

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и  
ароматических растений»**



**На правах рукописи**

**Тропина Нина Сергеевна**

**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И  
МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ЛЕКАРСТВЕННЫХ КУЛЬТУРАХ В  
УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ**

**Специальность: 4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство  
и лекарственные культуры**

**ДИССЕРТАЦИЯ**  
**на соискание ученой степени кандидата**  
**сельскохозяйственных наук**

**Научный руководитель:**

Доктор сельскохозяйственных наук,  
академик РАН

**Сидельников Николай Иванович**

Краснодар 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ. БИОРЕГУЛЯТОРЫ.....	11
1.1 Развитие отрасли лекарственного растениеводства в России и его важность для производства фитопрепаратов.....	11
1.2 Ботанические, биологические особенности и целебные свойства лекарственных растений.....	14
1.2.1 Мята перечная ( <i>Mentha piperita</i> L.).....	14
1.2.2 Шалфей лекарственный ( <i>Salvia officinalis</i> L.).....	19
1.2.3 Змееголовник молдавский ( <i>Dracosephalum moldavica</i> L.).....	23
1.2.4 Ромашка аптечная ( <i>Chamomilla recutita</i> L.).....	26
1.3 Значение биорегуляторов ростостимулирующего и ингибирующего действия в жизнедеятельности растительного организма.....	29
1.3.1 Использование ростостимуляторов для культивирования лекарственных растений.....	29
1.3.2 Особенности использования регуляторов роста ретардантного действия.....	31
2 МЕСТО, УСЛОВИЯ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	35
2.1 Почвенные и агрометеорологические условия в годы проведения исследований.....	35
2.2 Объекты исследования.....	38
2.3 Методика проведения исследований.....	41
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	46
3.1 Экзогенная регуляция биопродуктивности лекарственных растений... 3.1.1 Воздействие природного ретарданта Харди на урожайность и массовую долю масла эфирного в сырье мяты перечной двух сортов.....	46

3.1.2	Динамика накопления эфирного масла и урожайности при внесении Харди на змееголовнике молдавском.....	56
3.1.3	Формирование урожайности и повышение содержания масла эфирного в зависимости от норм внесения природного ретарданта на шалфее лекарственном.....	59
3.1.4	Определение сроков уборки соцветий и урожайность ромашки аптечной при некорневой подкормке Харди.....	64
3.2	Влияние природного ретарданта Харди на качественные показатели масла эфирного мяты, ромашки и сырья змееголовника .....	66
3.3	Воздействие ростостимуляторов на семенную продуктивность ромашки и шалфея.....	72
3.4	Эффективность бинарного применения микроудобрения Силиплант с природным ретардантом Харди на биопродуктивность лекарственных растений.....	79
4	ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗРАБОТАННЫХ ПРИЕМОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫСОКОЙ УРОЖАЙНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КУЛЬТУР С МАКСИМАЛЬНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ МАСЛА ЭФИРНОГО	86
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	89
	ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	91
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	92
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	119

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Лекарственные растения эффективно применяются как в научной, так и в народной медицине для предотвращения и лечения множества заболеваний [24, 129, 193, 217].

В России выращивают на значительных территориях десятки видов лекарственных культур. Среди них выделяются эфирномасличные растения, сырье которых используется на мировой арене для производства масел эфирных, применяемых в различных промышленных секторах. Существенным потребителем масел эфирных и их компонентов является фармацевтическая промышленность, где выпускают разнообразные лечебные препараты [45, 136, 207, 208].

Масло эфирное в ветеринарной медицине используются для дезинфекции, а отходы их производства находят применение в промышленном животноводстве и рыбоводстве в качестве добавок в корма [128, 170].

Ароматерапия представляет собой многообещающее направление использования растительных компонентов и масел эфирных, охватывающее не только релаксационные практики, но и меры предосторожности и лечение инфекционных паталогий [26, 29, 170, 236].

Удовлетворить потребность в лекарственном сырье Российское производство масел эфирных за счет внутреннего продукта невозможно, так как выращивание этих культур лимитировано. Ежегодно из-за рубежа на сумму около 12,4 млн долларов закупается от 300 до 470 тонн масел эфирных [195].

Вышеизложенное подчеркивает важность возрождения лекарственного растениеводства в нашей стране, особенно его отрасли эфирномасличного направления. Это позволит создать отечественные ресурсы и сократить зависимость от импорта в производстве масел эфирных.

Ключевым регионом для выращивания лекарственных растений эфирномасличного направления является Краснодарский край. Здесь успешно культивируются такие растения, как мята (*Mentha piperita* L.), змееголовник

(*Dracocephalum moldavica* L.), шалфей (*Salvia officinalis* L.) и ромашка (*Chamomilla recutita* L.). Эти растения служат сырьем для многих лекарственных средств, таких как Корвалол и Валокордин (мята), Элекасол и Сальваром (шалфей), Ромазулан и Ротокан (ромашка), а также Люкатыл и Розматин (змееголовник) [25, 32, 82, 101, 166, 214].

Для удовлетворения потребности в отечественном эфирномасличном сырье необходимо увеличивать промышленные плантации и усовершенствовать методы выращивания, основанные на использовании ростостимуляторов, которые влияют на онтогенез и биопродуктивность растений. Внекорневое внесение росторегуляторов повышает урожайность эфирного сырья и массовую долю высококачественного масла эфирного [92, 199].

С учетом вышеизложенного – разработка современных элементов технологии возделывания в условиях центральной зоны Западного Предкавказья мяты перечной, шалфея лекарственного, змееголовника молдавского и ромашки аптечной для получения стабильно высоких урожаев качественного лекарственного сырья эфирномасличного направления является **своевременным и актуальным**.

**Степень разработанности темы.** Эфирным маслам уделяется большое внимание. Многочисленные исследования посвящены изучению химического состава и применению в медицине эфирномасличного сырья змееголовника и масел эфирных мяты, шалфея, и ромашки [25, 41, 75, 117, 128, 131, 210, 221, 222, 224, 230, 232, 233].

Приемы возделывания вышеназванных лекарственных культур представлены в трудах ряда ученых, в которых отражены сроки посева или посадки, сроки уборки сырья, применение удобрений [40, 63, 112, 161, 211, 213, 220]. В литературе имеются данные по селекции мяты перечной [15, 73, 113, 174, 210, 212, 216]. Незначительные литературные источники посвящены вопросам применения ростостимуляторов различного спектра использования [68, 94, 106, 108, 145, 146, 154].

Расширенные исследования по накоплению масла эфирного в растениях путем предуборочной обработки ретардантами роста химической природы (2-ХЭФК,

Хлорхолинхлорид) представлены в исследованиях ряда авторов [81, 92, 94, 198], где показано увеличение его содержания в 1,5-2,1 раза. Однако химические ретарданты роста, используемые за 8-10 календарных дней до сбора урожая, не могут применяться на леккультурах. По воздействию природного ретарданта Харди на содержание масла эфирного имеются лишь единичные исследования, проведенные на змееголовнике, где показано повышение синтеза масла эфирного [97].

**Цель исследования** – оптимизация элементов технологии возделывания лекарственных растений мяты, змееголовника, шалфея и ромашки, с использованием экзогенного регулирования процессов роста и развития растений, повышающих урожайность сырья с высоким содержанием масла эфирного и ключевых биологически активных компонентов.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

- выявить эффективные концентрации Харди для увеличения содержания масла эфирного в сырье мяты, шалфея, змееголовника и ромашки;
- установить сроки уборки лекарственного сырья и изучить процесс накопления масла эфирного в зависимости от применения природного ретарданта;
- определить компонентный состав масла эфирного мяты перечной, ромашки аптечной, сырья змееголовника молдавского и выявить влияние природного ретарданта на эти показатели;
- изучить воздействие ростостимуляторов на продуктивность семян шалфея и ромашки;
- установить влияние системного внесения Силипланта с Харди на урожайность лекарственного сырья и сбор масла эфирного;

**Научная новизна.** Впервые в условиях центральной зоны Западного Предкавказья установлено повышение накопления масла эфирного под воздействием природного ретарданта Харди в сырье мяты, ромашки, шалфея и змееголовника. Определены оптимальные сроки уборки сырья с максимальным содержанием масла. Выявлено влияние Харди на качественные показатели масла эфирного мяты, ромашки и сырья змееголовника.

Подобраны основные элементы экзогенной подкормки культур, обеспечивающие повышение урожайности сырья, семян и сбора масла эфирного.

Получены авторские свидетельства и патенты на сорта: ромашки аптечной Настенька, шалфея лекарственного Фиолетовый Аромат, змееголовника молдавского Мажор (Приложение 1-6).

**Теоретическая значимость.** Получение новых знаний по влиянию некорневых подкормок в предуборочный период на биопродуктивность лекарственных культур и особенности накопления масла эфирного в их сырье.

**Практическая значимость.** Доказана перспективность применения экзогенного регулирования процессов роста и развития растений, повышающих урожайность семян и сырья с высоким содержанием масла эфирного и его ключевых биологически активных компонентов.

**Методология и методы исследований.** Методология отражает цель, определенную в данной диссертации. Для выполнения поставленных задач проводились экспериментальные исследования, в рамках которых ставились полевые опыты, фиксировались данные о росте растений, их урожайности и содержании масла эфирного в сырье. Компонентный состав масла эфирного мяты, ромашки и сырья змееголовника анализировался с использованием газожидкостной и высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Полевые исследования выполнялись в соответствии с методиками, изложенным в разделе 2.3 главы 2 диссертации «Методика проведения исследований». Принятые или специально разработанные (ФГБНУ ВИЛАР) методики вегетационных и полевых испытаний для лекарственных культур позволяют достаточно точно оценивать результаты. Достоверность полученных данных обеспечивает обработка их методом дисперсионного анализа с использованием MS Excel.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Исследование воздействия на урожайность сырья с повышенным содержанием масла эфирного и на семенную продуктивность мяты, змееголовника, шалфея, ромашки природного ретарданта Харди.

2. Динамика накопления биологически активных компонентов масла эфирного мяты, ромашки, сырья змееголовника при использовании природного ретарданта.

3. Анализ элементов росторегулирующей технологии выращивания изучаемых культур с целью повышения урожайности и увеличения сбора масла эфирного.

4. Экономическая эффективность применения оптимизированных элементов технологии возделывания, повышающая урожайность лекарственных культур и улучшающая качество сырья.

**Степень достоверности.** Собранный обширный экспериментальный материал, основанный на проведении достаточного количества полевых опытов, наблюдений и химических исследований с использованием современных общепринятых методик, подвергнут статистической обработке данных, подтверждающей достоверность результатов диссертационной работы.

Имеются два акта внедрения усовершенствованных элементов технологии выращивания мяты перечной, шалфея лекарственного и змееголовника молдавского в Белгородской области, предусматривающей использование экзогенного регулирования роста и развития растений микроудобрением Силиплант с природным ретардантом Харди, с экономическим эффектом от 55,6 до 63,4 тыс. руб./га (Приложение 7, 8).

**Апробация результатов.** Основные положения и результаты диссертации были представлены на следующих научных мероприятиях: «Агроэкологические основы применения удобрений в современной земледелии», Москва, 2014 г.; «Современные проблемы гербологии и оздоровления почв», Москва, 2016 г.; «Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и

регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур», Анапа, 2016 г.; «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования», Пушкино, 2017 г. и Сочи, 2018 г.; «Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов» Краснодар, 2017 г.; «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования», Сочи, 2018 г.; «Ароматические и лекарственные растения: интродукция, селекция, агротехника, биологически активные вещества, влияние на человека», Ялта, 2018 г..

**Публикации.** Согласно материалам диссертации размещено 16 научных трудов: в том числе 4 в журналах рекомендованных ВАК и одна монография.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация представлена на 138 страницах и включает введение, основную часть с 24 таблицами и 25 рисунками, заключение, практические рекомендации и список литературы из 239 источников в том числе 23 на иностранных языках и 21 приложение.

Данное диссертационное исследование проведено в рамках научно-исследовательских планов ФГБНУ ВИЛАР, направленных на научное сопровождение развития агропромышленного сектора РФ, и носит название «Исследование эндогенных и экзогенных механизмов биорегуляции для оптимального раскрытия и использования адаптационного потенциала биообъектов», «Разработка экологически приемлемых технологий защиты лекарственных культур на основе препаратов нового поколения от вредных организмов», «Разработка современных экологически безопасных систем защиты лекарственных растений на основе использования индукторов устойчивости, иммуномодуляторов, регуляторов роста, микроудобрений, биопрепаратов и пестицидов».

**Личное участие автора.** Исследование было проведено в ФГБНУ ВИЛАР на территории Северо-Кавказского филиала лично автором и при участии его работников в период с 2014 по 2022 годы. Автор совместно с научным руководителем выбрал тему диссертации, поставил цели и задачи, провел исследования, а также проанализировал и обобщил результаты разработки элементов технологии выращивания лекарственных культур. Проведен расчет

экономического анализа разработанных элементов технологии. Результаты исследований представлены в отчетах НИР и отражены в публикациях различных изданий.

**Благодарности.** Автор признателен научному руководителю, доктору с.-х. наук, академику и директору ФГБНУ ВИЛАР Н.И. Сидельникову за неоценимую помощь, внимание и поддержку в период работы над диссертацией. Отдельную признательность сотрудникам ВИЛАР – кандидату биол. наук Г.П. Пушкиной, кандидату биол. наук Л.М. Бушковой, доктору биол. наук А.И. Морозову, кандидату биол. наук Ф.М. Хазиевой, доктору фарм. наук П.Г. Мизиной, кандидату с.-х. наук О.А. Быковой, а также за оказанную помощь и поддержку всему коллективу филиала.

# 1 ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ, БИОРЕГУЛЯТОРЫ

## 1.1 Развитие отрасли лекарственного растениеводства в России и его важность для производства фитопрепаратов

Несмотря на значительные успехи в разработке ценных синтетических лекарств, растения продолжают широко использоваться как в научной, так и в народной медицине для профилактики и лечения различных болезней, включая сердечно-сосудистые заболевания, болезни печени и желудочно-кишечного тракта. В нашей стране на обширных территориях культивируются более 40 видов лекарственных растений. В отдельную группу входят эфирномасличные, сырье которых служит для получения масел эфирных.

Пономарева Е.И. с коллегами [135] распределили масла эфирные по их использованию в фитотерапии: антисептики (12%), спазмолитики (5%), противомикробные (12%), успокоительные (5%), противовоспалительные (25%).

Сегодня в мировой медицине становится все более популярным новое применение эфирных масел – ароматерапия. Это направление обещает быть полезным для релакса, лечения дыхательной и нервной систем, профилактики и терапии вирусных инфекций, а также служит эффективными радиопротекторами и антиоксидантами [121, 167, 170, 236].

Фитонцидные свойства масел эфирных позволяют использовать эфирномасличные растения в фитодизайне для очищения воздуха от болезнетворных организмов [21, 39, 48].

В Государственный Реестр лекарственных средств РФ включено 326 видов лекарственного растительного сырья, из них на долю эфирномасличного приходится около 19 % [66, 151]. К группе лекарственных растений эфирномасличного направления относятся: мята, Melissa, шалфей, анис, змееголовник, ромашка, кориандр, тмин, фенхель, базилик, герань и другие.

Масла эфирные имеют высокую востребованность на мировом торговом рынке, однако их ограниченное содержание в растительном сырье и сложные технологические процессы выделения обуславливают высокую цену, которая варьируется от 450 до 500 \$ за кг. В мире торгуют более чем двумястами видами масел эфирных, и объем их продаж может составлять от нескольких килограммов до десятков тысяч тонн [194].

Значительный опыт в возделывании и переработке растений эфирномасличного направления насчитывает столетия. В России эфирномасличная отрасль сформировалась к началу XIX века, когда в губерниях Воронежской, Курской и Херсонской выращивали анис, тмин, мяту, шалфей и укроп. В конце 19 века начали строиться заводы для производства масел эфирных, и к началу 20 столетия уже функционировало свыше 10 заводов, выпускавших масла. К 1914 году площадь посевов эфирномасличных и пряноароматических растений достигала девяти тысяч гектар, производство сырья составляло более пяти тысяч тонн. Выпуск масел к этому времени стал доходить до 118 тонн [133, 194].

После 1920-го года начало формироваться эфирномасличное производство, и к 1930-му была создана сеть зональных экспериментальных станций и специализированных хозяйств в разных почвенных и климатических зонах. Общая площадь посадок этих культур, которые включали 15 различных видов растений, достигала почти 150 тысяч гектар. К 1940 году в стране сформировалась отрасль, производящая более 646 тонн натуральных масел эфирных [130].

Масла эфирные сейчас находят широкое применение в косметической промышленности, пищевой сфере, лакокрасочной индустрии, производстве спиртных напитков, химической и других отраслях. Растительное сырье и масла применяются и в народной, и в официальной медицине для создания различных лечебных средств. Отходы после производства масел эфирных используются в качестве добавок в корм для животных и рыб [24, 128, 136, 171, 193, 217].

70-80 годы XX века – период расцвета лекарственной эфирномасличной отрасли. В это время эфирномасличные культуры в основном культивировались на южных территориях Советского Союза, таких как Кубань, Крым, Молдавия и

Украина. Ежегодный объем производства масел достигал 1150 тонн. Основной эфирномасличной культурой в этот период являлся кориандр, под посевами которого было занято порядка 167 тыс. га, ежегодно вырабатывалось около 700-900 т масла эфирного, что составляло 90 % мировой выработки. Производство масла эфирного из лаванды достигало 182 тонн за год, занимая второе место по объему. Ежегодно также производилось до 74 тонн масла из мяты, приблизительно 40 тонн масла эфирного из шалфея мускатного (75 % мирового производства) и до 5 тонн масла из розы (около 60 % производства в мире). В 1985 году было экспортировано 51 тонна масел эфирных и 230 тонн душистых веществ. СССР занимал первое место в мире к середине 80-х годов по объему кориандрового, шалфейного и розового масел [127, 195].

К концу 1980-х–началу 1990-х годов в сфере эфирномасличного производства начали усиливаться отрицательные тенденции. Позднее распад СССР и утрата производственных площадей по эфирномасличным культурам в Украине и Молдавии вызвали резкое сокращение производства масел эфирных и фактическую ликвидацию этой отрасли. В результате Россия начала закупать масла из различных стран. В период с 2004 по 2014 годы ежегодный импорт составлял около 230 тонн масел эфирных, тратя около 12 миллионов \$ [170, 194].

Прошедшее в ноябре 2016 году в Министерстве сельского хозяйства совещание по вопросам развития производства лекарственных трав в России показало, что площади посевов культивируемых лекарственных эфирномасличных культур в настоящее время составляет 122,9 тыс. га. Основное производство лекарственных растений эфирномасличного направления сосредоточено в регионах Южного и Северо-Кавказского федеральных округов.

Определить текущие потребности нашей страны в эфирномасличном сырье затруднительно, так как отсутствуют статистически подтвержденные данные и чёткое описание механизма формирования рынка данного сырья. Специалисты оценивают необходимый объем масел эфирных в пределах от 4000 до 6000 тонн. Однако спрос ежегодно повышается, что связано с расширением его использования в различных промышленных сферах. [194].

В последние годы увеличиваются площади под культурами эфирномасличного направления. По данным Росстата РФ в 2021 году они составляли 78 тысяч гектар, в 2022 – 90 тысяч гектар в сельхозпредприятиях, фермерских и индивидуальных хозяйствах [188]. По отношению к общим площадям, занятыми сельхозкультурами, это составляет всего 1,2 %, что не позволяет обеспечить в полной мере эфирномасличную промышленность отечественным сырьем. В связи с этим за рубежом закупаются такие масла как – мятное, розовое, шалфейное, ромашковое, тмина, тимьяна.

На территориях страны находится множество пахотных земель в различных климатических и почвенных зонах, подходящих для успешного возделывания культур, которые используются для получения масел эфирных и ароматических смесей. Поэтому на сегодня актуален вопрос об улучшении эффективности эфирномасличного растениеводства, что подразумевает не только увеличение площадей, но и разработку современных технологий, направленных на повышение урожайности сырья и содержания масел эфирных в нем.

## **1.2 Ботанические, биологические особенности и целебные свойства лекарственных растений**

Данный раздел включает в себя информацию, связанную с химическим составом, медицинским значением, ботаническими и биологическими особенностями растений из семейства Астровых – ромашка аптечная и из семейства Яснотковых: змееголовник молдавский, шалфей лекарственный и мята перечная.

### **1.2.1 Мята перечная (*Mentha piperita* L.)**

**Ботаническое описание.** Многолетнее корневищное травянистое растение семейства Яснотковых (*Labiatae*). Наиболее широко представлена на зарубежном и отечественном фармацевтическом рынке, как источник лекарственного эфирномасличного и растительного сырья.



Рисунок 1 – *Mentha piperita* L. – фаза массового цветения

Мята перечная является естественным гибридом дикорастущих европейских видов мяты водяной (*Mentha aquatica* L.) и мяты колосковой (*Mentha spicata* L.). Вследствие этого, диплоидный набор хромосом сильно варьирует от 36 до 144. В природных местообитаниях мята перечная не встречается, так как является гибридным видом. Культуру выращивают в качестве эфирномасличного растения, поэтому она широко культивируется в различных странах, включая Россию, для фармацевтического использования и получения масла эфирного [6, 106, 230].

**Химический состав и медицинская значимость.** Выявлено, что масло эфирное содержится в листьях мяты перечной в количестве 2,2-3,5 %, 4-6 % – в соцветиях с цветках, 0,3 % – в стеблях [6,15, 28, 213].

В листьях мяты химический состав представлен органическими кислотами, дубильными веществами, флавоноидами, каротиноидами, бетаином, а также урсоловой и олеаноловой кислотами, микроэлементами (медь, марганец, железо, селен) [4, 91, 168, 169, 231].

В фазу начала бутонизации в листьях наблюдается максимальное содержание масла эфирного [76,209,212].

Эфирное масло мяты включает в себя: ментол, ментон,  $\alpha$ -пинен, лимонен, цинеол, дипентен, пулегон,  $\beta$ -фелландрен и подобные терпеноиды; рутозид, аскорбиновая кислота [52, 208, 230]. Основной компонент масла – циклический

спирт ментол, содержание которого варьируется в пределах от 60 до 85 %, в зависимости от сортов и условий выращивания мяты перечной. Также значительное количество составляют ментоны, изоментоны, пулегоны и изоментил ацетаты [105, 106, 124, 211]. На протяжении онтогенеза мяты состав масла эфирного изменяется: на ранних стадиях преобладает ментон, но затем его доля уменьшается, а процент ментола увеличивается и достигает максимума в период цветения [90, 198].

Перечная мята характеризуется разнообразными фармакологическими свойствами и применяется в виде галеновых препаратов, отваров и настоек на спирту. Галеновые препараты обладают успокаивающими, спазмолитическими, болеутоляющими, антисептическими свойствами, а также оказывают коронарорасширяющее действие. Обеспечивая местный раздражающий эффект и стимулируя влияние на периферические нейрорецепторы кожи и слизистых оболочек, мята усиливает перистальтику кишечника и капиллярное кровообращение. Благодаря горечам, содержащимся в культуре, усиливается секреция пищеварительных желез, улучшается аппетит и стимулируется желчеотделение. Эти компоненты оказывают спазмолитическое воздействие, снижая тонус моче- и желчевыводящих путей, гладкой мускулатуры кишечника [15, 49, 90, 238].

Предварительными исследованиями была показана антиоксидантная активность масла мяты [230].

Бактерицидными свойствами, распространяющимися на все виды патогенных бактерий желудочно-кишечного тракта, обладает спиртовая настойка мяты [57, 233]. Настои из листьев мяты используются для облегчения боли при невралгиях, зубных болях, воспалительных заболеваниях верхних дыхательных путей и стоматитах [166].

Лист мяты входит в состав многочисленных лекарственных сборов: аппетитного, желудочного, потогонного, желчегонного, успокаивающего, в сбор по прописи М.Н. Здренко и антиастматической микстуры по прописи И.П. Траскова [49, 66, 101].

Мята может использоваться в качестве фитопрепарата или в пищевых ингредиентах для контроля и лечения сердечно-сосудистых заболеваний [233].

Масло мяты обладая спазмолитическим свойством, уменьшает воспаление и снижает жар, улучшает работу сердечно-сосудистой системы, регулирует функции пищеварительной системы, помогает при головных болях, улучшая кровообращение мозга, а также при головокружениях и тошноте [34]. Оно известно своим широким спектром антимикробного действия против различных микроорганизмов, особенно к стафилококкам [150].

Ментол, извлечённый из мятного масла, применяется как анальгезирующее (отвлекающее) средство при невралгиях, мигрени и воспалении верхних дыхательных путей (таких как фарингит, ларингит, трахеит и другие). Он входит в состав препаратов Валидол и Корвалол (или Валосердин), которые обладают успокаивающим действием на центральную нервную систему при стенокардии и неврозах. Для лечения воспалительных заболеваний верхних дыхательных путей используются таблетки Пектусин и аэрозоль Каметон. В качестве местного обезболивающего средства применяется раствор Меновазина [101, 150, 151].

Листья мяты активно используются в косметических и парфюмерных изделиях [26, 160]. Они также получили широкое распространение как пряность в различных сферах пищевой промышленности и домашнего хозяйства. Часто используют для украшения блюд, в качестве пищевого красителя [62, 111].

В последние годы, проведенными исследованиями было установлено заметное воздействие на широкий спектр бактерий, грибов и дрожжей экстрактов мяты и его масла, что дает возможность их применения для продления срока годности пищевых ингредиентов и продуктов питания, улучшая их качество и пищевую ценность [234, 238].

Кормовые добавки с мятой перечной применяются в сфере животноводства и птицеводства [58, 62, 225].

Летучие фитонциды, которые присутствуют в мяте перечной, способствуют улучшению воздушной среды, снижают на 70-80 % общее число микроорганизмов в воздухе [21, 59, 196].

**Биологические особенности.** Мята перечная – влаголюбивое и требовательное к плодородию почвы растение. Лучшие почвы для ее выращивания – черноземы и окультуренные торфяники. Оптимальная для развития растений среднесуточная температура летних месяцев 13-22 °С. При повышенной температуре на фоне почвенной и воздушной засухи происходит задержка развития растений, наблюдается низкая урожайность, образуется мало корневищ и растения плохо перезимовывают. Мята требовательна к солнечному освещению. При недостаточном освещении наблюдается резкое снижение урожая, уменьшение выхода масла эфирного и ухудшение его качества. По регламентам Государственной Фармакопеи листья мяты перечной должны содержать не менее 1,0 % масла эфирного [31, 90].

Экологические и погодные условия значительно влияют на процесс накопления масла в мяте. В более северных регионах России и в районах с холодным летом содержание масла снижается, а в более теплых – увеличивается. Растения мяты относятся к растениям длинного дня и характеризуются относительно коротким промежутком от посадки корневищами до начала массового цветения, который составляет 79-85 дней. В фазе цветения темпы прироста надземной массы снижаются. Мятую можно стимулировать к повторной интенсивной вегетации, однако активные процессы роста начинаются, если срезать надземную массу в период бутонизации- массового цветения.

В связи с гибридным происхождением данной культуры, её цветки стерильны и практически не происходит завязывание семян. Поэтому размножается она вегетативно – отрезками корневищ (не менее 15 см), основная их масса формируется после фазы бутонизации. У корневищ мяты отсутствует период глубокого зимнего покоя, в связи с этим при неблагоприятных погодных условиях (сильные морозы, незначительный снежный покров, частые оттепели, сменяющиеся похолоданиями) наблюдается их гибель [213].

### 1.2.2 Шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.)

**Ботаническое описание.** Многолетний полукустарник из семейства Яснотковых (*Labiatae*) является перекрёстноопыляющимся растением. Цветёт и плодоносит со второго года жизни. Бутионизация начинается в начале мая, цветение – в мае-июне. Плоды созревают через месяц после начала цветения: сначала в нижнем ярусе соцветия, а затем постепенно этот процесс поднимается в верхний ярус [6].



Рисунок 2 - *Salvia officinalis* L.

Местом происхождения шалфея признана Малая Азия, откуда он распространился в балканские и средиземноморские страны. В России в природных условиях этот вид не встречается [123, 149]. Сегодня культура выращивается на территории всей Европы, в США, Канаде, на Мадагаскаре, в Индии [220]. Основные зоны возделывания шалфея в Российской Федерации - это Северный Кавказ, Волгоградская и Саратовская области. В условиях КОМИ и Западной Сибири проходят интродукционные исследования с целью возможности выращивания данной культуры в этом регионе [8,105].

**Химический состав и его медицинская значимость.** Во всех органах растения присутствует эфирное масло (преимущественная концентрация в листьях и составляет 0,5-2,5 %), которое включает: цинеол, сальвин,  $\beta$ -борнеол, альфатуйон, бета-туйон и другие терпеновые соединения;  $\alpha$ -камфару и цедрен [223, 232]. Наибольшее количество масла содержится в листьях верхнего яруса, наименьшее - в листьях среднего и нижнего ярусов, незначительное количество в стеблях [16, 40, 74].

В листьях шалфея присутствуют алкалоиды, флавоноиды, гликозиды, дубильные компоненты, урсоловая и олеаноловая кислоты, соединения кофейной кислоты (розмариновая кислота), фенольные гликозиды, розмариновая кислота, сальвин и монометиловый эфир сальвина и витамины Р и РР (никотиновая кислота) [16, 55, 74, 159, 192, 226]. Также обнаружена зола (14,6 %); макро- и микроэлементы такие как К, Са, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn и другие [91]. В корневой системе найдены высокоактивный природный антиоксидант и дитерпеноидные хиноны, а также пентациклические тритерпеноиды (олеаноловая и урсоловая кислоты) и хиноидные дитерпеноиды [19, 157].

Плоды шалфея включают в себя от 19 до 25 % жирного масла, главным компонентом которого являются глицериды линолевой кислоты [12].

В медицине растения шалфея известны своими противовоспалительными и антимикробными качествами, что делает их широко применяемыми в области стоматологии, при заболеваниях верхних дыхательных путей [56, 123, 126, 192]. Это растение уменьшает проницаемость сосудистых стенок и капилляров, обладает кровоостанавливающими свойствами, а также противовоспалительными, антиоксидантными, стимулирующими и тонизирующими эффектами [221].

Благодаря наличию в листьях шалфея горечи, усиливается секреторная функция желудочно-кишечного тракта, проявляется легкий спазмолитический эффект, и снижается потоотделение. Существует клинический опыт использования этой культуры при гастритах и язвенных заболеваниях желудка и двенадцатиперстной кишки с пониженной секрецией и кислотностью [122, 166].

Среди ароматных эфирных масел, масло шалфея завоевало всемирное признание. Оно имеет прозрачную консистенцию светло-желтого цвета с достаточно резким особенным запахом. Масло шалфея содержит более 20 компонентов, включая сальвин, который является мощным антибиотиком, и цинеол, обладающий бактерицидным действием, что делает его эффективным в комплексном лечении болезней дыхательной системы [60, 69,226].

Эфирное масло демонстрирует антимикробные, антигрибковые, противовирусные, вяжущие и противовоспалительные свойства. Цинеол, входящий в состав масла, способствует бактерицидному действию и фитонцидным свойствам растения, убивая бактерии, грибки и вирусы, а также ограничивая рост микробов. Эфирные масла, благодаря своим анальгезирующим, противовоспалительным, седативным и антисептическим свойствам, эффективно применяются в комплексном лечении бронхолегочных заболеваний, таких как хронические бронхиты, пневмония и туберкулез [60, 221].

Португальскими учеными было установлено, что экстракты шалфея проявляли более высокую или аналогичную противовоспалительную активность по отношению к диклофенаку и салициловой кислоте [60, 239].

Итальянскими учеными выявлена эффективность масла шалфея о на клетках карцином простаты, молочной железы и шейки матки, которые показали снижение жизнеспособности раковых клеток [231].

Настои листьев шалфея применяются при воспалительных заболеваниях кожных покровов, гноящихся язвах и ранах, лёгких ожогах и обморожениях [32, 70]. Листья шалфея входят в состав грудных сборов [149].

На основе листьев шалфея лекарственного зарегистрировано два препарата: настойка на 70 %-ном спирте (*Tinctura Salviae*) и Сальвин (*Salvinum*) - природный антибиотик, применяющийся при хронических заболеваниях полости рта, катаральных и язвенно - некротических гингивитах, стоматитах, пародонтозе [56, 101].

В последние годы в ВИЛАРе проводятся исследования по разработке препарата из корней шалфея лекарственного, обладающего антимикробной активностью [19].

Масло эфирное шалфея лекарственного используется в парфюмерной и пищевой промышленности для отдушки продуктов и вин [167, 172].

**Биологические особенности.** В естественных условиях шалфей лекарственный произрастает в тёплых и достаточно сухих горных местностях, поэтому он нуждается в тёплом и сухом климате и для получения высоких урожаев требует хорошей обеспеченности почвенной влагой, но в то же время не выносит её избытка. Опыт возделывания шалфея показал, что в районах с неустойчивой и сравнительно холодной зимой он проявляет слабую зимостойкость [8]. Поэтому ряд исследователей в условиях КОМИ предлагают возделывать его как однолетнюю рассадную культуру [105].

Шалфей размножается семенами. В первый год он растёт медленно, образуя небольшое число облиственных побегов. Начиная со второго года жизни ранней весной (конец марта - начало апреля) на растении образуется до 100 и более побегов. С возрастом побеги одревесневают и сохраняются в последующие годы. При своевременном удалении (до начала сокодвижения) старых побегов образуются молодые, на которых обильно развиваются более крупные листья. Цветение шалфея начинается с побегов первого порядка, затем второго и третьего. Общее число побегов на кусте от 8 до 14 штук.

При благоприятных погодных условиях и хорошем уходе за плантациями шалфея лекарственного они могут использоваться в течение 4-5 лет [132].

Содержание масла эфирного в листе изменяется в зависимости от эколого-географических условий, его высокое содержание наблюдается в южных регионах России, а северных влажных районах оно резко снижается.

Содержание масла эфирного в листе шалфея лекарственного согласно Государственной Фармакопее России составляет не менее 0,8 %.

### 1.2.3 Змееголовник молдавский (*Dracosephalum moldavica* L.)

**Ботаническое описание.** Однолетнее травянистое растение с приятным ароматом, принадлежащее к семейству Яснотковых (*Labiatae*).

В природной среде встречается в странах Юго-Восточной Азии, таких как Китай, Монголия, Гималаи. В центральных и южных зонах России это растение активно выращивают, так как оно обладает высокой экологической пластичностью и успешно культивируется.



Рисунок 3 – *Dracosephalum moldavica* L. в фазу цветения

**Химический состав и медицинское значение.** Его масло эфирное с приятным лимонным ароматом содержится в наземных частях растения: стеблях, листьях и цветках. В составе масла содержится 39-48 % цитраля, 12-15% гераниола, около 4% геранмоацетат, линалилацетат, цитронеллаль, геранилацетат. Установлено наличие дубильных веществ на уровне 7,8-8,0 %, флавоноидов - 0,90-1,03 %, идентифицированы - хлорогеновая кислота, кверцетин, лютеолин [17, 18, 43, 153,197].

Исследования множества авторов показали, что содержание масла эфирного в сухом сырье змееголовника, выращенного в различных климатических

условиях, варьируется от 0,31 до 0,59 %. Например: Украина – 0,31 %, Кубань – 0,59 %, Центральная зона РФ – от 0,42 до 0,51 % [96, 119, 187, 211].

В зависимости от фаз вегетации растения массовая доля масла эфирного меняется: в Самарской области в фазе стеблевания количественное содержание масла составляет всего 0,05 %, а в бутонизации – 0,6 %, массовом цветении – 0,8 и при плодоношении – 0,5 % [90, 95].

Плоды змееголовника содержат от 20 до 25 % жирного масла [17].

Экспериментальные исследования показали, что в траве змееголовника обнаружены тритерпеновые (урсоловая и олеановая) и уроновые (галактуронозная и глюкуронозная) кислоты, полисахариды (глюкоза, арабиноза, ксилоза, галактоза, рамноза), флавоноиды (лютеолин, апигенин, цинарозид, кверцетин) и оксикоричные кислоты (хлорогеновая, кофейная, феруловая, коричная, цикориевая) [114, 115, 138, 237].

В составе травы змееголовника также присутствует разнообразие микроэлементов, таких как марганец, медь, цинк, молибден, селен, йод, железо и другие [118].

Змееголовник молдавский используется в медицине многих стран. Фармакологические исследования показали, что это растение обладает противовоспалительными, иммуноподдерживающими и успокаивающими свойствами. Присутствующие в его масле эфирном гераниол и цитраль обеспечивают антимикробное и антимикозное действие. Биологически активные вещества, такие как флавоноиды и терпеноиды, оказывают мочегонное, желчевыводящее и противотоксическое действие. Масло змееголовника помогает при головных болях, а также обладает бактерицидными и обезболивающими свойствами [116, 117, 138, 228].

В альтернативной медицине его применяют как средство для успокоения, обезболивания, заживления ран и снятия спазмов. Наружное применение заключается в использовании компрессов из распаренной травы для лечения ушибов, ревматизма и артритов. В монгольской и тибетской медицине надземную часть растения используют для лечения гепатита и гастрита [99].

В медицинской практике доказана возможность использования травы змееголовника как источника нервоседативных и бронхорасширяющих препаратов [90, 117].

Предварительными опытами было установлено, что экстракты травы змееголовника молдавского, благодаря входящим в их состав флавоноидам, обладают антиоксидантной, кардиозащитной и нейротропной активностями [54, 224].

В ВИЛАРе из травы змееголовника молдавского был разработан препарат - сухой экстракт травы под названием «Люкатыл» (сумма фенольных соединений 64,12 % в пересчёте на цинарозид), обладающий противовоспалительным и гастропротективным эффектами, уменьшенная площадь язвенных дефектов на 23,5 % [82, 83].

На основе травы змееголовника создан новый лечебный препарат - сухой экстракт «Розматин», в котором содержание розмариновой кислоты составляет 56.6%, сумма флавоноидов – около 27,0%. Данный препарат обладает противовоспалительной и гастропротективной активностью, которая существенно превышает аналогичное действие омепразола. Также установлено тонизирующее действие «Розматина» на сосудистую, сердечную и невральную системы [214].

Масло змееголовника широко используется в продовольственной отрасли для придания аромата безалкогольным и алкогольным напиткам, консервам и кондитерским изделиям. В парфюмерии это масло применяют для изготовления премиальных сортов мыла и туалетной воды.

Змееголовник является отличным медоносящим растением. Его лекарственные и декоративные качества способствуют широкому культивированию на Американском и Европейском континентах и Азии.

**Биологические особенности.** Размножение змееголовника осуществляют семенами. В условиях лаборатории при температуре 25 °С семена начинают прорастать на 3...5 день. Высокий процент всхожести (90-95 %) сохраняется на протяжении 36 месяцев, после пяти лет хранения он снижается до 36 %, а через шесть лет – до 18 % [72].

Семена змееголовника обладают длительным периодом покоя, поэтому весной на месте, где они осыпались, можно увидеть массовые всходы.

При посеве семян в открытый грунт ростки появляются спустя 10-12 дней. В условиях засухи они могут надолго сохранять способность к прорастанию, однако после обильных дождей наблюдается дружное и активное их прорастание, и растения проходят все стадии развития до конца вегетационного периода.

Заготовку змееголовника осуществляют в период массового цветения, поскольку в это время накапливается максимальное количество масел эфирных. Трава сушится при температуре 38...42 °С, затем обмолачивается.

Масло эфирное получают из подвяленной травы змееголовника.

Вегетационный период змееголовника составляет 125...150 календарных дней. От появления всходов до стадии бутонизации проходит 55...66 дней, стадия бутонизации длится 23...31 день, а цветение продолжается до 46 дней [90].

#### 1.2.4 Ромашка аптечная (*Chamomilla recutita* L.)

**Ботаническое описание.** Одним из представителей лекарственных культур является ромашка аптечная. Это однолетнее растение и относится к роду *Matricaria*, семейства астровых (*Astraceae*). Ромашка - голарктический тип ареала. Растет почти по всей Европейской части России. С начала XX века началось широкое культивирование этого растения. Лекарственным сырьем ромашки является соцветие - корзинка.



Рисунок 4 - *Chamomilla recutita* L.

**Химический состав и медицинское значение.** В соцветиях ромашки аптечной, начиная с фазы бутонизации, происходит накопление масла эфирного, которое представляет собой маслянистую жидкость синего цвета. Масло эфирное включает в себя сесквитерпеновые лактоны (хамазулен и предшественник матрицин), сесквитерпеновые спирты (бисаболол и его оксид) и сесквитерпеновые углеводороды (фармазен и калинен) [50]. В соцветиях и цветках ромашки содержатся флавоноиды (кверцимеритрин, лютеолин-7-глюкозид), кумарины (герниарин), полисахариды, горечи, рутин, органические кислоты, витамины (аскорбиновая и никотиновая кислоты), каротин, дубильные вещества [6, 71, 120], а также микроэлементы, такие как калий, магний, железо, цинк, медь и селен [131].

Сейчас аптечная ромашка нашла широкое применение в медицине. Препараты из этой травы обладают желчевыводящим, спазматическим, противовоспалительным, противоаллергенным, противосептическим и расслабляющим эффектами, а также используются для лечения желудочно-кишечной системы [1, 32, 101, 122, 222].

Настой цветков ромашки может оказывать антитромботическое воздействие [222], экстракт соцветий ромашки обладает антиоксидантной активностью [139, 163, 235].

Экспериментально показано, что спиртовые и водные экстракты ромашки имеют выраженную противоопухолевую активность, а также рекомендуются после проведения химиотерапии [30, 219].

В исследованиях Vijak et al. (2013) показано, что соединения, полученные из *M. chamomilla* могут снижать агрегацию тромбоцитов в крови у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Впоследствии это может способствовать разработке нового антитромбоцитарного средства [218].

На основе данного растения создан ряд лечебных препаратов. Применение диабетического сбора Арфазетин, способствует снижению содержания глюкозы в крови и усилению гликогенообразующей функции печени. Комплексным лекарственным средством, обладающим противовоспалительным действием является жидкий экстракт Ротокан. В его состав входят экстракты ромашки, ноготков и тысячелистника [25].

На основе экстракта цветов ромашки создан препарат Ромазулан с антисептическими и дезодорирующими свойствами, использующийся при гингивитах, стоматитах, гастритах, дерматозах и трофических язвах. В качестве наружного противовоспалительного средства используется масляный экстракт смеси ромашки аптечной, ноготков, в качестве экстрагента - масло расторопши пятнистой [25, 90].

Соцветия ромашки аптечной входят в состав ветрогонных, грудных и желудочно-кишечных сборов [149].

Особо ценится масло эфирное из ромашки которое обладает антисептическим, дезинфицирующим, бактерицидным, противовоспалительным, антиоксидантным действием [90].

В настоящее время масло эфирное ромашки используется в парфюмерии, косметологии, ароматерапии [26, 160]. При добавлении ромашкового масла в базовые растительные масла, можно получить новые по своим свойствам средства для ухода за кожей лица.

**Биологические особенности.** Ромашка аптечная – растение умеренного климата. Самые высокие урожаи соцветий получают на плодородных черноземах и высококультуренных дерново - подзолистых и торфяных почвах. Растение светолюбивое, не переносит затенения, теплолюбивое. Оптимальная температура, необходимая для роста и развития ромашки, особенно в период цветения - 19-21°C. Переувлажнение почвы в фазе бутонизации и массового цветения негативно влияет на растения. Это приводит к полеганию стеблей, снижению количества цветков и уменьшению массовой доли масла эфирного в них.

Ромашка размножается семенами. Только что собранные семена характеризуются несколько пониженной всхожестью, но спустя 66...85 дней показатель повышается до 80...90 %. В центральной зоне Западного Предкавказья оптимальное время для посева – подзимний период, осуществляется сев за месяц-полтора до прихода холодов (сентябрь), чтобы растения успели сформировать розетку листьев до зимы. Проростки семян начинают появляться при температуре 6...7 °С, а наилучшая температура для этого составляет 20...25 °С. Для получения

равномерных всходов необходимо обеспечить семена достаточным количеством влаги в первые 5...7 дней после посева. В условиях культуры всходы обычно возникают через 12-14 календарных дней после посева. При осеннем посеве ромашка начинает цветение в первой декаде мая. Каждое соцветие цветёт 8-10 дней, но в благоприятных условиях новые корзинки продолжают формироваться длительное время. Массовое цветение ромашки наблюдается в мае, а созревание семян происходит в июне [6, 90, 132].

### **1.3 Значение биорегуляторов ростостимулирующего и ингибирующего действия в жизнедеятельности растительного организма**

В настоящее время важным блоком в агротехнологиях возделывания сельскохозяйственных и лекарственных культур является применение регуляторов роста. Введение биорегуляторов экзогенно, которые могут действовать как стимуляторы роста или ингибиторы, предоставляет возможность целенаправленно контролировать различные стадии морфогенеза для активации потенциальных возможностей растительных организмов, направленных на увеличение урожайности и концентрации активных веществ. [203, 205].

#### **1.3.1 Использование ростостимуляторов для культивирования лекарственных растений**

К биорегуляторам ростостимулирующего действия относятся препараты с использованием природных компонентов: Амбиол, Агат-25К, Каравитол, Новосил, Лариксин, Иммуноцитифит, Крезацин, Силк, Циркон, Эпин-экстра, успешно используются на различных аграрных культурах, и способствуют не только росту урожайности, но и повышению устойчивости растений к заболеваниям [9,14, 20, 27, 44, 46, 89, 104,110,142, 164,204].

Исследования, проведенные с целью изучения росторегуляторов на культурах, было отмечено, что предпосевная обработка семян Иммуноцитифитом, Агатом-25К, Амбиолом способствует повышению энергии их прорастания, более раннему

получению всходов и усилению циклов развития эхинацеи, наперстянки шерстистой и левзеи сафлоровидной [20, 35, 200].

Масштабные исследования на лекарственных растениях проводились с использованием ростостимуляторов Циркона и Эпин-экстра. Обработка семян и вегетирующих растений наперстянки шерстистой, копеечника альпийского, ноготков лекарственных и белладонны этими биорегуляторами приводила к более ранним всходам по сравнению с контролем (на 4...5 дней ранее), усиливала рост растений и увеличивала урожайность сырья на 15...34 %. Важно отметить, что оба препарата также проявили себя как стимуляторы цветения. Тем не менее, влияние Циркона было выражено сильнее, так как цветение в этом варианте наступало раньше на 4...5 дней в сравнении с контрольными вариантами [22, 67, 147, 162].

Применение росторегулятора Циркона на ослиннике двулетнем и копеечнике альпийском не только улучшало рост растений и увеличивало их урожайность в сравнении с контрольными группами, но также повысило их устойчивость к вредителю [22, 65].

На леккультурах было показано, что ростовой регулятор Циркон является эффективным корнеобразователем. Так, на валериане лекарственной и женьшене наблюдалось усиление роста корнесистемы [67, 84]. Помимо этого, внесение Циркона при обработке черенков облепихи крушиновидной и порослей шиповника способствовало повышенной приживаемости и производству высокого качества рассадочного материала [5, 109]. Было установлено, что Эпин-экстра положительно влияет на энергию прорастания, всхожесть семенного фонда, а также ускоряет рост и увеличивает урожайность эхинацеи [162].

Испытание воздействия Эпибрассинолида на шалфей и солодку голую показало, что обработка семян этим росторегулятором улучшает их всхожесть в полевых условиях, и при неблагоприятных условиях при прорастании [50, 156].

Системное опрыскивание кустов шиповника Цирконом по отрастающим побегам и комплексом в бутонизацию с биорегуляторами Феровитом или Цитовитом способствовало увеличению завязывания плодов, что привело к росту урожайности на 18...22 % [5].

Применение росторегуляторов способствует не только увеличению урожайности растений, но и повышению содержания активных веществ в их сырье. При обработке Цирконом увеличивается содержание каротиноидов в сырье ноготков лекарственных (28 %), алкалоидов в сырье белладонны (27 %), витамина С в плодах шиповника (12 %), ланатозида С в сырье наперстянки шерстистой (37 %) [143]. Обработка эхинацеи пурпурной Эпином-экстра увеличивает содержание гидроксикоричных кислот на 9-12 % [162].

Испытания с внесением Циркона на культурах эфирномасличного назначения (мята перечная, змееголовник молдавский, монарда двойчатая) показали обоснованное положительное воздействие биорегулятора, выражающееся в увеличении ассимиляционной поверхности листа, повышении урожайности сырья и сбора масла эфирного с единицы площади на 12...27% [93, 108, 146].

### **1.3.2 Особенности использования регуляторов роста ретардантного действия**

В определенных случаях наступает необходимость приостанавливания ростовых процессов у растений. В случае агрокультур (зерновых) это делается для предотвращения полегания, увеличения урожайности и облегчения процесса уборки зерна, а для лекарственных растений эфирномасличного назначения замедление роста направлено на максимальный сбор активных веществ и масел эфирных. Для торможения ростовых процессов применяются регуляторы роста ингибирующего действия – ретарданты. Их влияние проявляется в задержке деления и растяжения клеток в субапикальной меристеме, что приводит к задержке ростовых процессов. Это сопровождается блокировкой в организме растения синтеза фитогормонов гиббереллинов, стимулирующих вытягивание стеблей, при этом ущерба другим физиологическим процессам не наносится. Действие ретардантов не ограничивается лишь торможением линейного роста, при их использовании предотвращается полегание посевов, регулируются процессы плодоношения и созревания культур, повышается продуктивность растений и их стойкость к отрицательным факторам природы [13, 33, 42, 199,205]. В настоящее

время объемы применения ретардантов в нашей стране не превышают и 10-15 %. По мнению ряда исследователей, их использование могло бы значительно повысить урожайность зерновых и поднять сборы зерна [51, 205].

Применение ретардантов (Моддус, Хлорхолинхлорид) на зерновых культурах приводит к задержке роста стебля, усиливается развитие механических тканей, при этом наблюдается повышение урожайности зерновых культур за счет увеличения количества продуктивных побегов и числа зерен в колосе [51, 140, 205].

Широкое использование ретарданты (Регалис, Хлорхолинхлорид) нашли в садоводстве. Их использование до цветения винограда способствует улучшению завязываемости ягод, увеличению средней массы гроздей на 17-35 %. Кроме того, данные ретарданты повышает морозоустойчивость виноградной лозы [2, 86]. Обработка кустов винограда этими ретардантами оказывает положительное влияние на показатели, формирующие фотосинтетическую продуктивность: динамику интенсивности фотосинтеза, содержание хлорофилла, площадь листьев и облиственность побегов, что создаёт предпосылки для повышения биопродуктивности [77, 125].

Однократная и двукратная обработка яблони ретардантом Регалис оказала влияние на ростовые процессы: по сравнению с контрольными растениями длина побегов уменьшилась при двукратной обработке на 36,8...37,0 %, при однократной на 26,3...32,8 %. На опытных вариантах наблюдалось значительное повышение урожайности плодов [189].

Проведенные испытания Хлорхолинхлорида и Хлормекватхлорида на овощных культурах показали, что препараты способствуют лучшему завязыванию плодов томатов и значительно повышают урожайность картофеля [14, 23].

На лекарственных культурах проводились исследования по влиянию ретардантов Хлорхолинхлорида (ССС) и 2- хлорэтилфосфоновая кислоты (2-ХЭФК) на содержание действующих веществ и масла эфирного. Испытания Хлорхолинхлорида на мяче желтом и белладонне способствовали повышению содержания алкалоидов на 14-23 %, без отрицательного влияния препарата на урожайность [198]. Предуборочная обработка маклеи сердцевидной СССР

стимулировала накопление алкалоидов сангвинарина и хелеритрина и обеспечило повышение сбора активных веществ на 19 %. Действие 2-ХЭФК превысило содержание алкалоидов на 45 %, при этом наблюдалось некоторое снижение урожайности сырья. Однако существенное увеличение концентрации алкалоидов в сырье маклеи полностью компенсировало снижение урожайности от ростоингибирующего эффекта 2-ХЭФК и обеспечило повышение сбора сангвиритрина с единицы площади на 15 % [199].

Обработка растений чистотела большого в фазу бутонизации 2-ХЭФК привела к увеличению содержания алкалоидов на 14-28 % в зависимости от концентрации препарата (0,15-0,5 %) и их сбор вырос на 7-14 % [61].

На наперстянке шерстистой проводились исследования по обработке вегетирующих растений растворами гиббереллина (ГК) и 2-ХЭФК. Результаты проведенной работы показали, что продолжавшееся до уборки экзогенное действие ГК не способствовало повышению содержания сердечных гликозидов, одновременно, внесение ретарданта вызвало повышение количественного содержания алкалоидов до 0,23 %, в то время, как в контроле оно составляет 0,13 % [199].

Проведенные испытания ретардантов на эфирномасличных культурах способствовали усилению синтеза масел эфирных. Так, на мяте перечной при обработке растений Хлорхолинхлоридом в бутонизацию наибольшее увеличение массовой доли масла эфирного отмечается к 7-м суткам после внесения препарата (22 %). При этом под влиянием ингибирующего действия ретарданта изменялось содержание отдельных компонентов масла эфирного: увеличивалось содержание ментола и снижалась массовая доля наименее ценного компонента ментона [ 81, 199].

Изучение действия ретардантов ССС и 2-ХЭФК на эфирномасличных культурах (такие как змееголовник молдавский и душица обыкновенная, а также иссоп лекарственный) показали, что они могут увеличивать количество масла эфирного от 52 до 100 %. Наибольший прирост этого показателя наблюдался в условиях неблагоприятной погоды, что указывает на улучшение привыкание

растений к абиотическим стрессам реакциям благодаря ретардантам роста. Необходимо отметить, повышение содержания масла эфирного при обработке растений 2-ХЭФК происходит на 3-4 дня быстрее, чем при применении ССС [94, 95, 201]. По мнению С.С. Шаина [199], это связано со снижением, под влиянием биорегуляторов, ингибирующего действия гиббереллинов. На основе этих данных было сделано предположение о блокировке определенных стадий синтеза гиббереллинов под влиянием разных ретардантов, что и определяет наблюдаемые изменения скорости синтеза масла эфирного в надземной массе эфирномасличных культур.

К сожалению, данные ретарданты не были разрешены к применению на лекарственных культурах. Во-первых, данные препараты являются химическими соединениями, во-вторых, обработка растений проводится за 7...10 дней до уборки урожая, что несомненно приведет к накоплению их остатков в лекарственном сырье. Это недопустимо, поскольку в сырье для лекарственных препаратов не должно быть остатков пестицидов. В связи с этим продолжают поиски росторегуляторов с ретардантным эффектом на базе органических веществ.

Российская компания ООО «НЭСТ М» разработала природный ретардант Харди, включающий 0-дифенолы и эпибрассинолид. Литературные источники содержат лишь немногочисленные сведения о применении Харди на леккультурах. Например, в Самарской области перед севом семян расторопши их обработка удобрением Силиплантом и природным ретардантом Харди на стадии цветения показала увеличение флаволигнанов на 18...31 % и жирного масла на 12...15 %. [102].

Применение Харди на змееголовнике (молдавский) повысило количество масла эфирного в зависимости от концентрации препарата на 50...100% [97].

## 2 МЕСТО, УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1 Почвенные и агрометеорологические условия в годы проведения исследований

В период 2014-2022 годов на экспериментальных полях Северо-Кавказского филиала ВИЛАР, расположенных в Западном Предкавказье, проводились научные исследования, направленные на разработку технологий для увеличения урожайности культур эфирномасличного направления, повышения содержания масла эфирного в сырье и наращивания его сбора с единицы площади.

Почвы этого региона обладают значительным плодородием, что обуславливается особенностями гумусового и солевого состава, что причисляет их к мощным западно-предкавказским черноземам. Горизонты гумуса могут достигать до 1 м 70 см, однако в верхнем горизонте содержание перегноя невелико – порядка 4...5 %. Основные подтипы почвы - сверхмощные черноземы выщелоченные и малогумусные. [85, 215]. Согласно исследованиям Редькина Н.Е. [152], количественное содержание физической глины в таком черноземе составляет от 62 до 80 %, включая илистые частицы – 39...42 %. Они также характеризуются высокой плотностью: объемная масса в пахотном слое достигает 1,20...1,30 г/см<sup>3</sup>, а в горизонте В часто превышает 1,40. При значительной влажности эти почвы становятся очень вязкими и трудными для обработки, а при сильном высыхании образуются глубокие трещины, вследствие чего вспашка порой бывает комковатой. [80].

Агрохимические значения почвы следующие: уровень гумуса составляет 1,20...1,30 г/см, содержание легко гидролизуемого азота в верхнем горизонте 0,22...0,30 %, подвижного фосфора ( $P_2O_5$ ) от 0,17 до 0,22 %, а также обменного калия ( $K_2O$ ) - 1,7...2,1 %. В верхнем слое почва имеет слабокислую реакцию, рН водного вытяжки около 5,1...5,5. В нижних слоях почвенный раствор обладает слегка щелочной реакцией с рН 7,2...7,5.

Климат региона исследований характеризуется умеренно-континентальными условиями с непостоянным зимним периодом, в течение которой наблюдаются значительные температурные колебания. Днем температуры чаще всего колеблются в пределах  $-3...-6$  °С, а ночью - между  $-6$  и  $-12$  °С. В особенно холодные дни показатели могут опускаться от  $-25$  до  $-30$  °С, а в оттепели подниматься до плюс  $5...10$  °С. Осадки выпадают как в виде снега, так и дождя. Снеговой покров нестабилен, его максимальная толщина в январе достигает  $15...20$  см. Начало таяния снега приходится на конец февраля – начало марта.

Весной погода теплая, в основном сухая и ясная. Дневные температуры колеблются от  $-5$  до  $+25$  градусов, достаточным количеством осадков.

Летом жарко, дневные показатели обычно находятся в диапазоне  $32...40$  °С, а ночные –  $18...28$  °С. В два первых месяца лета осадки, как правило, выпадают в виде коротких, но сильных проливных дождей.

Осень характеризуется теплыми днями, когда в сентябре температура составляет  $15...20$  °С, в октябре она –  $7...12$  °С, а ночью может снижаться до  $5...7$  °С выше нуля. Ноябрь обычно облачный, с частыми туманами, дневные температуры держатся на уровне  $3...5$  °С, а ночью преобладают показатели от  $-3$  до  $+2$  °С.

В течение года количество осадков составляет от  $600$  до  $700$  мм, которые выпадают относительно равномерно в течение месяцев, за исключением сухого периода во второй части лета. Относительная влажность воздуха варьируется между  $70$  и  $80$  %.

Атмосферные условия в годы проведения опытов отличались высокими температурами и низкой влагообеспеченностью, метеорологические условия представлены в соответствующих таблицах. По температурному режиму отклонения в периоды активного роста и развития исследуемых культур (апрель – июль) составили: в 2014 году  $1,6-7,3$  °С, 2015 –  $0-7$  °С, 2016 –  $3,4-6,6$  °С, 2017 –  $2,4-10,6$  °С, 2018 –  $0,4-6,1$  °С, 2019 –  $2,2-2,9$  °С, 2020 –  $0,6-8,9$  °С, 2021 –  $0,7-7,8$  °С, 2022 –  $0,4-7,8$  °С (табл.1).

Таблица 1 - Температура воздуха в годы проведения исследований

периоды	Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь	
	°С	отклонение от нормы (15,3°)	°С	отклонение от нормы (17,2°)	°С	отклонение от нормы (20,3°)	°С	отклонение от нормы (22,6°)	°С	отклонение от нормы (22,2°)	°С	отклонение от нормы (17,8°)
2014г.	16,9	1,6	23,7	6,5	25,3	5,0	29,9	7,3	32,2	10,0	26,6	8,8
2015г.	15,0	0,3	22,5	5,3	27,3	7,0	32,1	9,5	36,2	14,0	30,1	12,3
2016г.	18,7	3,4	20,8	3,6	26,9	6,6	29,7	7,1	31,2	9,0	22,8	5,0
2017г.	12,9	-2,4	18,6	1,4	27,9	7,6	33,2	10,6	30,3	8,1	23,5	5,7
2018г.	14,9	-0,4	22,0	4,8	26,4	6,1	29,0	6,4	28,9	6,7	24,4	6,6
2019г.	13,1	-2,2	18,9	1,7	23,1	2,8	25,5	2,9	26,6	4,4	21,1	3,3
2020г.	15,8	0,7	21,4	4,2	27,2	6,8	31,5	8,9	30,4	8,2	28,3	10,5
2021г.	14,5	-0,6	22,6	5,4	25,9	5,6	30,4	7,8	30,9	8,7	25,7	7,9
2022г.	15,6	0,4	21,0	3,8	27,0	6,7	30,4	7,8	34,8	12,6	25,6	7,8

Количество осадков в эти годы не достигало среднемноголетних показателей (табл. 2). Самый низкий показатель отмечен в апреле 2014 года – 39 % от нормы, в остальные годы – 61...63 %, только в 2016 году наблюдалось превышение нормы на 138 %. С мая по июль количество осадков несколько увеличивается, их отклонение от нормы не превышает 71...96 %, но в 2021-2022 годах апрель и май отличаются повышенным влагосодержанием.

Таблица 2 - Выпадение осадков в периоды исследования

Периоды	Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь	
	мм	% от нормы (48мм)	мм	% от нормы (57мм)	мм	% от нормы (67мм)	мм	% от нормы (60мм)	мм	% от нормы (78мм)	мм	% от нормы (68мм)
2014 г.	19	39	42	73	53	79	50	83	22	28	38	55
2015 г.	29	61	54	96	48	72	54	90	28	36	33	49
2016 г.	66	138	47	83	55	82	55	91	46	58	50	73
2017 г.	30	63	50	88	56	84	54	91	46	59	56	83
2018 г.	32	67	60	105	65	96	56	93	43	56	79	117
2019 г.	39	82	95	167	84	126	65	103	46	58	69	102
2020 г.	41	85	73	128	66	99	48	80	23	30	45	66
2021 г.	59	123	132	232	59	88	75	125	52	66	82	121
2022 г.	53	111	113	198	84	125	71	118	47	60	82	121

В период исследований погодные условия были характерными для данной местности, принципиального влияния на рост, развитие и биопродуктивность изучаемых культур не было отмечено. Этому также способствует то, что опыты осуществлялись на сортах выведенных в центральной зоне Западного Предкавказья, которые изначально обладают адаптацией к засушливым погодным условиям – это мята перечная Кубанская 6 и Ароматная, шалфей лекарственный

Кубанец, Фиолетовый Аромат, ромашка аптечная Настенька, змееголовник молдавский Мажор.

Необходимо отметить, что наиболее оптимальные погодные условия были в 2019 году, когда наблюдались наименьшие отклонения: по температуре от среднегодовых – 2,2-2,9 °С, по осадкам – в апреле составило 82 %, а в остальные месяцы наблюдалось превышение порядка 23-67 % (табл. 1, 2). Благоприятные метеорологические факторы способствовали успешному образованию и высокой урожайности семян аптечной ромашки и шалфея лекарственного.

## 2.2 Объекты исследования

В качестве объектов исследования выступали следующие растения: мята перечная (*Mentha piperita* L.), шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.) и змееголовник молдавский (*Dracosephalum moldavica* L.) а также ромашка аптечная (*Chamomilla recutita* L.).

Шалфей лекарственный сорт Кубанец – рекомендован для использования в медицинской, пищевой и фармацевтической промышленности. Растение высотой от 69 до 73 см, полусомкнутой формы. Высота прикрепления нижних ветвей в пределах 8...10 см. Степень облиственности 47...54 %. Соцветия длиной 23...25 см. Масса 1000 штук семян 8,3 г. Урожайность воздушно-сухого листа составляет 1,02 т/га, семян – 0,31 т/г. Содержание масла эфирного - 1,56%. Вегетационный период данного сорта составляет 87 календарных дней. Цветущих растений в первый год вегетации около 3,1%, во второй - 92%. Сорт зимостойкий, засухоустойчивый. Год включения - 2003.

Шалфей лекарственный сорт Фиолетовый аромат- год включения- 2018. Направление использования: для медицинской промышленности. Растение вертикальное. Высота растения - 90,0 см. Стебель тонкий, светло-зелёный, без антоциановой окраски. Первичных ветвей среднее количество, междоузлия средней длины. Лист простой, средней длины и ширины, светло-зелёный, слабоопушённый. Листовая пластинка продолговатая, черешок средней длины.

Соцветие длинное. Трубка венчика - длинная, опушение венчика слабое. Цветок сине-фиолетовый. Время начала цветения - среднее. Урожайность семян – 0,12 т/га, сухой массы – 1,33 т/га. Содержание масла эфирного (на сухое вещество) - 1,36%. Сбор масла эфирного составляет - 27,5 кг/га. Вегетационный период (до полного цветения)- 56-65 дней. Масса 1000 штук семян - 6,0-8,0 г. Пригоден к производственной технологии возделывания, механизированной уборке и переработке.

Мята перечная сорт Ароматная, год включения-2011. Рекомендована к использованию в медицинской промышленности, для создания фитопрепаратов и лекарственных средств. Растение высокое, прямостоячее. Лист средней длины и ширины, зеленый, без опушения, кончик листа округлый. Соцветие коническое, средней длины и ширины. Лепесток фиолетовый. Цветение среднее. Урожайность воздушно-сухого листа - 1,86 т/га, корневищ - 10,6 т/га. Содержание масла эфирного – 1,1-1,4%, ментола в масле – 1,1-1,3%. Высота растений 102 см. Облиственность составляет 63%. От полных всходов до полного цветения 91 день. Пригоден к механизированной уборке.

Мята перечная Кубанская 6, год включения-1977. Культура высокоментольная, рекомендована к использованию как лекарственная, пряная и декоративная. Многолетнее кустистое растение, достигает высоты 40-45 см. Листья- яйцевидно-ланцетные, снизу опушенные, цвет листье- зеленый. Соцветие -колосовидное, цветки мелкие со светло-фиолетовой окраской. Период цветения около 15 дней, содержание масла эфирного -3,1-4,2 %, ментола в нем -36-40.

Ромашка аптечная сорт Настенька, год включения -2018. Направление использования - фармацевтическое. Диплоид. Положение нижних боковых побегов вертикальное. Лист зелёный. Корзинка и диск корзинки среднего диаметра. Начало цветения - позднее. Урожайность сухого сырья – 2,5 т/га. Содержание масла эфирного - 0,8%, содержание хамазулена в нем - 6,5%. Высота растения - 86 см. Вегетационный период - 56 календарных дней. Устойчив к полеганию. Пригоден к индустриальной технологии возделывания.

Змееголовник молдавский сорт Мажор, год включения -2023. Растение плотное, средней высоты. Стебель имеет слабое опушение, степень ветвления - средняя. Листовая пластинка средней длины, антоциановая окраска отсутствует или выражена очень слабо. Соцветие средней плотности. Цветок голубовато-фиолетовый. Время начала цветения позднее. Высота растения 69,0 см. Урожайность сухого сырья - 1,98 т/га. Масса 1000 штук семян - 2,04 г. Содержание масла эфирного (на сухое вещество) - 0,34 %. Валовый сбор масла - 6,73 кг/га. Вегетационный период 117 календарных дней. Пригоден к механизированной уборке. Предназначен для производства эфирномасличного сырья.

В исследованиях, с целью повышения массовой доли содержания масла эфирного в сырье лекарственных растений эфирномасличной направленности, испытывали природный ретардант Харди и кремнийсодержащее микроудобрение Силиплант. Для увеличения урожайности семян проводились сравнительные испытания Харди и регулятора роста Циркон.

В составе Харди присутствуют: орто-диметоксифенолы, которые включают природные соединения, такие как фенольные кислоты (салициловая, галловая, розмариновая, карболовая и другие) и их гликозиды; эпибрассинолид - вещество, аналогичное фитогормонам из группы брассиностероидов. В настоящее время проводятся предварительные испытания Харди на зерновых и лекарственных культурах (По рекомендации фирмы «НЭСТ М» – разработчика препарата Харди).

Силиплант универсальный – это жидкое микроудобрение на основе хелатов, содержащее высокоактивный био-кремний и комплекс био-доступных микроэлементов. Продукт предназначен для обработки семян и посадочного материала перед посевом, а также для внесения в процессе роста растений. Силиплант способствует росту корней и наземных частей растений, улучшает фотосинтез. Био-кремний накапливается в эпидермальных клетках корней, листьев и стеблей в виде гелевых частиц окиси кремния. Связываясь с пектином и ионами кальция он, тем самым, способствует усилению прочности растения к механическим повреждениям и повышению устойчивости к полеганию и неблагоприятным погодным факторам.

В состав Силипланта входят: активный кремний (не менее 7 % Si), калий (1 %) и микроэлементы в хелатной форме (г/л): железо (Fe) - 0,30, магний (Mg) – 0,10, медь (Cu) – 0,70; цинк (Zn) – 0,08; марганец (Mn) – 0,30; молибден (Mo) – 0,06; кобальт (Co) – 0,015, бор (B) – 0,090. Все микроэлементы находятся в форме хелатов, которые легко усваиваются растениями и используются для обеспечения жизненных процессов.

Циркон – многофункциональное средство с мощным противогрибковым и противострессовым эффектом. Этот препарат действует как иммунный модулятор, способствует образованию корней и стимулирует цветение. Он стабилизирует метаболические процессы (гомеостаз) растений и защищает их от накопления тяжелых металлов. Циркон снижает транспирацию, увеличивает поглощение влаги и питательных веществ, усиливает фотосинтез, способствует приживаемости и развитию высаженных растений. В условиях гидротермального стресса он проявляет адаптогенные свойства. Препарат эффективен против мучнистой росы и уменьшает инфицирование пероноспорозом на 21...60 %. Производится он из натурального сырья – эхинацеи пурпурной.

### **2.3. Методика проведения исследований**

Полевые опыты закладывались не только на основании специально разработанных методик для леккультур, но также учитывались и общепринятые. Приоритетные методики, использованные в работе: «Проведение полевых опытов с леккультурами» [141], «Методика регистрации испытаний и регистрации гербицидов, фунгицидов и регуляторов роста в РФ» [103], а также «Требования к оформлению полевых опытов в ВИЛАР» [175].

Кроме закладки опытов в полевых условиях, параллельно проводились лабораторные и аналитические исследования.

На всхожесть и энергию прорастания семян ромашки изучалось влияние ретарданта роста Харди в лабораторных условиях. По 100 штук семян размещались на влажную фильтровальную бумагу в чашки Петри в шести повторностях.

Проращивали при температуре 22...26 градусов. Всхожесть, учет энергии прорастания проводились согласно нормативной документации (ГОСТ 3421-2017).

Площадь опытного участка для культур, высеваемых семенами в грунт (змееголовник, ромашка, шалфей), составляла 12 м<sup>2</sup> (2,4 х 5), ширина междурядий – 60 см. Для посадки мяты перечной площадь участка равнялась 25 м<sup>2</sup>, схема посадки – 60 х 30 см. Опыты проводились с четырьмя повторениями, участки располагались последовательным методом. Все опытные участки были разделены защитными полосами и маркированы в соответствии с вариантами и повторениями.

В соответствующих разделах экспериментальной части диссертации представлены схемы опытов по срокам обработки и нормам расхода ростостимуляторов.

Чтобы оценить воздействие Харди и Силипланта на исследуемых культурах, проводились фенологические наблюдения по методике Бейдемана И.Н. [10], а также биометрические замеры – высота фиксировалась на 20 растениях каждой повторности. Были установлены даты начала и массового наступления ключевых этапов роста растений.

Урожайность культур отслеживали динамично, с учетом обработки различными препаратами. В соответствии с «Методическими рекомендациями» сбор леккультур для сырья проводился отдельно для каждой вариации опыта и каждого повторения [141].

Оценка урожая мяты, шалфея, змееголовника осуществлялась путем скашивания надземной части растений со всей площади делянки и её взвешивания. Соцветия ромашки собирали вручную по вариантам каждой повторности. Затем из общей массы каждой культуры отбирали по 2 образца, весом 1,0 кг, и сушили их при температуре 40 °С. После этого образцы повторно взвешивались, и по полученным результатам проводился расчет урожайности воздушно-сухой массы.

Один образец служил для определения воздушно-сухой массы, которая рассчитывалась по формуле

$$A = \frac{B \times B \times 100}{Г \times Д}$$

где:

А – урожайность воздушно-сухого образца (трава, лист или соцветие), т/га

Б – масса сырого сырья с делянки, кг

В – масса сухого сырья с отобранного образца, кг

Г – зеленая масса отобранного образца, кг

Д – площадь делянки, га

Из воздушно-сухого образца травы и листа с соцветиями отбирались образцы для определения массовой доли масла эфирного.

Уборку семян ромашки проводили, когда 60-70 % корзинок приобретают вытянутую форму, а белые краевые лепестки опускаются вниз. Убранные соцветия сушили под навесом, при подсыхании корзинок обмолачивали и очищали от примесей. Семена шалфея убирали после их почернения в чашечках нижних мутовок. Качество семян должно соответствовать ГОСТу 34221-2017.

Определение содержания масла эфирного в сырье и листе мяты и шалфея, в соцветиях ромашки проводилось методом 1 перегонки с водяным паром с применением прибора Гинзберга (ГФ XV, 2023 г.) [31].

Количественное определение содержания основных компонентов в масле эфирном мяты перечной и ромашки аптечной осуществлялось методом газожидкостной хроматографии в лаборатории отдела фитохимии и стандартизации ФГБНУ ВИЛАР, метод расчета – процентная нормализация по площади пика.

Количество основных компонентов сырья змееголовника молдавского определяли по методике, разработанной совместно ВИЛАРом и университетом г. Турку (Финляндия), с применением высокоэффективной жидкостной хроматографии с детекторами на основе диодов и масс-спектрометрии (ВЭЖХ-ДД-МС). Размолотые сухие образцы змееголовника весом 50 мг экстрагировались в 1 мл 70% ацетона в течение 30 минут на миксерном устройстве Vortex при комнатной температуре и затем центрифугировались 10 минут при 14000 об/мин. Далее экстракция проводилась в 60% этаноле (трижды). Объединенные экстракты выпаривали досуха в концентраторе. Затем сухой экстракт растворяли в 1 мл 60%

этанола. Нерастворимые соединения отделяли с помощью центрифугирования и очищали фильтрованием через PTFE фильтр с размером пор 0,2 мкм, после чего использовали для ВЭЖХ. Содержание компонентов выражали в относительных единицах – площадь пика конкретного компонента на 1 грамм сухого образца в хроматографическом анализе [229].

Результаты эксперимента были проанализированы с использованием дисперсионного анализа по методике Доспехова [47] и специального программного обеспечения MSExcel, что гарантирует достоверность полученных результатов [11].

В фазу начала бутонизации опрыскивали растения мяты перечной природным ретардантом роста Харди с нормами расхода 0,1 и 0,2 л/га, а контрольная группа обрабатывалась водой, при расходе рабочей жидкости 300 л/га.

Для определения накопления масла эфирного в сырье мяты перечной двух сортов исследования проводили по истечении 6, 8, 12 и 16 дней после опрыскивания природным ретардантом Харди.

Змееголовник молдавский опрыскивали Харди в начале фазы бутонизации: 2014 г. – 16 июля, 2015 и 2016 гг. – 15 июля. Контрольные образцы опрыскивались водой. Нормы расхода препарата составили 0,1 и 0,2 л/га. Расход рабочей смеси составлял 300 л/га. После обработки на 8, 12 и 16 календарный день осуществляли сбор травы змееголовника.

Обработка шалфея лекарственного проводилась в бутонизацию: на втором году в 2015 г. – 27 апреля и 2016 г. – 29 апреля, на третьем году в 2016 г. – 3 мая и 2017 г. – 4 мая. Харди применяли в расходной норме 0,1 и 0,2 л/га. Контрольная группа растений обрабатывалась водой. Учет урожайности и определение количественного содержания масла эфирного проводились по истечении 6, 8, 12 и 16 календарных дней после обработки.

Природный ретардант Харди применяли в фазу бутонизации с расходной нормой – 0,2 л/га на ромашке аптечной, по прошествии 8, 10, 12 и 16 дней после обработки, проводили сбор соцветий и измеряли концентрацию масла эфирного. Контрольная группа растений обрабатывалась водой.

Опрыскивание культур эфирномасличного назначения Силиплантом с расходным показателем – 0,5 л/га, происходило в начале их вегетационного периода: в первую декаду мая – мята, в третью декаду апреля – шалфей, а также змееголовника - в третью декаду мая. Обработка природным ретардантом Харди (расходная норма - 0,2 л/га) проводилась в начало бутонизации: мята - в третью декаду июня, шалфей - во вторую декаду июня, змееголовник - во вторую декаду июля. Сбор сырья осуществлялся спустя 10 дней после применения природного ретарданта.

### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

С целью увеличения производства масла эфирного требуется создание действенных приемов, которые обеспечат максимальное его накопление в растениях. В этом случае принципиально новым подходом является метод использования целенаправленной экзогенной регуляции на ключевых этапах онтогенеза лекарственных растений эфирномасличного назначения.

В ряде исследований на эфирномасличных культурах показано, что в процессах интеграции первичного и вторичного метаболизма, экзогенная регуляция донорно-акцепторных отношений приводит к повышению количественного содержания активных веществ на 15-80 % [81, 198]. В ходе исследований, выполненных в ВИЛАРе, было обнаружено, что накопление масла эфирного тесно связано с интенсивностью роста в предуборочный период, именно ингибирование роста способствует повышению содержания масла [92, 201]. Тем не менее, данная концепция не была реализована на практике, поскольку использовались химические ретарданты (ССС, 2-ХЭФК), которые на лекарственных растениях не разрешены. Благодаря созданию компанией «НЭСТ М» природного ретарданта Харди (активные вещества: 0-дифенолы и эпибрасинолид) возникла необходимость исследовать его влияние на интеграцию вторичного метаболизма на ключевых стадиях онтогенеза мяты, шалфея, змееголовника и ромашки, чтобы улучшить качество сырья эфирномасличного назначения и повысить содержание масла эфирного.

#### **3.1 Экзогенная регуляция биопродуктивности лекарственных растений**

##### **3.1.1. Воздействие природного ретарданта Харди на урожайность и массовую долю масла эфирного в сырье мяты перечной двух сортов**

Среди масел эфирных особенно ценится масло мяты перечной, получаемое путем проведения паровой дистилляции подвяленной травы мяты. По внешним признакам оно прозрачное, желтоватого цвета, со свежим приятным запахом.

Вопросам повышения сбора масла в сырье мяты на территории Краснодарского края занимаются уже много лет. Двукратное опрыскивание ростостимулятором Циркон в фазе роста растений и на этапе начала их бутонизации оказалось наиболее перспективным, что способствовало увеличению содержания масла эфирного на 10-12 % [145].

Как было показано в главе 1.3.2 максимальное количество масла в сырье лекарственных культур эфирномасличной направленности наблюдается при использовании ретардантов, которые способствуют торможению ростовых процессов с одновременным усилением синтеза действующих веществ. С этой целью проводились испытания природного ретарданта Харди.

Посадка мяты корневищем проводилась осенью 2015 и 2016 годов. 26.06.2016 г. и 03.07.2017 г.

Сырьем мяты является лист, для его получения проводится обмолот высушенной надземной части. С целью получения масла эфирного используется подвяленная трава. После опрыскивания природным ретардантом Харди проводилась уборка травы и листа, в обоих видах сырья определялась массовая доля масла эфирного.

Исследования по испытанию указанного препарата в наших экспериментах проводились с использованием двух сортов мяты перечной – Кубанская 6 и Ароматная, которые различаются по количеству масла эфирного и ментола в нем. В таблице 3 представлены хозяйственно-ценные признаки двух сортов мяты перечной.

Таблица 3 - Хозяйственно-ценные признаки сортов мяты Кубанская 6 и Ароматная

Показатели	Сорта мяты перечной	
	Кубанская 6	Ароматная
Урожайность травы, т/га	2,6 – 2,8	2,8 – 2,9
Урожайность листа, т/га	1,1 – 1,2	1,3 – 1,4
Массовая доля масла эфирного, % на абс. сух. в-во	4,0 – 5,0	1,0 – 1,5

Сорт Кубанская 6 характеризуется высоким содержанием масла эфирного (4...5 %), тогда как у Ароматной этот показатель составляет лишь 1...1,5 %. Урожайность травы у обоих сортов на одном уровне, разница отмечается только в урожайности листа, которая у сорта Ароматная немного выше.

Масло этих сортов мяты также отличаются по химическому составу. Согласно диаграммам на рисунке 5, содержание ментола у Кубанская 6 составляет примерно 40 %, а ментона – 17,5 %; у сорта Ароматная эти показатели равны 1,3 % и 38,4 % соответственно.

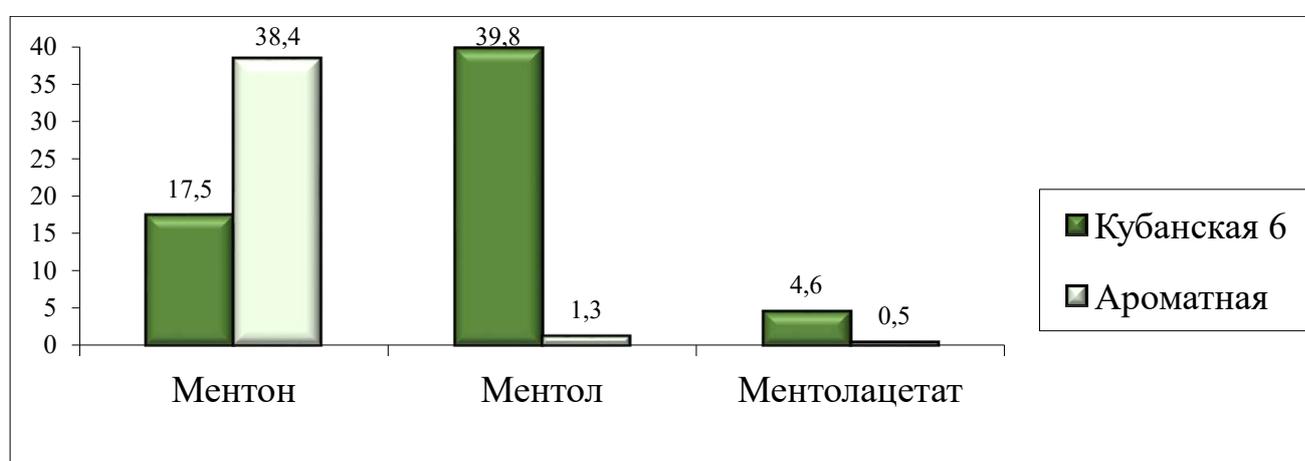


Рисунок 5 – Компоненты масла эфирного мяты сортов Кубанская 6 и Ароматная

В связи с отличающимися по химическим показателям сырье мяты Кубанская 6 и Ароматная имеет различное использование в народном хозяйстве. Мятное масло и лист, получаемые из мяты сорта Кубанская 6, из-за высокого содержания ментола, применяются в большей степени в медицинской промышленности. Лист мяты сорта Ароматная в связи со сниженным количеством ментола и со специфическим мягким и приятным запахом используется в основном для чаев, а масло может применяться в косметической и парфюмерной промышленности, так как высокое содержание ментона обеспечивает особый ароматизирующий эффект.

Изучение динамики накопления масла эфирного в контрольном варианте на двух сортах мяты показало, что его абсолютное количество в траве и листе практически не изменялось во все сроки определения (рис. 6 и 7).

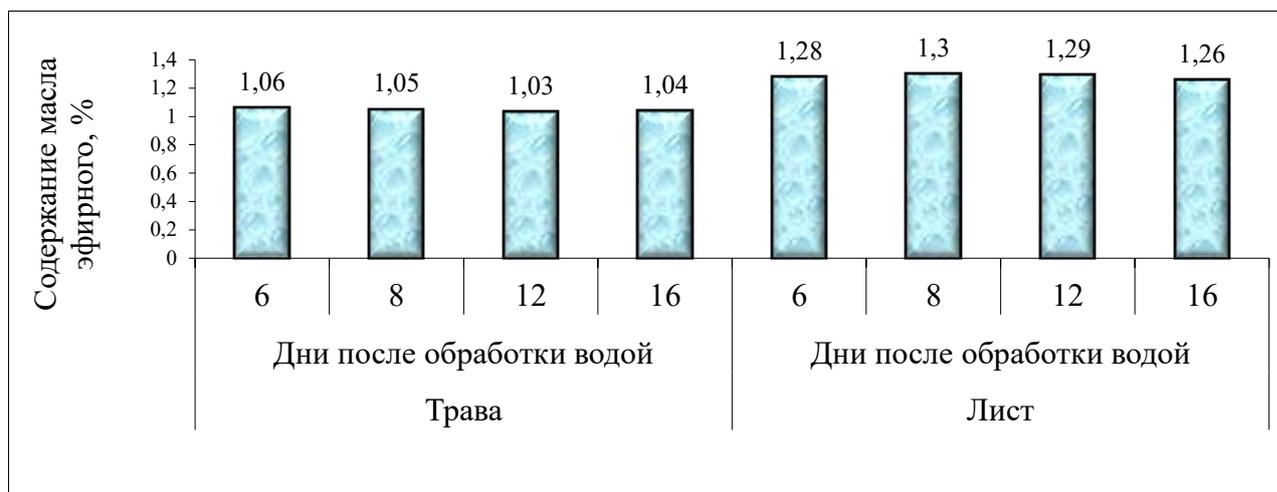


Рисунок 6 - Накопление масла эфирного в траве и листе мяты сорта Ароматная (2016, 2017 гг.)

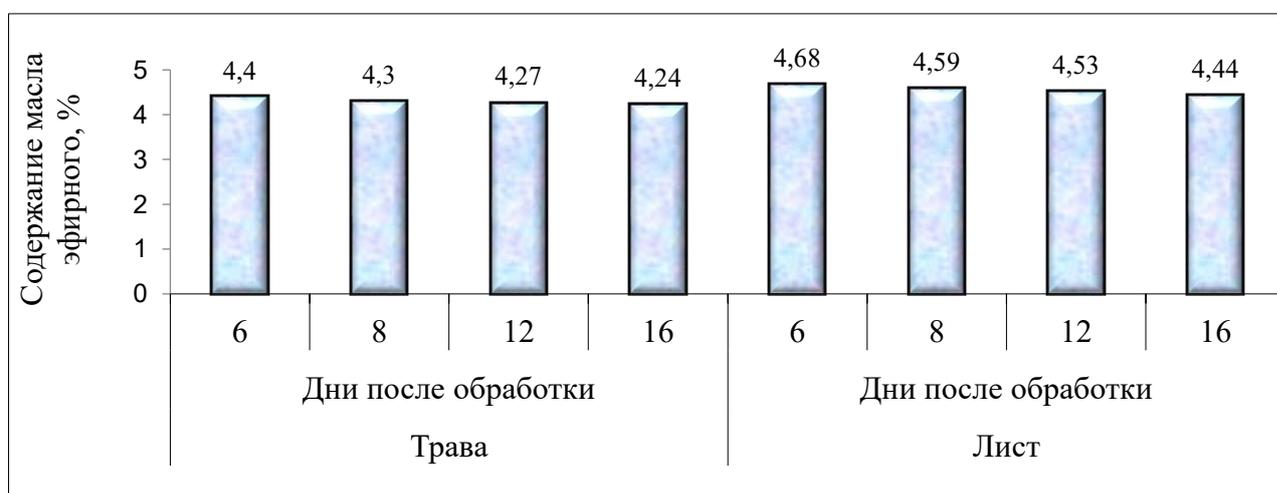


Рисунок 7 - Накопление масла эфирного в траве и листе мяты сорта Кубанская 6 (2016, 2017 гг.)

Применение природного ретарданта Харди на мяте «Ароматная» при обеих нормах внесения практически не повлияло на урожайность, но позволило увеличить количество масла эфирного. При расходе препарата 0,1 л/га по истечении 6-ти дней после обработки, содержание масла эфирного превышало контрольные значения на 20 %, после 8 дней – на 30, 12 дней – на 19, а после 16 дней уменьшилось до 10 % (таблица 4). Повышая норму внесения до 0,2 л/га, прослеживалось наиболее значительное повышение масла: спустя 6-ть дней после обработки – на 31 %, 8 дней – на 41 и на 12 день – на 29 %. Самый высокий сбор масла эфирного с одного гектара был получен при внесении препарата с нормой

0,2 л/га, прибавка составила 35...46 % по истечении 6-12 календарных дней после обработки.

Таблица 4 – Воздействие природного ретарданта на урожайность и накопление масла эфирного в траве мяты «Ароматная» ( 2016, 2017 гг.).

Варианты	Урожайность,	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во		Сбор масла	
	т/га	%	к контролю, %	кг/га	к контролю, %
на 6 день					
Контроль, (вода)	2,86	1,06	-	30,31	-
Харди, 0,1 л/га	2,96	1,27	20	37,59	24
Харди, 0,2 л/га	2,99	1,39	31	41,56	37
НСР <sub>05</sub>	0,38	0,094		3,28	
на 8 день					
Контроль, (вода)	2,93	1,05	-	30,77	-
Харди, 0,1 л/га	3,02	1,36	30	41,07	33
Харди, 0,2 л/га	3,04	1,48	41	44,99	46
НСР <sub>05</sub>	0,32	0,121		3,92	
на 12 день					
Контроль, (вода)	2,98	1,03	-	30,69	-
Харди, 0,1 л/га	3,09	1,23	19	38,01	24
Харди, 0,2 л/га	3,12	1,33	29	41,50	35
НСР <sub>05</sub>	0,31	0,095		3,41	
на 16 день					
Контроль, (вода)	3,09	1,04	-	32,14	-
Харди, 0,1 л/га	3,21	1,14	10	36,60	14
Харди, 0,2 л/га	3,25	1,22	17	39,65	23
НСР <sub>05</sub>	0,32	0,042		3,95	

\* абсолютные данные по урожайности и массовой доли масла эфирного представлены в Приложении 9.

Изучение структуры урожая мяты перечной сорта Ароматная показало, что природный ретардант Харди не оказал влияния на структуру урожая: масса стеблей и листьев во всех вариантах опыта была практически одинаковой (45-47 % и 53-55 %) (рис. 8).

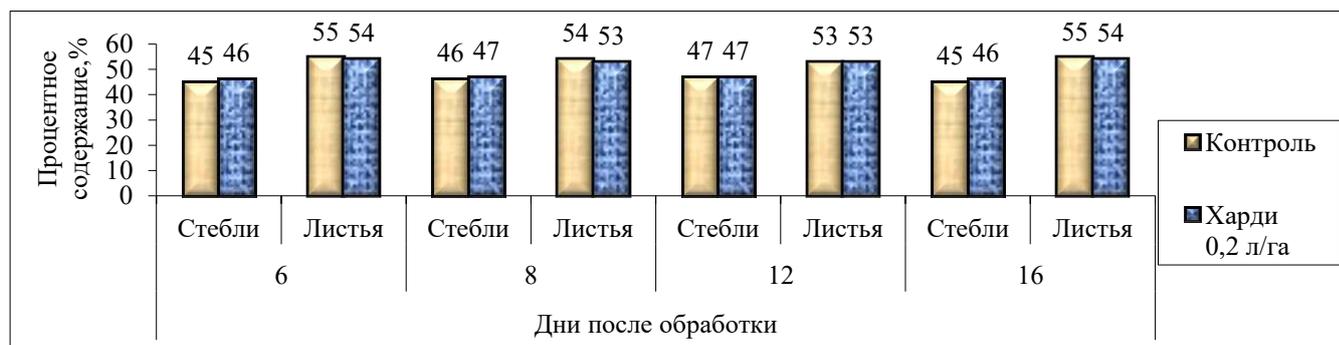


Рисунок 8 - Структура урожая мяты перечной сорта Ароматная

Влияние препарата Харди на количество масла эфирного в листе показало, что его количество через 6 дней после обработки увеличивается на 25-38 %, через 8 дней – 36-50 % и через 12 дней – 23-36 %. К 16 дню после обработки наблюдается снижение прибавки содержания масла эфирного в листе до 11-20 % (табл. 5). Эффект применения природного ретарданта на содержание масла эфирного в листе и траве аналогичен.

Таблица 5 – Воздействие природного ретарданта на урожайность и накопление масла эфирного в листьях мяты «Ароматная» (2016, 2017 гг.)

Варианты	Урожайность, т/га	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во	
		%	к контролю, %
на 6 день			
Контроль, вода	1,30	1,28	-
Харди, 0,1 л/га	1,35	1,60	25
Харди, 0,2 л/га	1,38	1,76	38
НСР <sub>05</sub>	0,19	0,285	
на 8 день			
Контроль, вода	1,35	1,30	-
Харди, 0,1 л/га	1,42	1,77	36
Харди, 0,2 л/га	1,43	1,95	50
НСР <sub>05</sub>	0,19	0,430	
на 12 день			
Контроль, вода	1,39	1,31	-
Харди, 0,1 л/га	1,43	1,61	23
Харди, 0,2 л/га	1,46	1,78	36
НСР <sub>05</sub>	1,71	0,238	
на 16 день			
Контроль, вода	1,40	1,26	-
Харди, 0,1 л/га	1,47	1,40	11
Харди, 0,2 л/га	1,50	1,51	20
НСР <sub>05</sub>	0,18	0,099	

\* абсолютные данные по урожайности и массовой доли масла эфирного представлены в Приложении 10.

Наибольшая эффективность применения Харди для повышения содержания в листьях масла эфирного была зафиксирована при расходе 0,2 л/га, при этом сбор урожая проводился через 6-12 календарных дней после обработки природным ретардантом. В результате, средняя прибавка содержания масла достигла 36 и 50 %. Аналогичные результаты о воздействии Харди на оба компонента биологической продуктивности мяты (урожайность и содержание масла эфирного) были получены на мяте «Кубанская 6» (таблица 6). Влияние препарата на урожайность эфирномасличного сырья не выявлено.

Таблица 6 – Эффект природного ретарданта на продуктивность и содержание масла эфирного в траве мяты «Кубанская 6» (2016-2017 гг.) [183]

Варианты	Урожайность, т/га	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во		Сбор масла	
		%	к контролю, %	кг/га	к контролю, %
на 6 день					
Контроль, (вода)	2,70	4,40	-	118,80	-
Харди, 0,1 л/га	2,78	5,04	15	140,11	18
Харди, 0,2 л/га	2,80	5,39	23	150,92	27
НСР <sub>05</sub>	0,34	0,592		6,08	
на 8 день					
Контроль, (вода)	2,74	4,46	-	122,20	-
Харди, 0,1 л/га	2,85	5,40	21	153,90	26
Харди, 0,2 л/га	2,85	5,93	33	169,00	39
НСР <sub>05</sub>	0,35	0,838		9,04	
на 12 день					
Контроль, (вода)	2,80	4,37	-	122,20	-
Харди, 0,1 л/га	2,94	4,98	14	153,90	19
Харди, 0,2 л/га	2,92	5,42	24	169,00	29
НСР <sub>05</sub>	0,34	0,531		6,16	
на 16 день					
Контроль, (вода)	2,94	4,24	-	121,69	-
Харди, 0,1 л/га	3,02	4,56	8	138,60	14
Харди, 0,2 л/га	3,01	4,90	16	4,23	22
НСР <sub>05</sub>	0,35	0,294		4,297	

\* абсолютные данные по урожайности и массовой доли масла эфирного представлены в Приложении 11.

Ответная реакция ретарданта в активизации накопления масла эфирного в сырье проявилась, начиная с 6 календарного дня. В соответствии с данными, представленными в таблице 6, максимальное увеличение масла эфирного в траве наблюдается на 8-й календарный день после применения препарата и достигает 21 % при норме расхода 0,1 л/га и 33 % при норме расхода 0,2 л/га. В этот же период зафиксирован наибольший сбор масла – 154 и 169 кг/га. Однако к 16-му дню прослеживается уменьшение эффективности Харди: прирост содержания масла составляет 8 и 16 % в зависимости от концентрации ретарданта роста, а его сбор с одного гектара – 14 и 22 %.

Определение структуры урожая травы мяты перечной сорта Кубанская 6 показало отсутствие различий по массе листьев и стеблей между контрольным вариантом и вариантом с Харди: доля листьев составляла 49-52 %, стеблей – 48-49 % (рис. 9).

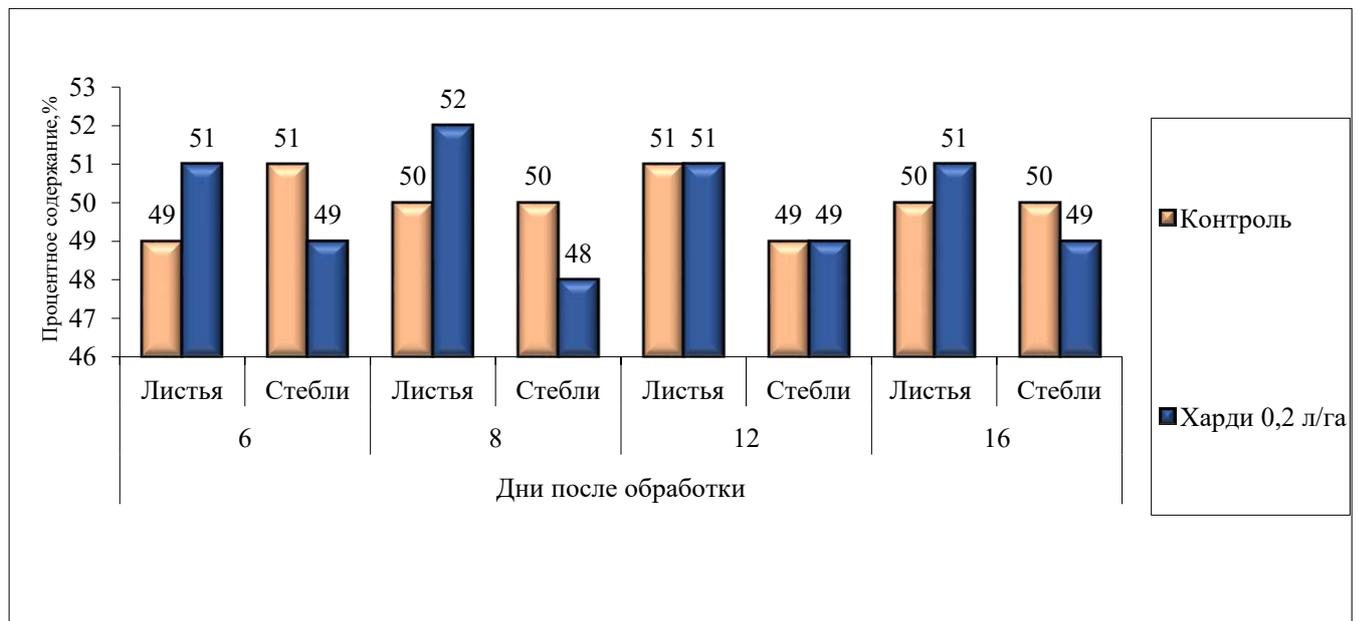


Рисунок 9 - Воздействие природного ретарданта на формирование структуры урожая мяты «Кубанская 6»

Достигнут высокий уровень эффективности Харди на мяте «Ароматная» по содержанию масла эфирного в листьях. Исследование его воздействия на концентрацию масла в листьях мяты «Кубанская 6» также дало положительные результаты. Как показано в таблице 7, предуборочная обработка природным

ретардантом способствует увеличению содержания масла эфирного в листьях мяты «Кубанская б»: по истечении 6-12 дней с расходной нормой препарата 0,1 л/га содержание масла повышается на 12-22 %, с 0,2 л/га – на 24-34 %, однако позже (через 16 дней) наблюдается его снижение до 8 и 18 %, соответственно.

Таблица 7 - Эффект препарата на продуктивность и содержание масла эфирного в листьях мяты «Кубанская б» (2016, 2017 гг.)

Варианты	Урожайность	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во	
	т/га	%	к контролю, %
на 6 день			
Контроль, (вода)	1,14	4,68	-
Харди, 0,1 л/га	1,17	5,25	12
Харди, 0,2 л/га	1,19	5,78	24
НСР <sub>05</sub>	0,18	0,508	
на 8 день			
Контроль, (вода)	1,16	4,69	-
Харди, 0,1 л/га	1,21	5,72	22
Харди, 0,2 л/га	1,22	6,28	34
НСР <sub>05</sub>	0,17	0,887	
на 12 день			
Контроль, (вода)	1,19	4,53	-
Харди, 0,1 л/га	1,25	5,14	13
Харди, 0,2 л/га	1,26	5,69	26
НСР <sub>05</sub>	0,15	0,529	
на 16 день			
Контроль, (вода)	1,21	4,44	-
Харди, 0,1 л/га	1,26	4,79	8
Харди, 0,2 л/га	1,29	5,24	18
НСР <sub>05</sub>	0,15	0,346	

\* абсолютные данные по урожайности и массовой доли масла эфирного представлены в Приложении 12.

Проведенное сравнительное изучение действия природного ретарданта Харди на двух сортах мяты перечной показало различия в ответной реакции растений на экзогенную регуляцию одного из компонентов биопродуктивности – содержание масла эфирного (рис. 10 и 11).

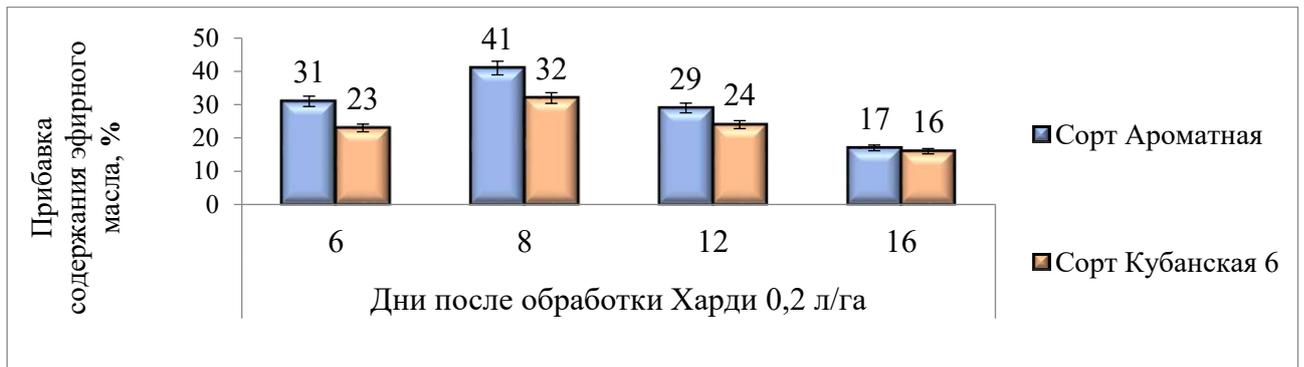


Рисунок 10 - Сравнительные данные по влиянию природного ретарданта на прибавку масла эфирного в траве разных сортов мяты перечной(2016,2017 гг.)

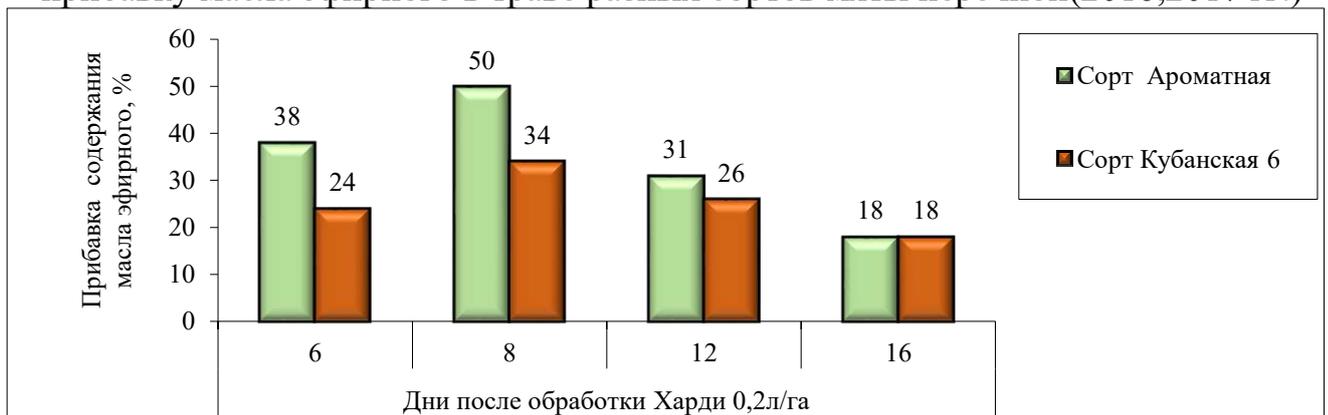


Рисунок 11 - Сравнительные данные по влиянию ретарданта на прибавку масла эфирного в листьях разных сортов мяты перечной(2016, 2017 гг.)

Через 6-12 календарных дней после обработки сорта Ароматная природным ретардантом Харди, произошло увеличение концентрации масла эфирного: в траве 29-41 %, в листе – 31-50 %, в то же время на сорте Кубанская 6 эти показатели несколько ниже – 23-33 % и 24-34 %, соответственно. Есть вероятность, что это имеет отношение к абсолютному содержанию масла эфирного у обоих сортов, и наибольших результатов Харди достигает при работе с сортом, в котором содержание масла ниже (в нашем случае это сорт Ароматная).

Идентичные выводы сделал и С.С. Шаин [202], исследовав ретардант Хлорхолинхлорид на двух разновидностях мяты с различным количеством масла эфирного – Москвичка (2,99 %) и Прилукская (1,64 %). Наиболее активное действие ретарданта проявилось на сорте мяты с меньшей масличностью, концентрация масла эфирного на сорте Прилукская повысилась на 37 %, против 23 % на более эфирноносном сорте Москвичка.

Активизация синтеза вторичных метаболитов (эфирное масло) в изучаемых сортах мяты под влиянием Харди говорит о повышении качества получаемого лекарственного сырья – «Мяты перечной листья» Ф.С.2.5.0029.15 и эфирномасличного – трава.

Исследования, проведенные на мяте перечной «Ароматная» и «Кубанская б», показали, что применение природного ретарданта Харди (0,2 л/га) способствует увеличению содержания масла эфирного в период 6-12 календарных дней после обработки. Именно в этот временной промежуток рекомендуется собирать сырье.

### 3.1.2 Динамика накопления эфирного масла и урожайности при внесении Харди на змееголовнике молдавском

Проведены эксперименты по использованию природного ретарданта Харди с целью повысить объем производства масла эфирного змееголовника молдавского, путем увеличения его концентрации.

Посев змееголовника молдавского в условиях Краснодарского края проводился ранней весной: в 2014 г. – 13 апреля; 2015 г. – 14 апреля, 2016 г. – 14 апреля. Опрыскивание препаратом проводилось в начале фазы бутонизации: 2014 г. – 16 июля, 2015 и 2016 гг. – 15 июля.

Анализ динамики содержания масла эфирного в сырье змееголовника (рис. 12) в контрольной группе показал, что на 12-й и 16-й дни урожайность увеличивается по сравнению с 8-м днем (0,5 и 0,13 т/га), а содержание масла снижается (6 и 27 %).

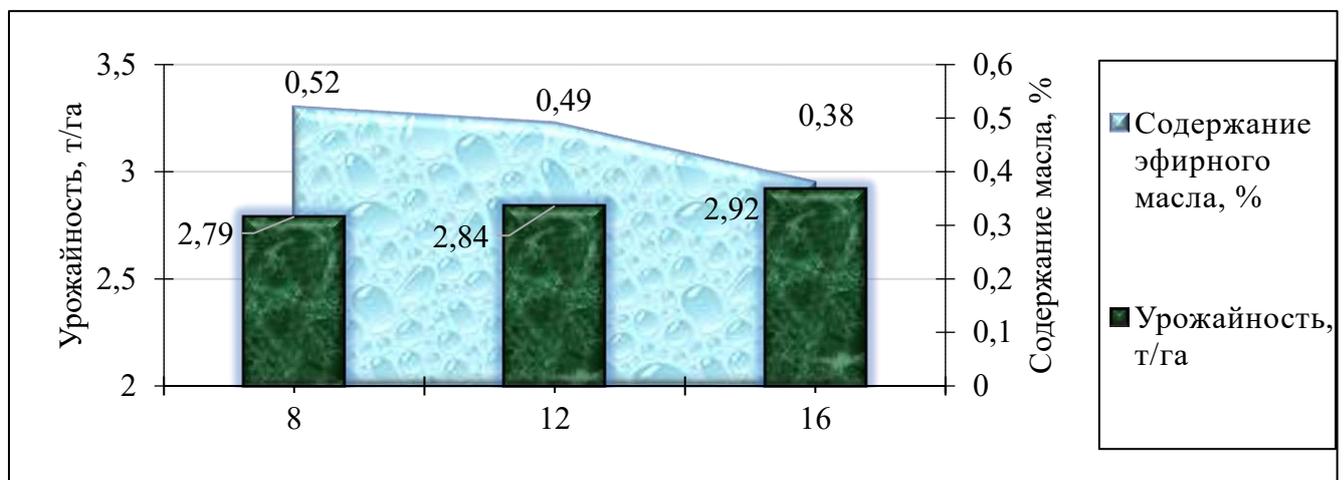


Рисунок 12 - Изменение урожайности и уровня масла эфирного в змееголовнике (2014-2016 гг.) [148, 182]

Применение природного ретарданта Харди не изменило скорость роста растений и не повлияло на урожай. При обеих дозировках препарата, урожайность травы оставалась практически на уровне контрольной группы на всех этапах после обработки.

Совсем другая картина была отмечена при определении уровня масла эфирного. Через восемь дней после обработки Харди при норме расхода 0,1 л/га содержание масла выросло на 31 %, а при норме 0,2 л/га поднялось на 42 % (табл. 8). Спустя 12 дней эти показатели незначительно падают до 27 и 39 %, соответственно. На шестнадцатый день после обработки прирост содержания масла оказался минимальным (18 и 29 %). Наибольшее количество масла эфирного с одного гектара собиралось через 8 и 12 календарных дней после применения природного ретарданта, превышая контрольные значения на 33 и 26 % при норме 0,1 л/га, а при 0,2 л/га – на 44 и 36 %.

Таблица 8 - Воздействие природного ретарданта на урожайность, содержание масла эфирного и его сбор в зависимости от времени уборки змееголовника (2014-2016 гг.) [144, 148, 179, 182, 183]

Варианты	Урожайность	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во		Сбор масла	
	т/га	%	к контролю, %	кг/га	к контролю, %
на 8 день					
Контроль, (опрыскивание водой)	2,79	0,52	-	14,5	-
Харди, 0,1 л/га	2,83	0,68	31	19,2	32
Харди, 0,2 л/га	2,82	0,74	42	20,8	44
НСР <sub>05</sub>	0,27	0,109		3,35	
на 12 день					
Контроль, (опрыскивание водой)	2,84	0,49	-	14,4	-
Харди, 0,1 л/га	2,92	0,62	27	18,1	26
Харди, 0,2 л/га	2,95	0,68	39	20,0	39
НСР <sub>05</sub>	0,25	0,101		3,33	
на 16 день					
Контроль, (опрыскивание водой)	2,92	0,38	-	11,1	-
Харди, 0,1 л/га	2,96	0,45	18	13,3	20
Харди, 0,2 л/га	2,99	0,49	29	14,6	32
НСР <sub>05</sub>	0,24	0,057		1,87	

\* абсолютные данные по урожайности и массовой доли масла эфирного представлены в Приложении 13.

При расходной норме Харди 0,2 л/га достигнута максимальная эффективность его применения на змееголовнике (рисунок 13, приемник 1-3), анализ проведен на 8-й день после внесения препарата.



Рисунок 13 – Количество масла эфирного на 8 день после обработки (1-1– контроль; 1-2 – Харди 0,1 л/га; 1-3 – Харди 0,2 л/га) [182]

Изменение содержания масла эфирного в сырье змееголовника в зависимости от концентрации природного ретарданта было почти таким же, как и ранее зарегистрированное в мяте перечной. Испытания Харди на змееголовнике молдавском показали, что наибольшая эффективность природного ретарданта проявилась при норме расхода 0,2 л/га при уборке на сырье в интервале 8...12 календарных дней после его внесения. Не отмечено влияния препарата на урожайность культуры, поэтому увеличение сбора масла эфирного происходит в зависимости, в основном, за счет повышения его содержания в сырье.

Проведенными ранее исследованиями в условиях Московской области было установлено повышение количественного содержания масла в сырье змееголовника при опрыскивании в предуборочный период ретардантом Хлорхолинхлоридом (ССС), при этом практически не отмечено снижение урожайности [96]. В связи с этим было интересно провести сравнительные наблюдения в Западном Предкавказье по влиянию ретардантов роста – химического [ССС, 460ВК (460 г/л) (д.в. хлормекватхлорид)] а также природного [Харди]–на массовую долю масла в сырье змееголовника. На основании диаграмм, представленных на рисунке 14, можно отметить, что увеличение доли масла эфирного происходит в процессе обработки СССР после 8 дней после обработки 39

%, 12 дней – 31 %, под влиянием Харди этот показатель превышает контроль через 8 и 12 дней 43 % и 38 %, а вариант с ССС на 4 % и 7 %. К шестнадцатому дню после опрыскивания ретардантами зафиксировано уменьшение прироста содержания масла эфирного по сравнению с контрольной группой: для варианта с Харди до 29 %, а с ССС – до 24 %. Изучение действия ретардантов роста на змееголовнике не выявило их влияния на урожайность, а сбор масла возрастает исключительно за счёт увеличения его концентрации в сырье. При применении ССС сбор масла эфирного к восьмому дню увеличился на 34 %, к двенадцатому дню – на 29 %. На варианте с Харди на 8-12 день после опрыскивания увеличение по сравнению с контрольным вариантом составило 49 % и 41 %, а по сравнению с ССС – 15 % и 12 % соответственно (рис. 14).

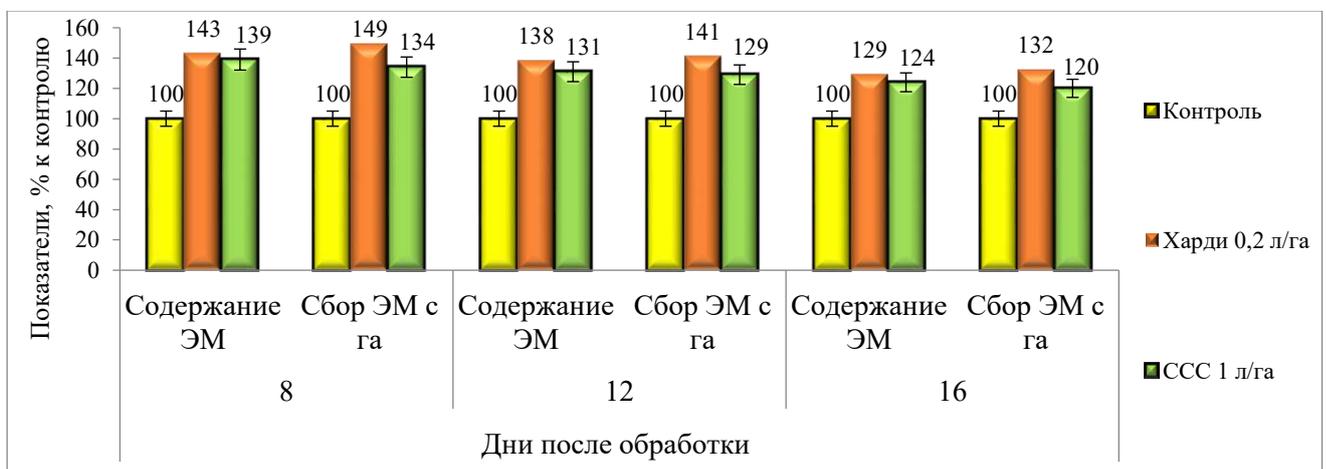


Рисунок 14 - Сопоставимые данные о воздействии ретардантов роста на уровень масла змееголовника и его сбора (2014-2016 гг.) [183]

Следовательно, фолиарное применение природного ретарданта Харди на змееголовнике для получения масла эфирного во-первых – более эффективно, чем применение ССС, во-вторых – более безопасно, так как Харди, в отличие от химического ССС, является природным соединением.

### 3.1.3 Формирование урожайности и повышение содержания масла эфирного в зависимости от норм внесения природного ретарданта на шалфее лекарственном

На лекарственном шалфее сорта Кубанец проводились испытания Харди, целью которых было увеличение уровня масла эфирного в сырье. Эксперименты велись на растениях второго и третьего годов вегетации, поскольку уборка этой

культуры начинается со второго года. Сев семян в открытый грунт был выполнен в 2014 г. – 14 марта и 2015 г. – 19 марта. Обработка проводилась в бутонизацию: на втором году в 2015 г. – 27 апреля и 2016 г. – 29 апреля, на третьем году в 2016 г. – 3 мая и 2017 г. – 4 мая. Учет урожайности и определение количественного содержания масла эфирного проводились по истечении 6, 8, 12 и 16 календарных дней после обработки. Данные представленные в таблице 9, подтверждают, что количественное содержание масла в сырье шалфея II года вегетации в вариантах с Харди превышало контроль во все сроки проведения определений и при обеих нормах расхода препарата.

Таблица 9 - Влияние природного ретарданта на биопродуктивность шалфея лекарственного (трава) II года жизни (2015, 2016 гг.) [183]

Варианты	Урожайность т/га	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во		Сбор масла	
		%	к контролю, %	кг/га	к контролю, %
на 6 день					
Контроль, (вода)	1,58	1,10	-	17,4	-
Харди, 0,1 л/га	1,57	1,23	12	19,3	11
Харди, 0,2 л/га	1,58	1,44	31	22,8	31
НСР <sub>05</sub>	0,23	0,099		1,20	
на 8 день					
Контроль, (вода)	1,59	1,12	-	17,8	-
Харди, 0,1 л/га	1,60	1,31	17	21,0	18
Харди, 0,2 л/га	1,59	1,55	38	24,6	38
НСР <sub>05</sub>	0,22	0,113		2,44	
на 12 день					
Контроль, (вода)	1,62	1,14	-	18,5	-
Харди, 0,1 л/га	1,62	1,29	13	20,9	13
Харди, 0,2 л/га	1,61	1,45	27	23,4	26
НСР <sub>05</sub>	0,22	0,14		1,98	
на 16 день					
Контроль, (вода)	1,65	0,98	-	16,2	-
Харди, 0,1 л/га	1,66	1,08	10	17,9	11
Харди, 0,2 л/га	1,65	1,16	18	19,1	18
НСР <sub>05</sub>	0,21	0,079		1,04	

\* абсолютные данные по урожайности и массовой доли масла эфирного представлены в Приложении 14.

Количественное содержание масла эфирного увеличивалось спустя 6 дней после обработки Харди, при расходной норме 0,1 л/га, на 12 % в сравнении с контролем, после 8 дней – на 17 %, а на 12 день – на 13 %. При расходной норме 0,2 л/га эти показатели составляли 31 %, 38 % и 27 %, соответственно. Наибольший

прирост массовой доли масла эфирного в шалфее во втором году произрастания отмечался, как и у змееголовника и мяты, при расходной норме Харди 0,2 л/га.

Аналогичные данные по эффективности препарата были получены и на шалфее III года вегетации. Из данных таблицы 10 видно, как под влиянием природного ретарданта концентрация масла эфирного в сырье (трава) шалфея III года вегетации повышается в зависимости от нормы расхода, через 6 дней после обработки на 13...29 %; 8 дней – 19...40 %, 12 дней – 15...31 %.

Таблица 10 – Эффект применения природного ретарданта на урожайность и динамику накопления масла эфирного в траве шалфея III года жизни (средние за 2016, 2017 гг.) [144]

Варианты	Урожайность т/га	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во		Сбор масла	
		%	к контролю, %	кг/га	к контролю, %
на 6 день					
Контроль, (вода)	1,56	1,05	-	16,4	-
Харди, 0,1 л/га	1,56	1,19	13	18,6	13
Харди, 0,2 л/га	1,57	1,35	29	21,2	29
НСР <sub>05</sub>	0,20	0,106		1,91	
на 8 день					
Контроль, (вода)	1,59	1,08	-	17,2	-
Харди, 0,1 л/га	1,61	1,29	19	20,8	21
Харди, 0,2 л/га	1,62	1,51	40	24,5	42
НСР <sub>05</sub>	0,19	0,116		2,85	
на 12 день					
Контроль, (вода)	1,63	1,10	-	17,9	-
Харди, 0,1 л/га	1,63	1,27	15	20,7	15
Харди, 0,2 л/га	1,65	1,44	31	23,8	33
НСР <sub>05</sub>	0,21	0,134		2,43	
на 16 день					
Контроль, (вода)	1,64	0,92	-	15,1	-
Харди, 0,1 л/га	1,65	1,01	10	16,7	10
Харди, 0,2 л/га	1,67	1,11	21	18,5	33
НСР <sub>05</sub>	0,22	0,109		1,09	

\* абсолютные данные по урожайности и массовой доли масла эфирного представлены в Приложении 15.

Наблюдения за шалфеем на III году вегетации показали, что, как и в случае со II годом, у него к 16 дню после обработки начинают завязываться семена и на 14-15 % падает содержание масла, применение Харди сокращает эти потери.

При обработке природным ретардантом, за счет увеличения количественных показателей концентрации масла эфирного, повышается и его сбор, особенно в варианте с расходной нормой Харди 0,2 л/га: на втором году – на 26...38 %, на третьем – 29...42 % (табл. 9 и 10).

В связи с тем, что лекарственным сырьем шалфея является лист, который получается путем обмола та травы, проводилось изучение влияния Харди на масличность данного вида сырья. Выяснилось, что под воздействием природного ретарданта наблюдается повышение количества масла не только в траве, но и в листе, особенно в варианте с нормой расхода препарата 0,2 л/га (табл. 11 и 12).

Таблица 11 – Эффект применения природного ретарданта на урожайность листа шалфея второго года жизни и содержание в них масла (2015, 2016 гг.) [148]

Варианты	Урожайность	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во	
	т/га	%	к контролю, %
на 6 день			
Контроль, (опрыскивание водой)	0,98	1,25	-
Харди, 0,1 л/га	0,99	1,41	13
Харди, 0,2 л/га	1,0	1,60	28
НСР <sub>05</sub>	0,15	0,116	
на 8 день			
Контроль, (опрыскивание водой)	1,0	1,27	-
Харди, 0,1 л/га	1,02	1,49	17
Харди, 0,2 л/га	1,02	1,77	39
НСР <sub>05</sub>	0,17	0,192	
на 12 день			
Контроль, (опрыскивание водой)	1,03	1,28	-
Харди, 0,1 л/га	1,04	1,46	14
Харди, 0,2 л/га	1,05	1,61	26
НСР <sub>05</sub>	0,19	0,186	
на 16 день			
Контроль, (опрыскивание водой)	1,06	1,17	-
Харди, 0,1 л/га	1,08	1,29	10
Харди, 0,2 л/га	1,07	1,36	16
НСР <sub>05</sub>	0,17	0,101	

\* абсолютные данные по урожайности и массовой доли масла эфирного представлены в Приложении 16.

Таблица 12 - Эффект применения природного ретарданта на урожайность листа и содержание масла в листьях шалфея третьего года жизни (2016, 2017 гг.)

Варианты	Урожайность т/га	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во	
		%	к контролю, %
на 6 день			
Контроль, (опрыскивание водой)	0,94	1,23	-
Харди, 0,1 л/га	0,95	1,37	11
Харди, 0,2 л/га	0,96	1,60	30
НСР <sub>05</sub>	0,16	0,125	
на 8 день			
Контроль, (опрыскивание водой)	0,96	1,25	-
Харди, 0,1 л/га	0,97	1,50	20
Харди, 0,2 л/га	0,98	1,76	41
НСР <sub>05</sub>	0,15	0,176	
на 12 день			
Контроль, (опрыскивание водой)	0,99	1,26	-
Харди, 0,1 л/га	1,01	1,46	16
Харди, 0,2 л/га	1,00	1,65	31
НСР <sub>05</sub>	0,14	0,149	
на 16 день			
Контроль, (опрыскивание водой)	1,03	0,94	-
Харди, 0,1 л/га	1,04	1,06	13
Харди, 0,2 л/га	1,03	1,13	20
НСР <sub>05</sub>	0,16	0,107	

\* абсолютные данные по урожайности и массовой доли масла эфирного представлены в Приложении 17.

Приведённые данные указывают на то, что максимальный прирост содержания масла эфирного наблюдается спустя 8-12 дней после обработки природным ретардантом и составляет: во втором году вегетации – 26...39 %, в третьем – 31...41 %.

Подводя итоги, можно сказать, что увеличение содержания масла эфирного в листьях шалфея по истечении 8-12 календарных дней после применения природного ретарданта, улучшается качество лекарственного сырья согласно ФС 2.5.0051.15 «Шалфея лекарственного листа».

Таким образом, согласно проведенным исследованиям, были установлены оптимальные нормы расхода Харди (0,2 л/га) и сроки уборки сырья (трава и лист) спустя 8-12 календарных дней после внесения природного ретарданта.

### **3.1.4 Определение сроков уборки соцветий и урожайность ромашки аптечной при некорневой подкормке Харди**

В литературном обзоре были подробно описаны лечебные свойства ромашки аптечной, ее широкое применение, особо показана ценность масла эфирного ромашки. Необходимо отметить его высокую стоимость и малый объем производства, которое не превышает несколько сот килограммов в год. Следовательно, повышение содержания масла эфирного в соцветиях ромашки имеет большую значимость для различных промышленных секторов России.

Закладка опытных участков на ромашке сорта Настенька проводилось путем посева семян в открытый грунт 25.09.2017г. и 26.09.2018г. К зиме ромашка образует розетку листьев и в данной фазе она зимует. Ранней весной начинается ее отрастание и к третьей декаде марта наступает фаза стеблевания, с третьей декады апреля ромашка вступает в фазу бутонизации, обработка Харди проводилась – 30.04.2018 г. и 29.04.2019 г.

У ромашки, как и у других лекарственных растений эфирномасличной направленности (мята, шалфей, змееголовник), отмечено увеличение содержания масла эфирного в соцветиях при обработке растений природным ретардантом в предуборочный период. Согласно данным таблицы 13, спустя 8 дней после обработки повышение содержания масла по сравнению с контролем составляет 32 %, 10 дней – 38 %, 12 дней – 32 %. Необходимо отметить, что к 16 дню после обработки препаратом начинается активное завязывание семян и содержание масла в сырье резко падает (на 30 % и более), поэтому проводить уборку ромашки аптечной на сырье в этот период нецелесообразно. Максимальное возрастание сбора масла с одного гектара под воздействием Харди было отмечено в промежутке между 8 и 12 днями после применения и составляло от 33 до 41 %. Объясняется это

исключительно увеличением концентрации масла эфирного, поскольку ретардант не оказывает влияния на урожайность соцветий.

Таблица 13 - Динамика содержания масла эфирного в ромашке «Настенька» под воздействием природного ретарданта (2018, 2019 гг.) [181, 183]

Варианты	Урожайность т/га	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во		Сбор масла	
		%	к контролю, %	кг/га	к контролю, %
на 8 день					
Контроль, (вода)	1,13	0,54	-	6,1	-
Харди, 0,2 л/га	1,15	0,71	32	8,2	34
НСР <sub>05</sub>	0,11	0,126			
на 10 день					
Контроль, (вода)	1,14	0,56	-	6,4	-
Харди, 0,2 л/га	1,17	0,77	38	9,0	41
НСР <sub>05</sub>	0,14	0,158			
на 12 день					
Контроль, (вода)	1,17	0,53	-	6,2	-
Харди, 0,2 л/га	1,18	0,70	32	8,3	33
НСР <sub>05</sub>	0,10	0,135			

\* абсолютные данные по урожайности и массовой доли масла эфирного представлены в Приложении 18.

Следовательно, сбор соцветий ромашки нужно проводить на 8-12 день после применения Харди.

\*\*\*

Обобщенные данные по влиянию Харди (0,2 л/га) на содержание и сбор масла эфирного с гектара на всех изучаемых культурах представлены на рисунке 15.

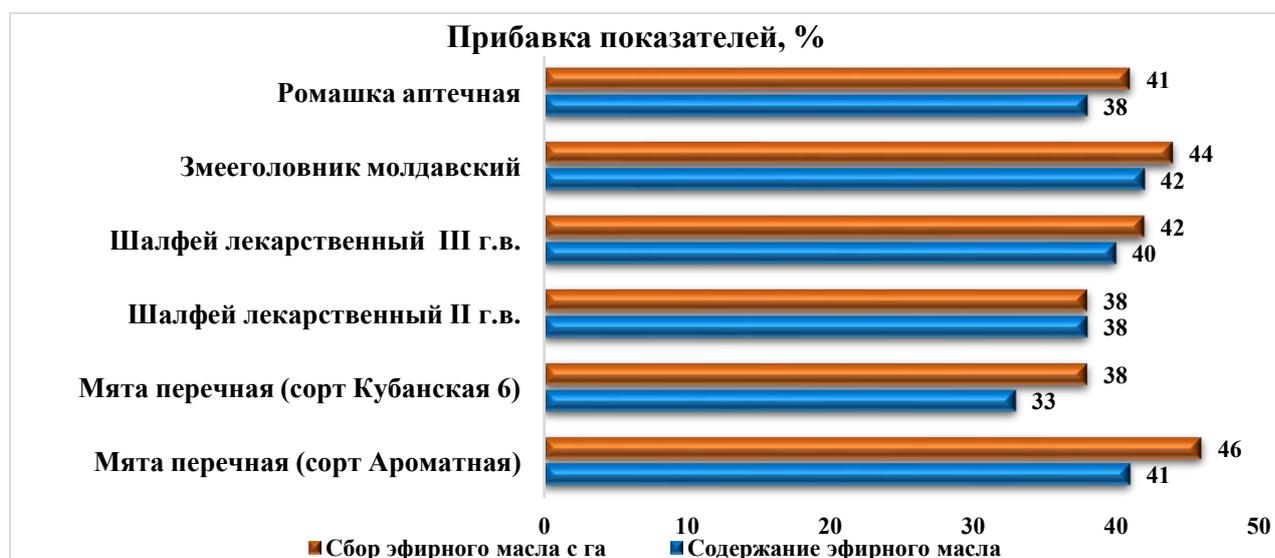


Рисунок 15 - Эффективность природного ретарданта на лекарственных культурах

Из приведенных диаграмм видно, что если проводить уборку сырья в указанные сроки (в интервале 6...12 дней после внесения природного ретарданта), то средняя прибавка в сравнении с контролем по количественному содержанию масла в зависимости от культуры составляет 38-42 %, его сбор с гектара – 38-46 %.

Вполне возможно, что при некоторой приостановке роста изучаемых растений под влиянием ретарданта, происходит деградация соединений первичного метаболизма и усиливается синтез вторичных метаболитов, то есть эфирных масел. Кроме того в ряде исследований, проведенных на мяте, змееголовнике, указывается на связь повышения масличности растений под влиянием Хлорхолинхлорида (ССС) со снижением содержания гиббереллинов. Свой вывод они подтверждают тем, что обработка гиббереллином вегетирующих лекарственных растений приводит к снижению содержания масла эфирного [94, 201]. Согласно полученным данным, действие природного ретарданта Харди также связано с концентрацией гиббереллинов, содержащий аналог фитогормона (брассиностероиды) – 2,4-эпибрассинолид. В литературе есть указания на тот факт, что брассиностероиды при определенных условиях (фазы развития, погодные условия) могут выступать антагонистами гиббереллинов [98]. Вполне возможно, что изменение гормонального статуса лекарственных растений под влиянием Харди и приводит к усилению синтеза масла эфирного.

### **3.2 Влияние природного ретарданта на качественные показатели масла эфирного мяты, ромашки и сырья змееголовника**

Агротехнологии для леккультур разработаны так, чтобы максимально увеличить урожайность и уровень активных веществ в фармацевтическом сырье.

При стандартизации сырья эфирномасличного назначения преимущественно учитывается количество масла эфирного, но этого уже недостаточно – требуются сведения о ключевых компонентах. Основной активный компонент масла мятного – ментол, который входит в состав Валосердина и многих комбинированных

лекарственных средств (Меновазин, Бромиентол и подобные). Для ромашки важными компонентами являются хамазулен и бисаболол, представленный в двух структурных формах – А и Б. Наиболее действенными считаются бисаболол А и бисаболол оксид А, придающие характерный аромат как цветкам ромашки, так и их эфирному маслу.

В последние годы начались работы по установлению основных компонентов сырья змееголовника молдавского. В исследовательских работах, проводимых в ВИЛАРе, значительное внимание уделяется розмариновой кислоте и её производным [53, 214]. Поэтому важно было изучить влияние природного ретарданта Харди на содержание этих веществ в сырье данной культуры.

В целом ряде исследований установлено, что применение ретарданта ССС в предуборочный период для ряда лекарственных культур (таких как наперстянка шерстистая, мачок желтый, маклея сердцевидная) увеличивало уровень активных компонентов (ланатозид С, глауцин, бисульфаты) на 13...14 % [81, 201]. Под воздействием ССС в масле мяты увеличивался процент ментола (5-11) и уменьшалось количество ментона [199]. Применение ретардантов ССС или 2-ХЭФК на змееголовнике стимулировало повышение содержания гераниола и его производных в масле эфирном [198]. Основываясь на литературных данных, было важно проследить за изменениями качественных показателей изучаемых лекарственных культур при использовании природного ретарданта Харди.

Проведенные анализы компонентов масла мятного показали, что при обработке растений мяты сорта Кубанская 6 природным ретардантом Харди в предуборочный период наблюдается повышение процента ментола (5 %), количество ментолацетата увеличивается вдвое, при этом уменьшается доля ментона на 21,5 %, который служит предшественником ментола. Максимальное уменьшение наблюдается в содержании неоментола (54,4 %), являющегося изомером ментола и обладающего отравляющим действием (табл.14 и рис. 16). Следовательно его важно очищать от примесей неоментола при проведении синтезе ментола.

Таблица 14 - Влияние природного ретарданта на состав ключевых компонентов сырья мяты «Кубанская 6» [177, 178]

Компоненты	Процентная нормализация по площади пика	
	Харди, 0,2 л/га	Контроль
Ментол	41,746	39,767
Изоментон	23,456	25,743
Ментон	13,743	17,506
Ментолацетат	9,151	4,547
Неоментол	0,284	0,623
Лимонен	0,188	0,201

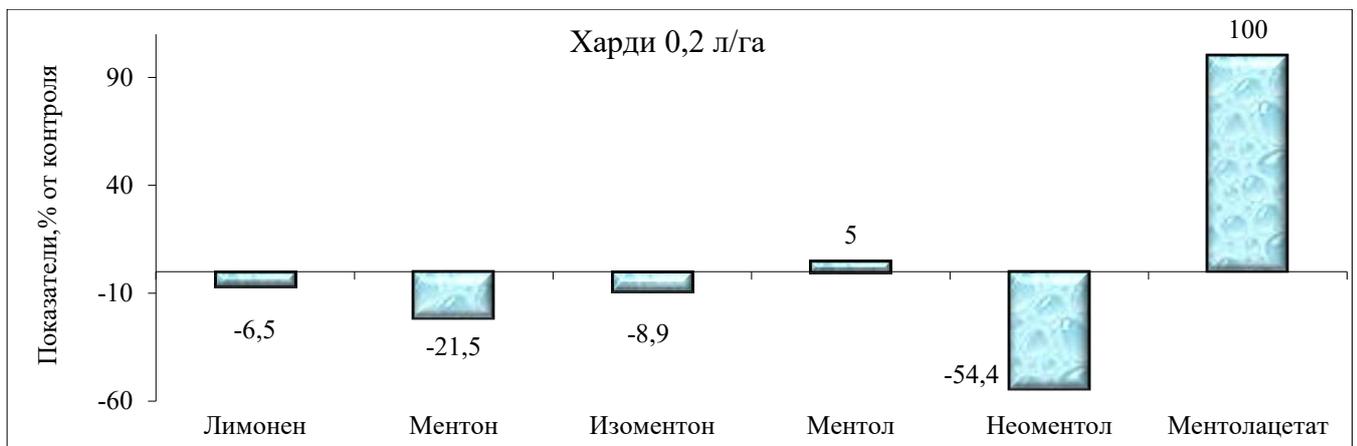


Рисунок 16 - Изменение ключевых компонентов эфирного масла мяты «Кубанская 6» под воздействием природного ретарданта

При увеличении концентрации ключевых составляющих масла мятного сорта Кубанская 6, возрастает и их урожайность: ментолацетата практически в два раза, а ментола на 9 % (рис. 17).

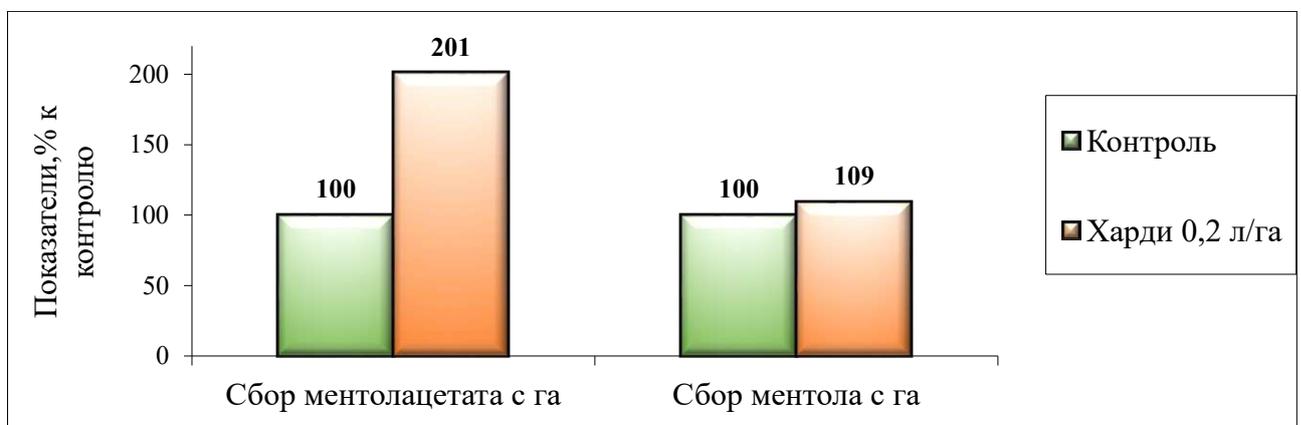


Рисунок 17 - Влияние природного ретарданта на сбор ключевых составляющих масла эфирного сорта Кубанская 6 [178]

Таким образом, под влиянием Харди не только увеличивается синтез эфирного масла, но и улучшается его качество за счет повышения наиболее ценных его компонентов (ментола и ментолацетата) и снижения токсичных (неоментола).

Основные полезные свойства ромашки аптечной (противовоспалительное, противомикробное, обезболивающее, антиаллергическое и ранозаживляющее) проявляются благодаря таким компонентам, как бисаболол А в сочетании с хамазуленом [70, 131]. Ромашковое масло имеет темно-голубую окраску, переходящую при хранении в зеленую, а затем в коричневую. Голубая окраска определяется именно наличием хамазулена.

В 15 таблице представлена информация о химическом составе масла эфирного ромашки сорта Настенька. Из этих данных видно, что в масле эфирном как в контрольной пробе, так и в пробе с Харди, присутствуют сесквитерпены: А-фарнезен, В-фарнезен и спатуленол; сесквитерпеновый спирт А-бисаболол и сесквитерпеновые оксиды: бисаболол оксид А, бисаболол оксид Б, бисаболол оксид, а также представитель группы бициклических углеводов азуленов – хамазулен. Однако по содержанию отдельных компонентов наблюдаются различия между вариантами. В варианте с Харди отмечается повышение как А-бисаболола в 2,3 раза, так и хамазулена – на 22 % и бисаболол оксид А – на 18 % (табл. 15 и рис. 18).

Таблица 15 - Эффект природного ретарданта на ключевые компоненты масла эфирного ромашки «Настенька» [177, 178]

Компоненты	Процентная нормализация по площади пика	
	Харди, 0,2 л/га	Контроль
Бисаболол оксид А	26,188	22,208
Бисаболол оксид Б	17,781	18,489
Бисаболол оксид	16,429	19,664
Хамазулен	14,949	12,271
В-фарнезен	4,918	5,051
А-бисаболол	1,613	0,692
А-фарнезен	1,062	1,125
Спатуленол	0,363	0,547

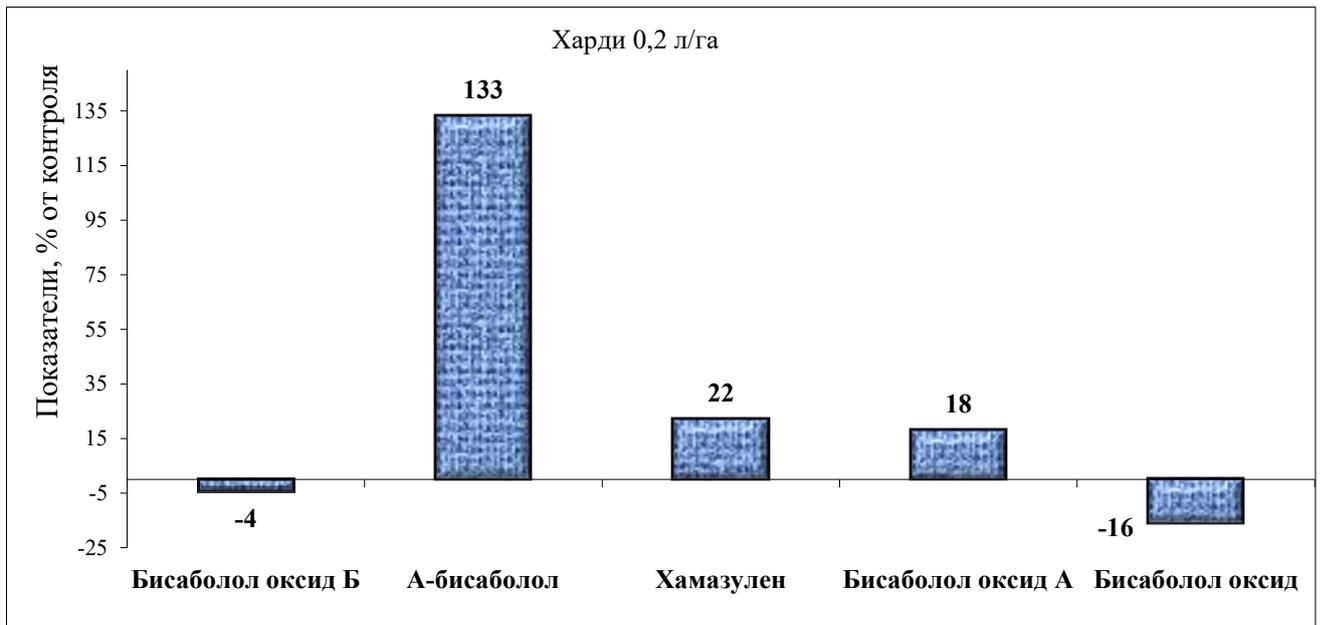


Рисунок 18 - Влияние препарата на ключевые составляющие масла эфирного ромашки «Настенька» [178, 181]

Результаты исследований свидетельствуют о том, что применение природного ретарданта Харди на ромашке в период перед сбором урожая повышает качество масла эфирного благодаря увеличению содержания ключевых компонентов (хамазулена, бисаболола А и бисаболол оксида А), что в свою очередь способствует улучшению качества фармацевтического сырья.

На базе травы змееголовника в ВИЛАРе были разработаны препараты «Люкатыл» и «Розматин», оказывающие противовоспалительный и гастропротекторный эффекты. В этих средствах основными активными веществами выступают розмариновая кислота и её производные [54, 82, 83, 214].

У фармацевтов розмариновая кислота вызывает интерес благодаря своей значительной антиоксидантной, противовирусной (антигерпетической), антиаллергической и противоопухолевой активности (она подавляет синтез протеинов в раковых клетках). Кроме того, она рассматривается как средство для профилактики артрита, подагры, тромбозов [3, 18].

На основе этих данных были проведены сравнительные анализы содержания розмариновой кислоты и розмаринат глюкозида в сырье змееголовника, полученного после обработки растений ретардантами роста. Изучалось влияние не

только Харди, но также Хлорхолинхлорида, поскольку в литературе отмечено, что применение этого ретарданта повышает содержание производных гераниола [198].

Исследование фенольных соединений в сырье змееголовника, проведенное с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии, показало, что под действием природного ретарданта Харди уровень розмариновой кислоты увеличивается на 27 %, а содержание розмарината глюкозида возрастает на 30 %, (табл. 16, рис. 19), в то время как ССС практически не влиял на эти параметры.

Таблица 16 - Воздействие ретардантов на уровень ключевых компонентов в сырье змееголовника

Основные компоненты	Площадь пика / 1 г образца		
	варианты		
	контроль	ССС 1,0 л/га	Харди 0,2 л/га
Фенольные соединения	11082843	11687713	133322038
Розмаринат глюкозид	1104008	1059793	1433927
Розмариновая кислота	4361442	4382545	5519871

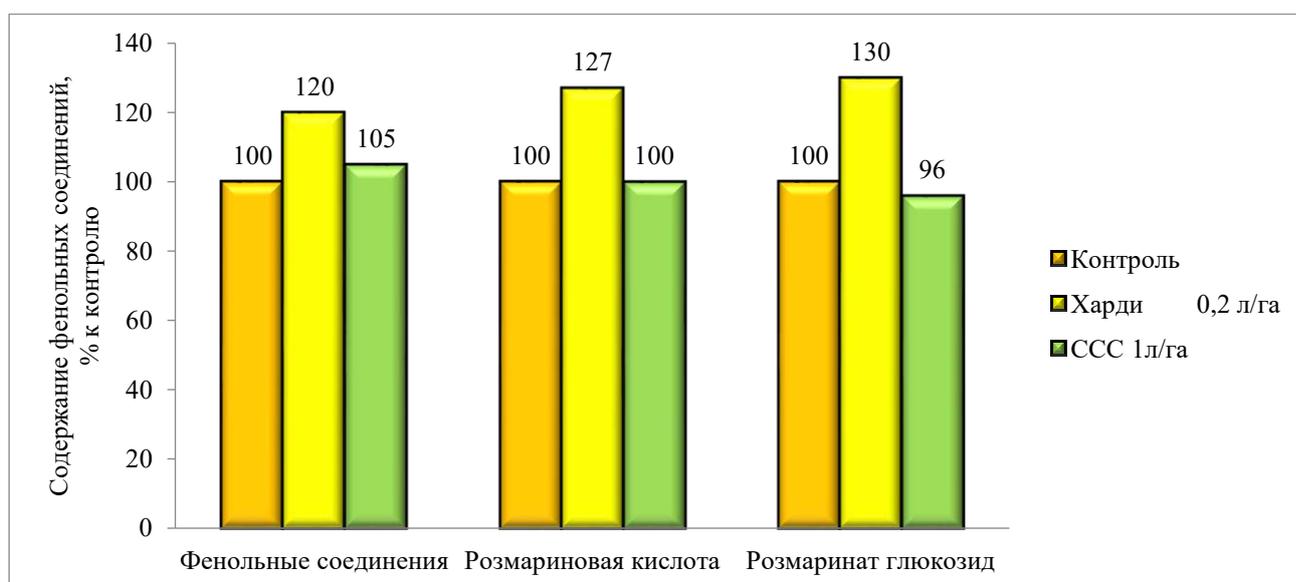


Рисунок 19 – Эффект воздействия ретардантов на уровень активных компонентов в сырье змееголовника [177, 178]

Сходные сведения о возрастании количества фенольных соединений в сырье змееголовника под воздействием Харди приведены в исследовании Е.Л. Маланкиной и её сотрудников (2020) [97].

В связи с высокой биологической активностью розмариновой кислоты, она представляет большой интерес для фармации, для разработки новых препаратов, поэтому в настоящее время проводятся исследования по поиску других растительных ее источников [202, 206].

\*\*\*

Исходя из полученных сведений, использование природного ретарданта Харди перед сбором урожая способствует увеличению количества активных компонентов, что улучшает качество масла эфирного перечной мяты, ромашки аптечной и сырья змееголовника (молдавского).

### **3.3 Воздействие ростостимуляторов на семенную продуктивность ромашки и шалфея**

Обеспечение отечественной промышленности лекарственным сырьем невозможно без расширения площадей для их возделывания. Для решения этой проблемы необходимо иметь посевной материал с высокими сортовыми и посевными качествами, что значительно увеличит прирост урожая лекарственных культур.

Значительную роль в выращивании семенного материала играют как использование передовых агротехнологий, так и создание оптимальных условий для цветения, образования плодов и созревания семенного материала. Для ускорения созревания семян кормовых, цветочных и лекарственных культур, а также для повышения их урожайности и его качества применяются регуляторы роста в настоящее время.

Использование внекорневых подкормок ростовым препаратом Альбитом позволило получить дополнительные 0,224 т семян с каждого гектара на кострече безостом, на клевере паннонском увеличение урожайности семян составило 69 %

[87, 88]. Обработка растений цинии изящной раствором Циркона способствовала повышению сбора семян на 15 % [165].

Повышение семенной продуктивности лекультур при применении регуляторов роста также установлено.

Исследования показали, что применение препаратов, регулирующих рост Новосил, Суперстим и Циркон на амми большой положительно влияет на семенную продуктивность и качество семян. Урожайность плодов увеличивается на 13...26 %, масса 1000 штук семян возрастает на 7...13 %, а энергия прорастания повышается на 5...13 % [173].

Использование Циркона при выращивании белладонны способствует ускорению наступления фенофаз на 3-7 суток и на 25 % увеличивается урожайность семян [78].

Опрыскивание двукратное календулы (обработка семян и фаза 3-5 листьев) и эхинацеи пурпурной (фаза розетки и бутонизации) Цирконом способствовали получению максимальной урожайности семян [36,37].

Некорневые обработки копеечника альпийского Цирконом в начале отрастания и в фазу бутонизации обеспечили повышение семенной продуктивности на 31% [155].

Данные по эффекту внесения ретардантов роста на семенную продуктивность лекультур представлены единичными работами. Так, обработка Харди пажитника сенного обеспечила повышение урожайности семян на 28%, синюхи голубой - на 17% [158, 191].

Как было сказано ранее, успех в получении значительных урожаев лексырья обеспечивается использованием высококачественных семян современных сортов во время закладки плантаций. В связи с этим, наши исследования по повышению семенной продуктивности эфирномасличных культур проводились на новых сортах, выведенных сотрудниками Сев.Кав. филиала ВИЛАР – шалфей «Фиолетовый аромат» (авторское свидетельство № 70009, 2018 г.), ромашка «Настенька» (авторское свидетельство № 70009, 2017 г.).

В опытах были проведены сравнительные наблюдения влияния регуляторов роста разного типа на урожайность семян выше названных культур – стимулирующего действия (Циркон) и ретардантного действия (Харди). Биорегулятор Циркон был взят в связи с тем, что данный препарат широко испытывался на лекарственных культурах и включен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов». При проведении опытов с природным ретардантом Харди было установлено, что завязывание семян начинается по истечении шестнадцати дней после его внесения на ромашке и шалфее. Далее необходимо было проследить за эффектом препарата на урожайность семян и их качество.

Обработки ромашки и шалфея Харди и Цирконом осуществлялись в фазу бутонизации растений, с расходной нормой 0,04 л/га – Циркона и 0,2 л/га – Харди.

Посев ромашки аптечной проводился осенью 2020 и 2021 годов, а 28 апреля 2021 и 25 апреля 2022 года вносили росторегуляторы.

Ромашка аптечная вступает в фазу бутонизации в третьей декаде апреля. Во второй декаде мая отмечается массовое цветение. Цветки ромашки собраны в корзинки диаметральной размер 2-3 см, размещенные на длинных цветоносах на концах стеблей и их ответвлений, состоящие из 12-16 белых краевых и множества внутренних трубчатых цветков золотисто-желтого цвета. Семенной материал – это продолговатая семянка с шириной 0,2-0,3 мм и с длиной 1-2 мм.

В первой декаде июля 2021 и 2022 гг. проводили сбор семян.

Применение биостимуляторов Циркон и Харди на растениях ромашки ускорило прохождение фенологических стадий, способствовало более раннему началу цветения (на 2-3 дня) и образованию семян.

Исследуемые препараты показали благотворное воздействие на основные параметры соцветий ромашки: их количество увеличивалось на варианте с Цирконом на 12 %, диаметр – на 17 % и масса одного соцветия на 14 % (табл. 17). На варианте с Харди – 17, 21 и 22 %, соответственно.

Таблица 17- Эффект росторегуляторов на параметры соцветий ромашки «Настенька» (2021,2022 гг.) [176]

Варианты	Соцветия					
	количество		диаметр		масса	
	шт./растение	к контролю, %	см	к контролю, %	г	к контролю, %
Контроль	11,2±0,58	-	2,4±0,13	-	0,118±0,0059	-
Харди, 0,2 л/га	13,1±0,66	17	2,9±0,15	21	0,144±0,0074	22
Циркон 0,04 л/га	12,5±0,64	12	2,8±0,14	17	0,135±0,0068	14

На приведенной фотографии (рисунок 20) четко видна разница в размерах соцветий ромашки «Настенька» согласно вариантам опыта.



Контроль

Циркон

Харди

Рисунок 20 - Влияние биорегуляторов на размер соцветий ромашки «Настенька»

При определении урожайности семян ромашки на опытных вариантах была установлена зависимость между данным показателем и параметрами соцветий. Приведенные в таблице 18 данные показывают, что при обработке Цирконом и Харди наблюдается повышение урожайности семян в сравнении с контрольной группой на 16...25%. Наибольшая урожайность отмечается на варианте с Харди, где прибавка составляет 0,086 т/га (25%). Было установлено, что биорегуляторы улучшают качество семян: масса 1000 семян возрастает до 11%, а всхожесть повысилась на 2...4%.

Таблица 18 – Эффект воздействия биорегуляторов на качество семян ромашки «Настенька» и их продуктивность (2021,2022 гг.) [176]

Варианты	Семена				
	вес 1000 штук		всхожесть, %	урожайность	
	г	к контролю, %		т/га	к контролю, %
Контроль	0,062±0,0033	-	83±4,17	0,345	-
Циркон, 0,04 л/га	0,069±0,0035	11	85±4,28	0,400	16
Харди, 0,2 л/га	0,068±0,0036	10	87±4,37	0,431	25
НСР <sub>05</sub>				0,035	

\* абсолютные данные по урожайности и массовой доли масла эфирного представлены в Приложении 19.

Схожие результаты воздействия Циркон и Харди на семенную продуктивность также наблюдались у лекарственного шалфея на втором году жизни. Посев шалфея проводился 16 и 21 марта 2019 и 2020 гг. Обработки биорегуляторами осуществлялись 29 и 25 апреля 2021 и 2022 гг.

Использование биорегуляторов на шалфее второго года роста способствовало более раннему и равномерному цветению растений, которое на Западном Предкавказье начинается в первые десять дней июня. Семена формируются к середине июля, они имеют почти шаровидную форму, гладкие, темно-бурого цвета, их диаметр достигает 2...3 мм. В последние числа июля семена шалфея начинают созревать. На опытных вариантах с биорегуляторами это наблюдается на 2-4 дня раньше, чем в контрольной группе. Перед проведением уборки шалфея на семена проводилось определение влияния изучаемых препаратов на основные показатели генеративного периода растений.

Первым репродуктивным органом растений являются цветки. У шалфея лекарственного они сине-фиолетовые на коротких цветоножках, собраны по 6-10 в ложные мутовки, образующие рыхлое колосовидное соцветие. Наши наблюдения показали, что применение Циркона и Харди не оказало влияния на количество соцветий, однако оно способствовало повышению количества цветков с семенами в одном соцветии на 12 %. Кроме того, из данных таблицы 19 также видно, что

наибольшее влияние на количество семян в цветке установлено на варианте с Харди  $3,8 \pm 0,192$  шт., на варианте с Цирконом –  $3,01 \pm 0,124$  шт., в контроле –  $1,96 \pm 0,099$  шт.

Таблица 19 - Эффект биорегуляторов на завязывание семян шалфея «Фиолетовый аромат» второго года (2021,2022 гг.) [180]

Варианты	Количество соцветий на растении, шт.	Количество цветков в одном соцветии, шт.	Количество цветков с семенами на одном соцветии		Количество семян в цветке, шт.
			шт.	% к контролю	
Контроль	$13,8 \pm 0,69$	$35,6 \pm 1,80$	$14,6 \pm 0,75$	-	$1,96 \pm 0,099$
Циркон 0,04 л/га	$14,0 \pm 0,71$	$35,7 \pm 1,79$	$16,4 \pm 0,84$	12	$3,01 \pm 0,124$
Харди, 0,2 л/га	$14,2 \pm 0,73$	$35,8 \pm 1,81$	$16,5 \pm 0,87$	12	$3,80 \pm 0,192$

На фотографиях (рисунок 21) четко видны различия между вариантами по количеству семян в одном цветке.

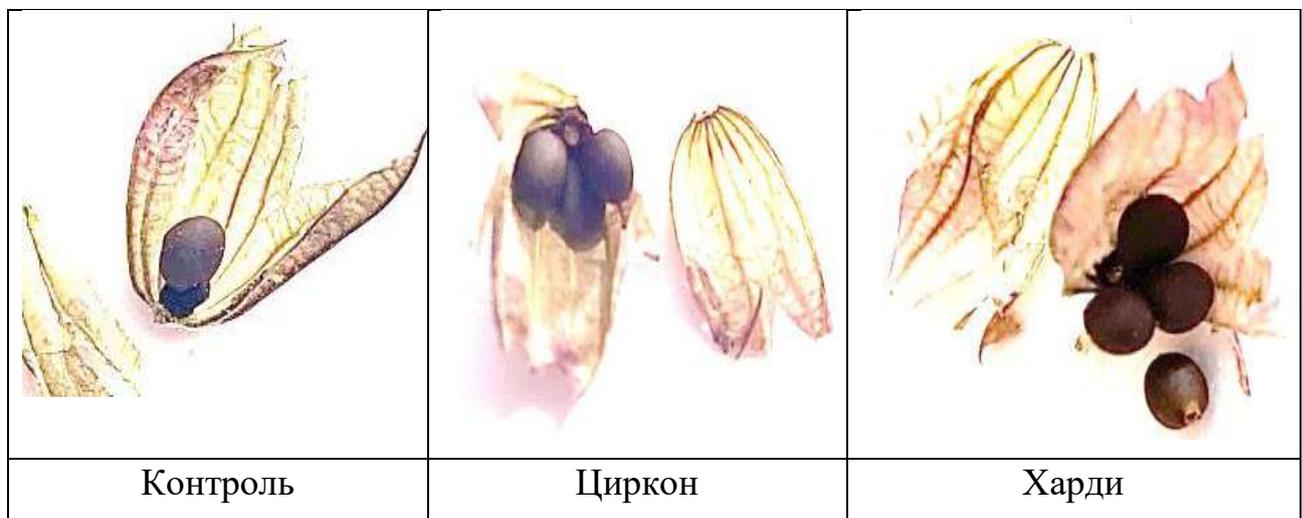


Рисунок 21 - Количество семян в одном цветке шалфея [180]

Использование биорегуляторов, увеличивая количество цветков и семян в цветке, способствует и повышению данных показателей в целом растении (рис. 22). Так, на варианте с Цирконом количество цветков с семенами в целом растении превышает контрольную группу на 14 %, количество семян в одном цветке – на 75 %, а с Харди – на 16 и 125 %, соответственно

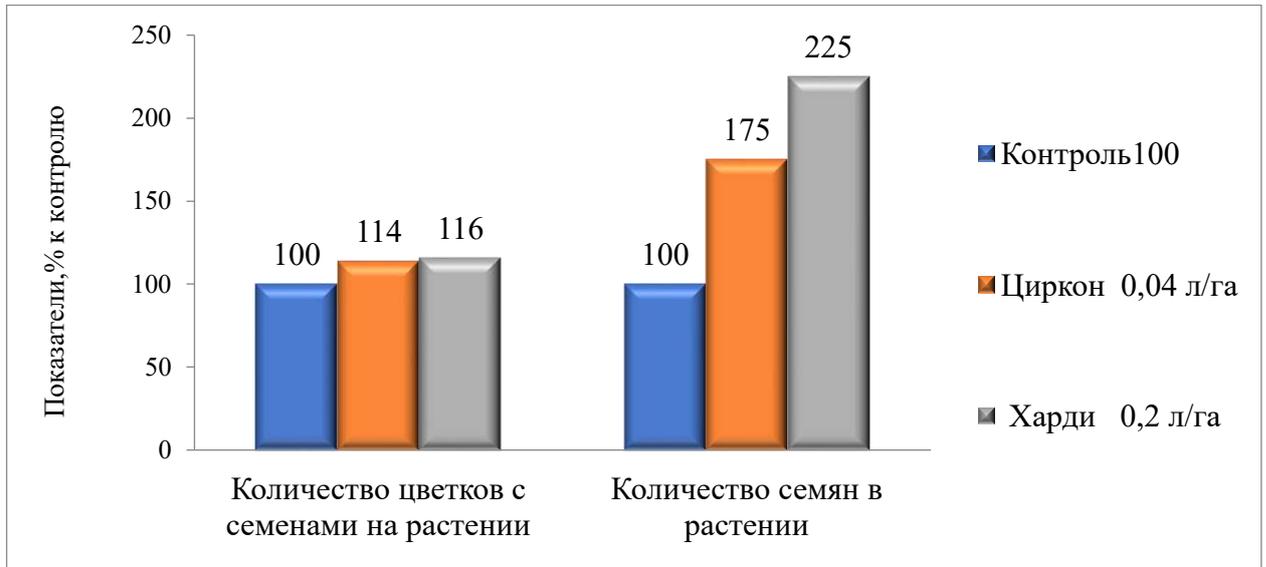


Рисунок 22 – Воздействие препаратов на количество цветков и семян в одном растении шалфея [180]

Данные, которые были получены, хорошо коррелируют с показателями урожайности семян, приведенными в таблице 20, из которой видно, что семенная продуктивность на варианте с Цирконом увеличивается на 26 %, Харди на 31 %. При этом на этих же вариантах повышается качество семян – масса 1000 семян на 7-8 % и всхожесть на 3-4 %.

Таблица 20 – Результативность биорегуляторов на качество семян шалфея «Фиолетовый аромат» второго года жизни и их семенную продуктивность (2021, 2022 гг.) [176, 180]

Варианты	Семена				
	урожайность		вес 1000 штук		всхожесть, %
	т/га	к контролю, %	%	к контролю, %	
Контроль	0,350	-	6,98±0,351	-	81±4,09
Циркон, 0,04 л/га	0,440	26	7,54±0,383	8	83±4,17
Харди, 0,2 л/га	0,458	31	7,46±0,374	7	85±4,28
НСР <sub>05</sub>	0,075				

\* абсолютные данные по урожайности и массовой доли масла эфирного представлены в Приложении 20.

Сравнительные испытания обоих биорегуляторов показали, что наибольшая прибавка урожая семян изучаемых культур отмечена на варианте с Харди, которая превышает не только контроль, но и вариант с Цирконом (на 4 - 8 %) (рис. 23). По остальным показателям (вес 1000 штук и всхожесть) различий не установлено.

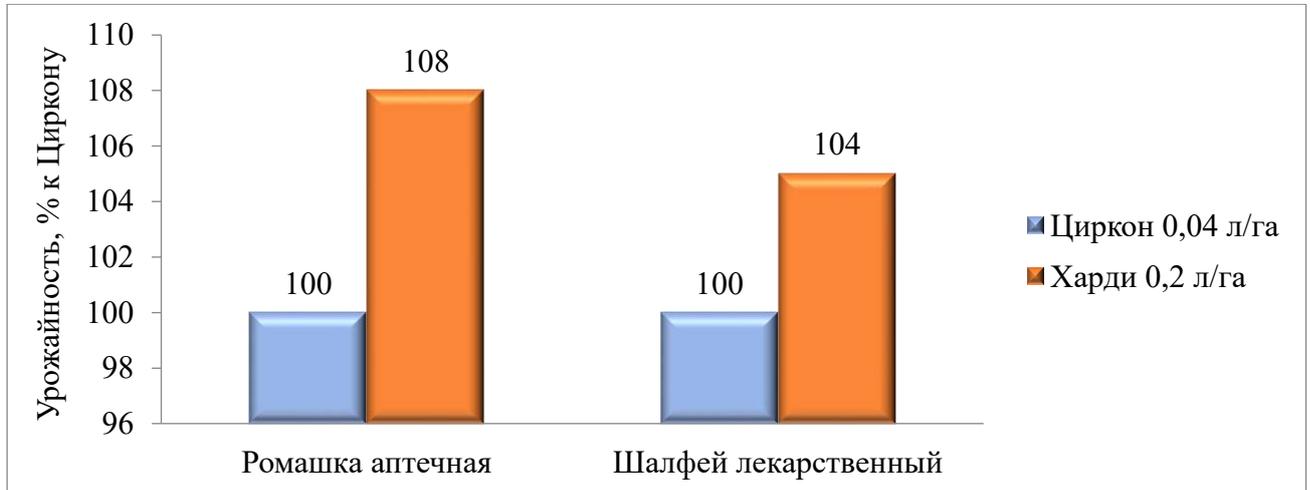


Рисунок 23 - Сравнительные данные по влиянию Циркона и Харди на семенную продуктивность шалфея «Фиолетовый аромат»

Следовательно, использование природного ретарданта Харди на этапе образования бутонов представляется действенным методом повышения урожайности семян и улучшения их качества у новых сортов аптечной ромашки и лекарственного шалфея.

### **3.4 Эффективность бинарного применения микроудобрения Силиплант с природным ретардантом Харди на биопродуктивность лекарственных растений**

Ранними исследованиями, проведенными в ВИЛАРе, была определена стратегия регуляции продукционного процесса и формирования максимальной биопродуктивности леккультур, как интегрального показателя высоких уровней урожайности и концентрации биологически активных веществ в фитосырье. Было установлено, что только при оптимальном управлении обоими переменными биопродуктивности, можно добиться увеличения сбора биологически активных веществ (БАВ) с единицы площади [198, 201].

Применение двухэтапной технологии регулирования роста наперстянки шерстистой, включающей обработку посевов гиббереллином в фазе 4-6 настоящих листьев и ретардантом роста 2-ХЭФК за 10 дней до сбора урожая, привело к увеличению урожайности сырья на 28%, повышенному содержанию ланатозида С на 40 %, что в конечном итоге повысило его сбор на 85 % [81].

Внекорневое внесение микроудобрений Феровита или Цитовит на белладонне, эхинацее, пустырнике сердечный, копеечнике альпийском, маклее сердцевидной привело к усилению роста и увеличению урожайности сырья. [154, 162, 186, 190]. Применение данных микроудобрений на змееголовнике молдавском и мяте перечной обеспечило повышение урожайности эфирномасличного сырья и сбора эфирного масла [145].

Прибавку зеленой массы эхинацеи (44%) обеспечило внесение в почву и внекорневая подкормка растений микробиологическим удобрением Байкал ЭМ-1 [38].

Кремнийсодержащий Силиплант оказывает положительное воздействие на лекарственные растения (мелиссу лекарственную, эхинацею пурпурную, тысячелистник обыкновенный, а также расторопшу пятнистую), при этом обработка им приводит к увеличению выхода фармацевтического сырья на 16-22 % [102, 162, 185, 190].

Наши исследования (раздел 3.1.) показали, что использование природного ретарданта Харди существенно поднимает количество масла эфирного в эфирномасличных культурах. Поэтому были проведены эксперименты по комплексному применению ростовых регуляторов Силипланта и Харди для достижения максимального сбора масел мятного, шалфейного и змееголовника. Основанием для выбора Силипланта послужили данные, представленные в научных публикациях, в которых отмечается, что улучшение питания растений кремнием способствует благоприятным условиям для биосинтеза фотосинтетического красителя [64], которые помогают растениям лучше переносить дефицит влагообеспеченности, рекордные температуры и несбалансированность питания [100, 227]. В связи с этим применение кремнийсодержащего росторегулятора будет эффективно в наших условиях, так

как в условиях Западного Предкавказья в минувшие годы зачастую наблюдаются условия, сопровождающиеся выпадением минимальных осадков. Кроме того, на амми, эхинацее, тысячелистнике было установлено, что внекорневые подкормки этим препаратом способствуют не только увеличению урожайности лексиры, но и помогают приспособиться к гидротермическому напряжению [145,185].

В 2017, 2018 годах изучалось влияние систематического применения микроудобрения Силипланта и ретарданта Харди на мяту, шалфей и змееголовник.

Опрыскивание культур эфирномасличного назначения Силиплантом с происходило в начале их вегетационного периода: в первую декаду мая – мята, в третью декаду апреля – шалфей, а также змееголовника - в третью декаду мая. Обработка Харди проводилась в начало бутонизации: мята - в третью декаду июня, шалфей - во вторую декаду июня, змееголовник - во вторую декаду июля. Сбор сырья осуществлялся спустя 10 дней после применения природного ретарданта.

Подкормки мяты перечной, шалфея лекарственного и змееголовника молдавского некорневым методом Силиплантом привела к активизации ростовых процессов, что способствовало повышению высоты изучаемых культур эфирномасличного назначения, которая к моменту обработки природного ретардантом Харди превышала контроль на 10-12% (табл. 21).

Таблица 21 – Влияние Силипланта на рост лекарственных культур (2017, 2018 гг.) [107]

Варианты	Высота растений					
	фаза начала бутонизации					
	мята «Ароматная»		Шалфей «Кубанец»		змееголовник	
	см	к контролю, %	см	к контролю, %	см	к контролю, %
Контроль	82,4±4,47	-	48,4±2,92	-	68,8±3,72	-
Силиплант, 0,5 л/га	90,6±4,29	10	53,3±2,71	10	77,1±3,83	12

Сбор урожая лекарственного сырья, осуществленный спустя 10 дней после обработки природным ретардантом, продемонстрировал, что применение Силипланта как отдельно, так и в составе комплекса с Харди, приводит к увеличению урожайности по сравнению с контрольной группой: на мяте перечной до 11 %, шалфее лекарственном до 10%, змееголовнике молдавском до 13 %. По

содержанию масла эфирного наилучшие результаты были получены с использованием Харди при самостоятельном внесении и в комплексе с микроудобрением. На мяте перечной этот показатель превышал контроль на 36...38%, шалфее лекарственном – 31...32%, змееголовнике молдавском – 37-39% (табл. 22). Сбор масла эфирного на варианте Силиплант + Харди превышал на всех изучаемых культурах на 45...55%, а с одним Харди – 33...40%.

Таблица 22 - Эффективность системного применения Силипланта и Харди на лекарственных культурах (2017, 2018 гг.) [107]

Вариант	Урожайность		Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во		Сбор масла	
	т/га	к контролю, %	%	к контролю, %	кг/га	к контролю, %
мята перечная «Ароматная»						
Контроль	2,96	-	1,05	-	31,1	-
Силиплант, 0,5 л/га	3,28	11	1,08	3	35,4	14
Харди, 0,2 л/га	2,98	1	1,43	36	42,6	37
Силиплант + Харди (0,5 л/га + 0,2 л/га)	3,26	10	1,45	38	47,3	52
НСР <sub>05</sub>	0,24		0,295		3,98	
шалфей лекарственный II г.в. «Кубанец»						
Контроль	1,60	-	1,10	-	17,60	-
Силиплант, 0,5 л/га	1,76	10	1,12	2	19,71	12
Харди, 0,2 л/га	1,63	2	1,44	31	23,47	33
Силиплант + Харди (0,5 л/га + 0,2 л/га)	1,76	10	1,45	32	25,52	45
НСР <sub>05</sub>	0,01		0,284		4,12	
змееголовник молдавский						
Контроль	2,82	-	0,51	-	14,38	-
Силиплант, 0,5 л/га	3,16	12	0,52	2	16,43	14
Харди, 0,2 л/га	2,83	0	0,71	39	20,09	40
Силиплант + Харди (0,5 л/га + 0,2 л/га)	3,19	13	0,70	37	22,33	55
НСР <sub>05</sub>	0,25		0,159		4,01	

\* абсолютные данные по урожайности и массовой доли масла эфирного представлены в Приложении 21.

Повышение сбора масла эфирного изучаемых лекарственных культур на варианте системного применения Силипланта и Харди наблюдается как за счет увеличения урожайности под влиянием Силипланта, так и содержания масла

эфирного при воздействии Харди. На рисунках 24 и 25 представлены диаграммы, подтверждающие эффект от использования препаратов.

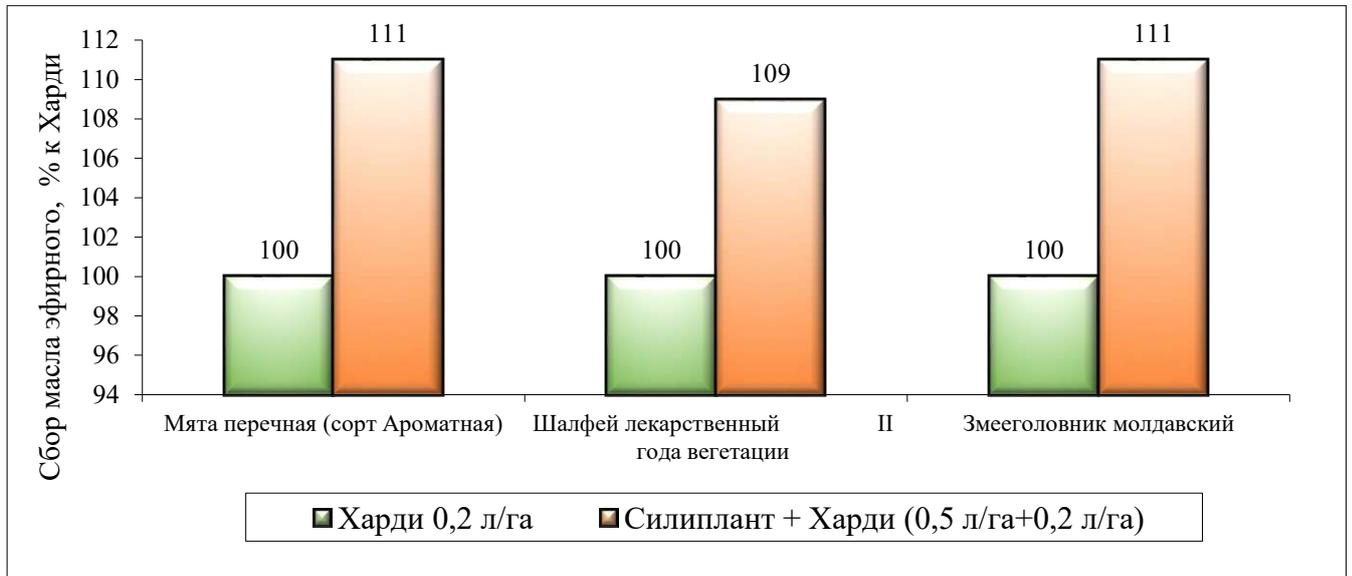


Рисунок 24 - Анализ содержания масла эфирного при совместном использовании Силиплант + Харди по сравнению с Харди.

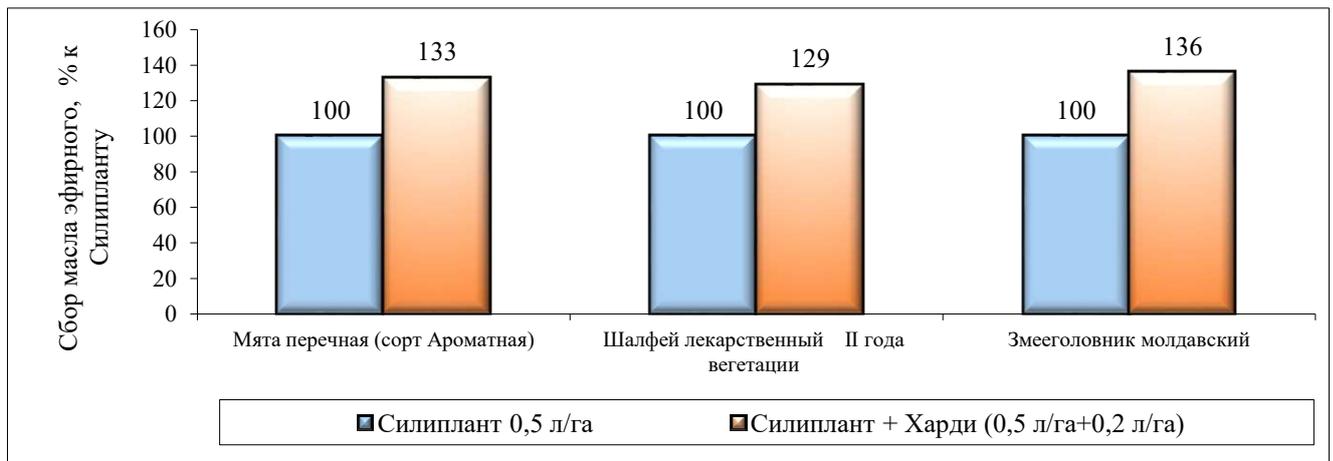


Рисунок 25 - Процентное содержание масла эфирного при совместном использовании Силиплант + Харди к Силипланту

В варианте применения Силипланта вместе с Харди, повышение сбор масла эфирного по сравнению только с Харди составляет от 9 до 11 %, а с одним лишь Силиплантом – от 29 до 36 %.

Следовательно, для максимального сбора масла эфирного с заданной площади лекарственных растений, микроудобрение Силиплант следует вводить в фазу интенсивного роста (0,5 л/га), что увеличит урожайность; а в фазу начала бутонизации для

усиления синтеза масла эфирного необходимо применять природный ретардант Харди с расходом 0,2 л/га.

\*\*\*

Проведенными исследованиями на мяте, шалфее, змееголовнике, ромашке в Западном Предкавказье установлена высокая эффективность и результативность экзогенной регуляции, путем обработки растений природным ретардантом Харди в предуборочный период. При его применении создаются условия «мягкой жесткости», что не приводит к снижению урожайности сырья, при этом наблюдается усиление способности синтезирования масла эфирного и как следствие повышение его процента в сырье. В ходе исследований была установлена оптимальная расходная норма использования природного ретарданта – 0,2 л/га и сроки сбора урожая, гарантирующие наибольшее процентное содержание масла эфирного: – в интервале 6-12 календарных дней для мяты, 8-12 – для змееголовника, шалфея и ромашки после использования данного природного ретарданта.

Обработка Харди в фазу начала бутонизации в оптимальной расходной норме 0,2 л/га обеспечила повышение процента масла эфирного: в траве мяты сорта Ароматная на 29-41 %; сорта Кубанская 6 – 23-33%; шалфее II и III лет жизни – 27-40%; змееголовнике – 39-42%; ромашке – 32-38%. На двух сортах мяты было отмечено, что на сорте Ароматная, которая отличалась низким содержанием масла (1-1,5 %), эффективность природного ретарданта была выше, чем на сорте Кубанская 6, где его содержание более высокое (4-5 %).

Применение метода газо-жидкостной хроматографии для анализа ключевых компонентов сырья выявило, что использование природного ретарданта Харди приводит к увеличению их содержания. В частности, масло мяты перечной «Кубанская 6» показало повышение уровня ментола на 5% и ментолацетата в 2 раза; в масле ромашки количество А-бисаболола увеличилось в 1,3 раза, хамазулена – на 22%, а бисаболол оксида А – на 18%; в сырье змееголовника наблюдалось возрастание розмариновой кислоты на 27% и розмаринат глюкозида на 30%.

Разработаны элементы технологии выращивания лекарственных культур, способствующие увеличению урожайности сырья и повышению производства масла эфирного, включающие фолиарные подкормки на ранних стадиях роста (при достижении высоты растений 15-17 см) Силиплантом (0,5 л/га) и обработка природным ретардантом Харди (0,2 л/га) в начале бутонизации. Это позволило усилить рост растений, увеличить урожайность мяты сорта Ароматная на 10 %, повысить содержание масла на 38 %, а его сбор на 52 %; шалфея – на 10 %, 32 % и 45 %; змееголовника молдавского – на 13 %, 37 % и 55 %, соответственно.

#### **4 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗРАБОТАННЫХ ПРИЕМОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫСОКОЙ УРОЖАЙНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КУЛЬТУР С МАКСИМАЛЬНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ МАСЛА ЭФИРНОГО**

Разработанные приемы применения ростостимуляторов, которые направлены на увеличение урожайности лекарственных культур эфирномасличного назначения, улучшение качества сырья, повышения выхода масла эфирного и обеспечение экологической безопасности, должны иметь экономическую целесообразность.

Для достижения этой цели были проведены расчеты экономического анализа эффективности, включающие следующие показатели: урожайность сырья, тонн с гектара; в тысячах рублей на гектар приведены производственные расходы, стоимость произведенной продукции, чистая прибыль, ежегодный экономический эффект. Полученные расчеты сведены в 23 и 24 таблицах.

Применение природного ретарданта Харди на мяте, шалфее и змееголовнике в бутонизацию, не влияя на уровень урожайности, способствовало увеличению содержания масла эфирного в сырье и его ключевых составляющих, что указывает на улучшение качества продукции. В результате этого стоимость продукции сырья возрастает минимум на 10 %. В наших предварительных расчетах мы приняли это минимальное увеличение стоимости сырья.

По данным таблицы 23 применение природного ретарданта способствует повышению рентабельности по сравнению с контрольной группой на мяте на 33,9 %, шалфее – на 32,1 % и змееголовнике – 22,9 %, годовой экономический эффект составил 52,7; 38,4 и 36,5 тыс. руб./га, соответственно.

Таблица 23 - Экономическая эффективность применения природного ретарданта на культурах эфирномасличного назначения \*

Показатели	Мята		Шалфей		Змееголовник	
	контроль	Харди	контроль	Харди	контроль	Харди
Урожайность, т/га	2,74	2,85	1,59	1,60	2,79	2,83
Производственные затраты, тыс. руб./га.	139,5	142,1	101,4	104,6	143,8	146,1
Цена реализации сырья, тыс. руб./т	140,0	154,0	160,0	185,0	120,0	132,0
Стоимость продукции, тыс. руб./га.	383,6	438,9	254,4	296,0	334,8	373,6
Чистая прибыль, тыс. руб. /га.	244,1	296,8	153,0	191,4	191,0	227,5
Уровень рентабельности, %	175,0	208,9	150,9	183,0	132,8	155,7
Годовой экономический эффект, тыс. руб./га	-	52,7	-	38,4	-	36,5

\*Содержание массовой доли масла эфирного повышается на мяте на 33 %, на шалфее – на 36 % и змееголовнике – на 29 %.

Применение микроудобрения, содержащего кремний, Силиплант для увеличения урожайности привело к росту чистой прибыли за счет повышения урожайности исследуемых культур, а также увеличению уровня рентабельности на 19,9...27,8%. Ежегодный экономический эффект составил 31,8...42,9 тыс. руб./га (табл. 24).

Наиболее высокая экономическая эффективность была достигнута на варианте системного применения Силипланта в фазу активного роста растений и Харди в бутонизацию. Несмотря на использование двойной обработки растений и увеличения производственных затрат, они с лихвой компенсируются увеличением урожая благодаря воздействию Силипланта. Рост количественного содержания масла эфирного при применении Харди способствует повышению цены продажи эфирномасличного сырья.

В варианте Силиплант + Харди уровень рентабельности превысил контрольную группу на мяте перечной на 50,4 %, на шалфее лекарственном – на 52,3 %, на змееголовнике молдавском – на 48,5 %. Годовой экономический эффект

составил 82,6 тыс. руб./га, 64,2 тыс. руб./га и 78,1 тыс. руб./га, соответственно (табл. 24).

Таблица 24 - Экономическая эффективность применения кремнийсодержащего микроудобрения и его системного использования с природным ретардантом

Показатели	Мята			Шалфей			Змееголовник		
	контроль	Силиплант	Силиплант + Харди	контроль	Силиплант	Силиплант + Харди	контроль	Силиплант	Силиплант + Харди
Урожайность, т/га	2,96	3,28	3,26	1,60	1,76	1,76	2,82	3,16	3,19
Производственные затраты, тыс. руб./га.	139,5	141,4	144,5	101,3	103,3	106,7	143,8	145,3	148,4
Цена реализации сырья тыс. руб./т	140,0	140,0	154,0	160,0	160,0	185,0	120,0	120,0	132,0
Стоимость сырья, тыс. руб./га.	414,4	459,2	502,0	256,0	281,6	325,6	338,4	379,3	421,1
Чистая прибыль, тыс. руб./га.	274,9	317,8	357,5	154,7	178,3	218,9	194,6	234,0	272,7
Уровень рентабельности, %	197,0	224,8	247,4	152,7	172,6	205,0	135,3	161,0	183,8
Годовой экономический эффект, тыс. руб./га	-	42,9	82,6	-	31,8	64,2	-	39,4	78,1

В связи с тем, что природный ретардант Харди проходит регистрационные испытания мы не можем его рекомендовать для производства. Однако, полученные данные по экономической эффективности препарата позволят после включения его в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов» рекомендовать данный препарат для культур эфирномасличного назначения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлено увеличение количественного содержания масла эфирного в траве мяты сорта Ароматная на 29...41%, сорта Кубанская 6 – на 23...33%, шалфея на втором и третьем годах вегетации – на 27...40%, змееголовника – на 39...42% и ромашки – на 32...38% при внесении природного ретарданта Харди в фазу бутонизации с расходной нормой 0,2 л/га.

2. Определены сроки уборки культур, сопровождающиеся высоким содержанием масла эфирного и позволяющие в промышленных масштабах обеспечить наибольший его сбор: на мяте перечной – на 6-12 день, на змееголовнике, шалфее и ромашке – на 8-12 день после обработки Харди.

3. Выявлено повышение ментола на 5% и ментолацетата в 2 раза в масле эфирном мяты сорта Кубанская 6; в масле эфирном ромашки количество Абисаболола увеличилось в 1,3 раза, хамазулена – на 22 %; в сырье змееголовника розмариновая кислота возрастала на 27% и розмаринат глюкозида на 30% под воздействием Харди.

4. Установлено увеличение семенной продуктивности перспективных сортов ромашки «Настенька» на 25 %, шалфея «Фиолетовый аромат» на 31 %, а также повышается качество семян – масса 1000 штук возрастает на 7...11 %, всхожесть – на 2...4 % при внесении природного ретарданта в фазу бутонизации.

5. Доказана эффективность применения микроудобрения Силиплант (0,5 л/га) на активизацию ростовых процессов мяты, шалфея и змееголовника – высота увеличивается до 10-12см, урожайность возрастает до 12%, а на содержание масла эфирного препарат не оказывает влияния, но сбор масла повышается до 14 % за счет увеличения сырьевой продуктивности.

6. Определено, что для повышения выхода масла эфирного змееголовника на 55%, шалфея – на 45%, мяты – на 52 % необходимо использовать комплексный подход, включающий двухэтапную экзогенную регуляцию роста растений. Микроудобрение Силиплант (0,5 л/га), вносимое в начале вегетационного периода при высоте растений 15-17 см, увеличивает нарастание зеленой массы, а

природный ретардант Харди (0,2 л/га), использованный в фазу начало бутонизации, усиливает синтез масла эфирного.

7. Достигнута высокая экономическая эффективность при применении разработанных элементов технологии. Использование Силипланта и Харди привели к повышению уровня рентабельности производства на мяте 50,4 %, годовой экономический эффект составил 82,6 тыс. руб./га; на шалфее – 52,3 % и 64,2 тыс. руб./га; на змееголовнике – 48,5 % и 78,1 тыс. руб./га, соответственно.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для повышения урожайности лекарственного сырья мяты, змееголовника, шалфея, ромашки рекомендовать

1. В начальные фазы роста (при высоте 15-17 см) проводить механизированные фолиарные подкормки хелатным кремнийсодержащим микроудобрением Силиплант в расходной норме 0,5 л/га.

2. Применять природный ретардант Харди с нормой 0,2 л/га в фазу начало бутонизации для увеличения содержания масла эфирного и его сбора, а также для повышения ценных компонентов в нем. Уборку производить после обработки Харди на мяте перечной – на 6-12 день, на змееголовнике, шалфее и ромашке – на 8-12 день.

3. Для увеличения семенной продуктивности ромашки и шалфея в диапазоне 25-31 % использовать природный ретардант Харди (0,2 л/га).

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абипов, Р.К. Лекарственное значение ромашки аптечной (*Matricaria reculita*) / Р.К Абипов// Теория и практика современной науки. – 2021. – № 6(27). – С.25-30.
2. Агаханов, А.Х. Гормональная регуляция продуктивности и качества винограда в условиях Южного Дагестана: автореферат дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07/ Агаханов Альберт Халидович – Махачкала. – 2005. – 23 с.
3. Азарова, О.В. Фармакологическая активность розмариновой кислоты / О.В. Азарова, В.М. Брюханов, Я.Ф. Зверев // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. –2010. –№ 6 –С.3- 6.
4. Андрианов, К.В. Изучение элементного состава мяты перечной (*Mentha piperita*) / К.В. Андрианов, Ю.А. Федченкова, О.П. Хворост //Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. –2014. – № 3(16). – С. 28 - 31.
5. Антипов, В.И. Эффективность регуляторов роста и микроудобрений на продуктивность и качество сырья лекарственных растений в Среднем Поволжье: автореферат ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Виктор Иванович Антипов - Кинель, 2009. - 23 с.
6. Атлас лекарственных растений России / Под ред. Сидельникова Н.И. // М. "Наука". - 2021. - 646 с.
7. Аюпова, Р.Б. Эфирные масла: достижения и перспективы, современные тенденции изучения и применения / Р.Б. Аюпова, З.Б. Сакипова, Р.Д. Дильбарханов // Вестник Казахстанского НМУ. - 2013. - №5(3). - С. 24-30.
8. Байкова, Е.В. Биоморфология шалфея при интродукции в Западной Сибири / Е.В. Байкова – Новосибирск. - 1996. - 117 с.
9. Байрамбеков, Ш.Б. Влияние обработки регулятором роста «циркон» на урожайность различных культур / Ш.Б. Байрамбеков, С.М. Мохаммед, А.С. Абакумова // Агрехимия. - 2008. - №3. - С. 43 - 48.
10. Бейдеман, И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И.Н. Бейдеман - Новосибирск: Сибирское отделение из

- ва "Наука", 1974. - 155 с.

11. Берк, К. Анализ данных с помощью Microsoft Excel / К. Берк, П. Кейри - Москва: Издательский дом «Вильямс», 2005. - 560 с.

12. Бодруг, М.В. Дикорастущие эфиромасличные растения Молдавии / М.В. Бодруг. - Кишинев: Штиинца. 1981. - С. 64 - 65.

13. Боровикова, Г.С. Новые технологии в растениеводстве / Г.С. Боровикова, С.П. Пономаренко, Ю.Я. Боровиков // «Регуляция роста, развития и продуктивности растений». Материалы IV Международной научной конференции. - Минск. - 2005. - С. 34 - 36.

14. Борюк, В.В. Влияние регуляторов роста на стимуляцию плодообразования томатов / В.В. Борюк, Т.В. Воскобойникова // Фундаментальные исследования. - 2007. - № 12 (Ч.2). - С. 225 - 227.

15. Бочкарёв, Н.И. Таксономия. Морфология и селекция ментольных мят / Н.И. Бочкарёв, С.В. Зеленцов, Т.П. Шуваева // Научно - технический бюллетень Всероссийского научно - исследовательского института масличных культур. - 2015. - Вып.32 - 42.

16. Бубенчикова, В.Н. Изучение элементарного состава травы шалфея лекарственного / В.Н. Бубенчикова Ю.А. Кондратова // Университетская наука: теория, практика, инновации: Сб. трудов 74-й науч. конф. КГМУ, центра РАМН. - 2009. - Т.2. - С.204 - 206.

17. Буданцев, А.Л. Химический состав и полезные свойства видов *Dracoscephalum* L. флоры СССР / А.Л. Буданцев, А.Л. Шаварда // Растительные ресурсы. - 1987. - Т. 23. - Вып. 2. - С. 287 - 295.

18. Буданцев, А.Л. Розмариновая кислота: источники и биологическая активность / А.Л. Буданцев, Е.Е. Лесиовская // Растительные ресурсы. - 2012. - Т.48 - С. 453 - 468.

19. Булушева, М.К. Изучение химического состава корней шалфея лекарственного. Терпеноиды / М.К. Булушева, А.А. Савина, В.И. Шейченко // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. - 2015. - № 12. - С. 3 - 7.

20. Бушковская, Л.М. Защитно - стимулирующий эффект регуляторов роста на лекарственных культурах / Л.М. Бушковская, Г.П. Пушкина, Т.Л. Марчук // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений. Сборник научных трудов международной конференции, посвященной 50-летию ботанического сада ВИЛАР. - Москва - 2001. - С. 327 - 330.

21. Быков, В.А. Аэрофитокомплексы для улучшения среды обитания и здоровья человека. / В.А. Быков, А.М. Рабинович, А.В. Черкасов // Материалы Международной научно - практической конференции Современные проблемы фитодизайна. Белгород. - 2007. - С. 125 - 130.

22. Вакулин, К.Н. Мобилизация биологически адаптивного потенциала некоторых лекарственных культур при комплексном применении регуляторов роста и пестицидов: автореферат дис. ... канд. биол. наук: 06.01.13 / Вакулин Кирилл Николаевич. - Москва, 2008. - 25 с.

23. Вершинин, Ю.А. Физиолого-биохимические особенности действия хлорхолихлорида на растения картофеля в связи с их влагообеспеченностью: автореферат дис. ... канд.биол. наук: 03.00.12/ Юрий Александрович Вершинин. - Курган. - 1982. - 23 с.

24. Вичканова, С.А. Изучение противотуберкулезной активности эфирных масел / С.А. Вичканова, Л.В. Макарова // Материалы Всесоюзной конференции по исследованиям лекарственных растений и перспективам их использования в производстве лекарственных препаратов. Москва. - 1972. - С. 231 - 233.

25. Вичканова, С.А. Лекарственные средства из растений / С.А. Вичканова, В.К. Колхир, Т.А. Сокольская // Москва: АДРИС. - 2009. - 432 с.

26. Войткевич, С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. / С.А. Войткевич // Москва: из - во Пищевая промышленность. - 1999. - 154 с.

27. Газданова, И.О. Эффективность применения биостимуляторов «Эпин-экстра» и «Циркон» на посадках картофеля в агроэкологических условиях РСО-Алания / И.О. Газданова, Ф.Т. Гериева, Т.А. Моргоев // Аграрный вестник Урала. - 2020. - № 8 (199). - С. 2 – 8.

28. Гаммерман, А.Ф. Лекарственные растения / А.Ф. Гаммерман, Г.Н

Кадаев, А.А. Яценко-Хмелевский // Москва: Высшая школа. - 1990.-543 с.

29. Голубова, Т.Ф. Динамика показателей регуляции организма детей с рецидивирующим бронхитом при санаторно-курортном лечении, включающем аэрофитотерапию с эфирными маслами растений / Т.Ф. Голубова, В.Н. Любчик // «Ароматические и лекарственные растения: интродукция, селекция, агротехника, биологически активные вещества, влияние на человека». Сборник научных трудов ГНБС. - 2018. - Том 146 - С. 219 - 224.

30. Гончарова, Т.С. Возможность использования лекарственного растительного сырья при лечении онкологических заболеваний / Т.С. Гончарова, С.П. Лукашук // Фармация и фармакология. - 2015. - № 1. - С. 11 - 13.

31. Государственная фармакопея России XIV выпуска. Т. IV/ Под ред. Емшановой С.В., Потаниной О.Г. М: Изд-во «Медицина. - 2018. - С. 5188 - 7018

32. Гринкевич, Н.И. Лекарственные растения. / Н.И. Гринкевич, И.А. Баландина, В.А. Ермакова // Москва: Высшая школа. - 1991. - 395 с.

33. Гринченко, А.П. Ретарданты роста в мировом растениеводстве. / А.П. Гринченко // Обзор. Москва: из - во ВИНТИ. - 1978. - 66 с.

34. Гуринович, Л.К. Эфирные масла: химия, технология, анализ и применение / Л.К. Гуринович, Т.В. Пучкова // Москва: Школа косметических химиков. - 2005. - 192 с.

35. Гущина, В.А. Приемы возделывания календулы лекарственной на сырье в условиях лесостепи Среднего Поволжья / В.А. Гущина, О.А. Тимошин, Л.Е. Вельмисева // Нива Поволжья. - 2014.- №1 (30) - С. 35-41.

36. Гущина В.А., Никольская Е.О., Кочемазова Н.В. Влияние экзогенного регулятора роста Циркон на урожайность семян эхинацеи пурпурной четвертого года жизни. / В.А. Гущина, Е.О.Никольская, Н.В. Кочемазова // Нива Поволжья. – 2022. – № 4 (64). – 1008.

37. Гущина В.А. Урожайность и качество семян календулы лекарственной в зависимости от приемов возделывания в лесостепи Среднего Поволжья / В.А. Гущина, Л.Е. Вельмисева, Н.И. Остробородова // Земледелие. – 2016. – № 6. – С.35-38.

38. Гущина В.А. Микробиологическая активность почвы и продуктивность эхтнацеи пурпурной в зависимости от использования препарата «Байкал ЭМ-1» / В.А.Гущина, Е.О. Никольская // Нива Поволжья. – 2012. – №2(23). – С.17-22
39. Демиденко, Г.А. Создание ландшафтных фитокомпозиций с использованием эфиромасличных растений / Г.А. Демиденко // Вестник КГАУ. - 2019. - №5. - С.75 - 79
40. Джамбетова, М.У. Агробиологическое обоснование выращивания шалфея лекарственного (*Salvia officinalis* L.) в условиях Чеченской Республики: автореферат дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.06 / Джамбетова Малика Усмановна. – Москва, 2016. - 21с.
41. Дмитриева, В.Л. Изучение состава эфирных масел эфиромасличных растений нечернозёмной зоны России / В.Л. Дмитриева, Л.Б. Дмитриев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2011 - № 3 - С. 106 - 119.
42. Дмитриева, В.Л. Исследование и возможности экзогенной регуляции состава эфирного масла нетрадиционных для Нечерноземной зоны России эфирномасличных растений / В.Л. Дмитриева, Л.Б. Дмитриев, С.С. Шаин, Е.Л. Маланкина // Современные методы адаптивной селекции зерновых и кормовых культур. Материалы международной научно-практической конференции Самара. - 2003. - С 202 - 209.
43. Дмитриева, В.Л. Исследование состава эфирного масла нетрадиционных для Нечерноземной зоны России эфиромасличных растений / В.Л. Дмитриева // Лекарственное растениеводство. Сборник научных трудов, посвященный 70-летию ВИЛАР. Москва -. 2000. - С 370 - 376.
44. Добрева, Н.И. Применение регуляторов роста и силипланта для повышения урожайности зерновых и снижение пестицидной нагрузки / Н.И. Добрева, И.Х. Габдраманов, Л.А. Дорожкина // Нива Поволжья. - 2014. - №1(30). - С. 45 - 49.
45. Довбня Ж.А. Использование эфирных масел в медицинской практике / Ж.А.Довбня, О.П.Галкина, Г.Г.Головская // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2023. – №2. – С.92.

46. Дорожкина, Л.А. Циркон, эпин-экстра и силиплант в инновационных технологиях возделывания зерновых культур / Л.А. Дорожкина, П.Е. Пузырьков, Н.И. Добрева, В.Н. Рыбина // Зерновое хозяйство России. - 2011. - № 4(16). - С. 40 - 45.
47. Доспехов, В.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. - Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. - Москва: Альянс. – 2011. - 350 с.
48. Дубовицкая, О.Ю. Фитонциды как фактор улучшения среды обитания человека / О.Ю. Дубовицкая // Продукционный процесс сельскохозяйственных культур. Материалы Международной научно-методической конференции. Орел. - 2001. - С. 186 - 189.
49. Дубровин, И.И. Целительная мята / И.И. Дубровин // Москва: из-во Научная книга - 2006. - 14 с.
50. Дулин, А.Ф. Влияние регуляторов роста на качество посевного материала некоторых лекарственных растений семейства бобовых / А.Ф. Дулин, Т.А. Степанова, Н.В. Матющенко // Агрехимия. – 2002. - № 7 - С. 56 - 60.
51. Дымина, Е.В. Влияние ретарданта, азотных удобрений и фунгицида на продуктивность яровой пшеницы / Е.В. Дымина, С.Х. Вышегуров // Вестник НГАУ. - 2010. - № 3(15). - С. 13 - 17.
52. Жураева, А.А. Изучение компонентного состава эфирного масла цветков ромашки аптечной, произрастающей в Узбекистане / А.А. Жураева, В.Н. Абдуррабеков, Д.Т. Гаибназарова // Вестник фармации. - 2018. - №2 (80). - С. 13 - 17.
53. Звездина, Е.В. Исследования по стандартизации травы змееголовника молдавского (*Dracoscephalum moldavica* L.) / Е.В. Звездина, О.П. Шейченко // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. - 2019. - Том 22. - № 4. - С. 7 - 12
54. Звездина, Е.В. Представители семейства Lamiaceae Lindl, как источники лекарственного растительного сырья для получения нейротропных средств (обзор) / Е.В. Звездина, Ж.В. Дайронас, И.Н. Зилфикаров и др. // Фармация

и фармакология. - 2020. - № 8(1). - С. 4 - 28.

55. Зилфикаров, И.Н. Дитерпены и полифенолы шалфея лекарственного: перспективы медицинского применения / И.Н. Зилфикаров // Вестник Санкт-Петербургского университета. - 2007. - Сер.11. - Вып.3. - С. 149 - 159.

56. Зилфикаров, И.Н. Разработка и исследование нового стоматологического препарата - жидкого экстракта шалфея лекарственного / И.Н. Зилфикаров, С.Р. Магомедова, Э.Ф. Степанова, М.Н. Меджидов // Южно-Российский медицинский журнал. - №3. - 2003. - С. 71 - 74.

57. Иванова, Т.Н. Исследование бактерицидных свойств настоев лекарственного сырья / Т.Н. Иванова, Р.В. Климов // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. - 2002. - №12. - С. 25 - 26.

58. Илиева, С. Лекарственные культуры / С. Илиева // София: Земиздат. - 1971. - 260 с.

59. Казаринова, Н.В. Использование эфирного масла *Mentha piperita* - альтернативный метод санации воздуха помещений с повышенным содержанием плесневых грибов / Н.В. Казаринова, К.Г. Ткаченко // Сб. научных трудов Лекарственное растениеводство. Материалы международной научной конференции, посвященной 75-летию ВИЛАР. Москва: ВИЛАР. - 2006. - С. 42 - 44.

60. Карасавиди, А.О. Оценка качества лекарственного растительного сырья, эфирных масел и фитопрепаратов лаванды лекарственной, розмарина лекарственного, шалфея лекарственного: автореферат ... канд фарм. наук: 15.00.02/ Карасавиди Антон Олегович - Санкт - Петербург, 2006. - 24 с.

61. Карякин, В.Л. Разработка элементов технологии возделывания чистотела большого в Нечерноземной зоне РФ на сырье и семена: автореферат. дис. ... канд с.-х. наук: 06.01.09 / Карякин Владимир Леонидович // Москва, 1997. - 21 с.

62. Касимовская, Н.Н. Использование биологических особенностей *Mentha piperita* L. в медицине, косметике, пищевой промышленности и в животноводстве / Н.Н. Касимовская, К.Г. Персидская, Н.А. Дубовик // Лесные биологически активные ресурсы. Дальневосточный НИИ лесного хозяйства. Хабаровск. - 2007. - С. 299 - 304.

63. Касимовская, Н.Н. О сроках уборки мяты на Украине и использование отходов производства / Н.Н. Касимовская // «Эфиромасличное сырье и технология эфирных масел». Труды ВНИИ эфиромасличных культур. Симферополь. - 1968. - вып.1. - С. 369 - 371.
64. Кемечева, М.Х. Роль кремниевых удобрений в повышении продуктивности риса на луговых почвах левобережья р. Кубани: автореферат. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / Кемечева Марят Хаджбиевна. - Майкоп, 2003. - 24 с.
65. Климахин, Г.И. Пути совершенствования защиты лекарственных культур от вредных организмов с позиции эффективности и экологической безопасности / Г.И. Климахин, Л.М. Бушковская, Г.П. Пушкина // Лекарственное растениеводство. Материалы международной конференции, посвященной 75-летию ВИЛАР Москва. - 2006. - С. 367 - 370.
66. Клюев, М.А. Лекарственные средства, применяемые в медицинской практике в СССР (справочник). Изд. 2-е, переработанное и дополненное / М.А. Клюев, Н.М. Богданова, О.А. Волков // Москва: Медицина. - 1989. - 510 с.
67. Ковалев, Н.И. Применение гидроксикоричных кислот на лекарственных культурах / Н.И. Ковалев // Агрехимия. - 2022. - № 8. - С. 87 - 96.
68. Ковалев, Н.И. Эффективность комплексного применения органоминерального удобрения эофоус с биорегулятором циркон на шалфее лекарственном (*Salvia officinalis*) / Н.И. Ковалев, Е.Л. Маланкина // Овощи России. - 2019. - №6. - С. 76-79.
69. Коваленко, Н.А. Компонентный состав эфирного масла *Salvia officinalis* L. из растительного сырья республики Беларусь / Н.А. Коваленко, Г.Н.Супиченко, В.Н. Леонтьев // Труды БГТУ. Химические технологии, биотехнологии, биотехнология, геоэкология. - 2010. - Вып. XVIII. - С. 34-38.
70. Колесова, В.Г. Лекарственные растения: мифы и реальность / В.Г. Колесова, В.А. Марченко, Н.В. Сыровежко // Традиционная (народная) медицина в объективе науки. СПб.: СПХФА. - 1998. - 261 с.
71. Коновалова, О.А. Биологические активные вещества ромашки аптечной / О.А. Коновалова, К.С. Рыбалко // Растительные ресурсы. - 1982. - Т. 18.

- Вып. 1. - С. 116 - 127.

72. Кораблева, О.Н. Интродукция змееголовника молдавского *Dracoscephalum moldavica* L. в полесье Украины / О.Н. Кораблева // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования - Москва: из-во РУДН V Международный симпозиум - 2001. - Т. III. - С. 689 - 691.

73. Корнева, Е.И. Селекция и семеноводство мяты перечной / Е.И. Корнева // Лекарственное растениеводство. Обзорная информация. - Москва: ЦБНТИ Мимедпрома. - 1984. - 42с.

74. Коротких, И. Н. Сравнительный анализ морфотипов шалфея лекарственного *Salvia officinalis* L. с разной окраской цветка / И. Н. Коротких, Н.В. Невкрытая, Е.Н. Грунина // Таврический вестник аграрной науки. - 2022. - № 2(30). - С.45 - 53.

75. Косман, В.М. Сравнительное изучение содержания флавоноидов и кумаринов в некоторых препаратах ромашки аптечной / В.М. Косман, О.Н. Пожарицкая, А.Н. Шиков, В.Г. Макаров // Химия растительного сырья. - 2015. - №1. - С. 107 - 112.

76. Кравец, Т.Н. Об изменении содержания и состава эфирного масла в свежих и подсушенных растениях мяты перечной в отдельные фазы онтогенеза / Т.Н. Кравец, Ф.С. Танасиенко, Г.Г. Васюта // Труды ВНИИ эфиромасличных культур. Симферополь. - 1975. - Т. 8. - С. 239 - 245.

77. Креславский, В.Д. Регуляция стресс-устойчивости фотосинтетического аппарата индукторами различной природы: автореферат ... докт. биол. наук: 03.01.05 / Владимирович Даниловский Креславский. - Москва, - 2010. - 40 с.

78. Кудринская, И.В. Использование регуляторов роста и микроудобрений для повышения семенной продуктивности белладонны / И.В. Кудринская, Ф.М. Хазиева, Г.П. Пушкина, Н.И. Сидельников // Научно-практический журнал «Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии». Москва, ВИЛАР, 2012. - №7. С. 33 - 35.

79. Кузюра, М.Н. Приемы повышения урожая и улучшения качества семян белого люпина в условиях левобережного Полесья: автореферат ... дис. канд. с.-х.

наук: 06.01.09 /Кузюра Михаил Николаевич - УССР. Киев, 1984. - 23 с.

80. Кузнецов, И.А. Пути регулирования водного режима почв Краснодарского края / И.А. Кузнецов // Труды Куб. с.-х. института. - 1958. - Вып.4. - С.58 - 60.

81. Курапов, П.Б. Экзогенная регуляция биопродуктивности наперстянки в онтогенезе / П.Б. Курапов, И.В. Скоробогатова, А.Г. Сиушева // Вестник РАСХН. - 1996. - №4. - С.52 - 54.

82. Курманова, Е. Н. Изучение противовоспалительной активности экстракта змееголовника молдавского / Е.Н. Курманова, Е.В. Ферубко, Л.Б. Стрелкова, Р.К. Курманов, О.П. Шейченко // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. - 2020. - Т. 64. № 1. - С. 108 - 112.

83. Курманова, Е.Н. Оценка противовоспалительных и гастропротективных свойств экстракта змееголовника молдавского / Е.Н. Курманова, Е.В. Ферубко, О.П. Шейченко // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. - 2019. - № 22 (9). - С. 52 – 55.

84. Курносов, В.В. Повышение ростовых процессов и устойчивости женьшеня к болезням при применении циркона / В.В. Курносов, Л.М. Бушковская // Циркон - природный регулятор роста. Применение в сельском хозяйстве. (Сборник научных трудов). - Москва. - 2010. - С.247 - 251.

85. Курчатов, П.А. Органический фосфор в почве / П.А. Курчатов // Сборник работ сектора агротехники и химизации. - 1936. - Вып.129. - С.112 - 114.

86. Кучер, Г.М. Влияние хлорхолинхлорида на физиолого-биохимические процессы и морозоустойчивость винограда: диссертация ... канд. биол. наук: 03.00.12./ Кучер Галина Михайловна. Одесса, 1983. - 21 с.

87. Кшникаткина, А.Н. Приемы повышения семенной продуктивности коостреца безостого / А.Н. Кшникаткина, П.Г. Аленин, К.В. Аленушкин // Нива Поволжья. - №3(32). - 2014. - С. 26 - 30.

88. Кшникаткина, А.Н. Роль некорневых подкормок в повышении продуктивности клевера паннонского. / А.Н. Кшникаткина, Г.Е. Гришин, А.В. Семенчев // Нива Поволжья. - 2013. - № 3. - С 43 - 47.

89. Ларионов, Г.И. Использование Силк на пшенице и ячмене в агропромышленном комплексе Хакасии / Г.И. Ларионов // Красноярский ГАУ. - 2004. - 132 с.
90. Лекарственные и эфирномасличные культуры: особенности возделывания на территории Российской Федерации (ромашка аптечная, мята перечная, змееголовник молдавский) / сост. А.Ю. Аникина, О.А. Быкова, Тхаганов Р.Р. и др. под общ. ред. Сидельникова Н.И. // Москва, ВИЛАР. – 2021 г. - 248 с.
91. Ловкова, М.Я. Почему растения лечат / М.Я. Ловкова, А.М. Рабинович, С.М. Пономарева // Москва: из-во «Наука». - 1989. - 256 с.
92. Маланкина, Е.Л. Агробиологическое обоснование повышения продуктивности эфиромасличных растений из семейства яснотковые (Lamiaceae) в Нечерноземной зоне России. автореферат дис. ... док-ра с/х наук: 06.01.13 /Маланкина Елена Львовна, Москва, - 2007. - 52 с.
93. Маланкина, Е.Л. Влияние стимулятора роста на продуктивность Melissa лекарственной и монарды двойчатой / Е.Л. Маланкина Медведев И.А. // АГРО XXI. - 2007. - № 1 - 3. - 28 с.
94. Маланкина, Е.Л. Влияние регуляторов роста на накопление эфирного масла в урожае иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis*) / Е.Л. Маланкина, С.С. Шаин, Л.Б. Дмитриев // Актуальные вопросы ботаники и физиологии растений. Материалы Международной научной конференции. - Саранск. - 2004. - С.152 - 153.
95. Маланкина, Е.Л. Выращивание *Dracocephalum moldavica* L. в европейской части России / Е.Л. Маланкина, А.Н. Цицилин // Лекарственное растениеводство. Сборник научных трудов, посвященный 70-летию ВИЛАР. - Москва. - 2000. - С. 380 - 384.
96. Маланкина, Е.Л. Изменение содержания и состава эфирного масла в листьях змееголовника молдавского (*Dracocephalum moldavica* L.) под влиянием предуборочной обработки растений регуляторами роста / Е.Л. Маланкина, Л.Б. Дмитриев, С.С. Шаин, И.И. Гранберг // Известия ТСХ. - 1996. - Вып.1. - С. 198 - 203.
97. Маланкина Е.Л. Влияние ретарданта Харди на продуктивность и

биохимический состав змееголовника молдавского / Е.Л.Маланкина, Т.И.Шатилова, Н.Г.Романова // Плодородие. 2020. №5. С.38-41.

98. Малеванная, Н.Н. Брассиностероиды - новый класс фитогормонов плейотропного действия / Н.Н. Малеванная // Полифункциональность действия брассиностероидов. Сборник научных трудов. - Москва, - 2007. - С. 5 - 78.

99. Маркова, Л. П. Дикорастущие полезные растения флоры Монгольской Народной Республики / Л. П. Маркова, Л. М. Беленовская, Т. П. Надеждина и др. // - Л.: Наука. - 1985. - 236 с.

100. Матыченков, В.В. Кремниевые удобрения как фактор повышения засухоустойчивости растений / В.В. Матыченков, А.А. Кособрюхов, Н.И. Шабнова, Е.А. Бочарникова // Агрехимия. - 2007. - № 5. - С. 63 - 67.

101. Машковский, М.Д. Лекарственные средства / М.Д. Машковский // Москва: Новая волна. - 16-е изд. перераб., исправл. и дополнено - 2014. - 1216 с.

102. Мельникова, Г.В. Применение регуляторов роста и микроудобрений на расторопше пятнистой (*Silibum marianum* L.) / Г.В. Мельникова, Л.М. Бушковская, Г.П. Пушкина // Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине. Сборник научных трудов международной конференции, посвященный 85-летию ВИЛАР. - Москва. - 2016. - С. 266 - 269.

103. Методика регистрационных испытаний и регистрации гербицидов, фунгицидов и регуляторов роста в Российской Федерации. - С - Пб. - 2009.

104. Мишина, О.С. Физиологические основы применения регуляторов роста циркон и каравитол для увеличения продуктивности гречихи / О.С. Мишина, С.Л. Белопухов, Л.Д. Прусакова // Агрехимия. - 2010. - №1. - С.42 - 54.

105. Мишуров, В.П. Опыт интродукции лекарственных растений в среднетаежной подзоне республики КОМИ / В.П. Мишуров, Н.В. Портнягина, К.С. Зайнуллина // Екатеринбург. - 2003. - 242 с.

106. Морозов, А.И. Агробиологические основы сортовой технологии возделывания мяты перечной (*Mentha piperita* L.) в Нечерноземной зоне России: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук: 06.01.06 / Морозов Александр Иванович. Москва, 2013. - 42 с.

107. Морозов, А.И. Применение органоминеральных и микроудобрений для повышения продуктивности эфиромасличных культур / А.И. Морозов, Н.С. Тропина, Р.Р. Тхаганов, В.Р. Тхаганов, А.Ю. Аникина // «Масличные культуры». - 2020. - №4. С. 45-51.

108. Морозов, А.И. Пути повышения сбора эфирного масла различных сортов мяты перечной в условиях Нечерноземной зоны РФ / А.И. Морозов, Г.П. Пушкина // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. - 2012. - №1. - С. 53 - 57.

109. Морозов, В.И. Росторегуляторы при укоренении облепихи / В.И. Морозов, А.И. Морозов, Г.П. Пушкина // Защита и карантин растений. - 2005. - № 1. С.30 - 35.

110. Мотовилин, А.А. Эффективность Агата-25К на зерновых культурах / А.А. Мотовилин, Т.З. Ибрагимов, А.М. Дымченко // Защита и карантин растений. - 1999. - №1. - 18 с.

111. Музулевская, Р.С. Булочные изделия с добавками дикорастущих лекарственных растений / Р.С. Музулевская, С.А.Батурина // Известия вузов. Пищевая технология. - 2004. - №1. - С. 66 - 67.

112. Мустяцэ, Г.И. Культура мяты перечной / Г.И. Мустяцэ // Кишинев: изво Штиинца. - 1988. - 164 с.

113. Невкрытая, Н.В. Современное состояние селекции и семеноводства эфиромасличных культур в Крыму / Н.В. Невкрытая, А.В. Мишнев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. - № 2. - С. 287 - 296.

114. Никитина, А.С. Изучение эфирного масла змееголовника молдавского, культивируемого в условиях Ставропольского края / А.С. Никитина, О.И. Попова, А.С. Ушакова // Химико-фармацевтический журнал. - 2008. - Т. 42. - №.4.

115. Никитина, А.С. Изучение основных групп биологически активных веществ травы змееголовника молдавского (*Dracosephalum moldavica* L.), культивируемого в условиях Ставропольского края / А.С. Никитина // Санкт-Петербургские научные чтения С-Пб. - 2005. - С. 74 -78.

116. Никитина, А.С. Фармакогностическое изучение змееголовника

молдавского (*Dracocephalum moldavica* L.) и иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) с целью обоснования применения в фармации и медицине: автореф. дис. ... канд. фарм наук: 15.00.02 / Никитина Ангелина Сергеевна. Пятигорск, 2008. - 23 с.

117. Никитина, А.С. Флавоноиды надземной части *Dracocephalum moldavica* L., культивируемого в Ставропольском крае / А.С. Никитина // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. - № 2. - 2008. - С. 7 - 10.

118. Никитина, А.С. Элементный состав змееголовника и иссопа лекарственного, культивируемых в Ставропольском крае / А.С. Никитина, О.И. Попова // Экология человека. - 2006. - №12, - С. 49 - 54.

119. Никифорова О.И. Фенологические наблюдения за змееголовником молдавским (*Dracocephalum moldavica* L.) в СреднеВолжском филиале ФГБНУ ВИЛАР / О.И.Никифорова, Е.Х. Нечаева, К.А. Ревякина // III Всероссийская научная конференция с международным участием «Наука, технологии, общество: Экологический инжиниринг в интересах устойчивого развития территорий». - 2022. - С.593-597.

120. Николаева Ю.М. Содержание аскорбиновой кислоты и рутина в ромашке аптечной и ее близкородственные виды / Ю.М. Николаева, О.Л.Воскресенская// Известия высших научных заведений. Поволжский регион. - 2021. - №4. - С.5-13.

121. Николаевский В.В. Ароматерапия / В.В. Николаевский // Справочник. Москва: Медицина. - 2000. - 336 с.

122. Носаль, М.А. Лекарственные растения и способы их применения в народе / М.А Носаль, И.М. Носаль // Л. - 1991. - С. 102 - 103.

123. Носов, А.М. Целебные полевые растения / А.М. Носов // Москва: Эксмо-пресс. - 2001. - С. 239 - 242.

124. Оленников, Д.Н. Химический состав и антирадикальная активность эфирного масла российских образцов *Mentha piperita* L. / Д.Н. Оленников, Л.В. Дударева // Химия растительного сырья. - 2011. - №4. - С.109 - 114.

125. Павлюченко, Н.Г. Влияние ретарданта на формирование

фотосинтетического аппарата и корневой системы виноградных черенков / Н.Г. Павлюченко, Н.И. Зими́на, С.И. Мельникова, О.И. Колесникова // Русский виноград. - 2016. - Том 4. - С. 73 - 77.

126. Пастушенков, Л.В. Лекарственные растения: использование в народной медицине и быту / Л.В. Пастушенков, А.Л. Пастушенков, В.Л. Пастушенков // Лениздат. - 1990. - 382 с.

127. Паштецкий, В.С. Анализ рынков эфирномасличной продукции и состояние эфирномасличного производства в Российской Федерации / В.С. Паштецкий, М.В. Вердыш, А.А. Попова, А.В. Колесникова // Экономика строительства и природопользования. - 2017. - №4 (65). - С. 49 - 54.

128. Паштецкий, В.С. Использование эфирных масел в медицине, ароматерапии, ветеринарии и растениеводстве (обзор) / В.С. Паштецкий, Н.В. Невкрытая // Таврический вестник аграрной науки. - 2018. - № 1(13). - С. 16-38.

129. Паштецкий, В.С. История, современное состояние и перспективы развития эфиромасличной отрасли. / В.С. Паштецкий, Н.В. Невкрытая, А.В. Мишнев // Аграрный вестник Урала. - 2017. - № 1. - С. 37 - 46.

130. Паштецкий, В.С. Эфиромасличная отрасль Крыма. Вчера, сегодня, завтра / В.С. Паштецкий, Н.В. Невкрытая, А.В. Мишнев // Симферополь: из-во Ариал. - 2017. - 243 с.

131. Первышина, Г.Г. К вопросу о содержании биологически активных веществ ромашки аптечной (*Chamomilla recutita*) и ромашки душистой (*Chamomilla suaveolens*), произрастающих в Красноярском крае / Г.Г. Первышина, А.А. Ефремов, Г.П. Гордиенко, Е.А. Агафонова // Химия растительного сырья. - 2002. - №3. - С.21 - 24.

132. Полуденный, Л.В. Эфиромасличные и лекарственные растения / Л.В. Полуденный, В.Ф. Сотник, Е.Е. Хлапцев // М. «Колос». - 1979. - 282 с.

133. Полуденный, Л.В. Эфиромасличные культуры / Л.В. Полуденный, Т.Д. Никиточкина, В.И. Семькин // Москва: МСХА. - 1994. - 144 с.

134. Полякова, Е.В. Применение эпина-экстра на томате в условиях дельты Волги / Е.В. Полякова // Полифункциональность действия брассиностероидов.

Сборник научных трудов. - Москва- 2007. - С. 146 - 152.

135. Пономарева, Е.И. Применение эфирных масел в фармации / Е.И. Пономарева, Е.И. Молохова, А.К. Холов // Современные проблемы науки и образования. - 2015. - № 4.

136. Пономарева, Е.И. Эфирные масла на фармацевтическом рынке / Е.И. Пономарева, А.Р. Маврина, Е.О. Вотинцева, Е.И. Молохова // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. - 2014. - № 6. – С.31-42.

137. Попова, В.П. Эффективность применения регулятора роста Регалис в интенсивных насаждениях яблони / В.П. Попова, Т.Г. Фоменко, Л.Д. Чалая // Садоводство и виноградарство. - 2013. - №3. - С. 31 - 34.

138. Попова, О.И. Изучение иридоидов змееголовника молдавского, культивируемого в условиях Ставропольского края / О.И. Попова, А.С. Никитина, О.М. Маркова // Хим.-фарм. журн. -2008. -№ 6. - С. 39 - 42.

139. Постраш, И.Ю. Антиокислительная активность различных экстрактов цветков ромашки аптечной / И.Ю. Постраш, Ю.Г. Соболева, В.С. Андрущенко // Вестник АПК Верхневолжья. - 2020. - №2(50). - С. 15 - 17.

140. Привалов, Ф.И. Ретарданты в посевах ярового ячменя / Ф.И. Привалов // Защита и карантин растений. - 2012. - № 12. - С. 24 - 26.

141. Проведение полевых опытов с лекарственными культурами. Москва. - 1981. - 45 с.

142. Прусакова, Л.Д. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами. / Л.Д. Прусакова, Н.Н. Малеванная, С.Л. Белопухов, В.В. Вакуленко // Агрехимия. - 2005. - №11. - С. 76 - 86.

143. Пушкина, Г.П. Влияние циркона на урожайность и качество лекарственного растительного сырья / Г.П. Пушкина, Л.М. Бушковская Р.Р. Тхаганов, Н.И. Сидельников // Циркон - природный регулятор роста. Применение в сельском хозяйстве. - Москва. - 2010. - С. 151 - 162.

144. Пушкина, Г.П. Испытания нового природного ретарданта Харди на лекарственных культурах / Г.П. Пушкина, Н.С. Тропина, В.И. Осипов, Г.В. Мельникова // Материалы докладов IX научно-практической конференции

«Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур. М. - 2016. - С. 120-124.

145. Пушкина, Г.П. Особенности применения регуляторов роста и микроудобрений на эфирномасличных культурах / Г.П. Пушкина, Н.С. Тропина, Л.М. Бушковская, Н.И. Сидельников, Р.Р. Тхаганов, А.И. Морозов // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии - 2016. - №1. - С. 38 - 44.

146. Пушкина, Г.П. Пути повышения биопродуктивности змееголовника молдавского / Г.П. Пушкина, С.С. Шаин, В.И. Антипов, О.А. Быкова // АГРО XXI. - 2008. - С. 17 - 19.

147. Пушкина, Г.П. Росторегуляторы на лекарственных культурах / Г.П. Пушкина, Л.М. Бушковская, Н.Н. Малеванная // АГРО XXI. - 2002. - № 4. - С. 27 - 29.

148. Пушкина, Г.П. Эффективность применения природного ретарданта Харди на эфиромасличных культурах / Г.П. Пушкина, Н.С. Тропина, Р.Н. Тхаганов, А.Ю. Аникина // Труды Кубанского аграрного университета, 2015. - № 6 (57). - С. 114-119.

149. Рабинович, А.М. Лекарственные растения России / А.М. Рабинович, С.А. Рабинович // Москва: из-во Арнебия. - 2005. - 492 с.

150. Райкова, С.В. Антимикробная активность эфирного масла мяты перечной (*Mentha piperita* L.) / С.В. Райкова, А.Г. Голиков, Г.М. Шуб // Саратовский научно-медицинский журнал. - 2011. - Т.7 - №4. - С. 787 - 790.

151. Регистр лекарственных средств России. Энциклопедия лекарств. 20-й выпуск Москва: из-во «Либрофарм». - 2011. - 1368 с.

152. Редькин, Н.Е. Агрохимические особенности и водно - физические свойства черноземов Кубани / Н.Е. Редькин // Труды Кубанского с.-х. института. - Краснодар, 1968. - Вып.19. - С. 27 - 33.

153. Романова М.Г. Изучение химического состава эфирного масла змееголовника молдавского (*Dracosephalum moldavika* L.), культивируемого в Витебской области / М.Г.Романова, А.Г. Бузук // Вестник фармации. – 2020. –

№1(87). – С.49-54.

154. Ромашкина, С.И. Влияние микроудобрений на экзогенную регуляцию биопродуктивности копеечника альпийского (*Hedysarum alpinum* L.) / С.И. Ромашкина, О.М. Савченко, Ф.М. Хазиева, С.Л. Баслинов // Агрехимический вестник. – 2020. - №5. - С.71 - 74.

155. Ромашкина, С.И. Перспективы выращивания *Hedysarum alpinum* L. в Нечерноземной зоне Российской Федерации / С.И. Ромашкина, Ф.М. Хазиева // Вестник КрасГау. - 2020. - №12.- С. 63-68.

156. Роньжина, Е.С. Брассиностероиды как факторы регуляции онтогенеза лекарственных растений / Е.С. Роньжина, И.Н. Волошина // Современная физиология растений: от молекул до экосистем. Материалы международной конференции. Сыктывкар. - 2007. - ч.1. - С.353 - 354.

157. Савина, А.А. Изучение химического состава корней шалфея лекарственного. Ройлеаноны / А.А. Савина, В.И.Шейченко, Т.А. Сокольская // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. - 2015. - № 4. - С. 12 - 16.

158. Савченко О.А. Урожайность пажитника сеного в зависимости от обработок ростостимулирующими препаратами и ретардантом / О.А.Савченко, Ф.М.Хазиева // Вестник КрасГАУ. - 2020. - № 8. - С.3-8.

159. Сало, Л.П. Лекарственные растения / Л.П. Сало // Москва: из-во Медицина. Москва. - 1985. - С. 229 - 231.

160. Селлар, В. Энциклопедия эфирных масел / В. Селлар // Перевод с английского. Москва: ФАИР-ПРЕСС. - 2004. - 400 с.

161. Семенихин, И.Д. Лекарственные растения, возделываемые в России. / И.Д. Семенихин, В.И. Семенихин, Н.И. Сидельников // Москва. - 2013. - Т.1. - 211 с.

162. Сидельников, Н.И. Экзогенная биорегуляция продуктивности лекарственных растений / Н.И. Сидельников // М. - 2016. - 214 с.

163. Сизова Н.В. Состав и антиоксидантная активность эфирных масел, содержащих производные азулена / Н.В. Сизова // Химико-фармацевтический

журнал. - 2012. - Т. 46. № 6. - С. 42 - 44.

164. Сластухин, Р.Ю. Эффективность применения регулятора роста Силка на посевах риса / Р.Ю. Сластухин, В.И. Степовой // Агрехимия. - 2009. - №2. - С. 43 - 49.

165. Смолин, Н.В. Действие регуляторов роста и минеральных удобрений на семенную продуктивность и декоративные качества циннии / Н. В. Смолин, Н. В. Потапова, Волгин В.В. и др. // Аграрный научный журнал. - 2021. - №1. - С. 38-42.

166. Соколов, С.Я. Справочник по лекарственным растениям (фитотерапия) / С.Я. Соколов, И.П. Замотаев // Москва: из-во Недра. - 1987. - С. 73 - 78.

167. Солдатченко, С.С. Эфирные масла аромат здоровья / С.С. Солдатченко, Г.Ф. Кащенко // Симферополь: Таврия. - 2001. - 412 с.

168. Танасиенко Ф.С. Эфирные масла. Содержание и состав в растениях / Ф.С. Танасиенко // Киев: Наукова думка. - 1985. - 263 с.

169. Тимошина, Л.Г. Изучение БАВ мяты перечной и бадана толстолистного, произрастающих на территории Сибирского региона / Л.Г. Тимошина, А.А. Ефремов // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья. Барнаул. - 2007. - С. 347 - 350.

170. Ткаченко, К.Г. Эфиромасличные растения и эфирные масла: достижения и перспективы, современные тенденции изучения и применения / К.Г. Ткаченко // Вестник удмуртского университета. - 2011. - Вып. 1. - С. 88 - 91.

171. Ткаченко, К. Г. Эфирные масла как средства дезинфекции в ветеринарии / К. Г. Ткаченко, Н. В. Казаринова, Н. А. Шкиль, Н. В. Чупахина // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2009. - Т. 59. № 7. - С. 58 - 66.

172. Толкунова, Н.Н. Влияние шалфейного масла на сохраняемость мясных паштетов / Н.Н.Толкунова, В.И. Криштафович, Н.А. Жебелева // Хранение и переработка сельхозсырья. Москва. - 1998. - №10. - С. 25 - 27.

173. Тоцкая, С.А. Биологические особенности и приемы повышения урожайности и качества семян амми большой и ромашки аптечной / Тоцкая

Светлана Анатольевна // автореферат дис. ... канд. биол. наук: 06.01.06. - Москва, 2011. - 23 с.

174. Тоцкая С.А. Селекционная работа с ромашкой аптечной / С.А. Тоцкая, М.Ю. Грязнов, Ф.М. Хазиева // Международный научно-исследовательский журнал. - 2015. - №4. - С. 16 - 19.

175. Требованиям к оформлению полевых опытов во Всероссийском научно-исследовательском институте лекарственных и ароматических растений. Москва: ВИЛАР. -2006. – 25 с.

176. Тропина, Н.С. Влияние регуляторов роста на семенную продуктивность лекарственных трав, выращиваемых в Краснодарском крае /Н.С Тропина, Р.Р. Тхаганов, В.Р. Тхаганов, Н.И. Сидельников / Овощи России. – 2023.- № 6. – С. 71-77.

177. Тропина, Н.С. Влияние ретарданта Харди на качественные показатели сырья мяты перечной, змееголовника молдавского и ромашки аптечной / Н.С. Тропина, Н.И. Сидельников, О.А. Быкова // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. - 2021. - № 6. - С. 47-50.

178. Тропина, Н.С. Изменение качественных показателей эфиромасличного лекарственного сырья под влиянием природного ретарданта Харди / Н.С. Тропина, А.Ю. Аникина, Р.Н. Тхаганов, Ф.М. Хазиева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2019. - № 6 (81). - С. 211-214.

179. Тропина, Н.С. Комплексное применение микроудобрений и ретардантов на эфиромасличных культурах в южных регионах России / Н.С. Тропина, В.Р. Тхаганов // Международная научно-практическая конференция «Ароматические и лекарственные растения: интродукция, селекция, агротехника, биологически активные вещества, влияние на человека». Ялта. - 21-25 июня 2021 г. - С. 25-26.

180. Тропина, Н.С. Приемы повышения семенной продуктивности нового сорта шалфея лекарственного Фиолетовый аромат / Н.С. Тропина, Н.И. Сидельников // Овощи России. – 2024. - № 3. – С. 79-84.

181. Тропина, Н.С. Применение ретарданта Харди на ромашке аптечной /

Н.С. Тропина, А. Ю. Аникина, Р.Н. Тхаганов // Сборник научных трудов ГНБС. 2018. - Т.146. - С. 117-120.

182. Тропина, Н.С. Эффективность природного ретарданта Харди на змееголовнике молдавском / Н.С. Тропина, О.А. Быкова, Г.П. Пушкина, Р.Р. Тхаганов // Таврический вестник аграрной науки. Ялта. - 2016. - № 3(7). - С. 42-50.

183. Тропина, Н.С. Эффективность природного ретарданта Харди на эфирномасличных растениях в условиях Краснодарского края / Н.С. Тропина, А.Ю. Аникина // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Материалы XIII международного симпозиума 4 - 8 июня 2018г. Сочи. - 2018. - С. 527-531.

184. Трумпе, Т.Е. Фитотерапия сахарного диабета / Т.Е. Трумпе // Актуальные вопросы фитотерапии. Материалы юбил. конф. Фитотерапевтическое общество. Москва. - 2002. - С. 125 - 127.

185. Тхаганов, Р.Р. Абиотические стрессы и пути их преодоления на тысячелистнике обыкновенном (*Achillea millefolium* L.) в условиях Западного Предкавказья / Р.Р. Тхаганов, А.И. Морозов, Н.С. Тропина, Р.Н. Тхаганов // Овощи России. – 2022. - № 6. – С. 66 - 71.

186. Тхаганов, Р.Р. Перспективы применения микроудобрений на лекарственных и эфиромасличных культурах / Р.Р. Тхаганов, Г.П. Пушкина, Л.М. Бушковская // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Материалы IX Международного симпозиума. Москва. - 2011. - С. 125 - 154.

187. Тюрина, Е.В. Биологические основы кориандра и змееголовника молдавского в условиях Новосибирской области: автореферат дис. ... канд. биол. наук / Тюрина Елена Викентьевна. - Новосибирск, 1958. - 21 с.

188. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Посевные площади Российской Федерации. М. - 2022. - С. 34-41.

189. Фоменко, Т.Г. Разработка регламентов применения регулятора роста регалис в интенсивных насаждениях яблони / Т.Г. Фоменко, В.П. Попова, Н.И. Ненько, Ж.А. Шадрин // Агрехимический вестник. - 2018. - № 3. - С. 51 - 55.

190. Хазиева, Ф.М. Влияние микроудобрения Феровит на урожайность

сырья и семян белладонны / Ф.М. Хазиева, Г.П. Пушкина, Н.И. Сидельников, И.В. Басалаева // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Материалы IX Международного симпозиума. Пущино. - 2013. - Т. II. - С. 255 - 257.

191. Хазиева Ф.М., Коротких И.Н., Ковалев Н.И., Бурова А.Е., Ромашкина С.И., Саматадзе Т.Е. Изучение влияния регуляторов роста и микроудобрений на биопродуктивность синюхи голубой (*Polemonium Caeruleum* L.) // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2022. - Т. 14. - №3. - С. 90 - 104.

192. Хазиева, Ф.М. Получение извлечений из листьев шалфея лекарственного, оптимизированных по содержанию дитерпеновых кислот и изучение их антимикробной активности / Ф.М. Хазиева, А.С. Макарова, Л.Т. Мусина // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. - 2013. - №2. - С. 35 - 38.

193. Часовских, А.А. Рациональное использование эфиромасличных растений в РСО-Алания: автореферат дис. ... канд. биол. наук: 03.02.14 / Часовских Анна Алексеевна. Владикавказ, 2011. - 23 с.

194. Черкашина, Е.В. Основы формирования эфиромасличной и лекарственной отрасли страны / Е.В. Черкашина // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - С. 269 - 276

195. Черкашина, Е.В. Экономика и организация рационального использования и охраны земель эфиромасличной и лекарственной отрасли в Российской Федерации: автореферат дис. ... доктора экон. наук: 08.00.05 / Черкашина Елена Вячеславовна. - Москва, 2014. - 54 с.

196. Чечеткина, Н.В. Биологические и фитонцидные свойства мяты перечной в условиях защищенного грунта / Н.В. Чечеткина, М.И. Тимченко // V Международная научно-практическая конференция Интродукция нетрадиционных и редких растений. Дон ГАУ. - 2004. - С. 165 - 167.

197. Чумаков, В.В. Агробиологическая и фитохимическая характеристика сорта змееголовника молдавского Эгоист / В.В. Чумаков, В.Ф. Чумаков // Сельскохозяйственный журнал. - №2 (11). - 2018. - С. 28 - 32.

198. Шаин, С.С. Биорегуляция продуктивности растений / С.С. Шаин // Из-

во Оверлей. - 2005. - 228 с.

199. Шаин, С.С. Гормональная регуляция биопродуктивности в онтогенезе эфиромасличных растений: мята перечная, змееголовник молдавский, монарда двойчатая / С.С. Шаин, П.Б. Курапов, Е.Л. Маланкина // Сельскохозяйственная биотехнология. - 2000. - С. 176 - 198.

200. Шаин, С.С. Использование амбиола для повышения продуктивности эхинацеи пурпурной / С.С. Шаин, Л.М. Бушковская, Г.П. Пушкина // Регуляторы роста и развития растений. Материалы III Международной конференции. Москва. - 1995. - С. 64 - 70.

201. Шаин, С.С. Основные принципы системного подхода реализации концепции экзогенной регуляции продуктивности в онтогенезе лекарственных и эфиромасличных растений / С.С. Шаин // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений. Материалы Международной конференции, посвященной памяти профессора А.И. Шретера. Москва: ВИЛАР. - 2004. - Т.1. - С. 338 - 340.

202. Шамилов А.А. Поиск источников розмариновой кислоты во флоре Северного Кавказа / А.А. Шамилов, Н.В. Попова, М.Н. Ивашев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. С.1-6.

203. Шаповал О.А. Отечественные регуляторы роста растений / О.А. Шаповал, Н.Ф. Зубкова // Агрехимия. - 2003. - С. 33 - 41.

204. Шаповал, О.А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях основных сельскохозяйственных культур / О.А. Шаповал, И.П. Можарова, Т.Ю.Грабовская // Москва: ВНИИА. - 2015. - 348.с.

205. Шаповал, О.А. Ретарданты / О.А. Шаповал, В.В. Вакуленко, И.П. Можарова // Защита и карантин растений. - 2010. - № 8. - С. 4 - 7.

206. Шевчук О.М. Поиск новых растительных источников розмариновой кислоты / О.М.Шевчук, Ю.О. Веляев, И.Н. Палий // Бюллетень ГНБС. 2024. - В.15. - С. 136-145.

207. Шевчук О.М. Изменчивость компонентного состава эфирного масла Витекса священного (*Vitex agnus-castus* L.) // О.М.Шевчук, С.А. Феськов, Л.А.

Логвиненко, И.А. Федотова // Вопросы биологической, медицинской и фармакологической химии. - 2020. - №2. - Т.23. - С.3-11.

208. Шевчук О.М. Хемотипическое разнообразие эфирного масла видов и культиваров рода *Petrovskia kar* в условиях южного берега Крыма /О.М. Шевчук, С.А. Феськов // Земледелие. – 2020.– №7. – С. 20-24.

209. Шелаева, Н.Ю. Изменение содержания эфирного масла в листьях мяты перечной в процессе онтогенеза / Н.Ю. Шелаева // Тезисы XIII Коми республиканской молодежной научной конференции. Сыктывкар. - 1997. - С. 170 - 174.

210. Шелаева, Н.Ю. Изменчивость и экзогенная регуляция биопродуктивности сортов мяты перечной при интродукции в среднетаежную подзону: автореферат. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. / Шелаева Надежда Юрьевна. Сыктывкар, 2000. - 22 с.

211. Шелудько, Л.А. Интродукция змееголовника молдавского в лесостепи Украины / Л.А. Шелудько // Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Всерос. научно-произв. конф. Пенза. - 1998. - С. 172 - 173.

212. Шелудько, Л.А. Исходный материал и результаты селекции мяты в условиях лесостепной зоны Украины: диссертация ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. / Шелудько Лидия Афанасьевна. Москва, 1984. - 24 с.

213. Шелудько, Л.А. Мята перечная (*Mentha piperita* L.) / Л.А. Шелудько // Лекарственные растения: вековой опыт изучения и возделывания. Полтава: Верстка. - 2004. - С. 110 - 116.

214. Шейченко О.П. Химический состав и биологическая активность сухого экстракта «Розматин» из травы змееголовника молдавского / О.П.Шейченко, В.И.Шейченко, С.В.Горяинов и др. // Химия растительного сырья. – 2021. – №3. – С.253-264

215. Шмук А.А. К биологии Кубанского чернозема / А.А. Шмук // Труды Кубано – Черноморского научно-исследовательского института. - Краснодар, 1923. - Т.10. - вып.1. - С. 63 - 66.

216. Шуваева Т.П. Характеристика ментольных форм мяты и их возделывание на Вознесенской опытной станции ВНИИМК / Т.П. Шуваева, В.Б. Солоницкая, А.П. Бородкина // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2009 - Вып. 2 (141). - С. 123 - 133.

217. Bedi, S. Handbook of aromatic and essential oil plants / S. Bedi, Tanuja, S.P. A. Vyas // Agrobios (India). – 2010. - 598 p.

218. Bijak, M. The influence of conjugates isolated from *Matricaria chamomilla* L. on platelets activity and cytotoxicity/ M. Bijak, J. Saluk, M. Tsirigotis-Maniecka, H. Komorowska // Int. J. Biol. Macromol. - 2013. - Oct. 61. - P. 218 - 229.

219. Borges de Lima Dantas J. Action of *Matricaria recutita* (*chamomile*) in the management of radiochemotherapy oral mucositis: A systematic review / J. Borges de Lima Dantas, T. Fortuna Costa Freire, A. Carla Barletta Sanches et al.// Phytother Res. 2022. – №36 (3). – P. 1115-1125.

220. Carron, C.A. Sauge officinale: productivité et qualité de la nouvelle variété Régula / C.A. Carron, S. Previdoli, A. Cottagnoud // Rev.suisse Vitic.Arboric. Hortic. - 2005. - T.37. - № 4. - P. 235 - 239.

221. Ghorbani A., Esmailizadeh M.&Pharmacological properties of *Salvia officinalis* and its components. / A. Ghorbani, // Journal Tradit Complement Med. 2017. – № 7 (4). – P. 433-440.

222. Gupta, V. Pharmacological Potential of *Matricaria recutita* / V. Gupta, P. Mittal, P. Bansal, S.L. Khokra, D. Kaushik // Int. J. Pharm. Sci. Drug Research. - 2010. - Vol. 2, - N1. - P. 12 - 16.

223. Holla, M. The content and composition of volatile oil from *Salvia officinalis* L. in the dependence on the locality of growing. / M. Holla, S. Vaverkova // Biologia. Bratislava. - 1996. - Vol. 48. - P. 619 - 621.

224. Jiang, J. Antioxidative and Cardioprotective Effects of Total Flavonoids Extracted from *Dracocephalum moldavica* L. Against Acute Ischemia. Reperfusion-Induced Myocardial Injury in Isolated Rat Heart / J. Jiang, X. Yuan, T. Wang, H. Chen, H. Zhao, X. Yan, Z. Wang, X. Sun, Z. Qiusheng // Cardiovascular Toxicology. - 2014. -

V. 14. - P. 74 - 82.

225. Kapica, M. Influence of some herba on the activity of Ligestive enrymes in chickens / M. Kapica, M. Kwierien, I. Puzio // Med. Weter. - 2006. - Vol. 62. - №9. - P. 1048 - 1050.

226. Lu, Y. Flavonoid and phenolic glycosides from *Salvia officinalis* / Y. Lu, L.Y. Foo // Phytochemistry. - 2000. - №55 (3). - P. 263 – 267.

227. Ma, J.F. Role of silicon and abiotic streses / J.F. Ma // Soil. Sci. Plant Nutr. - 2004. - V.50. - P. 11 - 18.

228. Maham, M. Chemical composition antinociceptive effect of essential oil of *Dracocephalum moldavica* / M. Maham, H. Akbari, A. Delazar // Pharmaceutical sciences J. - 2013. - V.18. - №4. - P. 234 - 238.

229. Ossipov, V. Application of metabolomics to genotype and phenotype discrimination of birch trees grown in a long-term open-field experiment / V. Ossipov, S. Ossipova, V. Bykov, E. Oksanen, J. Koricheva, E. Haukioja // Metabolomics. - 2008. - №4. - P. 39 - 51.

230. Picuric-Jovanovic, K. Chemical composition of essential oils of several wild-growing species of *Mentha piperita* L. / K. Picuric-Jovanovic, M. Milovanovic, L.V. Poludyenny // Rev. Res.Work Fac. Agr.Univ. Belgrade. - 1997. - Vol. 42. - №1. - P. 243 - 248.

231. Privitera, G. Anticancer activity of *Salvia officinalis* essential oil and its principal constituents against hormone-dependent tumour cells / G. Privitera, T. Luca, S. Castorina, R. Passanisi, G. Ruberto, E. Napoli // Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. - 2019. - No. 9(1). - P. 24 - 28.

232. Raal, A. Composition of the essential oil of *Salvia officinalis* L. from various European countries / A. Raal, A. Orav, E. Arak // Nat Prod Res. - 2007. - Vol. 21. - N.5. - P. 406 - 411.

233. Saqib S. Mentha: Nutritional and Health Attributes to Treat Various Ailments Including Cardiovascular Diseases. / S. Saqib, F. Ullah, M. Naeem et al // Molecules. 2022. - Vol. 27 - (19). - P. 6728.

234. Salehi B. Plants of genus *Mentha*: from farm to food factory / B. Salehi, Z.

Stojanovic-Radic, J. Matejic et al. // *Plants (Basel)*. 2018. - Vol. - 7(3). - P.70.

235. Sebai H. Antidiarrheal and antioxidant activities of chamomile (*Matricaria recutita* L.) decoction extract in rats / H. Sebai, M.A. Jabri, A. Souli // *J. Ethnopharmacol.* - 2014. - Mar 14. - 152(2). - P.327 - 332.

236. Seo, J.Y. The effects of aromatherapy on stress and stress responses in adolescents / J.Y. Seo // *Journal of Korean Academy of Nursing*. - 2009. - Vol. 39 (3). - P. 357 - 365.

237. Sultan, A. Flavonoids from *Dracocephalum moldavica* / A. Sultan, H.A. Bahang, A. Aisa, K.A. Eshbakova // *Chemistry of Natural Compounds*. - 2008. - № 44. - P. 366 - 367.

238. Trevisan S., Menezes A., Barbalho S., Guiguer E. Properties of *Mentha piperita*: a brief review // *World Journal of Pharmaceutical and Medical Research*. 2017. - Vol. 3 (1). - P. 309-313.

239. Vieira, S. F. Antioxidant and anti-inflammatory activities of cytocompatible *Salvia officinalis* extracts: a comparison between traditional and soxhlet extraction / S. F. Vieira, H. Ferreira, N. M. Neves // *Antioxidants*. - 2020. - № 9(11). - P. 1157 - 1182.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Государственная комиссия Российской Федерации  
по испытанию и охране селекционных достижений»

# АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 70009

Ромашка аптечная

## НАСТЕНЬКА

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 10.11.2017

ПО ЗАЯВКЕ № 8355068 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 13.10.2016

Патентообладатель(и)

ФГБНУ 'ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЛЕКАРСТВЕННЫХ И АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ'

Автор(ы) : **ТРОПИНА НИНА СЕРГЕЕВНА**

БЫКОВА О.А., ДМИТРАЧКОВА Н.С., КАДАЦКАЯ Т.Г., ОСИПОВ В.И., САМАТАДЗЕ Т.Е.,  
ТХАГАНОВ Р.Р.

*Зарегистрировано в Государственном реестре  
охраняемых селекционных достижений*

*Врио председателя*

**Ю.Л. ГОНЧАРОВ**



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Государственная комиссия Российской Федерации  
по испытанию и охране селекционных достижений»

**АВТОРСКОЕ  
СВИДЕТЕЛЬСТВО**  
№ 72591

Шалфей лекарственный

**ФИОЛЕТОВЫЙ АРОМАТ**

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 18.10.2018

ПО ЗАЯВКЕ № 8260989 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 07.09.2017

Патентообладатель(и)

ФГБНУ 'ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЛЕКАРСТВЕННЫХ И АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ'

Автор(ы) :

**ТРОПИНА НИНА СЕРГЕЕВНА**

АНИКИНА А.Ю., БЫКОВА О.А., КАДАЦКАЯ Т.Г., ТХАГАНОВ Р.Р., ЦЫГАНОВ С.И.

*Зарегистрировано в Государственном реестре  
охраняемых селекционных достижений*

*Врио председателя*



Д.И. Паспеков

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Государственная комиссия Российской Федерации  
по испытанию и охране селекционных достижений»

## АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 87043

Змееголовник молдавский

### МАЖОР

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 03.11.2023

ПО ЗАЯВКЕ № 7754762 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 06.10.2022

Патентообладатель(и)

ФГБНУ 'ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЛЕКАРСТВЕННЫХ И АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ'

Автор(ы) :

**ТРОПИНА НИНА СЕРГЕЕВНА**

МИРОНЕШКО Т.В., САВЧЕНКО О.М., СИДЕЛЬНИКОВ А.П., ТХАГАНОВ В.Р.

*Зарегистрировано в Государственном реестре  
охраняемых селекционных достижений*

*Врио председателя*



*А.В. Куликов*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное учреждение  
 «Государственная комиссия Российской Федерации  
 по испытанию и охране селекционных достижений»

**ПАТЕНТ**  
**НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ**

№ 9328

Ромашка аптечная  
 Matricaria recutita L.

**НАСТЕНЬКА**

Патентообладатель

ФГБНУ 'ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
 ЛЕКАРСТВЕННЫХ И АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ'

Авторы -

БЫКОВА ОЛЬГА АЛЕКСЕЕВНА  
 ДМИТРАЧКОВА НАТАЛИЯ СЕМЕНОВНА  
 КАДАЦКАЯ ТАТЬЯНА ГЕННАДЬЕВНА  
 ОСИПОВ ВЛАДИМИР ИОНОВИЧ  
 САМАТАДЗЕ ТАТЬЯНА ЕГОРОВНА  
 ТРОШИНА НИНА СЕРГЕЕВНА  
 ТХАГАНОВ РУСЛАН РАМАЗАНОВИЧ



ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8355068 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 13.10.2016 г.  
 ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ  
 ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ  
 ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 10.11.2017 г.

Врио председателя

Ю.Л. ГОНЧАРОВ

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Государственная комиссия Российской Федерации  
по испытанию и охране селекционных достижений»

**ПАТЕНТ**  
**НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ**  
**№ 9890**

**Шалфей лекарственный**  
Salvia officinalis L.

**ФИОЛЕТОВЫЙ АРОМАТ**

Патентообладатель

ФГБНУ 'ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЛЕКАРСТВЕННЫХ И АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ'

Авторы -

АНИКИНА АННА ЮРЬЕВНА  
БЫКОВА ОЛЬГА АЛЕКСЕЕВНА  
КАДАЦКАЯ ТАТЬЯНА ГЕННАДЬЕВНА  
ТРОШНА НИНА СЕРГЕЕВНА  
ТХАГАНОВ РУСЛАН РАМАЗАНОВИЧ  
ЦЫГАНОК СЕРГЕЙ ИВАНОВИЧ

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8260989 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 07.09.2017 г.  
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ  
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ  
ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 18.10.2018 г.

Врио председателя

  
Д.И. Паспиков

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Государственная комиссия Российской Федерации  
по испытанию и охране селекционных достижений»

**ПАТЕНТ**  
**НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ**

№ 13158

Змееголовник молдавский  
*Dracocephalum moldavica* L.

**МАЖОР**

Патентообладатель

ФГБНУ 'ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЛЕКАРСТВЕННЫХ И АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ'

Авторы -

МИРОНЕНКО ТАТЬЯНА ВАСИЛЬЕВНА  
САВЧЕНКО ОЛЬГА МИХАЙЛОВНА  
СИДЕЛЬНИКОВ АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ  
ТРОПИНА НИНА СЕРГЕЕВНА  
ТХАГАНОВ ВИТАЛИЙ РАМАЗАНОВИЧ



ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 7754762 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 06.10.2022 г.

ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ

ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 03.11.2023 г.

Врио председателя

А.В. Куликов

УТВЕРЖДАЮ

Директор Белгородского филиала

ФГБНУ ВИЛАР

309103 Белгородская область, Белгородский  
район п. Майский

Афанасьев А. В.

« 06 » сентября 2021г.

АКТ

**опытно-производственных испытаний усовершенствованных элементов технологии выращивания мяты перечной и шалфея лекарственного, разработанных в рамках диссертационной работы «Особенности применения регуляторов роста и микроудобрений на лекарственных культурах в условиях Западного Предкавказья»**

В Белгородском филиале ФГБНУ ВИЛАР п. Майский, в 2019 – 2021гг. на производственном участке № 2 под руководством соискателя Тропиной Н.С. проводились производственные испытания элементов технологии выращивания мяты перечной и шалфея лекарственного, предусматривающей использование экзогенного регулирования роста и развития растений микроудобрением Силиплант (0,5 л/га) с природным ретардантом Харди (0,2 л/га).

Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности использованных препаратов, позволяющих повысить урожайность лекарственного сырья на 11-13 %, а сбор масла эфирного на 9–11 %. Чистая прибыль возросла на 47,1-50,4 тыс.руб./га, уровень рентабельности на 22-24%. Годовой экономический эффект составил 55,6-59,2 тыс.руб./га.

Старший научный сотрудник

И.В Кулишова

Научный сотрудник

В.И. Сидельников

УТВЕРЖДАЮ

Директор Белгородского филиала

ФГБНУ ВИЛАР

309103 Белгородская область, Белгородский  
район п. Майский

Афанасьев А. В.

« 06 » сентября 2021г.

АКТ

**опытно-производственных испытаний усовершенствованных элементов технологии выращивания змеголовника молдавского, разработанных в рамках диссертационной работы «Особенности применения регуляторов роста и микроудобрений на лекарственных культурах в условиях Западного Предкавказья»**

В Белгородском филиале ФГБНУ ВИЛАР п. Майский, в 2019 – 2020 гг. на производственном участке № 4 под руководством соискателя Тропиной Н.С. проводились производственные испытания элементов технологии выращивания змеголовника молдавского, предусматривающей использование экзогенного регулирования роста и развития растений микроудобрением Силиплант (0,5 л/га) с природным ретардантом Харди (0,2 л/га).

Применение вышеназванных препаратов позволило значительно повысить урожайность лекарственного сырья до 21 %, сбор масла эфирного до 16 %. Чистая прибыль возросла на 52,6 тыс.руб./га, уровень рентабельности на 26 %. Годовой экономический эффект составил 63,4 тыс.руб./га.

Старший научный сотрудник

И.В. Кулишова

Научный сотрудник

В.И. Сидельников

Воздействие природного ретарданта на урожайность и накопление масла эфирного в  
траве мяты «Ароматная» (2016, 2017 гг.)

Варианты	Урожайность	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во		Сбор масла	
	т/га	%	к контролю, %	кг/га	к контролю, %
<b>2016 год</b>					
на 6 день					
Контроль	2,89	1,12	-	32,4	-
Харди, 0,1 л/га	3,01	1,33	19	40,0	24
Харди, 0,2 л/га	3,03	1,46	31	44,2	37
НСР <sub>05</sub>	0,15	0,182		6,21	
на 8 день					
Контроль	2,95	1,10	-	32,5	-
Харди, 0,1 л/га	3,04	1,40	27	42,6	31
Харди, 0,2 л/га	3,10	1,52	38	47,1	45
НСР <sub>05</sub>	0,12	0,236		8,41	
на 12 день					
Контроль	2,99	1,08	-	32,3	-
Харди, 0,1 л/га	3,11	1,29	19	40,1	24
Харди, 0,2 л/га	3,14	1,40	30	44,0	36
НСР <sub>05</sub>	0,12	0,192		6,29	
на 16 день					
Контроль	3,10	1,08	-	33,5	-
Харди, 0,1 л/га	3,22	1,18	9	38,0	14
Харди, 0,2 л/га	3,26	1,29	19	42,0	25
НСР <sub>05</sub>	0,12	0,090		4,63	
<b>2017 год</b>					
на 6 день					
Контроль	2,83	1,00	-	28,3	-
Харди, 0,1 л/га	2,91	1,21	21	35,2	24
Харди, 0,2 л/га	2,95	1,32	32	39,0	38
НСР <sub>05</sub>	0,39	0,169		5,94	
на 8 день					
Контроль, вода	2,91	1,00	-	29,1	-
Харди, 0,1 л/га	3,00	1,32	32	39,6	36
Харди, 0,2 л/га	2,98	1,44	44	42,9	47
НСР <sub>05</sub>	0,32	0,257		9,64	
на 12 день					
Контроль	2,97	0,98	-	29,1	-
Харди, 0,1 л/га	3,07	1,17	19	35,9	23
Харди, 0,2 л/га	3,10	1,26	29	39,1	34
НСР <sub>05</sub>	0,31	0,211		6,02	
на 16 день					
Контроль	3,08	1,00	-	30,8	-
Харди, 0,1 л/га	3,20	1,10	10	35,2	14
Харди, 0,2 л/га	3,24	1,15	15	37,3	21
НСР <sub>05</sub>	0,30	0,086		3,94	

**Воздействие ретарданта роста на урожайность и накопление масла эфирного  
в листьях мяты «Ароматная» (2016, 2017 гг.)**

Варианты	Урожайность т/га	Массовая доля масла эфирного		Сбор масла	
		%	% к контролю	кг/га	% к контролю
2016 год					
на 6 день					
Контроль	1,28	1,32	-	16,9	-
Харди, 0,1 л/га	1,32	1,64	24	21,6	27
Харди, 0,2 л/га	1,36	1,81	37	24,6	45
НСР <sub>05</sub>	0,21	0,279			
на 8 дней					
Контроль	1,34	1,32	-	17,7	-
Харди, 0,1 л/га	1,41	1,83	37	25,8	46
Харди, 0,2 л/га	1,42	1,98	49	28,1	59
НСР <sub>05</sub>	0,19	0,471			
на 12 день					
Контроль	1,38	1,30	-	17,9	-
Харди, 0,1 л/га	1,42	1,62	25	23,0	28
Харди, 0,2 л/га	1,45	1,78	37	25,8	44
НСР <sub>05</sub>	0,17	0,236			
на 16 день					
Контроль	1,39	1,25	-	17,4	-
Харди, 0,1 л/га	1,46	1,41	13	20,5	18
Харди, 0,2 л/га	1,48	1,49	19	22,1	27
НСР <sub>05</sub>	0,19	0,098			
2017 год					
на 6 день					
Контроль	1,32	1,24	-	16,4	-
Харди, 0,1 л/га	1,38	1,56	26	21,5	31
Харди, 0,2 л/га	1,40	1,71	38	23,9	45
НСР <sub>05</sub>	0,18	0,291			
на 8 день					
Контроль	1,36	1,28	-	17,4	-
Харди, 0,1 л/га	1,43	1,71	34	24,4	40
Харди, 0,2 л/га	1,44	1,92	50	27,6	58
НСР <sub>05</sub>	0,19	0,389			
на 12 день					
Контроль	1,40	1,32	-	18,5	-
Харди, 0,1 л/га	1,44	1,60	21	23,0	24
Харди, 0,2 л/га	1,47	1,78	35	26,2	41
НСР <sub>05</sub>	0,17	0,239			
на 16 день					
Контроль	1,41	1,25	-	17,6	-
Харди, 0,1 л/га	1,48	1,38	10	20,4	16
Харди, 0,2 л/га	1,52	1,49	19	22,6	28
НСР <sub>05</sub>	0,18	0,102			

Эффект препарата на продуктивность и содержание масла эфирного в траве мяты  
«Кубанская б» (2016,2017 гг.)

Варианты	Урожайность	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во		Сбор масла	
	т/га	%	к контролю, %	кг/га	к контролю, %
<b>2016 год</b>					
на 6 день					
Контроль	2,72	4,42	-	120,2	-
Харди, 0,1 л/га	2,80	4,99	13	139,7	16
Харди, 0,2 л/га	2,82	5,35	21	150,9	25
НСР <sub>05</sub>	0,34	0,498		15,95	
на 8 день					
Контроль	2,77	4,49	-	124,4	-
Харди, 0,1 л/га	2,89	5,42	21	156,6	26
Харди, 0,2 л/га	2,88	6,01	34	173,1	39
НСР <sub>05</sub>	0,35	0,772		27,98	
на 12 день					
Контроль	2,82	4,39	-	123,8	-
Харди, 0,1 л/га	3,01	5,02	14	151,1	22
Харди, 0,2 л/га	2,99	5,45	24	163,0	32
НСР <sub>05</sub>	0,33	0,572		23,87	
на 16 день					
Контроль	2,94	4,26	-	125,2	-
Харди, 0,1 л/га	3,02	4,59	8	138,6	11
Харди, 0,2 л/га	3,01	5,04	18	151,7	21
НСР <sub>05</sub>	0,32	0,297		11,48	
<b>2017 год</b>					
на 6 день					
Контроль	2,68	4,38	-	117,4	-
Харди, 0,1 л/га	2,76	5,09	16	140,5	20
Харди, 0,2 л/га	2,78	5,43	24	151,0	29
НСР <sub>05</sub>	0,34	0,686		18,53	
на 8 день					
Контроль	2,78	4,43	-	123,2	-
Харди, 0,1 л/га	2,87	5,38	21	154,4	25
Харди, 0,2 л/га	2,85	5,85	32	166,7	35
НСР <sub>05</sub>	0,34	0,855		27,86	
на 12 день					
Контроль	2,76	4,35	-	120,1	-
Харди, 0,1 л/га	2,87	4,88	12	140,1	17
Харди, 0,2 л/га	2,82	5,39	24	152,0	27
НСР <sub>05</sub>	0,10	0,461		16,94	
на 16 день					
Контроль	3,02	4,22	-	127,4	-
Харди, 0,1 л/га	3,06	4,53	7	138,6	9
Харди, 0,2 л/га	3,03	4,76	13	144,2	13
НСР <sub>05</sub>	0,30	0,281		9,82	

Эффект природного ретарданта на продуктивность и содержание масла эфирного  
в листе мяты перечной Кубанская 6 (2016,2017 гг.)

Варианты	Урожайность т/га	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во		Сбор масла	
		%	к контролю, %	кг/га	к контролю, %
<b>2016 год</b>					
на 6 день					
Контроль	1,16	4,71	-	54,6	-
Харди, 0,1 л/га	1,18	5,28	12	62,3	14
Харди, 0,2 л/га	1,20	5,81	23	69,7	27
НСР <sub>05</sub>	0,17	0,483		6,54	
на 8 день					
Контроль	1,18	4,72	-	55,7	-
Харди, 0,1 л/га	1,22	5,73	21	69,9	25
Харди, 0,2 л/га	1,23	6,31	34	77,6	39
НСР <sub>05</sub>	0,16	0,879		12,4	
на 12 день					
Контроль	1,21	4,52	-	54,6	-
Харди, 0,1 л/га	1,24	5,18	15	64,2	17
Харди, 0,2 л/га	1,27	5,68	26	72,1	32
НСР <sub>05</sub>	0,14	0,572		8,3	
на 16 день					
Контроль	1,23	4,40	-	54,1	-
Харди, 0,1 л/га	1,25	4,83	8	60,4	12
Харди, 0,2 л/га	1,28	5,23	17	66,9	24
НСР <sub>05</sub>	0,15	0,362		5,4	
<b>2017 год</b>					
на 6 день					
Контроль	1,12	4,65	-	52,1	-
Харди, 0,1 л/га	1,16	5,22	12	60,6	16
Харди, 0,2 л/га	1,18	5,75	24	67,8	30
НСР <sub>05</sub>	0,18	0,483		7,6	
на 8 день					
Контроль	1,14	4,66	-	53,1	-
Харди, 0,1 л/га	1,20	5,71	23	68,5	29
Харди, 0,2 л/га	1,21	6,25	34	75,6	41
НСР <sub>05</sub>	0,19	0,815		13,2	
на 12 день					
Контроль	1,17	4,54	-	53,1	-
Харди, 0,1 л/га	1,26	5,10	12	64,3	21
Харди, 0,2 л/га	1,25	5,70	26	71,2	34
НСР <sub>05</sub>	0,16	0,486		8,1	
на 16 день					
Контроль	1,19	4,42	-	52,6	-
Харди, 0,1 л/га	1,27	4,75	17	60,3	15
Харди, 0,2 л/га	1,30	5,25	19	68,3	29
НСР <sub>05</sub>	0,16	0,301		7,5	

**Воздействие природного ретарданта на урожайность, содержание масла эфирного и его сбор с каждого гектара в зависимости от времени уборки змееголовника (2014-2016 гг.)**

Варианты	Урожайность т/га	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во		Сбор масла	
		%	к контролю, %	кг/га	к контролю, %
<b>2014 год</b>					
на 8 день					
Контроль	2,83	0,54	-	15,3	-
Харди, 0,1 л/га	2,79	0,69	28	19,3	26
Харди, 0,2 л/га	2,78	0,75	38	20,6	35
НСР <sub>05</sub>	0,30	0,098		3,36	
на 12 день					
Контроль	2,86	0,49	-	14,0	-
Харди, 0,1 л/га	2,96	0,62	27	18,4	31
Харди, 0,2 л/га	2,98	0,68	39	20,3	45
НСР <sub>05</sub>	0,24	0,102		3,28	
на 16 день					
Контроль	2,93	0,39	-	11,4	-
Харди, 0,1 л/га	2,96	0,46	18	13,6	19
Харди, 0,2 л/га	2,99	0,50	28	15,0	31
НСР <sub>05</sub>	0,26	0,059		1,91	
<b>2015 год</b>					
на 8 день					
Контроль	2,73	0,49	-	13,4	-
Харди, 0,1 л/га	2,83	0,63	31	17,8	33
Харди, 0,2 л/га	2,85	0,69	41	19,7	47
НСР <sub>05</sub>	0,25	0,107		3,95	
на 12 день					
Контроль	2,79	0,47	-	13,1	-
Харди, 0,1 л/га	2,86	0,59	26	16,9	29
Харди, 0,2 л/га	2,90	0,64	36	18,6	42
НСР <sub>05</sub>	0,26	0,098		3,02	
на 16 день					
Контроль	2,87	0,34	-	9,8	-
Харди, 0,1 л/га	2,94	0,41	20	12,1	24
Харди, 0,2 л/га	2,96	0,47	29	14,0	43
НСР <sub>05</sub>	0,22	0,054		1,85	
<b>2016 год</b>					
на 8 день					
Контроль	2,81	0,53	-	15,0	-
Харди, 0,1 л/га	2,87	0,71	34	20,4	37
Харди, 0,2 л/га	2,83	0,76	43	21,5	44
НСР <sub>05</sub>	0,23	0,124		4,36	
на 12 день					
Контроль	2,87	0,51	-	14,6	-
Харди, 0,1 л/га	2,94	0,65	27	19,1	31
Харди, 0,2 л/га	2,97	0,72	41	21,8	47
НСР <sub>05</sub>	0,25	0,102		3,69	
на 16 день					
Контроль	2,96	0,41	-	12,1	-
Харди, 0,1 л/га	2,98	0,48	17	14,3	18
Харди, 0,2 л/га	3,02	0,53	29	16,0	32
НСР <sub>05</sub>	0,28	0,058		1,84	

Влияние ретарданта Харди на биопродуктивность шалфея лекарственного  
(трава) II года жизни (2015, 2016 гг.)

Варианты	Урожайность	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во		Сбор масла	
	т/га	%	к контролю,%	кг/га	к контролю,%
2015 год					
на 6 день					
Контроль	1,56	1,12	-	17,5	-
Харди, 0,1 л/га	1,55	1,25	12	19,4	11
Харди, 0,2 л/га	1,57	1,45	29	22,8	30
НСР <sub>05</sub>	0,21	0,094		1,17	
на 8 день					
Контроль	1,57	1,14	-	18,4	-
Харди, 0,1 л/га	1,57	1,33	16	20,9	14
Харди, 0,2 л/га	1,58	1,56	37	24,7	34
НСР <sub>05</sub>	0,21	0,112		1,95	
на 12 день					
Контроль	1,60	1,15	-	18,4	-
Харди, 0,1 л/га	1,59	1,31	14	20,8	13
Харди, 0,2 л/га	1,61	1,44	25	23,2	26
НСР <sub>05</sub>	0,23	0,104		1,95	
на 16 день					
Контроль	1,63	0,99	-	16,1	-
Харди, 0,1 л/га	1,64	1,10	11	18,0	12
Харди, 0,2 л/га	1,64	1,15	16	18,9	17
НСР <sub>05</sub>	0,21	0,087		1,63	
2016 год					
на 6 день					
Контроль	1,60	1,08	-	17,3	-
Харди, 0,1 л/га	1,59	1,21	12	19,3	11
Харди, 0,2 л/га	1,59	1,43	32	22,7	32
НСР <sub>05</sub>	0,25	0,103		1,73	
на 8 день					
Контроль	1,61	1,10	-	17,7	-
Харди, 0,1 л/га	1,63	1,30	18	21,2	20
Харди, 0,2 л/га	1,60	1,54	40	24,6	39
НСР <sub>05</sub>	0,22	0,114		2,93	
на 12 день					
Контроль	1,64	1,13	-	18,5	-
Харди, 0,1 л/га	1,65	1,27	12	21,0	13
Харди, 0,2 л/га	1,61	1,46	29	23,5	27
НСР <sub>05</sub>	0,21	0,123		2,01	
на 16 день					
Контроль	1,67	0,97	-	16,2	-
Харди, 0,1 л/га	1,68	1,06	9	17,8	10
Харди, 0,2 л/га	1,66	1,17	17	19,4	20
НСР <sub>05</sub>	0,21	0,051		1,05	

**Влияние ретарданта Харди на биородуктивность шалфея лекарственного  
(трава) III года жизни (2016, 2017 гг.)**

Варианты	Урожайность		Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во		Сбор масла	
	т/га	%	к контролю,%	кг/га	к контролю,%	
2016 год						
на 6 день						
Контроль	1,54	1,02	-	15,7	-	
Харди, 0,1 л/га	1,55	1,16	14	18,0	14	
Харди, 0,2 л/га	1,54	1,30	27	20,0	27	
НСР <sub>05</sub>	0,01	0,109		1,92		
на 8 день						
Контроль	1,57	1,05	-	16,5	-	
Харди, 0,1 л/га	1,62	1,27	21	20,6	25	
Харди, 0,2 л/га	1,61	1,48	41	23,8	44	
НСР <sub>05</sub>	0,05	0,168		3,12		
на 12 день						
Контроль	1,62	1,07	-	17,3	-	
Харди, 0,1 л/га	1,65	1,24	16	20,5	18	
Харди, 0,2 л/га	1,64	1,39	30	22,8	32	
НСР <sub>05</sub>	0,05	0,132		2,79		
на 16 день						
Контроль	1,65	0,88	-	14,5	-	
Харди, 0,1 л/га	1,64	0,99	13	16,2	12	
Харди, 0,2 л/га	1,68	1,04	18	17,5	20	
НСР <sub>05</sub>	0,03	0,051		1,02		
2017 год						
на 6 день						
Контроль	1,58	1,08	-	17,1	-	
Харди, 0,1 л/га	1,57	1,22	13	19,2	12	
Харди, 0,2 л/га	1,60	1,40	30	22,4	31	
НСР <sub>05</sub>	0,02	0,103		1,89		
на 8 день						
Контроль	1,61	1,11	-	17,9	-	
Харди, 0,1 л/га	1,60	1,31	18	21,0	17	
Харди, 0,2 л/га	1,63	1,54	39	25,1	40	
НСР <sub>05</sub>	2,01	0,144		2,58		
на 12 день						
Контроль	1,64	1,13	-	18,5	-	
Харди, 0,1 л/га	1,61	1,30	15	20,9	13	
Харди, 0,2 л/га	1,66	1,49	32	24,7	33	
НСР <sub>05</sub>	2,03	0,137		2,06		
на 16 день						
Контроль	1,63	0,96	-	15,7	-	
Харди, 0,1 л/га	1,66	1,03	11	17,1	9	
Харди, 0,2 л/га	1,66	1,18	23	19,6	25	
НСР <sub>05</sub>	2,05	0,046		1,06		

Эффект применения ретарданта роста на урожайность листьев шалфея  
второго года жизни и содержание в них масла (2015, 2016 гг.)

Варианты	Урожайность т/га	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во		Сбор масла	
		%	к контролю, %	кг/га	к контролю, %
2015 год					
на 6 день					
Контроль	0,99	1,27	-	12,6	-
Харди, 0,1 л/га	1,01	1,42	12	14,3	13
Харди, 0,2 л/га	1,02	1,62	28	16,5	31
НСР <sub>05</sub>	1,49	0,128		1,5	
на 8 день					
Контроль	1,02	1,28	-	13,1	-
Харди, 0,1 л/га	1,04	1,48	16	15,4	18
Харди, 0,2 л/га	1,01	1,75	37	17,7	35
НСР <sub>05</sub>	1,69	0,174		2,0	
на 12 день					
Контроль	1,08	1,26	-	13,6	-
Харди, 0,1 л/га	1,09	1,45	15	15,8	16
Харди, 0,2 л/га	1,08	1,59	26	17,2	26
НСР <sub>05</sub>	1,74	0,158		2,0	
на 16 день					
Контроль	1,05	1,17	-	12,3	-
Харди, 0,1 л/га	1,06	1,30	11	13,8	12
Харди, 0,2 л/га	1,06	1,34	19	14,2	15
НСР <sub>05</sub>	1,88	0,137		1,2	
2016 год					
на 6 день					
Контроль	0,97	1,23	-	11,9	-
Харди, 0,1 л/га	0,97	1,40	14	13,6	14
Харди, 0,2 л/га	0,98	1,58	28	15,5	30
НСР <sub>05</sub>	1,57	0,103		1,4	
на 8 день					
Контроль	0,98	1,26	-	12,3	-
Харди, 0,1 л/га	1,00	1,50	19	15,0	22
Харди, 0,2 л/га	1,01	1,79	42	18,1	47
НСР <sub>05</sub>	1,65	0,189		2,3	
на 12 день					
Контроль	1,01	1,30	-	13,1	-
Харди, 0,1 л/га	1,02	1,47	13	14,9	14
Харди, 0,2 л/га	1,04	1,63	25	17,0	29
НСР <sub>05</sub>	1,88	0,121		1,5	
на 16 день					
Контроль	1,04	1,17	-	12,2	-
Харди, 0,1 л/га	1,07	1,28	9	13,7	12
Харди, 0,2 л/га	1,06	1,38	20	14,6	20
НСР <sub>05</sub>	1,68	0,085		1,2	

Эффект применения природного ретарданта на урожайность листьев шалфея  
третьего года жизни и содержание в них масла (2016, 2017 гг.)

Варианты	Урожайность		Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во		Сбор масла	
	т/га	%	к контролю,%	кг/га	к контролю,%	
2016 год						
на 6 день						
Контроль	0,96	1,19	-	11,4	-	
Харди, 0,1 л/га	0,96	1,32	11	12,7	11	
Харди, 0,2 л/га	0,97	1,54	29	14,9	30	
НСР <sub>05</sub>	1,58	0,091		1,1		
на 8 день						
Контроль	0,98	1,21	-	11,9	-	
Харди, 0,1 л/га	0,98	1,47	21	14,4	21	
Харди, 0,2 л/га	1,00	1,71	41	17,1	42	
НСР <sub>05</sub>	1,54	0,194		2,2		
на 12 день						
Контроль	1,01	1,23	-	12,4	-	
Харди, 0,1 л/га	1,02	1,42	15	14,5	17	
Харди, 0,2 л/га	1,01	1,61	31	16,3	31	
НСР <sub>05</sub>	1,39	0,157		1,8		
на 16 день						
Контроль	1,03	0,92	-	9,5	-	
Харди, 0,1 л/га	1,05	1,04	13	10,9	15	
Харди, 0,2 л/га	1,02	1,10	20	11,2	18	
НСР <sub>05</sub>	1,61	0,081		1,1		
2017 год						
на 6 день						
Контроль	0,92	1,27	-	11,7	-	
Харди, 0,1 л/га	0,94	1,40	10	13,2	13	
Харди, 0,2 л/га	0,95	1,64	29	15,6	33	
НСР <sub>05</sub>	1,72	0,089		1,3		
на 8 день						
Контроль	0,95	1,29	-	12,3	-	
Харди, 0,1 л/га	0,96	1,51	17	14,5	18	
Харди, 0,2 л/га	0,96	1,79	39	17,2	39	
НСР <sub>05</sub>	1,50	0,189		1,8		
на 12 день						
Контроль	0,97	1,29	-	12,5	-	
Харди, 0,1 л/га	1,00	1,48	15	14,8	18	
Харди, 0,2 л/га	0,99	1,67	29	16,5	32	
НСР <sub>05</sub>	1,43	0,162		1,9		
на 16 день						
Контроль	1,01	0,96	-	9,7	-	
Харди, 0,1 л/га	1,03	1,06	10	10,9	12	
Харди, 0,2 л/га	1,04	1,14	19	11,9	23	
НСР <sub>05</sub>	1,53	0,078		1,0		

Динамика содержания масла эфирного в ромашке «Настенька» под  
воздействием ретарданта Харди (2018,2019 гг.)

Варианты	Урожайность	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во		Сбор масла	
	т/га	%	% к контролю	кг/га	к контролю,%
2018 год					
на 8 день					
Контроль	1,14	0,53	-	6,0	-
Харди, 0,2 л/га	1,17	0,70	32	8,2	36
НСР <sub>05</sub>	1,02	0,135		1,83	
на 10 день					
Контроль	1,15	0,57	-	6,6	-
Харди, 0,2 л/га	1,19	0,78	37	9,3	41
НСР <sub>05</sub>	1,35	0,162		2,01	
на 12 день					
Контроль	1,18	0,52	-	6,1	-
Харди, 0,2 л/га	1,20	0,69	33	8,3	35
НСР <sub>05</sub>	1,12	0,138		1,88	
2019 год					
на 8 день					
Контроль	1,12	0,55	-	6,2	-
Харди, 0,2 л/га	1,13	0,72	31	8,3	34
НСР <sub>05</sub>	1,22	0,139		1,87	
на 10 день					
Контроль	1,13	0,55	-	6,2	-
Харди, 0,2 л/га	1,15	0,76	37	8,7	41
НСР <sub>05</sub>	1,39	0,183		2,15	
на 12 день					
Контроль	1,16	0,54	-	6,3	-
Харди, 0,2 л/га	1,16	0,71	31	8,2	32
НСР <sub>05</sub>	1,06	0,142		1,55	

Эффект воздействия биорегуляторов на качество семян ромашки  
«Настенька» и их продуктивность (2021,2022 г.)

Варианты	Семена				
	урожайность		вес 1000 штук		всхожесть, %
	т/га	к контролю,%	г	к контролю,%	
2021 год					
Контроль	0,338	-	0,064±0,0034	-	85±4,27
Циркон 0,04 л/га	0,394	17	0,070±0,0039	9	84±4,24
Харди 0,2 л/га	0,430	27	0,070±0,0037	9	89±4,46
НСР <sub>05</sub>	0,029				
2022 год					
Контроль	0,352	-	0,060±0,0030	-	81±4,07
Циркон 0,04 л/га	0,406	15	0,068±0,0036	13	86±4,32
Харди 0,2 л/га	0,432	23	0,066±0,0035	11	85±4,28
НСР <sub>05</sub>	0,028				

Результативность биорегуляторов на качество семян шалфея «Фиолетовый  
аромат» второго года жизни и их семенную продуктивность  
(2021,2022 г.)

Варианты	Семена				
	урожайность		вес 1000 штук		всхожесть, %
	т/га	% к контролю	г	% к контролю	
2021 год					
Контроль	0,347	-	6,92±0,348	-	80±4,11
Циркон 0,04 л/га	0,443	28	7,51±0,382	10	81±4,15
Харди 0,2 л/га	0,460	33	7,43±0,373	9	87±4,46
НСР <sub>05</sub>	0,081				
2022 год					
Контроль	0,353	-	7,04±0,354	-	81±4,15
Циркон 0,04 л/га	0,437	24	7,57±0,380	8	85±4,36
Харди 0,2 л/га	0,456	29	7,49±0,375	7	83±4,26
НСР <sub>05</sub>	0,052				

Эффективность системного применения Силиплант и Харди на лекарственных культурах (2017, 2018 гг.)

Варианты	2017		2018	
	Урожайность, т/га	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во, %	Урожайность, т/га	Массовая доля масла эфирного на абс. сух. в-во, %
Мята «Ароматная»				
Контроль	2,84	1,02	3,08	1,08
Харди, 0,2 л/га	2,88	1,39	3,08	1,47
Силиплант, 0,5 л/га	3,14	1,06	3,42	1,10
Силиплант+Харди (0,5 л/га+0,2 л/га)	3,14	1,41	3,36	1,47
НСР <sub>05</sub>	0,23	0,297	0,28	0,320
Шалфей «Кубанец»				
Контроль	1,59	0,93	1,61	0,89
Харди, 0,2 л/га	1,60	1,32	1,66	1,28
Силиплант, 0,5 л/га	1,75	0,98	1,77	0,94
Силиплант+Харди (0,5 л/га+0,2 л/га)	1,76	1,34	1,76	1,32
НСР <sub>05</sub>	0,11	0,320	0,09	0,301
Змееголовник				
Контроль	2,89	0,54	2,75	0,48
Харди, 0,2 л/га	2,81	0,70	2,85	0,72
Силиплант, 0,5 л/га	3,19	0,54	3,13	0,50
Силиплант+Харди (0,5 л/га+0,2 л/га)	3,23	0,69	3,15	0,71
НСР <sub>05</sub>	0,25	0,128	0,34	0,176