

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2025

Работа выполнена в Северо-Кавказском филиале Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»

Научный руководитель: **Сидельников Николай Иванович**
доктор сельскохозяйственных наук,
академик РАН

Официальные оппоненты: **Гущина Вера Александровна**
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, заведующий кафедрой
«Растениеводство и лесное хозяйство»
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Шевчук Оксана Михайловна
доктор биологических наук,
старший научный сотрудник, заместитель
директора по науке, ФГБУН «Ордена
Трудового Красного Знамени Никитский
ботанический сад – Национальный
научный центр РАН»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
«Научно-исследовательский институт
сельского хозяйства Крыма»

Защита диссертации состоится «22» апреля 2025 года в 10:00 на заседании диссертационного совета 35.2.019.08 при ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» по адресу: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13 (главный корпус, 1 этаж, ауд. 106).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета и на сайтах: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» – <http://www.kubsau.ru> и ВАК – www.vak.ed.gov.ru.

Автореферат разослан «___» _____ 2025 г.

Ученый секретарь диссертационного
совета, канд. с.-х. наук



Е.Н. Благородова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы и степень её разработанности. Лекарственные растения эффективно применяются как в научной, так и в народной медицине для предотвращения и лечения множества заболеваний. В РФ одним из основных регионов возделывания лекарственных культур эфирномасличного направления является Краснодарский край, где выращиваются мята перечная (*Mentha piperita* L.), змееголовник молдавский (*Dracocephalum moldavica* L.), шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.), ромашка аптечная (*Chamomilla recutita* L.) и другие. Сырье, эфирное масло данных растений входят в состав препаратов: Корвалол, Валокордин (мята), Элекасол, Сальваром (шалфей), Ромазулан, Ротокан (ромашка), «Люкатыл» и «Розматин» (змееголовник), обладающих седативным, противовоспалительным, антибактериальным, спазмолитическим действием (Bedi et al, 2010; Пономарева и др., 2014; Паштецкий и др., 2017; Trevisan et al, 2017; Шевчук и др., 2020; Saqib et al, 2022, Довбня и др., 2023).

Исследования зарубежных и отечественных ученых посвящены изучению химического состава сырья, эфирного масла (далее ЭМ) данных культур и их применению в медицине (Raal et al. 2007; Вичканова и др., 2009; Gupta et al, 2010; Jiang et al, 2014; Косман и др., 2015; Паштецкий, Невкрытая, 2018; Довбня и др., 2023). Вопросы технологии возделывания представлены в ряде работ, где обсуждаются сроки посева и посадки, применение регуляторов роста, органоминеральных и микроудобрений (Carron et al., 2005; Шелаева, 2000; Пушкина и др., 2008; Морозов, 2013; Бушковская и др., 2016; Джамбетова, 2016; Ковалев, Маланкина, 2019). Исследования по накоплению масла эфирного в растениях путем предуборочной обработки ретардантами химической природы представлены в исследованиях ряда авторов (Шаин и др., 2000; Маланкина, 2010), но химические ретарданты, используемые за 8-10 календарных дней до сбора урожая, не могут применяться на лекарственных культурах. По воздействию природного ретарданта Харди на содержание масла эфирного имеются лишь единичные исследования, проведенные на змееголовнике (Маланкина, 2020).

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.

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.

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, шалфея и змееголовника в Белгородской области с экономическим эффектом от 55,6 до 63,4 тыс. руб./га.

Апробация результатов. Основные положения и результаты диссертации докладывались на Международных и Всероссийских научно-практических конференциях в Москве (2014, 2016, 2017 гг.), Анапе (2016 г.), Сочи (2018 г.), Ялте (2018 г.), Краснодаре (2017 г.).

Личный вклад автора. Совместно с научным руководителем выбрал тему диссертации, поставил цели и задачи, провел исследования, проанализировал и обобщил результаты разработки элементов технологии выращивания лекарственных культур. Результаты исследований представлены в отчетах НИР и отражены в публикациях различных изданий.

Публикации. Согласно материалам диссертации опубликовано 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.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава первая «Лекарственные растения, биологические особенности, химический состав, медицинское значение, биорегуляторы» включает в себя информацию, связанную с химическим составом, медицинским значением, биологическими особенностями мяты, шалфея, змееголовника и ромашки.

Представлен анализ литературных источников, где обобщены данные по применению ростостимуляторов для культивирования лекарственных культур и отражены особенности использования регуляторов роста ретардантного действия.

2 Место, условия и методики исследований.

Работа выполнена в соответствии с планами НИР ФГБНУ ВИЛАР по научному обеспечению развития агропромышленного комплекса РФ «Исследования эндогенной и экзогенной биорегуляции с целью максимального раскрытия и использования адаптивного потенциала биообъектов», в условиях Северо-Кавказского филиала ФГБНУ ВИЛАР (ст. Васюринская, Краснодарского края) в 2014-2022 гг. Агрохимические значения почвы: уровень гумуса - 1,20...1,30 г/см, содержание легко гидролизуемого азота в верхнем горизонте 0,22...0,30 %, подвижного фосфора от 0,17 до 0,22 %, а также обменного калия - 1,7...2,1 %. В верхнем слое почва имеет слабокислую реакцию, в нижнем – слабощелочную.

Климат региона исследований характеризуется умеренно-континентальными условиями с жарким летом и неустойчивым увлажнением, зима малоснежная с частыми оттепелями. Среднегодовая температура – 10,7 °С; среднегодовое количество осадков – 608 мм. По температурному режиму отклонения в периоды активного роста и развития культур (апрель-июль) составили 1,6-7,3 °С.

В период экспериментов погодные условия были характерными для данной местности, принципиального влияния на рост, развитие и биопродуктивность культур не было отмечено. Этому также способствовало то, что опыты осуществлялись на сортах выведенных сотрудниками Северо-Кавказского филиала и районированных в центральной зоне Западного Предкавказья.

Объекты исследования: – шалфей лекарственный сорт Кубанец и Фиолетовый Аромат, мята перечная сорт Ароматная и Кубанская б, змееголовник молдавский сорт Мажор, ромашка аптечная сорт Настенька.

Опыты закладывались по методикам: «Проведение полевых опытов с леккультурами» (М. 2023); «Требования к оформлению полевых опытов в ВИЛАР» (М. 2006). Фенологические наблюдения проводились по методике Н. И. Бейдемана «Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ» (М. 1974).

Посадку мяты отрезками корневищ проводили в I декаде ноября, посев змееголовника и шалфея – во II декаде апреля. Посев ромашки осуществляли в III декаде сентября, к зиме она образует розетку листьев и ранней весной начинается её активное отрастание.

Обработку природным ретардантом Харди опытных растений проводили в фазу бутонизации с нормой расхода 0,1 и 0,2 л/га. Контрольные растения опрыскивали водой. Расход рабочего раствора 300 л/га. Для определения динамики содержания ЭМ уборку растительного сырья (трава мяты, шалфея, змееголовника и соцветия ромашки) проводили через 6, 8, 12, 16 дней после обработки препаратом. Некорневые подкормки микроудобрением Силиплант (0,5 л/га) мяты, шалфея и змееголовника осуществляли в фазу отрастания растений

при высоте 15-17 см. Для оценки влияния Харди и его комплекса с Силиплантом проводились биометрические наблюдения, учет урожайности сырья, содержания ЭМ и его выход с единицы площади.

Полевые опыты закладывались в 4-х кратной повторности, делянки размещались последовательно, учетная площадь опытной делянки для змееголовника, ромашки и шалфея – 12 м² с защитными полосами 0,5 м², ширина междурядий 60 см; при посадке мяты перечной корневищем площадь делянки составляла 25 м², схема посадки 60х30.

Всхожесть семян ромашки и шалфея учитывалась согласно «ТУ на сортовые и посевные качества семян лекарственных и ароматических культур» (ГОСТ 3421-2017. М. Стандартиформ. – 2017). Повторность опыта – 6-ти кратная.

Определение содержания ЭМ в траве и листе мяты, шалфея, в соцветиях ромашки и траве змееголовника проводилось методом перегонки с водяным паром с применением прибора Гинзберга (ГФ XV, 2023).

Содержание основных компонентов эфирномасличного сырья мяты и ромашки определялось методом газожидкостной хроматографии в лаборатории фитохимии и стандартизации ФГБНУ ВИЛАР (Москва), метод расчета – процентная нормализация по площади пика.

Изучение основных компонентов сырья змееголовника молдавского осуществлялось по методике, разработанной в ВИЛАРе, с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии с диодным и масс-спектрометрическим детекторами (ВЭЖХ-ДД-МС). Содержание компонентов рассчитывалось в относительных единицах – площадь пика определенного компонента на хроматограмме, нормализованная на внутренний стандарт и на 1 г определенного сухого образца (Ossipov et al, 2008).

Экспериментальные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа (Доспехов, 2013) при применении программного обеспечения MS Excel, что гарантирует достоверность полученных результатов.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

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. Эфирное масло мяты перечной, получаемое в промышленных масштабах путем проведения паровой дистилляции подвяленной травы, является более востребованным среди других масел. С целью повышения содержания ЭМ на двух сортах мяты проводились испытания природного ретарданта Харди: сорт Кубанская 6 отличается повышенным содержанием масла (4-5 %) и ментола (до 40 %), у сорта Ароматная эти показатели составляют 1,0-1,5 % и 1,26 %, соответственно.

Отличия в содержании компонентов ЭМ в вышеприведенных сортах мяты привело к различному их использованию: сорт Кубанская 6 в большей степени в медицинских целях, «Ароматная» – в парфюмерной и пищевой промышленности.

Обработка мяты обоих сортов природным ретардантом Харди не оказала влияния на урожайность сырья, но при этом наблюдалось повышение содержания ЭМ. Через 6-12 дней после применения препарата в норме расхода 0,1 л/га количество ЭМ превышало контроль на сорте Ароматная на 19-30 %, на сорте Кубанская 6 – на 14-21 %. Наибольшее повышение его содержания отмечено при норме расхода Харди 0,2 л/га: на сорте Ароматная на 6-й день после обработки его увеличение составило 31 %, на 8-й день – 41 % и 12-й день – 29 %; на сорте Кубанская 6 – 23 %, 33 % и 24 %, соответственно (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние ретарданта Харди на урожайность и накопление ЭМ в траве мяты сортов Ароматная и Кубанская 6 (2016-2017 гг.).

Варианты	Сорт мяты «Ароматная»			Сорт мяты «Кубанская 6»		
	урожайность, т/га	содержание ЭМ		урожайность, т/га	содержание ЭМ	
		% на абс. сух. в-во	% к контролю		% на абс. сух. в-во	% к контролю
6 день после обработки						
Контроль, (вода)	2,86	1,06	-	2,70	4,40	-
Харди, 0,1 л/га	2,96	1,27	20	2,78	5,04	15
Харди, 0,2 л/га	2,99	1,39	31	2,80	5,39	23
НСР ₀₅	0,38	0,176		0,34	0,592	
8 день после обработки						
Контроль, (вода)	2,93	1,05	-	2,74	4,46	-
Харди, 0,1 л/га	3,02	1,36	30	2,85	5,40	21
Харди, 0,2 л/га	3,04	1,48	41	2,85	5,93	33
НСР ₀₅	0,32	0,246		0,35	0,873	
12 день после обработки						
Контроль, (вода)	2,98	1,03	-	2,80	4,37	-
Харди, 0,1 л/га	3,09	1,23	19	2,94	4,98	14
Харди, 0,2 л/га	3,12	1,33	29	2,92	5,42	24
НСР ₀₅	0,31	0,201		0,34	0,531	
16 день после обработки						
Контроль, (вода)	3,09	1,04	-	2,94	4,24	-
Харди, 0,1 л/га	3,21	1,14	10	3,02	4,56	8
Харди, 0,2 л/га	3,25	1,22	17	3,01	4,90	16
НСР ₀₅	0,32	0,088		0,35	0,293	

При сравнительном изучении действия Харди на 2-х сортах мяты было отмечено, что наибольшая отзывчивость на экзогенную регуляцию наблюдается у сорта Ароматная с более низким содержанием ЭМ. Как видно из данных таблицы 1 и рисунка 1, содержание ЭМ под влиянием Харди в сырье мяты сорта Ароматная через 6-12 дней после обработки превысило этот показатель сорта Кубанская 6 на 5-8 %, сбор с гектара – на 6-10 %. Вполне возможно, что такое действие природного ретарданта связано с абсолютным содержанием ЭМ у обоих сортов

мяты, и наибольшая эффективность препарата проявилась на сорте с более низкими его показателями. Аналогичные результаты были получены при обработке химическим ретардантом ССС высокоментольных («Лекарственная 4») и низкоментольных («Прилуцкая») сортов мяты (Шаин, 2005).

Изменения в содержании ЭМ в траве мяты под влиянием природного ретарданта Харди (0,2 л/га) отразились и на его сборе с гектара, который повышался через 6-12 дней после обработки: на сорте Ароматная на 35-46 %, на сорте Кубанская 6 на 27-39 % (рис. 1).

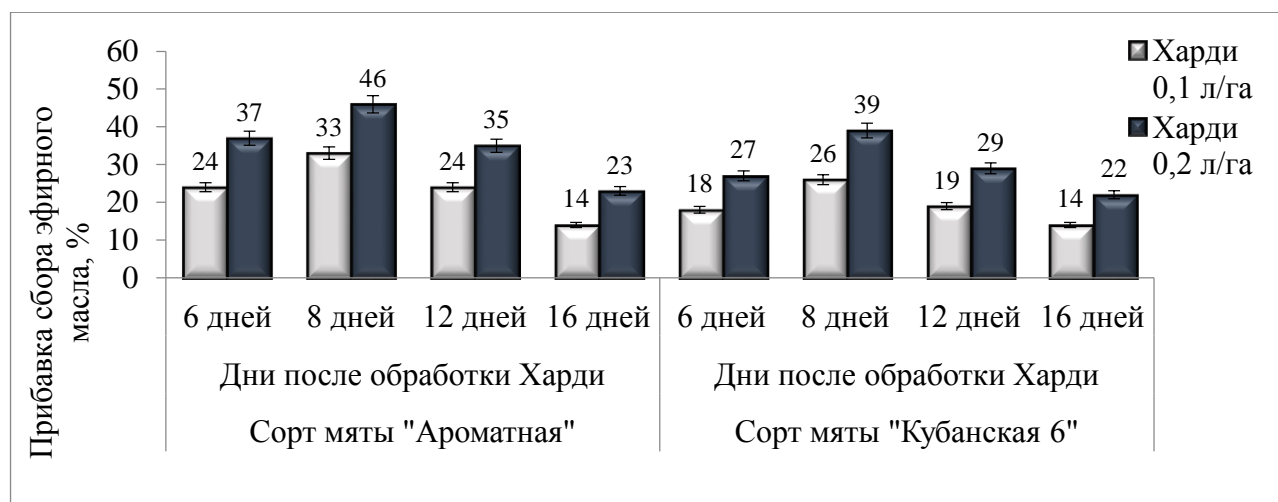


Рисунок 1 - Сравнительные данные по влиянию Харди на сбор ЭМ двух сортов мяты перечной

Положительное влияние Харди на содержание ЭМ отмечалось соответственно и в листьях, которые получают при обмолачивании травы. Увеличение концентрации ЭМ в листьях при норме расхода природного ретарданта 0,2 л/га составило: на сорте Кубанская 6 – 24-36 %, на сорте Ароматная – 36-50 %.

Анализ полученных данных позволил определить наиболее эффективную норму расхода Харди – 0,2 л/га и оптимальный срок уборки мяты на сырье через 8-12 дней после внесения препарата.

3.1.2 Динамика накопления эфирного масла и урожайности при внесении Харди на змееголовнике молдавском. Эфирное масло и трава змееголовника обладают противовоспалительным иммуномодулирующим, бактерицидным, противомикробным, седативным действием.

Проведенная обработка ретардантом Харди показала, что, не оказывая влияния на урожайность, препарат обеспечивает повышение содержания ЭМ при обеих нормах расхода. Особенно это проявилось при норме расхода 0,2 л/га, где через 8 дней после обработки увеличение составило 37 %, через 12 дней – 39 %, а сбор масла эфирного с одного гектара возрастал на 36 и 44 %, соответственно.

На приведенной фотографии (рис. 2) четко видны различия по количеству ЭМ при разных нормах расхода Харди на 8-й день после его внесения.

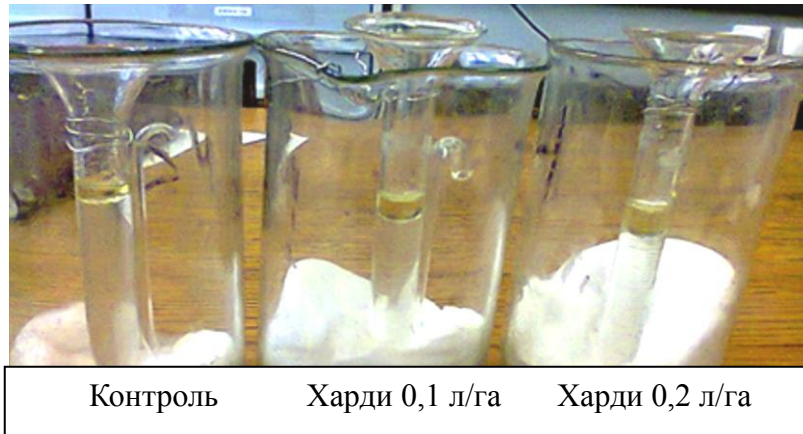


Рисунок 2- Количество масла эфирного на 8 день после обработки змееголовника препаратом Харди

К 16 дню после обработки ретардантом эффективность препарата снижалась, увеличение содержания ЭМ не превышало 18-29 %, а его сбор – 20-32 % (табл. 2).

Благодаря полученным экспериментальным данным были установлены нормы расхода Харди (0,2 л/га) и сроки уборки сырья змееголовника – через 8-12 дней после внесения препарата, когда наблюдается наибольшая прибавка содержания ЭМ.

Таблица 2 - Воздействие природного ретарданта на урожайность, содержание ЭМ и его сбор в зависимости от времени уборки змееголовника (2014-2016 гг.)

Варианты	Урожайность т/га	Содержание ЭМ		Сбор масла	
		%	к контролю, %	кг/га	к контролю, %
на 8 день					
Контроль, (вода)	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 ₀₅	0,27	0,109		3,35	
на 12 день					
Контроль, (вода)	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 ₀₅	0,25	0,101		3,33	
на 16 день					
Контроль, (вода)	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 ₀₅	0,24	0,057		1,87	

3.1.3 Формирование урожайности и повышение содержания масла эфирного в зависимости от норм внесения природного ретарданта на шалфее лекарственном. Надземная масса и эфирное масло шалфея широко используется для производства фармацевтических препаратов.

Испытания природного ретарданта Харди на шалфее сорта Кубанец проводились начиная с II и III годов вегетации, так как на I году уборка культуры на сырье не осуществляется. Согласно данным, представленным в таблице 3, наибольшее содержание ЭМ в траве шалфея II и III г.в., как в случае с другими изучаемыми культурами, наблюдалось в варианте с Харди 0,2 л/га. Показатели ЭМ превышали контроль через 6 дней после обработки на 28-29 %, через 8 – на 38-40 %, через 12 – 27-31 %.

Необходимо отметить, что к 16 дню после обработки Харди на шалфее II и III г.в. снижается количество ЭМ, однако путем применения препарата удается несколько нивелировать эти потери (табл. 3).

Таблица 3 - Влияние ретарданта Харди на урожайность и накопление ЭМ в сырье шалфея лекарственного II и III г. в. (2015-2017 гг.)

Варианты	II год вегетации			III год вегетации		
	урожайность т/га	содержание ЭМ		урожайность т/га	содержание ЭМ	
		% на абс.сух. в-во	% к контролю		% на абс.сух. в-во	% к контролю
6 дней после обработки						
Контроль, (вода)	1,58	1,10	-	1,56	1,05	-
Харди, 0,1 л/га	1,57	1,23	12	1,56	1,19	13
Харди, 0,2 л/га	1,58	1,44	28	1,57	1,35	29
НСР ₀₅	0,23	0,197		0,20	0,106	
8 дней после обработки						
Контроль, (вода)	1,59	1,12	-	1,59	1,08	-
Харди, 0,1 л/га	1,60	1,31	17	1,61	1,29	19
Харди, 0,2 л/га	1,59	1,55	38	1,62	1,51	40
НСР ₀₅	0,22	0,113		0,19	0,116	
12 дней после обработки						
Контроль, (вода)	1,62	1,14	-	1,63	1,10	-
Харди, 0,1 л/га	1,62	1,29	13	1,63	1,27	15
Харди, 0,2 л/га	1,61	1,45	27	1,65	1,44	31
НСР ₀₅	0,22	0,113		0,21	0,134	
16 дней после обработки						
Контроль, (вода)	1,65	0,98	-	1,64	0,92	-
Харди, 0,1 л/га	1,65	1,08	10	1,65	1,01	10
Харди, 0,2 л/га	1,67	1,16	18	1,67	1,11	21
НСР ₀₅	0,21	0,079		0,22	0,109	

Обработка шалфея лекарственного природным ретардантом, увеличивая содержания ЭМ в сырье, способствует и повышению его сбора, особенно в варианте с нормой расхода препарата 0,2 л/га на 26-42 % (рис. 3).

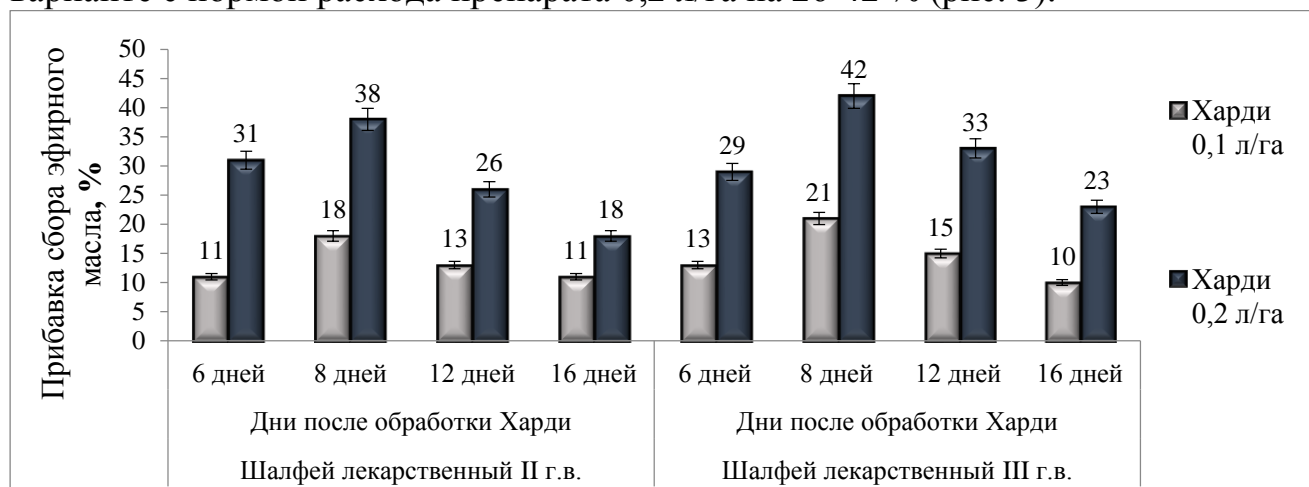


Рисунок 3- Влияние Харди на сбор ЭМ шалфея лекарственного II и III годов вегетации

Проведенные исследования по влиянию Харди на содержание ЭМ в листьях показали повышение его концентрации: на II-м году вегетации – на 26-39 %, на III-м – на 31-41 % через 8-12 дней после обработки, что указывает на улучшение качества данного вида сырья.

Таким образом установлено, что оптимальный срок уборки шалфея лекарственного на сырье с максимальным содержанием ЭМ составляет 8-12 дней после внесения изучаемого природного ретарданта с нормой расхода 0,2 л/га.

3.1.4 Определение сроков уборки соцветий и урожайность ромашки аптечной при некорневой подкормке Харди. Эфирное масло и фармацевтические препараты из ромашки аптечной оказывают противовоспалительное, антисептическое, седативное действие и используются не только в медицине, но и в парфюмерии, косметологии и ароматерапии. Масло ромашки имеет очень высокую стоимость из-за его небольшого содержания в соцветиях, поэтому очень важно обеспечить его повышение в сырье. Стандартное количество не превышает 0,3-0,35 %.

Обработка природным ретардантом Харди растений ромашки сорта Настенька с нормой расхода 0,2 л/га способствовала увеличению содержания эфирного масла в соцветиях по сравнению с контролем: через 8 дней после обработки на 34 %, через 10 дней – 38 %, через 12 – 32 %. Сбор эфирного масла в эти сроки превосходил контрольный вариант на 33-41 %.

Необходимо отметить, что к 16 дню после внесения препарата на растениях начинается активное завязывание семян, при этом содержание эфирного масла в сырье резко падает (на 30 % и более). В связи с этим был определен срок уборки

ромашки – через 8-12 дней после обработки Харди, так как именно в эти сроки наблюдается максимальная эффективность природного ретарданта (табл. 4).

Таблица 4 - Динамика содержания ЭМ в ромашке «Настенька» под воздействием природного ретарданта (2018-2019 гг.)

Варианты	Урожайность	Содержание ЭМ		Сбор масла с га	
	т/га	%	к контролю,%	кг/га	к контролю,%
8 день после обработки					
Контроль, (вода)	1,13	0,54	-	6,10	-
Харди, 0,2 л/га	1,15	0,71	31	8,17	34
НСР ₀₅	0,11	0,126		1,85	
10 дней после обработки					
Контроль, (вода)	1,14	0,56	-	6,38	-
Харди, 0,2 л/га	1,17	0,77	38	9,01	41
НСР ₀₅	0,14	0,158		2,03	
12 день после обработки					
Контроль, (вода)	1,17	0,53	-	6,20	-
Харди, 0,2 л/га	1,18	0,70	32	8,26	33
НСР ₀₅	0,10	0,135		1,47	

Анализ полученных экспериментальных данных говорит о гормональном регулировании синтеза вторичных метаболитов эфирного масла в сырье мяты, шалфея, змееголовника и ромашки под влиянием Харди, вносимого в фазу начала бутонизации, что способствовало повышению содержания эфирного масла и увеличению его сбора (рис.4).

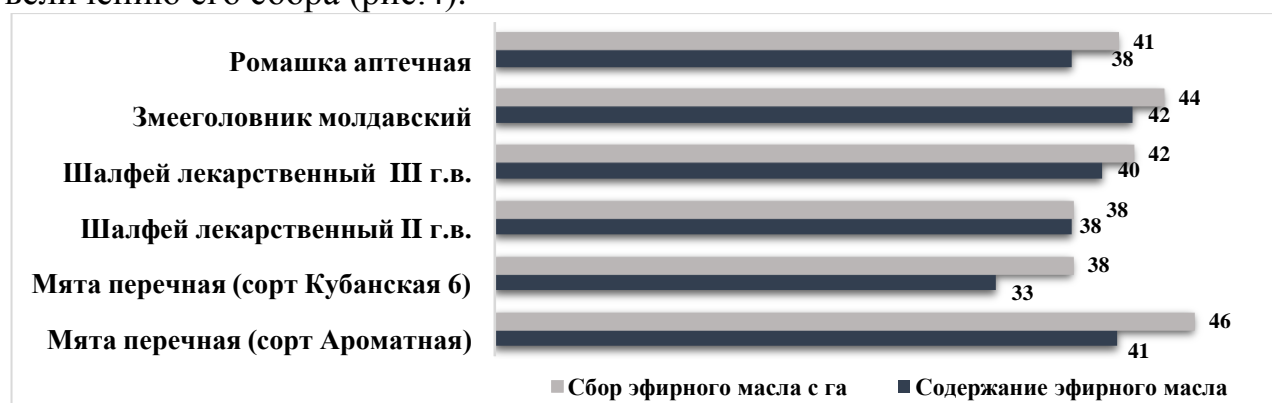


Рисунок 4 - Эффективность природного ретарданта на лекарственных культурах

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

При изучении качества эфирномасличного сырья определяется количество ЭМ и содержание его биологически активных компонентов: мята перечная – ментол и его сложный эфир ментолацетата, ромашка аптечная – хамазулен и Абисаболол, змееголовник молдавский – фенольные соединения, розмариновая кислота и розмаринат глюкозид.

Обработка мяты «Кубанская б» природным ретардантом Харди (0,2 л/га) способствовала не только повышению содержания ЭМ, но обеспечила увеличение в нем ментола на 5 %, его сложного эфира ментолацетата в 2 раза, одновременно снижалось содержание ментона (на 21,5 %), являющегося предшественником ментола. Под влиянием ретарданта наблюдается наибольшее снижение содержания неоментола (54,4 %), который является изомером ментола и обладает токсичностью. Поэтому при получении ментола его необходимо очищать от примесей неоментола (рис.5).

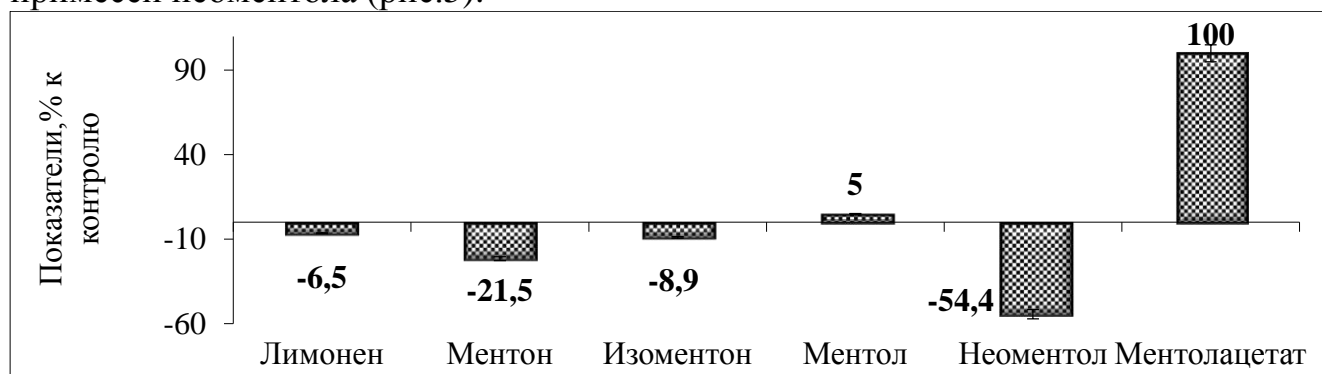


Рисунок 5 - Изменение ключевых компонентов эфирного масла мяты «Кубанская б» под воздействием природного ретарданта

Данные по составу биологически активных компонентов ЭМ ромашки представлены на рисунке 6, из которого видно, что в варианте с Харди (0,2 л/га) наблюдается повышение по сравнению с контролем: А-бисаболола в 2,3 раза, хамазулена на 22 % и бисаболола оксида А на 18 %.

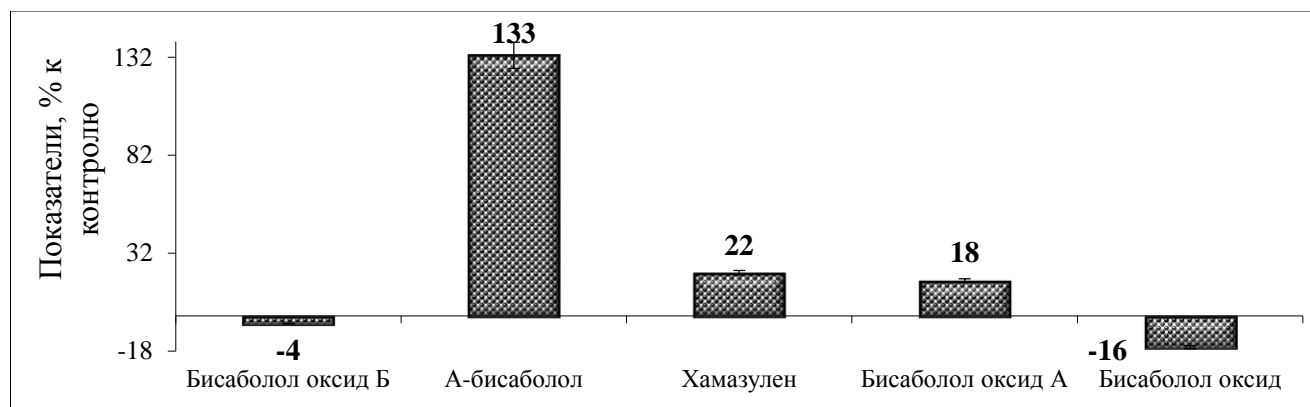


Рисунок 6 - Влияние препарата на основные составляющие масла эфирного ромашки «Настенька»

В настоящее время в ВИЛАРе на основе змееголовника разрабатываются препараты противовоспалительного, ноотропного и гастропротективного действия, где основным действующим веществом является розмариновая кислота и ее производные. Определение содержания фенольных соединений и наиболее важных из них – розмариновой кислоты и розмаринат глюкозида, показали, что при обработке растений Харди, наблюдается увеличение содержания данных компонентов на 20, 27 и 30 % (рис. 7).



Рисунок 7 - Влияние Харди на ключевые компоненты эфирного масла в сырье змееголовника

Согласно полученным данным, применение природного ретарданта Харди в предуборочный период, способствуя повышению биологически активных компонентов, приводит к улучшению качества эфирного масла мяты перечной, ромашки аптечной и сырья змееголовника молдавского.

3.3 Воздействие ростостимуляторов на семенную продуктивность ромашки и шалфея

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

С целью повышения семенной продуктивности ромашки и шалфея были проведены исследования по изучению влияния росторегуляторов разного типа: стимулирующего – Циркон и ретардантного – Харди.

Обработки Цирконом и Харди в фазу бутонизации показали, что оба биорегулятора повышают урожайность семян: ромашки на 16-25 %, шалфея – 26-31 %, при этом наблюдается их положительное влияние на качество семян – масса 1000 штук увеличилась на 7-11 %, всхожесть – на 2-4% (таблица 5).

Таблица 5 - Эффект росторегуляторов на качество семян ромашки «Настенька», шалфея «Фиолетовый аромат» и их продуктивность (2021-2022 гг.)

Варианты	Урожайность		Масса 1000 семян		Всхожесть, %
	т/га	к контролю, %	г	к контролю, %	
Ромашка аптечная (сорт Настенька)					
Контроль, (вода)	0,345	-	0,062 ± 0,0033	-	83±4,17
Циркон, 0,04л/га	0,400	16	0,069±0,0035	11	85±4,28
Харди, 0,2 л/га	0,431	25	0,068± 0,0036	10	87±4,37
НСР ₀₅	0,035				
Шалфей лекарственный II года вегетации (сорт Фиолетовый аромат)					
Контроль, (вода)	0,350	-	6,98 ± 0,351	-	83±4,16
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 ₀₅	0,075				

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 %, на варианте с Харди – 17, 21 и 22 %, соответственно (рис. 8).



Рисунок 8 - Влияние биорегуляторов на размер соцветий ромашки «Настенька»

Применение Циркона и Харди на шалфее не оказало влияния на количество соцветий, однако оно способствовало повышению количества цветков с семенами в одном соцветии на 12 %. Наибольшее влияние на количество семян в цветке установлено на варианте с Харди – 3,8 штук. На Цирконе семян в цветке 3,01 штуки, а в контроле только – 1,96 штук (рис. 9).



Рисунок 9 - Количество семян в одном цветке шалфея

Таким образом, сравнительные испытания препаратов на ромашке аптечной и шалфее лекарственном показали, что использование природного ретарданта Харди с нормой расхода 0,2 л/га позволило значительно увеличить урожайность семян и улучшить их качество по сравнению не только с контролем, но и с Цирконом.

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

Наибольший сбор ЭМ с гектара можно обеспечить за счет повышения урожайности и содержания ЭМ. С этой целью на мяте, шалфее и змееголовнике были заложены опыты по системному применению микроудобрения Силиплант и природного ретарданта Харди. Обработка Силиплантом (0,5л/га) проводилась по отрастающим растениям, Харди (0,2 л/га) – в начале бутонизации, уборка на сырье осуществлялась через 10 дней после обработки ретардантом.

Некорневые подкормки микроудобрением Силиплант способствовали усилению роста лекарственных растений, их высота к фазе бутонизации превышала контроль на 10-12 % (таблица 6).

Таблица 6 - Влияние Силипланта на рост лекарственных культур (2018-2019 гг.)

Варианты	Высота растений					
	мята «Ароматная»		шалфей «Кубанец»		змееголовник	
	см	к контролю, %	см	к контролю, %	см	к контролю, %
Контроль, (вода)	82,4±4,5	-	48,4±2,9	-	68,8±3,7	-
Силиплант, 0,5л/га	90,6±4,3	10	53,3±2,7	10	77,1±3,8	12

Активизация ростовых процессов привела к повышению урожайности изучаемых культур, прибавка по сравнению с контролем составила: на мяте и шалфее 10 %, змееголовнике – 13 %. На содержание ЭМ препарат не оказал существенного влияния. По содержанию ЭМ наилучшие результаты были получены в варианте с Харди, как при самостоятельном использовании, так и с микроудобрением. Наибольшее увеличение сбора ЭМ с гектара на всех изучаемых культурах было отмечено при системном применении Силипланта и Харди, где прибавка составила 45-55 %, а при использовании только одного Харди – 33-40 %, Силипланта – 12-14 % (табл. 7).

Таблица 7 - Эффективность системного применения Силиплант и Харди на лекарственных культурах (средние данные 2017-2018 гг.)

Варианты	Урожайность		Содержание ЭМ		Сбор масла	
	т/га	к контролю, %	%	к контролю, %	кг/га	к контролю, %
Мята перечная (сорт Ароматная)						
Контроль, (вода)	2,96	-	1,05	-	31,08	-
Силиплант, 0,5 л/га	3,28	11	1,08	3	35,42	14
Харди, 0,2 л/га	2,98	1	1,43	36	42,61	37
Силиплант, 0,5 л/га + Харди, 0,2 л/га	3,26	10	1,45	38	47,27	52
НСР ₀₅	0,24		0,295		3,98	
Шалфей лекарственный II г.в. (сорт Кубанец)						
Контроль, (вода)	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, 0,5 л/га + Харди, 0,2 л/га	1,76	10	1,45	32	25,52	45
НСР ₀₅	0,01		0,284		4,12	
Змееголовник молдавский						
Контроль, (вода)	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, 0,5 л/га + Харди, 0,2 л/га	3,19	13	0,70	37	22,33	55
НСР ₀₅	0,25		0,159		4,01	

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что системное применение Силипланта и Харди является эффективным элементом технологии выращивания для увеличения урожайности лекарственного сырья, повышения содержания эфирного масла и его сбора.

4 Экономический анализ разработанных приемов для обеспечения высокой урожайности лекарственных культур с максимальным содержанием масла эфирного

Использование Силипланта способствовало повышению чистой прибыли за счет повышения урожайности изучаемых культур на 23,6-42,9 тыс. руб. /га, увеличению уровня рентабельности на 19,9-27,8 %, годовой экономической эффект составил 31,8-42,9 тыс. руб./га. Наиболее высокая экономическая эффективность была достигнута при применении разработанных элементов технологии. Несмотря на увеличение производственных затрат при применении двукратной обработки растений, они с избытком окупаются за счет прибавки урожая под влиянием Силипланта, а повышение содержания ЭМ при использовании Харди способствует возрастанию цены реализации сырья на 10-16 %. В варианте Силиплант + Харди уровень рентабельности превысил контроль: на мяте перечной на 50,4 %, шалфее лекарственном – 52,3 %, на змееголовнике молдавском – 48,5 %, годовой экономической эффект составил 64,2 – 82,6 тыс. руб./га (табл. 8).

Таблица 8 - Экономическая эффективность применения кремнийсодержащего микроудобрения и его системного использования с природным ретардантом роста (в среднем за 2019-2022гг.)

Показатели	Мята			Шалфей			Змееголовник		
	конт роль	Сили плант	Сили плант+ Харди	конт роль	Силиплант	Сили плант+Х арди	конт роль	Сили плант	Сили плант+ 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

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).

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. 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.

2. **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.

3. **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.

4. **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.

Монография.

5. Лекарственные и эфиромасличные культуры: особенности возделывания на территории Российской Федерации (ромашка аптечная, мята перечная, змееголовник молдавский) / сост. А.Ю. Аникина, О.А. Быкова, **Н.С. Тропина**, Тхаганов Р.Р. и др. под общ. ред. Сидельникова Н.И. // Москва, ВИЛАР. – 2021 г. - 248 с.

Патенты на селекционные достижения

6. Патент РФ на селекционное достижение № 9328 на сорт ромашки аптечной Настенька / О.А. Быкова, Н.С. Дмитрачкова, Т.Г. Кадацкая, В.И. Осипов, Т.Е. Саматадзе, **Н.С. Тропина**, Р.Р. Тхаганов, // Выдан по заявке № 83550 с датой приоритета 13.10.2016. Зарегистрирован в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений 10.11.2017 г.

7. Патент РФ на селекционное достижение № 9890 на сорт шалфея лекарственного Фиолетовый аромат / А.Ю. Аникина, О.А. Быкова, Т.Г. Кадацкая, **Н.С. Тропина**, Р.Р. Тхаганов, С.И. Цыганок // Выдан по заявке № 8260989 с датой

приоритета 07.09.2017. Зарегистрирован в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений 18.10.2018 г.

8. Патент РФ на селекционное достижение № 13158 на сорт змееголовника молдавского Мажор / Т.В. Мироненко, О.М. Савченко, А.Н. Сидельников, **Н.С. Тропина**, В.Р. Тхаганов // Выдан по заявке № 7754762 с датой приоритета 06.10.2022. Зарегистрирован в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений 03.11.2023 г.

Публикации в научных журналах, сборниках и материалах конференций

9. **Тропина, Н.С.** Влияние регуляторов роста и микроудобрений на биопродуктивность и содержание эфирного масла в траве шалфея лекарственного/ **Н.С. Тропина**, Р.Р. Тхаганов // Агрэкологические основы применения удобрений в современной земледелии. Материалы 48-й международной конференции молодых ученых, специалистов агрохимиков и экологов. М. - 2014. - С. - 227-230.

10. 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.

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

12. **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.

13. **Тропина, Н.С.** Инновационные технологии возделывания мяты перечной (*Mentha piperita* L.) в условиях Западного Предкавказья / **Н.С. Тропина**, Г.П. Пушкина // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Материалы XII международного симпозиума. Пушино. 2017. - С. 251-254.

14. **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.

15. **Тропина, Н.С.** Микроудобрения и регуляторы роста в технологии выращивания мяты перечной в условиях западного Предкавказья / **Н.С. Тропина**, О.А. Быкова, Н.И. Сидельников // Масличные культуры. 2018. - вып. 4. - № 176. - С. 132-136.

16. **Тропина, Н.С.** Эффективность природного ретарданта Харди на эфиромасличных 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.

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

18. **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

19. **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.

Авторские свидетельства

20. Авторское свидетельство № 70009 на сорт ромашки аптечной Настенька / О.А. Быкова, Н.С. Дмитрачкова, Т.Г. Кадацкая, **Н.С. Тропина**, Р.Р. Тхаганов, В.И. Осипов, Т.Е. Саматадзе // ФГБУ «Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений» по заявке № 8355068 с датой приоритета 13.10.2016г.

21. Авторское свидетельство № 72591 на сорт шалфея лекарственного Фиолетовый аромат 18.10.2018 г. / А.Ю. Аникина, О.А. Быкова, Т.Г. Кадацкая, **Н.С. Тропина**, Р.Р. Тхаганов, С.И. Цыганок // ФГБУ «Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений» по заявке № 8260989 с датой приоритета 07.09.2017.

22. Авторское свидетельство № 87043 на сорт змееголовника молдавского Мажор / Т.В. Мироненко, О.М. Савченко, А.Н. Сидельников, **Н.С. Тропина**, В.Р. Тхаганов // ФГБУ «Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений» по заявке № 7754762 с датой приоритета 06.10.2022.

Тропина Нина Сергеевна

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать « » 2025 г. Усл. п. л. – 1.

Тираж 100 экз. Заказ № _____

Типография Кубанского государственного аграрного университета
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13