



## Изучение перспективности возделывания фенхеля обыкновенного в Белгородской области

© 2026. Н. В. Невкрытая<sup>1</sup>✉, Е. Н. Дунаева<sup>2</sup>, О. М. Золотилова<sup>1</sup>,  
Е. Н. Грунина<sup>1</sup>, С. И. Кривда<sup>1</sup>, Н. С. Кривчик<sup>1</sup>, В. К. Тохтарь<sup>2</sup>, А. В. Дунаев<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,  
г. Симферополь, Российская Федерация,

<sup>2</sup>Научно-образовательный центр «Ботанический сад НИУ «БелГУ»,  
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский  
университет», г. Белгород, Российская Федерация,

<sup>3</sup>ОГАПОУ «Белгородский техникум промышленности и сферы услуг»,  
г. Белгород, Российская Федерация

Ценное эфиромасличное растение – фенхель обыкновенный (*Foeniculum vulgare* Mill.) возделывается в основном на юге России. В 2022–2024 гг. проведен сравнительный анализ параметров продуктивности и биохимических показателей сортов фенхеля Мерцишор и Оксамит Крыма селекции Научно-исследовательского института сельского хозяйства Крыма в условиях Предгорья Крыма и Белгородской области. Цель исследования – изучить перспективность возделывания сортов фенхеля в Белгородской области. Анализ основных показателей проводили согласно разработанным методикам в мелкоделяночном опыте (делянки трехрядковые, длина ряда – 5 м, ширина междурядья – 0,7 м, площадь – 9 м<sup>2</sup>, повторность 3-кратная). В среднем за годы исследований урожайность сортов Мерцишор и Оксамит Крыма в I год вегетации получена существенно ниже в условиях Белгородской области (0,22–0,28 т/га), чем в предгорной зоне Крыма (0,55–0,42 т/га соответственно). Среднее содержание эфирного масла в плодах обоих сортов в большинстве случаев значительно не различалось по регионам, как и содержание основных компонентов эфирного масла – анетол (68,1–71,5 %) и фенхона (11,7–15,6 %), соответствующие требованиям ГОСТ 3902-82. Однако сбор эфирного масла у сортов Оксамит Крыма и Мерцишор был существенно ниже (в 1,6 и 2,9 раза соответственно,  $P \leq 0,05$ ) в Белгородской области (12,8–15,2 кг/га). Сравнительные данные по продуктивности растений II года вегетации по двум экологическим точкам удалось получить только по одному году испытаний, т. к. в Белгородской области зимой 2022-2023 гг. растения погибли. Урожайность плодов изучаемых сортов в 2024 г. (0,51–0,72 т/га в Предгорьях Крыма и 0,90–0,92 т/га в Белгородской области), а также сбор эфирного масла (31,6–38,5 и 44,4–51,6 кг/га соответственно) были выше у двухлетних растений. Результаты экологического испытания указанных сортов фенхеля не позволяют рекомендовать их к возделыванию в условиях Белгородской области из-за высокой вероятности гибели растений в зимний период и низкой продуктивности в I год вегетации.

**Ключевые слова:** *Foeniculum vulgare* Mill., урожайность, эфирное масло, анетол, фенхон

**Благодарности:** работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма» (тема № 122101300040-6, 2022–2026 гг.).

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку данной статьи.

**Конфликт интересов:** авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Невкрытая Н. В., Дунаева Е. Н., Золотилова О. М., Грунина Е. Н., Кривда С. И., Кривчик Н. С., Тохтарь В. К., Дунаев А. В. Изучение перспективности возделывания фенхеля обыкновенного в Белгородской области. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2026;27(1):84–94. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-081.2026.27.1.84-94>

Поступила: 27.05.2025

Принята к публикации: 21.01.2026

Опубликована онлайн: 27.02.2026

## Studying the prospects of fennel cultivation in the Belgorod region

© 2026. Natalia V. Nevkrytaya<sup>1</sup>✉, Elena N. Dunaeva<sup>2</sup>, Olga M. Zolotilova<sup>1</sup>,  
Elena N. Grunina<sup>1</sup>, Svetlana I. Krivda<sup>1</sup>, Nina S. Krivchik<sup>1</sup>,  
Valeriy K. Tokhtar<sup>2</sup>, Alexander V. Dunaev<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Research Institute of Agriculture of Crimea, Simferopol, Russian Federation

<sup>2</sup>Scientific and Educational Center «BelsU Botanical Garden», Belgorod State National  
Research University, Belgorod, Russian Federation

<sup>3</sup>Belgorod College of Industry and Services, Belgorod, Russian Federation

Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.), a valuable essential oil plant, is cultivated mainly in the south of Russia. A comparative analysis of productivity parameters and biochemical indicators of 'Mertsishor' and 'Oksamit Kryma' fennel cultivars bred by the Research Institute of Agriculture of Crimea was conducted in the conditions of the Crimean piedmont and Belgorod region from 2022 to 2024. The aim of the research was to investigate prospects of fennel cultivation in Belgorod region. Analysis of main indicators was carried out according to the developed methodologies in a small-plot experiment (plots were three-row, row length – 5 m, row spacing width – 0.7 m, plot area – 9 m<sup>2</sup>, with three replications). On average over the years of the research

the yield of the 'Mertsishor' and 'Oksamit Kryma' cultivars in the first year of vegetation was significantly lower under conditions of Belgorod region (0.22–0.28 t/ha) than in the piedmont zone of Crimea (0.55–0.42 t/ha, respectively). Average essential oil content in fruits of both cultivars in most cases did not differ significantly between regions, nor did content of the main essential oil components – anethole (68.1–71.5 %) and fenchone (11.7–15.6 %) which meets requirements of GOST 3902-82. However essential oil yield of the 'Oksamit Kryma' and 'Mertsishor' cultivars was significantly lower (1.6 and 2.9 times, respectively,  $P \leq 0.05$ ) in Belgorod region (12.8–15.2 kg/ha). Comparative data on productivity of the second-year plants across two ecological locations could only be obtained for a single test year as plants in the Belgorod region perished during winter of 2022-2023. Fruit yield of the studied cultivars in 2024 (0.51–0.72 t/ha in the Crimean piedmont and 0.90–0.92 t/ha in Belgorod region) as well as essential oil yield (31.6–38.5 and 44.4–51.6 kg/ha, respectively) were higher in two-year-old plants. Results of the ecological trials for these fennel cultivars do not support their recommendation for cultivation in Belgorod region due to a high probability of plant loss during winter and low first-year productivity.

**Keywords:** *Foeniculum vulgare* Mill., yield, essential oil, anethole, fenchone

**Acknowledgements:** the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the state assignment of the Research Institute of Agriculture of Crimea (theme No. 122101300040-6, 2022-2026).

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest

**For citation:** Nevkrytaya N. V., Dunaeva E. N., Zolotilova O. M., Grunina T. N., Krivda S. I., Krivchik N. S., Tokhtar V. K., Dunaev A. V. Studying the prospects of fennel cultivation in the Belgorod region. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East*. 2026;27(1):84–94. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2026.27.1.84-94>

Received: 27.05.2025

Accepted for publication: 21.01.2026

Published online: 27.02.2026

В настоящее время актуальным является увеличение эфиромасличного производства в Российской Федерации с целью снижения потребления импортного сырья для ряда производств. В связи с этим необходимо расширять регионы возделывания основных эфиромасличных культур.

Одним из достаточно распространенных и хорошо изученных эфиромасличных растений является представитель семейства Сельде-рейные (Ariaceae) фенхель обыкновенный (*Foeniculum vulgare* Mill.<sup>1</sup>). Ценность этой культуры обусловлена накоплением в его сырье эфирного масла – до 3,5–10,0 % от абсолютно сухой массы в зрелых плодах [1]. В состав масла входит более 20 компонентов, из них основными, определяющими вкус и запах плодов, являются анетол – до 78 % и фенхон – до 15 %<sup>2</sup> [2, 3].

Исследованиями [4, 5, 6] установлено, что эфирное масло фенхеля обладает антиоксидантными, противогрибковыми, акарицидными, противоаллергическими и ноотропными свойствами, а также гепатопротекторным и эстрогено-

подобным действием; способно предотвращать многие бактериальные, грибковые, вирусные, микобактериальные и протозойные инфекции. Выявление противоопухолевого, химиопротекторного, цитопротекторного воздействия позволяет использовать масло фенхеля в разработке противораковых методов лечения [4, 7]. Эфирное масло и плоды фенхеля являются перспективными в качестве натуральных фитогенных препаратов в птицеводстве и животноводстве. Использование их в качестве альтернативы антибиотикам не только повышает резистентность и физиологические показатели молодняка сельскохозяйственных животных и птицы, но и увеличивает их продуктивность [8, 9, 10, 11].

Фенхель обыкновенный – многолетнее растение. В южных регионах России производственная плантация при хорошем агротехническом уходе может эксплуатироваться до 5 и более лет<sup>3</sup>. Для расширения ареала его выращивания необходимо проведение экологического испытания созданных сортов в разных регионах России.

<sup>1</sup>Невкрытая Н. В., Кривда С. И., Золотилова О. М., Золотилев В. А., Бабанина С. С., Аметова Э. Д., Марченко М. П., Новиков И. А., Дроботова Е. Н., Кривчик Н. С., Скипор О. Б. Специализированные коллекции эфиромасличных культур ФГБУН «НИИСХ Крыма». Кориандр посевной *Coriandrum sativum* L., фенхель обыкновенный *Foeniculum vulgare* Mill. Методические рекомендации по селекции и семеноводству эфиромасличных культур семейства Сельде-рейные Ariaceae L.: справочное пособие. Симферополь: ИТ «Ариал», 2022. 202 с.  
URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49379326> EDN: WLWHJX

<sup>2</sup>ГОСТ 3902-82. Масло эфирное фенхелевое. Технические условия. М.: Изд-во стандартов, 1983. 8 с.

URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/21783/?ysclid=mb8ymrhuk290113742>

<sup>3</sup>Невкрытая Н. В. и др. Указ. соч.

В Государственный реестр селекционных достижений РФ<sup>4</sup> включены сорта фенхеля обыкновенного Мерцишор и Оксамит Крыма селекции Научно-исследовательского института сельского хозяйства Крыма (НИИСХ Крыма). В предыдущие годы (2017–2019) проведено сравнительное экологическое испытание фенхеля обыкновенного в условиях Предгорья Крыма, западного Предкавказья (Краснодарский край) и Центрального региона Нечерноземной зоны (Подмосковье). На основании полученных данных сделан вывод, что условия Подмосковья неблагоприятны для производственного возделывания этой культуры, поскольку низкий температурный режим в зимний период зачастую приводит к вымерзанию растений, а рентабельность однолетней культуры низкая из-за невысокой продуктивности [12].

**Цель исследования** – изучить перспективность возделывания сортов фенхеля обыкновенного Оксамит Крыма и Мерцишор в условиях Белгородской области.

**Научная новизна** – впервые проведено экологическое испытание двух сортов фенхеля одновременно в условиях Предгорья Крыма и Белгородской области.

**Материал и методы.** Объект исследования – формирование показателей продуктивности фенхеля обыкновенного при возделывании в условиях разных регионов России. Материал исследований – сорта фенхеля обыкновенного Мерцишор и Оксамит Крыма. Сорта зарегистрированы в Госреестре со следующими показателями. *Сорт Мерушишор*: урожайность плодов – 15,8 ц/га; массовая доля эфирного масла на абсолютно сухую массу – 6,31 % при влажности плодов 12 % (7,17 % от абсолютно сухой массы); содержание анетола в масле – 69,9 %; сбор эфирного масла при переработке плодов – 99,1 кг/га. *Сорт Оксамит Крыма*:

урожайность плодов – 14,5 ц/га; массовая доля эфирного масла – 5,42 % при влажности плодов 12 % (6,16 % от абсолютно сухой массы); содержание анетола в масле – 73,6 %; сбор эфирного масла при переработке плодов – 76,5 кг/га.

Сравнительное изучение основных показателей испытываемых сортов выполнено в двух экологических точках на юго-западе России – предгорной зоне Крыма (6-я световая зона) и Белгородской области (5-я световая зона) в 2022–2024 гг. Одновременные исследования проводили в научном севообороте селекционно-семеноводческого центра эфиромасличных культур НИИСХ Крыма (с. Крымская роза, Белогорский район) и ботаническом саду ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (Ботсад БелГУ).

Схема опыта: делянки трехрядковые, длина ряда 5 м, ширина междурядья – 0,6 м. Площадь делянки – 9 м<sup>2</sup>. Повторность опыта трехкратная. Норма высева семян – 3 г на 5 погонных метров.

В соответствии с разработанными методическими рекомендациями проведены фенологические наблюдения<sup>5</sup> и учеты следующих показателей: высота растений, масса 1000 плодов, урожайность плодов<sup>6</sup>. Определение содержания эфирного масла в плодах выполняли соответственно методикам<sup>7, 8</sup>. Сорта сравнивали по массовой доле эфирного масла, рассчитанной на абсолютно сухую массу плодов.

Компонентный состав эфирного масла определяли методом газо-жидкостной хроматографии на приборе «Кристалл 5000.2» с пламенно-ионизационным детектором<sup>9</sup>.

Условия хроматографирования для идентификации компонентов эфирного масла: колонка капиллярная кварцевая длиной 30 м с внутренним диаметром 0,32 мм и толщиной фазы 0,5 микрон. Неподвижная фаза CR-WAXms.

<sup>4</sup>Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений (по состоянию на 31 мая 2024 г.). 620 с. [Электронный ресурс].

URL: <https://gossortrf.ru/registry/?ysclid=lumjifvxsp94143317> (дата обращения: 10.03.2025).

<sup>5</sup>Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. М.: Наука, 1974. 280 с.

<sup>6</sup>Невкрытая Н. В. и др. Указ. соч.

<sup>7</sup>Биохимические методы анализа эфиромасличных растений и эфирных масел: сборник научных трудов. Сост. Карпачева А. Н., Персидская К. Г., Лиштванова Л. Н. Министерство сельского хозяйства СССР, Научно-производственное объединение по эфиромасличным культурам и маслам, Всесоюзный научно-исследовательский институт эфиромасличных культур. Симферополь, 1972. 107 с.

<sup>8</sup>ГОСТ 17082.5-88. Плоды эфирномасличных культур, Промышленное сырье. Методы определения массовой доли эфирного масла. М.: Изд-во стандартов, 1989. 13 с.

URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/11663/?ysclid=mclshik39e973323105>

<sup>9</sup>Леонтьев В. Н., Шутова А. Г., Коваленко Н. А., Супиченко Г. Н., Спиридович Е. В. Газохроматографическая идентификация эфирных масел. Труды Белорусского государственного университета. Минск: БГУ, 2006. Т. 1. Ч. 1. С. 261–267. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/16076>

Режим программирования температуры термостата колонки: 75 °С с выдержкой 1 мин, далее программирование со скоростью 4 °С/мин до 195 °С. Температура инжектора – 230 °С, температура детектора – 250 °С. Поток газа носителя – 1,9 мл/мин, деление потока газа носителя – 1/20. Газ-носитель – гелий. Общее время анализа – 31 мин.

Идентификацию компонентов проводили путем сравнения их индексов удерживания по Ковачу<sup>10</sup> с литературными данными.

Статистическая обработка выполнена соответственно методике полевого опыта<sup>11</sup> с использованием стандартного пакета программ Microsoft Office Excel 2010. При анализе полученных экспериментальных данных рассчитаны средние показатели с ошибкой среднего на 95%-м уровне значимости.

*Таблица 1 – Почвенно-климатические условия регионов проведения исследования / Table 1 – Soil and climatic conditions of the study regions*

Показатель / Indicator	Предгорная зона Крыма / Crimean piedmont	Белгородская обл. / Belgorod region
<i>Макроклиматические показатели / Macroclimatic indicators</i>		
Тип климата / Climate type	Умеренно-континентальный / Temperate continental	
Годовая сумма эффективных температур, °С / Annual sum of effective temperatures, °С	3200–3400	3349,4
Годовая сумма осадков, мм / Annual precipitation, mm	450–500	679,8
Гидротермический коэффициент увлажнения (по Г. Т. Селянинову) / Hydrothermal coefficient of humidification (by G. T. Selaninov)	0,9	1,0
Средняя суточная температура, °С / Average daily temperature, °С:		
самого теплого месяца (июль) / of the warmest month (July)	+22,3	+20,9
самого холодного месяца (январь) / of the coldest month (January)	-0,8	-8,0
Продолжительность периода со средней суточной температурой выше 0 °С, сутки / Duration of the period with an average daily temperature above 0°C, days	292	274
<i>Почвенные условия / Soil conditions</i>		
Тип почв / Soil type	Южный карбонатный чернозем / Southern carbonate chernozem	Выщелоченный чернозем / Leached chernozem
Гранулометрический состав почв / Granulometric composition of soils	Тяжелые суглинки / Heavy loams	Суглинок / Loam
Кислотность, рН <sub>водн.</sub> / Acidity, pH	7,0–8,0	6,8–7,0

<sup>10</sup>ГОСТ 32507-2013. Бензины автомобильные и жидкие углеводородные смеси. Определение индивидуального и группового углеводородного состава методом капиллярной газовой хроматографии. Приложение А.1. Индекс удерживания Ковача и линейный индекс удерживания. М.: Стандартинформ, 2014. С. 20-21.

<sup>11</sup>Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М., 2012. 352 с.

<sup>12</sup>Савчук Л. П. Климат предгорной зоны Крыма и эфирносы. Симферополь: ЧП «Эльиньо», 2006. 76 с.

<sup>13</sup>Научно-прикладной справочник по климату СССР. Вып. 28. Ч. 1-6. 362 с. URL: <https://www.vo-da.ru/book/klimat-28?ysclid=m85s0d7syg567544433>

*Результаты и их обсуждение.* Сравнение гидротермических условий в годы проведения исследований показывает, что сумма температур в период «цветение – плодообразование» (июнь – август) обоих сортов

фенхеля обыкновенного – Оксамит Крыма и Мерцишор в условиях Крыма превышала таковую в Белгородской области в 2022, 2023 и 2024 гг. соответственно на 85, 185 и 146 °С (табл. 2).

Таблица 2 – Температурный режим и количество осадков в период активной вегетации растений фенхеля обыкновенного (2022–2024 гг.) /

Table 2 – Temperature regime and precipitation during the active growing season of common fennel plants (2022–2024)

Год / Year	Месяц / Month	Предгорная зона Крыма / Crimean piedmont		Белгородская область / Belgorod region	
		сумма температур за месяц, °С / the sum of temperatures for the month, °C	количество осадков за месяц, мм / monthly precipitation, mm	сумма температур за месяц, °С / the sum of temperatures for the month, °C	Количество осадков за месяц, мм / monthly precipitation, mm
2022	Май / May	446	38	400	35
	Июнь / June	615	76	612	41
	Июль / July	698	20	632	36
	Август / August	729	72	713	54
	Сентябрь / September	525	11	354	95
	<b>Сумма / Sum</b>	<b>3013</b>	<b>217</b>	<b>2711</b>	<b>261</b>
2023	Май / May	450	55	453	4
	Июнь / June	597	23	561	55
	Июль / July	719	73	642	68
	Август / August	760	36	688	62
	Сентябрь / September	573	18	501	38
	<b>Сумма / Sum</b>	<b>3099</b>	<b>205</b>	<b>2845</b>	<b>227</b>
2024	Май / May	446	19	453	5
	Июнь / June	702	37	645	52
	Июль / July	806	16	766	8
	Август / August	747	9	698	16
	Сентябрь / September	609	6	582	0
	<b>Сумма / Sum</b>	<b>3310</b>	<b>87</b>	<b>3144</b>	<b>81</b>

За этот период в 2022, 2023, 2024 гг. в Крыму выпало соответственно 168, 132 и 62 мм, в Белгороде – 131, 185 и 76 мм. Условия 2024 г. значительно превосходили по температурному режиму и недостатку влаги предыдущие годы. Особенно экстремальными сложились условия в Крыму.

Посев фенхеля в условиях Белгородской области ежегодно проводили на 15–25 суток позже, чем в Крыму (табл. 3).

Соответственно позже наступали последующие фазы развития растений I года вегетации. Массовое цветение растений в обоих

регионах отмечали в конце июля – августе с разницей 5–10 дней. Общая продолжительность вегетации растений обоих сортов была более длительной в условиях Крыма – на 5–19 суток в разные годы. Созревание плодов в Белгороде наступало в среднем на 7-8 суток позже, чем в Крыму. Причем это происходило в условиях более низкого температурного режима (табл. 2).

Растения сорта Оксамит Крыма в обоих регионах отличались бóльшей высотой по сравнению с сортом Мерцишор (табл. 4).

Таблица 3 – Фенология развития растений обыкновенного (2022–2024 гг.) /  
Table 3 – Phenology of development of F. vulgare plants (2022–2024)

Сорт / Cultivar	Год / Year	Фаза развития растений / The phase of plant development			Продолжительность периода, сутки / Duration of the period, days				
		посев / sowing	входы – отрастание / shoots – regrowth	массовое цветение / mass flowering	созревание семян / maturation of seeds	входы – отрастание – цветение / shoots – regrowth – flowering	цветение – созревание / flowering – maturation	входы – отрастание – созревание / shoots – regrowth – maturation	
<i>Пригородная зона Крыма / Crimean piedmont</i>									
Мерцшор, I год вегетации / 'Mertsishor', the 1st year of vegetation	2022	28.03	10.05	27.07	25.09	78	60	138	
	2023	28.03	18.04	02.08	29.09	106	58	164	
	2024	29.03	12.04	18.07	15.09	98	59	157	
Мерцшор, II год вегетации / 'Mertsishor', the 2nd year of vegetation	2023	-	13.03	15.06	25.08	95	71	166	
	2024	-	13.03	25.06	12.08	106	49	155	
Оксамит Крыма, I год вегетации / 'Oksamit Sryma', the 1st year of vegetation	2022	28.03	13.05	01.08	18.09	80	48	128	
	2023	28.03	18.04	04.08	03.10	108	60	168	
	2024	29.03	14.04	18.07	15.09	96	59	155	
Оксамит Крыма, II год вегетации / 'Oksamit Sryma', the 2nd year of vegetation	2023	-	13.03	19.06	27.08	98	69	167	
	2024	-	13.03	25.06	16.08	104	53	156	
<i>Белгородская область / Belgorod region</i>									
Мерцшор, I год вегетации / 'Mertsishor', the 1st year of vegetation	2022	17.05	30.05	02.08	30.09	64	59	123	
	2023	13.04	04.05	12.08	10.10	100	59	159	
	2024	24.04	08.05	22.07	23.09	75	63	138	
Мерцшор, II год вегетации / 'Mertsishor', the 2nd year of vegetation	2023	Растения погибли в зимний период / The plants died in winter							
	2024	-	01.04	17.06	10.09	77	85	162	
Оксамит Крыма, I год вегетации / 'Oksamit Sryma', the 1st year of vegetation	2022	17.05	30.05	02.08	30.09	64	59	123	
	2023	13.04	04.05	12.08	10.10	100	59	159	
	2024	24.04	08.05	22.07	23.09	75	63	138	
Оксамит Крыма, II год вегетации / 'Oksamit Sryma', the 2nd year of vegetation	2023	Растения погибли в зимний период / The plants died in winter							
	2024	-	01.04	17.06	10.09	77	85	162	

Таблица 4 – Показатели сортов фенхеля обыкновенного в регионах исследования / Table 4 – Indicators of common fennel cultivars in the study regions

Сорт / Cultivar	Год / Year	Высота растений, см / Plant height, cm	Масса 1000 плодов, г / Mass of 1000 fruit, g	Массовая доля эфирного масла, % / Mass fraction of essential oil, %		Основные компоненты эфирного масла, % / Main components of essential oil, %		Урожайность плодов, ц/га / Fruit yield, c/ha	Сбор эфирного масла, кг/га / Essential oil collection, kg/ha	
				от воздушно-сухой массы / of air-dry mass	от абсолютно сухой массы / of absolutely dry mass	анетол / anethole	фенхон / fenchone			
<i>Пригородная зона Крыма / Crimean piedmont</i>										
Мерцишор I год / 'Mertishor' the 1st year	2022	128,9±3,9	3,25±0,02	11,00±0,06	11,76±0,06	69,7±1,1	14,3±1,5	3,2±0,8	31,9±7,9	
	2023	137,0±3,1	3,78±0,09	5,57±0,09	5,95±0,06	71,8±0,5	11,7±0,3	7,2±0,3	40,2±1,6	
	2024	105,7±1,7	3,43±0,15	6,03±0,55	6,53±0,59	73,0±0,9	9,1±0,6	6,1±0,6	36,2±2,7	
	Среднее	<b>123,9±4,9</b>	<b>3,49±0,09</b>	<b>7,53±0,88</b>	<b>8,07±0,94</b>	<b>71,5±0,7</b>	<b>11,7±0,9</b>	<b>5,5±0,7</b>	<b>37,3±2,9</b>	
II год / The 2 <sup>nd</sup> year	2023	195,3±1,5	4,08±0,02	4,83±0,12	5,14±0,13	70,7±0,5	12,7±0,2	11,9±0,6	57,5±1,8	
	2024	178,0±1,5	3,75±0,12	5,55±0,66	6,13±0,54	75,3±0,5	9,1±0,6	7,2±1,2	38,5±4,3	
	Среднее	<b>186,7±4,0</b>	<b>3,91±0,09</b>	<b>5,19±0,34</b>	<b>5,63±0,33</b>	<b>73,0±1,07</b>	<b>10,9±0,8</b>	<b>9,6±1,2</b>	<b>48,0±4,7</b>	
	2022	145,5±3,9	3,15±0,02	8,90±0,60	9,56±0,68	72,4±0,9	12,8±0,2	1,6±0,3	13,5±1,8	
'Оксамит Срума', the 1st year	2023	140,5±2,0	4,07±0,03	5,80±0,31	6,16±0,32	70,8±1,3	13,2±1,2	7,2±1,0	42,7±7,7	
	2024	119,0±3,5	3,87±0,17	4,80±0,20	5,19±0,22	73,1±1,4	12,5±1,0	3,8±0,5	18,4±2,8	
	Среднее	<b>135,2±4,3</b>	<b>3,69±0,15</b>	<b>6,51±0,66</b>	<b>6,97±0,70</b>	<b>72,1±0,7</b>	<b>12,8±0,5</b>	<b>4,2±0,9</b>	<b>24,8±5,1</b>	
	2023	207,7±2,0	4,13±0,03	5,60±0,06	5,95±0,06	73,5±0,4	12,4±0,2	16,2±1,1	90,7±5,6	
II год / The 2 <sup>nd</sup> year	2024	191,0±8,3	4,45±0,05	6,15±0,20	6,65±0,22	74,9±0,3	10,6±0,5	5,1±0,8	31,6±5,7	
	среднее	<b>199,3±5,3</b>	<b>4,29±0,08</b>	<b>5,88±0,15</b>	<b>6,30±0,19</b>	<b>74,2±0,4</b>	<b>11,5±0,5</b>	<b>10,6±2,6</b>	<b>61,1±13,7</b>	
	<i>Белгородская область / Belgorod region</i>									
	Мерцишор I год / 'Mertishor', the 1st year	2022	124,9±3,8	3,31±0,16	7,27±0,07	7,78±0,07	68,0±0,8	16,1±0,2	0,3±0,1	2,1±0,5
2023		91,7±2,1	3,60±0,03	5,87±0,07	6,24±0,07	66,7±0,4	15,7±0,4	3,1±0,2	18,8±2,0	
2024		77,7±2,3	4,91±0,10	5,73±0,13	6,07±0,15	69,5±0,9	15,0±0,4	3,1±0,2	17,4±2,4	
Среднее		<b>98,1±7,3</b>	<b>3,95±0,28</b>	<b>6,29±0,25</b>	<b>6,69±0,28</b>	<b>68,1±0,6</b>	<b>15,6±0,2</b>	<b>2,2±0,5</b>	<b>12,8±2,8</b>	
II год / The 2 <sup>nd</sup> year	2023	<b>90,4±4,5</b>	<b>3,82±0,15</b>	<b>4,87±0,18</b>	<b>5,17±0,18</b>	<b>68,0±1,4</b>	<b>15,1±0,3</b>	<b>9,0±0,4</b>	<b>44,4±1,9</b>	
	2024	134,1±5,0	4,01±0,16	8,17±0,22	8,74±0,23	71,8±0,2	14,1±0,1	0,5±0,2	4,5±0,8	
	2023	100,4±2,7	3,70±0,04	5,93±0,07	6,31±0,07	69,0±0,4	14,2±0,2	4,0±0,2	23,7±3,1	
	2024	73,3±3,7	4,67±0,19	4,67±0,13	4,95±0,14	72,6±0,2	12,2±0,4	3,7±0,2	17,4±0,8	
II год / The 2 <sup>nd</sup> year	Среднее	<b>102,6±8,9</b>	<b>4,12±0,20</b>	<b>6,26±0,52</b>	<b>6,67±0,56</b>	<b>71,1±0,6</b>	<b>13,5±0,3</b>	<b>2,8±0,6</b>	<b>15,2±3,0</b>	
	<i>Растения погибли в зимний период / The plants died in winter</i>									
	2023									
	2024	<b>95,2±3,8</b>	<b>3,64±0,18</b>	<b>5,60±0,23</b>	<b>5,99±0,30</b>	<b>72,1±0,4</b>	<b>13,0±0,7</b>	<b>9,2±0,5</b>	<b>51,6±0,8</b>	

В среднем за три года испытаний урожайность плодов растений I года вегетации сортов Оксамит Крыма и Мерцишор при выращивании в Крыму существенно превышала показатели по Белгородской области соответственно в 1,5 и 2,5 раза ( $P \leq 0,05$ ) (табл. 4). Лишь в экстремально жарких и засушливых условиях 2024 г. в Крыму урожайность сорта Оксамит Крыма не отличалась от таковой в менее жестких условиях Белгорода. Пониженная урожайность плодов обоих сортов фенхеля в Белгородской области, по-видимому, обусловлена тем, что за более короткий период от всходов до цветения растения сформировали меньшую вегетативную массу. Это сказалось и на генеративной сфере. Кроме того, созревание плодов в Белгороде проходило позже, чем в Крыму, в условиях существенно более низкого температурного режима. Не все плоды, сформировавшиеся на побегах 2-3-го порядков, достигали нормальной зрелости.

По массе 1000 плодов различия обоих сортов в регионах изучения отсутствовали или были минимальными.

Содержание эфирного масла в плодах обоих сортов, пересчитанное для корректности сравнения на абсолютно сухую массу, в большинстве случаев также не различалось по регионам или различия, как правило, были минимальными. Как показывают результаты ряда исследований, содержание и компонентный состав эфирного масла в сырье сортов разных видов эфиромасличных растений может отличаться при выращивании их в условиях разных регионов [12, 13, 14]. Благоприятными для процесса маслообразования являются условия высоких (но не экстремальных) температур и относительно невысокой влажности. Отсутствие существенных различий данных показателей в регионах проведения настоящего исследования объясняется сходством гидро-термических условий в период «цветение – плодообразование» растений (табл. 2, 3).

Сбор эфирного масла, величина которого обусловлена сочетанием двух основных показателей, в годы проведения исследования в основном определялся урожайностью плодов, созревание которых в Белгородской области проходило при более низком температурном режиме. Соответственно и величина этого показателя у сортов Оксамит Крыма и Мерцишор была существенно ниже в данном регионе – в 1,6 и 2,9 раза ( $P \leq 0,05$ ) (табл. 4).

Содержание основного компонента – анетол в эфирном масле сортов в обоих регионах находилось в пределах 68,1–71,5 %, фенхона – 11,7–15,6 %, что соответствует требованиям стандарта ГОСТ 3902-82<sup>14</sup>.

Значительно меньшая изменчивость массовой доли и содержания основных компонентов эфирного масла по сравнению с величиной урожайности может свидетельствовать о том, что влияние погодных условий менее значимо по сравнению с их генетической обусловленностью. Проанализировать показатели продуктивности растений обоих сортов на второй год вегетации в 2023 и 2024 гг. удалось только в Крыму. В Белгородской области в зимний период 2022-2023 гг. растения погибли, и анализ показателей сортов II года вегетации был проведен только в 2024 г. (табл. 4). Содержание эфирного масла у сорта Мерцишор не отличалось по регионам, а у сорта Оксамит Крыма было выше в Крыму на 34,5 %. Предсказуемо урожайность плодов обоих сортов была выше у двухлетних растений в обоих регионах, как и сбор эфирного масла. Особенно контрастные значения показателей отмечали у растений I и II гг. вегетации, произрастающих в Белгородской области.

Таким образом, как следует из полученных данных в Белгородской области, урожайность плодов и сбор эфирного масла обоих сортов в I год вегетации существенно уступает аналогичным показателям в условиях Предгорья Крыма соответственно в 1,5–2,5 и 1,6–2,9 раза ( $P \leq 0,05$ ). Кроме того, фенхель – относительно теплолюбивое, неморозостойкое растение и не выдерживает низкие отрицательные температуры в зимний период. Аналогичные результаты перезимовки фенхеля обыкновенного получены при испытании этих же сортов в условиях Подмосковья [13]. Неблагоприятным образом на перезимовку могут также влиять амплитудные изменения температур от высоких, близких к нулю, нередко положительных, до низких отрицательных. Так, если сравнить колебания температур в феврале для зимы, после которой растения фенхеля погибли (2022-2023) и для зимы, после которой растения фенхеля возобновились из перезимовавшей подземной части (2023-2024 гг.), то следует констатировать, что в первом случае эти колебания были более значительны:  $\Delta T = 25$  °C (2022-2023 гг.) по сравнению  $\Delta T = 18$  °C (2023-2024 гг.).

<sup>14</sup>ГОСТ 3902-82. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/21783/?ysclid=mb8ymrhuk290113742>

**Заключение.** Проведенное в 2022–2024 гг. сравнительное изучение показателей продуктивности сортов фенхеля обыкновенного Оксамит Крыма и Мерцишор селекции НИИСХ Крыма в двух экологических точках на юго-западе России показало, что соответственно характеристикам регионов почвенно-климатические условия Предгорья Крыма являются более засушливыми и теплыми по сравнению с Белгородской областью. Посев и уборка фенхеля в Крыму проводятся раньше в оптимальном температурном режиме, обеспечивая большую продолжительность вегетационного периода с благоприятными условиями для формирования продуктивности. В Белгородской области посевную кампанию начинают на 15–25 суток позже в соответствии с наступлением оптимальных температурных условий. Продолжительность развития растений и общая продолжительность вегетационного периода короче. Созревание и уборка плодов проводится на 7–8 суток позже, причем в условиях пониженных температур. Общие условия вегетационного периода менее благоприятны для получения полноценного урожая. Так, урожайность плодов растений I года вегетации в Предгорье Крыма превышает таковую в Белгородской области в среднем по сортам в 1,5 и 2,5 раза ( $P \leq 0,05$ ).

Проанализировать показатели растений II года вегетации обоих сортов на протяжении двух лет (2023 и 2024 гг.) удалось только

в Крыму. В Белгородской области в зимний период 2022–2023 гг. растения погибли, и анализ показателей сортов II года вегетации был проведен только в 2024 г. Предсказуемо урожайность плодов обоих сортов была выше у двухлетних растений в обоих регионах. Соответственно выше был и сбор эфирного масла. Особенно контрастными были показатели растений I и II гг. вегетации обоих сортов в Белгородской области.

Среднее содержание эфирного масла у плодов обоих сортов в большинстве случаев не отличалось по регионам. Содержание основных компонентов эфирного масла – анетол (68,1–71,5 %) и фенхона (11,7–15,6 %) соответствовало требованиям ГОСТ 3902–82.

Сбор эфирного масла у сортов Оксамит Крыма и Мерцишор, в значительной степени зависящий от урожайности плодов, соответственно был существенно – в 1,6 и 2,9 раза ( $P \leq 0,05$ ) ниже в Белгородской области по сравнению с Крымом.

Таким образом, проведенное сравнительное экологическое испытание сортов фенхеля Оксамит Крыма и Мерцишор в двух регионах не позволяет рекомендовать возделывать указанные сорта в условиях Белгородской области из-за высокой вероятности гибели растений в зимний период и низкой продуктивности культуры в I год вегетации

#### Список литературы

1. Войткевич С. А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М.: Пищевая промышленность, 1999. 284 с. Режим доступа: <https://www.rulit.me/books/efirnye-masla-dlya-parfyumerii-i-aromaterapii-read-410434-1.html?ysclid=mb945ag9zr972146813>
2. Работягов В. Д., Палий А. Е., Курдюкова О. Н. Эфирные масла ароматических растений: монография. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2017. С. 29–30.
3. Папштецкий В. С., Тимашева Л. А., Пехова О. А., Данилова И. Л., Серебрякова О. А. Эфирные масла и их качество. Симферополь: ИТ «Ариал», 2021, 212 с. DOI: <https://doi.org/10.33952/2542-0720-978-5-907506-16-9> EDN: KLVWID
4. Jadid N., Widodo A. F., Ermavitalini D., Sa'adah N. N., Gunawan S., Nisa C. The medicinal Umbelliferae plant Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.): Cultivation, traditional uses, phytopharmacological properties, and application in animal husbandry. Arabian Journal of Chemistry. 2023;16(3):104541. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2023.104541> EDN: ETNADM
5. Zeeshan A., Akram H., Qasim S., Naseer A., Nazar F., Rafique O. The Healing Touch of *Foeniculum vulgare* Mill. (Fennel): A Review on Its Medicinal Value and Health Benefits. Journal of Health and Rehabilitation Research. 2023;3(2):793–800. DOI: <https://doi.org/10.61919/jhrr.v3i2.22>
6. Debnath S., Kumar H., Sharma A. *Foeniculum vulgare* Mill. from Spice to Pharma: Recent Advances in Its Medicinal Value, Bioactivities, and Perspectives. Traditional and Integrative Medicine. 2023;8(2):217–229. DOI: <https://doi.org/10.18502/tim.v8i2.13087>
7. Ghasemian A., Al-Marzoqi A.-H., Mostafavi S. K. Sh., Alghanimi Ya. K., Teimour M. Chemical Composition and Antimicrobial and Cytotoxic Activities of *Foeniculum vulgare* Mill. Essential Oils. Journal of Gastrointestinal Cancer. 2020;51:260–266. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12029-019-00241-w>
8. Khan R. U., Fatima A., Naz S., Ragni M., Tarricone S., Tufarelli V. Perspective, Opportunities and Challenges in Using Fennel (*Foeniculum vulgare*) in Poultry Health and Production as an Eco-Friendly Alternative to Antibiotics: A Review. Antibiotics. 2022;11(2):278. DOI: <https://doi.org/10.3390/antibiotics11020278>
9. Ostrenko K., Nevkrytaya N., Ovcharova A., Kutynin I., Koltsov K. Effect of Essential Oils of Coriander and Fennel on the Nonspecific Resistance of Dairy Calves. Agriculture Digitalization and Organic Production. 2023;362:171–179. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-981-99-4165-0\\_16](https://doi.org/10.1007/978-981-99-4165-0_16)

10. Волченков Ю. А. Влияние эфирных масел кориандра посевного и фенхеля обыкновенного на морфологические и биохимические показатели крови у свиней в послеотъемный период. Биология в сельском хозяйстве. 2025;(1(46)):24–27. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80501721> EDN: LPYMDM
11. Кольцов К. С., Остренко К. С., Овcharова А. Н., Кутын И. В. Влияние добавок эфирных масел из плодов кориандра посевного и фенхеля обыкновенного на показатели иммунологического статуса и скорости роста у телят. Проблемы биологии продуктивных животных. 2024;(2):73–79. DOI: <https://doi.org/10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2024.2.73-79> EDN: АОHLBN
12. Золотилова О. М., Невкрытая Н. В., Коротких И. Н., Аникина А. Ю. Экологическое испытание *Foeniculum vulgare* Mill. сорта Мерциспор. Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: мат-лы VII Международ. научно-практ. конф. Симферополь, 3–7 октября 2022 г. Науч. ред. В. С. Паштетский. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2022. С. 108–110. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50355343> EDN: ALAWHH
13. Perrino E. V., Valerio F., Gannouchi A., Trani A., Mezzapesa G. Ecological and Plant Community Implication on Essential Oils Composition in Useful Wild Official Species: A Pilot Case Study in Apulia (Italy). Plants. 2021;10(3):574. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants10030574>
14. Dobreva A., Getchovska K., Nedeltcheva-Antonova D. A comparative study of Saudi Arabia and Bulgarian Rose oil chemical profile: The effect of the technology and geographic origin. Flavour Fragrance Journal. 2020;35(5):584–596. DOI: <https://doi.org/10.1002/ffj.3601>

### References

1. Voytkovich S. A. Essential oils for perfumery and aromatherapy. Moscow: *Pishchevaya promishlennost*, 1999. 284 p. URL: <https://www.rulit.me/books/efirnye-masla-dlya-parfyumerii-i-aromaterapii-read-410434-1.html?ysclid=mb945ag9zr972146813>
2. Rabotyagov V. D., Paly A. E., Kurdyukova O. N. Essential oils of aromatic plants: a monograph. Simferopol: *IT «ARIAL»*, 2017. pp. 29–30.
3. Pashtetsky V. S., Timasheva L. A., Pekhova O. A., Danilova I. L., Serebryakova O. A. Essential oils and their quality. Simferopol: *IT «AriaL»*, 2021, 212 p. DOI: <https://doi.org/10.33952/2542-0720-978-5-907506-16-9>
4. Jadid N., Widodo A. F., Ermavitalini D., Sa'adah N. N., Gunawan S., Nisa C. The medicinal Umbelliferae plant Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.): Cultivation, traditional uses, phytopharmacological properties, and application in animal husbandry. Arabian Journal of Chemistry. 2023;16(3):104541. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2023.104541>
5. Zeeshan A., Akram H., Qasim S., Naseer A., Nazar F., Rafique O. The Healing Touch of *Foeniculum vulgare* Mill. (Fennel): A Review on Its Medicinal Value and Health Benefits. Journal of Health and Rehabilitation Research. 2023;3(2):793–800. DOI: <https://doi.org/10.61919/jhrr.v3i2.22>
6. Debnath S., Kumar H., Sharma A. *Foeniculum vulgare* Mill. from Spice to Pharma: Recent Advances in Its Medicinal Value, Bioactivities, and Perspectives. Traditional and Integrative Medicine. 2023;8(2):217–229. DOI: <https://doi.org/10.18502/tim.v8i2.13087>
7. Ghasemian A., Al-Marzoqi A.-H., Mostafavi S. K. Sh., Alghanimi Ya. K., Teimour M. Chemical Composition and Antimicrobial and Cytotoxic Activities of *Foeniculum vulgare* Mill. Essential Oils. Journal of Gastrointestinal Cancer. 2020;51:260–266 DOI: <https://doi.org/10.1007/s12029-019-00241-w>
8. Khan R. U., Fatima A., Naz S., Ragni M., Tarricone S., Tufarelli V. Perspective, Opportunities and Challenges in Using Fennel (*Foeniculum vulgare*) in Poultry Health and Production as an Eco-Friendly Alternative to Antibiotics: A Review. Antibiotics. 2022;11(2):278. DOI: <https://doi.org/10.3390/antibiotics11020278>
9. Ostrenko K., Nevkrytaya N., Ovcharova A., Kutyn I., Koltsov K. Effect of Essential Oils of Coriander and Fennel on the Nonspecific Resistance of Dairy Calves. Agriculture Digitalization and Organic Production. 2023;362:171–179. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-981-99-4165-0\\_16](https://doi.org/10.1007/978-981-99-4165-0_16)
10. Volchenkov Yu. A. Effect of coriander and fennel essential oils on morphological and biochemical parameters of blood in pigs in the post-weaning period. *Biologiya v selskom khozyaystve* = Biology in agriculture. 2025;(1(46)):24–27. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80501721>
11. Koltsov K. S., Ostrenko K. S., Ovcharova A. N., Kutin I. V. Effect of feed additives of the volatile oils from coriander and common fennel fruits on the indicators of immune status and growth rate in calves. *Problemi biologii produktivnykh zhivotnykh* = Problems of Productive Animal Biology. 2024;(2):73–79. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2024.2.73-79>
12. Zolotilova O. M., Nevkritaya N. V., Korotkikh I. N., Anikina A. Yu. Environmental testing of *Foeniculum vulgare* Mill. of 'Mertsishor' cultivar. Current state, problems and prospects of agricultural science development: Proceedings of the VII International scientific and practical conference, Simferopol, October 3-7, 2022. Scientific editor V. S. Pashtetsky. Simferopol: *IT «ARIAL»*, 2022. pp. 108–110. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50355343>
13. Perrino E. V., Valerio F., Gannouchi A., Trani A., Mezzapesa G. Ecological and Plant Community Implication on Essential Oils Composition in Useful Wild Official Species: A Pilot Case Study in Apulia (Italy). Plants. 2021;10(3):574. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants10030574>
14. Dobreva A., Getchovska K., Nedeltcheva-Antonova D. A comparative study of Saudi Arabia and Bulgarian Rose oil chemical profile: The effect of the technology and geographic origin. Flavour Fragrance Journal. 2020;35(5):584–596. DOI: <https://doi.org/10.1002/ffj.3601>

*Сведения об авторах*

✉ **Невкрытая Наталья Владимировна**, кандидат биол. наук, ведущий научный сотрудник, зав. отделом селекции селекционно-семеноводческого центра эфиромасличных культур, ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», ул. Киевская, д. 150, г. Симферополь, Российская Федерация, 295453, e-mail: [priemnaya@niishk.site](mailto:priemnaya@niishk.site), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1783-2199>, e-mail: [Nevkritaya@mail.ru](mailto:Nevkritaya@mail.ru)

**Дунаева Елена Николаевна**, кандидат с.-х. наук, заместитель директора, Научно-образовательный центр «Ботанический сад НИУ «БелГУ», ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», ул. Победы, д. 85, г. Белгород, Российская Федерация, 308015, e-mail: [Info@bsuedu.ru](mailto:Info@bsuedu.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9568-6065>

**Золотилова Ольга Михайловна**, научный сотрудник отдела семеноводства селекционно-семеноводческого центра эфиромасличных культур, ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», ул. Киевская, д. 150, г. Симферополь, Российская Федерация, 295453, e-mail: [priemnaya@niishk.site](mailto:priemnaya@niishk.site), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4949-7922>

**Грунина Елена Николаевна**, научный сотрудник отдела селекции селекционно-семеноводческого центра эфиромасличных культур, ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», ул. Киевская, д. 150, г. Симферополь, Российская Федерация, 295453, e-mail: [priemnaya@niishk.site](mailto:priemnaya@niishk.site), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1466-4057>

**Кривда Светлана Ивановна**, научный сотрудник отдела селекции селекционно-семеноводческого центра эфиромасличных культур, ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», ул. Киевская, д. 150, г. Симферополь, Российская Федерация, 295453, e-mail: [priemnaya@niishk.site](mailto:priemnaya@niishk.site), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1777-067X>

**Кривчик Нина Сергеевна**, научный сотрудник отдела селекции селекционно-семеноводческого центра эфиромасличных культур, ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», ул. Киевская, д. 150, г. Симферополь, Российская Федерация, 295453, e-mail: [priemnaya@niishk.site](mailto:priemnaya@niishk.site), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7829-3574>

**Тохтарь Валерий Константинович**, доктор биол. наук, директор, Научно-образовательный центр «Ботанический сад НИУ «БелГУ», ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», ул. Победы, 85, г. Белгород, Российская Федерация, 308015, e-mail: [Info@bsuedu.ru](mailto:Info@bsuedu.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7417-4893>

**Дунаев Александр Владимирович**, кандидат с.-х. наук, преподаватель биологии и химии, ОГАОУ «Белгородский техникум промышленности и сферы услуг», ул. Апанасенко, д. 51А, г. Белгород, Российская Федерация, 308036, e-mail: [licev20@yandex.ru](mailto:licev20@yandex.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9058-7778>

*Information about the authors*

✉ **Natalia V. Nevkrytaya**, PhD in Biological Science, leading researcher, Head of the Breeding Department, Breeding and Seed Center for Essential Oil Crops, Research Institute of Agriculture of Crimea, Kyiv St., 150, Simferopol, Russian Federation, 295453, e-mail: [priemnaya@niishk.site](mailto:priemnaya@niishk.site), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1783-2199>, e-mail: [Nevkritaya@mail.ru](mailto:Nevkritaya@mail.ru)

**Elena N. Dunaeva**, PhD in Agricultural Science, Deputy Director of the Scientific and Educational Center «BelsU Botanical Garden», Belgorod State National Research University, 85 Pobedy Str., Belgorod, Russian Federation, 308015, e-mail: [Info@bsuedu.ru](mailto:Info@bsuedu.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9568-6065>

**Olga M. Zolotilova**, researcher, Seed Department, Breeding and Seed Center for Essential Oil Crops, Research Institute of Agriculture of Crimea, Kyiv St., 150, Simferopol, Russian Federation, 295453, e-mail: [priemnaya@niishk.site](mailto:priemnaya@niishk.site), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4949-7922>

**Elena N. Grunina**, researcher, Breeding Department, Breeding and Seed Center for Essential Oil Crops, Research Institute of Agriculture of Crimea, Kyiv St., 150, Simferopol, Russian Federation, 295453, e-mail: [priemnaya@niishk.site](mailto:priemnaya@niishk.site), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1466-4057>

**Svetlana I. Krivda**, researcher, Breeding Department, Breeding and Seed Center for Essential Oil Crops, Research Institute of Agriculture of Crimea, Kyiv St., 150, Simferopol, Russian Federation, 295453, e-mail: [priemnaya@niishk.site](mailto:priemnaya@niishk.site), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1777-067X>

**Nina S. Krivchik**, researcher, Breeding Department, Breeding and Seed Center for Essential Oil Crops, Research Institute of Agriculture of Crimea, Kyiv St., 150, Simferopol, Russian Federation, 295453, e-mail: [priemnaya@niishk.site](mailto:priemnaya@niishk.site), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7829-3574>

**Valeriy K. Tokhtar**, DSc in Biological Science, Director of the Scientific and Educational Center «BelsU Botanical Garden», Belgorod State National Research University, 85 Pobedy Str., Belgorod, Russian Federation, 308015, e-mail: [Info@bsuedu.ru](mailto:Info@bsuedu.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7417-4893>

**Alexander V. Dunaev**, PhD in Agricultural Science, lecturer in Biology and Chemistry, Belgorod College of Industry and Services, 51A Apanasenko str., Belgorod, Russian Federation, 308036, e-mail: [licev20@yandex.ru](mailto:licev20@yandex.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9058-7778>

✉ – Для контактов / Corresponding author