Государственное профессиональное образовательное учреждение Ярославской области Пошехонского района

Исследовательская работа

Селекционная оценка сортов календулы лекарственной

Работу выполнила:

Студентка 2 курса гр. СП-11,

Специальность: Садово-парковый и ландшафтный дизайн

Попова Наталия Викторовна

Научный руководитель:

 Круду Татьяна Борисовна

Пошехонье 2023

Содержание

|  |  |
| --- | --- |
| Введение…………………………………………………………................ |  |
| 1 Обзор литературы……………………………………………………… |  |
| 1.1 Ботаническая характеристика календулы лекарственной……………………………………………………………. |  |
| 1.2 Биологические особенности календулы лекарственной……………………………………………………………. |  |
| 1.3 Технология возделывания календулы лекарственной………....... |  |
| 1.4 Лечебные свойства календулы лекарственной…………………… |  |
| 2 Цель, задачи и условия проведения исследований……….………… |  |
| 2.1 Цель проведения исследований…………………………………… |  |
| 2.2 Задачи проведения исследований………………………………… |  |
| 2.3 Схема опыта………………………………………………………….. |  |
| 2.4 Характеристика почвенных условий……………………………... |  |
| 2.5 Метерологические условия вегетационного периода…………… |  |
| 2.6 Характеристика сортов календулы лекарственной……………… |  |
| 2.7 Методики проведения исследований……………………………… |  |
| 3 Результаты исследований……………………………………………. |  |
| 3.1 Фитометрические параметры формирования урожайности календулы лекарственной……………………………………………… |  |
| 3.2 Засорённость посевов календулы лекарственной……………… |  |
| 3.2 Урожайность различных сортов календулы…………...…………. |  |
| Заключение…................................................................................................ |  |
| Список использованной литературы……………………………………. |  |

Введение

Лекарственное растениеводство позволяет обеспечить устойчивой сырьевой базой растущие потребности медицинской и косметической промышленности, снизить себестоимость лекарственного растительного сырья и, в определенной мере, управлять его качеством. Кроме того, выращивание является наиболее действенным способом охраны редких и исчезающих лекарственных растений [2].

Одним из наиболее распространенных в культуре лекарственных растений является календула лекарственная (Calendula officinalis L.). Вещества, содержащиеся в соцветиях календулы, обладают ранозаживляющим, антисептическим и противовоспалительным действием на организм человека и животных. Календулу, больше известную под названием «ноготки», используют для производства различных медицинских препаратов и косметических изделий, а также как натуральный пищевой краситель. Календула лекарственная не встречается на территории страны в естественных условиях. Для получения сырья (соцветий) ее возделывают в хозяйствах и приусадебных участках. В получении высоких урожаев соцветий календулы и снижении затрат большое значение имеет качество семенного материала, используемого для посева [2].

 В климатических условиях Ярославской области не возделывается календула лекарственная в промышленных масштабах. Процесс возделывания и выращивания тоже не изучен, в связи с этим и является актуальным направлением исследований. Дефицит покрывается за счет импорта. К сожалению, объемы импортируемого лекарственного сырья, указанные в литературе, различаются в десятки раз. Идет импорт даже традиционных для России растений. Так, из Китая импортируют листья березы, корни лопуха, корни валерианы лекарственной; из Германии – лист черной смородины, лист малины и мяты перечной; из Египта – мяту перечную, цветки ромашки аптечной, цветки календулы лекарственной [17].

Календула (Calendula officinalis L.) – ценное лекарственное растение семейства Asteraceae, входит в число наиболее возделываемых культур, но культивирование ее сопряжено со многими технологическими трудностями [1].

Препараты на основе цветков данного растения обладают широким спектром биологической активности. Лечебные свойства календулы обусловлены наличием в сырье комплекса биологически активных соединений (БАС), а именно: каротиноидов, флавоноидов, тритерпеновых сапонинов и целого ряда сопутствующих веществ [25].

**1 Обзор литературы**

**1.1 Ботаническая характеристика календулы лекарственной**

Календула лекарственная – Calendula officinalis L. Сем. Астровые – Asteraceae. Цветки ноготков – Flores calendulae [1].

Ботаническое описание. Однолетнее травянистое растение. Корень стержневой, ветвистый. Стебель прямостоячий, нередко от основания разветвленный, ребристый, покрытый железистыми волосками. Листья очередные, до 13 см длины, сидячие, стеблеобъемлющие. Цветки собраны в крупные корзинки, достигающие до 5 см в диаметре у немахровых и до 8 см махровых форм, располагаются одиночно на концах стебля и его разветвлениях. Краевые цветки язычковые, средние, функционирующие как тычиночные, имеют оранжевый или желтый венчик. Плоды – серповидноизогнутые семянки, до 30 мм длины. Масса 1000 семян (семянок) 8…12 г. Цветет с июня до глубокой осени, плодоносит с конца июля. Происхождение и распространение. В диком виде календула лекарственная произрастает в странах Средиземноморья, заходя на восток до Ирана. Широко культивируют во многих странах Европы, США. На территории России как декоративное и лекарственное растение можно выращивать повсеместно [24].

Цветки золотисто-желтые или оранжевые, собраны в корзинки, достигающие 3-5 см в диаметре у немахровых и до 8-10 см у махровых форм, располагаются одиночно на концах стебля и его разветвлениях. Различают 20 черепитчатую, хризантемовидную, лучистую, анемоновидную и герберовидную форму соцветий [25]

Плоды – изогнутые семянки. Из-за такой своеобразной формы плодов растения календулы получили в народе название «ноготки». Для календулы характерна ярко выраженная гетерокарпичность (разнокачественность семян).

**1.2 Биологические особенности календулы лекарственной**

Календула лекарственная считается неприхотливым растением, что объясняется, прежде всего, ее уникальной экологической пластичностью. Являясь по происхождению растением южным, календула, тем не менее, способна успешно произрастать практически по всей территории России и ближнего зарубежья. Без ущерба для урожая календула переносит резкие колебания дневных и ночных температур. Нормальное плодоношение и созревание семян календулы возможно при посеве в грунт в Сибири и в условиях Центральной Якутии. Интродукционные опыты в Полярно-альпийском ботаническом саду на Кольском полуострове позволили признать календулу лекарственную перспективной культурой для озеленения городов и поселков Мурманской области [26].

Все они неприхотливы, засухоустойчивы, предпочитают открытые солнечные места с легкими, хорошо дренированными супесчаными или суглинистыми почвами [10].

Отношение к теплу и влаге. Календула – растение холодостойкое. По нашим наблюдениям, всходы ее способны хорошо выдерживать кратковременные заморозки. Для роста и развития календуле вполне достаточно температуры 8-12°С. Семена начинают прорастать при температуре 2-4°С, но лучше, по наблюдениям, прорастают при температуре от 15 до 20°С. Сухие и жаркие погодные условия вызывают стресс растения. При этом развитие растений ускоряется, сокращается время цветения и снижается урожайность соцветий, уменьшается количество махровых соцветий. Напротив, если в период формирования генеративного побега и в фазе бутонизации условия будут прохладные и влажные, наблюдается резкое повышение махровости и увеличение урожайности соцветий. С точки зрения возделывания календулы для получения соцветий, такие погодные условия благоприятны на протяжении всего периода цветения.

При возделывании календулы на семена, прохладная и влажная погода играет отрицательную роль, особенно в период формирования и созревания семян. При повышенной влажности и холодной погоде семена могут прорастать непосредственно в соцветиях, что снижает их урожайность и посевные качества [26].

Отношение к почве. Календула способна произрастать на многих видах почв, но наиболее высокие урожаи дает на плодородных черноземах. Чуть меньше ее урожайность на серых лесных почвах. На заболоченных или песчаных почвах урожайность календулы низкая.

Отношение к свету. Календула является растением длинного дня с исключительно низким фотопериодом: иногда растения зацветают при длине дня 6,5 ч . Многими авторами отмечается, что календула – растение светолюбивое, лучше растет на открытых солнечных местах. Установлено, что уменьшение интенсивности освещения вызывает увеличение высоты растений календулы и удлинение времени цветения [26].

Вегетационный период у календулы зависит от проведения сборов соцветий и составляет, по данным, у сорта Кальта от 92-98 дней (без сбора) до 160-175 дней (при систематическом сборе соцветий) [26]. Календулу лекарственную, рекомендуется размещать в севообороте после хорошо удобренных пропашных культур. Выращивать её на одном месте несколько лет подряд не рекомендуется, так как она сильно истощает почву.

 Семена прорастают при температуре 20-30°C. Всходы появляются через 6-12 дней после посева, начинает цвести календула через 38-50 дней, созревает через 60-75 дней. Уход состоит из 2-3 рыхлений междурядий, в зависимости от уплотнения почвы. По мере разрастания и смыкания растений в междурядьях обработка прекращается. Подкормок в течение вегетации не требуется. Обильное цветение достигается постоянным и полным удалением соцветий. Растения лучше развиваются на открытом, хорошо освещенном участке.

Влияние гидротермических условий на содержание каротиноидов в соцветиях. Одними из наиболее важных действующих веществ в соцветиях календулы являются каротиноиды. На них основано окрашивающее действие соцветий календулы [7].

**1.3 Технология возделывания календулы лекарственной**

Календулу лучше всего размещать в полевых или кормовых севооборотах. Лучшими предшественниками считаются чистые и занятые пары, пропашные культуры и озимые зерновые. На чистых от сорняков полях календулу можно размещать и после овощных культур. На одном месте высевать несколько лет подряд не допускается, так как при возделывании календулы как монокультуры, урожайность её на каждый последующий год снижается на 10-25% [27].

**Обработка почвы**. Подготовка почвы под календулу включает основную и предпосевную обработку. Основная обработка включает следующие операции:

1. Осенью после уборки предшествующей культуры проводится вспашка на глубину 20-24 см, с заделкой минеральных удобрений (N90P90), II декада сентября.

2. При достижении физической спелости почвы – ранневесеннее боронование, III декада апреля – I декада мая.

3. В течение лета по мере отрастания сорной растительности проводятся культивации (КПС-4), на глубину 8-10 см.

4. Осенью проводится глубокое рыхление почвы (КПГ-250А) на глубину 16-20 см.

Предпосевная обработка заключается в ранневесеннем бороновании (БЗСС-1), для выравнивания поверхности в день посева проводится предпосевная культивация (КПС-4) на глубину 6-8 см и прикатывание.

Для календулы характерна ярко выраженная гетерокарпичность (разнокачественность семян), поэтому перед посевом необходимо провести калибровку семян. Литературные данные по этому вопросу противоречивы. В большинстве источников отмечается [26], что семена календулы в подготовке к посеву не нуждаются, в других [23] указывается, что перед посевом семена следует тщательно откалибровать. Механизация калибровки семян календулы, на данный момент остается открытым вопросом [1].

 **Удобрение**. Для обеспечения обильного и длительного цветения ноготков необходимо усиленное азотное и фосфорное питание. Осенью под зяблевую вспашку вносят до 40 т навоза на 1 га. Совместно с семенами высевают до 40 кг на 1 га гранулированного суперфосфата. При хорошей заправке почвы с осени подкормки не проводят.

Срок посева определяется природно-климатическими условиями региона, метеоусловиями года. Обычно высевают календулу одновременно с ранними яровыми культурами [27], в условиях Сибири это соответствует 1-2 декаде мая [13].

Также проводят посев под зиму, в конце октября – начале ноября, чтобы не успели появиться всходы. При подзимнем посеве растения будут более мощными, а цветение более ранним [28].

Норму высева определяют для каждой культуры и сорта с учетом их биологических особенностей. У культур с крупными семенами норма высева всегда больше, а количество высеваемых семян меньше, чем у мелкосеменных. Увеличение нормы высева приводит к загущению посева, полеганию и неблагоприятным условиям формирования основного урожая. Снижение нормы высева способствует изреженности посевов и увеличению их засоренности. Для большинства сельскохозяйственных культур норму высева выражают в кг/га, но для культур с разноразмерными семенами, в том числе и для календулы лекарственной, будет более корректным выражать в тысячах шт./га. Норма высева календулы в зависимости от зоны возделывания может варьировать от 4 до 14 кг/га, что соответствует 250- 650 тыс. шт./га.

Глубина заделки семян – расстояние от поверхности почвы по вертикали до нижней границы расположения семени. Семена при посеве следует размещать на выровненном и твердом посевном ложе. Глубина заделки семян зависит от гранулометрического состава почвы и условий увлажнения горизонтов и варьирует от 2-3 см на тяжелых почвах до 5-6 см на легких. Чем выше увлажненность почвы, тем меньше глубина заделки семян.

Глубина заделки семян оказала существенное влияние на полевую всхожесть семян и густоту стояния растений календулы. Максимальные показатели были получены при глубине заделки семян на 3 см – 53,0% и 337 тыс.шт./га соответственно, близкие значения отмечались в вариантах с глубиной заделки 2 и 4 см [1].

Уход за календулой лекарственной включает один или несколько приемов механического воздействия на почву в период от посева до уборки культуры с целью создания благоприятных условий для прорастания семян и появления дружных всходов [1]

**Вредители и болезни.** Растения довольно чувствительны к мучнистой росе и тле. Болезни и вредители: поражается черной пятнистостью (грибковое заболевание). При этом на листьях образуются коричневые или черные пятна. Для профилактики следует избегать внесения чрезмерного количества удобрений, не загущать посадки. Пораженные растения немедленно удалить. Возможно поражение настоящей и ложной мучнистой росой, тлей.

**Уборка**.К уборке цветков приступают с самого начала цветения.Распустившиеся соцветия собирают (срывая у самого основания) вручную в фазе раскрытия не менее половины язычковых цветков у махровых форм. В первый период цветения соцветия собирают через 3 дня, позже – через 4-5 дней. За сезон цветки убирают до 20 раз. Ручной сбор позволяет полностью собирать соцветия. Это важно, так как даже частичное образование семян на растении вызывает резкое снижение урожайности соцветий и завершение вегетации растения.

Цветки – Flores. Цветки собирают в фазе бутонизации, начала или полного цветения в зависимости от требований соответствующих инструкций по сбору. В этот период цветы содержат больше действующих веществ, лучше выдерживают сушку, меньше осыпаются при хранении и сохраняют свою окраску. Конкретные сроки сбора каждого вида цветков указаны в соответствующей инструкции по заготовке.

 Собирают цветки руками (ромашка пахучая, календула и др.) или срезают ножницами, секаторами, серпами, веткорезами (боярышник, липа). Цветки – самые нежные части растения, поэтому срывать их нужно легким движением руки, не сдавливая лепестки, свободно укладывать в твердую тару и максимально быстро доставлять к месту сушки или переработки. Дефектом сырья являются цветки, собранные в период отцветания или в фазе начала образования плодов, изменившие естественный цвет с примесью цветоножек, стеблей, листьев [5].

**1.4 Лечебные свойства календулы**

Наиболее широким спектром своих лечебных свойств календула обязана содержащимся в ее составе БАС. Главное из них – календен. Кроме него, в цветках содержатся несколько органических кислот (прежде всего яблочная пентадециловая, частично – салициловая), смолы, каротин. Аромат растения обусловливается наличием эфирного масла. Каротин, который содержится в календуле, влияет на цвет растения: в оранжевых цветках его вдвое больше, чем в белых. Разные органы растения имеют неодинаковый химический состав. Наибольшее количество БАС содержится в цветках календулы, меньше – в листьях и стебле. Вопрос о содержании БАС в корнях растения в настоящее время является спорным. Например, В.П. Махлаюк (1991) указывает, что корни не являются целебными, однако, за рубежом корни рассматривают как лекарственное сырье [13]

 В цветках календулы содержится до 3% каротиноидов и до 0,8% флавоноидов. Именно благодаря им, препараты из календулы имеют сильную фармакологическую активность. Наличие каротиноидов влияет на насыщенность окраски язычковых цветков: чем больше каротиноидов, тем ярче цветок. К каротиноидам относятся лютеин, тритерпеновые сапонины (2-10%) и полисахариды (до 15%). Лютеин – очень ценное вещество, поскольку укрепляет зрение и особенно полезен тем, кто работает за компьютером. Запах цветов и их фитонцидные свойства обусловлены наличием эфирных масел, которых в цветках растения содержится 0,02%. Также в цветках присутствуют горькое вещество календен (до 19%), до 4% слизи, до 3,4% смол, фитонциды, до 8% органические кислоты, гликозиды, дубильные вещества, сапонины, витамин С, калий, кальций, магний, ряд микроэлементов и др. Благодаря этим веществам календула и нашла такое широкое применение в официальной и народной медицине [29]. В семенах содержатся алкалоиды и жирное масло, представленное глицеридами преимущественно лауриновой и пальмитиновой кислот. В целом же, в надземных частях растения найдено до 10 % горького вещества календена, а также сапонин, который в процессе приготовления лекарственных препаратов переходит в олеаноловую и глюкуроновую кислоты. Установлено наличие тритерпендиолов арнидиола и фарадиола – веществ, обладающих ярко выраженными целебными свойствами [23]. В корнях обнаружены инулин и ряд тритерпеновых гликозидов, являющихся производными олеаноловой кислоты [30].

**2 Цель, задачи и условия проведения исследований**

**2.1 Цель исследования**

Проведение селекционной оценки сортов календулы лекарственной, выращенных в почвенно-климатических условиях Ярославской области.

**2.2 Задачи исследования**

1. Выявить биологические особенности сортов календулы лекарственной, выращенных в почвенно-климатических условиях Ярославской области.

2. Селекционная оценка продуктивности календулы лекарственной.

3. Определить сортовую реакцию календулы лекарственной на устойчивость к условиям среды, болезням и вредителям.

4. Определить содержание действующих веществ и выход их с гектара в зависимости от сорта календулы лекарственной.

5. Установить сроки наступления технической спелости сортов календулы лекарственной.

6. Дать оценку экономической эффективности изучаемых приемов возделывания.

**2.3 Схема опыта**

 Для селекционной оценки сортов календулы лекарственной в 2018 году были заложены 2 опыта в различных по почвенно-климатическим условиям районах Ярославской области – Пошехонском и Ростовском. В каждом опыте изучались одинаковые сорта календулы лекарственной:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | «Art Shades» (mix) | Hem Zaden |
| 2 | «Candyman» (orange) | Hem Zaden |
| 3 | «Daisy» (lemon) | Takii |
| 4 | «Daisy» (orange)  | Takii |
| 5 | «Gitana Fiesta» (mix)  | Hem Zaden |
| 6 | «Radio» (orange)  | Hem Zaden |

 Каждый опыт был заложен в шестикратной повторности. Площадь элементарной делянки 10 м2.

**2.4 Характеристика почвенных условий**

Опыт № 1 заложен на учебном поле ГПОУ ЯО Пошехонском аграрно-политехническом колледжа (д. Петрино, Пошехонского района) на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почве. Почва опытного участка содержала гумуса 2,3%, подвижного фосфора 11 мг/100 г почвы, обменного калия 14 мг/100 г почвы, pH 5,9, гидролитическая кислотность 1,4 мг-экв/100 г почвы.

Опыт №2 заложен на землях МСП Киргизстан Ростовского района на дерново-подзолистой супесчаной почве. Почва опытного участка содержала гумуса 2%, подвижного фосфора 8 мг/100 г почвы, обменного калия 6 мг/100 г почвы, pH 6,0, гидролитическая кислотность 1,6 мг-экв/100 г почвы.

**2.5 Метеорологические условия вегетационного периода**

Таблица 1 – Метеорологические условия в период проведения исследований

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Год | Месяц | В среднем за вегетацию - температура и сумма атм. осадков |
| апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь |
| Температура воздуха, °С |
| среднее многолетнее | 3,6 | 11,2 | 16,5 | 17,7 | 15,8 | 11,5 | 12,6 |
| Пошехонский | 3,8 |  |  |  |  |  |  |
| Ростовский | 5,7 |  |  |  |  |  |  |
| Сумма атмосферных осадков, мм |
| среднее многолетнее | 38 | 53 | 68 | 85 | 63 | 33 | 340 |
| Пошехонский | 62 |  |  |  |  |  |  |
| Ростовский | 77 |  |  |  |  |  |  |

**2.6 Характеристика сортов календулы лекарственной**

По строению соцветия календулу делят на махровые сорта – это свойство обусловлено формированием преимущественно женских цветков и обычные сорта. Различают их и по форме соцветий, бывают они черепитчатые, лучистые, хризантемовидные, герберовидные и анемоновидные:

* черепитчатые – широкие короткие язычковые цветки расположены черепитчато и отогнуты наружу;
* лучистые – узкие ленточные язычковые цветки, скрученные по длине в трубку, образуют не сросшиеся лучи;
* хризантемовидные – язычковые цветки, скрученные и сросшиеся по длине в трубки, образуют иголочки или коготки, слегка загнутые в разные стороны;
* герберовидные – состоят из нескольких рядов язычковых цветков по краю корзинки и диска мелких трубчатых цветков в ее центре;
* анемоновидные – в центре корзинки «подушечка» из разросшихся трубчатых цветков, окруженная одним рядом широких язычковых в виде манжетки.

Все группы сортов календулы делятся по признаку высоты роста кустиков. Встречаются низкорослые карлики (20-35 см), среднерослые (40-60) и высокорослые (от 70 до 100 см). Для срезки подходят вторая и последняя группы. Они наиболее многочисленные по числу названий.

К низкорослым сортам относят следующие видовые экземпляры: «Калипсо», «Фиеста Житана», «Богиня Солнца» и «Гольд Кёнинг». Высота таких растений не более 30 см. Цветки могут быть махровыми или густомахровыми, от 4 до 10 см в диаметре. Такого рода однолетники вполне могут выступать в качестве бордюрных цветов.

Среднерослые экземпляры это: «Абрикосовый джем», «Балконная календула», «Радио», «Зеленое Сердце» и «Розовый сюрприз». Их можно использовать, как горшечные культуры или выращивать на срез.

Ряд высокорослых сортов тоже включается множество названий, одни из них это: «Каблуна Оранж», «Красный дьявол», «Гитана», «Патио», «Бон Бон», «Индийский принц», «Оксана», «Золотце». В саду подобные растения цветут очень обильно пышными густомахровыми и махровыми цветками.

Характеристика исследуемых сортов представлена ниже.

Art Shades mix – высота 20-30 см., место посадки – солнце. Почва – рыхлая. Полив – средняя. Время цветения – 60 дней, окраска цветка – кремовый, абрикосовый, оранжевый. Разновидность – неплодоносящая. У сорта цветки полумахровые, растения до 60 см высотой.

 Candyman (orange) – однолетник. Один из самых популярных летников, обильно цветущий все лето. Куст прямостоячий, компактный, высотой 30 см. Соцветия очень крупные, махровые и полумахровые. Календула имеет специфический запах, благодаря которому отпугивает вредителей от садовых культур. Ценное лекарственное растение. Используется для высадки большими и маленькими группами на клумбах, в рабатках и миксбордерах, в балконных ящиках, для срезки – в букете стоит 3-7 дней. Высевают в открытый грунт в апреле-июне или под зиму. Семена равномерно распределяют по поверхности влажного компоста, слегка прижимают и присыпают тонким слоем песка или компоста. Проращивают на освещенном месте, избегая попадания прямых солнечных лучей. При температуре 15-20 градусов всходы появляются через 14-16 дней. Примерно через 3-4 недели сеянцы пикируют с шагом 20-25 см. Высота 30 см., место посадки – солнце. Почва – рыхлая. Полив – средний. Время цветения – 60 дней, окраска цветка – кремовый, абрикосовый, оранжевый. Разновидность - неплодоносящая

Daisy (orange) – высота – до 30 см, диаметр соцветия – 10 см. В сортосерию входят невысокие сорта высотой не более 30 см. Компактные кустики украшают яркие большие густомахровые цветки золотисто-оранжевого и насыщенно-оранжевого цвета. Идеальный сорт для горшечной культуры, может выращиваться в саду.

Daisy (lemon) – высота – до 30 см, диаметр соцветия – 10 см. В сортосерию входят невысокие сорта высотой не более 30 см. Компактные кустики украшают яркие большие густомахровые цветки золотисто-оранжевого и насыщенно-желтого цвета. Идеальный сорт для горшечной культуры, может выращиваться в саду.

Gitana Fiesta (mix)с ярко-оранжевыми соцветиями с темным центром. Входит в группу Гитана (Gitana) – растения высотой 30-35 см, очень компактные, соцветия махровые, диаметром 4 см, однолетник. Компактное, травянистое растение с махровыми соцветиями кремовой, желтой, оранжевой окрасок с темной серединкой.

Radio (orange) – растения компактные, сильноветвистые, высотой 60-70 см. Корзинки махровые, полушаровидные, диаметром 6,5-7 см. Язычковые цветки ярко-оранжевые, с желтоватым оттенком, трубчатые – мелкие, желто-оранжевые. Цветут с третьей декады июня до поздней осени. Кустик компактный 35-45 см высотой. Побеги прочные, сильно ребристые. Листья крупные, продолговатые с рельефными жилками, светло-зеленые. Соцветия полушаровидные, махровые и полумахровые, 6-8 см в диаметре. Язычковые цветки ярко-оранжевые, до половины длины свернуты в трубочку, у основания желто-оранжевые, трубчатые – желто-оранжевые. Сорт был представлен в 1930-х годах и назван так в честь годовщины изобретения радио. Соцветия махровые, крупные, ярко-оранжевой окраски. Язычковые цветки заострённые и свернуты в трубочку. Цветение обильное. Растение сравнительно неприхотливое, светолюбивое, холодостойкое. Сорт компактный и может выращиваться в горшках и контейнерах. Высота растения: 40-50 см. Цветение: 45-55 дней от посева.

**2.7 Методики проведения исследований**

Перед закладкой опытов определяли: рНkcl – по методу ЦИНАО (ГОСТ 26483), содержание гумуса – по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213), гидролитическую кислотность – по Каппену в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26212).

Биохимический анализ образцов лекарственных растений осуществлялся по соответствующим методикам: сухое вещество – методом высушивания до абсолютно сухой массы (Пешков, 1976; Ермаков, 1982); витамин С – йодометрическим методом по Сапожникову (1968); нитраты – с помощью ион- селективного электрода с помощью рН-метр-иономера «Экотест-120»; сахара – по модифицированной методике Бьери (1972).

Для учета побегов многолетних сорных растений на каждой делянке накладываются по 4 рамки размером 1 м2 во всех повторениях опыта, всего на каждом варианте подсчет производится на площади 16 м 2.

Учет малолетних сорных растений проводится с помощью рамок размером 0,25 x 0,25 м. На каждой делянке накладывается по 8 рамок (по две на каждой метровке в противоположных углах), учетная площадь составляет 2 м 2 на вариант.

Учетные площадки выделяются методом рендомизации.

Сухая масса сорных растений определяется одновременно с учетом численности сорных растений на пробных площадках. Срезанные растения с каждой делянки объединяются по двум биологическим группам – многолетние и малолетние виды, укладываются в отдельные пакеты, а затем высушиваются до постоянной массы в термостате при температуре 1050С и взвешиваются с точностью до 0,1 г.

Определение величины и качества урожая*.* Урожайность амаранта учитывается сплошным поделяночным методом с учетом влажности и засоренности вороха. Урожайные данные обрабатываются методом дисперсионного анализа.

Для определения площади листьев отбирают листья и определяют их массу. Затем с помощью сверла из каждого листа выбивают несколько высечек, объединяют вместе и устанавливают их массу. Диаметр сверла выбирают в зависимости от размеров листовой пластинки. Площадь листьев определяют по формуле:

***S = a·c/M***, где

***а*** ‒ общая масса сырых листьев, г;

***M*** ‒ общая масса сырых высечек, г;

***с*** ‒ общая площадь высечек, см2.

**Фотосинтетический потенциал** – это число «рабочих дней» листовой

поверхности посева, рассчитываемое как произведение полусуммы площадей листьев за два последующих определения на длительность периода между этими определениями в днях.

 ***Чистая продуктивность фотосинтеза –*** это количество сухого вещества в граммах, накопленного 1 м2 листовой поверхности за 1 сутки*.* Величина этого показателя для различных сельскохозяйственных культур колеблется в пределах 1…20 г/м2⋅сут. Для определения чистой продуктивности фотосинтеза в поле берут пробы растений через 7…10 дней или другой промежуток времени, например, в начале и конце определенной фазы развития, определят сухую биомассу и площадь живых листьев. Чистую продуктивность фотосинтеза рассчитывают по формуле:

ЧПФ =  г/м2⋅сут,

где *В1 и В2* – сухая биомасса растений в начале и в конце учетного периода, г;

*В2 – В1*– прирост сухой массы за n дней, г;

*L1 и L2* – площади листьев в начале и в конце периода, м2;

0,5×*(L1 + L2)* – средняя площадь листьев за время опыта, м2;

*n*– число дней в учетном периоде.

Период уборки продолжается 80-90 дней. В зависимости от погодных условий и зоны выращивания соцветия убирает через 4-10 дней фазе раскрытия не менее половины язычковых цветков у махровых форм и зацветания 2-4 кругов трубчатых цветков у немахровых форм. Собранные в соцветия взвешивают. Во избежание образования плодов, необходим регулярный сбор соцветий. Плодообразование снижает урожайность сырья. Влажность сырья допускается определять не при каждом сборе, а 3 раза (в начале, середине и конце сборов) по средней пробе, 0 5 кг. Среднюю влажность по сорту рассчитывают как среднее арифметическое трех анализов. Химический анализ сырья не проводят [31].

**3 Результаты исследований**

**3.1 Фитометрические параметры формирования урожайности календулы лекарственной**

Таблица 2 – Фенологические фазы развития сортов календулы лекарственной

|  |  |
| --- | --- |
| Сорта | Фенологические фазы |
| полные всходы | начало цветения | первый сбор | последний сбор | окончание вегетации |
| Пошехонский район |
| «Art Shades» (mix) | 08.07.18 | 25.07.18 | 31.07.18 |  |  |
| «Candyman» (orange) | 08.07.18 | 31.07.18 | 02.08.18 |  |  |
| «Daisy» (lemon) | 08.07.18 | 02.08.18 | 7.08.18 |  |  |
| «Daisy» (orange)  | 08.07.18 | 7.08.18 | 10.08.18 |  |  |
| «Gitana Fiesta» (mix)  | 08.07.18 | 28.07.18 | 30.07.18 |  |  |
| «Radio» (orange)  | 08.07.18 | 28.07.18 | 30.07.18 |  |  |
| Ростовский район |
| «Art Shades» (mix) | 10.07.18 | 06.08.18 | 11.08.18 |  |  |
| «Candyman» (orange) | 10.07.18 | 11.08.18 | 15.08.18 |  |  |
| «Daisy» (lemon) | 15.07.18 | 28.08.18 | 28.08.18 |  |  |
| «Daisy» (orange)  | 17.07.18 | - | - |  |  |
| «Gitana Fiesta» (mix)  | 10.07.18 | 28.08.18 | 01.09.18 |  |  |
| «Radio» (orange)  | 10.07.18 | 4.08.18 | 8.08.18 |  |  |

Сорта взошли на первом и втором опыте почти в одинаковые сроки, но в Ростовском районе наблюдается ухудшение в фазе начала цветения, а один сорт «Daisy» (orange) не начал цвести.

Таблица 3 – Количество всходов различных сортов календулы лекарственной, шт.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сорта | Повторения | Среднее |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Пошехонский район |  |
| «Art Shades» (mix) | 246 | 255 | 248 | 240 | 250 | 258,0 | 249,5 |
| «Candyman» (orange) | 238 | 235 | 228 | 236 | 226 | 242,0 | 234,1 |
| «Daisy» (lemon) | 48 | 40 | 39 | 42 | 44 | 45,0 | 43,0 |
| «Daisy» (orange)  | 45 | 35 | 37 | 40 | 42 | 48,0 | 41,1 |
| «Gitana Fiesta» (mix)  | 288 | 287 | 274 | 286 | 284 | 279,0 | 283,0 |
| «Radio» (orange)  | 253 | 248 | 250 | 254 | 242 | 257,0 | 250,6 |
| Ростовский район |  |
| «Art Shades» (mix) | 298 | 280 | 287 | 275 | 286 | 292 | 286,3 |
| «Candyman» (orange) | 80 | 85 | 88 | 81 | 78 | 72 | 80,6 |
| «Daisy» (lemon) | 71 | 55 | 58 | 62 | 40 | 48 | 55,6 |
| «Daisy» (orange)  | 70 | 60 | 52 | 54 | 53 | 43 | 55,3 |
| «Gitana Fiesta» (mix)  | 270 | 272 | 261 | 265 | 258 | 266 | 265,3 |
| «Radio» (orange)  | 320 | 314 | 305 | 310 | 296 | 302 | 307,8 |

Из данной таблицы можно сделать вывод, что всхожесть была хуже всего у сорта «Daisy» (orange) в обоих районах. Лучше всего показал себя сорт в Ростовском районе «Radio» (orange), а в Пошехонском районе несколько сортов показали хорошую всхожесть.

Таблица 4 – Высота различных сортов календулы лекарственной в фазу всходов, см.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сорта | Повторения | Среднее |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Пошехонский район |  |
| «Art Shades» (mix) | 12 | 13 | 12 | 15 | 13 | 11 | 12,7 |
| «Candyman» (orange) | 12 | 12 | 14 | 12 | 14 | 12 | 12,7 |
| «Daisy» (lemon) | 10 | 10 | 11 | 13 | 9 | 12 | 10,8 |
| «Daisy» (orange)  | 7 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 6,5 |
| «Gitana Fiesta» (mix)  | 14 | 13 | 14 | 13 | 11 | 12 | 12,8 |
| «Radio» (orange)  | 13 | 12 | 11 | 13 | 12 | 11 | 12,0 |
| Ростовский район |  |
| «Art Shades» (mix) | 15 | 11 | 13 | 14 | 14 | 13 | 13,3 |
| «Candyman» (orange) | 7 | 7 | 6 | 8 | 7 | 6 | 6,8 |
| «Daisy» (lemon) | 5 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 5,0 |
| «Daisy» (orange)  | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 6,0 |
| «Gitana Fiesta» (mix)  | 5 | 6 | 5 | 7 | 8 | 8 | 6,5 |
| «Radio» (orange)  | 17 | 15 | 16 | 13 | 16 | 16 | 15,5 |

Высота ниже всего у сорта в Пошехонском районе «Daisy» (orange), а в Ростовском районе у «Daisy» (lemon). Можно сделать вывод, что это вполне соответствует характеристикам сорта, т.к. сорт «Daisy» относится к низкорослым.

Таблица 5 – Высота различных сортов календулы лекарственной в фазу начала цветения, см.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сорта | Повторения | Среднее |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Пошехонский район |  |
| «Art Shades» (mix) | 34 | 32 | 29 | 25 | 31 | 30 | 30,1 |
| «Candyman» (orange) | 25 | 26 | 22 | 28 | 25 | 26 | 25,3 |
| «Daisy» (lemon) | 15 | 14 | 16 | 16 | 18 | 12 | 15,1 |
| «Daisy» (orange)  | 18 | 17 | 16 | 16 | 15 | 19 | 16,8 |
| «Gitana Fiesta» (mix)  | 28 | 30 | 26 | 24 | 22 | 26 | 26 |
| «Radio» (orange)  | 27 | 25 | 26 | 28 | 24 | 21 | 25,1 |
| Ростовский район |  |
| «Art Shades» (mix) | 30 | 32 | 33 | 30 | 29 | 32 | 31,0 |
| «Candyman» (orange) | 23 | 24 | 22 | 26 | 24 | 20 | 23,2 |
| «Daisy» (lemon) | 16 | 14 | 10 | 15 | 14 | 16 | 14,2 |
| «Daisy» (orange)  | 14 | 14 | 16 | 15 | 12 | 14 | 14,2 |
| «Gitana Fiesta» (mix)  | 18 | 15 | 18 | 21 | 24 | 22 | 19,7 |
| «Radio» (orange)  | 32 | 33 | 35 | 31 | 32 | 36 | 33,2 |

В период цветения высота растений в Пошехонском районе ниже у сорта «Daisy» (lemon), и в Ростовском районе так же у «Daisy» (lemon). Такие показатели вполне соответствуют характеристикам сорта.

Таблица 6 – Высота различных сортов календулы лекарственной при первом сборе, см.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сорта | Повторения | Среднее |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Пошехонский район |  |
| «Art Shades» (mix) | 37 | 35 | 30 | 28 | 31 | 30 | 31,8 |
| «Candyman» (orange) | 26 | 26 | 25 | 32 | 28 | 29 | 27,7 |
| «Daisy» (lemon) | 16 | 17 | 19 | 17 | 21 | 15 | 17,5 |
| «Daisy» (orange)  | 21 | 17 | 16 | 16 | 15 | 19 | 17,3 |
| «Gitana Fiesta» (mix)  | 28 | 30 | 26 | 24 | 22 | 26 | 26,0 |
| «Radio» (orange)  | 27 | 25 | 26 | 28 | 24 | 21 | 25,2 |
| Ростовский район |  |
| «Art Shades» (mix) | 30 | 32 | 33 | 30 | 29 | 32 | 31,0 |
| «Candyman» (orange) | 27 | 27 | 22 | 30 | 28 | 20 | 25,7 |
| «Daisy» (lemon) | 17 | 18 | 13 | 17 | 19 | 19 | 17,2 |
| «Daisy» (orange)  | 15 | 17 | 20 | 18 | 16 | 19 | 17,5 |
| «Gitana Fiesta» (mix)  | 21 | 18 | 19 | 24 | 25 | 25 | 22,0 |
| «Radio» (orange)  | 33 | 36 | 35 | 33 | 35 | 37 | 34,8 |

При первом сборе цветения высота растений в Пошехонском районе так же и осталась ниже у сорта «Daisy» (lemon), как и в Ростовском районе.

**3.2 Засорённость посевов календулы лекарственной**

Таблица 7 – Численность малолетних сорных растений в посевах календулы лекарственной, шт./м2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сорта | Повторения | Среднее |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Пошехонский район |
| «Art Shades» (mix) | 1,63 | 1,38 | 2,50 | 2,13 | 2,06 | 1,75 | 1,91 |
| «Candyman» (orange) | 2,88 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,44 | 2,00 | 2,22 |
| «Daisy» (lemon) | 1,13 | 1,75 | 1,13 | 1,13 | 1,13 | 1,44 | 1,29 |
| «Daisy» (orange) | 2,63 | 2,75 | 1,88 | 1,88 | 2,25 | 2,31 | 2,28 |
| «Gitana Fiesta» (mix) | 1,38 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,44 | 1,00 | 1,22 |
| «Radio» (orange) | 1,75 | 1,00 | 1,25 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,25 |
| Ростовский район |
| «Art Shades» (mix) | 0,25 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,19 | 0,13 | 0,16 |
| «Candyman» (orange) | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,50 | 0,38 | 0,44 | 0,41 |
| «Daisy» (lemon) | 0,50 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,38 | 0,44 |
| «Daisy» (orange)  | 0,13 | 0,25 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,19 | 0,16 |
| «Gitana Fiesta» (mix)  | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,25 | 0,13 | 0,19 | 0,16 |
| «Radio» (orange)  | 0,25 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,19 | 0,13 | 0,16 |

В малолетних сорных растениях встречались такие виды как: марь, незабудка, ромашка, горец шероховатый, пикульник, дымянка, ярутка, вика мышиная, пастушья сумка, просо куриное. Более всего сорных растений было выявлено: в Пошехонском районе в сорте «Daisy» (orange), в Ростовском районе сорт «Daisy» (lemon), возможно это и может быть причина низкой продуктивности сорта «Daisy» (lemon). Отметим, что посевы в Пошехонском районе были более загрязнены сорными травами.

Таблица 8 – Численность многолетних сорных растений в посевах календулы лекарственной, шт./м2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сорта | Повторения | Среднее |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Пошехонский район |
| «Art Shades» (mix) | 9,17 | 7,67 | 11,00 | 9,67 | 10,08 | 8,67 | 9,38 |
| «Candyman» (orange) | 8,00 | 14,33 | 12,50 | 13,67 | 10,25 | 14,00 | 12,13 |
| «Daisy» (lemon) | 12,33 | 12,17 | 13,17 | 11,83 | 12,75 | 12,00 | 12,38 |
| «Daisy» (orange) | 10,33 | 16,83 | 13,67 | 13,67 | 12,00 | 15,25 | 13,63 |
| «Gitana Fiesta» (mix) | 8,67 | 13,33 | 10,33 | 13,67 | 9,50 | 13,50 | 11,50 |
| «Radio» (orange) | 4,17 | 6,17 | 7,17 | 5,50 | 5,67 | 5,83 | 5,75 |
| Ростовский район |
| «Art Shades» (mix) | 3,83 | 4,83 | 9,50 | 7,17 | 6,67 | 6,00 | 6,33 |
| «Candyman» (orange) | 11,00 | 9,67 | 9,83 | 6,00 | 10,42 | 7,83 | 9,13 |
| «Daisy» (lemon) | 9,50 | 10,33 | 9,50 | 10,50 | 9,50 | 10,42 | 9,96 |
| «Daisy» (orange)  | 10,67 | 12,83 | 9,67 | 6,83 | 10,17 | 9,83 | 10,00 |
| «Gitana Fiesta» (mix)  | 5,33 | 8,50 | 7,17 | 10,17 | 6,25 | 9,33 | 7,79 |
| «Radio» (orange)  | 4,17 | 6,33 | 6,33 | 5,50 | 5,25 | 5,92 | 5,58 |

Среди многолетних сорных растений преобладали: осот полевой, пырей ползучий, вьюнок полевой, просо куриное, мята, бодяк, подорожник, мать-и-мачеха, одуванчик. Более всего сорных растений было выявлено: в Пошехонском районе в сорте «Daisy» (orange), в Ростовском районе сорт «Daisy» (orange), возможно это и может быть причина низкой продуктивности сорта «Daisy» (orange). Так же как и при учете малолетних сорных растений отмечается, что посевы в Пошехонском районе были более загрязнены.

Таблица 9 – Сухая масса малолетних сорных растений в посевах календулы лекарственной, г /м2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сорта | Повторения | Среднее |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Пошехонский район |
| «Art Shades» (mix) | 8,79 | 3,38 | 3,03 | 5,07 | 5,91 | 4,22 | 5,07 |
| «Candyman» (orange) | 7,61 | 8,03 | 3,63 | 6,42 | 5,62 | 7,23 | 6,42 |
| «Daisy» (lemon) | 5,32 | 6,91 | 8,61 | 6,95 | 6,97 | 6,93 | 6,95 |
| «Daisy» (orange) | 12,94 | 13,31 | 13,19 | 13,15 | 13,07 | 13,23 | 13,15 |
| «Gitana Fiesta» (mix) | 8,24 | 10,4 | 4,42 | 7,69 | 6,33 | 9,04 | 7,69 |
| «Radio» (orange) | 4,88 | 5,83 | 6,06 | 5,59 | 5,47 | 5,71 | 5,59 |
| Ростовский район |
| «Art Shades» (mix) | 1 | 2,1 | 1,1 | 1,40 | 1,05 | 1,75 | 1,40 |
| «Candyman» (orange) | 1,1 | 2,3 | 2,2 | 1,87 | 1,65 | 2,08 | 1,87 |
| «Daisy» (lemon) | 3,1 | 1,1 | 2,1 | 2,10 | 2,60 | 1,60 | 2,10 |
| «Daisy» (orange)  | 2,1 | 2,1 | 1,1 | 1,77 | 1,60 | 1,93 | 1,77 |
| «Gitana Fiesta» (mix)  | 2,5 | 1,1 | 2,1 | 2,1 | 2,6 | 1,6 | 2,00 |
| «Radio» (orange)  | 1,9 | 2,1 | 2,3 | 2,1 | 1,8 | 2,32 | 2,08 |

В сухой массе малолетних сорных растений в посевах календулы лекарственной наибольшая масса отмечается в Пошехонском районе на повторах с орта «Daisy» (orange), а в Ростовском «Daisy» (lemon), что соответствует данным таблицы 7.

Таблица 10 – Сухая масса многолетних сорных растений в посевах календулы лекарственной, г /м2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сорта | Повторения | Среднее |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Пошехонский район |
| «Art Shades» (mix) | 25,02 | 16,84 | 15,71 | 19,19 | 20,37 | 18,02 | 19,19 |
| «Candyman» (orange) | 4,68 | 6,93 | 11,97 | 7,86 | 8,33 | 7,40 | 7,86 |
| «Daisy» (lemon) | 2,15 | 2,70 | 8,05 | 4,30 | 5,10 | 3,50 | 4,30 |
| «Daisy» (orange) | 16,77 | 17,25 | 14,90 | 16,31 | 15,84 | 16,78 | 16,31 |
| «Gitana Fiesta» (mix) | 3,35 | 36,09 | 3,17 | 14,20 | 3,26 | 25,15 | 14,20 |
| «Radio» (orange) | 10,62 | 11,23 | 16,82 | 12,89 | 13,72 | 12,06 | 12,89 |
| Ростовский район |
| «Art Shades» (mix) | 3,20 | 4,40 | 2,20 | 3,27 | 2,70 | 3,83 | 3,27 |
| «Candyman» (orange) | 3,20 | 6,93 | 11,97 | 7,37 | 7,59 | 7,15 | 7,37 |
| «Daisy» (lemon) | 20,40 | 14,30 | 15,71 | 16,80 | 18,06 | 15,55 | 16,80 |
| «Daisy» (orange)  | 2,15 | 2,70 | 8,05 | 4,30 | 5,10 | 3,50 | 4,30 |
| «Gitana Fiesta» (mix)  | 14,30 | 36,09 | 3,17 | 15,30 | 8,74 | 13,20 | 15,13 |
| «Radio» (orange)  | 15,30 | 13,30 | 17,50 | 20,30 | 17,40 | 16,80 | 16,77 |

В сухой массе многолетних сорных растений в посевах календулы лекарственной наибольшая масса отмечается в Пошехонском районе на повторах с орта «Art Shades» (mix). В Ростовском районе «Daisy» (lemon), что соответствует данным таблицы 8 – Численность многолетних сорных растений в посевах календулы лекарственной, шт/м2

**3.2 Урожайность различных сортов календулы**

Таблица 11 – Урожайность различных сортов календулы лекарственной в первый сбор (31.07.2018), г /м2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сорта | Повторения | Среднее |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Пошехонский район |
| «Art Shades» (mix) | 0,002 | 0,001 | 0,005 | 0,001 | 0,005 | 0,003 | 0,003 |
| «Candyman» (orange) | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0,002 | 0,002 |
| «Daisy» (lemon) | 0,003 | 0,005 | 0,002 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,003 |
| «Daisy» (orange) | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,002 | 0,001 | 0,002 |
| «Gitana Fiesta» (mix) | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,003 | 0,002 | 0,001 | 0,002 |
| «Radio» (orange) | 0,002 | 0,001 | 0,005 | 0,001 | 0,005 | 0,002 | 0,003 |
| Ростовский район |
| «Art Shades» (mix) | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 0,002 | 0,002 |
| «Candyman» (orange) | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| «Daisy» (lemon) | 0,002 | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| «Daisy» (orange)  | 0 | 0,001 | 0 | 0 | 0,001 | 0,002 | 0,001 |
| «Gitana Fiesta» (mix)  | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| «Radio» (orange)  | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,002 |

Наибольшую урожайность на территории Пошехонского района дал сор «Art Shades» (mix), его показатели соответствовали заявленным характеристикам. В условиях Ростовского района наибольшую урожайность дал сорт «Radio» (orange).

**Заключение**

За время проведения исследовательской работы была проведена селекционная оценка сортов календулы лекарственной в почвенно-климатических условиях Ярославской области в северном районе - Пошехонский, и южном – Ростовском районе. Высевали шесть сортов календулы лекарственной в шести повторениях. Были проведены замеры фенологических фаз развития сортов. Сорта взошли на первом и втором опыте почти в одинаковые сроки, но в Ростовском районе наблюдается ухудшение в фазе начала цветения, а один сорт «Daisy» (orange) не начал цвести. Если рассматривать по количеству всходов, то она была хуже всего у сорта «Daisy» (orange) в обоих районах. Лучше всего показал себя сорт в Ростовском районе «Radio» (orange), а в Пошехонском районе несколько сортов показали хорошую всхожесть «Gitana Fiesta» (mix), «Radio» (orange). Высота в фазе всходов ниже всего у сорта в Пошехонском районе «Daisy» (orange), а в Ростовском районе у «Daisy» (lemon). Можно сделать вывод, что это вполне соответствует характеристикам сорта, т.к. сорт «Daisy» относится к низкорослым, выше оказались сорта «Gitana Fiesta» (mix), «Radio» (orange) во всех районах. В фазе цветения «догнал» сорт «Art Shades» (mix). На стадии первого сбора ситуация с сортами не изменилась.

Если рассматривать засоренность почв, то стоит отметить, что более засорены земли в Пошехонском районе, о чем свидетельствуют таблицы раздела 3.2.

Что касается урожайности сортов в первый сбор, то стоит отметить такие сорта, как «Art Shades» (mix) и «Radio» (orange).

Выявлены биологические особенности и селекционная оценка календулы лекарственной. Проведен анализ по выявлению болезней и вредителей календулы, а так же устойчивость сортов к ним. Установлены сроки наступления технической спелости каждого сорта.

**Список литературы**

1. Царегородцева Е.Ж. автореферат «Агротехнические приёмы формирования урожая лекарственного сырья календулы в низкогорной зоне Горного Алтая» Горно-Алтайск 2018 г.
2. Костылев Д.А. Семенной материал календулы лекарственной в Предуралье./ Д.А. Костылев, Р.Р. Исмагилов, О.В. Тимофеева// Аграрный вестник Урала. 2011г.
3. [https://pharmvestnik.ru/publs/staryj-arxiv-gazety/120].
4. Терехин А.А., Вандышев В.В. Технология возделывания лекарственных растений: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008
5. [ РАЗДЕЛ I. Общая часть Лекционный материал по Лекарсвоведению раздел: Общая часть]
6. Костылев Д.А. «Формирование урожая календулы в зависимости от площади питания в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан» Уфа – 2000 г.
7. http://agbina.com/site.xp/053050054124049053052.html
8. Исмагилов Р.Р. и Костылев Д.А. «Ноготки янтарем осмоленные» // "Цветоводство" - 2002 г. - №4.
9. Источник: https://7dach.ru/Uleyskaya/odnoletniki-prostoy-sposob-ukrasit-cvetnik-150836.html
10. Костылев Д.А Статья Нормы внесения удобрений под календулу лекарственную./ ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ
11. Гаммерман А. Ф. и др. «Лекарственные растения (дикорастущие)» / «Наука и техника» АН БССР, Минск 1965г.