Муниципальное бюджетное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 3, имени трижды Героя Советского Союза А.И. Покрышкина муниципального образования Абинский район
МБУ ДО « Дом детского творчества» муниципального образования Абинский район
клуб «Юннат»

Направление «Юные Тимирязевцы»

Номинация: Сам себе агроном

Урожайность зелёной массы сортов суданской травы

Автор:
Русанов Арсений Анатольевич
МБОУ СОШ №3, 7 «В» класс
учащийся клуба Юннат, г. Абинск

Научный руководитель:
Игнатенко Ирина Сергеевна
педагог-организатор МБУ ДО
«Дом детского творчества»

2021 г

Содержание.

Введение……..….3

Глава1. Культура суданская трава…….…….…… 4

1.1. Происхождение суданской травы, её хозяйственная ценность…….4

1.2.Ботаническое описание суданской травы …….…. 5

1.3.Биологические особенности суданской травы …….……...7

Глава 2.Методика проведения опыта……..8

2.1. Климатические условия Абинского района……8

2.2.Условия проведения опыта……..…….. 8

2.3. Схема посева……...9

2.4.Проведение опыта……..… 10

Результаты проведенной работы…….……10

Заключение …….…….....12

Список литературы…….……...14

Приложения…….…15 - 20

Приложение I. Фенологические наблюдения……..…15 -17

Приложение II Проведение анализов……...17 - 18

Приложение III Диаграммы полученных данных……..19 -20

РУСАНОВ Арсений Анатольевич
Краснодарский край, г. Абинск, МБОУ СОШ № 3, 7 «В» класс
УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ
научный руководитель Игнатенко Ирина Сергеевна
педагог-организатор МБУ ДО «Дом детского творчества»

Введение.

Суданская трава, попросту «суданка» — ценная культура для производства зеленого корма, сена и силоса. Зеленую массу хорошо поедают все виды скота на пастбище и в скошенном виде. В 100 кг силоса суданской травы содержится 23 кормовые единицы и 1,8 кг переваримого протеина, что намного больше, чем у других однолетних злаковых трав. Кроме того, она содержит значительное количество легкоусвояемых питательных веществ, поэтому широко применяется в зеленом конвейере. На зеленый корм суданскую траву можно использовать с середины лета и до осенних заморозков, когда другие кормовые культуры истощают свои запасы зеленой массы. Суданская трава способна быстро отрастать после скашивания. При благоприятных условиях прирост ее в течение суток может достигать 5—10 см.

На корм используют и зерно суданской травы, его охотно поедают свиньи и домашняя птица. При соблюдении правильной агротехники фермерские хозяйства получают высокие урожаи зеленой массы, сена и семян.

Предмет нашего исследования – суданская трава, объект исследования – урожайность зелёной массы сортов суданской травы.

Цель проведенной работы – вырастить и определить урожайность зелёной массы и семян четырёх сортов суданской травы.

Задачи следующие –

- изучить историю происхождения, ботанические и биологические особенности суданской травы.
- после получения всходов пронаблюдать за ростом и развитием растений сортов суданской травы.
- провести биометрические измерения растений суданской травы разных сортов.
- после уборки показатели урожайности зеленой массы сортов суданской травы сравнить с показателями сорта- стандарта.

При выполнении работы применялись следующие методы исследования: *эмпирический* - изучение и анализ литературы; *и экспериментальный* - наблюдения, измерения, сравнения.

Глава 1. Культура суданская трава (обзор литературы)

1.1. Происхождение суданской травы, её хозяйственная ценность

Родина суданской травы или сорго суданское - Судан. В диком состоянии произрастает в Африке, в долине реки Нил. В Россию была завезена в начале XX века.[1,2]

Возделывается как кормовое растение на всех континентах: в Западной Европе, на севере и востоке Африки, в Индии, Южной и Северной Америке, Австралии, в южных и юго-восточных районах Европейской части России, в Алтайском крае, на Дальнем Востоке, в Казахстане, в Украине.[8]

Сорго суданское занимает ведущее место среди однолетних кормовых трав. В условиях степи оно дает высокие урожаи сена и зеленой массы. По урожайности сена превосходит другие однолетние кормовые культуры. При хорошей агротехнике сорго суданское с двух-трёх укосов дает 50-70 и даже 100 ц/га сена, 700-1000 ц/га зеленой массы.

Суданская трава дает высокопитательное сено. По химическому составу оно характеризуется следующими показателями: протеина 16%, клетчатки 28%, жира 2,9%, безазотистых экстрактивных веществ 43%. По содержанию протеина сено суданской травы несколько уступает люцерновому сену. По содержанию жира и безазотистых экстрактивных веществ оно почти не отличается от сена однолетних как злаковых, так и бобовых трав. Сено сорго суданского содержит 9-10% белка. В 1 кг зеленой массы 65-80 мг каротина. Коэффициент переваримости протеина равен 60,8%, жира - 45,7%, безазотистых экстрактивных веществ - 73,4%, клетчатки - 69,1%.[5,10}

Ценнейшим хозяйственным качеством суданской травы является ее высокая способность отрастать после скашивания или правильного стравливания. Суданская трава не боится вытаптывания и может с успехом использоваться как пастбищная культура[9], Первоначально суданская трава возделывалась только на юге европейской части СНГ. В дальнейшем, после изучение биологии и агротехники, эту культуру продвинули в

северные и восточные районы страны. В настоящее время ее возделывают в полевом кормопроизводстве в районах Северного Кавказа, Украины, Белоруссии, Поволжья, Центрально-Черноземной зоны, Северного Казахстана, Сибири, а также в республиках Средней Азии и на Дальнем Востоке[5].

Традиционно суданку выращивают для получения качественных животноводческих кормов. Но в Индии и Китае ее зерно издавна используют как ценный и питательный пищевой продукт. Из этой крупы готовят вкусную кашу, а из муки выпекают лепешки. Очень полезны пищевые продукты из суданки для больных сахарным диабетом, поскольку она обладает способностью регулировать количество сахара в крови.

Кроме того, в крупе суданки находятся мощнейшие антиоксиданты (количество их в 12 раз больше, чем в чернике), что помогает улучшать обменные процессы в организме, предупреждая старение, стимулировать синтез гемоглобина, аминокислот, белка, гормонов. Не рекомендуется только в случае индивидуальной непереносимости [6].

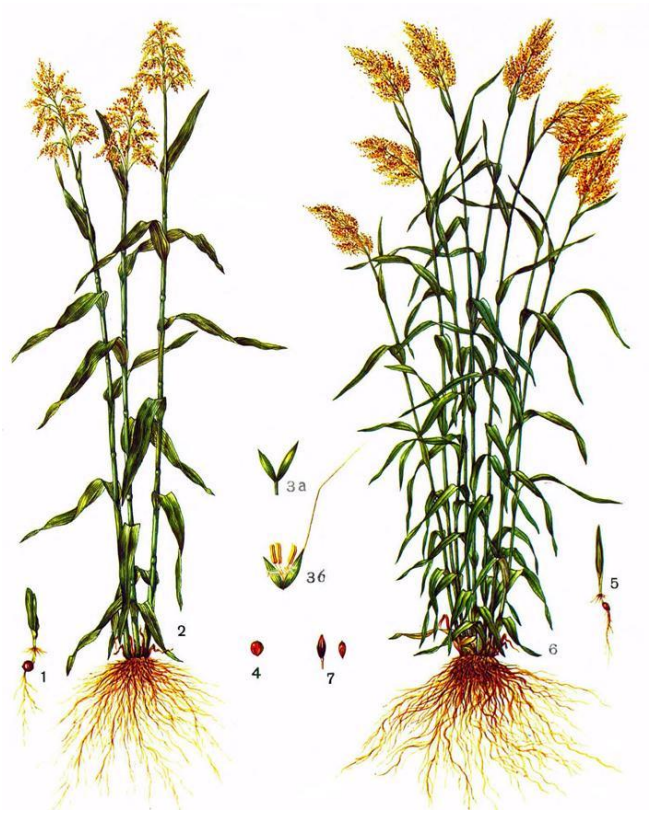
1.2.Ботаническое описание суданской травы.[1,2,3,7]

По классификации ВНИИР им Н.И.Вавилова культура сорго включает следующие виды: зерновое гвинейское, зерновое негритянское, зерновое хлебное, китайское или гаолян, сахарное или кормовое, веничное или техническое, травянистое или суданская трава. [10].

Сорго суданское, или **суданская трава, суданка** (лат. Sorghum sudanense (Piper.) Stapf) - однолетнее травянистое растение, относится к семейству Злаковые, или Мятликовые (Poaceae), род сорго (Sorghum).

Суданская трава имеет хорошо развитую мочковатую корневую систему, которая проникает на глубину до 2,5 м. Корневая система обладает сильным ветвлением, образуя густую сеть корней.

Куст может быть прямостоячим, раскидистым и полураскидистым. Суданская трава отличается высокой энергией кущения. В зависимости от условий возделывания и густоты стояния на одном растении может быть от 4 до 120 побегов. Побеги в основном отходят от узла кущения, но могут формироваться в пазухе листа первого междоузлия.



Стебель цилиндрический, неопушенный, имеет четко развитые узлы, заполнен губчатой паренхимой.

Различают тонко-, средне - и толстостебельные сорта суданской травы (от 2 до 13 мм). Тонко - и среднестебельные сорта лучше всего возделывать на сено, а

толстостебельные — на зеленый корм, силос. Высота стебля от 50 до 300 см, число междоузлий от 3 до 12.

Листья широколинейные, длиной 30—70 см, с развитой главной жилкой. Облиственность около 35—55% (рис. 23).

Соцветие суданки — многоколосковая метелка пирамидально-яйцевидной или пирамидально-овальной формы. На концах веточек метелки имеется 7—10 колосков.

Плод — зерновка, заключенная в колосковые чешуи. Масса 1000 семян 5—15 г.

1.3.Биологические особенности суданской травы [6,7]

Требования к температуре. Сорго суданское теплолюбивое растение. Минимальная температура прорастания семян 8-10^{0}С, оптимальная - 20-30^{0}С. Кратковременные заморозки в 3-4^{0}С губительны для всходов растений сорго суданского. Интенсивный рост стеблей происходит в то время, когда среднесуточная температура воздуха превышает 10^{0}С. Кущение начинается в момент образования пятого листа.

В последующий период сорго суданское интенсивно растет по 5-10 см в сутки. Ко времени цветения рост стебля заканчивается. Первый укос лучше всего проводить за несколько дней до начала выметывания метелки, второй через 30-35 дней. Сорго суданское отличается побегообразующей способностью, обильной кустистостью и быстротой отрастания.

Выбрасывание метелки происходит обычно через 6-7 недель после появления всходов и продолжается 2-3 недели. Период вегетации суданской травы составляет 100-130 дней.

Требования к влаге. Сорго суданское характеризуется высокой засухоустойчивостью. Этому способствует хорошо развитая, мощная корневая система. Длинный вегетационный период позволяет растениям хорошо использовать осадки второй половины лета. Сорго суданское экономно расходует влагу, по сравнению с другими культурами, и имеет наименьший транспирационный коэффициент. Обладая высокой устойчивостью к засухе, сорго суданское в тоже время хорошо реагирует на обеспеченность влагой и резко повышает урожай зеленой массы, сена. Сочетая в себе два качества - высокую засухоустойчивость и отзывчивость на увлажнение, эта культура может с успехом возделываться как в засушливых, так и в увлажненых районах.

Требование к свету. Сорго суданское - растение короткого дня. В фазе всходы-кущение оно хорошо переносит затенение, поэтому может использоваться в качестве подсевной культуры.

Требования к почве. Сорго суданское не предъявляет особых требований к почвам. Оно может расти на разных почвах, от самых тяжелых и даже склонных к заболачиванию до бедных, легких, истощенных многолетним использованием. Сорго суданское лучше всего растет на черноземных и темно-каштановых почвах.

Место в севообороте. Сорго суданское не предъявляет особых требований к предшественникам. Лучшими предшественниками для него являются вика, горох, овес в смеси с бобовыми, корнеплоды, картофель, кукуруза на зерно, озимые и яровые зерновые. В засушливых районах хорошо занимать этой культурой поле севооборота,

которое будет оставлено под черный пар. Сорго суданское, образуя мощную надземную массу и корневую систему, угнетает не только однолетние, но и многолетние сорняки и не дает возможности им расти и развиваться, в результате чего поля очищаются от таких злостных сорняков, как пырей ползучий и свинорой [7].

Глава 2. Методика проведения опыта.

2.1. Климатические условия Абинского района.

Климат Абинского района – умеренно-континентальный. Зима мягкая, непродолжительная , неустойчивая, с частыми оттепелями. Самое холодное время – конец января – февраль с температурой до --110 о С. максимально температура понижается до –20 о С. Снеговой покров неустойчивый, его высота не превышает 10 - 15 см . В весенний период в марте – начале апреля возможны кратковременные заморозки до – 8 о С, которые очень вредят растениям, начинающим вегетировать в это время. Особенно страдают плодовые деревья.

Лето жаркое , с умеренным, но неравномерным увлажнением. За год выпадает 600 – 800 мм осадков. Самые жаркие месяцы – июль – август. Дневная температура в этот период повышается до 35 о С и выше. В этот период наблюдается до 50 дней с суховеями.

Положительными сторонами климата района является то, что зима непродолжительная, мягкая, длительный безморозный период, высокая сумма положительных температур за год.

К *отрицательным* относится то, что неравномерное распределение осадков в течение года , в летний период при недостатке влаги большая вероятность суховеев.

Эти особенности климата района необходимо учитывать при выращивании сельскохозяйственных культур.

2.2. Условия проведения опыта.

Опыт проводился на Абинском комплексном энтомо- фитопатологическом сортоучастке, расположенном на северо-восточной окраине города Абинска. *Почвы* на сортоучастке -

долинные выщелоченные тяжело-суглинистые чернозёмы. Рельеф участка под опытом – ровный. Пахотный слой глубиной 40-45 см. Агрохимические показатели почвы**:** [3]

гумус – 3.5 % ; pH (кислотность) - 4,6;

азот - 4.2 мг /100 г;

фосфор – 18.1 мг / 100 г;

калий - 11.7 мг / 100 г **;**

На сортоучастке в конкурсном испытании участвовали 10 сортов суданской травы. Мы проводили наблюдение за 4 сортами. Семена суданской травы были получены с сортовыми документами.

Таблица 1. **Посевные качества семян суданской травы.**

наименование сорта	семян осн. культуры %	всхожесть %	Масса 1000 семян, г	откуда поступили семена
1.Александрина (ст)	99,93	88	21,0	ФГБНУ АНЦ «Донской» Ростовская обл.
2.Спутница	99,9	91	14, 7	ФГБНУ Северо-Кавказский ФНАУ
3.Боярин	99,82	95	22, 0	ФГБНУ Северо-Кавказский ФНАУ
4.Чародейка	99,9	91	14, 7	ФГБНУ «Крымский федер. университет»

Все работы, наблюдения и измерения велись согласно «Методики сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [4].

2.3. Схема посева.

1 повторение 2 повторение

1	2	3	4	**0**	3	2	1	4
2	3	4	1	**0**	4	3	2	1

3 повторение 4 повторение

№1 - Александрина, №2 - Спутница, №3 - Боярин, №4 - Чародейка

Размер делянок -- длина посевная -- 5, 0 м длина учетная -- 1,7 м

ширина посевная – 1,2 м ширина учетная -- 1,2 м

Учетная площадь -- 2.0 кв. м

Рельеф участка под опытом ровный. Почва под опытом – выщелоченный чернозем.

. **2.4 Проведение опыта.**

Посев проводился в подготовленную почву трактором Т-50 и деляночной сеялкой СН-16. Испытываемые сорта были посеяны в 4-х повторениях, на каждой делянке по 2 ряда с междурядьем 60 см [4].

В течение вегетации делянки суданской травы дважды пропалывались вручную. Наблюдения за ростом и развитием растений сорго сахарного проводили весь период вегетации и заносили в журнал наблюдений.

Таблица 2. **Фенологические наблюдения (даты)**

наименование сорта	посев	полные всходы	выметывание метёлки	уборочная спелость	уборка на зелёную массу
1.Александрина	11.05	02.06	06.07	03.08	07.08
2.Спутница	11.05	02.06	08.07	05.08	07.08
3.Боярин	11.05	02.06	06.07	04.08	07.08
4.Чародейка	11.05	02.06	10.07	07.08	07.08

Анализируя таблицу, можно отметить , что сорт Александрина более раннеспелый по сравнению с другими сортами. Сорт Чародейка – самый позднеспелый (приложение I, фото1 – 5)

Определена *устойчивость сортов к полеганию* и *устойчивость к неблагоприятным метеоусловиям.* Были просмотрены делянки всех четырех повторений, оценивается состояние растений по 5-ти балльной шкале, определяется среднее значение из 4-х повторений по каждому сорту [4]. Полегания и неблагоприятных метеоусловий в 2020 году не наблюдалось.

Результаты проведенной работы.

Во время роста растений разных сортов суданской травы проводили необходимые биометрические измерения, предусмотренные методикой [4], (приложение II,фото7 и 8)

Таблица 4 **Биометрические измерения растений суданской травы.**

наименование сорта	высота растения см	длина метелки см	кустистость шт
1.Александрина	278	25	1,4
2.Спутница	297	19	1,5
3.Боярин	288	21	1.4
3. Чародейка	323	18	1,3

Самый высокий сорт Чародейка. У сорта Александрина длинная раскидистая метелка, а у сортов Чародейка и Спутница метелка более короткая (приложение III, диаграммы 1 и 2)

Перед уборкой зелёной массы суданской травы проводится анализ на определение облиственности каждого сорта.[4] Для этого на каждом сорте берутся по две пробы зелёной массы, разделяли листья и метёлки от стеблей. Каждую фракцию взвешивали, и определяли средний % листьев от всей пробы (приложение II, фото 6).

Таблица3 **Определение облиственности суданской травы.**

№	сорт		масса сырых фракций (кг)			% листьев и соцветий
			стеблей	листьев и соцветий	всего	
1	Александрина	1 2	1,710 1,750	0,220 0,300	1,930 2,050	11.4 14.6 средн.% 13.0
2	Спутница	1 2	1,880 1,820	0,230 0,230	2,110 2,050	10,9 11,2 средн.% 11.0
3	Боярин	1 2	1.780 1.900	0. 180 0.220	1.960 2.120	9.2 10.4 средн.% 9.8
4	Чародейка	1 2	1,890 1,800	0,200 0,200	2,090 2.000	9.6 10.0 средн.% 9,8

Проведённый анализ показал, что наибольшая облиственность растений у сорта Александрина и Спутница. Чем больше облиственность растений, тем больше зелёной массы (приложение III, диаграмма 3)

Уборку суданской травы ***на зеленую массу*** проводят после окончания цветения, в начале формирования зерна. Скошенную зеленую массу немедленно взвешивают и отбирают среднюю пробу для определения влажности метелок и отдельно листостебельной массы. Влажность определяли в сушильном шкафу путем высушивания при 105 °С проб зеленой массы до постоянного веса.

Урожайность зеленой массы с делянки определяют путем перевода массы с убранной площади в кг с кв. м в ц/га.

Оценку продуктивности суданской травы на зеленую массу проводят по урожайности сухого вещества всей массы. Процент (%) сухого вещества определяют путем вычитания из 100 % содержание влаги зеленой массы сорта.[5]

После проведения всех необходимых работ, измерений, анализов были проведены необходимые расчеты и получены урожайные данные.

Таблица 5 **Результаты определения зеленой массы суданской травы.**

наименование сорта	урожайность зеленой массы ц/га		влажность зеленой массы %	сухое вещество %	урожайность сухого вещества ц/га		вегетационн. период, дней
1 Александрина (стандарт)	191	0	72.3	27.7	53.0	0	63
2.Спутница	272	+84	75.8	24.2	65.8	+12.8	65
3.Боярин	218	+27	76.6	23.4	50.9	-2,1	64
4.Чародейка	306	+115	75.8	24.2	74.1	+21,1	67

Урожайность зелёной массы и урожайность сухого вещества самая большая у сорта Чародейка (приложение III, диаграммы 4 и 5). У этого сорта самый длинный период вегетации .

Заключение

1.По литературным источникам были изучены ботанико-биологические особенности суданской травы, особенности её выращивания.

2.Во время вегетации суданской травы велись фенологические наблюдения, которые показали что сорт Александрина раннеспелый по сравнению с другими сортам. Учеты,

предусмотренные Методикой, показали, что у этого сорта самая большая облиственность растений – 13 %.

3.Перед уборкой проводились биометрические измерения растений суданской травы которые показали, что самые высокие растения у сорта Чародейка – 323 см. У сорта Александрина длинная раскидистая метелка до 25 см длины, а у сортов Чародейка и Спутница метелка более короткая – 18-19 см..

4. Урожайность сухого вещества зеленой массы сорта – стандарта Александрина 53.0 ц/га Наибольшую урожайность зелёной массы и сухого вещества зеленой массы имел сорт Чародейка – 75.8 ц/га, это на 21,1 ц/га больше сорта –стандарта. Сорт Спутница дал на 12.8 ц/га больше сорта-стандарта, 65.8. ц/га. Урожайность сорта Боярин самая маленькая – 50.9 ц/га.

Анализируя результаты проведенной работы можно сделать следующие *выводы*.

Присланные сорта Чародейка и Спутница дали урожай зелёной массы выше, чем сорт-стандарт Александрина. Урожайность сорта Боярин на 2,1 ц/га меньше урожайности сорта стандарта. Испытания присланных сортов следует повторить в следующем году для достоверности полученных данных

Агроклиматические условия Абинского района благоприятны для выращивания сортов суданской травы и получения урожая зелёной массы.

Список литературы

1. Вавилов П.П., Гриценко В.В. и др Растениеводство . М. Колос ,1986

2. Коренев Г.В, Подгорный П.И, Щербак С.Н Растениеводство с основами селекции и семеноводства. М. Агропромиздат , 1990

3.Книга исследования почв Абинского госсортоучастка, 1989

4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск первый. Общая часть. …….Москва. 2019

5. Суданская трава (сорго-суданковый гибрид): что это такое, как выращивают и куда применяют. точка доступа - https://agroklass.com/vyrashhivanie-sudanskoj-travy.html

6. Суданская трава – выращивание и полезные свойства . точка доступа - https://agrostory.com/info-centre/fans/sudanskaya-trava-vyrashchivanie-i-poleznye-svoystva/

7. Суданская трава и агротехника ее возделывания . точка доступа - https://agroru.com/news/sudanskaya-trava-i-agrotehnika-ee-vozdelyvaniya-584845.htm

8. Что такое суданская трава, как её выращивают и куда применяют. точка доступа - https://agronom-expert.ru/chto-takoe-sudanskaya-trava-kak-eyo-vyrashhivayut-i-kuda-primenyayut.html

9. Энциклопедический словарь юного земледельца М., 1983

10 .Энциклопедия с/х культур. Сорго. точка доступа http://www.agrinet.ru/kul/sorgo.html.

РУСАНОВ Арсений Анатольевич
Краснодарский край, г. Абинск, МБОУ СОШ № 3, 7 «В» класс

ПРИЛОЖЕНИЯ

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ

научный руководитель Игнатенко Ирина Сергеевна
педагог-организатор МБУ ДО «Дом детского творчества»

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ Приложение I

Фото 1 Растения суданской травы в фазу полных всходов

Фото 2. Делянки суданской травы в фазу кущения.

Фото 3. Растения суданской травы сорта Боярин перед вымётыванием.

Фото 4. Растения суданской травы в фазу вымётывания.

Фото 5. Суданская трава в фазу образования семян

ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗОВ Приложение II

. Фото 6. Определение массы пробы при анализе облиственности суданской травы.

фото 7.

фото 8.

Фото 7 - 8. Измерение длины метёлки растений суданской травы.

Фото 9. Определение массы 1000 семян суданской травы.

ДИАГРАММЫ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ Приложение III

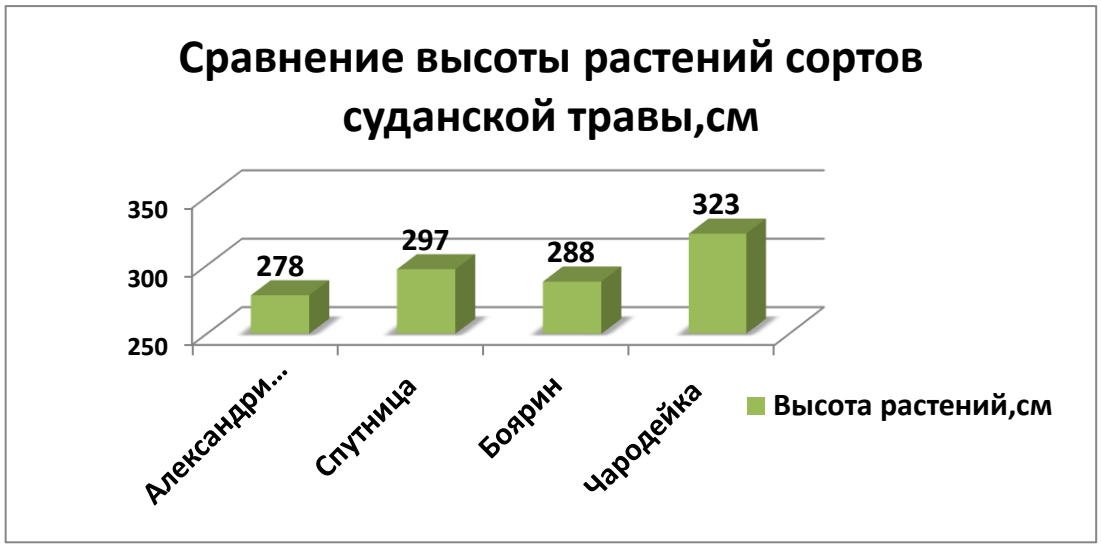


Диаграмма 1

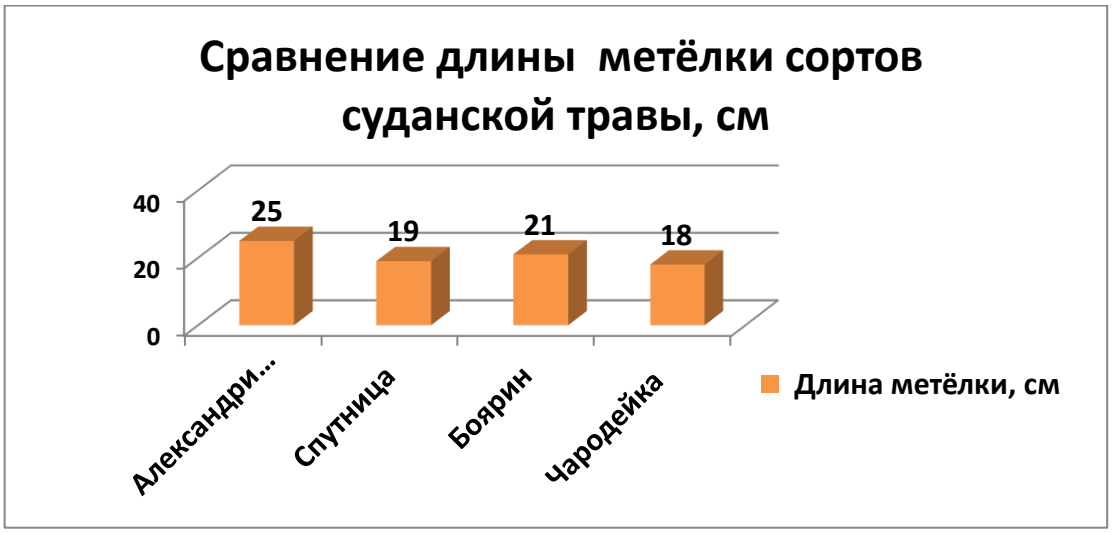


Диаграмма 2

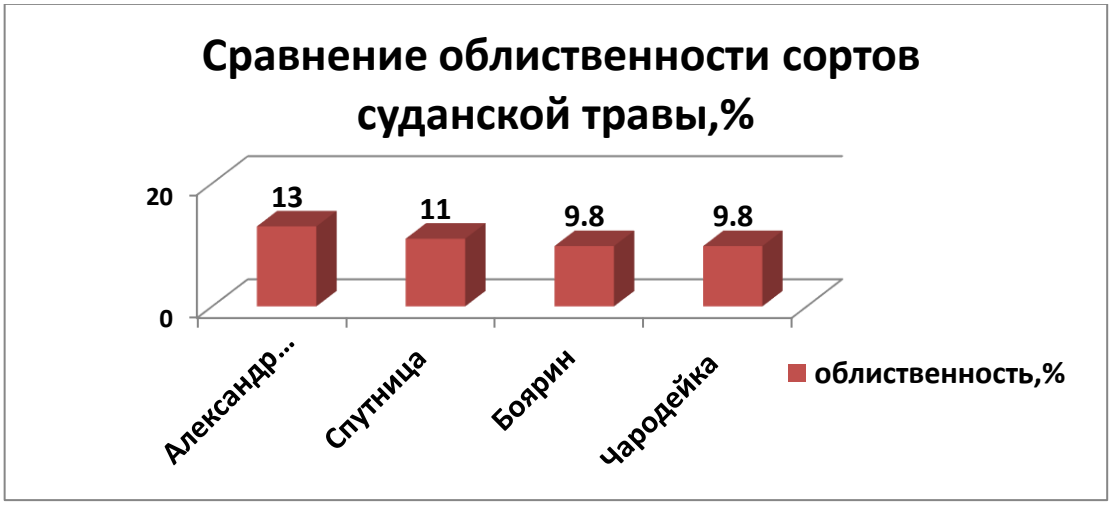


Диаграмма 3

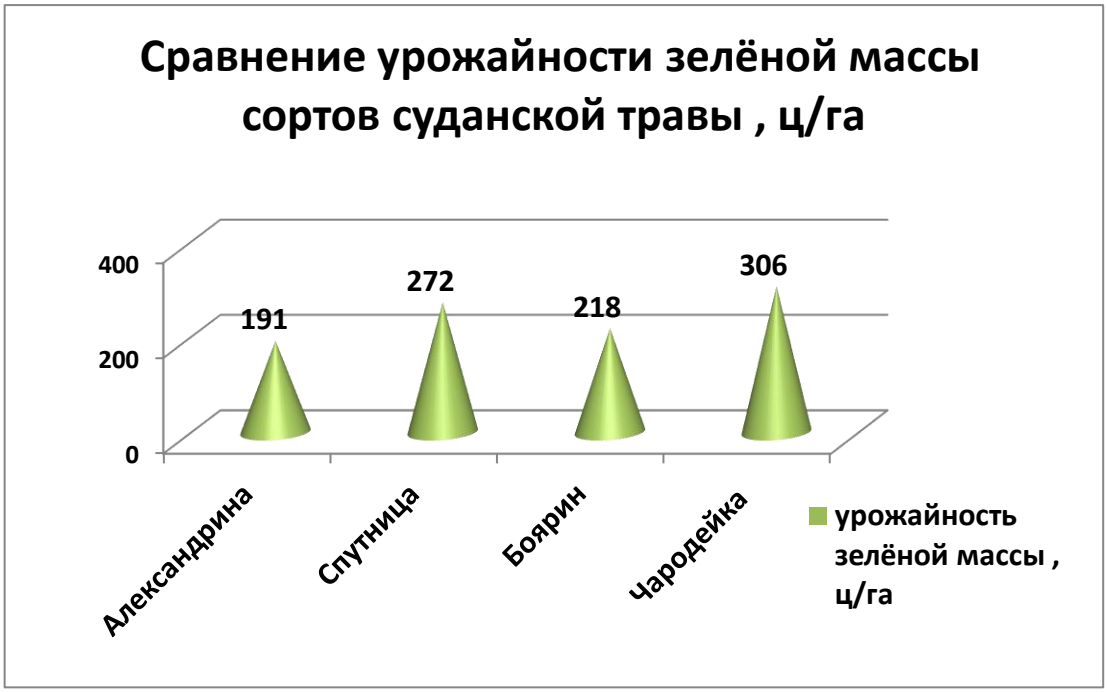


Диаграмма 4

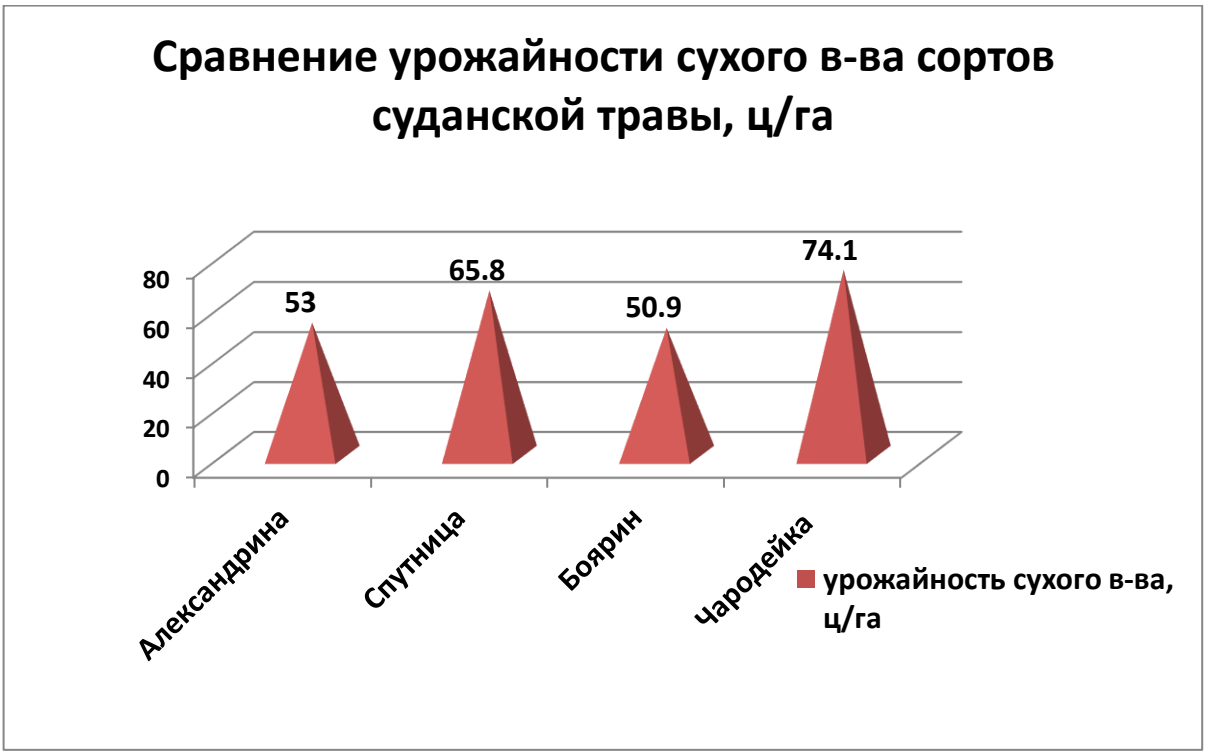


Диаграмма 5