OPTIMIZATION OF THE PARAMETERS OF CULTIVATION OF SUDAN GRASS IN THE CONDITIONS OF THE LOWER VOLGA REGION

Y.A. Laptina¹, Y.N. Pleskachev², O.G. Gichenkova³

¹Volgograd State Agrarian University, Volgograd

²Federal Research Center «Nemchinovka», Moscow

³Federal State Budget Science Center

«All-Russian research Institute of Irrigated Agriculture», Volgograd

Received 17.04.2021

Submitted 11.06.2021

Abstract

Introduction. The sharp decline in the swine population of the Volgograd region due to infection and the alienation of most of the livestock sets a task for the development of alternative animal husbandry (large and small cattle). To this end, it is necessary to increase the feed base and include crops in the structure of sown areas that provide this type of livestock with nutritious food in the summer and autumn period. One of these crops is the Sudan grass, which in the arid conditions of our region has a high yield, is adapted to high temperatures and has a universal use. **Object.** A variety of Sudan grass Allegory. **Materials and methods.** The research was carried out on light chestnut soils in the Volgograd region. In the experiment, the influence of seeding rates and the use of fertilizers and a growth stimulator on the productivity of Sudanese grass was studied. The scheme of the experiment provided for the study of two factors: Factor A - The seeding rate: 2.5-million tons. germinating seeds per hectare; 3.0 – million. germinating seeds per hectare; 3.5 – million. germinating seeds per hectare. Factor B-Fertilizers and growth promoter: 1. Control without fertilizers; 2. $N_{120}P_{120}K_{90} + N_{30}$; 3. Growth stimulator Raikat Start; 4. $N_{120}P_{120}K_{90} +$ Raikat Start + N_{30} . **Results and conclusions.** The conducted studies have shown that the greatest efficiency in the cultivation of Sudan grass of the Allegory variety for green fodder under irrigation conditions is obtained from the application of mineral fertilizers at a dose of $N_{120}P_{120}K_{90} + N_{30}$ in combination with the treatment of Raikat Start seeds (1 l / t), with a seeding rate of 3.0 million tons. germinating seeds per hectare. These agricultural practices allowed to increase the leafiness of the Sudan grass in both the first and subsequent mowing in comparison with the control variant. Also, this variant showed an increase in the area of the assimilation surface in the first mowing by 58.3%, the use of mineral fertilizers alone contributed to an increase in the area of the assimilation surface by 49.1%, respectively, in the variant with seed treatment with Raikat Start, the leaf surface increased by 13.9%, compared with the control. The analysis of the yield of the green mass of Sudan grass in total for three mowing shows that the highest yield on the variant with the seeding rate of 3.0 million germinating seeds per hectare with pre-sowing seed treatment against the background of the use of mineral fertilizers, which allowed to form a crop at the level of 80.3 t / ha to get an increase of 26.0 t / ha, compared to the control. The use of only mineral fertilizers provided an increase of 17.5 t / ha. In the variant with the use of only Raikat Start, the increase was 7.4 t / ha.

Key words: Sudan grass, green mass yield, leaf surface area, leaf surface growth dynamics.

Citation. Laptina Yu. A., Pleskachev Yu. N., Gichenkova O. G. Optimization of parameters of cultivation of Sudan grass in the conditions of the Lower Volga region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2021. 2 (62). 260-270. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-27.

Author's contribution. All authors of this study were directly involved in the planning, execution, or analysis of this study. All the authors of this article have read and approved the final version presented.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

УДК 631.454:631.53.048

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ
В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ****Ю. А. Лаптина**¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент**Ю. Н. Плескачев**², доктор сельскохозяйственных наук, профессор**О. Г. Гиченкова**³, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент¹Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград²ФИЦ «Немчиновка», г. Москва³ФГБОУ ВНИИОЗ, г. Волгоград

Дата поступления в редакцию 17.04.2021

Дата принятия к печати 11.06.2021

Актуальность. Резкое снижение свиноголовья Волгоградской области в связи с инфицированием и отчуждением большей части животных ставит задачу по развитию альтернативного животноводства (крупный и мелкий рогатый скот). С этой целью необходимо наращивать кормовую базу и в структуру посевных площадей включать культуры, обеспечивающие данный вид поголовья питательным кормом в летне-осенний период. Одной из таких культур является суданская трава, которая в засушливых условиях нашего региона отличается высокой урожайностью, адаптирована к высоким температурам и имеет универсальное использование. **Объект.** Сорт суданской травы Аллегория. **Материалы и методы.** Исследования проводились на светло-каштановых почвах в Волгоградской области. В опыте изучалось влияние норм высева, применение удобрений и стимулятора роста на продуктивность суданской травы. Схема опыта предусматривала изучение двух факторов: Фактор А – Норма высева: 2,5 млн всхожих семян на гектар; 3,0 млн всхожих семян на гектар; 3,5 млн всхожих семян на гектар. Фактор В – Удобрения и стимулятор роста: 1. Контроль без удобрений; 2. $N_{120}P_{120}K_{90} + N_{30}$; 3. Стимулятор роста Райкат Старт; 4. $N_{120}P_{120}K_{90} + \text{Райкат Старт} + N_{30}$. **Результаты и выводы.** Проведённые исследования показали, что наибольшая эффективность при выращивании суданской травы сорта Аллегория на зелёный корм в условиях орошения получена от внесения минеральных удобрений в дозе $N_{120}P_{120}K_{90} + N_{30}$ в комплексе с обработкой семян Райкат Старт (1 л/т), при норме высева 3,0 млн всхожих семян на гектар. Данные агроприемы позволили повысить облиственность суданской травы как в первом, так и в последующих укосах в сравнении с контрольным вариантом. Также на этом варианте отмечено увеличение площади ассимиляционной поверхности в первом укосе на 58,3 %, применение только минеральных удобрений способствовало увеличению площади листьев соответственно на 49,1 %, на варианте с обработкой семян препаратом Райкат Старт листовая поверхность увеличилась на 13,9 % в сравнении с контролем. Анализ урожайности зеленой массы суданской травы в сумме за три укоса показывает, что наибольшая урожайность на варианте с нормой высева 3,0 млн всхожих семян на гектар с предпосевной обработкой семян на фоне применения минеральных удобрений, это позволило сформировать урожай на уровне 80,3 т/га и получить прибавку 26,0 т/га по сравнению с контролем. Использование только минеральных удобрений обеспечило прибавку 17,5 т/га, на варианте с применением Райкат Старт – 7,4 т/га.

Ключевые слова: суданская трава, урожайность зелёной массы суданской травы, площадь листовой поверхности, продуктивность суданской травы.

Цитирование. Лаптина Ю. А., Плескачев Ю. Н., Гиченкова О. Г. Оптимизация параметров возделывания суданской травы в условиях Нижнего Поволжья. *Известия НВ АУК*. 2021. 2 (62). 260-270. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-27.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Основой повышения продуктивности животноводства является увеличение производства кормов и улучшение их качества. В засушливых условиях суданская трава по праву считается наиболее высокоурожайной культурой среди однолетних сенокосных растений благодаря высокой продуктивности и отавности, а по кормовым достоинствам она также занимает главенствующее место в зелёных конвейерах [12].

Обладая высокой засухоустойчивостью, она более рационально использует влагу и значительно лучше адаптирована к сезонному распределению осадков. Так как в последние годы отмечается тенденция снижения посевных площадей кукурузы, эта культура в силу высокого продуктивного потенциала может выступать альтернативной культурой.

Одним из критериев оценки условий формирования зелёной массы может служить продолжительность периода вегетации. Для суданской травы характерно замедленное развитие в начальные фазы развития. Так, по данным Е. Р. Щукиса, на образование первых пяти листьев необходимо около 40 дней. При этом к началу фазы кущения высота стебля достигает только 0,18-0,25 м. Это объясняется тем, что в начальный период вегетации замедляется рост надземной массы и идет процесс укоренения и развития корневой системы [13].

Поэтому изучение влияния стимуляторов роста на активизацию ростовых процессов в начальные фазы развития является актуальным.

Многочисленными исследованиями [1, 3, 5, 9] установлено положительное влияние на всхожесть, кустистость и продуктивность зерновых и кормовых культур предпосевной обработки семян жидким органоминеральным удобрением Райкат Старт.

Так, согласно исследованиям Ж. Б. Сагандыковой «...одним из путей получения гарантированных урожаев с высоким качеством сельскохозяйственной продукции является использование физиологически активных соединений нового поколения, действующих в чрезвычайно низких концентрациях и обладающих полифункциональным действием, сравнимым по эффекту с природными фитогормонами. Обработка семян сорго Кинельское 3 регуляторами роста за сутки до посева повышает урожайность семян на 0,2-0,6 т/га по сравнению с контролем (без обработки). Наиболее эффективными были варианты с использованием крезацина и силка. Также обработка семян регуляторами роста сокращала период вегетации, ускоряя созревание семян» [11].

Образуя большую зелёную массу и имея мощную корневую систему, суданская трава выносит из почвы значительное количество питательных веществ, поэтому, согласно многочисленным исследованиям, она хорошо отзывается на минеральное питание [4, 7, 10, 14].

Создание оптимальной площади питания и густоты стояния растений является одним из основных факторов, регулирующих продуктивность сельскохозяйственных культур.

Результаты исследований Мардваева Н. Б. [8] показывают, что загущение посевов и повышение нормы высева суданской травы ведет к снижению полевой всхожести семян, также это способствует повышению конкурентной борьбы проростков за влагу.

Исследованиями Жерукова Б. Х. и др. «...установлено, что в семенах растений имеются вещества, тормозящие прорастание. Эти вещества (триптофан, аланин) имеют большое биологическое значение как факторы, обеспечивающие сохранение растений в определенных условиях существования. Таким образом, быстрее набухшие семена выделяют в окружающую среду такие вещества, которые задерживают прорастание остальных семян. И чем гуще расположены семена в рядке, тем больше вероятность влияния их друг на друга» [2].

Поэтому целью исследований являлось создание высокопродуктивных агрофитоценозов суданской травы за счет применения оптимальных норм высева, удобрений и стимулятора роста в условиях сухостепной зоны Нижнего Поволжья

Материалы и методы. Исследования были заложены и проведены в 2016-2020 гг. на полях ООО «АПК Пригородный». Почва опытного участка представлена светло-каштановыми почвами с низким содержанием гидролизуемого азота, обеспеченность фосфором средняя и содержание обменного калия повышенное, содержанием гумуса – 1,7 %. Повторность в опыте трехкратная. Предполивной порог влажности поддерживали дождевальными машинами «Фрегат» на уровне 70-75 % НВ. Для соответствия принятого водного режима почвы по годам исследования потребовалось провести 6-7 поливов оросительной нормой 3000-3500 м³/га.

В опыте высевался новый сорт Аллегория, который, по мнению С. С. Куколевой и др., «...отличается хорошей облиственностью, отавностью, ремонтантностью и обеспечивает хорошее качество зеленой массы, начиная с фазы «выметывания» и на протяжении дальнейшей вегетации» [6].

Схема опыта предусматривала изучение двух факторов: Фактор А – Норма высева: 2,5 млн всхожих семян на гектар; 3,0 млн всхожих семян на гектар; 3,5 млн всхожих семян на гектар. Фактор В – Удобрения и стимулятор роста: 1. Контроль без удобрений; 2. N₁₂₀P₁₂₀K₉₀ + N₃₀; 3. Стимулятор роста Райкат Старт; 4. N₁₂₀P₁₂₀K₉₀ + Райкат Старт + N₃₀.

Агротехника возделывания суданской травы на зеленый корм общепринятая для орошаемых земель Волгоградской области. Уборку суданской травы на зеленую массу проводили в фазу выхода в трубку – начало выметывания (10 % растений). Минеральные удобрения вносились под основную обработку. При закладке полевых опытов, проведении исследований и наблюдений использовали общепринятые методики.

В задачу исследований входило определение полевой всхожести, площади листовой поверхности, облиственности суданской травы по первому, второму и третьему укосам; установление зависимости урожайности зеленой массы культуры от вышеперечисленных показателей.

Рисунок 1 – Среднемесячное количество осадков за 2016-2020 гг.

Figure 1 – The average monthly amount of precipitation for 2016-2020

Повышенная засухоустойчивость, пластичность, а также поверхностное расположение корневой системы позволяет использовать даже небольшие по величине атмосферные осадки, недоступные для других культур, поэтому суданскую траву возделывают в относительно теплых регионах [13].

На рисунке 1 видно, что в 2018 году на начальных этапах роста и развития суданской травы сложились засушливые условия. Также следует отметить, что во второй половине лета, в июле и августе 2020 года осадков не отмечалось. Наиболее влагообеспеченным оказался 2019 год.

Результаты и обсуждение. Результаты наших исследований показали, что с повышением нормы высева отмечалось снижение полевой всхожести, что, вероятно, связано с возрастанием конкуренции между растениями на ранних фазах развития. В среднем за 2016-2020 гг. на варианте с нормой высева 2,5 млн отмечена наибольшая полнота всходов – 94,2 %, применение стимулятора роста Райкат Старт как в чистом виде, так и в комплексе с минеральными удобрениями положительно сказалось на увеличении процента всхожести семян, в сравнении с контролем полнота всходов увеличилась на 4,8-4,9 %.

Таблица 1 – Показатели роста и развития суданской травы в среднем за 2016-2020 гг.

Table 1 – Growth and development indicators of Sudan grass on average for 2016-2020

Норма высева / Seeding rate	Удобрения и стимуляторы роста / Fertilizers and growth stimulants	Полнота всходов / Seedling density, %	Облиственность / Leafiness, %		
			1 укос / 1 mowing	2 укос / 2 mowing	3 укос / 3 mowing
2,5 млн всхожих семян/га / million germinating seeds per hectare	Контроль, без удобрений / Control without fertilizers	89,3	31,6	35,9	41,2
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + N ₃₀	89,4	35,3	39,1	44,4
	Райкат Старт / Raikat Start	94,1	33,4	37,5	42,8
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + Райкат Старт / Raikat Start + N ₃₀	94,2	36,7	40,3	45,1
3,0 млн всхожих семян/га / million germinating seeds per hectare	Контроль, без удобрений / Control without fertilizers	89,0	32,0	36,0	42,3
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + N ₃₀	89,1	36,2	39,7	45,0
	Райкат Старт / Raikat Start	93,9	33,9	37,9	43,3
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + Райкат Старт / Raikat Start + N ₃₀	94,0	37,7	40,9	46,5
3,5 млн всхожих семян/га / million germinating seeds per hectare	Контроль, без удобрений / Control without fertilizers	88,8	31,8	36,0	41,4
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + N ₃₀	88,9	35,9	39,4	44,7
	Райкат Старт / Raikat Start	93,6	33,6	37,7	43,0
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + Райкат Старт / Raikat Start + N ₃₀	93,7	37,4	40,6	46,2

С точки зрения питательности корма из зеленой массы суданской травы наиболее ценной частью является доля листовой поверхности, так как она характеризуется высоким содержанием протеина и низким клетчатки.

Максимальная облиственность в первом укосе сформировалась на варианте с нормой высева 3,0 млн всхожих семян/га и комплексном применении минеральных удобрений и стимулятора роста составил 37,7 %. Во второй и третий укосы показатель доли листьев в урожае имел аналогичную динамику.

Наибольший процент был отмечен в третьем укосе и составил от 41,2 до 45,6 % по вариантам опыта, это связано с тем, что после первого укоса у суданской травы формировались растения с менее развитым стеблем.

Таблица 2 – Основные фотосинтетические показатели суданской травы в зависимости от изучаемых факторов (среднее за 2016-2020 гг.)

Table 2 – The main photosynthetic indicators of the Sudan grass depending on the studied factors (average for 2016-2020)

Норма высева / Seeding rate	Удобрения и стимуляторы роста / Fertilizers and growth stimulants	Площадь листьев, тыс. м ² /га / Leaf area, thousand m ² /ha			Фотосинтетический потенциал, (тыс. м ² • сут) / га / Photosynthetic potential, (thousand m ² • day)/ ha		
		1 укос / 1 mowing	2 укос / 2 mowing	3 укос / 3 mowing	1 укос / 1 mowing	2 укос / 2 mowing	3 укос / 3 mowing
2,5 млн/га / million/ha	Контроль, без удобрений / Control without fertilizers	45,7	34,1	5,9	1300	795	167
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + N ₃₀	69,5	51,8	8,4	2189	1323	184
	Райкат Старт / Raikat Start	52,5	37,8	6,4	1559	940	168
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + Райкат Старт / Raikat Start + N ₃₀	74,5	54,2	8,9	2445	1433	194
3,0 млн/га / million/ha	Контроль, без удобрений / Control without fertilizers	48,9	36,5	6,4	1496	879	174
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + N ₃₀	72,9	54,8	8,8	2393	1446	170
	Райкат Старт / Raikat Start	55,7	39,4	6,9	1839	1015	187
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + Райкат Старт / Raikat Start + N ₃₀	77,4	57,3	9,6	2670	1564	188
3,5 млн/га / million/ha	Контроль, без удобрений / Control without fertilizers	47,1	35,7	6,2	1388	844	166
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + N ₃₀	71,5	53,8	8,6	2304	1399	189
	Райкат Старт / Raikat Start	55,1	38,8	6,7	1758	985	173
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + Райкат Старт / Raikat Start + N ₃₀	76,0	56,5	9,3	2557	1529	198

Создание общего биологического урожая и суммарная продуктивность фотосинтеза зависит в значительной мере от показателя площади листовой поверхности.

В среднем за 2016-2020 гг. наибольшая величина площади листовой поверхности отмечена в 1 укосе 77,4 тыс. м²/га, в дальнейшем при формировании второго и третьего укоса наблюдалось снижение площади ассимиляционной поверхности соответственно на 26 % в сравнении с первым и на 83 % в сравнении со вторым укосом.

Наибольший показатель площади ассимиляционной поверхности отмечен на варианте с комплексным применением минеральных удобрений и предпосевной обработки семян. Так, к первому укосу этот показатель составил 77,4 тыс. м²/га, что на 28,5 тыс. м²/га выше контрольного варианта. Применение только минеральных удобрений способствовало увеличению площади ассимиляционной поверхности соответственно на 24,0 тыс. м²/га. На варианте с обработкой семян препаратом Райкат Старт листовая поверхность увеличилась на 6,8 тыс. м²/га.

В наблюдениях по изучению влияния нормы высева на площадь листовой поверхности суданской травы во всех укосах прослеживалась следующая тенденция, наименьший показатель отмечен на варианте 2,5 млн всхожих семян/га.

Увеличение нормы высева до 3,0 млн сопровождалось ростом индекса листовой поверхности, при дальнейшем увлечении нормы высева до 3,5 млн этот показатель снижался.

Во втором и третьем укосах сохранилась аналогичная тенденция формирования площади листовой поверхности, однако показатели были несколько ниже.

Фотосинтетический потенциал суданской травы первого укоса был в среднем на 1,9-2,6 раза больше, чем у второго укоса, а у второго укоса в 5,1-5,7 раза больше, чем у третьего. Общий фотосинтетический потенциал за три укоса находился в пределах от 960,2 до 1810,6 (тыс. м² • сут)/ га.

Рисунок 2 – Урожайность зелёной массы суданской травы по укосам (среднее 2016-2020 гг., т/га)

Figure 2 – Yield of green mass of Sudan grass by mowing (average 2016-2020, t / ha)

При использовании минеральных удобрений отмечалось увеличение фотосинтетического потенциала на 322-390,6 (тыс. м² • сут)/ га. При использовании стимуляторов роста увеличение фотосинтетического потенциала происходило на 143,4-195,4 (тыс. м² • сут)/ га. При комплексном использовании удобрений увеличение фотосинтетического потенциала по сравнению контролем происходило на 638,8-688,4 (тыс. м² • сут)/ га.

Поукосный анализ продуктивности зеленой массы суданской травы показал, что большая часть урожая формируется в первый укос, а наименьшая – в третьем. Так, на варианте с нормой высева 3,0 млн всхожих семян /га и комплексным применением удобрений в первый укос формируется 39,9 т/га, что составляет 49,7 % от общего урожая зеленой массы, на долю второго укоса приходится 34,4 %, третий составляет 15,9 %.

Анализ урожайности зеленой массы суданской травы в сумме за три укоса показывает, что наибольшая урожайность по нормам высева отмечена на варианте с 3,0 млн и составила на контроле 54,3 т/га на контроле, что на 3,8 т/га больше, чем при норме 2,5 млн и на 1,1 т/га больше, чем при норме высева 3,5 млн.

Предпосевная обработка семян и применение минеральных удобрений позволило сформировать урожай на уровне 80,3 т/га и получить прибавку 26,0 т/га по сравнению с контролем. Использование только минеральных удобрений обеспечило прибавку 17,5 т/га. На варианте с применением только Райкат Старт прибавка составила 7,4 т/га.

Одним из путей повышения урожайности качественной зеленой массы суданской травы является внесение минеральных удобрений и использование стимулятора роста.

Таблица 3 – Урожайность зелёной массы и сухой массы суданской травы в сумме за три укоса, среднее 2016-2020 гг., т/га

Table 3 – Yield of green mass and dry mass of Sudan grass in total for three mowing, average 2016-2020, t / ha

Норма высева / Seeding rate	Удобрения и стимуляторы роста / Fertilizers and growth stimulants	Урожайность т/га / Yield, t/ha	
		Зеленая масса, т/га / Green mass, t / ha	Сухая масса, т/га / Dry weight, t/ha
2,5 млн всхожих семян/га / mil- lion germinating seeds per hectare	Контроль, без удобрений / Con- trol without fertilizers	50,5	8,6
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + N ₃₀	68,3	14,6
	Райкат Старт / Raikat Start	57,4	10,7
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + Райкат Старт / Raikat Start + N ₃₀	75,9	17,0
3,0 млн всхожих семян/га / mil- lion germinating seeds per hectare	Контроль, без удобрений / Con- trol without fertilizers	54,3	9,7
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + N ₃₀	71,8	16,1
	Райкат Старт / Raikat Start	61,7	11,9
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + Райкат Старт / Raikat Start + N ₃₀	80,3	18,7
3,5 млн всхожих семян/га / mil- lion germinating seeds per hectare	Контроль, без удобрений / Con- trol without fertilizers	53,2	9,1
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + N ₃₀	70,9	16,2
	Райкат Старт / Raikat Start	60,5	11,4
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + Райкат Старт / Raikat Start + N ₃₀	78,1	17,8

Выводы. При возделывании суданской травы в сухостепной зоне Нижнего Поволжья в условиях орошения рекомендуется использовать норму высева 3,0 млн всхожих семян на гектар и комплексное применение минеральных удобрений со стимулятором роста по схеме N₁₂₀ P₁₂₀ K₉₀ + Райкат Старт + N₃₀. Минеральные удобрения вносятся под основную и предпосевную обработку почвы. Райкат Старт в виде предпосевной обработки семян в дозе 1 л/т, данные агроприемы позволили увеличить продуктивность зеленой массы суданской травы на 2 т/га в сравнении с контролем.

Библиографический список

1. Дрепа Е. Б., Сухарева А. А., Сухарев С. А. Влияние минеральных удобрений и стимуляторов корнеобразования на рост озимой мягкой пшеницы // Вестник АПК Ставрополя. 2019. № 1 (33). С. 78-82. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37380288_61493966.pdf.
2. Жеруков Б. Х., Магомедов К. Г., Магомедов М. К. Повышение полевой всхожести семян суданской травы // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2005. № 4. <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-polevoy-vshozhesti-semyan-sudanskoy-travy>.

3. Жолик Г. А., Луковец А. М., Ключник А. Л. Влияние стимулятора роста Райкат на рост, развитие и продуктивность озимого рапса // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Гродно: ГГАУ, 2016. Т. 32. С. 76-82. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_32443468_46634957.pdf.
4. Икоева Л. П. Влияние минеральных удобрений на урожайность культур звена кормового севооборота // Известия Горского государственного университета. 2018. Т. 55. № 3. С. 12-17. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_35647439_70478036.pdf.
5. Ковтунова Н. А. Биологические особенности роста и развития суданской травы // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 6. С. 48-51. <https://cyberleninka.ru/article/n/biologicheskie-osobennosti-rosta-i-razvitiya-sudanskoy-travy>.
6. Куколева С. С. Скрининг сортообразцов суданской травы в условиях Саратовской области // Зерновое хозяйство России. 2016. № 4. С. 8-11.
7. Максютлов Н. А., Зенкова Н. А. Устойчивость кормовых культур к засухе в зависимости от фона питания в степном Предуралье Оренбуржья // Известия ОГАУ. 2020. № 5 (85). <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivost-kormovykh-kultur-k-zasuhe-v-zavisimosti-ot-fona-pitaniya-v-stepnom-preduralie-orenburzhya>.
8. Мардваев Н. Б. Некоторые технологические аспекты выращивания суданской травы на семена в сухостепной зоне Бурятии // Вестник ИрГСХА. 2018. № 89. С. 7-15. https://elibrary.ru/download/elibrary_36543011_20819833.pdf.
9. Митрофанов С. В., Кузьмин Н. А. Эффективность использования гуминовых удобрений и биопрепаратов при предпосевной обработке семян ячменя ярового // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. 2017. № 3 (35). С. 52-58. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30046044_72256448.pdf.
10. Олешко В. П., Дробышев А. П. Эффективность применения удобрений в кормовом севообороте на орошении в условиях Приобья Алтайского края // Вестник АГАУ. 2020. № 10 (192). <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-udobreniy-v-kormovom-sevooborote-na-orooshenii-v-usloviyah-priobyaya-altayskogo-kрая>.
11. Сагандыкова Ж. Б. Влияние регуляторов роста на рост, развитие и урожайность растений рода *sorghum* // Педагогическая наука и практика. 2018. № 1 (19). С. 61-63. <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-regulyatorov-rosta-na-rost-razvitie-i-urozhaynost-rasteniy-roda-sorghum>.
12. Селекционная ценность перспективных сортов суданской травы в ФГБНУ "Поволжский НИИСС" // А. А. Антимонов [и др.] // Известия Самарского научного центра РАН. 2018. № 2. С. 2. <https://cyberleninka.ru/article/n/selektionnaya-tsennost-perspektivnykh-sortov-sudanskoy-travy-v-fgbnu-povolzhskiy-niiss>.
13. Шукис Е. Р. Особенности селекции суданской травы в Алтайском крае // Сибирский вестник с.-х. науки. 2016. № 7. С. 29-36.
14. Эффективность применения разных доз минеральных удобрений на формирование урожайности однолетних культур в условиях Якутии / Е. С. Пестерева [и др.] // МСХ. 2020. № 3. <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-raznykh-doz-mineralnykh-udobreniy-na-formirovanie-urozhaynosti-odnoletnih-kultur-v-usloviyah-yakutii>.

Conclusions. When cultivating Sudan grass in the dry-steppe zone of the Lower Volga region under irrigation conditions, it is recommended to use a seeding rate of 3.0 million tons. germinating seeds per hectare and the complex application of mineral fertilizers with a growth stimulator according to the scheme $N_{120} P_{120} K_{90} + \text{Raikat Start} + N_{30}$. Mineral fertilizers are applied under the main and pre-sowing tillage. Raikat Start in the form of pre-sowing seed treatment at a dose of 1 l/t, these agricultural practices allowed to increase the productivity of the green mass of the Sudan grass by 2 t/ha in comparison with the control.

Reference

1. Drepa E. B., Sukhareva A. A., Sukharev S. A. Influence of mineral fertilizers and root formation stimulators on the growth of winter soft wheat // Vestnik AIC Stavropol'ya. 2019. № 1 (33). Pp. 78-82. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37380288_61493966.pdf.
2. Zherukov B. Kh., Magomedov K. G., Magomedov M. K. Increase of field germination of seeds of the Sudan grass // Izvestiya vuzov. The North Caucasus region. Series: Natural Sciences. 2005. No. 4. <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-polevoy-vshozhesti-semyan-sudanskoy-travy>.
3. Zholik G. A., Lukovets A. M., Klyuchnik A. L. Influence of the growth stimulator Raikat on the growth, development and productivity of winter rapeseed // Agriculture-problems and prospects: collection of scientific tr. Grodno: GGAU, 2016. Vol. 32. P. 76-82. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_32443468_46634957.pdf.
4. Ikoeva L. P. Influence of mineral fertilizers on crop productivity of feed rotation link // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo universiteta. 2018. Vol. 55. № 3. P. 12-17. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_35647439_70478036.pdf.
5. Kovtunova N. A. Biological features of the growth and development of the Sudan grass // Achievements of science and technology of the agroindustrial Complex. 2016. Vol. 30. № 6. P. 48-51. <https://cyberleninka.ru/article/n/biologicheskie-osobennosti-rosta-i-razvitiya-sudanskoy-travy>.
6. Kukoleva S. S. Screening of cultivars of Sudan grass in the conditions of the Saratov region // Grain farming in Russia. 2016. № 4. P. 8-11.
7. Maksyutov N. A., Zenkova N. A. Resistance of forage crops to drought depending on the background of nutrition in the steppe Urals of Orenburg region // Izvestiya OGAU. 2020. No. 5 (85). <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivost-kormovyh-kultur-k-zasuhe-v-zavisimosti-ot-fona-pitaniya-v-stepnom-preduralie-orenburzha>.
8. Mardvaev N. B. Some technological aspects of growing Sudan grass for seeds in the dry-steppe zone of Buryatia // Vestnik IrGSHA. 2018. No. 89. P. 7-15. https://elibrary.ru/download/elibrary_36543011_20819833.pdf.
9. Mitrofanov S. V., Kuzmin N. A. Efficiency of the use of humic fertilizers and biological products in the pre-sowing treatment of spring barley seeds // Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev. 2017. № 3 (35). Pp. 52-58. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30046044_72256448.pdf.
10. Oleshko V. P., Drobyshev A. P. Efficiency of fertilizer application in fodder crop rotation on irrigation in the conditions of the Ob region of the Altai Territory // Bulletin of ASAU. 2020. No. 10 (192). <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-udobreniy-v-kormovom-sevooborote-na-oroshenii-v-usloviyah-priobya-altayskogo-kraya>.
11. Sagandykova Zh. B. Influence of growth regulators on the growth, development and yield of plants of the genus sorghum // Pedagogical science and practice. 2018. No. 1 (19). P. 61-63. <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-regulyatorov-rosta-na-rost-razvitie-i-urozhaynost-rasteniy-roda-sorghum>.
12. The breeding value of promising varieties of Sudanskaya grass in the Volga Research Institute // A. A. Antimonov [et al.] // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAS. 2018. № 2. P. 2. <https://cyberleninka.ru/article/n/seleksionnaya-tsennost-perspektivnyh-sortov-sudanskoy-travy-v-fgbnu-povolzhskiy-niis>.
13. Shchukis E. R. Features of the selection of Sudanskaya grass in the Altai Territory. 2016. No. 7. P. 29-36.
14. The effectiveness of the use of different doses of mineral fertilizers for the formation of annual crop yields in the conditions of Yakutia / E. S. Pestereva [et al.] // MOH. 2020. No. 3. <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-raznyh-doz-mineralnyh-udobreniy-na-formirovanie-urozhaynosti-odnoletnih-kultur-v-usloviyah-yakutii>.

Authors Information

Laptina Julia Alexandrovna, Associate Professor, Department of Agriculture and Agrochemistry (400002 FSBEI of HE Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia), Candidate of Agricultural Sciences, tel. +79034785610, e-mail: ylaptina82@mail.ru.

Pleskachev Yuri Nikolaevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the scientific direction of the Center for Agriculture of the FITZ "Nemchinovka", +79023610240, e-mail: pleskachiov@yandex.ru
Gichenkova Olga Gennadiyevna, Senior Researcher, Department of Irrigation Amelioration, Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture" (400002, Volgograd, Timiryazeva St., 9), Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, phone: +79272577672, e-mail : olga.gichenkova@mail.ru.

Информация об авторах

Лаптина Юлия Александровна, доцент кафедры земледелия и агрохимии ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет (400002, г. Волгоград, пр-т Университетский, д. 26), кандидат сельскохозяйственных наук, телефон: +79034785610, e-mail: ylaptina82@mail.ru.

Плескачев Юрий Николаевич, доктор с-х. наук, профессор, руководитель научного направления Центра по земледелию ФИЦ «Немчиновка» (143026, Московская область, Одинцовский район, пос. Новоивановское, ул. Агрохимиков, дом 6), +79023610240, e-mail: pleskachiov@yandex.ru

Гиченкова Ольга Геннадьевна, старший научный сотрудник отдела оросительных мелиораций Федерального государственного бюджетного научного учреждения "Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия" (400002, г. Волгоград, ул. Тимирязева, д. 9), кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, телефон: +79272577672, e-mail: olga.gichenkova@mail.ru.