

## Сравнительный анализ выхода и химического состава эфирного масла из плодов кориандра посевного

Кирилл Олегович Дмитриев<sup>1</sup>, Сергей Алексеевич Бредихин<sup>2</sup>,  
Альберт Хамед–Харисович Нугманов<sup>3</sup>, Павел Дмитриевич Осмоловский<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup> Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, Россия

<sup>1</sup> kirill\_dmitriiev\_00@mail.ru; ORCID: 0009-0007-1890-2810

<sup>2</sup> sbredihin\_kpia@rgau-msha.ru, ORCID: 0000-0002-6898-0389

<sup>3</sup> nugmanov@rgau-msha.ru, ORCID: 0000-0002-4093-9982

<sup>4</sup> pavel.osmolovsku@mail.ru, ORCID: 0000-0003-1131-1552

**Аннотация.** Представлены результаты сравнительного исследования эфирного масла плодов кориандра посевного (*Coriandrum sativum* L.). Целью работы была сравнительная оценка химического состава и технологических параметров экстракции эфирного масла методом гидродистилляции из двух образцов коммерческого и выращенного на опытных полях ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева». Методом газовой хроматографии-масс-спектрометрии установлено, что основным компонентом эфирного масла в обоих образцах является линалоол (72,70 и 75,02 %), определяющий биологическую активность. Второстепенные компоненты (камфора, гераниол,  $\alpha$ -пинен и др.) формируют комплексный аромат и потенциал применения. Ключевым различием стала скорость экстракции образца эфирного масла, выращенного на опытных полях ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», выход 1 мл масла в 1,667 раза быстрее (90 мин против 150), несмотря на схожий химический состав. Это различие объяснено влиянием сортовых особенностей и агротехнических факторов. Результаты подчеркивают важность учета происхождения сырья для оптимизации промышленного производства эфирного масла из кориандра.

**Ключевые слова:** эфирно-масличные культуры, плоды кориандра посевного, эфирное масло, компонентный состав, гидродистилляция

**Для цитирования:** Дмитриев К. О., Бредихин С. А., Нугманов А. Х.-Х., Осмоловский П. Д. Сравнительный анализ выхода и химического состава эфирного масла из плодов кориандра посевного // Научные труды Дальрыбвтуза. 2025. Т. 74, № 4. С. 16–24.

Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University. 2025. Vol. 74, no. 4. P. 16–24.

Original article

## Comparative analysis of the yield and chemical composition of essential oil from coriander seeds

Kirill O. Dmitriev<sup>1</sup>, Sergey A. Bredikhin<sup>2</sup>, Albert H.–H. Nugmanov<sup>3</sup>, Pavel D. Osmolovskiy<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup> Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

<sup>1</sup> kirill\_dmitriiev\_00@mail.ru; ORCID: 0009-0007-1890-2810

<sup>2</sup> sbredihin\_kpia@rgau-msha.ru, ORCID: 0000-0002-6898-0389

<sup>3</sup> nugmanov@rgau-msha.ru, ORCID: 0000-0002-4093-9982

<sup>4</sup> pavel.osmolovsku@mail.ru, ORCID: 0000-0003-1131-1552

**Abstract.** This article presents the results of a comparative study of the essential oil of coriander fruit (*Coriandrum sativum* L.). The purpose of the work was a comparative assessment of the chemical composition and technological parameters of extraction of essential oil by hydrodistillation from two samples of commercial and grown in experimental fields of the Timiryazev Russian State Agrarian University. By gas chromatography-mass spectrometry, it was found that the main component of the essential oil in both samples is linalool (72.70 and 75.02 %), which determines the biological activity. The secondary components (camphor, geraniol,  $\alpha$ -pinene, etc.) form a complex aroma and application potential. The key difference was the extraction rate. A sample of essential oil grown in experimental fields of the Timiryazev Russian State Agrarian University showed a yield of 1 ml of oil 1,667 times faster (90 minutes versus 150), despite the similar chemical composition. This difference is explained by the influence of varietal characteristics and agrotechnical factors. The results emphasize the importance of taking into account the origin of raw materials to optimize the industrial production of essential oil from coriander.

**Keywords:** essential oil crops, coriander seeds, essential oil, component composition, hydrodistillation

**For citation:** Dmitriev K. O., Bredikhin S. A., Nugmanov A. N.-H., Osmolovskiy P. D. Comparative analysis of the yield and chemical composition of essential oil from coriander seeds. *Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University*. 2025; 74(4): 16–24. (In Russ.).

## Введение

Ценным ресурсом, обладающим комплексом органолептических и фармакологических свойств и обуславливающим широкое применение в промышленности являются пряно-ароматические растения. В последние десятилетия наблюдается устойчивый рост интереса к данной группе растений. Их экономическая значимость определяется масштабами международной торговли, где они занимают стабильную нишу экспортно-импортной продукции промышленного назначения. Особая функциональная ценность этих растений обусловлена содержащимся в их биохимическом составе эфирном маслом [1–3]. Эфирные масла представляют собой многокомпонентные смеси летучих низкомолекулярных соединений, добываемых из различных растений, которые обладают оздоровительным и терапевтическим действием, включая антисептическое, противомикробное, противовоспалительное и антибактериальное действия [4–5].

Важное хозяйственное значение как лекарственное, эфиромасличное и пряно-ароматическое сырье имеет кориандр посевной (*Coriandrum sativum* L.), который изначально произрастал в Средиземноморье, а в настоящее время культивируется повсеместно. Плоды кориандра широко используются в пищевой промышленности для ароматизации мясных и рыбных продуктов, колбас, маринадов, хлебобулочных и кондитерских изделий. В медицинских целях используются плоды, проявляющие спазмолитическое действие на ЖКТ, и эфирное масло, применяемое в фармацевтической, косметической и парфюмерной промышленности. Различия в химическом составе эфирных масел из разных частей растения определяют их дифференцированное применение: зеленую массу добавляют в карри и соусы, а плоды – в маринады и мясные продукты [6–7].

Хроматографические исследования, проводимые учеными в получении эфирных масел различными методами экстракции (например, паровая дистилляция, CO<sub>2</sub> – экстракция), демонстрируют доминирование линалоола (65–87 %) в составе плодов кориандра. Сопутствующими компонентами являются  $\alpha$ -пинен (5,98 %), камфора (5,27 %), геранилацетат (4,65 %) и гераниол (1,90 %). Линалоол, выделяемый методом боновой очистки, служит ключевым продуктом для синтеза ряда ароматических веществ, таких как цитраль, линалиацетат, гераниол. Содержание камфоры в стандартизированном масле регламентировано на уровне не более 6 %, поскольку ее повышенные концентрации (7–8 %) осложняют синтез цитраля, применяемого в офтальмологической практике для лечения кератитов и конъюнктивитов [8–10].

### Объект и методы исследования

Работа выполнена на базе кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева». Материалом для исследования послужили семена кориандра посевного (*Coriandrum sativum* L.):

1. Коммерческий образец торговой марки «Пряная грядка» (г. Реутов) («Образец 1»).
2. Образец, выращенный в агроценозе на опытных полях кафедры овощеводства ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева» («Образец 2»).

Плоды кориандра посевного исследуемых образцов соответствовали требованиям ГОСТ 17082.1-93 «Плоды эфиромасличных культур для промышленной переработки. Правила приемки и методы отбора проб». Количественное содержание эфирного масла определяли методом гидродистилляции и использованием аппарата Клевенджера (рис. 1) в соответствии с ГОСТ 17082.5-88 «Плоды эфиромасличных культур. Промышленное сырье. Методы определения массовой доли эфирного масла».

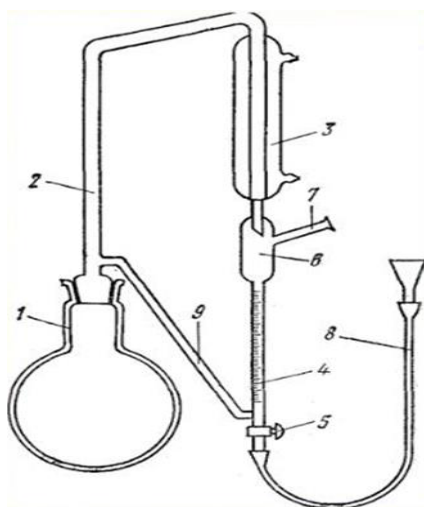


Рис. 1. Схема аппарата Клевенджера для количественного определения эфирного масла из растительного сырья: 1 – колба; 2 – паропроводная изогнутая трубка; 3 – холодильник; 4 – градуированный приемник; 5 – спускной кран; 6 – расширение приемника; 7 – боковая трубка приемника; 8 – резиновый шланг; 9 – сливная трубка (фото из открытых источников)

Fig. 1. Clevenger apparatus for the quantitative determination of essential oil from vegetable raw materials: 1 – flask; 2 – curved steam pipe; 3 – refrigerator; 4 – graduated receiver; 5 – drain valve; 6 – receiver extension; 7 – receiver side tube; 8 – rubber hose; 9 – drain tube (photos from open sources)

Данный метод основан на отгонке эфирного масла из сырья способом гидродистилляции с последующим измерением масла в градуированной части приемника. Перед анализом навески плодов кориандра исследуемых образцов массой 150 г очищали от посторонних примесей, измельчали на лабораторной мельнице для оптимизации экстракции летучих компонентов и увеличения площади контакта с дистиллятом. Измельченное сырье помещали в колбу дистилляционной установки и добавляли 750 мл дистиллированной воды (соотношение сырье : вода как 1 : 5), после чего колбу, соединенную затем с аппаратом Клевенджера, устанавливали на регулируемую электроплитку и производили нагрев колбы с образцом до начала интенсивного кипения (примерно 100 °С). После того, как появляются первые капли дистиллята, устанавливают начало отсчета времени отгонки, за 10 мин до конца отгонки прекращают. За 10 мин до завершения отгонки отключали насос, который способствовал нагнетанию охлажденной воды в холодильник, для полного стекания конденсированного эфирного масла со стенок в градуированный приемник. Также отключали нагрев, после чего установку отставляли в сторону при появлении пара в воздушной трубке аппарата. После завершения процесса охлаждения проводили учет объема эфирного масла, которое после измерения его количества

сливали в подготовленную микропробирку (эппендорф) для последующего анализа.

Качественный и количественный анализ химического состава эфирного масла, полученного методом гидродистилляции, проводили методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (ГХ/МС) на газовом хроматографе Shimadzu GCMS-QP2020 (Япония). Пробу анализа готовили путем разбавления 10 мкл эфирного масла в 1 мл гексана в стеклянном флаконе с герметичной крышкой до полного растворения. Обработку результатов проводили с использованием программного обеспечения GCMS Solution, а идентификацию компонентного состава – путем сравнения компонентного состава зарегистрированных масс-спектров с данными библиотек стандартных спектров (например, NIST20R и NIST20M1).

### Результаты и их обсуждение

В ходе исследования проведена оптимизация режима гидродистилляции плодов кориандра с варьированием технологического процесса. На рис. 2 представлено фазовое разделение в приемнике аппарата Клевенджера, где наблюдается четкая граница раздела между эфирным маслом и гидролатом.

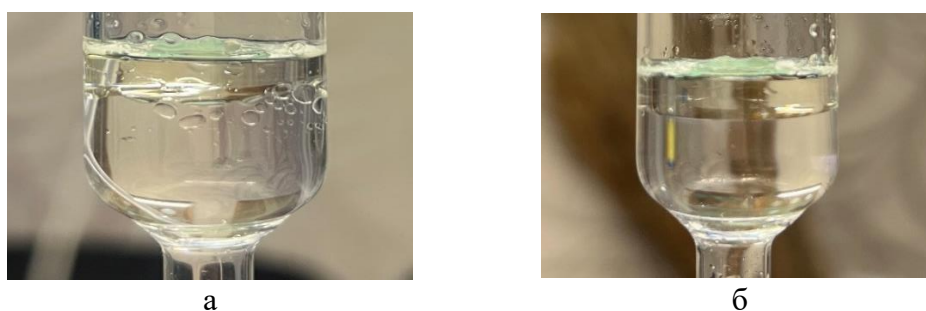


Рис. 2. Визуализация гидростатического разделения фаз в системе «гидролат – эфирное масло» в приемнике аппарата Клевенджера после гидродистилляции плодов кориандра посевного: а – «Образец 1»; б – «Образец» 2. Фото авторов

Fig. 2. Visualization of hydrostatic phase separation in the "hydrolate – essential oil" system in the receiver of the Clevenger apparatus after hydrodistillation of coriander fruits: а – "Sample 1"; б – "Sample" 2

Благодаря разности плотностей эфирное масло формирует верхнюю фазу, а водный дистиллят возвращается в перегонную колбу через капиллярную систему, что обеспечивает непрерывность процесса дистилляции и минимизирует потери летучих компонентов. После того, как в приемнике накапливается определенное количество масла (1 мл), процесс останавливают и параллельно фиксируют продолжительность процесса дистилляции для каждого эксперимента (рис. 3).

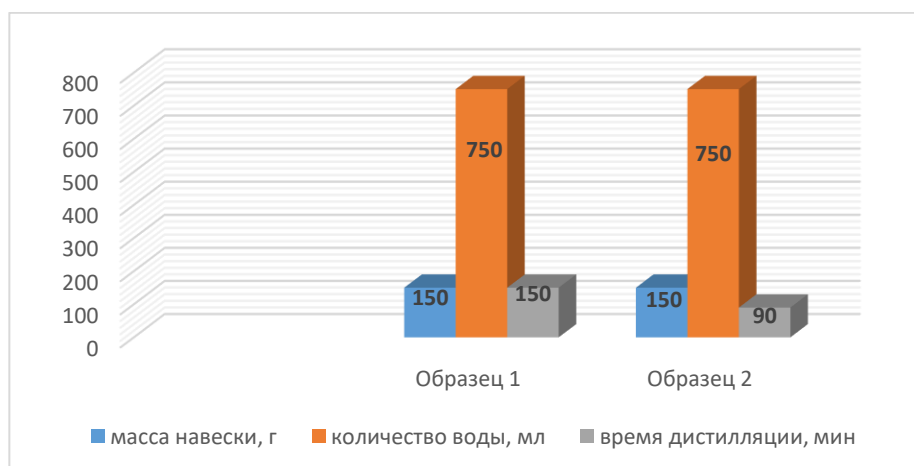


Рис. 3. Диаграмма сравнительной характеристики выхода 1 мл эфирного масла из плодов кориандра посевного. Составлено авторами

Fig. 3. Comparative characteristics of the yield of 1 ml of essential oil from the fruits of coriander seed. Compiled by the authors

Продолжительность процесса дистилляции эфирного масла из плодов кориандра посевного существенно различалась между исследуемыми образцами. Время экстракции для исследуемого эфирного масла из плодов кориандра посевного «Образец 1» составило 150 мин, что на 60 мин превышает время дистилляции эфирного масла плодов кориандра посевного «Образец 2» (90 мин), несмотря на то, что навески исследуемых образцов (150 г) и количество дистиллированной воды (750 мл) были идентичными. Существенное различие в 1,667 раза может быть по причине того, что исследуемое эфирное масло из плодов кориандра посевного «Образец 2» имеет особенности химического состава. Полученные данные коррелируют с результатами хроматографического анализа и могут быть объяснены влиянием агротехнических факторов возделывания сырья, таких как тип почвы, режим орошения и применение регуляторов роста.

Газовая хроматография разделяет вещества в смеси, используя различия в их способности растворяться и испаряться. Проба вводится в колонку с помощью инертного газа (например, азота или гелия), где компоненты разделяются. Скорость движения каждого вещества зависит от его взаимодействия с материалом колонки (неподвижной фазой) и газом-носителем (подвижной фазой). Отдельные компоненты затем фиксируются как пики на хроматограмме (рис. 4).

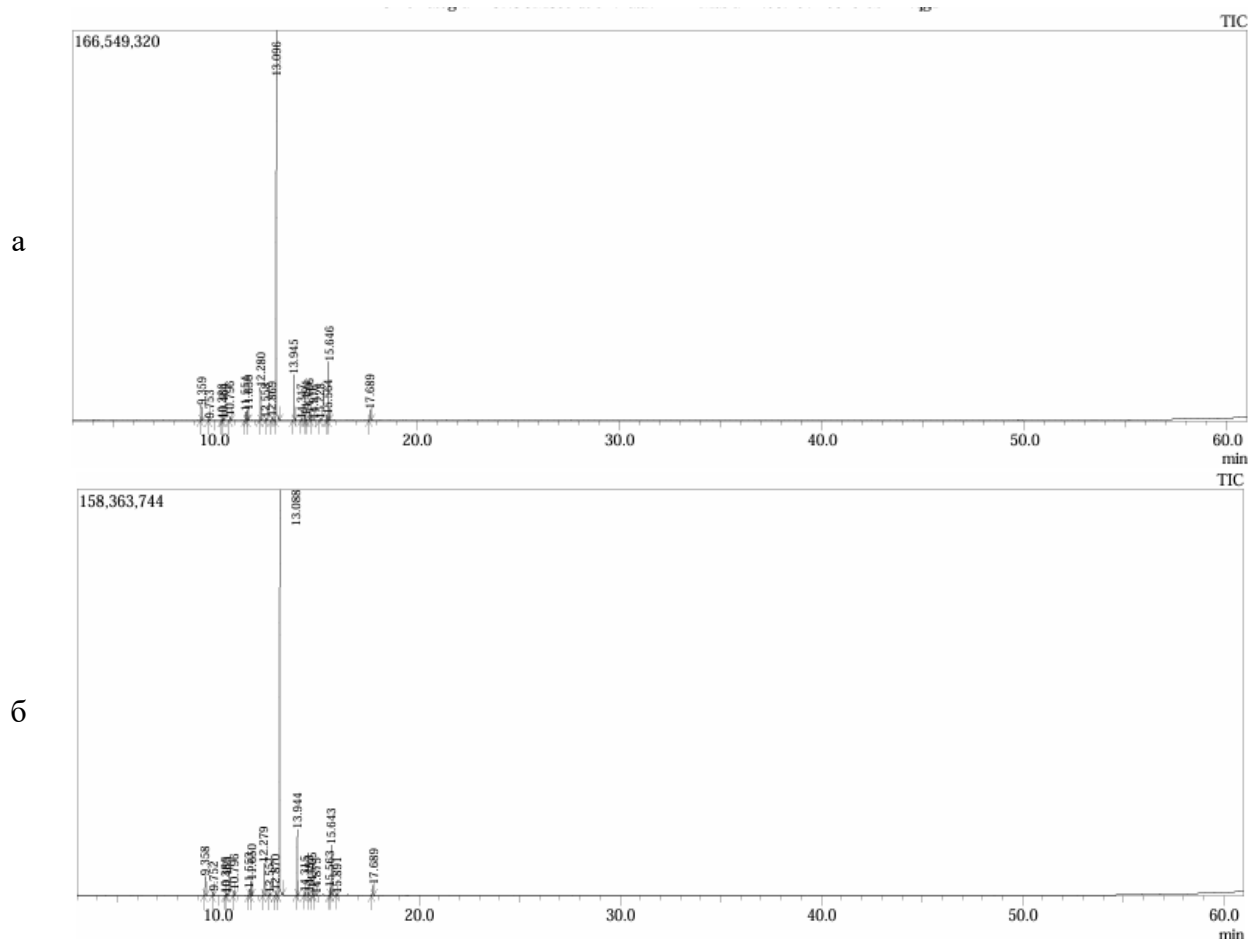


Рис. 4. Хроматограммы компонентного состава эфирного масла, выделенного из плодов кориандра посевного: а – «Образец 1»; б – «Образец 2». Составлено авторами

Fig. 4. Chromatograms of the component composition of essential oil extracted from the fruits of coriander seed: а – «Sample 1»; б – «Sample 2». Compiled by the authors

Идентификация компонентного состава эфирного масла из плодов кориандра осуществлялась по времени удерживания и площади пиков, что позволило установить процентное содержание индивидуальных соединений в составе эфирного масла.

Методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием исследуемых образцов эфирного масла из плодов кориандра было обнаружено 17 летучих органических соединений, общее содержание которых составляло 99,19 % (эфирное масло из плодов кориандра «Образец 1») и 99,07 % (эфирное масло из плодов кориандра «Образец 2») от общей суммы всех компонентов эфирного масла (таблица).

**Качественный состав эфирного масла из плодов кориандра посевного**  
**The qualitative composition of the essential oil from the fruits of coriander seed**

№	Название компонента	Время выхода, с		Площадь, у.е.		Площадь, %	
		а*	б**	а*	б**	а*	б**
1	α-Пинен	9,36	9,36	13669662	16186978	1,84	2,39
2	Камфен	9,75	9,75	1657883	3228660	0,22	0,48
3	Сабинен	10,39	10,39	1051735	1343659	0,14	0,20
4	β-Пинен	10,46	10,46	1428323	1391068	0,19	0,21
5	β-Мирцен	10,80	10,80	3534609	3889752	0,48	0,57
6	ρ-Цимен	11,55	11,55	7694417	5158661	1,04	0,76
7	d-Лимонен	11,65	11,65	8433038	11015497	1,14	1,63
8	γ-Терпинен	12,28	12,28	27566573	25301575	3,71	3,74
<b>9</b>	<b>Линалоол</b>	<b>13,00</b>	<b>13,09</b>	<b>556703992</b>	<b>492190100</b>	<b>75,02</b>	<b>72,70</b>
10	Камфора	13,95	13,94	39568324	51156483	5,33	7,56
11	Борнеол	14,32	14,31	893378	1818772	0,12	0,27
12	Терпинен-4-ол	14,50	14,49	3757493	2394248	0,51	0,35
13	α-Терпинеол	14,71	14,71	5764749	4812765	0,78	0,71
14	Цитронелол	15,23	15,56	1598927	5752055	0,22	0,85
15	d-Карвон	15,56	15,64	4437565	35621158	0,6	5,26
16	Гераниол	15,65	15,89	48083248	1039091	6,48	0,15
17	Геранилацетат	17,69	17,69	10151674	8420463	1,37	1,24

\* – эфирное масло из плодов кориандра посевного «Образец 1»;

\*\* – эфирное масло из плодов кориандра посевного «Образец 2».

Состав эфирного масла плодов кориандра посевного в основном представлен монотерпенами и терпеновыми спиртами. Монотерпены содержатся в большом количестве, придают характерный аромат, а также имеют терапевтические свойства, такие как антиоксидантные, противосудорожные, противовоспалительные, антисептические, противоопухолевые и обезболивающие [11–13].

Технологическая ценность плодов кориандра посевного определяется выходом и компонентным составом эфирного масла, в частности, зависит от содержания в нем доли линалоола [14]. Количество линалоола двух исследуемых образцов в целом незначительно расходилось в процентном соотношении данного компонента. Его содержание в эфирном масле из плодов кориандра посевного «Образец 1» и в эфирном масле из плодов кориандра посевного «Образец 2» составило 75,02 и 72,70 % соответственно.

Известно, что биосинтез терпеноидных соединений осуществляется с участием полифункциональных ферментных комплексов. Активность и специфичность этих ферментов генетически predeterminedены и формируют видовой и внутривидовой хемотип растения. Однако экспрессия генов и, как следствие, эффективность биосинтетических путей находятся под значительным влиянием экзогенных условий. К числу ключевых факторов, моделирующих накопление и конечный состав компонентов эфирного масла, относятся: климатические условия, территориальное расположение, фенологическая фаза вегетации, почвенный состав и комплекс агротехнических мероприятий [15–17]. Так, по мере созревания плодов кориандра содержание линалоола увеличивается с 10,96 до 87,54 % [18]. Обработка растений глицином нормой 10 мг/л в фазе розетки листьев и ИУК-ГФ нормой 50 мг/л в фазе бутонизации дает прибавку сбора эфирного масла кориандра на 11,1 кг/га [19], плотность посадки семян и время посева критически важны для получения высоких урожаев и плодов кориандра с отличными характеристиками [20].

Таким образом, установленные различия в продолжительности процесса дистилляции в эфирном масле из плодов кориандра посевного «Образец 1» (150 мин.) и в эфирном масле из плодов кориандра посевного «Образец 2» (90 мин.) коррелируют с данными хроматографического анализа их компонентного состава, что свидетельствует о существенном влиянии агротехнических условий на качественный и количественный состав эфирного масла. Полученные результаты подтверждают зависимость технологических параметров эфирного масла от факторов культивирования исходного сырья, что является важным аспектом для стандартизации производства.

### **Заключение**

При сравнительной оценке результатов гидродистилляции между исследуемыми образцами эфирного масла из кориандра посевного наблюдалось следующее:

1. Эфирное масло плодов кориандра посевного характеризовалось высоким содержанием линалоола (в эфирном масле из плодов кориандра посевного «Образец 1» и в эфирном масле из плодов кориандра посевного «Образец 2» содержание составило 75,02 и 72,70 % соответственно), что обуславливает его биологическую активность. Остальные компоненты, присутствуя в малых количествах, формируют комплекс аромата и потенциала применения эфирного масла, различие по составу в эфирном масле основных компонентов и времени выхода 1 мл эфирного масла за определенный временной интервал.

2. Плоды кориандра посевного, выращенные на базе кафедры овощеводства РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, продемонстрировали более быстрое время извлечения 1 мл масла (в 1,667 раза быстрее) при одинаковой постановке эксперимента соответственно, несмотря на схожий химический состав и идентичный режим при гидродистилляции. Различие во времени извлечения может сказываться за счет влияния сортовых особенностей, агротехнических и других биотических и абиотических факторов, которые следует учитывать в промышленном производстве.

### **Список источников**

1. Zehra A., Choudhary S., Naeem M. et al. A review of medicinal and aromatic plants and their secondary metabolites status under abiotic stress // J Med Plants Stud. 2019. Vol. 7(3). P. 99–106.

2. Сачивко Т. В., Феськова Е. В., Коваленко Н. А. и др. Пряно-ароматические и эфиромасличные культуры: урожайность и жирнокислотный состав семян // Техника и технология пищевых производств. 2022. Т. 52, № 4. С. 675–684. DOI 10.21603/2074-9414-2022-4-2397.
3. Осмоловский П. Д., Воробьева Н. Н., Пискунова Н. А. и др. Разработка метода органолептической оценки плодоовощных продуктов, консервированных сахаром // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 9-3. С. 422–425.
4. Cruz G. A., Ferreira E. N., Cunha F. E. T. Nanoemulsion of kefir and coriander (*Coriandrum sativum* L.) essential oil: chemical and technological aspects // Journal of the Brazilian Chemical Society. 2025. Vol. 36(4). P. e-20240187. DOI: 10.21577/0103-5053.20240187.
5. Tonshin A. A., Golubeva M. I., Sheina N. I. Comparative toxicological characteristics of lavender and coriander oils for predicting their safety in the working area air // Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology. 2025. Vol. 65(5). P. 341–350. DOI: 10.31089/1026-9428-2025-65-5-341-350.
6. Nurzynska-Wierdak R. Essential oil composition of the coriander (*Coriandrum sativum* L.) herb depending on the development stage // Acta Agrobotanica. 2013. Vol. 66(1). P. 53–60. DOI:10.5586/aa.2013.006.
7. Бочкарев Н. И., Зеленцов С. В., Мошненко Е. В. Морфология, таксономия, методы селекции и характеристика сортов кориандра посевного (обзор) // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2014. № 2(159–160). С. 178–195.
8. Паштецкий В.С., Мишнев А.В., Вердыш М.В. и др. Культура кориандра в Крыму: вопросы и ответы : метод. рекомендации. Симферополь : Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2024. 52 с.
9. Тонковцева В. В., Ярош А. М., Воробьева Е. В. и др. Коррекция функционального состояния пожилых людей с использованием эфирного масла кориандра // Таврический журнал психиатрии. 2017. Т. 21, № 4(81). С. 22–29.
10. Orav A., Elmar A., Raal A. Essential oil composition of *Coriandrum sativum* L. fruits from different countries // Journal of Essential Oil Bearing Plants. 2013. Vol. 14(1). P. 118–123. DOI: 10.1080/0972060X.2011.10643910.
11. Чочиева А. Р., Болиева Л. З., Решетникова В. В. К механизму онкопрофилактического действия соединения группы монотерпенов лимонена // Российский биотерапевтический журнал. 2012. Т. 11, № 2. С. 61а.
12. Fometu S. S., Shittu S. Richard A. H. et al. Essential oils and their applications - A mini review // Advances in Nutrition and FoodScience. 2019. Vol. 4(4). P. 1–13.
13. Солонникова Н. В., Ксандопуло С. Ю., Солонников Д. А. Технологические особенности кориандра и накопление эфирного масла при СВЧ-нагреве // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». 2015. № 4. С. 370–381.
14. Malankina E., Potschuev P., Malankin G. usw. Aminosäuren für Arzneipflanzen aus Familie Doldenblütler (Apiaceae) // Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen. 2022. Nr. 26(1). S. 4–9.
15. Степанова Н. Ю. Агробиологическая оценка сортов кориандра в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2021. № 4(65). С. 20–27. DOI: 10.24412/2078-1318-2021-4-20-27.
16. Зыкова И. Д., Путинцева А. А., Ефремов А. А. Компонентный состав эфирного масла плодов *Coriandrum sativum*, произрастающего в Сибирском регионе // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2014. Т. 130, № 7. С. 117–119.
17. Скиба А. В., Кравченко Г. Д. Этапы и результативность селекционной работы по созданию скороспелого сорта кориандра, пригодного для возделывания при озимом сроке сева // Таврический вестник аграрной науки. 2018. № 4(16). С. 160–165. DOI 10.25637/TVAN.2018.04.15.

18. Msaada K., Hosni K., Ben Taarit M. Changes on essential oil composition of coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruits during three stages of maturity // *Food Chemistry*. 2007. Vol. 102(4). P. 1131–1134. DOI: 10.1016/j.foodchem.2006.06.046.

19. Почуев П. В., Романова Н. Г., Маланкина Е. Л. Эффективность комбинированной внекорневой обработки кориандра посевного глицином и ауксинподобными препаратами на урожайность плодов и сбор эфирного масла // *Овощи России*. 2022. № 5. С. 76–81. DOI 10.18619/2072-9146-2022-5-76-81.

20. Шаова Ж. А., Косарев В. Н., Галичева М. С. Особенности роста, развития и формирования урожайности сортов кориандра // *Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН*. 2025. Т. 27, № 2. С. 139–149. DOI 10.35330/1991-6639-2025-27-2-139-149.

### Сведения об авторах

К. О. Дмитриев – аспирант 3–го года обучения кафедры «Процессы и аппараты перерабатывающих производств», SPIN-код: 2515-2965, AuthorID: 1295579.

С. А. Бредихин – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Процессы и аппараты перерабатывающих производств», SPIN-код: 1267-3480, AuthorID: 176859.

А. Х.-Х. Нугманов – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции», SPIN-код: 5934-7548, AuthorID: 561824.

П. Д. Осмоловский – канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции», SPIN-код: 5809-7289, AuthorID: 932977.

### Information about the authors

K. O. Dmitriev – 3-rd year Postgraduate student of the Department of Processes and apparatuses of processing industries, SPIN-code: 2515-2965, AuthorID: 1295579.

S. A. Bredikhin – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Processes and apparatuses of processing industries, SPIN-code: 1267-3480, AuthorID: 176859.

A. H.-H. Nugmanov – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Technologies of storage and processing of fruit and vegetable and crop products, SPIN-code: 5934-7548, AuthorID: 561824.

P. D. Osmolovskiy – PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technologies of storage and processing of fruit and vegetable and crop products, SPIN-code: 5809-7289, AuthorID: 932977.

Статья поступила в редакцию 23.10.2025; одобрена после рецензирования 10.11.2025; принята к публикации 10.11.2025.

The article was submitted 23.10.2025; approved after reviewing 10.11.2025; accepted for publication 10.11.2025.