

III ОТКРЫТАЯ ИНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦИЯ УЧАЩИХСЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ «НАУКА. ТВОРЧЕСТВО. ИНТЕЛЛЕКТ»

**Секция**

**секция №3 «Естественно-научная» (биология, экология, география) – 9–11 классы**

«Влияние регулятора роста «Циркон» на морфологические показатели некоторых  
лекарственных растений семейств  
Lamiaceae и Malvaceae»  
(тема)

Автор: Шакуро Татьяна Александровна  
учащийся 10 «А» класса  
наименование учреждения Государственное учреждение образования  
«Средняя школа № 23 г. Могилева»  
Научный руководитель (или педагог): Ралкова Юлия Владимировна

Могилев, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	6
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	8
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	17
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	21

## ВВЕДЕНИЕ

Большинство из многолетних лекарственных растений сравнительно недавно введены в культуру или находятся в процессе окультуривания [12, с.331].

В природе известно более 300000 видов высших растений, а среди них – 12000 лекарственных. Однако количество тех из них, которые постоянно используются людьми, исчисляются всего лишь сотнями [12, с.331].

Все большее число научно исследовательских институтов и вузов обследуют не изучавшиеся ранее растения, стараясь найти ценные лекарственные виды, проводят углубленные исследования давно известных и широко используемых лекарственных растений, чтобы выявить новые возможности для их применения в медицинской практике [12, с.332].

Лекарственные растения привлекают внимание очень многих. Сколь ни эффективны новые препараты, выпускаемые химико-фармацевтической промышленностью, скромные травы наших лесов и полей пользуются доверием сотен тысяч пациентов [1, с. 27].

По данным Всемирной организации здравоохранения около 80 % населения планеты использует преимущественно традиционные средства лечения – растительные препараты, экстракты лекарственных растений или их активные компоненты [12, с.332].

Способность рострегулирующих веществ влиять на важнейшие этапы жизнедеятельности растений с целью мобилизации у них потенциальных возможностей для повышения урожайности и качества лекарственной продукции представляет особую ценность с точки зрения их возможного использования в агроценозах [1, с. 22].

**Актуальность.** Интерес к данной теме обусловлен тем, что из года в год в нашей стране возрастает интерес к лекарственным растениям и препаратам из них.

Важной задачей лекарственного растениеводства является повышение урожайности и получение высококачественного сырья для фармацевтической промышленности, что в значительной степени зависит от максимального сокращения потерь урожая от вредителей, болезней и сорняков [2, с.28 ].

Одним из путей решения этой проблемы является разработка новых прогрессивных технологий, включающих использование современных регуляторов роста с широким спектром действия, которые могут направленно регулировать отдельные этапы онтогенеза растений с целью мобилизации потенциала биопродуктивности. Интерес к препаратам подобного действия обусловлен их высокой физиологической активностью, позволяющей применять эти соединения в чрезвычайно низких концентрациях [1, с.27].

Для лекарственных культур поиск препаратов защитно-стимулирующего действия особо актуален, также, в связи с их биологическими особенностями. В большинстве своем они имеют низкую энергию прорастания, растянутость появления всходов, что приводит к значительному угнетению посевов сорняками, повреждению вредителями и поражению болезнями [1, с.3].

**Цель и задачи исследований.** Цель работы: выявить влияние Циркона на морфологические показатели лекарственных растений: *Origanum vulgare L.*, *Lavandula angustifolia Mill.*, *Althaea officinalis L.* в условиях г. Могилева.

Задачи:

1. Исследовать влияние биорегулятора Циркон на энергию прорастания и всхожесть семян, рост и развитие лекарственных растений семейств *Lamiaceae* и *Malvaceae*.
2. Сравнить морфологические показатели, всхожесть и энергию прорастания лекарственных растений при использовании различных концентраций биорегулятора.
3. Определить оптимальную концентрацию биорегулятора.

**Объекты и методы исследований.** Объекты: душица обыкновенная *Origanum vulgare L.*, лаванда узколистная *Lavandula angustifolia Mill.*, алтей лекарственный *Althaea*

*officinalis L.*

Предмет исследований: Циркон.

Исследования проводились согласно методике испытаний регуляторов роста и развития растений в открытом и защищенном грунте [11, с.56].

В ходе исследований учеты и наблюдения проводили согласно следующим методическим рекомендациям: Методика полевого опыта по Доспехову В.А. (1985), Методика фенологических наблюдений за растениями по Бейдеману И.Н. (1954) и Зайцеву Г.Н. (1978).

Учеты энергии прорастания и всхожести семян изучаемых культур проводили согласно Техническим Условиям на сортовые и посевные качества семян лекарственных и ароматических культур (СТБ ГОСТ Р 51096-2000).

Гипотеза: Биорегулятор Циркон в концентрации превышающую норму при замачивании семян не увеличивает их энергию прорастания и всхожесть, не активизирует ростовые процессы и не увеличивает биомассу растений, не повышает урожайность.

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в 2015 – 2016 гг .

Испытывался регулятор роста Циркон (0,1 г/л) – смесь гидроксикоричных кислот (цикориевая, кофейная и хлорогеновая) в различных концентрациях в спирте [13].

Размещение делянок в опытах последовательное. Площадь опытной делянки 6 м<sup>2</sup>. Делянки прямоугольной формы.

Влияние Циркона на ростовые процессы оценивалось по высоте растений, количеству побегов, цветению и длине листа.

Объекты исследований – семена и рассада лекарственных растений семейств *Lamiaceae* и *Malvaceae*: *Origanum vulgare* L., *Lavandula angustifolia* Mill., *Althaea officinalis* L.

### *Действие Циркона:*

1. При замачивании семян увеличивает их энергию прорастания и всхожесть, активизирует ростовые процессы и увеличивает биомассу растений, повышает урожайность, выход зрелых семян. Циркон увеличивает в 2,5 раза проникновение воды через оболочку семян, имеющих прочную скорлупу. В результате получаемая рассада высокого качества с мощной корневой системой.
2. Является стимулятором корнеобразования (и увеличивает их объем до 300%), можно использовать вместе с гетероауксином для укоренения черенков.
3. Проявляет антистрессовую активность [13].

Регулятор роста применяли в предпосевной подготовке семян и в фазе 2-х – 3-х настоящих листьев лекарственных растений.

За контроль брали обработанные водой семена.

Для морфологического анализа в каждой группе лекарственных растений было выбрано по 14 растений. Проводили замеры высоты растения, длины листа, подсчет количества побегов, цветков.

Замеры высоты растений и длины листьев проводили при помощи сантиметровой линейки.

Обработка экспериментальных данных выполнена на ПЭВМ с применением прикладных программ.

Схема посева семян при выращивании рассады – 3 × 3 см, высадки рассады – 30 × 20 см.

Схема опыта трехвариантная: 1-ый вариант (контроль) – растения, семена которых были обработаны водой; 2-ой вариант – растения, обработанные Цирконом 0,2 мл препарата на 100 мл H<sub>2</sub>O; 3-ий вариант – растения, обработанные Цирконом 0,4 мл препарата на 100 мл H<sub>2</sub>O.

Семена *Lavandula angustifolia* Mill., *Althaea officinalis* L. стратифицировали. Семена *Lavandula angustifolia* Mill. в течение 1 месяца выдерживали в прохладном месте при температуре +1 – +5. Семена *Althaea officinalis* L. выдерживали 20 дней при температуре +1 – +5.

Погодные условия во время проведения испытаний характеризовались отдельными засушливыми периодами, с последующим выпадением избыточного количества осадков и умеренной температурой воздуха. В годы исследований наблюдались ночные заморозки в мае, низкие ночные температуры были отмечены в начале июня и в конце августа – начале сентября.

Таким образом, развитие вегетативных органов лекарственных растений протекала в благоприятных условиях. При таких обстоятельствах растения более полно могли использовать питательные вещества из почвы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Наблюдения за всходами лекарственных растений показали, что обработка семян Цирконом 0,2 мл препарата на 100 мл H<sub>2</sub>O способствовала появлению всходов на 2–10 дней раньше, чем в контрольном опыте. Обработка семян Цирконом с высоким содержанием в опытном растворе (норма расхода 0,4 Циркона на 100 мл H<sub>2</sub>O) отрицательно влияла на прорастание семян, прорастание у таких растений наблюдалась на 10–30 дней позже.

В опыте с контрольным вариантом (обработка H<sub>2</sub>O) появление всходов отставало от опытных вариантов, но превышало растения при обработке Цирконом с нормой расхода 0,4 на 100 мл H<sub>2</sub>O.

В частности, всходы *Althaea officinalis* L. в контроле появились на 20 день. Во втором опытном варианте всходы наблюдались на 8 день (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Влияние Циркона на прохождения фенофаз *Althaea officinalis* L.

Варианты опыта	Дата прохождения фенофаз			
	посадка	всходы	бутонизация	начало цветения
Контроль (H <sub>2</sub> O)	30.04	20.05	–	–
0,2 мл Циркона/100 мл H <sub>2</sub> O	30.04	08.05	15.07	24.08
0,4 мл Циркона/100 мл H <sub>2</sub> O	30.04	01.06	–	–

Всходы *Lavandula angustifolia* Mill. в контроле наблюдались на 42 день, во втором опытном варианте – через месяц (таблица 2.2). Всходы *Origanum vulgare* L. в контроле наблюдались через 2 дня после посадки (таблица 2.3).

Подводя итоги, следует сказать, что период прорастания семян в первом и третьем вариантах весьма продолжительный. Более дружное прорастание наблюдалось во 2-ом опыте.

Таблица 2.2 – Влияние Циркона на прохождения фенофаз *Lavandula angustifolia* Mill.

Варианты опыта	Дата прохождения фенофаз			
	посадка	всходы	бутонизация	начало цветения
Контроль (H <sub>2</sub> O)	04.03	15.04	–	–
0,2 мл Циркона/100 мл H <sub>2</sub> O	04.03	04.04	11.08	22.08
0,4 мл Циркона/100 мл H <sub>2</sub> O	04.03	15.04	–	–

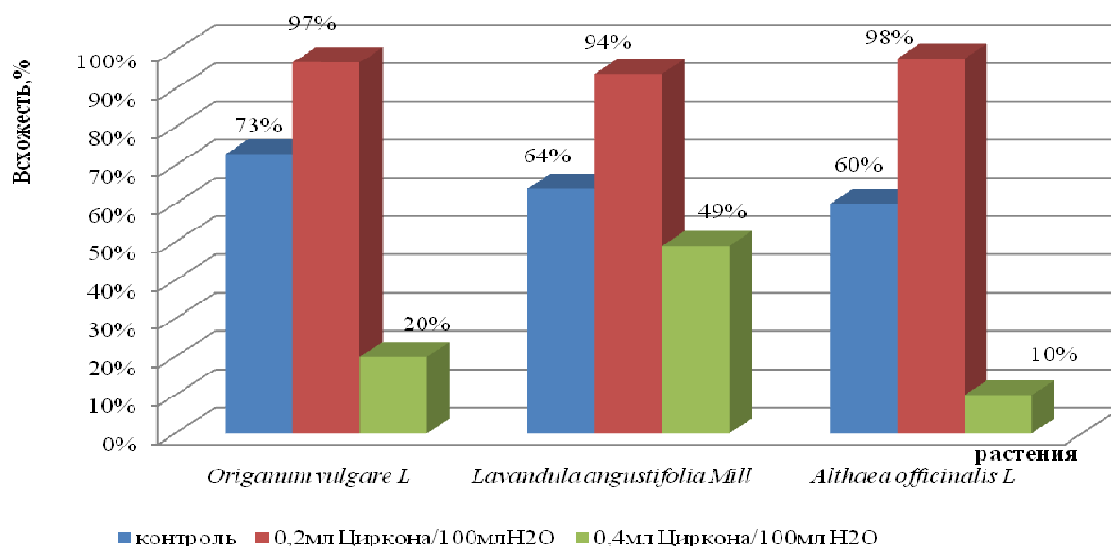
Таблица 2.3 – Влияние Циркона на прохождения фенофаз *Origanum vulgare* L.

Варианты опыта	Дата прохождения фенофаз			
	посадка	всходы	бутонизация	начало цветения
Контроль (H <sub>2</sub> O)	22.05	24.05	–	–
0,2 мл Циркона/100 мл H <sub>2</sub> O	22.05	23.05	15.07	25.07
0,4 мл Циркона/100 мл H <sub>2</sub> O	22.05	25.05	–	–

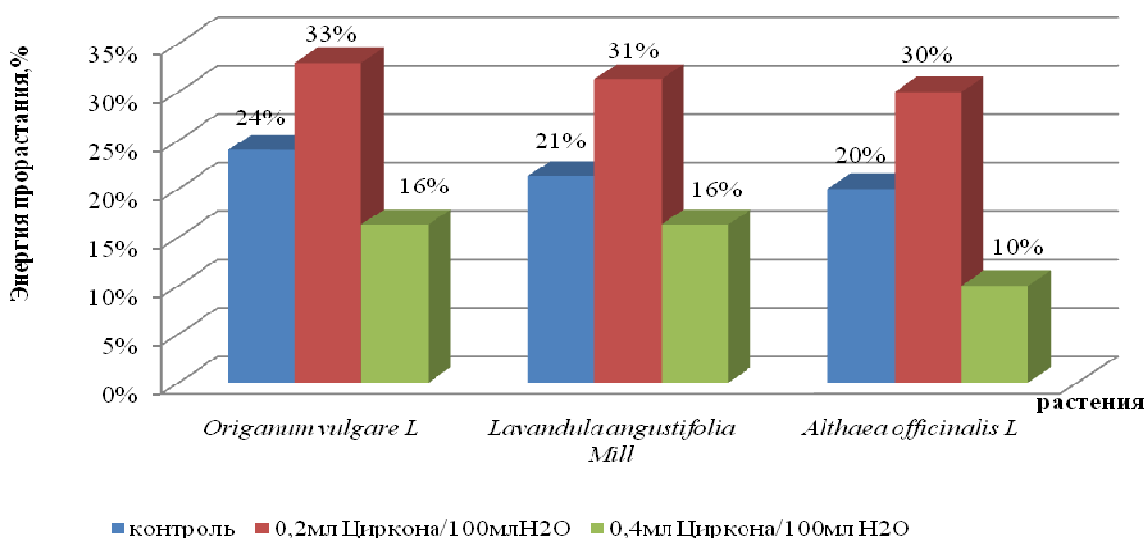
Проведенная оценка влияния Циркона на прорастание семян после обработки показала, что наибольший эффект достигается при норме расхода 0,2 мл Циркона на 100 мл H<sub>2</sub>O. Обработка семян лекарственных растений препаратом в норме расхода 0,2 мл Циркона на 100 мл H<sub>2</sub>O повышала всхожесть на 20–30 %, относительно контрольного варианта (рисунок 2.1).

В вариантах с нормой расхода препарата 0,2 мл Циркона/100 мл H<sub>2</sub>O энергия прорастания превышала контроль на 9–10% (рисунок 2.2).

При использовании Цирконом с нормой расхода 0,4 на 100 мл H<sub>2</sub>O всходы получаются неравномерными и ослабленными, вытянутыми. Начало вегетации (весеннего отрастания) лекарственных растений приходится на май – июнь.



**Рисунок 2.1 – Влияние Циркона на всхожесть семян лекарственных растений**

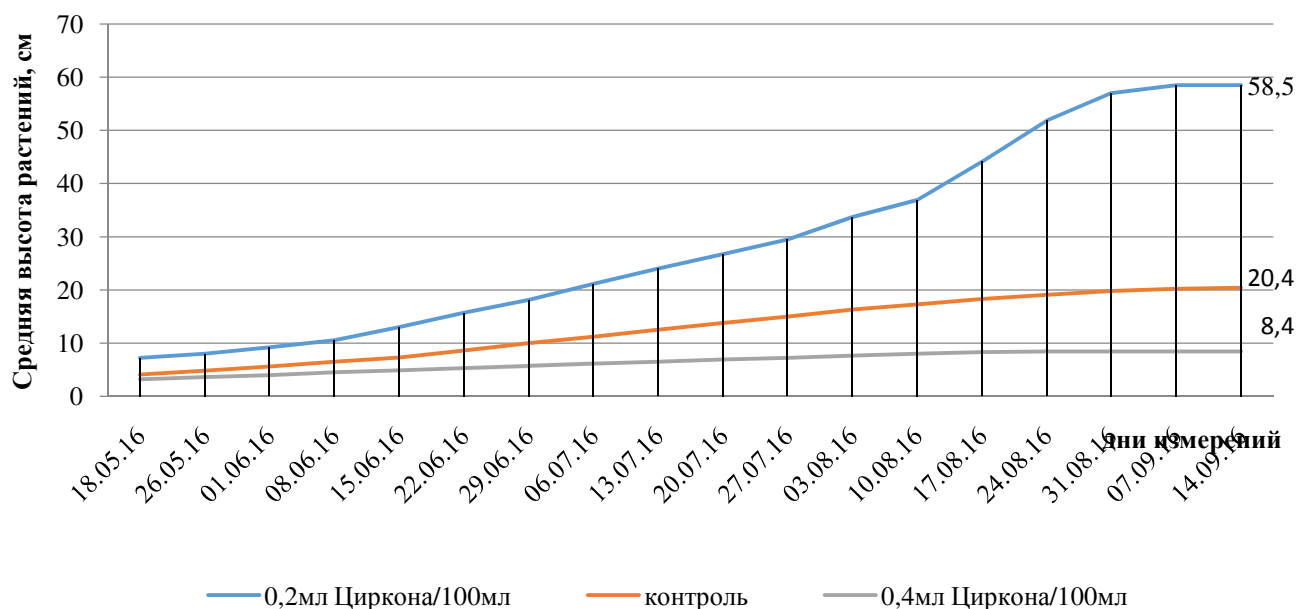


**Рисунок 2.2 – Влияние Циркона на энергию прорастания семян лекарственных растений**

При использовании Циркона наблюдалась положительная динамика ростовых процессов проростков. Наблюдения за растениями показали, что обработка Цирконом в фазе 2–3 настоящих листьев положительно сказалась на их росте. При обработке растений Цирконом 0,2 мл Циркона на 100 мл H<sub>2</sub>O высота растений превышала

контрольный вариант и опытный с нормой расхода 0,4 мл препарата/100 мл H<sub>2</sub>O.

Так, в начале вегетации *Lavandula angustifolia* L. растения второго опытного варианта превышали по высоте растения 1-го и 3-го опытных вариантов. В начале опыта высота контрольных вариантов *Lavandula angustifolia* Mill. составляла 4,1 см, к концу опыта растения достигли высоты 20 см. В последующем развитии растения 2-го варианта интенсивнее набирали высоту и в конце вегетационного периода преобладали по высоте. Растения третьего варианта отставали в росте от контроля и второго опытного варианта (рисунок 2.3).

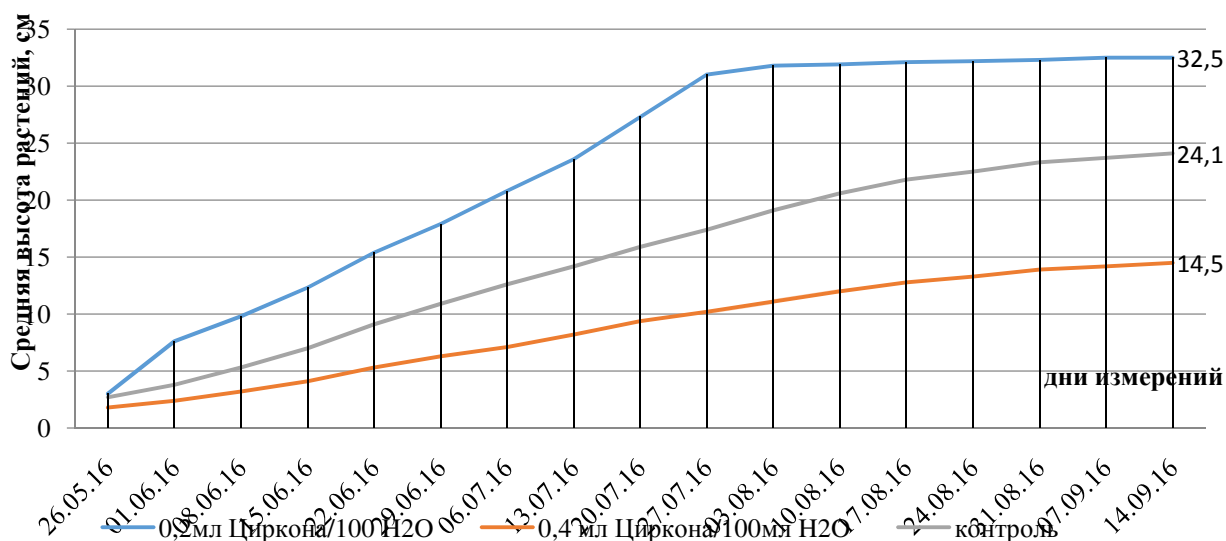


**Рисунок 2.3 – Влияние Циркона на ростовые процессы *Lavandula angustifolia* Mill.**

У лаванды узколистной размер увеличения показателя высоты в конце вегетации в 2-ом опыте составил в 2,5 раза выше, что однозначно свидетельствовало о более активном росте растений при использовании регулятора с нормой расхода 0,2 мл Циркона на 100 мл H<sub>2</sub>O. Использование Циркона в норме расхода 0,4 мл Циркона на 100 мл H<sub>2</sub>O приводило к угнетению роста всех лекарственных растений. Данные растения значительно отставали в росте от контрольного варианта. В данном опыте растения не превышали 20 см (рисунок 2.3).

Различия в показателях высоты растений при использовании различных норм расхода Циркона были существенны. Во втором опытном варианте *Origanum vulgare* L. в начале вегетации высота растений была практически одинаковой и составляла 3 см. В третьем варианте опыта растения *Origanum vulgare* L. значительно отставали от контроля и 2 –го опытного варианта. Средняя высота растений составила 15 см. Контрольные варианты *Origanum vulgare* L. в начале исследований имели высоту 2,5–3 см. Средняя высота контрольных вариантов к концу опыта составила 25 см. В конце вегетации во 2-ом варианте высота превышала контрольные показатели на 38 %, показатели 3-го варианта отставали от контроля на 60 % (рисунок 2.4).

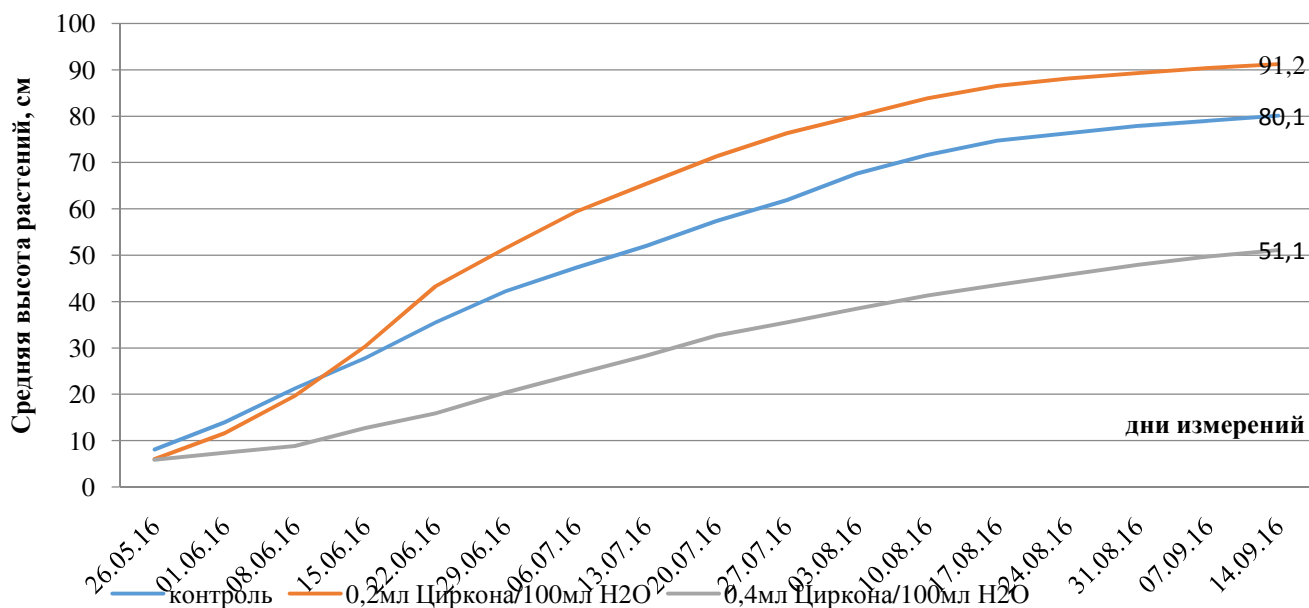




**Рисунок 2.4 – Влияние Циркона на ростовые процессы *Origanum vulgare L.***

При обработке *Althaea officinalis L.* Цирконом 0,2 мл препарата на 100 мл H<sub>2</sub>O высота растений в конце вегетации превышала контрольный вариант на 14% и на 78% – третий опытный вариант (рисунок 2.5).

Растения 3-го опытного варианта в начале вегетационного периода отставали по высоте от 1-го и 2-го опытных вариантов. К середине вегетации 3-ий опытный вариант отставал от 2-го варианта на 40 см, контроль – на 27 см. К концу вегетации отставание в росте были приблизительно такими же.

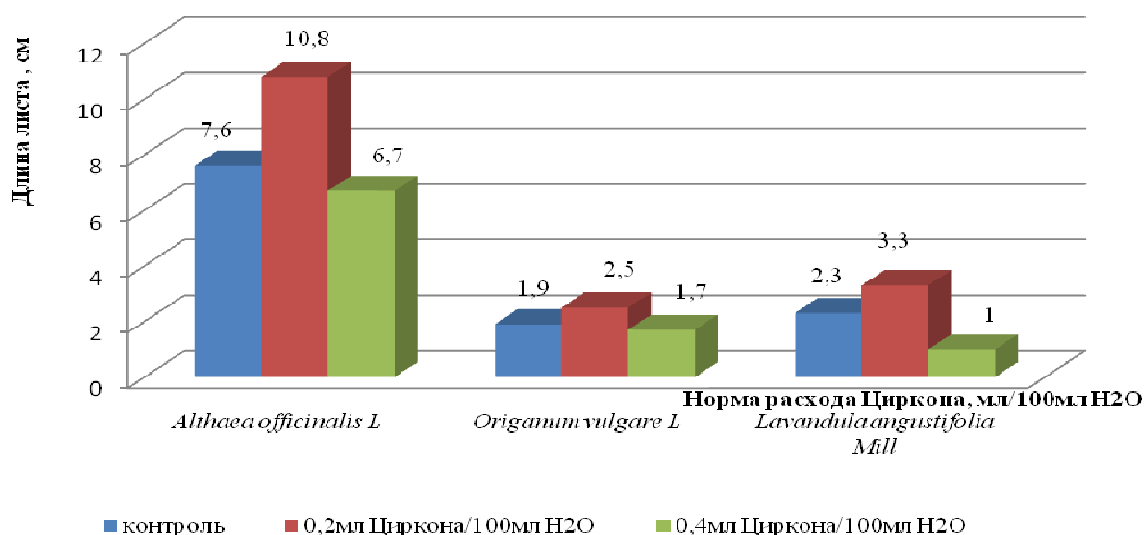


**Рисунок 2.5 – Влияние Циркона на ростовые процессы *Althaea officinalis L.***

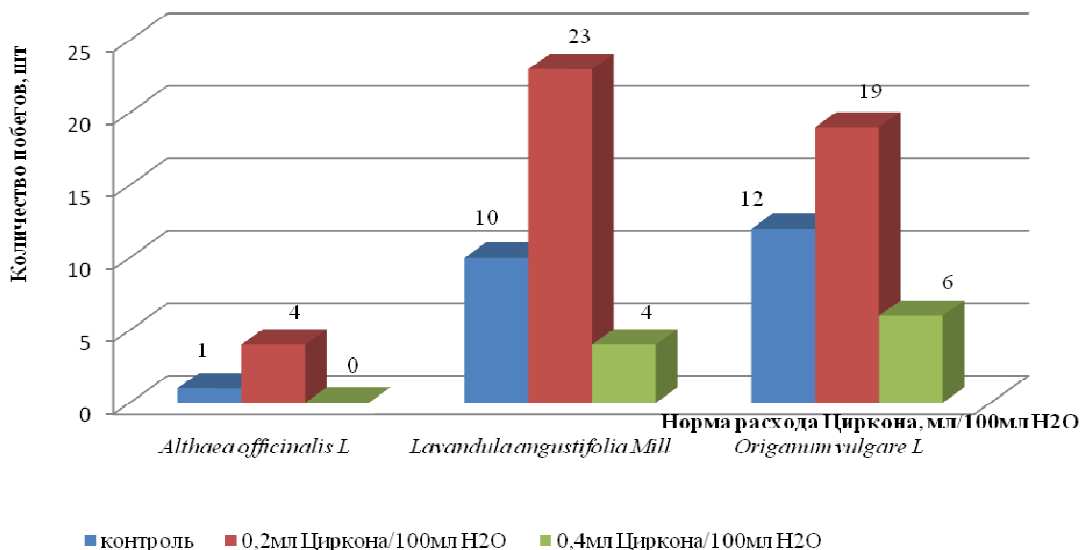
У всех без исключения видов растений отмечено достоверное увеличение (относительно контроля) длины листа. По сравнению с контролем, длина листа у изучаемых лекарственных растений 1-го года вегетации в наибольшей степени преобладает при норме расхода Циркона 0,2 мл препарата на 100 мл H<sub>2</sub>O. Самое низкое значение по этому признаку было в опыте с нормой расхода Циркона 0,4 мл препарата на 100 мл H<sub>2</sub>O. Так, у *Althaea officinalis L.* второй опытный вариант на 42 % превышал

контроль и на 61% – третий опытный вариант. У *Origanum vulgare L.* длина листа во втором варианте превышала контроль на 25% и на 47% – третий опытный вариант. У *Lavandula angustifolia Mill.* второй опытный вариант превышал контроль на 43 % (рисунок 2.6).

Как показали наши исследования, обработка вегетирующих растений регулятором роста Циркон способствовала увеличению побегообразования. Различия наблюдались в наибольшей степени во 2-ом варианте опыта, в наименьшей – в третьем. Большие различия с контролем по количеству побегов установлены только у двух видов лекарственных растений – душицы обыкновенной и в наибольшей степени – лаванды узколистной (рисунок 2.7).



**Рисунок 2.6 – Влияние Циркона на длину листа лекарственных растений**

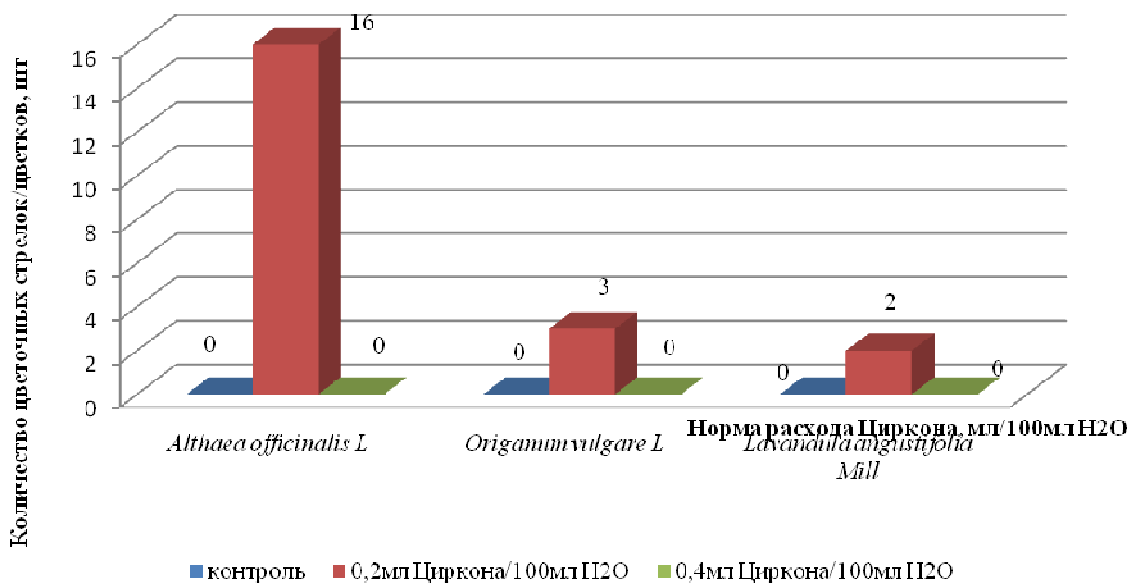


**Рисунок 2.7 - Влияние Циркона на формирование побегов у лекарственных растений**

Число побегов у опытных вариантов *Althaea officinalis L.* варьировало незначительно относительно контроля (рисунок 2.7).

Применение регулятора роста оказывает существенное влияние на начало цветения у лекарственных растений 1-го года вегетации. На первом году вегетации алтей лекарственный, лаванда узколистная, душица обыкновенная вступили в генеративный период развития при обработке этих растений препаратом в объеме 0,2 мл Циркона на 100 мл H<sub>2</sub>O. В первом и третьем вариантах опыта данная фенологическая фаза развития

растений не наблюдалась (рисунок 2.8).



**Рисунок 2.8 – Количество цветочных стрелок/цветков у лекарственных растений**

Следовательно, можно сделать вывод, что Циркон с нормами расхода 0,2 мл препарата на 100 мл H<sub>2</sub>O выступает в качестве индуктора цветения.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о положительном влиянии биорегулятора на лекарственные растения в норме расхода 0,2 мл препарата на 100 мл H<sub>2</sub>O. В конечном итоге, регулятор роста Циркон в данной норме расхода может способствовать повышению биопродуктивности лекарственных культур. Таким образом, гипотеза подтвердилась.

**Значимость полученных результатов.** Данные лекарственные растения широко культивируются в других странах. Некоторые лекарственные растения по климатическим факторам не подходят для выращивания в нашей стране. Применение стимулятора повышает устойчивость лекарственных растений к неблагоприятным факторам среды, за счет своей физиологической активности. Это в свою очередь, способствует получению большей урожайности лекарственного сырья.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам работы можно сделать следующие выводы:

1. Для обработки семян и вегетирующих растений был подобран регулятор роста биологической природы – Циркон. Установлена норма расхода препарата, оказывающая положительный эффект на растения.

В результате проведенных нами исследований установлено стимулирующее и отрицательное действие биорегулятора Циркон на появление всходов, рост, развитие лаванды узколистной, душицы обыкновенной, алтея лекарственного. Наблюдения показали, что использование биорегулятора в различных нормах расхода сильно отличалось по воздействию на лекарственные растения.

Проведенная оценка влияния различных норм расхода Циркона на энергию прорастания и всхожесть семян лаванды узколистной *Lavandula angustifolia* Mill., алтея лекарственного *Althaea officinalis* L., душицы обыкновенной *Origanum vulgare* L. показали, что наибольший эффект достигается при норме расхода Циркона 0,2 мл препарата на 100 мл H<sub>2</sub>O. В вариантах с данной нормой расхода регулятора роста энергия прорастания семян превышала контроль на 9–10%, всхожесть возрастала до 94–98%, что на 25–38% выше, чем в контроле.

Применение биорегулятора роста в норме расхода препарата 0,2 мл Циркона/100 мл H<sub>2</sub>O на 2–10 дней ускоряло появление всходов, усиливало ростовые процессы лекарственных растений.

Среднеарифметическая высота растений составила в 1-ом опытном варианте для душицы – 24 см, для лаванды – 20 см, для алтея – 80 см. Во втором опытном варианте среднеарифметическая высота растений составила для лаванды – 60 см, для душицы – 33 см, для алтея – 91 см. Среднеарифметическая высота растений в 3-ем опыте составила для лаванды – 8 см, для душицы – 14 см, для алтея – 51 см.

Среднее количество побегов у лекарственных растений в контроле составило 1–11 шт, во 2-ом варианте – 4–23 шт; в 3-ем – 0–5 шт. Средняя длина листа составила для контроля 1–7 см, 2-го варианта – 2–11 см, 3-го – 1–6 см.

2. Таким образом, в ходе исследований было установлено, что наиболее благоприятно влияет на морфологические показатели норма расхода препарата 0,2 мл Циркона на 100 мл H<sub>2</sub>O, т.к. увеличивались средние показатели растений. Препарат в такой норме расхода увеличивал высоту растений в среднем на 40 %.

Надо отметить, что обработка способствовала цветению лаванды узколистной *Lavandula angustifolia* Mill., алтея лекарственного *Althaea officinalis* L., душицы обыкновенной *Origanum vulgare* L. в первый год вегетации. Обработка этих лекарственных культур Цирконом с нормой расхода 0,4 мл препарата на 100 мл H<sub>2</sub>O и контрольным вариантом не способствовала цветению.

Негативное влияние на лекарственные растения оказала норма расхода препарата 0,4 мл Циркона на 100 мл H<sub>2</sub>O. Проведенные учеты и наблюдения показали, что обработка семян лекарственных растений регулятором роста в третьем варианте не только не способствовала получению более ранних и дружных всходов, но и не оказала положительного влияния на ростовые процессы лекарственных растений.

3. Учеты динамики роста лекарственных растений показали явное преимущество использования Циркона в норме расхода 0,2 мл препарата на 100 мл H<sub>2</sub>O. На основании сравнения различий в показателях лекарственных растений, при использовании различных норм расхода препарата, можно сделать заключение о преимуществе использования Циркона, в данной норме расхода препарата, относительно традиционного способа выращивания растений.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вакулин, К.Н. Мобилизация биологически адаптивного потенциала некоторых лекарственных культур при комплексном применении регуляторов роста и пестицидов: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.13 / К.Н. Вакулин; Рос. гос. ун-т – МСХА им. К.А. Тимирязева. – М., 2008. – 27с.
2. Вакулин, К.Н. Росторегулятор Циркон на копеечнике альпийском // Защита и карантин растений, 2006; №11. – С. 28.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. – М., 1985.– 352 с.
4. Душица обыкновенная // Лекарственные растения [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: [http://medgreen.ru/?page\\_id=42](http://medgreen.ru/?page_id=42).
5. Завадская, Л.В. Выгонка растений. – М.: изд. Дом МСП, 2006. – 160 с.
6. Зайцев, Г.Н. Фенология травянистых многолетников. – М. .: Наука, 1978. – С.11–16.– 149 с.
7. Лаванда лекарственная (*Lavandula officinalis* L.) // Пряности. Специи. Приправы [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: <http://kuking.net/8.htm>.
8. Лавренов, В.К. Полная энциклопедия лекарственных растений. – СПб.: «Издательский Дом «Нева», М.: «Олма– пресс», в 2 т.– 1999. – 350 с.
9. Мазнев, Н.И. Энциклопедия лекарственных растений. – 3-е изд., испр. и доп.– М.: Мартин, 2004. – С. 59– 60.
10. Мальцева, М.В. Особенности прорастания семян лекарственных культур // Изучение и использование лекарственных растительных ресурсов СССР. – Л.: Медицина. – 1964. – 352с.
11. Методика испытаний регуляторов роста и развития растений в открытом и защищенном грунте: научное издание. // Сост. В. Казакова, Н. Агафонов, Н. Карсункина и др. – М.: Изд-во МСХА, 1990. – С. 56.
12. Новикова, А.В. Видовое разнообразие лекарственных растений урбанизированных экосистем. / А.В. Новикова // Сахаровские чтения 2006 года: эколог. проблемы XXI века: материалы 6-ой междунар. науч. конф., Минск, 18-19 мая 2006г.: в 2 ч. / МГЭУ им. А.Д. Сахарова. – Минск, 2006.– Ч.1. – С.331– 332.
13. Пушкина, Г.П. Многофункциональность действия Циркона на лекарственных культурах [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://www.nest-m.ru/document.php>.
14. Рабинович, А.М. Лекарственные растения на приусадебном участке: возделывание и применение в медицине и ветеринарии.– М.: Издательский дом МСП, 1998.– 336 с.
15. Циркон // Стимуляторы [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://www.greenmarkt.ru/cirkon.html>.



**3-ий опытный вариант:  
избыток препарата**

**контроль**

**2-ой вариант:  
норма препарата**

**Влияние Циркона на рост Душицы обыкновенной первого года вегетации**



**3-ий опытный вариант:  
избыток препарата**

**контроль**

**2-ой вариант:  
норма препарата**

**Влияние Циркона на рост Лаванды узколистной первого года вегетации**



**3-ий опытный вариант:  
избыток препарата**

**контроль**

**2-ой вариант:  
норма препарата**

**Влияние Циркона на рост Алтея лекарственного первого года вегетации**



*Althaea officinalis*



*Origanum vulgare*



*Lavandula angustifolia*

**Влияние Циркона на рост лекарственных растений первого года вегетации (3-ий опытный вариант)**





*Althaea officinalis.*

*Origanum vulgare*

*Lavandula angustifolia*

**Влияние Циркона на рост лекарственных растений первого года вегетации  
(контроль)**



*Lavandula angustifolia.*

*Althaea officinalis*

*Origanum vulgare*

**Влияние Циркона на лекарственные растения первого года вегетации (2-ой вариант)**