

Оригинальная статья / Original article

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-4-108-113>
УДК: 635.713:581.4:631.544

Т.А. Ткачева¹, О.М. Савченко^{2*}

¹ Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, д.49

² Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений» 117216, Россия, г. Москва, ул. Грина, д. 7

*Автор для переписки:
nordfenugreek@yandex.ru

Вклад авторов: Савченко О.М.: ресурсы, руководство исследованием, методология, проведение исследований, сбор и формальный анализ данных, визуализация, написание рукописи, редактирование рукописи. Ткачева Т.А.: проведение исследований, сбор и формальный анализ данных, написание рукописи.

Финансирование. Работа выполнена в рамках темы НИР № FGUU 2025–0001 с использованием биобъектов Уникальной научной установки «Биоколлекции ФГБНУ ВИЛАР».

Благодарности. Авторы выражают благодарность ведущему научному сотруднику лаборатории агробиологии Ковалеву Н.И. за помощь в работе с семенным материалом.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Ткачева Т.А., Савченко О.М. Морфо-биологические особенности базилика священного в защищенном грунте. *Овощи России*. 2025;(4):108-113.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-4-108-113>

Поступила в редакцию: 23.12.2024

Принята к печати: 07.07.2025

Опубликована: 29.08.2025

Tatyana A. Tkacheva¹, Olga M. Savchenko^{2*}

¹ Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy Timiryazevskaya St., 49, Moscow, Russia, 127550

² All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants 7, Grina str., Moscow, Russia, 117216

*Correspondence Author:
nordfenugreek@yandex.ru

Authors' Contribution: Savchenko O.M.: conceptualization, methodology, conducting research, collecting and formal analysis data, visualization, writing manuscript, manuscript editing. Tkacheva T.A.: conducting research, writing manuscript.

Funding. The work was carried out within the framework of the research topic No. FGUU 2025–0001 using bioobjects of the Unique Scientific Facility "Biocollections of the Federal State Budgetary Scientific Institution VILAR".

Acknowledgments. The authors express their gratitude to the leading researcher of the agrobiology laboratory Kovalev N.I. for assistance in working with the seed material.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interests.

For citation: Tkacheva T.A., Savchenko O.M. Morpho-biological features of holy basil in greenhouse conditions. *Vegetable crops of Russia*. 2025;(4):108-113. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-4-108-113>

Received: 23.12.2024

Accepted for publication: 07.07.2025

Published: 29.08.2025

Морфо-биологические особенности базилика священного в защищенном грунте

Check for updates



РЕЗЮМЕ

Актуальность. Экзотические растения обладают ценными фитотерапевтическими и декоративными свойствами для создания фитокомпозиций для улучшения психоэмоционального состояния, насыщения воздуха фитонцидами и для подавления патогенной микрофлоры. Среди них популярны представители семейства Яснотковые, многие из которых способны успешно развиваться при неярком освещении.

Цель исследования – первичные интродукционные исследования растений двух морфотипов базилика священного в условиях оранжерейно-тепличного комплекса ВИЛАР.

Материалы и методы. Объектами исследования были два морфотипа базилика священного – Рама тулси (с зелеными листьями) и Кришна тулси (с листьями и стеблями, имеющими антоциановое окрашивание). Вегетационные опыты проводились в теплицах оранжерейно-тепличного комплекса Ботанического сада. Фенологические наблюдения за растениями в опыте осуществляли согласно методикам, принятым для лекарственных растений. В работе использовались Люксметр цифровой (измеритель освещенности) TEXMETP DL1, электронный гигрометр для определения уровня влажности почвы и гигрометр-метеостанция термометр комнатный для измерения влажности и температуры ULBI H1. Подготовку препаратов и анатомический анализ осуществляли по методикам для световой микроскопии.

Результаты. У растений морфотипа «Рама тулси» отмечен более ранний переход к генеративному периоду онтогенеза: начало бутонизации в конце третьей декады мая, массовая бутонизация – в первой декаде июня. Массовое цветение наблюдалось в середине июня, а начало созревания семян – в первой декаде августа. Период от появления всходов до окончания плодоношения составил 220 ± 11 суток. У растений морфотипа «Кришна тулси» основные фенологические фазы наступали на 20-25 суток позже. Цветение продолжалось до конца сентября, при этом созревание семян началось в конце третьей декады августа и растянулось до начала ноября. Период от появления всходов до окончания плодоношения составил 250 ± 15 суток. Растения морфотипа «Кришна тулси» отличаются более интенсивным ростом, а у растений морфотипа «Рама Тулси» листья достоверно более крупные. Определена семенная продуктивность растений и всхожесть семян до 57 %. Получены новые сведения по микроструктуре эпидермы листовых пластинок, которые позволяют расширить биолого-морфологическую характеристику данных тропических растений в условиях защищенного грунта.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

базилик священный, морфотипы, биологические особенности, фенология

Morpho-biological features of holy basil in greenhouse conditions

ABSTRACT

Relevance. Exotic plants have valuable phytotherapeutic and decorative properties for creating phytocompositions to improve the psycho-emotional state, saturate the air with phytoncides and suppress pathogenic microflora. Among them, representatives of the Lamiaceae family are popular, many of which are able to successfully develop in dim lighting. The aim of the study is primary introduction studies of plants of two morphotypes of sacred basil in the conditions of the VILAR greenhouse complex.

Materials and Methods. The objects of the study were two morphotypes of sacred basil - Rama tulsi (with green leaves) and Krishna tulsi (with leaves and stems having anthocyanin coloration). Vegetation experiments were carried out in greenhouses of the greenhouse complex of the Botanical Garden. Phenological observations of plants in the experiment were carried out according to the methods adopted for medicinal plants. In the work, a digital luxmeter (illumination meter) TEKHMETP DL1, an electronic hygrometer for determining the level of soil moisture and a hygrometer-weather station room thermometer for measuring humidity and temperature ULBI H1 were used. Preparation of preparations and anatomical analysis were carried out according to the methods for light microscopy.

Results. An earlier transition to the generative period of ontogenesis was noted in plants of the Rama Tulsi morphotype: the beginning of budding at the end of the third decade of May, mass budding – in the first ten days of June. Mass flowering was observed in mid-June, and the beginning of seed maturation – in the first ten days of August. The period from emergence to the end of fruiting was 220 ± 11 days. In plants of the Krishna Tulsi morphotype, the main phenological phases began 20-25 days later. Flowering continued until the end of September, while seed maturation began at the end of the third decade of August and lasted until the beginning of November. The period from emergence to the end of fruiting was 250 ± 15 days. A brief biometric characteristic of their development in dynamics, from emergence to fruiting, is given. Plants of the Krishna Tulsi morphotypes are characterized by more intensive growth, and the Rama Tulsi morphotypes plants have significantly larger leaves. The seed productivity of plants and seed germination of up to 57% was determined. New information on the microstructure of the leaf plate epidermis was obtained, which will allow us to expand the biological and morphological characteristics of these tropical plants in protected soil conditions.

KEYWORDS:

holy basil, morphotypes, biological characteristics, phenology

Введение

Решающими факторами для использования тропических лекарственных растений в несвойственных им климатических условиях, являются специфичность и высокая потребность в лекарственных формах, получаемых из них. Экзотические растения обладают ценными фитотерапевтическими и декоративными свойствами для создания фитокомпозиций для улучшения психоэмоционального состояния, насыщения воздуха фитонцидами и для подавления патогенной микрофлоры. Среди них популярны представители семейства Яснотковые, многие из которых способны успешно развиваться при неярком освещении [1-4].

Базилик священный, или базилик тонкоцветный (*Ocimum sanctum* L., син. *Ocimum tenuiflorum* L.) (Lamiaceae), известный как Тулси (Тулси), одно из растений, широко применяемых в Аюрведе [5].

Растение представляет собой прямостоячий, высотой 30-60 см, полукустарник. Листья простые, зеленые или с антоциановым окрашиванием, яйцевидные, эллиптически-продолговатые, притупленные, с зубчатым краем, опушенные с обеих сторон. Соцветие – кисть, цветки собраны в мутовки. Цветки белые с фиолетовым, гермафродитные, зигоморфные. Семена (орешки) коричневато-красновато-желтые, шаровидные, с блестящей семенной оболочкой, которая становится ослизняется при намокании [6].

Возделывается как культурное растение; в диком виде распространено на индийском субконтиненте. Это выносливый вид; вредителей и болезней на нем зарегистрировано не было, однако в избыточно влажных условиях появляется риск возникновения корневых гнилей [6]. В Гималаях произрастает в высотном поясе до 1800 м над уровнем моря. Южная граница ареала – Андаманские и Никобарские острова. Встречается в Юго-Восточной Азии, Австралии, Западной Африке. Географическим центром происхождения вида является северная часть Центральной Индии [6].

Известны фенотипы *O. tenuiflorum* с цветками разной окраски с комбинациями фиолетовых или зеленых чашечек и фиолетовых или белых венчиков. К двум основным морфотипам, культивируемым в Индии и прилегающих регионах, относятся: Рама тулси (с зелеными листьями) и Кришна тулси (с листьями и стеблями, имеющими антоциановое окрашивание) [6, 7].

Рама Тулси считается более устойчивым к неблагоприятным факторам окружающей среды (кратковременное похолодание), однако более требователен к составу почвы и влажности [4]. Кришна Тулси более теплолюбивый вид [4].

С лечебной целью используют траву, листья и семена. Благодаря богатому компонентному составу экстракты из базилика священного эффективны при лечении заболеваний ЖКТ, простуды, головных болей и заболеваний сердечно-сосудистой системы [8]. Растение относится к группе адаптогенов; препараты оказывают иммуномодулирующее, противораковое, гепатопротекторное, радиопротекторное, противомикробное и антидиабетическое действие на организм человека [8].

Эфирное масло получают из всей надземной части растения *O. tenuiflorum*. Оно обладает отхаркивающим, анальгезирующим, жаропонижающим, антистрессовым и антиоксидантными свойствами. К основным соединениям эфирного масла тулси относятся метилэвгенол (84,7%) и β-кариофиллен (7,4%). Эвгенол является активным компонентом, в основном присутствующим в листьях, который оказывает обезболивающее воздействие и снижает уровень глюкозы в крови при сахарном диабете 2 типа. Эфирное масло базилика священного имеет антифунгальную активность в отношении большин-

ства дрожжевых грибов, в том числе *Candida albicans* (C.P. Robin) [6, 8, 9].

Эфирное масло базилика священного снижает развитие язвенной болезни и кислотность желудочного сока. Возможные механизмы включают ингибирование, антагонизм гистамина и антисекреторные эффекты [10].

Благодаря основному компоненту (эвгенол) эфирное масло *O. tenuiflorum* активно против зерновки четырёхпятнистой (*Callosobruchus maculatus* Fabricius), карантинного вредителя зернобобовых культур. Токсичность в составе фумиганта проявляется посредством ингибирования активности ацетилхолинэстеразы. Обработки не влияют на жизнеспособность семян бобовых. Применение эфирного масла базилика священного имеет потенциальную сферу применения в качестве природного инсектицида [11].

По литературным данным, базилик священный включен в биокolleкции ВИР Российской Федерации и в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Выведен сорт «Источник» [12, 13].

Целью исследования являются первичные интродукционные исследования растений двух морфотипов базилика священного в условиях оранжерейно-тепличного комплекса ВИЛАР.

Материалы и методы

Объектами исследования были два морфотипа базилика священного – Рама тулси (с зелеными листьями) и Кришна тулси (с листьями и стеблями, имеющими антоциановое окрашивание).

В вегетационных опытах [14] изучались особенности роста и развития растений базилика священного, полученных из семян (Интернет-Магазин «Семена священных растений» - «Sacred seeds»). Опыты проводились в теплицах оранжерейно-тепличного комплекса Ботанического сада. Фенологические наблюдения за растениями в опыте осуществляли согласно методикам, принятым для лекарственных растений [15].

Семена проращивали во влажной среде на фильтровальной бумаге в чашках Петри в четырех повторностях (по 20 семян) согласно ГОСТ Р 58472-2019 (как для представителей рода *Ocimum* L.) [16]. Проросшие семена переносили в ящики с грунтом, затем по достижении фазы трех настоящих листьев растения пикировали в вегетационные сосуды емкостью 200 мл. По мере роста растений проводили их перевалку в контейнеры объемом 1 л и 3 л последовательно.

Почвенная смесь: листовенный перегной + нейтральный по кислотности торфяной субстрат + цеолит (для обеспечения влагоудерживающей способности почвы) в соотношении 3:2:1. Влажность почвенной смеси поддерживали на уровне 65–70 % от полной влагоёмкости. Наблюдения за растениями проводились с периодичностью в 7-10 дней. Измерялись высота растения, число листьев, побегов, количество и размеры листьев.

Средняя суточная температура в теплице в среднем составляла 25-27°C, иногда достигая максимальных показателей более 35°C; средняя относительная влажность воздуха колебалась от 45-55% и более 80 % (сразу после полива). Средняя суточная освещенность составляла в утренние и вечерние часы: 200-500 Lux (в феврале-марте и в сентябре-ноябре); 1360-1974 Lux (с апреля по август). Дневная освещенность весной и осенью колебалась в пределах 1370-1702 Lux, а в летние месяцы от 3000 до 8000 Lux. Такие показатели отвечали требованиям растений базилика священного к условиям выращивания [4, 6].

В работе использовались Люксметр цифровой (измеритель освещенности) ТЕХМЕТР DL1, электронный гигрометр для определения уровня влажности почвы и гигрометр-метеостанция термометр комнатный для измерения влажности и температуры ULBI H1.

В качестве материала для исследований использовали листовые пластинки растений базилика священного. Подготовку препаратов и анатомический анализ осуществляли по методикам для световой микроскопии [17]. В работе использовали микроскоп Ломо Микмед-1 с увеличением $\times 10$ и $\times 40$ и камеру 14.0 Мп USB 2.0 C-Mount.

Полученные материалы были обработаны методами математической статистики [18].

Результаты и их обсуждение

Посев семян тулси был осуществлен в последней декаде февраля. Всходы отмечены через 10 суток, всхожесть составила 57%, энергия прорастания – 50%. 1 пара настоящих листьев появилась на 10-е сутки после прорастания, а вторая и последующие пары настоящих листьев – с интервалом в 6-8 суток.

У растений морфотипа «Рама тулси» в условиях оранжерейно-тепличного комплекса отмечен более ранний переход к генеративному периоду онтогенеза: начало бутонизации в конце третьей декады мая, массовая бутонизация – в первой декаде июня. Массовое цветение наблюдалось в середине июня, а начало созревания семян – в первой декаде августа. Период от появления всходов до окончания плодоношения составил 220 ± 11 суток (рис. 1).

У растений морфотипа «Кришна тулси» основные фенологические фазы наступали на 20-25 суток позже. Цветение продолжалось до конца сентября, при этом созревание семян началось в конце третьей декады августа и растянулось до начала ноября (более 60 суток). Период от появления всходов до окончания плодоношения составил 250 ± 15 суток (рис. 1).

До последней декады июня высота растений тулси обоих морфотипов практически не различалась. Как показано на рис. 1 и 2, растения базилика священного морфотипа «Кришна тулси» отличаются более интенсивным ростом, начиная с третьей декады июня, когда они перешли в генеративную стадию развития. В период окончания плодоношения вегетативный рост растений замедлился, высота растений «Рама



Рис. 1. 1, 3. растения базилика священного, морфотип «Рама тулси» в фазах начала бутонизации и окончания плодоношения. 2, 4 – растения базилика священного, морфотип «Кришна тулси» в фазах вегетативного роста и массового плодоношения
Fig. 1. 1, 3. Holy basil plants, morphotype "Rama tulsi" in the phases of the beginning of budding and the end of fruiting. 2, 4 – holy basil plants, morphotype "Krishna tulsi" in the phases of vegetative growth and mass fruiting

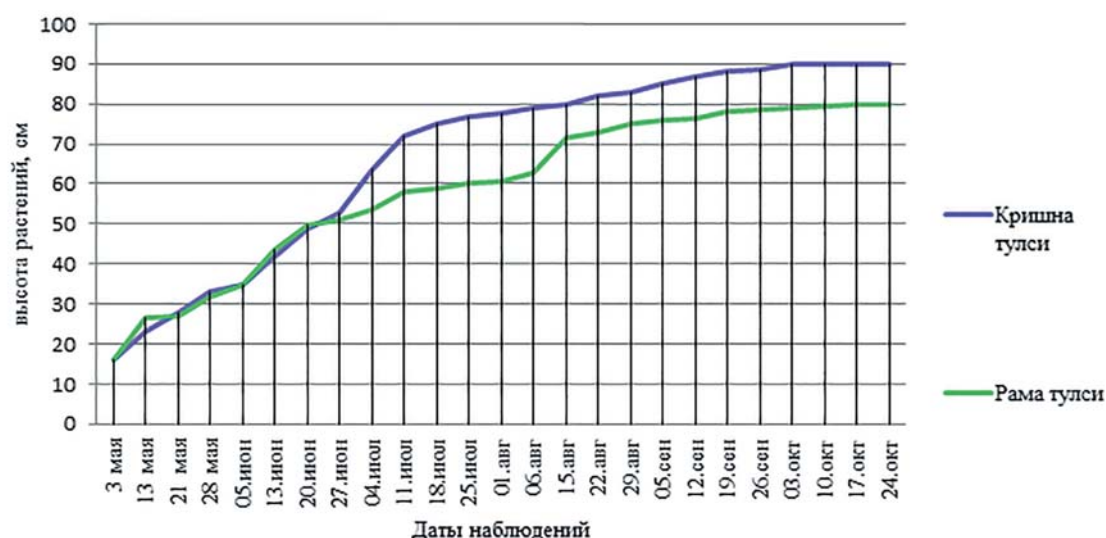


Рис. 1. 1, 3. растения базилика священного, морфотип «Рама тулси» в фазах начала бутонизации и окончания плодоношения. 2, 4 – растения базилика священного, морфотип «Кришна тулси» в фазах вегетативного роста и массового плодоношения
Fig. 1. 1, 3. Holy basil plants, morphotype "Rama tulsi" in the phases of the beginning of budding and the end of fruiting. 2, 4 – holy basil plants, morphotype "Krishna tulsi" in the phases of vegetative growth and mass fruiting



Рис. 3. Изменение размеров листьев у растений двух морфотипов базилика священного в динамике.
Fig. 3. The dynamic change of two morphotypes of holy basil's leaves sizes.

тулси» составила порядка 80 см, а у «Кришна тулси» – 90 см (рис. 2).

Линейные размеры листьев растений относятся к числу наиболее распространенных статистических морфометрических параметров, которые позволяют оценивать состояние популяций (или модельных растений) [19]. В качестве параметров, характеризующих размеры листовой пластинки, были проанализированы её длина и ширина. В целом у базилика священного морфотипа «Рама Тулси» листья отличались более крупными размерами. Величина листовой пластинки базилика священного с зелеными листьями варьировала от 4,7 см в длину и 2,7 см в ширину в фазе вегетативного роста до 6,2 см в длину и 3,5 в ширину в фазе массового цветения (рис. 3 и 4).

У базилика священного морфотипа Кришна Тулси величина листовой пластинки варьировала от 4,6 см в длину и 2,6 см в ширину в фазе вегетативного роста до 4,8 см в длину и 2,7 в ширину в фазе массового цветения (рис. 3).

К фазе начала созревания семян размеры листьев у обоих морфотипов базилика священного постепенно уменьшались до показателей, близких к прегенеративной стадии развития.

Уменьшение размеров листа при прохождении некоторых фаз развития растений объясняется короткой стадией деле-

ния клеток и быстрой дифференциацией тканей в процессе онтогенеза [19] (рис. 3).

Следует отметить, что окраска венчика у двух исследованных морфотипов базилика священного не различалась. Чашечка цветка состоит из 5 чашелистиков, имеет интенсивное опушение простыми многоклеточными волосками (рис. 4 и 5). Цветки с мелким венчиком, 4,5-6,0 мм длиной, обоюполюе. Венчик образован с трубкой, двугубый, нижняя лопасть длинная, слегка заостренная и отогнута вниз. Основная окраска венчика ярко-лиловая, вторичная окраска представлена в виде беловатых точек, сливающихся в размытые полосы, тычинок три. Цветки собраны в ложные мутовки длиной 14-15 см на концах побегов (рис. 4).

При микроскопическом анализе листовой пластинки базилика священного двух морфотипов в условиях оранжерейно-тепличного комплекса были определены следующие анатомические признаки. Лист дорсовентральный, амфистоматический. Клетки эпидермиса верхней и нижней стороны листа имеют извилистые стенки, устьица сосредоточены на обеих сторонах листовой пластинки, тип устьичного аппарата диацитный. На стеблях, на чашечке цветков, а также по краям листа и в межилковом пространстве на верхней и



Рис. 4. 1 – лист базилика священного; 2 – соцветие; 3 – цветки
Fig. 4. 1 – The holy basil's leaf; 2 – The holy basil's floescence; 3 – The holy basil's flowers

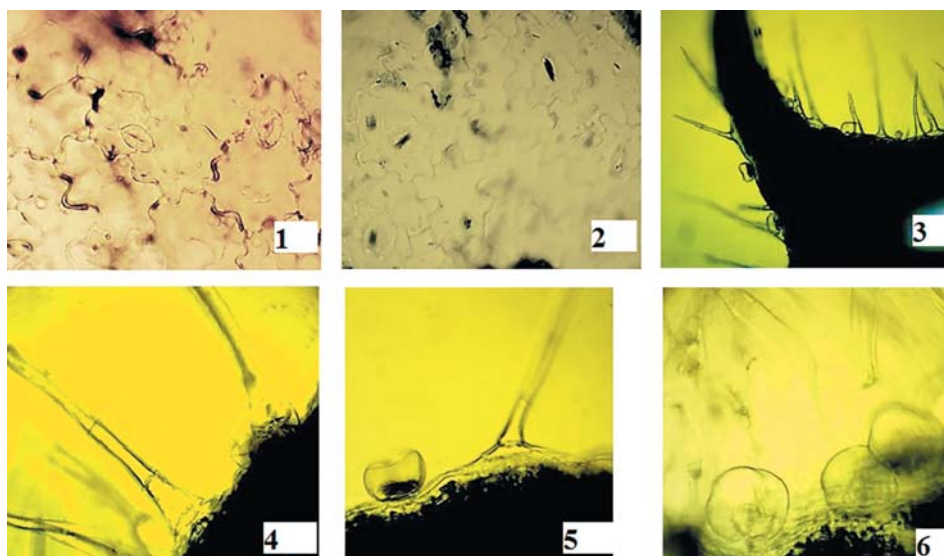


Рис. 5. Эпидерма листовой пластинки базилика священного: 1, 2 – устьица на верхней и нижней эпидерме; 3 – простые волоски, головчатые и пельтатные трихомы на краю листа; 4 – простые волоски, локализованные на листьях, стеблях и на чашечке; 5-6 – головчатые и пельтатные трихомы (увеличение $\times 70$ и $\times 280$)
Fig. 5. Epidermis of the leaf plate of holy basil: 1, 2 – stomata on the upper and lower epidermis; 3 – simple hairs, capitate and peltate trichomes on the leaf margin; 4 – simple hairs localized on the leaves, stems and on the calyx; 5-6 – capitate and peltate trichomes (magnification $\times 70$ and $\times 280$)



Рис. 6. Эремы базилика священного: 1 – размеры семян (плодов), 2 – плодовой ворох
Fig. 6. The holy basil's eremes: 1 – size of seeds (fruits), 2 – fruit heap

сильный, приятный, немного камфарный аромат.

В условиях оранжерейно-тепличного комплекса базилик священный формирует эремы желтовато-коричневого цвета, с шероховатой, точечной, блестящей поверхностью. Их форма широкояйцевидная, имеется заметный придаток у места прикрепления. Эремы 1,0-1,2 мм длиной; 0,8-0,9 мм шириной и 0,9 мм толщиной (рис. 6).

Показатели семенной продуктивности растений и качества семян у двух морфотипов базилика священного достоверно не различались. У свежесобранных семян энергия прорастания составила 51 %, а всхожесть – 56-57 % (табл.).

После хранения в холодильнике при температуре $+5^{\circ}\text{C}$ в течение 3 месяцев показатели качества семян остались

Таблица. Всхожесть и энергия прорастания семян базилика священного
Table. Germination and germination energy of holy basil's seeds.

Показатели	Морфотип	
	Рама Тулси	Кришна Тулси
Масса 1000 шт. эремов, г	1,53 $\pm$ 0,07	1,52 $\pm$ 0,06
Масса семян с 1 растения	0,04 $\pm$ 0,01	0,06 $\pm$ 0,02
Энергия прорастания, %	51	51
Всхожесть, %	56	57

нижней эпидерме встречаются простые конические многоклеточные волоски с тонкими стенками.

На обеих сторонах эпидермы листовой пластинки базилика священного двух морфотипов также обнаружено два типа железистых трихом: пельтатные и головчатые. Пельтатные трихомы состояли из четырехклеточной круглой секреторной головки на короткой одноклеточной ножке, утопленной в поверхность листа. Головчатые трихомы имели двухклеточную грушевидную секреторную головку на короткой одноклеточной ножке (рис. 5).

Такой состав органов эпидермы базилика священного согласуется с имеющимися на сегодняшний день литературными данными [20, 21].

При физическом контакте с листьями или при повышении температуры воздуха до $+20^{\circ}\text{C}$ растение начинает издавать

неизменными. Это согласуется с литературными данными об особенностях длительной сохранности семян *Ocimum tenuiflorum* [22].

Заключение

В условиях оранжерейно-тепличного комплекса ФГБНУ ВИЛАР базилик священный морфотипов «Рама Тулси» и «Кришна Тулси» проходит весь сезонный цикл роста и развития, цветёт и образует зрелые плоды. Анатомический анализ листовых пластинок растения подтверждает наличие секреторных органов. Базилик священный в условиях защищенного грунта может считаться потенциальным источником эфирных масел; поэтому планируется получение дополнительных данных по содержанию эфирного масла в сырье.

• Литература

1. Цицилин А.Н. Тропические и субтропические лекарственные растения в научной медицине России: необходимость или излишество? Тропические и субтропические растения открытого и защищённого грунта. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 210-летию Никитского ботанического сада – Национального научного центра РАН и 25-летию кактусовой оранжереи. 2022. С. 176-178.
2. Цицилин А.Н., Мотина Е.А. Биоморфологические особенности шпорцеватника амбоинского (*Plectranthus amboinicus* (Lour. J Spreng.) в зависимости от уровня освещенности и доз удобрений. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки*. 2011;15-1(104):60-63. <https://elibrary.ru/RYLRLMX>
3. Цицилин А.Н., Фатеева Т.В. Биологические особенности и фитонцидная активность декоративных растений в совместных композициях. *Субтропическое и декоративное садоводство*. 2019;70:230-238. <https://doi.org/10.31360/2225-3068-2019-70-230-238>
4. Bhattacharya R., Bose D., Maqsood Q., Gulia Kh., Khan A. Recent advances on the therapeutic potential with *Ocimum* species against COVID-19: A review. *South African Journal of Botany*. 2024;164:188-199. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2023.11.034>
5. Рак Е.И., Гравель И.В. Особенности накопления эфирного масла в сырье *Ocimum sanctum* L. Ароматические и лекарственные растения: интродукция, селекция, агротехника, биологически активные вещества, влияние на человека. Материалы международной научно-практической конференции. 2021. 57 с. <https://elibrary.ru/USBPUI>
6. Malav P., Pandey A., Bhatt K.C., Gopala krishnan S., Bisht I.S. Morphological variability in holy basil (*Ocimum tenuiflorum* L.) from India. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2015;62(8):1245-1256. <https://doi.org/10.1007/s10722-015-0227-5>
7. Deepika Singh, Prabir K. Chaudhuri. A review on phytochemical and pharmacological properties of Holy basil (*Ocimum sanctum* L.). *Industrial Crops and Products*. 2018;118:367-382 <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.03.048>
8. Kunihiro K., Kikuchi Yu., Nojima S., Myoda T. Characteristic of aroma components and antioxidant activity of essential oil from *Ocimum tenuiflorum* leaves. *Flavour and Fragrance Journal*. 2022;37(4):210-218. <https://doi.org/10.1002/ffj.3701>
9. Piras A., Porcedda S., Gonçalves M.J., Salgueiro L., Alves J., Falconieri D., Maxia A. *Ocimum tenuiflorum* L. and *Ocimum basilicum* L., two spices of Lamiaceae family with bioactive essential oils. *Industrial Crops and Products*. 2018;113:89-97. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.01.024>
10. Mukta G., Bhupinder K., Reena G.a, Naresh S. Plants and phytochemicals for treatment of peptic ulcer: An overview. *South African Journal of Botany*. 2021;138:105-114 <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.11.030>
11. Bhavya M.L., Obulaxmi S., Devi S.S. Efficacy of *Ocimum tenuiflorum* essential oil as grain protectant against coleopteran beetle, infesting stored pulses. *Journal of Food Science and Technology*. 2021;58(4):1611-1616. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04871-y>
12. Сачивко Т.В., Коваленко Н.А., Супиченко Г.Н., Босак В.Н. Использование показателей компонентного состава эфирных масел для идентификации сорта. *Овощи России*. 2019;(3):68-73. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-68-73> <https://www.elibrary.ru/dbsuao>
13. Курина А.Б. Разнообразие образцов базилика (*Ocimum basilicum* L.) коллекции ВИР по морфологическим и фенологическим признакам. *Овощи России*. 2022;(6):17-23. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-6-17-23> <https://www.elibrary.ru/ujfwdw>
14. Калымкова Т. В. Проведение вегетационных опытов с лекарственными культурами. *Лекарственное растениеводство: Обзорная информация*. 1981;2:1-60.
15. Цицилин А.Н., Ковалев Н.И., Коротких И.Н., Кудринская (Басалаева) И.В., Бабенко Л.В., Савченко О.М., Хазиева Ф.М. Методика исследований при интродукции лекарственных и эфирномасличных растений. (2-е издание, переработанное и дополненное). Москва: ФГБНУ ВИЛАР, 2022. 64 с. ISBN 978-5-87019-103-4 <https://www.elibrary.ru/ELWOOS>
16. ГОСТ Р 58472-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Семена эфиромасличных культур. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2019. 16 с.
17. Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятков А.Г. Джалилова Х. Х., Ильина Г. М., Чубатова Н. В. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. М.: Издательство МГУ, 2004. 312 с.
18. Лакин Г. Ф. Биометрия. Издание четвертое, переработанное и дополненное. М.: «Высшая школа», 1990. 352 с.
19. Штирц Ю.А. Морфологическое разнообразие листовых пластинок *Populus nigra* L. в условиях промышленных отвалов. *Промышленная ботаника*. 2013; 13: 116-124. <https://www.elibrary.ru/VVMQIK>
20. Hazzoumi Z., Moustakime Y., Amrani Joutei Kh. Essential oil and glandular hairs: Diversity and roles. *Essential Oils - Oils of Nature*. Academic Editor Hany El-Shemy. 2020. <https://doi.org/10.5772/intechopen.86571>
21. Wongpraneekul A., Havananda T., Luengwilai K. Variation in aroma level of holy basil (*Ocimum tenuiflorum* L.) leaves is related to volatile composition, but not trichome characteristics. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*. 2022;27:100347 <https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2021.100347>
22. Gahire S.S., Rathod S.R. Seed germination and plant growth in *Ocimum* variety by physical treatment methods. *International Journal For Multidisciplinary Research*. 2023;5(6):1-12. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.v05i06.10762>

• References

1. Tsitsilin A.N. Tropical and subtropical medicinal plants in scientific medicine of Russia: necessity or excess? *Tropical and subtropical plants of open and protected ground. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 210th anniversary of the Nikitsky Botanical Garden - National Scientific Center of the Russian Academy of Sciences and the 25th anniversary of the cactus greenhouse*. 2022. P.176-178. (in Russ.)
2. Tsitsilin A.N., Motina E.A. Biomorphological features of *Plectranthus amboinicus* (Lour. J Spreng.) depending on the level of illumination and doses of fertilizers. *Scientific Bulletin of Belgorod State University. Series: Natural Sciences*. 2011;15-1(104):60-63. <https://elibrary.ru/RYLRLMX> (in Russ.)
3. Tsitsilin A.N., Fateeva T.V. Biological features and phytoncidal activity of ornamental plants in joint compositions. *Subtropical and ornamental gardening*. 2019;70:230-238. <https://doi.org/10.31360/2225-3068-2019-70-230-238> (in Russ.)
5. Rak E.I., Gravel I.V. Features of essential oil accumulation in *Ocimum* L. raw materials. *Aromatic and medicinal plants: introduction, selection, agricultural technology, biologically active substances, impact on humans. Proceedings of the international scientific and practical conference*. 2021. 57 p. <https://elibrary.ru/USBPUI> (in Russ.)
12. Sachyuka T.V., Kovalenko N.A., Supichenko G.N., Bosak V.N. Using indicators of the essential oils composition to identify the variety. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(3):68-73. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-68-73> <https://www.elibrary.ru/dbsuao>
13. Kurina A.B. Diversity of the VIR basil (*Ocimum basilicum* L.) collection by morphological and phenological features. *Vegetable crops of Russia*. 2022;(6):17-23. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-6-17-23> <https://www.elibrary.ru/ujfwdw>
14. Kalymkova T.V. Conducting pot experiments with medicinal crops. *Medicinal plant growing: Review information*. 1981; 2: 1-60 (in Russ.)
15. Tsitsilin A.N., Kovalev N.I., Korotkikh I.N., Kudrinskaya (Basalaeva) I.V., Babenko L.V., Savchenko O.M., Khazieva F.M. Research methods for the introduction of medicinal and essential oil plants. Moscow: FGBNU VILAR, 2022. 64 p. ISBN 978-5-87019-103-4. <https://www.elibrary.ru/ELWOOS> (in Russ.)
16. ГОСТ Р 58472-2019. National standard of the Russian Federation. Seeds of essential oil crops. Varietal and sowing qualities. General specifications. Moscow: Standartinform, 2019. 16 p. (in Russ.)
17. Barykina R.P., Veselova T.D., Devyatov A.G. Jalilova H. H., Ilyina G. M., Chubanova N. V. Handbook of Botanical Microtechnics. Fundamentals and Methods. Moscow: Moscow State University Publishing House, 2004. 312 p. (in Russ.)
18. Lakin G.F. Biometry. Fourth edition, revised and supplemented. Moscow: "Higher School", 1990. 352 p. (in Russ.)
19. Shtirts Yu.A. Morphological diversity of *Populus nigra* L. leaf plates in industrial waste dumps. *Industrial botany*. 2013;13:116-124. <https://www.elibrary.ru/VVMQIK> (in Russ.)

Об авторах:

Татьяна Алексеевна Ткачева – студент бакалавриата

Ольга Михайловна Савченко – ведущий научный сотрудник,

<https://orcid.org/0000-0002-3054-1719>,

SPIN-код: 5592-3553, автор для переписки, nordfenugreek@yandex.ru

About the Authors:

Tatyana A. Tkacheva – Student of bachelor's degree

Olga M. Savchenko – Leading Researcher,

<https://orcid.org/0000-0002-3054-1719>,

SPIN-code: 5592-3553, Correspondence Author, nordfenugreek@yandex.ru