

## РАЗВИТИЕ ЦВЕТКА ЧЕРНОГО ТМИНА НА ПРИМЕРЕ СОРТА СУНІЧНЫ ВОДАР (*NIGELLA DAMASCENA* L.)

А. Л. ИСАКОВА

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: nastyaisakova213@gmail.com

(Поступила в редакцию 09.06.2023)

Вопросы обогащения культурной флоры новыми видами полезных растений приобретают особую значимость. Это обусловлено целым рядом объективных причин, в числе которых особое место отводится необходимости создания устойчивой сырьевой базы как основы эффективного и устойчивого развития фармацевтической, пищевой, парфюмерно-косметической промышленности и кормопроизводства страны. Сегодня довольно остро также стоит проблема истощения природных запасов дикорастущей флоры и естественной сырьевой базы, заготовки в природных условиях довольно трудоемки, поэтому культивирование лекарственных растений является перспективным. Лекарственные растения широко применяются в медицине: из них получают около трети современных препаратов. Так, актуальным направлением работы с черным тмином (*Nigella* L.) является создание сортов, адаптированных к условиям произрастания. Эффективным методом создания новых сортов для факультативно перекрестноопыляющихся растений является гибридизация – перенос пыльцы с пыльников тычинок одного цветка на рыльце пестика цветка другого образца.

Черный тмин (*Nigella* L.) – однолетняя эфирномасличная, лекарственная и декоративная культура. Особый интерес уделяется сортам вида нигеллы дамасской (*Nigella damascena* L.) при использовании в декоративном садоводстве, ландшафтном дизайне, пищевой, парфюмерно-косметологической отрасли. Сорт Сунічны Водар создан методом индивидуального отбора по хозяйственно ценным признакам. Растение засухоустойчивое, тепло- и светолюбивое. Урожайность – 130,0 г/м<sup>2</sup>. Является перспективным исходным материалом для ведения селекционной работы по признакам декоративности, продуктивности и масличности. Работа по созданию сортов черного тмина (*Nigella* L.) в Республике Беларусь ведется с 2013 года. По результатам исследований, проведенных за период 2013–2019 разработана методика гибридизации нигеллы посевной (*N. sativa* L.) для эффективного ведения селекции на скороспелость, урожайность, масличность. В ходе исследований определены фазы индивидуального развития цветка черного тмина вида *Nigella damascena* L. на примере сорта Сунічны Водар белорусской селекции, что предоставляет возможность не только качественно проводить оценку на отличимость и стабильность сортов вида н. дамасской, но и успешно проводить работы по гибридизации данного вида.

**Ключевые слова:** нигелла дамасская, развитие, селекция, эфиромасличные растения, гибридизация.

The issues of enriching the cultural flora with new types of useful plants are of particular importance. This is due to a number of objective reasons, among which a special place is given to the need to create a sustainable raw material base as the basis for the effective and sustainable development of the pharmaceutical, food, perfume and cosmetic industries and the country's feed production. Today, the problem of depletion of natural reserves of wild flora and natural raw materials is also quite acute, harvesting in natural conditions is quite laborious, so the cultivation of medicinal plants is promising. Medicinal plants are widely used in medicine: about a third of modern drugs are obtained from them. So, the actual direction of work with black cumin (*Nigella* L.) is the creation of varieties adapted to growing conditions. An effective method for creating new varieties for facultative cross-pollinating plants is hybridization – the transfer of pollen from the anthers of one flower to the stigma of the pistil of a flower of another sample.

Black cumin (*Nigella* L.) is an annual essential oil, medicinal and ornamental crop. Particular interest is given to varieties of the species *Nigella damascena* L., when used in ornamental gardening, landscape design, food, perfumery and cosmetology industries. Variety Sunichny Vodar was created by the method of individual selection according to economically valuable traits. The plant is drought-resistant, warm and photophilous. Its productivity is 130.0 g / m<sup>2</sup>. It is a promising source material for breeding work on the basis of decorativeness, productivity and oil content. Work on the creation of varieties of black cumin (*Nigella* L.) in the Republic of Belarus has been carried out since 2013. Based on the results of studies conducted over the period 2013–2019, a hybridization technique for *N. sativa* L. has been developed for effective breeding for early maturity, yield, and oil content. In the course of the research, the phases of the individual development of the flower of black cumin of the species *Nigella damascena* L. were determined using the example of the variety Sunichny Vodar of the Belarusian selection, which will provide an opportunity not only to qualitatively assess the distinctness and stability of varieties of the species *N. damascena*, but also to successfully carry out work on the hybridization of this species.

**Key words:** *Nigella damascena*, development, selection, essential oil plants, hybridization.

### Введение

Актуальным направлением работы с черным тмином (*Nigella* L.) является создание сортов, адаптированных к условиям произрастания. Эффективным методом создания новых сортов для факультативно перекрестноопыляющихся растений является гибридизация – перенос пыльцы с пыльников тычинок одного цветка на рыльце пестика цветка другого образца. Характерными типами опыления для черного тмина являются как ксеногамия, так и автогамия. Необходимо отметить, что вопросы обогащения культурной флоры новыми видами полезных растений приобретают особую значимость. Это обусловлено целым рядом объективных причин, в числе которых особое место отводится необходимости создания устойчивой сырьевой базы как основы эффективного и устойчивого развития фармацевтической, пищевой, парфюмерно-косметической промышленности и кормопроизводства страны. Сегодня довольно остро также стоит проблема истощения природных запасов дикорастущей флоры и естественной сырьевой базы, заготовки в природных условиях довольно трудоемки, поэтому культивирование лекарственных растений является перспективным. Лекарственные растения широко применяются в медицине: из них получают около трети современных препаратов [7].

Черный тмин (*Nigella L.*) – однолетняя эфирномасличная, лекарственная и декоративная культура. Особый интерес уделяется сортам вида нигеллы дамасской (*Nigella damascena L.*) при использовании в декоративном садоводстве, ландшафтном дизайне, пищевой, парфюмерно-косметологической отрасли. Каждый сорт данного вида обладает своими индивидуальными отличительными как количественными, так и качественными морфологическими признаками. Лекарственные растения широко применяются в медицине: из них получают около трети современных препаратов. Создание и быстрое внедрение сортов и гибридов с высоким потенциалом продуктивности и технологических свойств, устойчивых к воздействию абиотических и биотических факторов среды, а также разработка современных методов семеноводства обеспечивает эффективное использование материально-финансовых ресурсов, экологическую безопасность, энергосбережение и повышает рентабельность сельскохозяйственного производства.

Работа по созданию сортов черного тмина (*Nigella L.*) в Республике Беларусь ведется с 2013 года. По результатам исследований, проведенных за период 2013–2019 разработана методика гибридизации нигеллы посевной (*N. sativa L.*) для эффективного ведения селекции на скороспелость, урожайность, масличность. Безусловно, для успешной работы при проведении скрещиваний образцов черного тмина необходимо было изучить процессы опыления как в естественных (природных), так и в искусственных (принудительное опыление) условиях, а также выявить фазы индивидуального развития цветка черного тмина (*Nigella L.*). Так, руководствуясь данными К. А. Abu-Hammour о процессах опыления данной культуры в природных условиях Иордании [8] и проведения собственных наблюдений за 2014–2015 гг., были определены фазы развития цветка черного тмина (*N. sativa L.*), в которых происходит опыление в естественных условиях среды. При исследовании учитывалась продолжительность цветения одного цветка в условиях Беларуси. Были отмечены фазы, оптимальные для ведения работы по гибридизации: 3-я фаза – изолирование бутона цветка, 5-я фаза – проведение кастрации цветка (рыльца пестика сухие), 6-я фаза – проведение опыления (происходит массовое опыление цветка насекомыми), 7-я фаза – происходит самоопыление цветка. Из-за разнообразия основной окраски цветка у сортов вида *N. damascena L.* и различия ее в разные фазы индивидуального развития, необходимо акцентировать внимание на этом качественном морфологическом признаке для проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность нигеллы (чернушки) [3, 4, 5].

Национальная методика для проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность нигеллы (чернушки) предоставляет возможность селекционерам обратить внимание на соответствующие характерные и отличительные признаки данной культуры, что будет способствовать эффективному ведению дальнейшей селекционной работы по созданию форм и сортов нигеллы с различными хозяйственно ценными свойствами. Так, для сортов нигеллы в качестве группировочных рекомендуется использовать следующие признаки: а) растение: высота; б) цветок: тип; в) цветок: основная окраска со следующими группами окрасок: группа 1 (белая); группа 2 (желтая); группа 3 (бледно-розовая); группа 4 (розово-красная); группа 5 (голубая); группа 6 (синяя); группа 7 (светло-фиолетовая); группа 8 (иная); д) время начала цветения [6].

Основным методом в селекционной работе с экологически и географически отдаленными формами черного тмина является индивидуальный отбор. Отбор лучших растений черного тмина с ценными хозяйственными признаками осуществляется по следующим параметрам: до цветения – общее количество побегов на растении, количество плодолистиков цветка, раннее завязывание бутонов цветка; после цветения – раннее созревание семян, тип и окраска чашелистиков цветка.

Цель работы заключалась в определении фаз индивидуального развития цветка черного тмина вида *Nigella damascena L.* на примере сорта Сунічны Водар белорусской селекции.

#### **Основная часть**

Сорт Сунічны Водар был создан методом индивидуального отбора по хозяйственно ценным признакам. Индивидуальный отбор осуществляли с 2014 года, исходным материалом служили три образца-популяции, которые были получены из коллекции ННЦ РАН «Никитский ботанический сад» (Республика Крым), «Горный ботанический сад» (Республика Дагестан) и УО БГСХА «Ботанический сад» (Республика Беларусь). На протяжении трех лет (2017–2019 гг.) изучаемый образец проявлял стабильность и однородность по определенным хозяйственно ценным признакам. В настоящее время сорт Сунічны Водар включен в Государственный реестр сортов растений с 2020 года (по приказу от 29.12.2019) для приусадебного возделывания [2].

Данный сорт отличается засухоустойчивостью, средней урожайностью около 130 г/м<sup>2</sup> при выращивании на различных типах почв. Высота 60–65 см, растение полностью ветвистое, с сильной облиственностью, средней плотности. Тип цветка махровый, диаметром до 4,5 см, чашелистики светло-голубой окраски, шпательевидной формы. Имеются верхние листья непосредственно под цветками, нектарники отсутствуют. Семена черные, яйцевидной формы с сильным яблочно-земляничным ароматом. Период от появления всходов до массового цветения – 70 дней. Период от появления всходов до начала созревания семян – 106 дней.

Работу по изучению сорта Сунічны Водар (*Nigella damascena* L.) проводили на учебно-опытном поле кафедры плодовоовощеводства УО БГСХА и учебно-опытном поле «Тушково» в течение 2014–2023 гг. на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Агрохимические показатели почвы опытного участка: рН КСl – 6,6, содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0,2 М НСl) – 317,9 мг/кг, К<sub>2</sub>O (0,2 М НСl) – 182,0 мг/кг почвы, гумуса (0,4n К<sub>2</sub>Сг<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) – 2,9 % (индекс агрохимической окультуренности 1,0). Почва опытного участка характеризовалась нейтральной реакцией, повышенным содержанием гумуса, высоким содержанием подвижных соединений фосфора и калия. Погодные условия за годы исследований значительно отличались по температурному и водному режимам, что способствовало объективной оценке селекционного материала по основным хозяйственно ценным признакам. Климат Беларуси определяют как переходный от морского к континентальному и называют умеренно-континентальным. Среднегодовая температура воздуха составляет 7,1 °С. Сумма активных температур (среднесуточная температура воздуха выше 10 °С) за период вегетации растений в республике в среднем составляет 2667 °С. 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].

Основная окраска цветка сорта Сунічны Водар голубая, однако в процессе своего развития она имеет различия, в результате чего наблюдается несоответствие по признаку «окраска цветка» в течение массового цветения сорта, что затрудняет ведение работы по испытанию сорта на однородность, отличимость и стабильность. Тем самым, появилась необходимость в определении окраски цветка *Nigella damascena* L. по фазам развития: от появления бутонов до образования плода (листовки) (рис. 1–4).



Рис. 1. Слева – 1-я фаза индивидуального развития цветка, справа – 2-я фаза развития



Рис. 2. Слева – 3-я фаза индивидуального развития цветка, справа – 4-я фаза развития

1. Бутон среднего размера, округлой формы, еще очень плохо заметны зубцы чашелистиков. Окраска чашелистиков светло-фиолетовая. Внутренние части цветка неразличимы невооруженным глазом.

2. Четко выраженные, но плотно сложенные зубцы чашелистиков. Венчика не видно. Чашечка светло-зеленая со светло-фиолетовыми тяжами вдоль чашелистиков.

3. Зубцы чашечки начинают расходиться. При вскрытии такого бутона видно, что столбики пестика высоко подняты над пыльниками. Пыльники желто-зеленого цвета, расположены спирально, рыльце сухое.



Рис. 3. Слева – 5-я фаза индивидуального развития цветка, справа – 6-я фаза развития



Рис. 4. Слева – 7-я фаза индивидуального развития цветка, справа – 8-я фаза развития

4. Чашечка открыта. Чашелистики упругие, нежно-голубого цвета. Рыльце пестика окружено плотным кольцом пыльников и возвышается над ними. Пыльники желто-зеленые. В этой фазе можно проводить кастрацию цветка.

5. Чашелистики приобретает окраску, свойственную данному сорту – голубую. Окраска пыльников и пыльца светло-желтая. В это время происходит созревание наружного круга тычинок. Стилodium плодолистиков изгибаются к тычинкам. Окраска пыльников и пыльца желтая. На рыльце пестика видна каплеобразная жидкость. В этой фазе возможно опыление.

6. Чашелистики теряют упругость и свою яркую окраску. В это время происходит созревание внутреннего круга тычинок. Стилodium плодолистиков скручиваются и полностью изгибаются к тычинкам. Происходит самоопыление цветка.

7. Происходит увядание чашелистиков, пыльца коричневого цвета, сухая. Листовка увеличена в размере.

8. Сформирована листовка.

#### Заключение

Таким образом, изученное поэтапное развитие фаз цветка сорта Сунічны Водар черного тмина (*Nigella damascena* L.). предоставит возможность не только качественно проводить оценку на отличимость и стабильность сортов вида н. дамасской, но и успешно проводить работы по гибридизации данного вида. Сорт Сунічны Водар также является перспективным исходным материалом для ведения селекционной работы по признакам декоративности, 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. Государственный реестр сортов [Электронный ресурс] / Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2011. – Режим доступа: <http://sorttest.by>. – Дата доступа: 21.04.2020.
3. Исакова, А. Л. Жизнеспособность и фертильность пыльцы нигеллы посевной (*Nigella sativa* L.) и нигеллы дамасской (*Nigella damascena* L.) / А. Л. Исакова, А. В. Исаков // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2017. – № 4. – С. 62–65.
4. Исакова, А. Л. Изучение факторов, влияющих на эффективность искусственного опыления нигеллы посевной (*Nigella sativa* L.) / А. Л. Исакова, В. Н. Прохоров // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; пер. с англ. И. О. Песковской. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – Вып. 54. – С. 345–351.
5. Исакова, А. Л. Методика проведения искусственной гибридизации нигеллы посевной (*Nigella sativa* L.) / А. Л. Исакова, А. В. Исаков, В. Н. Прохоров. – Горки: БГСХА, 2018. – 21 с.
6. Исакова, А. Л. Характерные и отличительные признаки, используемые для оценки ООС по методике проведения испытаний на нигелле (*Nigella* L.) / А. Л. Исакова, В. А. Бейня, Н. А. Базылева // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2019. – № 2. – С. 110–113.
7. Моделирование сортов в селекции овощных культур / В. И. Старцев [и др.] // Картофель и овощи. – 2005. – № 4. – С. 8.
8. Abu-Hammour, K. A. Pollination of Medicinal Plants (*Nigella sativa* and *Coriandrum sativum*) and Cucurbitapepo in Jordan / K. A. Abu-Hammour // Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz. – 2008. – P. 28.