

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКАЯ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ»
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАНДАЛАКШСКИЙ РАЙОН
МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Всероссийский конкурс
«Юннат»

Номинация: «Малая Тимирязевка»

**Закономерности формирования зеленой массы растения
хризантемы овощной (*Glebionis coronaria L.*) сорта «Кикубари»
в зависимости от размера семенного материала и площади
питания в условиях Крайнего Севера**

Автор: Лазовская Виктория Александровна, 8 класс,
детское объединение «Увлекательная анатомия»
Руководитель: Приставка Евгения Алексеевна,
педагог дополнительного образования,
МАУДО «Детская эколого-биологическая станция»

г. Кандалакша
2016 - 18 гг

Содержание

1.	Введение	3
1.1	Характеристика исследуемой культуры	4
1.2	Характеристика района исследования	5
1.3	Агротехника выращивания	6
2.	Методика исследования и материалы	7
2.1	Методы исследования	7
2.2	Методика исследования	7
3.	Результаты исследования и их обсуждения	9
3.1	Агротехнические мероприятия, проводимые на опытном участке	9
3.2	Определение лабораторной всхожести и энергии прорастания	10
3.3	Фенологические наблюдения	11
3.4	Биометрические показатели формирования растений хризантемы овощной	11
3.5	Морфологические показатели формирования растений хризантемы овощной	13
3.6	Тип ветвления и архитектоника строения куста хризантемы	13
3.7	Учёт зелёной массы хризантемы овощной на м²	14
4.	Вывод	15
5.	Заключение	16
6.	Список литературы	17
	Приложения	

1. Введение

Актуальной проблемой современного овощеводства является обеспечение разнообразного и полноценного питания населения, которое в северных широтах возможно при постоянном расширении ассортимента возделываемых овощных культур. К числу интересных культур универсального использования относится хризантема овощная, обладающая богатым минеральным составом, высокой биологической продуктивностью, скороспелостью, экологической пластичностью, что обеспечивает широкое использование этой культуры в различных условиях [12]. Введение хризантемы овощной в культуру расширяет ассортимент овощной продукции Северо-Западной зоны. Для успешного внедрения хризантемы овощной необходимо провести исследования по биологии развития и возможностям адаптации её к условиям региона выращивания.

В 2016-2017 годах закладывался вегетативный опыт по изучению влияния агротехнических приёмов и условий выращивания на формирование зеленой массы хризантемы овощной (*Glebionis coronaria* L.) сорто типа «Кикубари», а также изучалась густота стояния растений как фактор, влияющий на продуктивность и изменение архитектоники семенного куста в условиях Крайнего Севера. Выявлено большое значение для формирования урожайности площади питания растений. При увеличении площади питания растения улучшается индивидуальное развитие, то есть площадь питания как фактор оказывает влияние на изменение габитуса растения и его продуктивность.

В процессе многолетних исследований было отмечено, что семенной материал в упаковках хризантемы овощной отличается по размеру. Известно, что у многих овощных культур продуктивность зависит от качества и размера семенного материала, то есть чем больше семена, тем выше продуктивность той или иной культуры. В условиях нашего региона подобных исследований не проводилось, что делает актуальным данную тему исследования.

Цель работы: изучить влияние размерных характеристик семенного материала на продуктивность хризантемы овощной (*Glebionis coronaria* L.) сорта «Кикубари» в фазе технической спелости культуры в условиях Крайнего Севера

В соответствии с поставленной целью сформулированы основные **задачи исследования:**

1. Изучить динамику биометрических и морфологических параметров хризантемы овощной в зависимости от размера семенного материала и площади питания;
2. Установить закономерности формирования зеленой массы растения хризантемы овощной в зависимости от размера семенного материала и площади питания;
3. Оценить тип ветвления и архитектонику семенного куста хризантемы овощной в зависимости от площади питания;

4. Дать рекомендации по выращиванию хризантемы овощной на юге Мурманской области.

Новизна: впервые в условиях защищенного грунта Крайнего севера изучено влияние размера семенного материала и площади питания на продуктивность и густоту стояния растений на изменение архитектоники семенного куста хризантемы овощной (*Glebionis coronaria L.*) сорта «Кикубари», а также установлена оптимальная площадь посадки данной культуры. Установлена продолжительность вегетационного периода хризантемы овощной сорта «Кикубари» в условиях закрытого грунта Мурманской области.

Место проведения исследования: учебно-опытный участок учебного хозяйства МАУДО «Детская эколого-биологическая станция»

Этапы:

1. Провести теоретический обзор литературы по теме исследования.
2. Построить схему эксперимента, исходя из цели исследования.
3. Провести закладку опыта по схеме эксперимента.
4. Провести замеры и учеты.
5. Обработать полученные данные.

Опыт проводится по заданию "Семко - Юниор" в рамках проекта «Малая Тимирязевка».

Объект: хризантема овощная сортотипа «Кикубари» агрофирмы "Семко - Юниор"

Предмет: продуктивность и архитектоника семенного куста хризантемы овощной (*Glebionis coronaria L.*) сорта «Кикубари»

Гипотеза: формирование зелёной массы растения хризантемы овощной находится в прямой зависимости от размера семенного материала, а также архитектоника семенного куста зависит от площади питания растения.

площади питания.

1.1. Характеристика исследуемой культуры

Хризантема увенчанная, или хризантема овощная, или хризантема салатная (*Chrysanthemum coronarium*) — многолетние растения рода Хризантема (*Chrysanthemum*)



семейства Астровые (*Asteraceae*). Родина — Северная Америка. В Мурманской области хризантема овощная редкость, как в цветниках, так и на грядках. А вот в Юго-Восточной Азии, Китае, Японии и во Вьетнаме овощная хризантема очень популярна. Говорят, что в Россию она попала через Вьетнам. Приехавшие в нашу страну вьетнамцы выращивали ее сначала для себя, а потом для продажи на рынке и для ресторанов. По другим сведениям, хризантема овощная попала к нам из Монголии.

Существуют широколистный, узколистный и промежуточный типы хризантем. Широколистный тип хризантем относится к теплолюбивым, а узколистный и промежуточный типы хорошо адаптируются в условиях как теплого, так и холодного климата. [1] Они предпочитают плодородные почвы, но без избытка органики.

Ботаники подразделяют пищевые хризантемы на следующие виды: хризантема увенчанная, или салатная; хризантема килеватная и хризантема многолистная. Для закладки опыта нами были выбраны семена хризантемы овощной «Кикубари», так как в гругих регионах страны данная культура получила положительные отзывы. Однолетнее растение, относится к скороспелой группе (от всходов до начала хозяйственной годности 30-40 дней). Розетка листьев полуприподнятая, листья зелёные, перистые, длиной до 20 см, шириной 3-4 см, без горечи. Растение светолюбивое, холодостойкое. [2] Хорошо растёт при умеренной или слегка прохладной температуре. Предпочитает плодородные почвы. Выращивают через рассаду и посевом семян (лучше набухшими) в грунт весной или под зиму. Растения высаживают в открытый грунт с 3-4 листьями по схеме 30x10-15 см. Сбор листьев начинают, когда растения достигают высоты 20-30 см и проводят по мере отрастания побегов, в течение всей вегетации. Молодые листья содержат бета-каротин, минеральные вещества и микроэлементы, их используют, как в свежем (для приготовления салатов), так и в отваренном виде. [3] Наибольшую ценность в биохимическом составе представляют антиоксиданты, повышающие устойчивость организма к неблагоприятным факторам внешней среды, сердечно-сосудистым и онкологическим заболеваниям. Урожайность зелёных листьев 1,4-1,8 кг/м².

1.2. Характеристика района исследования

Кандалакша – самый южный город Кольского полуострова, порт на Белом море при впадении реки Нива в Кандалакшский залив. Кандалакша располагается за Полярным кругом. Именно это накладывает свой отпечаток на температуры воздуха. В целом климат области характеризуется недостатком тепла, но в тоже время, благодаря близости теплого течения Гольфстрим, он значительно мягче по сравнению с районами Сибири и Дальнего Востока, расположенными на такой, же широте. При этом наблюдается аномально высокие зимние температуры воздуха и большая изменчивость температурного режима в летний сезон. В самый теплый месяц (июль) средние показатели температуры воздуха колеблется от 10 до 14⁰С в центре Мурманской области и от 9 до 11 ⁰С на побережьях морей, однако в любой из летних месяцев возможны заморозки на почве, вызванные вторжением холодных воздушных масс из Арктики[10].

Период между сходом снежного покрова, оттаиванием почвы и распусканием листьев очень кратковременен, что значительно сокращает сроки весенних посадочных работ.

Последние заморозки на почве и в воздухе наблюдаются в июне, а первые возможны в конце июля и начале августа. Их продолжительность и интенсивность различны по районам, зависят от рельефа местности, удаленности от побережья и многих других факторов.

Вся Мурманская область относится к району избыточного увлажнения, что в основном объясняется низкой испаряемостью выпадающих осадков, общее количество которых относительно невелико. В большинстве районов оно составляет 500 – 600 мм. Важной особенностью климата можно считать полярный день, продолжительность которого в области колеблется от 17 суток в южной части [8].

Климат Мурманской области отличается значительным разнообразием условий. Наиболее мягким климатом характеризуется Кандалакшский район, расположенный в южной части Кольского полуострова, где значительно раньше, чем в северных районах начинается вегетация и существенно продолжительнее и теплее осенний период, что продляет жизнедеятельность растений [9]. Именно поэтому мы считаем, что условия юга Мурманской области подходят для выращивания хризантемы овощной.

Таблица 1

Месяц	Средняя температура, °С		
	2016 год	2017 год	2018 год
июнь	9,8	10,78	14,06
июль	16,8	17,4	19,12
август	14,3	15,42	15,05

1.3. Агротехника выращивания хризантемы овощной

Овощную хризантему можно выращивать и в зоне отдыха или на рабатках вдоль дорожек. Осенью грядку перекапывают и вносят компост (3—4 кг на 1 м²). Весной, как только почва оттает, грядку рыхлят граблями и перекапывают на 3—4 см. Выращивать хризантему можно на любой почве. Хризантема – это однолетнее растение непритязательное, главное для нее – хорошая освещенность. Учитывая сравнительно небольшое время от посева до сбора урожая, высевать хризантему можно прямо в открытый грунт. [6]

Высевать хризантему овощную можно семенами или высаживать рассадой. Семена высевают расстояние между рядами около 30- 35 см. Перед непосредственной посадкой семян для увеличения всхожести и быстрого роста их необходимо замачивать в водном растворе. Нельзя передержать будущие саженцы в воде, так как они от переувлажнения

могут не взойти. Для того чтобы свести к минимуму риск развития заболеваний посевной материал обрабатывают раствором дезинфицирующего средства. Наиболее популярными из них на сегодняшний день считаются марганцевая вода. [7]

К сбору молодых листьев приступают при высоте растений 20 см. Бутоны и цветки срезают в фазе бутонизации (через месяц после появления всходов). Позднее они грубеют и становятся непригодными к употреблению в пищу. Уход за хризантемой включает в себя: борьбу с сорняками, ограниченный полив (только в засушливый период) [11]. Исключение – регулярные поливы после посева, при появлении всходов, на начальных стадиях роста и сразу после высадки рассады в грунт. Почву вокруг хризантем лучше мульчировать. В этом случае необходимость в рыхлениях отпадает, а растения будут всегда оставаться чистыми. В особых подкормках хризантема не нуждается, если она посажена на плодородной почве.

2. Методика проведения исследования

2.1. Методы исследования

Теоретические методы: анализ и сравнение информации из различных литературных источников

Эмпирические методы: проведение серии опытов по выращиванию овощной хризантемы «Кикубари»

Математические методы: проведение математической обработки результатов с помощью программы EXCEL

Статистические методы: Метод визуализации данных (функции, графики)

2.2. Методика исследования

Исследование проводилось летом 2016, 2017 и 2018 годов на учебно-опытном участке МАУДО «Детской эколого-биологической станции». Закладка опытов и обработка результатов исследований проведена по «Методике полевых опытов с овощными культурами» (Марков В.М., Тиброва Н.А., 1956), «Методике полевого опыта» (Доспехов Б.А., 1985) и методическим рекомендациям Ващенко С.Ф. и Набатова Т.А., (1976).

Вегетационный опыт проводили на учебно-опытном участке «Детской эколого-биологической станции» в защищенном грунте, где были подготовлены и сформированы для посева насыпные гряды:

- 1 часть дерновой земли,
- 1 часть перегноя,
- 1 часть торфа.

Предшественники полевого опыта – декоративные цветочные культуры: календула.

Перед закладкой опыта определяли лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян непосредственно перед закладкой опыта (ГОСТ 12038-84) [12].

От семенного материала отобрали 4 пробы по 100 шт. для проращивания в водном растворе и растворе перманганата калия. Все пробы были пронумерованы. Так как семенной материал хризантемы овощной мелкосеменной – проращивали на фильтровальной бумаге в чашках Петри. В течение периода проращивания семян чашки Петри подливали воду, водный раствор перманганата калия, чтобы фильтровальная бумага не пересыхала. Чашки Петри с семенами устанавливали на проращивание в комнате с переменной температурой 20 – 25 °С.

При подсчете **энергии прорастания**, через 3 суток, считали и удаляли нормально проросшие семена, не проросшие и не нормально проросшие семена оставляли для дальнейшего проращивания.

Рассчитывается по формуле простой пропорции.

$$\frac{A \times 100}{100} = \%$$

Энергия прорастания $100 = \%$,

где: А – количество проросших семян,

100 – количество семян в опыте.

При подсчете лабораторной всхожести, через 7 суток, разбирали все проросшие и не проросшие семена на группы: нормально проросшие, не нормально проросшие; подсчитывали общее количество семян в каждой группе. Вычисляли процент всхожести семян по каждой пробе, устанавливали достоверность результатов анализа проб семян, рассчитывали процент всхожести и энергии прорастания семян.

К числу всхожих, относили семена, имеющие нормально развитый корешок размером не менее длины семени. Всхожесть семян вычисляли в процентах, как среднее арифметическое результатов четырех проб.

Агротехника выращивания культуры в открытом грунте включала весеннюю культивацию и посев с глубиной заделки семян 1,5-2 см. Уход включал рыхление междурядий на глубину 4-5 см и прополку, полив. Заданную густоту стояния обеспечивали соответственно схеме полевого опыта.

Общая площадь опытного участка: *общая 14,1 м² в том числе учетная 13,5 м²*

Размер делянок в опыте: *длина 1,5 м; ширина 0,3 м; площадь 0,45 м², ширина междурядий 0,15 м* количество растений: *в одном ряду по схеме 15*30 – 10 шт., по схеме 30*30 – 5 шт., 45*30 – 3 шт.* Расстояние между повторностями в ряду 15 см (Приложение. 7. Рисунок 9).

Для определения урожайности в зависимости от размерных характеристик посевного

материала проводили калибровку. Посевной материал различных фракций (крупной, мелкой и средней) ранжировали путём просеивания через ручную сеялку с размером ячеек 2,0x20 мм, 1,5x20 мм, 1,0x20 мм.

Полевой опыт являлся двухфакторным с тремя вариантами, повторность опыта трёхкратная. Размещение вариантов – рендомизированное. Для определения архитектоники и урожайности оценивать исследуемую культуру необходимо в разные сроки. Для этого были высажены 2 гряды в защищённом грунте:

№1 фактор – для определения урожайности в фазе технической спелости. Площадь опытной площадки № 1 составила: общая – 7,55 м² в том числе учетная 6,75 м²

➤ **Вариант № 1** - посадка семенного материала с размерной характеристикой 2,0x20 мм;

➤ **Вариант № 2** - посадка семенного материала с размерной характеристикой 1,5x20 мм;

➤ **Вариант № 3** - посадка семенного материала с размерной характеристикой 1,0x20 мм;

№ 2 – для определения архитектоники семенного куста перед уборкой. Площадь опытной площадки № 1 составила: общая – 7,55 м² в том числе учетная 6,75 м²

Исследование проводилось в следующих вариантах:

➤ **Вариант № 1** - посадка культуры по схеме 15 x 15;

➤ **Вариант № 2** - посадка культуры по схеме 15 x 30 (контроль, схема посадки, рекомендованная производителем);

➤ **Вариант № 3** - посадка культуры по схеме 45 x 30;

В процессе проведения опытов выполняли следующие наблюдения, учёт и анализы:

- оценка энергии прорастания семян;

- учёт биометрических и морфометрических параметров;

- учёт урожая зеленой продукции проводили сплошным методом в соответствии с ОСТ 10 328-2003;

- описывали тип ветвления семенного куста, количество боковых побегов и листьев (Прохоров И.А., Крючков А.В., Комиссаров В.А., 1997);

- температурные условия в вегетационный период;

- полученные данные подвергали математической обработке с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel.

Данные полученные в ходе работы фиксировались в дневник наблюдения.

3. Полученные результаты и их обсуждения.

3.1. Агротехнические мероприятия, проводимые на опытном участке

Таблица 2

№ п/п	Виды работ, проводимых на участке	Сроки проведения работ	Качественные показатели работ	Используемые с/х инструменты, техника
1	Обработка почвы	03.06.2018	Почвы перекапывалась на глубину до 1 м	Лопата
2	Подготовка семян к посеву, определение энергии прорастания семян	03.06.2018	Семена замачивались в теплой воде на сутки	Емкости для обработки семян
3	Посев семян в открытом и защищенном грунте.	04.06.2018	Семена заделывались на глубину 1,5-2 см	Емкость для организации посева семян
4	Уход за посадками	04.06.2018-20.08.2017	Полив, прополка, рыхление.	Лейка, грабли.

3.2. Определение лабораторной всхожести и энергии прорастания *, H₂O, %

Таблица 3

Среднее значение Вариант	Энергия прорастания	Всхожесть семян
№1 (фракция 2,0*20)	75	94
№2 (фракция 1,5*20)	71	87
№ 3 (фракция 1,0*20)	68	79

* – разница достоверна.

Всхожесть семенного материала при предпосевной обработки водой соответствует всхожести, заявленной производителем у варианта № 1 и 2, у семенного материала мелкой фракции отмечено незначительное снижение в процессе прорастания. (Приложение. 9.Рисунок. 1,2).

Рис. 1 Определение энергии прорастания



Рис. 2 Определение лабораторной всхожести



3.3. Фенологические наблюдения

Таблица 4

№ п/п	Наблюдаемые фазы, сроки					
Варианта опыта	Повторности опыта	Дата посева	Начало всходов	Массовые всходы	Появление первого настоящего листа	Техническая спелость
1 (15*15)	1	04.06.18	12.06.18	14.06.18	18.06.18	20.07.18
	2	04.06.18	12.06.18	14.06.18	18.06.18	20.07.18
	3	04.06.18	12.06.18	14.06.18	18.06.18	20.07.18
	4	04.06.18	12.06.18	14.06.18	18.06.18	20.07.18
2 (15*30)	1	04.06.18	12.06.18	13.06.18	18.06.18	20.07.18
	2	04.06.18	11.06.18	13.06.18	18.06.18	20.07.18
	3	04.06.18	12.06.18	14.06.18	18.06.18	20.07.18
	4	04.06.18	11.06.18	13.06.18	18.06.18	20.07.18
3 (45*30)	1	04.06.18	11.06.18	13.06.18	18.06.18	20.07.18
	2	04.06.18	11.06.18	13.06.18	18.06.18	20.07.18
	3	04.06.18	12.06.18	14.06.18	18.06.18	20.07.18
	4	04.06.18	11.06.18	13.06.18	18.06.18	20.07.18

Наблюдения показали, что фазы развития у культуры во всех вариантах протекали в одинаковые сроки с незначительными отклонениями в 1 день.

Таблица 5

№ п/п	Наблюдаемые фазы, сроки					
Варианта опыта	Повторности опыта	Дата посева	Начало всходов	Массовые всходы	Появление первого настоящего листа	Сбор урожая
1 (фракция)	1	04.06.18	11.06.18	13.06.18	18.06.18	20.07.18
	2	04.06.18	11.06.18	13.06.18	18.06.18	20.07.18
	3	04.06.18	11.06.18	13.06.18	18.06.18	20.07.18

2,0*20)	4	04.06.18	11.06.18	14.06.18	19.06.18	20.07.18
2 (фракция 1,5*20)	1	04.06.18	11.06.18	14.06.18	19.06.18	20.07.18
	2	04.06.18	11.06.18	14.06.18	19.06.18	20.07.18
	3	04.06.18	11.06.18	14.06.18	18.06.18	20.07.18
	4	04.06.18	11.06.18	14.06.18	19.06.18	20.07.18
3 (фракция 1,0*20)	1	04.06.18	12.06.18	14.06.18	20.06.18	20.07.18
	2	04.06.18	12.06.18	14.06.18	20.06.18	20.07.18
	3	04.06.18	12.06.18	14.06.18	20.06.18	20.07.18
	4	04.06.18	12.06.18	14.06.18	20.06.18	20.07.18

Наблюдения показали, что фазы развития у культуры в варианте 1 и 2 проходят с опережением в два-три дня, в то время как в варианте 3 отмечено отставание на 2-3 дня во всех фазах развития. Фенологические наблюдения показали, что фаза технической спелости культуры в защищённом грунте наступает в среднем через 35-40 дней.

3.4. Биометрические показатели формирования растений хризантемы овощной

В 2016 году нами было выявлено, что морфологические параметры у растений, посеянных по схеме 15*30 см в закрытом грунте полностью соответствовали характеристикам заявленным производителем.

В 2017 году был заложен вегетативный опыт для определения зависимости морфологических параметров хризантемы овощной от площади питания растения который показал влияние площади питания на динамику развития морфологических параметров. В 2018 году вегетативный опыт был продолжен для получения более точных данных и исключения влияния фактора «год».

Рис. 3 Определение длины листа

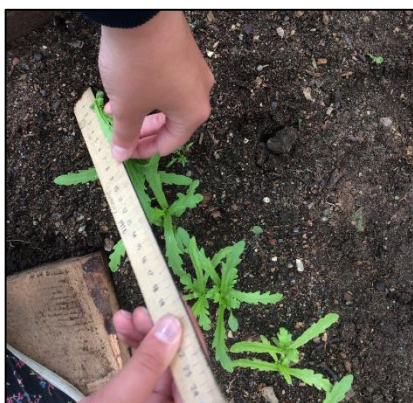


Рис. 4 Динамика развития культуры



Рис. 5 Динамика развития культуры

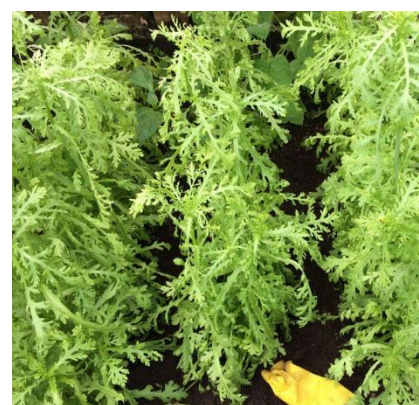


Рис. 6 Биометрические показатели формирования растений хризантемы овощной, 2017 год

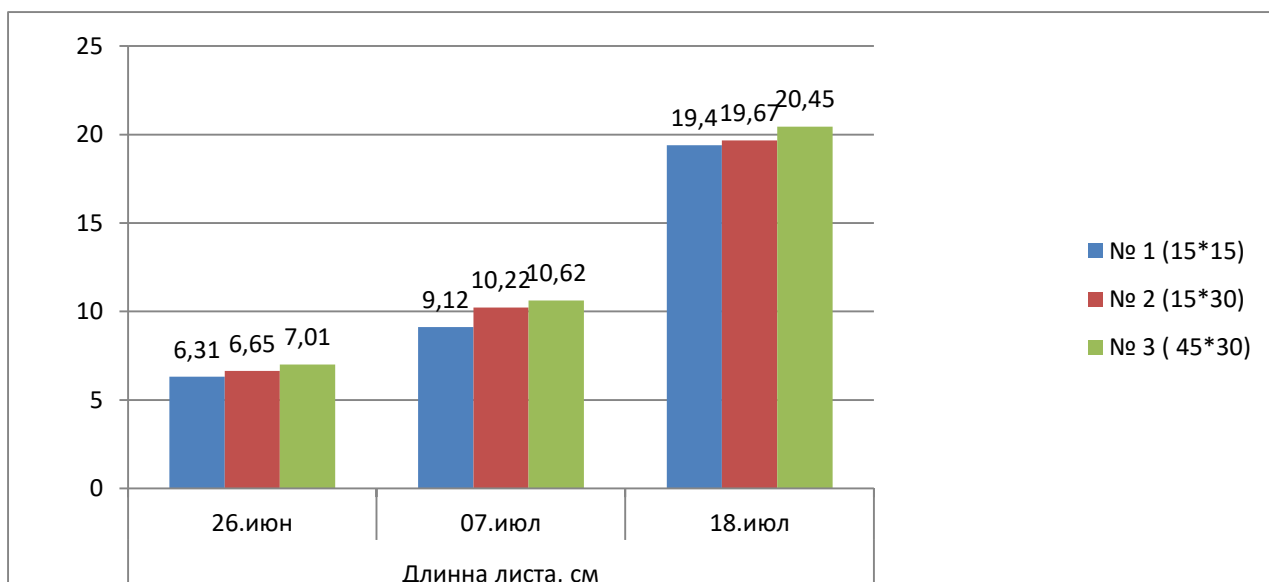
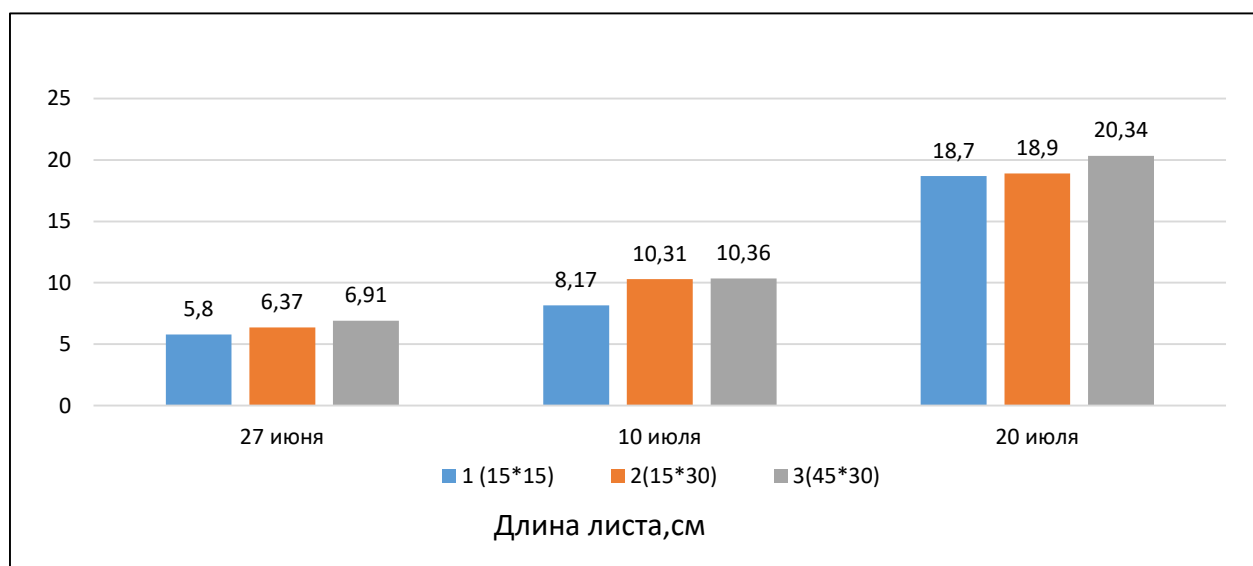


Рис. 7 Биометрические показатели формирования растений хризантемы овощной, 2018 год



Биометрические параметры у растений, посеянных по схеме 15*30 см в закрытом грунте полностью соответствовали характеристикам заявленным производителем. Морфологические особенности развития хризантемы овощной имеют прямую зависимость от площади питания. Данные о влиянии фактора «год» не коррелируются.

3.5. Морфологические показатели формирования растений хризантемы овощной

В закрытом грунте растения в фазе технической спелости показали изменение морфометрических показателей, которые в большей степени происходили под влиянием площади питания.

Таблица 6

Схема посева, см	Высота растений, см		Кол-во листьев, шт./растение		Кол-во боковых побегов, шт./растение	
	В фазе	В фазе	В фазе	В фазе	В фазе	В фазе

	тех. спелости	бутонизации)	тех. спелости	бутонизации	тех. спелости	бутонизации
15*15	14,3	118,82	14,1	114,15	1,0	16,02
15*30	13,81	117,8	14,04	118,88	1,13	17,25
45*30	12,44	109,3	13,0	164,47	1,37	24,54

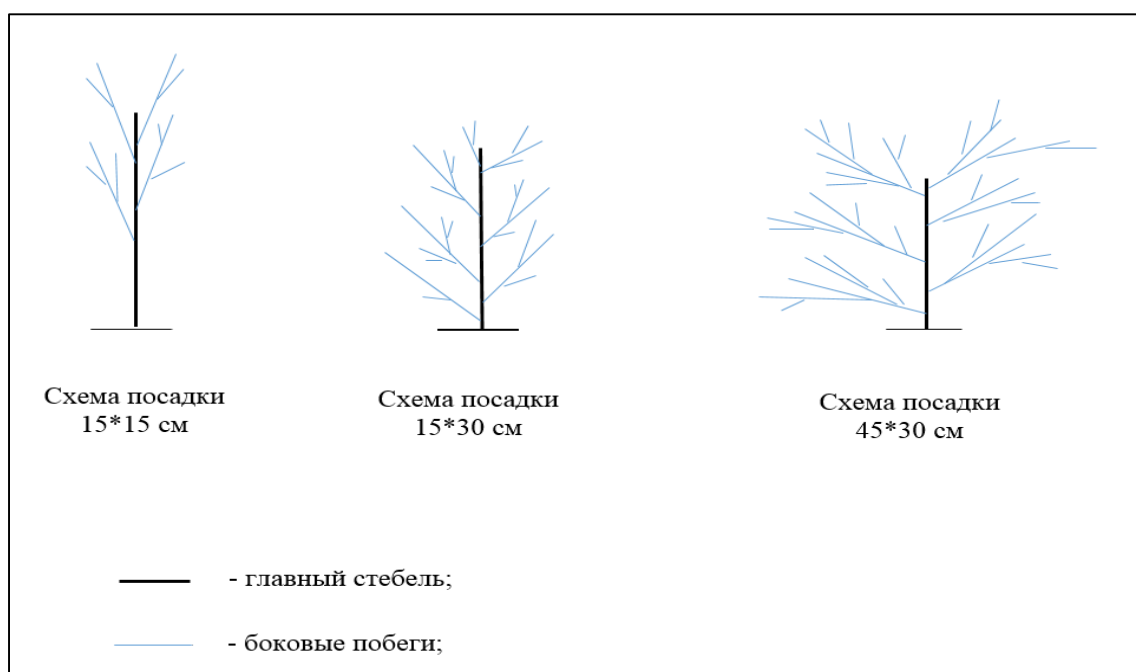
* – разница достоверна.

До наступления у культуры технической спелости сокращение площади питания растений способствовало увеличению биометрических показателей. В фазе бутонизации хризантемы овощной нами было отмечено, что количество листьев и боковых побегов находилось в прямой зависимости от увеличения площади питания растения, а высота растений – в обратной (Приложение 3).

3.6. Тип ветвления и архитектоника строения куста хризантемы

Тип ветвления хризантемы овощной сортотипа «Кикубари» - *симподиальный*, то есть любая ближайшая почка может развиваться в побег и заменить предыдущую. В опытах с различными площадями питания хризантемы мы отмечаем изменения архитектоники семенного куста растений (Рисунок.7).

Рис. 7 Формирование архитектоники семенного куста в зависимости от площади питания

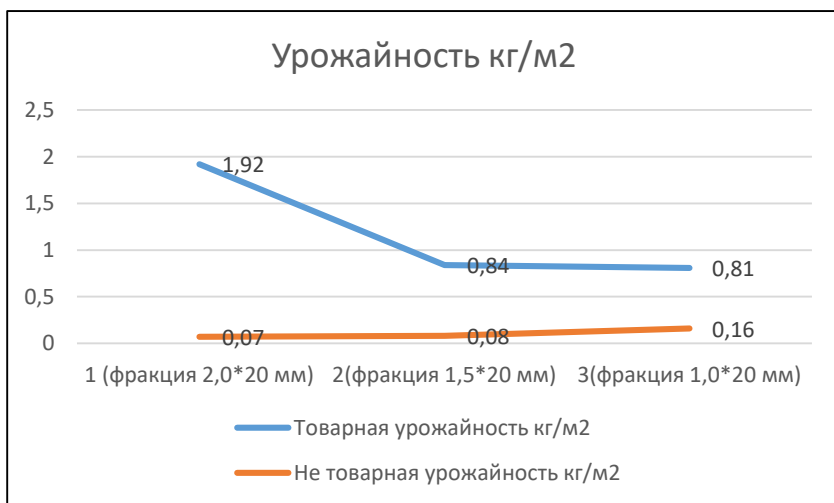


Нами отмечено, что в варианте № 1 с наименьшей площадью питания ($S = 1,35 \text{ м}^2$) у растения закладываются боковые побеги первого и второго порядка, также отмечено, что побеги располагались сравнительно высоко от основания семенного куста. В варианте № 2 ($S = 0,45 \text{ м}^2$) закладываются боковые побеги второго и третьего порядка предпочтительно они располагаются в верхнем и среднем ярусе. Для варианта № 3 с наибольшей площадью

питания ($S = 1,35 \text{ м}^2$) наиболее характерна закладка боковых побегов пятого и более порядков в нижнем и среднем ярусах. Фактор «год» влияния не оказывает (Приложение 3).

3.7. Учёт зелёной массы хризантемы овощной на м^2

Рис. 8 Урожайность хризантемы овощной, м^2



Растения хризантемы, выращенные в защищённом грунте из семенного материал в вариантах 1 и 2 показывают среднюю товарную урожайность, соответствующую показателям на упаковке. Не товарная урожайность в этих вариантах оказалась не

значительной. Нами установлено, что зеленая масса растений в варианте № 1 с наибольшей фракцией семенного материала показала наибольшую урожайность, а в варианте № 3 наименьшую (Рисунок.8).

Так же отмечено, что растения, выращенные из семенного материала меньшей фракции, показывают среднюю урожайность $0,81 \text{ кг/м}^2$, что ниже чем заявлено производителем.

4. Выводы

1. Всхожесть семенного материала при предпосевной обработки водой соответствует всхожести, заявленной производителем у варианта № 1 и 2, у семенного материала мелкой фракции отмечено незначительное снижение в процессе прорастания.
2. Наблюдения показали, что фазы развития у культуры во всех вариантах протекали в одинаковые сроки с незначительными отклонениями в 1 день. Наблюдения показали, что фазы развития у культуры в варианте 1 и 2 проходят с опережением в два-три дня, в то время как в варианте 3 отмечено отставание на 2-3 дня во всех фазах развития. Фенологические наблюдения показали, что фаза технической спелости культуры в защищённом грунте наступает в среднем через 35-40 дней.
3. Биометрические параметры у растений, посеянных по схеме $15*30 \text{ см}$ в закрытом грунте полностью соответствовали характеристикам заявленным производителем. Морфологические особенности развития хризантемы овощной имеют прямую зависимость от площади питания. Данные о влиянии фактора «год» не коррелируются.
4. В закрытом грунте растения в фазе технической спелости показали изменение морфометрических показателей, которые в большей степени происходили под влиянием

площади питания. До наступления у культуры технической спелости сокращение площади питания растений способствовало увеличению биометрических показателей. В фазе бутонизации хризантемы овощной нами было отмечено, что количество листьев и боковых побегов находилось в прямой зависимости от увеличения площади питания растения, а высота растений – в обратной (Приложение 3).

5. Тип ветвления хризантемы овощной сортотипа «Кикубари» - *симподиальный*, то есть любая ближайшая почка может развиваться в побег и заменить предыдущую. В опытах с различными площадями питания хризантемы мы отмечали изменения архитектоники семенного куста растений (Рисунок.7). Нами отмечено, что в варианте № 1 с наименьшей площадью питания ($S = 1,35 \text{ м}^2$) у растения закладываются боковые побеги первого и второго порядка, также отмечено, что побеги располагались сравнительно высоко от основания семенного куста. В варианте № 2 ($S = 0,45 \text{ м}^2$) закладываются боковые побеги второго и третьего порядка предпочтительно они располагаются в верхнем и среднем ярусе. Для варианта № 3 с наибольшей площадью питания ($S = 1,35 \text{ м}^2$) наиболее характерна закладка боковых побегов пятого и более порядков в нижнем и среднем ярусах. Фактор «год» влияния не оказывает (Приложение 3).

6. Растения хризантемы, выращенные в защищённом грунте из семенного материал в вариантах 1 и 2 показывают среднюю товарную урожайность, соответствующую показателям на упаковке. Не товарная урожайность в этих вариантах оказалась не значительной. Нами установлено, что зеленая масса растений в варианте № 1 с наибольшей фракцией семенного материала показала наибольшую урожайность, а в варианте № 3 наименьшую (Рисунок.8). Так же отмечено, что растения, выращенные из семенного материала меньшей фракции, показывают среднюю урожайность $0,81 \text{ кг/м}^2$, что ниже чем заявлено производителем.

Наша гипотеза подтвердилась, так как формирование зелёной массы растения хризантемы овощной находится в прямой зависимости от размера семенного материала, а также архитектоника семенного куста зависит от площади питания растения.

Разработаны рекомендации по возделыванию хризантемы овощной сортотипа «Кикубари» в условиях Крайнего Севера. Рекомендации размещены на сайте МАУДО «Детская эколого-биологическая станция» (<http://kanda-debs.ucoz.ru>)

5. Заключение.

В ходе работы нами также отмечено, что данная культура может использоваться, как декоративная, так как цветёт массово, эффектно и достаточно длительное время. В условиях Крайнего Севера данная культура зацвела в защищённом грунте через 47 дней с момента посева. Данную культуру можно рекомендовать для выращивания в северо-западном регионе

не только как зеленую группу растений, но и в качестве декоративных элементов ландшафтной группы.

Для повышения товарности выращиваемых зеленных культур, а также получения высококачественной продукции со стабильно высоким уровнем урожайности рекомендуем возделывать хризантему овощную в открытом и защищенном грунте Заполярья России.

Рекомендуем выращивание хризантемы овощной и семенного материала наибольшей фракции в летний период в защищенном грунте по схеме посева 15x15 см глубиной заделки семян 1,5-2 см. 5.

Оптимальный срок уборки хризантемы овощной на зеленую продукцию рекомендуем проводить при высоте растений 19-22 см в фазе стеблевания.

6. Список литературы

1. Вашенко, С. Ф., Набатова, Т. А. Методические рекомендации по проведению опытов с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта [Текст]/ – Москва, 1976. – 107 с.
2. Демьянова-Рой, Г.Б., Туманова, С.А. Об интродукции хризантемы съедобной [Текст]/ Г.Б., Демьянова-Рой, С.А. Туманова // Актуальные проблемы науки в АПК: Материалы 55-й международной научно-практической конференции Т.2. Кострома: КГСХА, 2004. – С.28–29.
3. Демьянова-Рой, Г.Б., Масленникова, С.А. Формирование габитуса и продуктивность растений хризантемы съедобной сорта Узорчатая на различных площадях питания [Текст] / Г.Б., Демьянова-Рой, С.А. Масленникова // Актуальные проблемы науки в АПК: Материалы 59-й международной научно-практической конференции Т.5. Кострома: КГСХА, 2008. – С.26–29.
4. Масленникова, С.А, Демьянова-Рой, Г.Б. Формирование продуктивности хризантемы съедобной сорта Узорчатая в зависимости от сроков посева [Текст] / С.А Масленникова, Г.Б. Демьянова-Рой // Актуальные проблемы науки в АПК: Материалы 59-й международной научно-практической конференции Т.5. Кострома: КГСХА, 2008. – С.51–52.
5. Демьянова-Рой, Г.Б., Масленникова, С.А. Влияние технологических приемов возделывания на продуктивность растений хризантемы съедобной сорта Узорчатая [Текст] / Г.Б., Демьянова-Рой, С.А. Масленникова // Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы. Материалы I Международной научно-практической конференции Т.2, Москва, 2008.– С.93–96.
6. Демьянова-Рой, Г.Б., Масленникова, С.А. Адаптивный и продуктивный потенциал хризантемы овощной сорта Узорчатая [Текст] / Г.Б., Демьянова-Рой, С.А. Масленникова // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Материалы VIII Международного симпозиума Т.1, Москва, 2009. – С.62–66.
7. Демьянова-Рой, Г.Б., Масленникова, С.А. Урожайность хризантемы овощной при выращивании в теплицах второй световой зоны [Текст] / Г.Б. Демьянова-Рой, С.А. Масленникова //Актуальные проблемы науки в АПК: Материалы 60-й международной научно-практической конференции Т.2. Кострома: КГСХА, 2009. – С.14–16.
8. Доспехов, Б.А., Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст]// Издание 5-е, перераб. и доп// Издательство: Москва , «Агропромиздат» Год издания: 1985 С.- 351- с
9. Масленникова, С.А, Демьянова-Рой, Г.Б. Выращивание хризантемы овощной в защищенном грунте [Текст]/ С.А Масленникова, Г.Б. Демьянова-Рой // Научно-

информационный журнал для специалистов защищенного грунта «Гавриш».– 2009. – №2. – С. 18–19.

10. Масленникова, С.А, Демьянова-Рой, Г.Б. Результаты исследований по интродукции хризантемы овощной в условиях Костромской области [Текст]/ С.А Масленникова, Г.Б. Демьянова-Рой // Актуальные проблемы науки в АПК: Материалы 61-й международной научно-практической конференции Т.1. Кострома: КГСХА, 2010. – С.34–36.

11. Марков, В. М. Методика полевых опытов с овощными культурами / В. М. Марков, Н. А. Тиброва. - М. :Сельхозиздат, 1956. - 47 с. 37.

12. Разработка агротехнических приёмов выращивания хризантемы овощной [Электронный ресурс] : [Сайт] – Режим доступа : <http://www.timacad.ru/catalog/disser/referat/Maslennikova.pdf>, свобод. (01.06.2016)

13. Прогноз погоды [Электронный ресурс]: [Сайт] – Режим доступа: <https://www.gismeteo.ru/diary/4368/>, свобод. (01.06.2017)

Биометрические данные хризантемы овощной, 2017 г

Таблица 7

Дата	Вариант	Повторность	Среднее значение
			Длина самого большого листа, см
26.06.2017	1	1	6,1
26.06.2017	1	2	7,05
26.06.2017	1	3	6,2
26.06.2017	1	4	5,9
26.06.2017	2	1	6,7
26.06.2017	2	2	6,6
26.06.2017	2	3	6,5
26.06.2017	2	4	6,8
26.06.2017	3	1	6,95
26.06.2017	3	2	7,1
26.06.2017	3	3	7,2
26.06.2017	3	4	6,8
Среднее значение			
1			6,3125
2			6,65
3			7,0125
07.07.2017	1	1	9,6
07.07.2017	1	2	9,4
07.07.2017	1	3	8,6
07.07.2017	1	4	8,9
07.07.2017	2	1	10,5
07.07.2017	2	2	11
07.07.2017	2	3	9,6
07.07.2017	2	4	9,8
07.07.2017	3	1	10,5
07.07.2017	3	2	10
07.07.2017	3	3	11,6
07.07.2017	3	4	10,4
Среднее значение			
1			9,125
2			10,225
3			10,625
18.07.2017	1	1	18,9

18.07.2017	1	2	20,1
18.07.2017	1	3	19,7
18.07.2017	1	4	18,9
18.07.2017	2	1	21
18.07.2017	2	2	21
18.07.2017	2	3	18,9
18.07.2017	2	4	17,8
18.07.2017	3	1	21
18.07.2017	3	2	20
18.07.2017	3	3	20,4
18.07.2017	3	4	20,5
Среднее значение			
1		19,4	
2		19,675	
3		20,475	

Учет урожайности в опыте на 1 м², 2017 г

Таблица 8

Дата	Вариант	Повторность	Урожайность кг/м ²
19.07.2017	1	1	2,2
19.07.2017	1	2	2,05
19.07.2017	1	3	2,1
19.07.2017	1	4	2,2
Среднее значение			2,1375
Общая урожайность			10,6875
19.07.2017	2	1	1,85
19.07.2017	2	2	1,95
19.07.2017	2	3	2,1
19.07.2017	2	4	1,9
Среднее значение			1,95
Общая урожайность			9,75
19.07.2017	3	1	1,9
19.07.2017	3	2	1,7
19.07.2017	3	3	1,2
19.07.2017	3	4	1,3
Среднее значение			1,525
Общая урожайность			7,625

Морфометрические параметры хризантемы овощной «Кикубари»

Высота главной оси хризантемы овощной «Кикубари», см, 2017 г

Таблица 9

п/п	Высота растения в фазе технической спелости, см			Высота растения перед уборкой, см		
	19.07.2017 г			28.08.2017 г		
	15*15	15*30	45*30	15*15	15*30	45*30
1	16	15	11,2	124,5	114	111
2	17,8	14	14,5	126	118	112,5
3	18	15,2	11,8	125	116,8	114
4	18,5	14	12,8	125,6	120	110
5	16,4	12	10	125	116	109,5
6	17,6	12,8	10	125	120	108
7	17,8	15,2	14,5	119	121	107
8	16,4	12,4	13,4	117	114	106
9	15,7	16,2	12,9	116	115	115
10	17,4	14		121,8	115,5	
11	18,4	14		120	116	
12	11,5	14		125	117	
13	12,6	14		127	110	
14	17	16,2		128	110	
15	16,4	15,7		126	108	
16	16,8	15,6		125,4	116,5	
17	15,8	14,1		125	114	
18	12,3	12,2		124	115	
19	14,8	12,4		117	115	
20	17,9	16,4		118	120	
21	18			118,2		
22	17			118,4		
23	17			120		
24	17			120		
25	16			128		
26	14,8			124		
27	18			125		
28	19,1			125		
29	19,4			126		
30	18			121		
31	17			119		
32	16			120		
33	17			115		
34	9			115		
35	18			116		
36	16			125		

37	19			128		
38	18,2			127		
39	19			125		
40	16,8			125		
Среднее значение	16,635	14,27	12,34444	122,5225	115,59	110,3333

Количество листьев на растении хризантемы овощной «Кикубари», шт/растение, 2017 г

Таблица 10

п/п	Кол-во листьев в фазе технической спелости, шт/растение			Кол-во листьев перед уборкой, шт/растение		
	19.07.2017 г			28.08.2017 г		
	15*15	15*30	45*30	15*15	15*30	45*30
1	17	12	12	118	120	195
2	15	14	12	117	121	210
3	14	15	14	118	122	126
4	15	18	15	115	121	201
5	17	17	14	116	117	125
6	18	17	12	114	122	200
7	14	19	12	112	120	186
8	15	4	11	114	121	124
9	17	15	10	114	122	184
10	18	14		115	121	
11	15	14		116	120	
12	17	14		117	121	
13	18	12		118	118	
14	15	15		119	119	
15	16	12		118	117	
16	15	14		119	118	
17	18	11		115	119	
18	19			118		
19	12			119		
20	15			117		
21	18			117		
22	17			117		
23	19			119		
24	15			119		
25	14			118		
26	14			116		
27	15			114		
28	16			115		
29	14			117		
30	15			116		
31	17			118		

32	18			117		
33	12			116		
34	14			118		
35	15			118		
36	15			117		
37	15			119		
38	16			119		
39	14			118		
40				117		
Среднее значение	15,71795	13,94118	12,44444	116,85	119,9412	172,3333

Количество боковых побегов на оси первого порядка хризантемы овощной «Кикубари», шт/растение, 2017 г

Таблица 11

п/п	Кол-во боковых побегов в фазе технической спелости, шт/растение			Кол-во боковых побегов перед уборкой, шт/растение		
	19.07.2017 г			28.08.2017 г		
	15*15	15*30	45*30	15*15	15*30	45*30
1	1	1	2	17	19	26
2	1	1	2	17	20	29
3	1	1	2	15	19	29
4	1	1	2	14	19	28
5	1	1	2	15	19	25
6	1	1	2	17	21	29
7	1	1	1	18	20	26
8	2	1	1	17	20	28
9	1	1	1	19	19	27
10	2	1	1	17	18	
11	1	2	2	18	18	
12	1	1	1	19	19	
13	1	2		17	19	
14	1	1		15	20	
15	2	2		19	20	
16	1	1		18	20	
17	1	1		17	20	
18	1	1		18	21	
19	1	1		18	19	
20	1	1		15	19	
21	1			15		
22	1			19		
23	1			18		
24	1			17		
25	1			17		
26	1			15		

27	2			17		
28	1			17		
29	1			17		
30	1			18		
31	1			17		
32	1			19		
33	1			16		
34	1			14		
35	1			15		
36	1			18		
37	1			17		
38	1			19		
39	1			19		
40	1			17		
Среднее значение	1,1	1,15	1,583333	17,025	19,45	27,44444

Метеорологические условия в период вегетации культуры, 2017 г

Таблица 12

Июнь, число	День						Вечер					
	Температура	Температура закрытый грунт	Давление	Облачность	Явления	Ветер	Температура	Температура закрытый грунт	Давление	Облачность	Явления	Ветер
1	5	10	743			↓	2	8	745			↓
						С 5м/с						С 5м/с
2	6	11	752			↓	4	9	754			↓
						С 6м/с						С 6м/с
3	6	11	754			↓	3	8	754			↓
						С 5м/с						С 5м/с
4	6	12	751			↓	5	10	750			↓
						С 3м/с						С 3м/с
5	7	13	752			↑	7	13	754			↑
						Ю 3м/с						Ю 3м/с
6	15	21	758			↑	14	18	759			↑
						Ю 3м/с						Ю 3м/с
7	20	25	763			↙	14	18	764			↙
						СВ 3м/с						СВ 3м/с
8	17	22	764			↑	13	17	763			↑
						Ю 3м/с						Ю 3м/с
9	19	24	761			↑	16	20	760			↑
						Ю 2м/с						Ю 2м/с
10	14	19	758			↑	11	19	758			↑

						Ю						Ю
						2м/с						2м/с
11	12	19	758	○		↑ Ю 3м/с	11	18	755	○		↑ Ю 3м/с
12	14	21	751	◐		↑ Ю 3м/с	9	14	749	○		↑ Ю 3м/с
13	10	16	750	◐		↙ СВ 3м/с	9	14	751	◐		↙ СВ 3м/с
14	14	20	755	◐		↓ С 3м/с	14	19	755	○		↓ С 3м/с
15	15	20	756	○		↑ Ю 4м/с	12	17	755	○		↑ Ю 4м/с
16	21	25	752	◐	◻◻◻◻	↑ Ю 3м/с	18	20	753	●		↑ Ю 3м/с
17	15	21	755	◐		↙ СВ 3м/с	14	20	756	◐		↙ СВ 3м/с
18	10	22	752	●		↑ Ю 3м/с	8	13	751	●	◻◻◻◻	↑ Ю 3м/с
19	9	18	748	●		III	8	12	748	●		III
20	4	10	746	●	◻◻◻◻	↓ С 2м/с	3	8	746	●		↓ С 2м/с
21	5	10	746	●	◻◻◻◻	↓ С 2м/с	6	11	746	●	◻◻◻◻	↓ С 2м/с
22	10	21	748	◐		↓	7	12	749	●		↓

						<i>C</i> 5м/с						<i>C</i> 5м/с
23	10	20	751			↓	7	12	752			↓
						<i>C</i> 4м/с						<i>C</i> 4м/с
24	10	20	750			↑	10	16	750			↑
						<i>Ю</i> 3м/с						<i>Ю</i> 3м/с
25	10	20	749			↑	10	15	748			↑
						<i>Ю</i> 3м/с						<i>Ю</i> 3м/с
26	10	21	743			↑	11	16	742			↑
						<i>Ю</i> 1м/с						<i>Ю</i> 1м/с
27	13	22	742			↓	10	14	743			↓
						<i>C</i> 3м/с						<i>C</i> 3м/с
28	14	19	752			↙	14	18	754			↙
						<i>СВ</i> 3м/с						<i>СВ</i> 3м/с
29	18	22	760			↖	13	17	761			↖
						<i>ЮВ</i> 1м/с						<i>ЮВ</i> 1м/с
30	14	19	761			↑	12	18	761			↑
						<i>Ю</i> 4м/с						<i>Ю</i> 4м/с
Среднее значение	11,7667	18,4666667					9,83333	14,8				

Таблица 13

Июль, число	День						Вечер					
	Температура	Температура в закрытом грунте	Давление	Облачность	Явления	Ветер	Температура	Температура в закрытом грунте	Давление	Облачность	Явления	Ветер
1	17	23	758				16	21	757			
						Ю 3м/с						Ю 3м/с
2	18	25	754				16	21	752			
						Ю 3м/с						Ю 3м/с
3	21	25	752				17	22	752			
						Ю 3м/с						Ю 3м/с
4	21	25	752				18	24	751			
						Ю 2м/с						Ю 2м/с
5	17	22	749				11	17	749			
						С 2м/с						С 2м/с
6	11	18	750				10	16	752			
						С 2м/с						С 2м/с
7	12	20	757				12	18	758			
						С 3м/с						С 3м/с
8	20	25	758				17	23	758			
						Ю 2м/с						Ю 2м/с
9	20	25	758	—			18	23	758			
						Ю 3м/с						Ю 3м/с
10	22	27	757				15	22	756			
						Ю 3м/с						Ю 3м/с
11	22	27	756				19	25	755			





						<i>Ю</i> 3м/с						<i>Ю</i> 3м/с
12	19	24	752				16	21	750			
					<i>ЮВ</i> 2м/с	<i>ЮВ</i> 2м/с						
13	16	21	749				17	23	751			
					<i>Ю</i> 3м/с	<i>Ю</i> 3м/с						
14	20	24	753				16	21	754			
					<i>СВ</i> 2м/с	<i>СВ</i> 2м/с						
15	19	22	755				14	19	756			
					<i>Ю</i> 1м/с	<i>Ю</i> 1м/с						
16	23	27	758				18	22	758			
					<i>Ю3</i> 2м/с	<i>Ю3</i> 2м/с						
17	15	21	753				17	21	749			
					<i>СВ</i> 2м/с	<i>СВ</i> 2м/с						
18	15	20	749				16	20	751			
					<i>Ю</i> 3м/с	<i>Ю</i> 3м/с						
19	21	27	755				16	20	755			
					<i>Ю</i> 2м/с	<i>Ю</i> 2м/с						
20	13	18	758				12	19	759			
					<i>С</i> 4м/с	<i>С</i> 4м/с						
21	12	18	761				12	19	762			
					<i>С</i> 2м/с	<i>С</i> 2м/с						
22	18	22	764				15	20	765			
					<i>С</i>	<i>С</i>						

						3м/с						3м/с
23	16	20	763			 С 6м/с	14	20	763			 С 6м/с
24	15	21	762			 С 2м/с	17	22	761			 С 2м/с
25	22	25	759			 В 2м/с	21	26	758			 В 2м/с
26	22	27	757			 Ю 2м/с	19	23	755			 Ю 2м/с
27	23	28	754			 Ю 1м/с	20	25	753			 Ю 1м/с
28	22	27	754			 Ю 2м/с	20	25	754			 Ю 2м/с
29	22	28	753			 Ю 4м/с	18	22	752			 Ю 4м/с
30	23	28	750			 Ю 3м/с	20	26	749			 Ю 3м/с
31	18	21	753			 В 2м/с	16	22	754			 В 2м/с
Среднее значение	18,6	23,6					16,2258	21,5483871				

Таблица 14

Август , число	День						Вечер					
	Температура	Температура в защищённом грунте	Давление	Облачность	Явления	Ветер	Температура	Температура в защищённом грунте	Давление	Облачность	Явления	Ветер
1	13	18	756	●		Ш	12	17	756	●		Ш
2	18	23	753	☁		↑	14	19	752	☁		↑
						Ю 3м/с						Ю 3м/с
3	19	22	749	●	↙	↙	14	20	751	☁		↙
						СВ 1м/с						СВ 1м/с
4	17	23	752	●		↓	14	20	752	●	☐	↓
						С 2м/с						С 2м/с
5	14	20	753	◐		←	12	18	754	●		←
						В 2м/с						В 2м/с
6	13	18	755	◐		←	12	18	755	☁		←
						В 3м/с						В 3м/с
7	11	16	755	●	☐	↓	11	16	756	●	☐	↓
						С 2м/с						С 2м/с
8	14	20	762	◐		↑	12	18	763	☁		↑
						Ю 2м/с						Ю 2м/с
9	15	21	763	●	↙	→	13	19	762	○		→
						3						3

						2м/с						2м/с
10	15	21	757	●	☐	III	14	19	754	●		III
11	20	25	752	◐		→	16	20	752	◐		→
						3 3м/с						3 3м/с
12	22	27	750	◐		←	18	24	749	○		←
						ЮВ 3м/с						ЮВ 3м/с
13	18	23	744	●		↑	16	22	745	●		↑
						Ю 1м/с						Ю 1м/с
14	18	24	752	◐	☐	↗	13	19	755	◐	☐	↗
						Ю3 3м/с						Ю3 3м/с
15	17	23	761	◐		→	15	21	762	◐		→
						3 5м/с						3 5м/с
16	18	23	763	◐		↑	16	22	762	●		↑
						Ю 3м/с						Ю 3м/с
17	18	24	759	●	☐	↗	13	19	761	○		↗
						Ю3 2м/с						Ю3 2м/с
18	19	25	761	◐		↑	14	19	760	○		↑
						Ю 2м/с						Ю 2м/с
19	15	21	755	●		↑	14	20	755	◐		↑
						Ю 2м/с						Ю 2м/с
20	21	25	752	◐		↗	17	22	752	●		↗

						Ю3 3м/с						Ю3 3м/с
21	18	26	756				15	21	758			
						Ю3 3м/с						Ю3 3м/с
Средне е значени е	16,8095238 1	22,28571429					14,0476190 5	19,6666666 7				

Приложение 5**Скорость неравномерного прироста в сутки в см, 2017 г**

Таблица 15

№ варианта	Скорость неравномерного прироста в сутки, см		
	26.06	07.07	18.07
1	0,24	0,56	0,62
2	0,25	0,68	0,67
3	0,23	0,72	0,91

Формулы

Средняя арифметическая (\bar{x} ; M)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Стандартное отклонение (среднее квадратичное отклонение) выборки (σ)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n D_i^2}{n-1}}$$

Варианса (средний квадрат, дисперсия, девиата) (σ^2)

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i^2}{n-1}$$

Средняя (стандартная, квадратическая) ошибка (m ; $s_{\bar{x}}$)

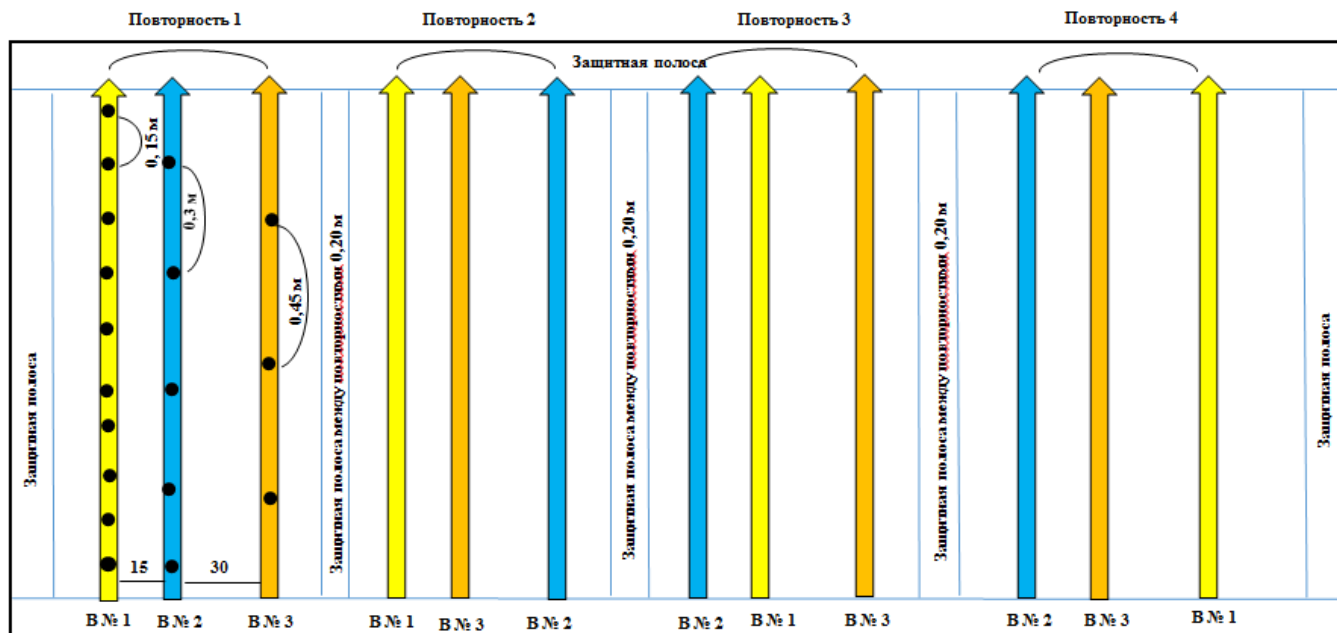
$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Критерий значимости (критерий достоверности, нормированное отклонение) (t ; td)

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{m_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}} = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{m_{\bar{x}_1}^2 + m_{\bar{x}_2}^2}}$$

Схема посадки

Рис.9. Схема посадки



Фотоматериалы проделанной работы

Рис. 10 Семена исследуемой культуры



Рис. 11 Подготовка семян к посеву



Рис. 12 Тема исследовательской работы

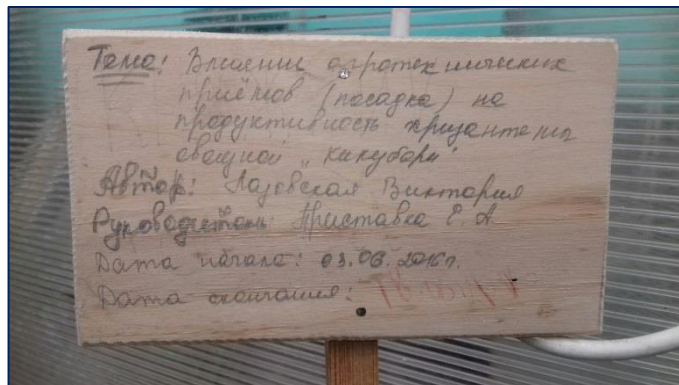


Рис. 15 Подготовка делянок в защищённом грунте

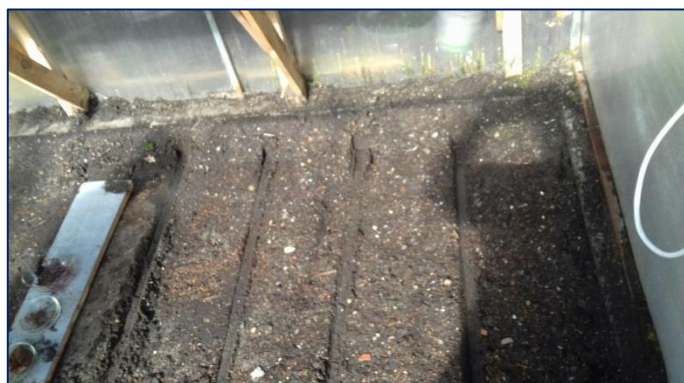


Рис. 13 Посев семян



Рис. 14 Посев семян



Рис. 16 Появление всходов



Рис. 17 Исследуемая культура в защищённом грунте



Рис. 18 Исследуемая культура в открытом грунте



Рис. 19 Место посадки в открытом грунте



Рис. 20 Хризантема овощная в открытом грунте



Рис. 21 Прополка посадок в защищённом грунте



Рис. 22 Прополка посадок в открытом грунте



Рис. 23 Хризантема овощная в защищенном грунте



Рис.24 Хризантема овощная «Кикубари»



Рис. 25 Прополка хризантемы овощной



Рис. 26 Замеры биометрических параметров



Рис. 27 Оценка зеленой массы хризантемы овощной



Рис. 28 Сбор урожая



Рис. 29 Полив хризантемы овощной



Рис. 30 Схема посадки хризантемы овощной



Рис. 31 Хризантема овощная «Кикубари»



Рис. 32 Фаза бутонизации хризантемы овощной



Рис. 33 Вариант № 1 $S = 0,0225 \text{ м}^2$



Рис. 34 Хризантема овощная «Кикубари» **Рис. 35** Замеры длины листа



**Результат определения лабораторной всхожести и энергии прорастания семян,
2017 г**

Рабочий бланк.

Культура: хризантема овощная «Кикубари»

Определение начато: 25. 05.2017 г. Закончено: 09.06.2017 г.

Водный раствор: H₂O

Таблица 16

Результат анализа	Дата подсчета	Число дней от начала проращивания до подсчета	Процент проращивания семян				Средний % от 4 проб
			пробы				
			1	2	3	4	
Нормально проросшие семена в срок учета энергии прорастания семян	25.05.2017	3	81	79	64	69	73,3
Нормально проросшие семена в срок учета всхожести	09.06.2017	7	91	87	81	89	87

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
для характеристики группы однородных объектов

Нормальное распределение

Средняя арифметическая

M - средняя арифметическая

BExel - CP3HACH

x - варианта

n - число измерений

BExel - CЧЁTЗ

$$M = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

Средняя арифметическая всегда должна приводиться с ошибкой средней и количеством данных

$$M \pm m \quad (n = \dots)$$

Ошибка средней арифметической

m -- ошибка средней

σ - среднеквадратичное отклонение или стандартное отклонение средней

BExel -

СТАНДОТКЛОН

n - число измерений

BExel - CЧЁTЗ

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

при $n < 30$

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$$

Достоверность различий средней арифметической

M - средняя арифметическая

m -- ошибка средней

tm - достоверность ошибки средней

$$t_m = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

Уровень значимости коэффициента достоверности
определяется по критерию Стьюдента (таблица V, учебник Лакина Биометрия)
 $k = n - 1$ - число степеней свободы
 p - уровень значимости
если $p < 0,05$, различия достоверны

Корреляция

r - коэффициент корреляции между двумя выборками

BExel -КОРРЕЛ

t_r - достоверность коэффициента корреляции
 $t_r = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$

Уровень значимости коэффициента корреляции
определяется по критерию Стьюдента (таблица V, учебник Лакина Биометрия)
 $k = n - 1$ или $k = (n_1 + n_2 - 2) / 2$ - число степеней свободы
 p - уровень значимости
если $p < 0,05$, различия достоверны

Статистическая обработка данных энергии прорастания и лабораторной всхожести

Средняя арифметическая	5.1	78,5	66,3
n - число измерений	2	2	2
σ - стандартное отклонение средней	2.1	7,8	8,1
m - ошибка средней арифметической	2.1	5,5	5,8
$M \pm m$	32,5 \pm 1,8	2,7 \pm 0,8	4,4 \pm 0,8
t_m - достоверность ошибки средней		56,4	
p - уровень значимости		p<0,01	
Коэффициент корреляции между энергией прорастания и предпосевной обработкой			
		1,00	1,00
t_r - достоверность коэффициента корреляции		7,5	8,4
p - уровень значимости		p>0,01	P<0,01
Коэффициент линейного тренда		1,2	1,8

Статистическая обработка урожайности хризантемы овощной

Дата	Вариант	Повторность	Урожайность кг/м ²
19.07.2017	1	1	2,2
19.07.2017	1	2	2,05
19.07.2017	1	3	2,1
19.07.2017	1	4	2,2
Среднее значение			2,1375
Общая урожайность			10,6875
19.07.2017	2	1	1,85
19.07.2017	2	2	1,95
19.07.2017	2	3	2,1
19.07.2017	2	4	1,9
Среднее значение			1,95
Общая урожайность			9,75
19.07.2017	3	1	1,9
19.07.2017	3	2	1,7
19.07.2017	3	3	1,2
19.07.2017	3	4	1,3
Среднее значение			1,525
Общая урожайность			7,625

Средняя арифметическая	3.1	3,3	2,5
n - число измерений	6	6	6
σ - стандартное отклонение средней	3.1	3,2	2,5
m - ошибка средней арифметической	1.1	1,3	1,0
M±m	30.5±1,1	-1,7±0,3	4,5±0,3
t _m - достоверность ошибки средней		0,6	
p - уровень значимости		p<0,05	
Кoeffициент корреляции			
урожайностью хризантемы по			
вариантам (схеме посадки)			
		1,00	0,99
t _r - достоверность коэффициента		0,95	0,97
корреляции			
p - уровень значимости	p>0,5	P<0,05	

Статистическая обработка высоты главной оси хризантемы овощной

п/п	Высота растения в фазе технической спелости, см			Высота растения перед уборкой, см		
	19.07.2017 г			28.08.2017 г		
	15*15	15*30	45*30	15*15	15*30	45*30
1	16	15	11,2	124,5	114	111
2	17,8	14	14,5	126	118	112,5
3	18	15,2	11,8	125	116,8	114
4	18,5	14	12,8	125,6	120	110
5	16,4	12	10	125	116	109,5
6	17,6	12,8	10	125	120	108
7	17,8	15,2	14,5	119	121	107
8	16,4	12,4	13,4	117	114	106
9	15,7	16,2	12,9	116	115	115
10	17,4	14		121,8	115,5	
11	18,4	14		120	116	
12	11,5	14		125	117	
13	12,6	14		127	110	
14	17	16,2		128	110	
15	16,4	15,7		126	108	
16	16,8	15,6		125,4	116,5	
17	15,8	14,1		125	114	
18	12,3	12,2		124	115	
19	14,8	12,4		117	115	
20	17,9	16,4		118	120	
21	18			118,2		

Высота растения в фазе технической спелости, см

Средняя арифметическая	16.1	14,3	12,3
n - число измерений	40	20	9
σ - стандартное отклонение средней	2.1	1,4	1,7
m - ошибка средней арифметической	0.1	0,3	0,6
M±m	23.5±1,4	1,4±0,5	2,5±1,3
t _m - достоверность ошибки средней		-9,6	
p - уровень значимости		p<0,05	

Коэффициент корреляции высотыхризантемы по вариантам (схеме посадки)		0,30	0,24
t _r - достоверность коэффициента корреляции		1,36	0,97
p - уровень значимости		p>0,5	P<0,05

22	17			118,4		
23	17			120		
24	17			120		
25	16			128		
26	14,8			124		
27	18			125		
28	19,1			125		
29	19,4			126		
30	18			121		
31	17			119		
32	16			120		
33	17			115		
34	9			115		
35	18			116		
36	16			125		
37	19			128		
38	18,2			127		
39	19			125		
40	16,8			125		
Среднее значение	16,635	14,27	12,34444	122,5225	115,59	110,3333

Высота растения перед уборкой, см

Средняя арифметическая	1.5	115,6	110,3
n - число измерений	40	20	9
σ - стандартное отклонение средней	3.1	3,5	3,1
m - ошибка средней арифметической	0.1	0,8	1,0
$M \pm m$	22.5 \pm 1,0	-1,3 \pm 0,3	4,5 \pm 1,3
t_m - достоверность ошибки средней		20,6	
p - уровень значимости		p<0,05	
Кoeffициент корреляции высоты хризантемы по вариантам (схеме посадки)			
		-0,29	0,14
t_r - достоверность коэффицента корреляции		-1,28	0,98
p - уровень значимости		p>0,5	P<0,05

Статистическая обработка высоты главной оси хризантемы овощной

п/п	Кол-во листьев в фазе технической спелости, шт/растение			Кол-во листьев перед уборкой, шт/растение		
	19.07.2017 г			28.08.2017 г		
	15*15	15*30	45*30	15*15	15*30	45*30
1	17	12	12	118	120	195
2	15	14	12	117	121	210
3	14	15	14	118	122	126
4	15	18	15	115	121	201
5	17	17	14	116	117	125
6	18	17	12	114	122	200
7	14	19	12	112	120	186
8	15	4	11	114	121	124
9	17	15	10	114	122	184
10	18	14		115	121	
11	15	14		116	120	
12	17	14		117	121	
13	18	12		118	118	
14	15	15		119	119	
15	16	12		118	117	
16	15	14		119	118	
17	18	11		115	119	
18	19			118		
19	12			119		
20	15			117		
21	18			117		
22	17			117		

Кол-во листьев хризантемы овощной в фазе тех спелости

Средняя арифметическая	15.1	13,9	12,4
n - число измерений	39	17	9
σ - стандартное отклонение средней	1.1	3,4	1,6
m - ошибка средней арифметической	0.1	0,8	0,5
M±m	34,5±0,51	-1,8±0,6	2,05±0,8
t _m - достоверность ошибки средней		-1,8	
p - уровень значимости		p<0,05	
Коэффициент корреляции кол-во листьев хризантемы по вариантам (схеме посадки)			
t _r - достоверность коэффициента корреляции		-0,11	-0,27
p - уровень значимости		-0,96	-0,95
		p>0,5	P<0,05

23	19			119		
24	15			119		
25	14			118		
26	14			116		
27	15			114		
28	16			115		
29	14			117		
30	15			116		
31	17			118		
32	18			117		
33	12			116		
34	14			118		
35	15			118		
36	15			117		
37	15			119		
38	16			119		
39	14			118		
40				117		
Среднее значение	15,71795	13,94118	12,44444	116,85	119,9412	172,3333

Кол-во листьев хризантемы овощной перед уборкой

Средняя арифметическая	25.4	119,9	172,3
n - число измерений	40	17	9
σ - стандартное отклонение средней	1.1	1,7	36,3
m - ошибка средней арифметической	0.1	0,4	12,1
M±m	21.5±1,7	-1,7±0,5	3,1±0,6
t _m - достоверность ошибки средней		162,4	
p - уровень значимости		p<0,05	
Коэффициент корреляции кол-во листьев хризантемы по вариантам (схеме посадки)			
		-0,44	-0,13
t _r - достоверность коэффициента корреляции		-1,88	-0,93
p - уровень значимости		p>0,5	P<0,05

Статистическая обработка кол-ва боковых побегов хризантемы овощной

п/п	Кол-во боковых побегов в фазе технической спелости, шт/растение			Кол-во боковых побегов перед уборкой, шт/растение		
	19.07.2017 г			28.08.2017 г		
	15*15	15*30	45*30	15*15	15*30	45*30
1	1	1	2	17	19	26
2	1	1	2	17	20	29
3	1	1	2	15	19	29
4	1	1	2	14	19	28
5	1	1	2	15	19	25
6	1	1	2	17	21	29
7	1	1	1	18	20	26
8	2	1	1	17	20	28
9	1	1	1	19	19	27
10	2	1	1	17	18	
11	1	2	2	18	18	
12	1	1	1	19	19	
13	1	2		17	19	
14	1	1		15	20	
15	2	2		19	20	
16	1	1		18	20	
17	1	1		17	20	
18	1	1		18	21	
19	1	1		18	19	
20	1	1		15	19	
21	1			15		
22	1			19		

Кол-во боковых побегов хризантемы овощной в фазе технической спелости

Средняя арифметическая	1,1	1,2	1,6
n - число измерений	40	20	12
σ - стандартное отклонение средней	0,1	0,4	0,5
m - ошибка средней арифметической	0,1	0,1	0,1
M±m	0,5±0,4	1,1±0,1	1,5±0,7
t _m - достоверность ошибки средней		-5,2	
p - уровень значимости		p<0,05	
Коэффициент корреляции кол-ва боковых побегов хризантемы по вариантам (схеме посадки)		0,22	-0,53
t _r - достоверность коэффициента корреляции		0,94	-1,97
p - уровень значимости		p>0,5	P<0,05

23	1			18		
24	1			17		
25	1			17		
26	1			15		
27	2			17		
28	1			17		
29	1			17		
30	1			18		
31	1			17		
32	1			19		
33	1			16		
34	1			14		
35	1			15		
36	1			18		
37	1			17		
38	1			19		
39	1			19		
40	1			17		
Среднее значение	1,1	1,15	1,583333	17,025	19,45	27,44444

Кол-во боковых побегов хризантемы овощной

перед уборкой

Средняя арифметическая	17.1	19,5	27,4
n - число измерений	40	20	9
σ - стандартное отклонение средней	1.1	0,8	1,5
m - ошибка средней арифметической	0.1	0,2	0,5
M±m	21.5±0,1	0,7±0,1	415±0,4
t _m - достоверность ошибки средней		-8,9	
p - уровень значимости		p<0,05	
Коэффициент корреляции кол-во боковых побегов хризантемы по вариантам (схеме посадки)		0,13	-0,12
t _r - достоверность коэффициента корреляции		0,95	-0,91
p - уровень значимости		p>0,5	P<0,05