

СОРТ БЕЛАРУСКИ ДУХМЯНЫ НИГЕЛЛЫ ПОСЕВНОЙ (*NIGELLA SATIVA L.*)

А. Л. ИСАКОВА, А. В. ИСАКОВ

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: nastyaisakova213@gmail.com*

В. Н. ПРОХОРОВ

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича» НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь 220072, e-mail: prohoroff1960@mail.ru*

Н. А. КОВАЛЕНКО, Е. В. ФЕСЬКОВА

*УО «Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь, 220006, e-mail: kovalenko@belstu.by*

(Поступила в редакцию 21.04.2020)

Развитие пищевой промышленности, повышение качества и пищевой ценности продуктов питания, создание новых видов продуктов обуславливает потребность в широком ассортименте пряно-ароматического сырья. Ассортимент может быть расширен за счет использования нигеллы – ценной лекарственной, эфирномасличной и пряно-ароматической культуры семейства лютиковые.

Возделывание сортов нигеллы посевной предоставит возможность расширить ассортимент нетрадиционных видов растений в Беларуси и быть перспективным возобновляемым источником растительного сырья и материала, который найдет применение в сельском хозяйстве, в пищевой, фармацевтической, парфюмерной и косметологической промышленности, а также в декоративном садоводстве. Большое значение имеет также использование этой малораспространенной культуры в области импортозамещения и ее высокий экспортный потенциал.

Сорт Беларуски духмяны нигеллы посевной создан методом внутривидовой гибридизации и индивидуального отбора по хозяйственно ценным признакам. Отличается поздним цветением и сроком созревания семян, высокой семенной продуктивностью в условиях северо-восточной зоны Беларуси. Высота растения – до 80 см. Количество дней от появления всходов до массового цветения составляет 76 дней, начала созревания семян – около 106 дней. Урожайность – 314,0 г/м² при схеме посева 0,45х0,02 м. Отличается высоким содержанием аргинина (16,0 мг/кг), сырого жира (34 %), сырой клетчатки (13,8 %), сырого протеина (21,5 %), цинка (33,8 мг/кг). Содержание олеиновой кислоты (30,7 %), линолевой кислоты (48,6 %), п-цимена (63,7 %). Является перспективным исходным материалом для ведения дальнейшей селекционной работы по признакам семенной продуктивности и масличности.

Ключевые слова: *нигелла посевная, селекция, эфирномасличные растения, биохимический анализ, урожайность.*

The development of food industry, improving the quality and nutritional value of food products, creating new types of products necessitates a wide range of aromatic raw materials. The assortment can be expanded through the use of nigella - a valuable medicinal, essential oil and spicy aromatic crop of the Ranunculaceae.

The cultivation of nigella sativa varieties will provide an opportunity to expand the range of non-traditional plant species in Belarus and will be a promising renewable source of plant raw materials that will find application in agriculture, food industry, pharmaceutical industry, perfumery and cosmetology, as well as in decorative gardening. Of great importance is also the use of this rare crop in the field of import substitution and its high export potential.

The variety Belarusian dukhmiany was created by the method of intraspecific hybridization and individual selection for economically valuable traits. It is distinguished by late flowering and ripening of seeds, and high seed productivity in the north-eastern zone of Belarus. Plant height – up to 80 cm. The number of days from seedling emergence to mass flowering is 76 days, the beginning of seed maturation is about 106 days. Productivity – 314.0 g/m² with a sowing pattern of 0.45x0.02 m. It is characterized by a high content of arginine (16.0 mg/kg), crude fat (34 %), crude fiber (13.8 %), crude protein (21.5 %), zinc (33.8 mg/kg). The content of oleic acid is 30.7 %, linoleic acid – 48.6 %, p-cymene – 63.7 %. It is a promising source material for further breeding according to seed productivity and oil content.

Key words: *Nigella sativa L., selection, essential oil plants, biochemical analysis, productivity.*

Введение

Развитие пищевой промышленности, повышение качества и пищевой ценности продуктов питания, создание новых видов продуктов обуславливает потребность в широком ассортименте пряно-ароматического сырья. Рынок лекарственного растительного сырья в стране почти на 80 % удовлетворяется за счет импорта [8]. Ассортимент может быть расширен за счет использования нигеллы – ценной лекарственной, эфирномасличной и пряно-ароматической культуры.

Возделывание сортов нигеллы посевной предоставит возможность расширить ассортимент нетрадиционных видов растений в Беларуси и быть перспективным возобновляемым источником растительного сырья и материала, который найдет применение в сельском хозяйстве, в пищевой, фармацевтической, парфюмерной и косметологической промышленности, а также в декоративном садоводстве. Большое значение имеет также использование этой малораспространенной культуры в области импортозамещения и ее высокий экспортный потенциал.

В настоящее время главный экспортер нигеллы на мировом рынке – Индия. Стоимость 1 кг семян нигеллы в Беларуси (оптовые цены) в среднем составила 6,40 руб., фасованных семян за 1 кг – 40,00 руб., жирного масла – от 16 руб. за 100 мл, эфирного масла – 20–40 руб. за 50 мл, в зависимости от страны производителя [5, 7, 9].

Из 25 видов рода *Nigella*, используемых как специя, для лечебных и парфюмерных целей, наибольшее распространение получила нигелла посевная (*Nigella sativa* L.). По данным Р. М. Paarakh, такое название черному тмину дали португальские и турецкие купцы, а изначально данную культуру называли зира (*Bunium persicum* Boiss.), позже – тмин клубнекаштановый (*Carum bulbocastanum* Koch.) и тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.) [10].

Цель работы: дать характеристику сорту Беларускі духмяны нигеллы посевной по основным хозяйственно ценным признакам.

Основная часть

Работу по созданию сорта Беларускі духмяны нигеллы посевной проводили на учебно-опытном поле кафедры плодоовощеводства УО БГСХА в течение 2013–2019 гг. на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве.

Агрохимические показатели почвы опытного участка: pH KCl – 6,6, содержание P₂O₅ (0,2 М HCl) – 317,9 мг/кг, K₂O (0,2 М HCl) – 182,0 мг/кг почвы, гумуса (0,4n K₂Cr₂O₇) – 2,9 % (индекс агрохимической окультуренности 1,0).

Почва опытного участка характеризовалась нейтральной реакцией, повышенным содержанием гумуса, высоким содержанием подвижных соединений фосфора и калия и по агрохимическим показателям была благоприятна для возделывания нигеллы. Погодные условия за годы исследований значительно отличались по температурному и водному режимам, что способствовало объективной оценке селекционного материала по основным хозяйственно ценным признакам. По данным Горецкой метеостанции, средняя многолетняя сумма осадков для района составляет 591 мм в год, причем из этого количества осадков в период апрель–сентябрь выпадает 383 мм, а в период октябрь–март – 208 мм. Увлажнение почвы в течение вегетационного периода достаточное. В слое 0–20 см к началу вегетации запасы продуктивной влаги составляют 65–75 мм, а в метровом слое – 200–250 мм [1].

В ходе исследований проводили следующие учеты и наблюдения:

а) фенологические наблюдения: сроки наступления фаз развития нигеллы и длительность межфазного периода;

б) морфологические измерения:

количественные – высота растения, общее количество побегов, цветков, плодов на растении, количество плодолистиков цветка, диаметр цветка; качественные – окраска чашелистиков, тип цветка, форма, вздутость, форма плода, тип ветвления растения и другие;

в) определение показателей семенной продуктивности: потенциальной семенной продуктивности (количества семязачатков на одном растении), фактической (реальной) семенной продуктивности (количества семян на одном растении), урожайности семян (масса семян с 1 м²), массы 1000 семян, всхожести и энергии прорастания семян.

Для определения семенной продуктивности использовали методику, предложенную И. В. Вайнагий [3]. Фенологические наблюдения проводили по методике И. Н. Бейдеман [2]. Уборку нигеллы осуществляли в первой декаде августа – первой декаде сентября. Отделение листьев и цветков от побегов производили вручную. На семенные цели нигеллу убирали в стадии полной спелости семян на главных побегах и в стадии восковой спелости на боковых побегах, побегах первого и последующих порядков. Материал подвергали сушке. Для отделения семян от вороха использовали набор сит.

Всхожесть семян устанавливали лабораторным методом путем проращивания их на фильтровальной бумаге в чашках Петри при температуре 20 °С спустя 6 месяцев после сбора. На пятые сутки определяли энергию прорастания, на десятые – всхожесть [6].

Эфирное масло из семян созданных сортов нигеллы получали методом водно-паровой дистилляции из измельченных семян через 60 дней после сбора. ГЖХ-анализ эфирного масла проводили в УО БГТУ на хроматографе «Цвет-800», оснащенном пламенно-ионизационным детектором и стеклянной капиллярной колонкой Cyclosil B, в режиме программирования температуры в токе газ-носителя азота. Идентификацию основных компонентов эфирного масла и их энантиомеров проводили сравнением рассчитанных значений со значениями индексов удерживания стандартных образцов. Содержание основных компонентов определяли методом внутренней нормализации без использования относительных поправочных коэффициентов.

Биохимические анализы семян (на содержание сырого протеина, сахаров, сырого жира, сырой золы, сырой клетчатки, сухого вещества, макро-, микроэлементов, аминокислот) выполняли в химико-экологической лаборатории и в испытательной лаборатории качества семян УО БГСХА.

Исследование аминокислотного состава экстрактов из семян нигеллы осуществляли согласно методике: М 04-63-2010 определение массовой доли синтетических аминокислот и витаминов в кормовых добавках с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель 105®/105М». Пробоподготовку осуществляли путем высокотемпературной экстракции сверхкритических углекислотных экстрактов из семян нигеллы 10 % спиртом этиловым в муфельной печи SNOL 1100. Минерализацию – используя режим «без давления», в течение 20 мин. Электрофорез – под напряжением в 10 кВольт.

Внутривидовую гибридизацию нигеллы посевной выполняли спустя 3–5 суток после начала цветения растений. Для опыления использовали полностью распустившиеся цветки на материнском растении. Перед нанесением пыльцы у цветков проводили кастрацию – удаление пыльников из цветков материнских растений. Пыльники удаляли прежде, чем они начнут растрескиваться и из них станет высыпаться пыльца. Кастрировали цветки пинцетом. Для кастрации оставляли 3–4 цветка. После кастрации цветок помещали под ватный изолятор. Пыльцу собирали в период массового цветения. Спустя двое суток после кастрации проводили опыление. Примерно на 10 растениях отцовской формы собирали цветки и производили опыление сразу свежесобранной пыльцой. Опыляли, стряхивая пыльцу с пыльников непосредственно на стилодии пестика материнского цветка. После опыления надевали изоляторы и вешали этикетку с датой опыления.

Статистическую обработку результатов исследований проводили по методике Б. А. Доспехова [4] с использованием компьютерных программ (MS Excel, Statistica Version 10).

Сорт нигеллы посевной *Беларускі духмяны* был создан методом внутривидовой гибридизации и индивидуального отбора по хозяйственно ценным признакам. Скрещивания приводили в 2013 году между коллекционными образцами различного эколого-географического происхождения: Республика Крым, Германия. На протяжении 2016–2019 гг. изучаемый образец проявлял стабильность и однородность по определенным хозяйственно ценным признакам. В настоящее время сорт *Беларускі духмяны* нигеллы посевной включены в Государственный реестр сортов растений с 2020 года (по приказу от 29.12.2019) для приусадебного возделывания.

Характеристика сорта Беларускі духмяны. Высота составляет 75–80 см, растение полностью ветвистое, со средней облиственностью, средней плотности. Листья дважды перисто-рассеченные, светло-зеленые, неопушенные. Стебель прямостоячий, опушенный. Тип цветка простой, диаметром до 2,4 см, чашелистики белой окраски. Плод – многolistовка в числе 6–7 шт. Среднее количество цветков на одном растении – 18,8 шт. Семена черные, трехгранной удлиненной формы с сильным пряно-перечным ароматом (рисунок).

Растение засухоустойчивое, тепло- и светолюбивое. Период от появления всходов до массового цветения – 76 дней. Период от появления всходов до начала созревания семян – 106 дней. Урожайность семян при ручном сборе – 313,9 г/м² при схеме посева 0,45x0,02 м. Масса 1000 семян – 2,25 г. Энергия прорастания семян – 68 %. Лабораторная всхожесть – 82 %.

Отличается высоким содержанием аргинина (16,0 мг/кг), сырого жира (34 %), сырой клетчатки (13,8 %), сырого протеина (21,5 %), цинка (33,8 мг/кг). Содержание олеиновой кислоты (30,7 %), линолевой кислоты (48,6 %), *n*-цимена (63,7 %) (табл. 1 и 2). Рекомендуется использовать как однолетник для создания цветников, а семена использовать в лекарственных и пищевых целях.



Рис. Сорт Беларускі духмяны

Таблица 1. Компонентный состав эфирного масла сорта Беларускаі духмяны

Компонент	Содержание, %
α -туйена	10,04
α -пинен	2,03
сабинен	2,73
β -пинен	0,32
лимонен	1,55
<i>l</i> -цимен	63,71
γ -терпинен	9,98
метилхавикол	0,12
терпинен-4-ол	0,40
нераль	–
гераналь	0,31
карвакрол	1,12

Таблица 2. Жирнокислотный состав масла сорта Беларускаі духмяны

Жирная кислота	Содержание жирных кислот, %
миристиновая C _{14:0}	0,099
пальмитиновая C _{16:0}	9,991
пальмитолеиновая C _{16:1}	–
стеариновая C _{18:0}	2,743
олеиновая C _{18:1}	30,695
линолевая C _{18:2}	48,624
α -линоленовая C _{18:3}	0,062
арахиновая C _{20:0}	0,082
гондоиновая C _{20:1}	0,600
эйкозадиеновая C _{20:2}	4,591

Заклучение

Таким образом, сорт Беларускаі духмяны отличается поздним цветением и сроком созревания семян, высокой семенной продуктивностью и качеством семян в условиях Беларуси и является перспективным исходным материалом для ведения дальнейшей селекционной работы по признакам семенной продуктивности и масличности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агроклиматическое зонирование территории Беларуси с учетом изменения климата. – Минск-Женева, 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minpriroda.gov.by/uploads/files/Agroklimaticheskoe-zonirovanie-Respubliki-Belarus> – Дата доступа: 21.04.2020.
2. Бейдеман, И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И. Н. Бейдеман – Новосибирск: Наука, 1974. – 152 с.
3. Вайнагий, И. В. О методике изучения семенной продуктивности растений / И. В. Вайнагий // Ботан. журн. Т. 59. – № 6, 1974. – 826 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Малабар [Электронный ресурс] / Специи и приправы. – Минск, 2017. – Режим доступа: <http://www.приправы.бел>. – Дата доступа: 22.04.2020.
6. Николаева, М. Г. Биология семян / М. Г. Николаева, И. В. Лянгузова, Л. М. Поздова. – СПб., 1999. – 228 с.
7. Шанти Лавка // Зерновые, бобовые, семена [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: <https://shantilavka.by>. – Дата доступа: 22.04.2020.
8. Шкляр, А. П. Пряноароматические и лекарственные культуры в Беларуси (инновации, технологии, экономика и организация производства) / А.П. Шкляр. – Минск: БГАТУ, 2014 – 200 с.
9. ЭкоСпеции // Пряности и специи [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <https://ecospice.by/shop/bez-kategorii/tmin-chernyy-kalindzhi>. – Дата доступа: 22.04.2020.
10. Paarakh, P. M. *Nigella sativa* Linn. – A comprehensive review / P. M. Paarakh // Indian J. Nat. Prod. – 2010. – Vol. 1. – P. 409–429.