



Научная статья

УДК 633.85:631:526.32

doi: 10.55186/25876740_2025_68_1_105

ИНТРОДУКЦИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ НИГЕЛЛЫ

М.В. Данилов, Т.Я. Прахова

Федеральный научный центр лубяных культур, Тверь, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты комплексной оценки сортов нигеллы посевной и дамасской по основным хозяйственно ценным признакам в условиях лесостепи Среднего Поволжья для последующей интродукции культуры в регион. Исследования проводили в 2019-2023 гг., которые отличались по степени увлажнения и по температурному режиму. Объектом исследований являлись нигелла посевная и нигелла дамасская и их сорта различной селекции. Нигелла посевная отличалась среднепоздним сроком созревания, вегетационный период составил 98-118 дней. У нигеллы дамасской период вегетации составил 88-99 дней. Семена нигеллы дамасской были крупнее, масса 1000 семян которых изменялась от 3,14 до 3,91 г. У нигеллы посевной значение данного показателя составило 2,23-2,97 г. В целом нигелла в условиях лесостепи Среднего Поволжья обладает адаптивными способностями и сочетает в себе высокую продуктивность — до 1,43-1,50 т/га при масличности 39,3-42,9%. Максимальная урожайность отмечена у сортов Аньута (1,65 т/га), Знахарка (1,60 т/га) и Витольдина (1,59 т/га). По содержанию жирного масла выделились сорта Ялита и Ласточка, масличность которых составила 43,53 и 43,57%. Наибольший процент в масле занимает насыщенная линолевая кислота. Содержание ее достигло 63,43% у нигеллы посевной и 48,31% — у нигеллы дамасской. Доля олеиновой кислоты варьировала от 17,54% у сорта Беларускі Духмяны до 30,48% у сорта Радасць. Содержание насыщенной пальмитиновой кислоты составило 9,38-10,81%, максимум которой отмечен у сорта Легенда. Кроме этого, в жирно-кислотном составе нигеллы присутствует еще одна насыщенная жирная кислота — каприновая. Содержание ее варьирует в пределах от 0,15% у сорта Дива до 0,46% у сорта Крымчанка и от 1,75% у сорта Берегиня до 3,91% у сорта Сунічній Водар. Таким образом, нестабильные погодные условия в разные годы делают актуальным изучение возможностей интродукции культуры нигеллы в условиях Пензенской области как перспективной культуры масличного назначения.

Ключевые слова: нигелла посевная, нигелла дамасская, сорта, урожайность, масличность, масса 1000 семян, жирнокислотный состав

Благодарности: работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (тема № FGSS-2022-0008). Авторы благодарят рецензентов за экспертную оценку статьи.

Original article

INTRODUCTION AND ECOLOGICAL ASSESSMENT OF NIGELLA VARIETIES

M.V. Danilov, T.Ya. Prakhova

Federal Research Center for Bast Fiber Crops, Tver, Russia

Abstract. The article presents the results of a comprehensive assessment of *Nigella sativa* and *Nigella damascena* varieties based on their main economically valuable characteristics in the forest-steppe conditions of the Middle Volga region for the subsequent introduction of the crop into the region. The studies were conducted in 2019-2023, which differed in the degree of moisture and temperature conditions. The objects of the research were *Nigella sativa* and *Nigella damascena* and their varieties of various selections. *Nigella sativa* was characterized by a medium-late ripening period, the vegetation period was 98-118 days. *Nigella damascena* had a vegetation period of 88-99 days. The seeds of *Nigella damascena* were larger, with the weight of 1000 seeds varying from 3.14 to 3.91 g. For *Nigella sativa*, the value of this indicator was 2.23-2.97 g. In general, nigella in the forest-steppe conditions of the Middle Volga region has adaptive capabilities and combines high productivity of up to 1.43-1.50 t/ha with an oil content of 39.3-42.9%. The maximum yield was noted in the varieties Anyuta (1.65 t/ha), Znakharka (1.60 t/ha) and Vitoldina (1.59 t/ha). The Yalita and Lastochka varieties stood out in terms of fatty oil content, with oil content of 43.53 and 43.57%. The largest percentage in the oil is unsaturated linoleic acid. Its content reached 63.43% in *Nigella sativa* and 48.31% in *Nigella damascena*. The proportion of oleic acid varied from 17.54% in the Belaruski Dukhmyany variety to 30.48% in the Radast variety. The content of saturated palmitic acid was 9.38-10.81%, the maximum of which was noted in the Legenda variety. In addition, the fatty acid composition of nigella contains another saturated fatty acid — capric acid. Its content varies from 0.15% for the Diva variety to 0.46% for the Krymchanka variety and from 1.75% for the Bereginya variety to 3.91% for the Sunichny Vodar variety. Thus, unstable weather conditions in different years make it relevant to study the possibility of introducing nigella crop in the Penza region as a promising oilseed crop.

Keywords: *Nigella sativa*, *Nigella damascena*, varieties, yield, oil content, weight of 1000 seeds, fatty acid composition

Acknowledgments: 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 Federal Research Center for Bast Fiber Crops (theme No. FGSS-2022-0008). The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

Введение. Интродукция новых сельскохозяйственных культур непосредственно способствует расширению биологического разнообразия в растениеводстве и, конечно, является актуальной и на сегодняшний день. Расширение спектра растениеводческой отрасли за счет внедрения инновационных растений и сегодня имеет как научное, так и практическое значение [1, 2].

Черный тмин, или нигелла в настоящее время становится весьма популярным масличным, эфиромасличным [5] и лекарственным растением [3], интродукция которого в различные регионы Российской Федерации будет способствовать стабильности производства растительного и эфирного масел для различных целей [4, 6].

Родина нигеллы — Средиземноморье, и, по разным источникам, род нигеллы насчитывает 15-20 видов, среди которых лишь 2 основных

вида (посевная и дамасская) используется в культуре [7, 8].

Семена нигеллы используют в качестве масличного сырья, содержание жирного масла в них достигает 35-40%, содержание эфирного масла — 1,5-2,0% [9, 10]. В состав масла входят сапонины [13], липополитический фермент нигедаза и жирные кислоты [14, 15]. При этом сами семена содержат алкалоиды (0,1-0,3%), сесквитерпеновые углеводороды, стероиды, витамин Е, макроэлементы и микроэлементы [11, 12], что характеризует ее широкий спектр фармакологической активности и позволяет использовать ее в народной медицине для лечения и профилактики различных заболеваний [16]. Однако целительные свойства этого растения связаны, в первую очередь, с веществом тимохинон [17, 18]. Семена нигеллы используют как пряность и применяются в качестве приправы, и также

традиционно применяют при заболеваниях, связанных с проблемами дыхательной системы, сердечно-сосудистой системы и для улучшения общего состояния организма [4, 7, 19].

Нигелла относится к тепло- и светолюбивым, засухоустойчивым растениям с продолжительным периодом вегетации, при этом к условиям произрастания культура не требовательна [7, 10, 20].

Черный тмин в настоящее время становится весьма популярным эфиромасличным растением, и интродукция его в различные регионы является актуальной на сегодняшний день, в том числе и для лесостепи Среднего Поволжья, что несомненно имеет практическое и научное значение.

Цель исследований — провести анализ сортов нигеллы по продуктивности и качеству в условиях лесостепи Среднего Поволжья.



Методика исследований. Исследования проводили в течение 5 лет (2019-2023 гг.) на опытном поле ФГБНУ ФНЦ ЛК — ОП «Пензенский НИИСХ». Объектом исследований являлись нигелла посевная и нигелла дамасская и их сорта различной селекции.

Климат региона умеренно-континентальный, который характеризуется, в первую очередь, вариабельностью годового выпадения осадков: от 350 до 750 мм. В 2020, 2022 и 2023 гг. период вегетации культуры характеризовался как умеренно-засушливый, гидротермический коэффициент (ГТК) составил, соответственно, 0,83; 0,85 и 0,84 ед., сумма осадков составила 167,6-178,1 мм. Вегетационный период нигеллы в 2019 г. протекал в засушливых условиях с ГТК — 0,67, всего за данный период выпало 133,5 мм осадков. И только в 2021 г. вегетационный период нигеллы характеризовался умеренно-увлажненными условиями (ГТК составил 0,92) при суммарном количестве осадков 185 мм.

Закладку полевых опытов, все учеты и оценку урожая проводили согласно методическим рекомендациям [21, 22]. Определение масличности проводили методом Сокслета, определение содержания жирных кислот выполняли методом ГЖХ в Пензенском НИИСХ.

Результаты исследований. Важным этапом интродукции культуры является оценка относительного вклада экологического фактора в изменчивость генотипа и формирование его продуктивности. В ходе исследований выполнена оценка агрокологических ресурсов выращивания нигеллы посевной и нигеллы дамасской в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

В условиях 2019-2023 гг. по результатам исследований нигелла посевная отличалась среднепоздним сроком созревания, вегетационный период колебался в пределах 98-118 дней, а нигелла дамасская — средним сроком созревания, период вегетации составил 88-99 дней (табл. 1).

Длина периода вегетации нигеллы в условиях Среднего Поволжья составила 106,6 дней (нигелла посевная) и 93,6 дней (нигелла дамасская), созревание ее отмечалось, соответственно, на вторую и третью декады августа.

Высота растений сама по себе не является структурным элементом урожая, но непосредственно оказывает на него определенное влияние, с одной стороны, более высокие растения, как правило, подвержены полеганию в случае неблагоприятных условий, с другой стороны, низкие растения создают трудности при уборке. Высота нигеллы посевной были выше нигеллы дамасской. Данный показатель в среднем составил у нигеллы посевной 54,1 см, против 46,3 см у нигеллы дамасской. При этом высота растений нигеллы значительно варьировалась по годам, коэффициент вариации составил 27,1 и 22,7% соответственно.

За годы изучения было отмечено среднее варьирование признака массы 1000 семян, коэффициент вариации по годам составил от 9,0% у нигеллы дамасской до 13,3% у нигеллы посевной. Семена нигеллы дамасской были крупнее, масса 1000 семян которых изменялась от 3,14 до 3,91 г, у нигеллы посевной, за годы изучения, минимальное значение данного показателя составило 2,23 г, максимальное — 2,97 г.

Урожайность нигеллы была достаточно высокой и составила в среднем 1,43 и 1,50 т/га. Наиболее высокий урожай семян (1,50 т/га) был получен у нигеллы посевной, который по годам варьировал от 1,28 т/га до 1,71 т/га, коэффициент

вариации составил 12,5%. У нигеллы дамасской диапазон варьирования продуктивности составил 1,21-1,68 т/га, среднее значение за годы достигало 1,43 т/га.

Содержание жира в семенах нигеллы варьировало от 37,1 до 40,5% у нигеллы посевной и от 39,7 до 45,9% у нигеллы дамасской, в зависимости от года. Следует сказать, что отмечена низкая вариабельность масличности по годам, коэффициент вариации составил 3,7 и 6,9%. При этом максимальное значение содержания жира (42,9%) отмечено у нигеллы дамасской, у нигеллы посевной масличность была ниже и составила 39,3%.

Сравнительный анализ жирнокислотного состава маслосемян показал, что наибольший процент в масле занимает ненасыщенная линолевая кислота (омега-6). Содержание ее достигало 63,43% у нигеллы посевной и 48,31% у нигеллы дамасской (табл. 2).

Второй по счету является олеиновая кислота (омега-9). Ее содержание, наоборот, выше

у нигеллы дамасской — 29,81%. В маслосеменах нигеллы посевной уровень данной кислоты составлял 17,61%, что на 12,2% меньше, чем у нигеллы дамасской. На долю ненасыщенной линоленовой кислоты приходится всего 0,41 и 0,81% соответственно.

Высокая процентная концентрация приходится на насыщенную пальмитиновую кислоту, причем разница между видами нигеллы не существенная и составила 11,41 и 10,54%.

Содержание стеариновой и миристиновой кислот у обоих видов нигеллы было практически на одном уровне — 2,29-2,94 и 0,16-0,46% соответственно.

Кроме этого, в жирнокислотном составе нигеллы присутствуют еще 2 насыщенные жирные кислоты — каприновая и лауриновая. Причем содержание последней отмечено только в маслосеменах нигеллы дамасской — 0,47%. Содержание каприновой кислоты варьирует от 0,17% в масле нигеллы посевной до 1,01% в масле нигеллы дамасской.

Таблица 1. Характеристика основных хозяйствственно ценных показателей нигеллы (2019-2023 гг.)
Table 1. Characteristics of the main economically valuable indicators of nigella (2019-2023)

| Показатель | Параметр | Нигелла посевная | Нигелла дамасская |
|---------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Вегетационный период, дни | min | 98 | 88 |
| | max | 118 | 99 |
| | среднее | 106,6 | 93,6 |
| | V % | 8,0 | 6,0 |
| Высота растений, см | min | 40,6 | 40,0 |
| | max | 78,5 | 64,5 |
| | среднее | 54,1 | 46,3 |
| | V % | 27,7 | 22,7 |
| Масса 1000 семян, г | min | 2,23 | 3,14 |
| | max | 2,97 | 3,91 |
| | среднее | 2,56 | 3,51 |
| | V % | 13,3 | 9,0 |
| Урожайность, т/га | min | 1,28 | 1,21 |
| | max | 1,71 | 1,68 |
| | среднее | 1,50 | 1,43 |
| | V % | 12,5 | 12,4 |
| Масличность, % | HCP ₀₅ | 0,11 | 0,09 |
| | min | 37,1 | 39,7 |
| | max | 40,5 | 45,9 |
| | среднее | 39,3 | 42,9 |
| | V % | 3,7 | 6,9 |
| | HCP ₀₅ | 1,04 | 0,86 |

Таблица 2. Жирнокислотный состав маслосемян нигеллы (2021-2023 гг.)
Table 2. Fatty acid composition of nigella oilseeds (2021-2023)

| Жирная кислота | Индекс | Содержание, % | |
|-----------------------------|--------|------------------|-------------------|
| | | нигелла посевная | нигелла дамасская |
| Ненасыщенные кислоты | | | |
| Линоленовая | C 18:3 | 0,41 | 0,81 |
| Линолевая | C 18:2 | 63,43 | 48,31 |
| Эйкозадиеновая | C 20:2 | 3,59 | 4,19 |
| Олеиновая | C 18:1 | 17,61 | 29,81 |
| Эйкозеновая | C 20:1 | 0,44 | 0,63 |
| Насыщенные кислоты | | | |
| Каприновая | C 10:0 | 0,17 | 1,01 |
| Лауриновая | C 12:0 | 0 | 0,47 |
| Миристиновая | C 14:0 | 0,16 | 0,46 |
| Пальмитиновая | C 16:0 | 11,41 | 10,54 |
| Стеариновая | C 18:0 | 2,29 | 2,94 |
| Лигноцериновая | C 24:0 | 0,38 | 0,16 |



В среднем за годы изучения сортов нигеллы различной селекции урожайность их была достаточно высокой и составила 1,40-1,65 т/га по сортам нигеллы посевной и 1,37-1,59 т/га по сортам нигеллы дамасской (табл. 3).

Наибольшая урожайность отмечена у сортов Анюта (1,65 т/га), Знахарка (1,60 т/га) и Витольдина (1,59 т/га), продуктивность которых существенно — на 0,09-0,15 т/га превысила среднесортовое значение, при наименьшей существенной разнице 0,08 т/га. Сорта Дива, Легенда, Сунчны Водар, Голубая, Ласточка и Берегиня сформировали наиболее низкий урожай, который составил 1,37-1,49 т/га, что на 0,01-0,13 ниже среднего значения.

Содержание жира в семенах варьировало от 36,97 до 43,57%. При этом следует отметить, что у сортов нигеллы посевной масличность

семян была ниже относительно сортов нигеллы дамасской и составила 36,97-40,17% против 39,67-43,57%. Максимальный уровень жирного масла отмечен у сортов Ялита (43,53%), Ласточка (43,57%), Витольдина (42,73%) и Берегиня (42,33%). Наибольший процент масличности отмечен у сорта Беларускі Духмяны — 40,1%.

Все сорта за годы изучения сформировали достаточно крупные семена. Масса 1000 семян у сортов нигеллы посевной колебалась в пределах 2,12-3,82 г, у нигеллы дамасской — 2,83-3,86 г. Наиболее крупные семена сформировались у сортов Беларускі Духмяны (3,82 г) и Витольдина (3,86 г), низкая масса 1000 семян отмечена у сортов Легенда (2,12 г) и Черный Бархат (2,13 г).

Содержание протеина в семенах составило от 20,1% у сорта Ласточка до 26,1% у сорта

Черный Бархат. Максимального значения (25,2-26,1%) данный показатель достигал у сортов Беларускі Духмяны, Богат и Черный Бархат. Наименьшее содержание протеина отмечено у сорта Ласточка (20,1%). Средний по сортам процент протеина составил 23,5%.

Процент линолевой кислоты варьирует в пределах 61,78-63,99% у сортов нигеллы посевной и 48,42-51,78% у сортов нигеллы дамасской. Наиболее высокого значения (63,99, 63,57 и 63,38%) данная кислота достигала в масле сортов Беларускі Духмяны, Богат и Крымчанка (табл. 4).

Доля олеиновой кислоты варьировала от 17,54% у сорта Беларускі Духмяны до 30,48% у сорта Радасць. Содержание насыщенной пальмитиновой кислоты составило 9,38-10,81%, ее максимум отмечен у сортов Легенда (10,81%), Радасць (10,72%), Крымчанка (10,5%) и Богат (10,56%).

Кроме этого, в жирнокислотном составе нигеллы присутствует еще одна насыщенная жирная кислота — каприновая, содержание которой варьирует в пределах от 0,15% у сорта Дива до 0,46% у сорта Крымчанка и от 1,75% у сорта Берегиня до 3,91% у сорта Сунчны Водар.

Заключение. Таким образом, нестабильные погодные условия в разные годы делают актуальным изучение возможности внедрения нигеллы как перспективной культуры масличного назначения.

В целом нигелла в условиях лесостепи Среднего Поволжья сочетает в себе высокую продуктивность — до 1,43-1,50 т/га при масличности 39,3-42,9% и обладает адаптивными способностями. Наибольший процент в масле занимает ненасыщенная линолевая кислота (омега-6). Содержание ее достигало 63,43% у нигеллы посевной и 48,31% у нигеллы дамасской.

Максимальная урожайность отмечена у сортов Анюта (1,65 т/га), Знахарка (1,60 т/га) и Витольдина (1,59 т/га). По содержанию жирного масла выделились сорта Ялита и Ласточка, масличность которых составила 43,53 и 43,57%. Это позволяет отметить данные сорта, как перспективные для внедрения в условиях Пензенского региона для производства качественного семенного материала.

Таблица 3. Показатели продуктивности и качества сортов нигеллы (2021-2023 гг.)

Table 3. Productivity and quality indicators of nigella varieties (2021-2023)

| Сорта | Урожайность, т/га | Масличность, % | Масса 1000 семян, г | Содержание протеина, % |
|--------------------------|-------------------|----------------|---------------------|------------------------|
| Нигелла посевная | | | | |
| Беларускі Духмяны | 1,53 | 40,17 | 3,82 | 25,6 |
| Богат | 1,51 | 37,60 | 2,57 | 25,2 |
| Знахарка | 1,60 | 36,97 | 2,97 | 24,4 |
| Крымчанка | 1,57 | 39,63 | 2,48 | 23,3 |
| Анюта | 1,65 | 38,73 | 2,64 | 23,6 |
| Черный Бархат | 1,56 | 39,0 | 2,13 | 26,1 |
| Дива | 1,40 | 38,30 | 2,89 | 21,3 |
| Легенда | 1,41 | 39,03 | 2,12 | 21,9 |
| Нигелла дамасская | | | | |
| Сунчны Водар | 1,37 | 39,67 | 2,83 | 24,2 |
| Радасць | 1,49 | 41,60 | 3,63 | 22,9 |
| Голубая | 1,38 | 40,43 | 3,69 | 23,9 |
| Витольдина | 1,59 | 42,73 | 3,86 | 20,8 |
| Ялита | 1,57 | 43,53 | 3,67 | 23,0 |
| Искра | 1,53 | 41,93 | 3,39 | 21,3 |
| Ласточка | 1,49 | 43,57 | 3,62 | 20,1 |
| Берегиня | 1,42 | 42,33 | 3,60 | 23,5 |
| Среднее по сортам | 1,50 | 40,33 | 3,12 | 23,2 |
| НСР ₀₅ | 0,08 | 1,03 | 0,05 | 0,68 |

Таблица 4. Основные жирные кислоты в маслосеменах нигеллы (2021-2023 гг.)

Table 4. Essential Fatty Acids in Nigella Oilseeds (2021-2023)

| Сорта | Жирные кислоты, % | | | |
|--------------------------|-------------------|-----------|---------------|------------|
| | линовевая | олеиновая | пальмитиновая | каприновая |
| Нигелла посевная | | | | |
| Беларускі Духмяны | 63,99 | 17,54 | 10,39 | 0,18 |
| Богат | 63,38 | 18,44 | 10,56 | 0,26 |
| Знахарка | 62,07 | 20,05 | 10,26 | 0,28 |
| Крымчанка | 63,57 | 18,24 | 10,58 | 0,46 |
| Анюта | 62,98 | 18,88 | 10,23 | 0,36 |
| Черный Бархат | 62,32 | 19,48 | 10,34 | 0,33 |
| Дива | 61,78 | 20,05 | 10,79 | 0,15 |
| Легенда | 62,85 | 18,59 | 10,81 | 0,33 |
| Нигелла дамасская | | | | |
| Сунчны Водар | 50,74 | 27,30 | 9,38 | 3,91 |
| Радасць | 49,54 | 30,48 | 9,29 | 1,98 |
| Голубая | 50,61 | 28,15 | 9,77 | 2,74 |
| Витольдина | 50,72 | 29,33 | 9,60 | 2,07 |
| Ялита | 48,42 | 30,13 | 10,09 | 2,65 |
| Искра | 51,78 | 27,81 | 9,38 | 2,12 |
| Ласточка | 49,68 | 30,28 | 9,54 | 2,23 |
| Берегиня | 49,24 | 28,35 | 10,15 | 1,75 |

Список источников

- Прахова Т.Я. Интродукция и продуктивность масличных культур семейства Asteraceae в условиях Среднего Поволжья // Таврический вестник аграрной науки. 2021. № 1 (25). С. 164-173. doi: 10.33952/2542-0720-2021-1-25-164-173
- Исакова А.Л. Черный тмин в Беларуси // Наше сельское хозяйство. 2020. № 17 (241). С. 48-53.
- Khonche, A., Huseini, H.F., Gholamian, M., Mohtashami, R., Nabati, F., Kianbakht S. (2019). Standardized *Nigella sativa* seed oil ameliorates hepatic steatosis, aminotransferase and lipid levels in nonalcoholic fatty liver disease: A randomized, doubleblind and placebo-controlled clinical trial. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 234, pp. 106-111. doi: 10.1016/j.jep.2019.01.009
- Абдулаев К.М. Нигелла (NIGELLA L.) — пряно-вкусовая овощная культура // Известия ФНЦО. 2020. № 2. С. 124-127. doi: 10.18619/2658-4832-2020-2-124-127
- Алхасова X.М., Соловьев В.Г. Состав и биологические свойства масла черного тмина (обзор литературы) // Научный медицинский вестник Югры. 2021. № 4 (30). С. 14-20. doi: 10.25017/2306-1367-2021-30-4-14-20
- Исакова А.Л. Развитие цветка черного тмина на примере сорта Сунчны Водар (*Nigella Damascena* L.) // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 3. С. 131-2134.
- Исакова А.Л., Прохоров В.Н., Исаков А.В. Нигелла в Беларусь. Горки. 2021. 118 с.





8. Немтинов В.И., Костанчук Ю.Н., Пехова О.А., Тимашева Л.А., Кацкая А.Г., Мотылева С.М. Продуктивность и биохимическая оценка разных генотипов *Nigella* L. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2022. № 100. С. 150-157. doi: 10.21515/1999-1703-100-150-157
9. Прохоров В.Н. Нигелла — ценная хозяйственно-полезная культура (обзор литературы) // Овощи России. 2021. № 4. С. 111-123. doi: 10.18619/2072-9146-2021-4-111-123
10. Prakhova, T.Ya. (2022). Ecological aspects of the productivity of nigella varieties under the conditions of the Middle Volga region. *Russian Agricultural Sciences*, no. 3, pp. 169-173. doi: 10.3103/s1068367422030090
11. Chaikovskaya, L.A., Nemtinov, V.I., Baranskaya, M.I., Pashtetsky, V.S., Pekhova, O.A., Timasheva, L.A., Radchenko, L.A., Yakusheva, N.N., Belova, I.V. (2023). Effect of microbial preparations on the content of chlorophylls, biochemical indicators and productivity of *Nigella Damascena* L. *Taurida Herald of the Agrarian Sciences*, no. 4 (36), pp. 190-202. doi: 10.5281/ZENODO.10297886
12. Пронина В.И., Сазонова И.А., Левшин А.С. Биохимический состав семян разных видов нигеллы (*Nigella* L.) // Аграрные конференции. 2023. № 4 (40). С. 13-18.
13. Khonche, A., Huseini, H.F., Gholamian, M., Mohtashami, R., Nabati, F., Kianbakht, S. (2019). Standardized *Nigella sativa* seed oil ameliorates hepatic steatosis, aminotransferase and lipid levels in nonalcoholic fatty liver disease: A randomized, doubleblind and placebo-controlled clinical trial. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 234, pp. 106-111. doi: 10.1016/j.jep.2019.01.009
14. Осипова Г.С., Хусейн Салих С.Р. Сравнительная оценка содержания масла и жирных кислот в образцах семян нигель посевной (*Nigella Sativa* L.) // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2023. № 2 (71). С. 31-38. doi: 10.24412/2078-1318-2023-2-31-38
15. Терехина А.В., Щербаков М.Н. Исследование жирнокислотного состава растительных масел // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2023. № 1 (95). С. 111-117. doi: 10.20914/2310-1202-2023-1-111-117
16. Алхасова Х.М., Соловьев В.Г., Черничук О.В. Влияние масла черного тмина на морфофункциональную характеристику тромбоцитов при экзогенном тромбонемии // Современные вопросы биомедицины. 2023. № 2 (23). doi: 10.51871/2588-0500_2023_07_02_1
17. Уэйли А.К., Бурцева Е.В., Кулдыркаева Е.В., Новосад А.С., Бабак Н.Л., Жохова Е.В., Уэйли А.О., Гончаров М.Ю., Тернико И.И., Яковлев Г.П. Способ получения тимохина из жирного масла семян тмина черного (*Nigella Sativa* L.) // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2023. № 3 (12). С. 29-40. doi: 10.33380/2305-2066-2023-12-3-29-40
18. Shad, K.F., Soubra, W., Cordato, D.J. (2021). The role of thymoquinone, a major constituent of *Nigella sativa*, in the treatment of inflammatory and infectious diseases. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, no. 48 (12), pp. 1-9. doi: 10.1111/1440-1681.13553
19. Gholamnezhad, Z., Shakeri, F., Saadat, S., Ghorani, V., Boskabady, M.H. (2019). Clinical and experimental effects of *Nigella sativa* and its constituents on respiratory and allergic disorders. *Avicenna J Phytomed*, no. 9 (3), pp. 195-212. doi: 10.22038/AJP.2019.12196
20. Давитян Н.А., Никифорова Е.Б., Погуляй Ю.А. Изучение антиоксидантной активности чернушки посевной в исследований *Insilico* и *In Vitro* // Вопросы обеспечения качества лекарственных средств. 2023. № 4 (42). С. 12-27. doi: 10.34907/JPQAI.2023.61.22.002
21. Цицилин А.Н., Ковалев Н.И., Коротких И.Н., Басалеева И.В., Бабенко Л.В., Савченко О.М., Хазиева Ф.М. Методика исследований при интродукции лекарственных и эфирномасличных растений. М.: ФГБНУ ВИЛАР, 2022. 64 с.
22. Методика проведения полевых и агротехнических опытов с масличными культурами. Краснодар: ВНИИМК, 2007. 113 с.
- References**
1. Prakhova, T.Ya. (2021). Introduktsiya i produktivnost' maslichnykh kul'tur semeistva Asteraceae v usloviyakh Srednego Povolzh'ya [Introduction and productivity of oil crops of the Asteraceae family in the conditions of the Middle Volga region]. *Tavricheskii vestnik agrarnoi nauki* [Taurida herald of the agrarian sciences], no. 1 (25), pp. 164-173. doi: 10.33952/2542-0720-2021-1-25-164-173
 2. Isakova, A.L. (2020). Chernyi tmin v Belarusi [Black cumin in Belarus]. *Nashe sel'skoe khozyaistvo* [Our agriculture], no. 17 (241), pp. 48-53.
 3. Khonche, A., Huseini, H.F., Gholamian, M., Mohtashami, R., Nabati, F., Kianbakht, S. (2019). Standardized *Nigella sativa* seed oil ameliorates hepatic steatosis, aminotransferase and lipid levels in nonalcoholic fatty liver disease: A randomized, doubleblind and placebo-controlled clinical trial. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 234, pp. 106-111. doi: 10.1016/j.jep.2019.01.009
 4. Abdullaev, K.M. (2020). *Nigella (NIGELLA L.)* — pryanokvusovaya ovoshchchnaya kul'tura [Nigella (NIGELLA L.) — a spicy-flavor vegetable crop]. *Izvestiya FNTSO* [News of FSVC], no. 2, pp. 124-127. doi: 10.18619/2658-4832-2020-2-124-127
 5. Alkhassova, Kh.M., Solov'ev, V.G. (2021). Sostav i biologicheskie svoistva masla chernogo tmina (obzor literatury) [Composition and biological properties of black cumin oil (literature review)]. *Nauchnyi meditsinskii vestnik Yugry* [Scientific medical bulletin of Yugra], no. 4 (30), pp. 14-20. doi: 10.25017/2306-1367-2021-30-4-14-20
 6. Isakova, A.L. (2023). Razvitiye tsvetkov chernogo tmina na primere sorta Sunichny Vodar (*Nigella Damascena* L.) [Development of black cumin flower on the example of the Sunichny Vodar variety (*Nigella Damascena* L.)]. *Vestnik Beloruskoi gosudarstvennoi akademii* [Bulletin of the Belarussian State Agricultural Academy], no. 3, pp. 131-214.
 7. Isakova, A.L., Prokhorov, V.N., Isakov, A.V. (2021). *Nigella v Belarusi* [Nigella in Belarus]. Gorki, 118 p.
 8. Nemtinov, V.I., Kostanchuk, Yu.N., Pekhova, O.A., Timasheva, L.A., Katskaya, A.G., Motyleva, S.M. (2022). Produktivnost' i biokhimicheskaya otsenka raznykh genotipov *Nigella* L. [Productivity and biochemical evaluation of different genotypes of *Nigella* L.]. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Proceedings of the Kuban State Agrarian University], no. 100, pp. 150-157. doi: 10.21515/1999-1703-100-150-157
 9. Prokhorov, V.N. (2021). *Nigella* — tsennaya khozyaistvenno-poleznaya kul'tura (obzor literature) [Nigella is a valuable economically useful crop (literature review)]. *Ovoshchi Rossii* [Vegetable crops of Russia], no. 4, pp. 111-123. doi: 10.18619/2072-9146-2021-4-111-123
 10. Prakhova, T.Ya. (2022). Ecological aspects of the productivity of nigella varieties under the conditions of the Middle Volga region. *Russian Agricultural Sciences*, no. 3, pp. 169-173. doi: 10.3103/s1068367422030090
 11. Chaikovskaya, L.A., Nemtinov, V.I., Baranskaya, M.I., Pashtetsky, V.S., Pekhova, O.A., Timasheva, L.A., Radchenko, L.A., Yakusheva, N.N., Belova, I.V. (2023). Effect of microbial preparations on the content of chlorophylls, biochemical indicators and productivity of *Nigella Damascena* L. *Taurida Herald of the Agrarian Sciences*, no. 4 (36), pp. 190-202. doi: 10.5281/ZENODO.10297886
 12. Pronina, V.I., Sazonova, I.A., Levshin, A.S. (2023). Biokhimicheskii sostav semyan raznykh vidov nigelly (*Nigella* L.) [Biochemical composition of seeds of different species of nigella (*Nigella* L.)]. *Agrarnye konferentsii* [Agrarian conferences], no. 4 (40), pp. 13-18.
 13. Khonche, A., Huseini, H.F., Gholamian, M., Mohtashami, R., Nabati, F., Kianbakht, S. (2019). Standardized *Nigella sativa* seed oil ameliorates hepatic steatosis, aminotransferase and lipid levels in nonalcoholic fatty liver disease: A randomized, doubleblind and placebo-controlled clinical trial. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 234, pp. 106-111. doi: 10.1016/j.jep.2019.01.009
 14. Osipova, G.S., Khusein Salikh, S.R. (2023). Sravnitel'naya otsenka soderzhaniya masla i zhirnykh kislot v obraztsakh semyan nigelly posevnoi (*Nigella Sativa* L.) (*Nigella Sativa* L.) [Comparative assessment of oil and fatty acid content in *Nigella Sativa* L. seed samples]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University], no. 2 (71), pp. 31-38. doi: 10.24412/2078-1318-2023-2-31-38
 15. Terekhina, A.V., Shcherbakov, M.N. (2023). Issledovanie zhirnokislotnogo sostava rastitel'nykh masel [Study of fatty acid composition of vegetable oils]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologii* [Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies], no. 1 (95), pp. 111-117. doi: 10.20914/2310-1202-2023-1-111-117
 16. Alkhassova, Kh.M., Solov'ev, V.G., Chernichuk, O.V. (2023). Vliyanie masla chernogo tmina na morfofunktional'nyy kharakteristiku trombotositov pri ehkzogennoi trombinemii [Effect of black cumin oil on the morphofunctional characteristics of platelets in exogenous thrombinemia]. *Sovremennye voprosy biomeditsiny* [Modern issues of biomedicine], no. 2 (23). doi: 10.51871/2588-0500_2023_07_02_1
 17. Uehili, A.K., Burtseva, E.V., Kuldyrkaeva, E.V., Novosad, A.S., Babak, N.L., Zhokhova, E.V., Uehili, A.O., Goncharov, M.Yu., Terninko, I.I., Yakovlev, G.P. (2023). Sposob polucheniya timokhinona iz zhirnogo masla semyan tmina chernogo (*Nigella Sativa* L.) [Method for obtaining thymoquinone from fatty oil of black cumin seeds (*Nigella Sativa* L.)]. *Razrabotka i registratsiya lekarstvennykh sredstv* [Development and registration of drugs], no. 3 (12), pp. 29-40. doi: 10.33380/2305-2066-2023-12-3-29-40
 18. Shad, K.F., Soubra, W., Cordato, D.J. (2021). The role of thymoquinone, a major constituent of *Nigella sativa*, in the treatment of inflammatory and infectious diseases. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, no. 48 (12), pp. 1-9. doi: 10.1111/1440-1681.13553
 19. Gholamnezhad, Z., Shakeri, F., Saadat, S., Ghorani, V., Boskabady, M.H. (2019). Clinical and experimental effects of *Nigella sativa* and its constituents on respiratory and allergic disorders. *Avicenna J Phytomed*, no. 9 (3), pp. 195-212. doi: 10.22038/AJP.2019.12196
 20. Davitayan, N.A., Nikiforova, E.B., Pogulyay, Yu.A. (2023). Izuchenie antioksidantnoi aktivnosti chernushki posevnoi v issledovaniyakh *Insilico* i *In Vitro* [Study of antioxidant activity of *Nigella sativa* in *Insilico* and *In Vitro* studies]. *Voprosy obespecheniya kachestva lekarstvennykh sredstv* [Issues of quality assurance of medicines], no. 4 (42), pp. 12-27. doi: 10.34907/JPQAI.2023.61.22.002
 21. Tsitsilin, A.N., Kovalev, N.I., Korotikh, I.N., Basalaeva, I.V., Babenko, L.V., Savchenko, O.M., Khazieva, F.M. (2022). *Metodika issledovaniy pri introduktsii lekarstvennykh i ehfirnomaslichnykh rastenii* [Research methodology for the introduction of medicinal and essential oil plants]. Moscow, FGBNU VILAR, 64 p.
 22. VNIIMK (2007). *Metodika provedeniya polevykh i agrotehnicheskikh opytov s maslichnymi kul'turami* [Methodology for conducting field and agrotechnical experiments with oilseeds]. Krasnodar, VNIIMK, 113 p.

Информация об авторах:

Данилов Михаил Васильевич, инженер-исследователь лаборатории интродукции редких масличных культур, SPIN-код: 5804-9789, danmisha607.80@mail.ru
Прахова Татьяна Яковлевна, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории интродукции редких масличных культур, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7063-4784>, Scopus ID: 57212197990, Researcher ID: AAB-4388-2021, SPIN-код: 7077-3294, prakhova.tanya@yandex.ru

Information about the authors:

Mikhail V. Danilov, research engineer of the laboratory of introduction of rare oilseeds, SPIN-code: 5804-9789, danmisha607.80@mail.ru
Tatyana Ya. Prakhova, doctor of agricultural sciences, chief researcher of the laboratory of introduction of rare oilseeds, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7063-4784>, Scopus ID: 57212197990, Researcher ID: AAB-4388-2021, SPIN-code: 7077-3294, prakhova.tanya@yandex.ru

prakhova.tanya@yandex.ru