

Оригинальная статья / Original article

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-3-79-84>
УДК: 633.81:631.531.01:631.811.98

Н.С. Тропина^{1*}, Н.И. Сидельников²

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений» (Северо-Кавказский филиал)
353225, Россия, Краснодарский край, Динской район, ст. Васюринская, пос. ЗОС ВНИИЛР

² Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»
117216, Россия, г. Москва, ул. Грина, д. 7

*Автор для переписки:
krasnodarvilar@gmail.com

Финансирование. Работа проводилась согласно теме НИР «Поиск и выявление перспективных видов дикорастущих растений, изучение их ресурсного потенциала, формирование высокопродуктивных агроценозов лекарственных и ароматических культур путем создания новых сортов и разработки интенсивных, экологически безопасных технологий их возделывания» (№ FGUU-2022-0009).

Вклад авторов: Н.И. Сидельников: научное руководство исследованием, редактирование рукописи. Н.С. Тропина: концептуализация, методология, агрохимических анализов, проведение написания – подготовка черновика рукописи, проведение исследования, написание-рецензирование и редактирование рукописи.

Конфликт интересов. Н.И. Сидельников является членом редакционной коллегии журнала «Овощи России» с 2017 года, но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляют.

Для цитирования: Тропина Н.С., Сидельников Н.И. Приемы повышения семенной продуктивности нового сорта шалфея лекарственного Фиолетовый Аромат. *Овощи России*. 2024; (3):79-84. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-3-79-84>

Поступила в редакцию: 01.04.2024

Принята к печати: 26.04.2024

Опубликована: 27.05.2024

Nina S. Tropina^{1*}, Nikolay I. Sidelnikov²

¹ All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (North Caucasus branch) village ZOS VNILR, Vasyurinskaya station, Dinskoy district, Krasnodar Territory, Russia, 353225

² All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants 7, Grina str., Moscow, Russia, 117216

*Corresponding Author: krasnodarvilar@gmail.com

Funding. The work was carried out in accordance with the research topic "Search and identification of promising species of wild plants, study of their resource potential, formation of highly productive agroecosystems of medicinal and aromatic crops by creating new varieties and developing intensive, environmentally friendly technologies for their cultivation" (No. FGUU-2022-0009).

Authors' Contribution: N.I. Sidelnikov: scientific supervision of the study, manuscript editing. N.S. Tropina: conceptualisation, methodology, agrochemical analyses, conducting writing – preparation of draft manuscript, conducting the study, writing – reviewing and editing the manuscript.

Conflict of interest: N.I. Sidelnikov has been a member of the editorial board of the Journal "Vegetable crops of Russia" since 2017, but had nothing to do with the decision to publish this manuscript. The manuscript passed the journal's peer review procedure. The authors declare no other conflicts of interest.

For citation: Tropina N.S., Sidelnikov N.I. Methods of increasing the seed productivity of the new variety of sage medicinal Fioletovy Aromat. *Vegetable crops of Russia*. 2024; (3):79-84. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-3-79-84>

Received: 01.04.2024

Accepted for publication: 26.04.2024

Published: 27.05.2024

Приемы повышения семенной продуктивности нового сорта шалфея лекарственного Фиолетовый Аромат

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.) является важной эфирномасличной культурой. Обеспечение фармацевтической промышленности сырьем шалфея лекарственного в полном объеме возможно за счет расширения производственных площадей и наличием максимального количества высококачественного посевного материала новых перспективных сортов.

Материал и методика исследований. В условиях Северо-Кавказского филиала ВИЛАР в 2019-2022 годах на посадках шалфея сорта Фиолетовый аромат II года вегетации путем постановки мелкоделяночных опытов были проведены исследования по изучению системного применения органоминерального удобрения – ЭкоФус и росторегуляторов разного механизма действия – Циркон, Эпин-экстра, ретарданта Харди для повышения семенной продуктивности и качества семян. Площадь опытных делянок составляла 12 м². Обработку ЭкоФусом проводили в начале отрастания, биорегуляторами – в фазу бутонизации. Расход рабочего раствора – 300 л/га. Контрольные варианты лекарственных культур обрабатывали водой.

Результаты. Применение ЭкоФуса в фазу отрастания способствовало активизации интенсивности процесса фотосинтеза и увеличения накопления пластических веществ, что позволило растениям в более ранние сроки перейти в генеративную фазу, фаза бутонизации наступила на 2-3 суток раньше, чем в контроле. Последующая обработка бутонизирующих растений регуляторами роста привела к более раннему и дружному их цветению, время созревания семян сократилось на 3-4 суток. Наибольшая эффективность наблюдалась на вариантах совместного применения ЭкоФуса с Цирконом или Харди, где увеличивалось количество соцветий на растениях, завязываемость семян и семенная продуктивность повышалась на 37-42%, улучшалось и качество семян – масса 1000 семян увеличилась на 9-10% и всхожесть – на 6-7%.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Salvia officinalis, ЭкоФус, Харди, Циркон, урожайность, качество семян

Check for updates



Methods of increasing the seed productivity of the new variety of sage medicinal Fioletovy Aromat

ABSTRACT

Relevance. *Salvia officinalis* L. is an important essential oilseed crop with anti-inflammatory, antimicrobial and antioxidant properties. Providing the pharmaceutical industry with raw materials of *Salvia* in full is possible due to the expansion of production areas and the availability of the maximum amount of high-quality seed material of new promising varieties.

Methods. In 2019-2022 in the conditions of the North Caucasus branch of VILAR on a new variety of *Salvia* Fioletovy aromat II year of vegetation by staging small-scale experiments were conducted to study the systematic application of organomineral fertilizer – EcoFus and growth regulators of different mechanism of action – Zircon, Epin-extra, retardant Hardy to increase seed productivity and seed quality. The area of the experimental plots was 12 m². Treatment with EcoFus was carried out at the beginning of regrowth, and with bioregulators – during the budding phase. The consumption of the working solution is 300 l/ha. Control variants of medicinal crops were treated with water.

Results. Application of EcoFus in the phase of regrowth contributed to the activation of the intensity of photosynthesis and increase in the accumulation of plastic substances, which allowed plants to enter the generative phase earlier, the budding phase came 2-3 days earlier than in the control. Subsequent treatment of budding plants with growth regulators led to earlier and more friendly flowering, the time of seed ripening was reduced by 3-4 days. The highest efficiency was observed in the variants of joint application of EcoFus with Zircon or Hardy, where the number of inflorescences on plants increased, seed setting and seed productivity increased by 37-42%, seed quality also improved – weight of 1000 seeds increased by 9-10% and germination by 6-7%.

KEYWORDS:

Salvia officinalis, EcoFus, Hardy, Zircon, yield, seed quality

Введение**Introduction**

В России возделывают более 20 наименований лекарственных эфирномасличных культур. Одно из них – шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.). Он представляет собой многолетний полукустарник из семейства губоцветные (*Lamiaceae*). Средиземноморье является родиной растения, на территории нашей страны в дикорастущем виде не встречается. Наиболее благоприятными районами для возделывания шалфея лекарственного в России являются Южное Поволжье, Ростовская область, Краснодарский край и другие районы Северного Кавказа [1].

Листья шалфея являются лекарственным сырьем культуры. В них содержится эфирное масло, в состав которого входят: борнеол, пинен, цинеол, сальвен, цедрен, туйон, камфара и сесквитерпены [2]. В составе также присутствуют флавоноиды, фенольные гликозиды, сапонины, дубильные вещества, алкалоиды, полисахариды, аминокислоты, и др. [3, 4].

Salvia officinalis обладает антимикробными, антиоксидантными, и противовоспалительными свойствами, за счет содержания в нем эфирного масла [1, 5, 6, 7]. Настой листьев применяется в виде полосканий и ингаляций при ОРЗ, ангине, стоматитах, бронхитах, гингивитах, ларингитах [6], при воспалениях в желудочно-кишечном тракте [7]. Были разработаны вагинальные суппозитории, на основе экстракта из листьев, для лечения гинекологических заболеваний [8].

В медицинской практике зарегистрирован лечебный препарат «Сальвин», который обладает бактерицидным действием (на основе сырья шалфея).

Эфирное масло шалфея широко применяется для ароматизации порошков, зубных паст, мыла и других косметических средств, в ароматерапии и в парфюмерии [9].

Обеспечение фармацевтической промышленности сырьем шалфея осуществить в полном объеме возможно при расширении производственных площадей, что поможет обеспечить достаточным количеством высококачественных семян сортов с улучшенными хозяйственно-ценными признаками.

В настоящее время с целью увеличения урожайности семян на лекарственных растениях проходят широкие испытания росторегуляторы. Некорневые обработки Альбитом, Эпином-экстра, Агатом и Цирконом календулы лекарственной и копеечника альпийского способствовали увеличению массы 1000 шт. семян – на 10-14%, а семенной продуктивности – на 14-32% [10, 11]. Для повышения урожайности семян зерновых культур широко применяются регуляторы роста ретардантного типа (Тур, Моддус, ССС) [12, 13]. Данные по испытанию на лекарственных растениях этих препаратов в литературе не встречаются. Однако, на расторопше пятнистой проводились предварительные исследования нового природного ретарданта Харди. Его применение обеспечило увеличение урожайности плодов расторопши на 18-20% [14]. Ранее, проведенными

нами исследованиями, на шалфее сорта Кубанец и ромашке аптечной было выявлено, что обработки растений в фазу бутонизации Харди позволили увеличить содержание эфирного масла в сырье культур на 8-12 суток после обработки. Через 16 суток начиналось активное завязывание семян и действие данного препарата повлияло на урожайность и качество их семян [15]. Эти испытания послужили основой для дальнейшего изучения ретарданта на семенную продуктивность шалфея лекарственного.

Цель исследований – изучение системного применения ЭкоФус – органоминеральное удобрение и росторегуляторов разного механизма действия для повышения урожайности семян нового сорта шалфея лекарственного Фиолетовый аромат.

Материалы и методы**Materials and methods**

Работы по изучению влияния комплекса ЭкоФус и росторегуляторов на урожайность семян и их качество проводили в условиях Западного Предкавказья на полях Северо-Кавказского филиала ВИЛАР в 2019-2022 годах.

Климат в зоне исследований отличается жарким летом и неустойчивым увлажнением, зима малоснежная с частыми оттепелями. Среднесуточная температура в период исследований превышала норму в пределах 2,6...13,0°C. Среднемесячная температура воздуха в зимний период менялась в интервале от -12 до +16°C, после выпадения осадков в виде снега, он быстро тает. Летом среднемесячная температура колеблется от +23 до 41°C, в ночные часы температура снижается до 19...20°C. В среднем летом дождливых дней составляет от 11 до 15 дней, при этом среднемесячное количество осадков меняется в интервале 51-75 мм, среднегодовое количество осадков – 560-600 мм.

Агрохимические показатели опытного участка: в пахотном слое гумуса – 5,0%, фосфора – 9,17-0,22%, общего азота – 0,22-0,30%, калия – 1,7-2,1%. Наибольшую площадь занимают черноземные почвы. Они относятся к так называемым западно-предкавказским черноземам, отличаются плодородием. Мощность почвенного слоя достигает 1,5-2,0 м.

Опыты закладывали на шалфее лекарственном (*Salvia officinalis* L.) сорта Фиолетовый аромат второго года вегетации путем постановки мелкоделяночных опытов, по методике, разработанной для лекарственных культур [16]. Расположении делянок рендомизированное, повторность опытов четырехкратная. Площадь опытных делянок составляла 12 м².

Для усиления роста и развития лекарственной культуры использовали: ЭкоФус – органоминеральное удобрение (основа – морская водоросль Фукус пузырчатый) – 1,5 л/га, росторегуляторы: Циркон (д.в. гидроксикоричные кислоты и их производные) – 0,04 л/га и Эпин-экстра (д.в. 24-эпибрасинолид) – 0,06 л/га, природный ретардант Харди (д.в. ортодифенолы и эпибрасинолид) – 0,2 л/га. Обработку ЭкоФусом прово-

дили в начале отрастания, биорегуляторами – в фазу бутонизации. Расход рабочего раствора – 300 л/га. Контрольные варианты лекарственных культур обрабатывались водой.

В I-II декаде июля осуществляли уборку семян шалфея.

Всхожесть семян определяли по ГОСТ 34221-2017. Повторность опыта – шестикратная.

Математическую обработку экспериментальных данных производили по Б.А. Доспехову [17].

Результаты и их обсуждение

Results and discussion

В Северо-Кавказском филиале ВИЛАР был выведен новый сорт шалфея Фиолетовый аромат, на который Государственной комиссией Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений был выдан патент за номером № 9890. Данный сорт отличается от ранее районированного в условиях Западного Предкавказья сорта Кубанец по всем хозяйственно ценным показателям, что хорошо видно из диаграмм (рис. 1). Кроме того, у данного сорта более короткий вегетационный период, составляющий 65-67 суток против 80-87 у стандарта.

ла отрастания при достижении их высоты $24,5 \pm 1,27$ см проводились некорневые подкормки органоминеральным удобрением ЭкоФус. Согласно данным таблицы 1, на 10 суток после обработки высота растений повысилась на 19%, на момент обработки биорегуляторами (фаза бутонизации) – на 16%, сухая масса одного растения – на 18%. При этом наблюдалось и повышение на 14% количества листьев.

По увеличению сухой биомассы растений шалфея можно косвенно судить об активизации интенсивности процесса фотосинтеза и увеличения накопления пластических веществ, что позволило растениям в более ранние сроки перейти в генеративную фазу, фаза бутонизации наступила на 2-3 суток раньше, чем в контрольных вариантах.

Последующее опрыскивание бутонизирующих растений шалфея росторегуляторами обеспечило более дружное и раннее их цветение, способствовала сокращению времени созревания семян (на 3-4 суток). Перед проведением уборки шалфея на семена проводили изучение влияния биорегуляторов и их системной обработки с ЭкоФусом на основные показатели генеративного периода растений. Первым репродуктивным органом растений являются цветки, которые у шалфея

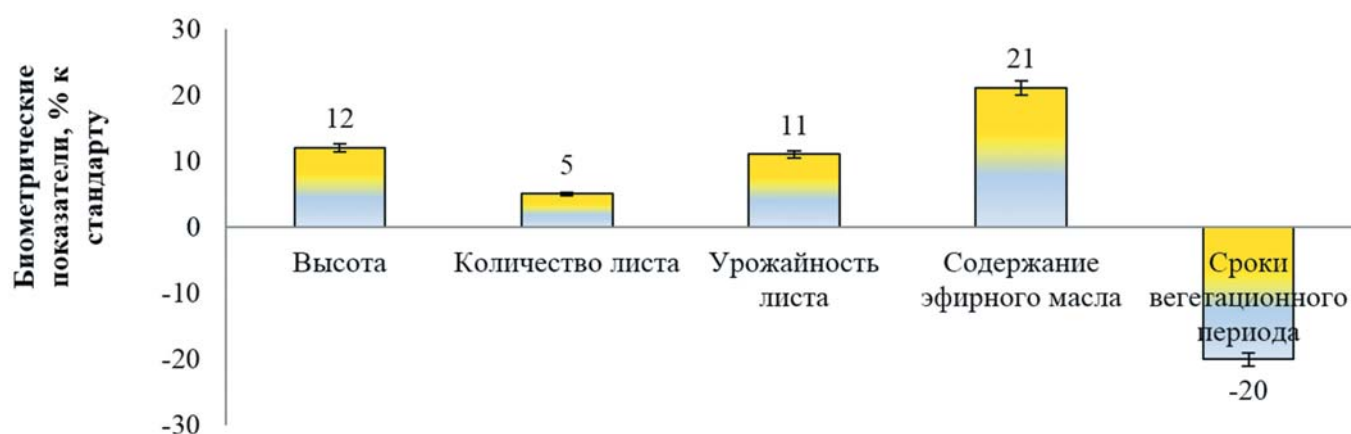


Рис. 1. Хозяйственно ценные показатели сорта шалфея Фиолетовый аромат по сравнению с ранее районированным сортом Кубанец

Fig. 1. Economic value indicators of sage cv. Fioletovy aromat in comparison with the previously zoned cv. Kubanec

Преимущества нового сорта очевидны, поэтому необходимо обеспечить производство достаточным количеством его семенного материала

Для усиления развития и роста шалфея в фазу нача-

лекарственного сине-фиолетового цвета на коротких цветоножках, собранные по 6-10 шт. в ложные мутовки, образующие рыхлые колосовидные соцветия [16]. Повышение количества соцветий наблюдали только в

Таблица 1. Влияние ЭкоФуса на рост растений шалфея лекарственного (средние данные за 2020-2022 годы)
Table 1. Effect of EcoFus on the growth of *Salvia officinalis* (average data for 2020-2022)

Вариант	Высота растений						Сухая масса одного растения на момент обработки биорегуляторами	
	10 суток после обработки		20 суток после обработки		на момент обработки биорегуляторами			
	см	% к контролю	см	% к контролю	см	% к контролю	г	% к контролю
Контроль, вода	41,2±2,08	-	54,9±2,78	-	70,8±3,53	-	25,3±1,28	-
ЭкоФус, 1,5 л/га	49,0±2,48	19	64,2±3,23	17	82,1±4,13	16	29,9±1,52	18

вариантах с ЭкоФусом, и оно составляло 11-13%, количество цветков в соцветии незначительно превышало контроль – на 5-6%. Раздельное внесение регуляторов роста не оказало влияния на эти показатели, однако их применение способствовало повышению количества цветков с семенами в одном соцветии (на 9-15%), количество семян в цветке возросло от 2,1 шт. до 3,8 шт., против 1,98 шт. в контроле. Наилучшие результаты были получены в варианте с использованием Циркона и Харди (табл. 2).

Семена шалфея образуются к середине июля, они гладкие, темно-бурого цвета, имеют почти шаровидную форму, диаметром 2,4-3,0 мм. Отметим, что вариант с Цирконом отличался созреванием семян на 2-3 суток раньше, чем в контрольных вариантах, вариант с Харди – на 3-4 суток.

в нем, а применение биорегуляторов – количество семян в цветке, наблюдается наибольшее повышение данных показателей. Так, в вариантах ЭкоФус + биорегуляторы количество цветков с семенами превышает контроль на 25-28%, количество семян в цветке – до 151%, и одни биорегуляторы – на 11-16% и на 19-25%, соответственно (рис. 3). Более высокая эффективность отмечена в вариантах ЭкоФус + Циркон и ЭкоФус + Харди.

Приведенные данные (табл. 2 и рис.3) согласуются с урожайностью семян, которая получена в варианте ЭкоФус + Циркон – 4,33 ц/га, ЭкоФус + Харди – 4,43 ц/га, ЭкоФус + с Эпин-экстра – 3,82 ц/га, превышение контроля составило 35%, 38% и 26%, по сравнению с отдельными регуляторами роста – 9%, 10% и 7%, соответственно. Комплексное использование удобрения и

Таблица 2. Влияние удобрения и биорегуляторов на образование соцветий и завязываемость семян шалфея II года вегетации (2020-2022 годы)
Table 2. Effect of fertilizer and bioregulators on inflorescence formation and seed set of *Salvia officinalis* II year of vegetation (2020-2022).

Вариант	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		шт.	% к контролю	
Контроль, (вода)	13,8	-	35,6	14,6	-	1,96
Циркон, 0,04 л/га	14,0	1	35,7	16,4	12	3,01
ЭкоФус, 1,5 л/га (ф. отрастания) + Циркон, 0,04 л/га (ф. бутонизации)	15,3	11	37,4	16,8	15	3,09
Эпин-экстра, 0,06 л/га (ф. бутонизации)	14,1	-	35,6	15,9	9	2,10
ЭкоФус 1,5 л/га (ф. отрастания) + Эпин-экстра, 0,06 л/га (фаза бутонизации)	15,6	13	37,7	16,1	10	2,08
Харди, 0,2 л/га (ф. бутонизации)	14,2	3	35,8	16,5	12	3,80
ЭкоФус, 1,5 л/га (ф. отрастания) + Харди, 0,2 л/га (ф. бутонизации)	15,5	12	37,9	16,6	14	3,86
	0,69		2,51	0,91		0,652

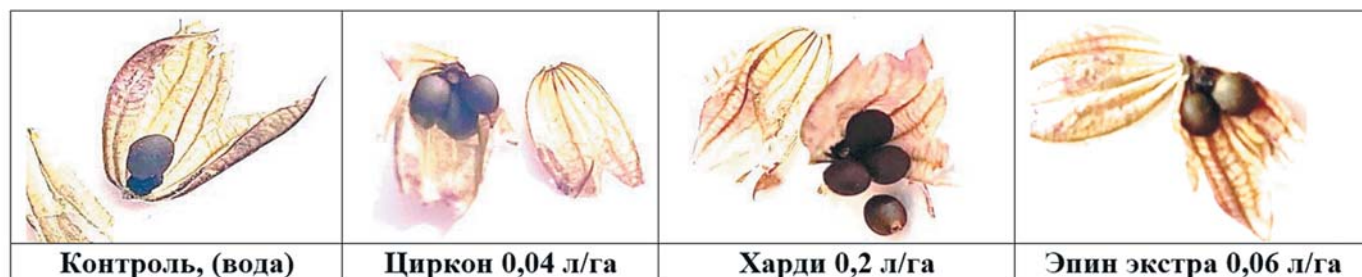


Рис. 2. Семена шалфея лекарственного с вариантов применения биорегуляторов
Fig. 2. Seeds of *Salvia officinalis* with variants of bioregulators application

Данные таблицы 2 подтверждают и фотографии рисунка 1, где хорошо видна разница между вариантами по количеству семян в одном цветке шалфея в вариантах с биорегуляторами.

За счет комплексного использования изучаемых препаратов, где некорневые подкормки ЭкоФусом способствуют увеличению количества соцветий и цветков

росторегуляторов положительно влияет на массу 1000 семян, величина которых превышала контроль на 6-9%, всхожесть – на 3-5% (табл. 3). Наибольшая семенная продуктивность отмечена при применении ЭкоФуса с Цирконом и Харди.

Анализируя полученные данные, можно отметить, что в повышении семенной продуктивности участвуют

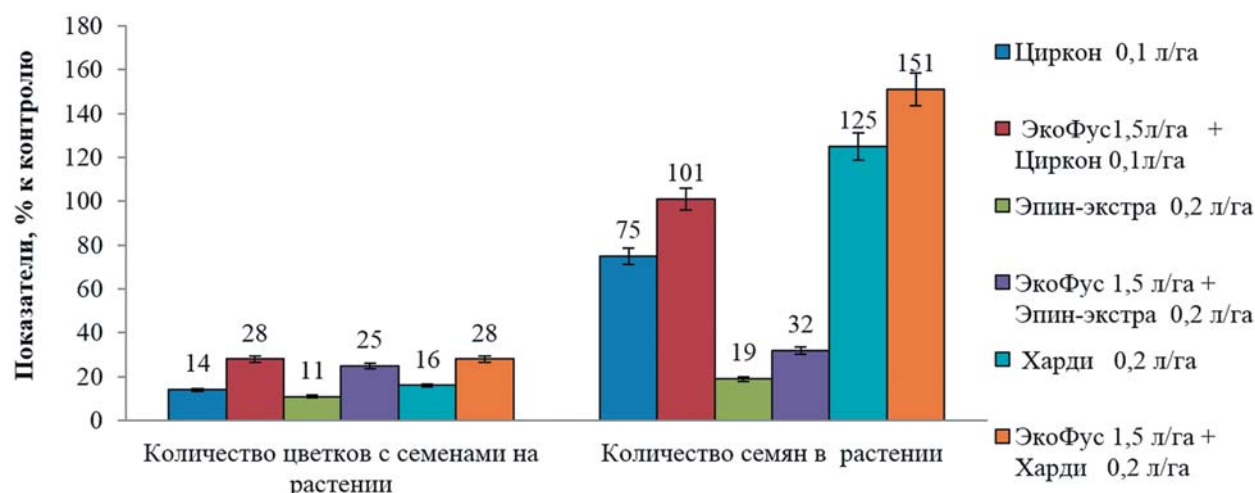


Рис. 3. Влияние системного применения ЭкоФуса и регуляторов роста на количество цветков и семян на одном растении шалфея (2020-2022 годы)
Fig. 3. Effect of systemic application of EcoFus and growth regulators on the number of flowers and seeds per plant of *Salvia officinalis* (2020-2022)

как органоминеральное удобрение, так и регуляторы роста, однако наблюдаются различия в их действии на этот показатель. Так, некорневые подкормки ЭкоФусом, усиливают ростовые процессы, активизируют более раннее наступление генеративной фазы, повышают количество соцветий, в то же время использование в фазу бутонизации регуляторов роста обеспечивает наибольшую завязываемость семян, что выражается в увеличении их количества в соцветии и улучшении качества.

способствовали активизации роста, образованию наибольшего количества соцветий и обеспечили более раннее (на 2-3 суток) вступление растений в генеративную фазу. Дальнейшие обработки (фазу бутонизации) биорегуляторами разного механизма действия способствовали повышению завязываемости семян и их урожайности на 16-38%.

2. Наибольшая эффективность наблюдалась в вариантах системного применения ЭкоФуса с регулятором роста Циркон или ретардантом Харди, где увеличение

Таблица 3. Влияние препаратов на семенную продуктивность и качество семян шалфея (2020-2022 годы)
Table 3. Effect of preparations on seed productivity and quality of *Salvia officinalis* seeds (2020-2022)

Вариант	Урожайность семян		Масса 1000 семян		Всхожесть семян	
	ц/га	% к контролю	%	% к контролю	%	прибавка,
Контроль, (вода)	3,20	-	6,97±0,350	-	83±4,15	-
Циркон, 0,04 л/га	4,04	26	7,54±0,383	8	86±4,32	3
ЭкоФус, 1,5 л/га (ф. отрастания) + Циркон, 0,04 л/га (ф. бутонизации)	4,33	35	7,70±0,387	9	87±4,38	4
Эпин-экстра, 0,06 л/га (ф. бутонизации)	3,72	16	7,33±0,368	5	86±4,34	3
ЭкоФус, 1,5 л/га (ф. отрастания) + Эпин-экстра, 0,06 л/га (ф. бутонизации)	3,82	26	7,40±0,371	6	88±4,42	5
Харди, 0,2 л/га (ф. бутонизации)	4,21	31	7,46±0,374	7	87±4,36	4
ЭкоФус, 1,5 л/га (ф. отрастания) + Харди, 0,2 л/га (ф. бутонизации)	4,43	38	7,62±0,385	9	88±4,43	5
НСР ₀₅	0,298					

Закключение

Conclusion

1. Проведенными исследованиями было показано, что некорневые подкормки шалфея лекарственного сорта Фиолетовый аромат органоминеральным удобрением ЭкоФус в начальные фазы развития растения

семенной продуктивности составило 35 и 38%, при этом масса 1000 семян повышалась на 9%, а всхожесть – на 4 и 5%.

3. Включение данной разработки в технологию выращивания семян шалфея обеспечивает получение высококачественного посевного материала и позволит значительно расширить его посевные площади.

• Литература

1. Атлас лекарственных растений России. М. "Наука". 2021. 646 с. ISBN 978-5-87019-094-5. <https://elibrary.ru/dqvkr>
2. Работягов В.Д., Кутко С.П. Изучение компонентного состава эфирного масла в вегетативных и генеративных органах шалфея лекарственного. *Бюллетень Государственного Никитского Ботанического Сада*. 2016;(119):26-30. <https://elibrary.ru/whpapz>
3. Lu Y., Foo L.Y. Flavonoid and phenolic glycosides from *Salvia officinalis*. *Phytochemistry*. 2000;55 (3):263-267. [https://doi.org/10.1016/s0031-9422\(00\)00309-5](https://doi.org/10.1016/s0031-9422(00)00309-5)
4. Vovk G.V., Koshoviy O.M., Komissarenko A.M. The amino acid and monosaccharide composition of a dry extract from *Salvia officinalis* leaves obtained by complex processing. *News of Pharmacy*. 2016;1(85):33-35. <https://doi.org/10.24959/nphj.16.2071> <https://elibrary.ru/xitbad>
5. Хазиев, Р.Ш., Макарова А.С., Мусина Л.Т. Получение извлечений из листьев шалфея лекарственного, оптимизированных по содержанию дитерпеновых кислот и изучение их антимикробной активности. *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*. 2013;(2):35-37. <https://elibrary.ru/pvrmot>
6. Ghorbani A., Esmailizadeh M. Pharmacological properties of *Salvia officinalis* and its components. *Journal Tradit Complement Med*. 2017;7(4):433-440. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2016.12.014>
7. Kolac U.K., Ustuner M.C., Tekin N., Ustuner D., Colak E., Entok E. The Anti-Inflammatory and Antioxidant Effects of *Salvia officinalis* on Lipopolysaccharide-Induced Inflammation in Rats. *J Med Food*. 2017;20(12):1193-1200. <https://doi.org/10.1089/jmf.2017.0035>
8. Юнусова И.А., Передерий Е.А. Разработка состава и технологии вагинальных суппозиторий с экстрактом листьев шалфея лекарственного. *Фармация*. 2019;68(8):28-33. <https://doi.org/10.29296.25419218-2019-08-05> <https://elibrary.ru/dqcuqw>
9. Паштецкий В.С., Невкрытая Н.В. Использование эфирных масел в медицине, ароматерапии, ветеринарии и растениеводстве (обзор). *Таврический вестник аграрной науки*. 2018;1(13):18-40. <https://doi.org/10.25637/TVAN2018.01.02> <https://elibrary.ru/ywpinm>
10. Ромашкина С.И., Хазиева Ф.М. Перспективы выращивания *Hedysarum alpinum* L. в Нечерноземной зоне Российской Федерации. *Вестник КрасГАУ*. 2020;12(165):63-68. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2020-12-63-68> <https://elibrary.ru/vcbkrmq>
11. Гущина В.А., Тимошкин О.А., Вельмисева Л.Е. Урожайность и качество семян календулы лекарственной в зависимости от приемов возделывания в лесостепи Среднего Поволжья. *Земледелие*. 2016;(6):35-38. <https://elibrary.ru/wwwrgzr>
12. Шаповал О.А., Вакуленко В.В., Можарова И.П. Ретарданты. *Защита и карантин растений*. 2010;(8):4-7. <https://elibrary.ru/msxorp>
13. Дуктов, В.П., Дуктова Н.А. Эффективность применения ретардантов в посевах твердой яровой пшеницы. *Земледелие и защита растений*. 2019;(3):13-16.
14. Мельникова Г.В., Бушковская Л.М., Пушкина Г.П. Применение регуляторов роста и микроудобрений на расторопше пятнистой (*Silibum marianum* L.). *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. <https://elibrary.ru/wegval>
15. Пушкина Г.П., Тропина Н.С., Тхаганов Р.Н., Аникина А.Ю. Эффективность применения природного ретарданта Харди на эфиромасличных культурах. *Труды Кубанского аграрного университета*. 2015;(57):114-119. <https://elibrary.ru/whwxzp>
16. Цицилин А.Н., Ковалев Н.И., Коротких И.Н., Кудринская (Басалаева) И.В., Бабенко Л.В., Савченко О.М., Хазиева Ф.М. Методика исследований при интродукции лекарственных и эфиромасличных растений. М.: ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений". 2022. 64 с. ISBN 978-5-87019-103-4. <https://elibrary.ru/elwoos>
17. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. М., 2013. 349 с.

• References

1. Atlas of medicinal plants of Russia. M. "Nauka". 2021. 646 p. ISBN 978-5-87019-094-5. (In Russ.) <https://elibrary.ru/dqvkr>
2. Rabotyagov V.D., Kutko S.P. Research of essential oil component composition in vegetative and generative organs of *Salvia officinalis*. *Bulletin of the State Nikita Botanical Garden*. 2016;(119):26-30. (In Russ.) <https://elibrary.ru/whpapz>
3. Lu Y., Foo L.Y. Flavonoid and phenolic glycosides from *Salvia officinalis*. *Phytochemistry*. 2000;55 (3):263-267. [https://doi.org/10.1016/s0031-9422\(00\)00309-5](https://doi.org/10.1016/s0031-9422(00)00309-5)
4. Vovk G.V., Koshoviy O.M., Komissarenko A.M. The amino acid and monosaccharide composition of a dry extract from *Salvia officinalis* leaves obtained by complex processing. *News of Pharmacy*. 2016;1(85):33-35. <https://doi.org/10.24959/nphj.16.2071> <https://elibrary.ru/xitbad>
5. Khaziev R.Sh., Makarova A.S., Musina L.T. A study about production sage leaves extracts optimized by amount of diterpenic acids and studying their antimicrobial activity. *Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry*. 2013;(2):35-37. (In Russ.) <https://elibrary.ru/pvrmot>
6. Ghorbani A., Esmailizadeh M. Pharmacological properties of *Salvia officinalis* and its components. *Journal Tradit Complement Med*. 2017;7(4):433-440. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2016.12.014>
7. Kolac U.K., Ustuner M.C., Tekin N., Ustuner D., Colak E., Entok E. The Anti-Inflammatory and Antioxidant Effects of *Salvia officinalis* on Lipopolysaccharide-Induced Inflammation in Rats. *J Med Food*. 2017;20(12):1193-1200. <https://doi.org/10.1089/jmf.2017.0035>
8. Yunusova I.A., Perederiy Ye.A. Development of the composition and technology of vaginal suppositories containing a garden sage (*Salvia officinalis*) leaf extract. *Farmatsiya*. 2019;68(8):28-33. (In Russ.) <https://doi.org/10.29296.25419218-2019-08-05> <https://elibrary.ru/dqcuqw>
9. Pashtetsky V.S., Nevkrytnaya N.V. Use of essential oils in medicine, aromatherapy, veterinary medicine and plant breeding (review). *Taurida herald of the agrarian sciences*. 2018;1(13):18-40. (In Russ.) <https://doi.org/10.25637/TVAN2018.01.02> <https://elibrary.ru/ywpinm>
10. Romashkina S.I., Khazieva F.M. The prospects of cultivation of *Hedysarum alpinum* L. in Non-Chernozemzone of the Russian Federation. *Bulletin of KSAU* 2020;12(165):63-68. (In Russ.) <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2020-12-63-68> <https://elibrary.ru/vcbkrmq>
11. Gushchina V.A., Timoshkin O.A., Velmiseva L.E., Ostroborodova N.I. Productivity and seed quality of *Calendula officinalis* depending on cultivation techniques in forest-steppe of the Middle Volga Region. *Zemledelie*. 2016;(6):35-38. (In Russ.) <https://elibrary.ru/wwwrgzr>
12. Shapoval O.A., Vakulenko V.V., Mozharova I.P. Retardants. *Plant protection and quarantine*. 2010;(8):4-7. (In Russ.) <https://elibrary.ru/msxorp>
13. Duktov V.P., Duktova N.A. The effectiveness of retardants use in hard spring wheat crops. *Crop Farming and Plant Growing*. 2019;(3):13-16. (In Russ.)
14. Melnikova G.V., Bushkovskaya L.M., Pushkina G.P. Application of growth regulators and microfertilizers on *Silibum marianum* L. *Biological features of medicinal and aromatic plants and their role in medicine. Collection of scientific papers of the international conference dedicated to the 85th anniversary of VILAR*. Moscow, 2016. P. 266-269. (In Russ.) <https://elibrary.ru/wegval>
15. Pushkina G.P., Tropina N.S., Tkhananov R.N., Anikina A.Yu. The effectiveness of natural hardy retardant in the oil-bearing crops. *Proceedings of Kuban Agrarian University*. 2015;(57):114-119. (In Russ.) <https://elibrary.ru/whwxzp>
16. Tsitsilin A.N., Kovalev N.I., Korotkikh I.N., et al. Methods of research in the introduction of medicinal and essential oil plants. Moscow: Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants". 2022. 64 p. ISBN 978-5-87019-103-4. (In Russ.) <https://elibrary.ru/elwoos>
17. Dospekhov B.A. Methodology of field experiment: with the basics of statistical processing of research results. M., 2013. 349 p. (In Russ.)

Об авторах:

Нина Сергеевна Тропина – старший научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0003-2457-0609>, SPIN-код 3892-3520, автор для переписки, krasnodarvilar@gmail.com

Николай Иванович Сидельников – академик РАН, доктор с.-х. наук, директор ФГБНУ ВИЛАР, SPIN-код: 2569-5980, Scopus ID 57190126607

About the Authors:

Nina S. Tropina – Senior Researcher, <https://orcid.org/0000-0003-2457-0609>, SPIN-code: 3892-3520, Correspondence Author, krasnodarvilar@gmail.com

Nikolay I. Sidelnikov – Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr. Sci. (Agriculture), SPIN-code: 2569-5980, Scopus ID 57190126607