схема опыта:

1. Сорго-суданковый гибрид (ССГ) – контроль;
2. Сорго-суданковый гибрид (ССГ) + подсолнечник;
3. Сорго-суданковый гибрид (ССГ) + кукуруза;
4. Сорго-суданковый гибрид (ССГ) + суданская трава;
5. Сорго-суданковый гибрид (ССГ) + просо;
6. Сорго-суданковый гибрид (ССГ) + горох;
7. Сорго-суданковый гибрид (ССГ) + вика;
8. Сорго-суданковый гибрид (ССГ) + редька масличная;;
9. Сорго-суданковый гибрид (ССГ) + рапс яровой.

Наблюдения и учеты проведены по методическим указаниям ВНИИ кормов (Методические указания по проведению полевых работ с кормовыми культурами, 1983; 1997, 2021) [17,8,9].

Основным сырьем для кормов в Якутии является зеленая масса однолетних кормовых трав. Важнейшим показателем сельскохозяйственной ценности растений считается урожайность. Этот показатель является ключевым и складывается из всех факторов, возникающих в период роста и развития растений.

Совместное выращивание кормовых трав позволяет получать более устойчивые урожаи, повышать питательность и поедаемость корма. Это объясняется тем, что разные растения неодинаково реагируют на неблагоприятные условия. Для получения высоких урожаев при совместных посевах необходимо, чтобы растения в течение вегетационного периода были обеспечены влагой и питательными веществами в достаточной степени. Суммарное водопотребление зависит от ряда факторов, прежде всего от почвенно-климатических условий, продолжительности вегетационного периода, норм поливов.

Представленная таблица (табл. 1) содержит данные об урожайности зеленой массы сорго-суданского гибрида (ССГ) в различных вариантах посева, включая монокультуру и смеси с другими культурами. Анализ данных позволяет оценить влияние сроков посева и состава смеси на урожайность, а также выявить наиболее перспективные комбинации для получения максимального урожая зеленой массы.

В целом, данные показывают значительную вариабельность урожайности в зависимости от варианта посева. Средняя урожайность первого срока посева варьируется от 7,3 т/га (ССГ + редька масличная) до 18,1 т/га (ССГ + кукуруза). Это подчеркивает важность выбора оптимальной смеси для повышения продуктивности.

Урожайность в монокультуре относительно стабильна по повторностям, с небольшим увеличением от I к III повторности (10,6 т/га, 11,3 т/га, 12,6 т/га). Средняя урожайность составляет 11,5 т/га, что является базовым показателем для сравнения с другими вариантами. Добавление подсолнечника значительно увеличивает урожайность по сравнению с монокультурой ССГ.

Урожайность также стабильна по повторностям (16 т/га, 16,3 т/га, 17,8 т/га), а средняя урожайность составляет 16,7 т/га. Это может быть связано с улучшением использования ресурсов (воды, питательных веществ) за счет разной корневой системы и высоты растений.

Таблица 1 - Урожайность сорго-суданского гибрида (ССГ) в смеси первого срока посева (2024-2025 гг.)

Вариант	Урожайность зеленой массы, т/га			Средняя урожайность, т/га
	I	II	III	
1. ССГ	10,6	11,3	12,6	11,5
2. ССГ+ подсолнечник	16	16,3	17,8	16,7
3. ССГ+ кукуруза	19	17,2	18,1	18,1
4. ССГ + суданская трава	9	8,8	10,1	9,3
5. ССГ+ просо	10,8	12,3	12,3	11,8

6. ССГ+ горох	8,2	8,6	8,1	8,3
7. ССГ+ вика	8	8,4	8,2	8,2
8. ССГ+ редька масличная	7,6	6,9	7,4	7,3
9. ССГ+ рапс яровой	8,9	9,2	7,7	8,6
НСР <sub>05</sub>				2,4

Данный вариант сформировала высокую урожайность среди всех исследуемых комбинаций. Урожайность по повторностям также относительно стабильна (19 т/га, 17,2 т/га, 18,1 т/га), а средняя урожайность составляет 18,1 т/га. Синергетический эффект от совместного выращивания ССГ и кукурузы, вероятно, обусловлен улучшением структуры почвы, фиксацией азота и более эффективным использованием солнечной энергии (табл. 1).

Урожайность в данном варианте ниже, чем в монокультуре ССГ. Урожайность варьируется от 8,8 т/га до 10,1 т/га), а средняя урожайность составляет 9,3 т/га. Конкуренция между ССГ и суданской травой приводит к снижению общей урожайности (табл. 3).

Урожайность в данном варианте незначительно выше, чем в монокультуре ССГ. Урожайность по повторностям варьируется от 10,8 т/га до 12,3 т/га, а средняя урожайность составляет 11,8 т/га.

Все эти варианты формируют урожайность ниже, чем в монокультуре ССГ. Это может быть связано с конкуренцией между культурами, недостаточной адаптацией к условиям выращивания или угнетением роста ССГ со стороны этих культур. Особенно низкие показатели у ССГ + редька масличная (7,3 т/га) и ССГ + вика (8,2 т/га). НСР<sub>05</sub> (наименьшая существенная разница) составляет 0,2 т/га.

В таблице 2 приведены данные урожайности сорго-суданкового гибрида в смеси второго срока посева.

Таблица 2 - Урожайность сорго-суданкового гибрида (ССГ) в смеси второго срока посева (2024-2025 гг.)

Вариант	Урожайность зеленой массы, т/га			Средняя урожайность, т/га
	I	II	III	
1. ССГ	12,2	12,9	14,2	13,1
2. ССГ+ подсолнечник	17,8	17,9	19,4	18,4
3. ССГ+ кукуруза	20,8	18,8	19,9	19,8
4. ССГ + суданская трава	10,8	10,4	11,7	11,0
5. ССГ+ просо	12,6	14,2	13,9	13,6
6. ССГ+ горох	10	10,2	9,7	10,0
7. ССГ+ вика	9,8	10	9,5	9,8
8. ССГ+ редька масличная	9,4	8,5	9,1	9,0
9. ССГ+ рапс яровой	10,7	10,8	9,3	10,3
НСР <sub>05</sub>				3,2

Проведенные исследования позволили выявить существенные различия в продуктивности сорго-суданкового гибрида (ССГ) в зависимости от состава агроценоза и условий вегетации.

Установлено, что наиболее высокой урожайностью характеризуются смешанные посевы ССГ с кукурузой, где выход зеленой массы достиг 19,8 т/га. Сопоставимые показатели продуктивности отмечены в варианте ССГ + подсолнечник, составившие 18,4 т/га. Для сравнения, контрольный вариант (одновидовой посев ССГ) сформировал среднюю урожайность на уровне 13,1 т/га, что значительно уступает бинарным смесям с высокостебельными компонентами. Минимальные показатели продуктивности зафиксированы в посевах ССГ с редькой масличной (9,0 т/га) и суданской травы с викой яровой (9,8 т/га), что указывает на слабую конкурентоспособность данных сочетаний в условиях региона. В ходе эксперимента отмечена вариабельность урожайности по повторностям: наиболее высокие показатели

стабильно обеспечивала третья повторность, при этом прослеживается общая тенденция к росту продуктивности от первой к третьей повторности.

Проведенные исследования по изучению сроков посева и состава агроценозов сорго-суданкового гибрида в условиях Центральной Якутии позволяют сделать следующие выводы:

1. Установлено преимущество смешанных посевов над одновидовыми. Использование поливидовых агроценозов позволяет существенно повысить выход зеленой массы по сравнению с чистым посевом ССГ (11,5-13,1 т/га).
2. Наибольшую продуктивность в двух сроках посева обеспечивают смеси ССГ + подсолнечник (16,7-18,4 т/га) и ССГ + кукуруза (18,1-19,8 т/га). Включение данных культур в состав смесей позволяет максимально реализовать биоклиматический потенциал региона.
3. Для получения стабильно высокого урожая зеленой массы наиболее эффективными являются первый и второй сроки посева.

Практические рекомендации: для укрепления кормовой базы в условиях криолитозоны рекомендуется внедрение в производство смешанных посевов сорго-суданкового гибрида с кукурузой и подсолнечником при проведении сева в первой и второй декаде июня.

### Литература

1. Бенц, В.А. Полевое кормопроизводство в Сибири / В.А. Бенц, Н.И. Кашеваров, Г.А. Демарчук. – Новосибирск, 2001. – 240 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 347 с.
3. Кашеваров, Н.И. и др. Кукуруза в Сибири / Н.И. Кашеваров, В.С. Ильин, Н.Н. Кашеварова, И.В. Ильин. – под общ. Ред. Н.И. Кашеварова. – Новосибирск, 2004. – 400 с.
4. Кашеваров, Н.И. и др. Суданка в кормопроизводстве Сибири / Н.И. Кашеваров, Р.И. Полодина, Н.В. Балыкина, А.П. Штаус. – под ред. Н.И. Кашеварова. – Новосибирск, 2004. – 224 с.

5. Кашеваров, Н.И. и др. Редька масличная в Сибири / Н.И. Кашеваров, А.М. Мустафин, В.В. Харчебников.; РАН. ФАНО России. ФГБНУ СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2016. – 129 с.
6. Конюхов, Г.И. Земледелие Якутии / РАСХН. Сиб. отд-ние. Якут. НИИСХ. – Новосибирск, 2005. – 360 с.
7. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М., 1983. – С. 55-68.
8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М., 1997. – 156 с.
9. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М., 2016. – 67 с.
10. Павлова, С.А. и др. Адаптация технологии возделывания перспективных однолетних культур по срокам посева в условиях Центральной Якутии / С.А. Павлова, Е.С. Пестерева, Г.Е. Захарова / Аграрная наука. – М., 2018. - № 4 с. 47-49.
11. Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2021-2025 годы / Методическое пособие. – Якутский НИИСХ. – Якутск, 2021. – 416 с.

#### References

1. Benz, V.A. Field Forage Production in Siberia / V.A. Benz, N.I. Kashevarov, G.A. Demarchuk. - Novosibirsk, 2001. - 240 p.
2. Dospekhov, B.A. Methodology of Field Experiments / B.A. Dospekhov. - Moscow: Kolos, 1985. - 347 p.
3. Kashevarov, N.I. et al. Corn in Siberia / N.I. Kashevarov, V.S. Plyin, N.N. Kashevarova, I.V. Plyin. - under the general editorship of N.I. Kashevarova. - Novosibirsk, 2004. - 400 p.
4. Kashevarov, N.I. et al. Sudanka in Forage Production of Siberia / N.I. Kashevarov, R.I. Polodina, N.V. Balykina, A.P. Shtaus. – edited by N.I. Kashevarov. – Novosibirsk, 2004. – 224 p.

5. Kashevarov, N.I., et al. Oilseed radish in Siberia / N.I. Kashevarov, A.M. Mustafin, V.V. Kharchebnikov.; RAS. FANO Russia. FSBSI Siberian Research Institute of Forage. – Novosibirsk, 2016. – 129 p.
6. Konyukhov, G.I. Agriculture of Yakutia / RAAS. Siberian Branch. Yakut. Research Institute of Agriculture. – Novosibirsk, 2005. – 360 p.
7. Methodological guidelines for conducting field experiments with forage crops. – M., 1983. – Pp. 55-68.
8. Guidelines for conducting field experiments with forage crops. – M., 1997. – 156 p.
9. Guidelines for conducting field experiments with forage crops. – M., 2016. – 67 p.
10. Pavlova, S.A. et al. Adaptation of cultivation technology for promising annual crops by sowing time in the conditions of Central Yakutia / S.A. Pavlova, E.S. Pestereva, G.E. Zakharova / Agricultural science. – M., 2018. - No. 4, pp. 47-49.
11. Agricultural system in the Republic of Sakha (Yakutia) for the period 2021-2025 / Methodological manual. – Yakut Research Institute of Agriculture. – Yakutsk, 2021. – 416 p.

© Константинова Н.К., Павлова С.А., Пестерева Е.С., Жиркова Н.Н., Филиппова З.М., 2026. *International agricultural journal*, 2026, № 3, 44-56.