

СИСТЕМАТИКА, ФИЛОГЕНИЯ И ГЕОГРАФИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ДИКИХ РОДИЧЕЙ

Научная статья

УДК 57.084.2:581.41:582.949.2:633.8:635.74:581.145

DOI: 10.30901/2227-8834-2025-2-171-179



Особенности цветения и опыления *Melissa officinalis* L.

Х. К. Джумаев¹, К. Г. Ткаченко²

¹ Термезский государственный педагогический институт, Термез, Узбекистан

² Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Кирилл Гаврилович Ткаченко, kigatka@gmail.com

Актуальность. Эфирные масла широко используют в разных областях медицины, косметики и парфюмерии, следовательно эфирномасличные растения представляют значительный интерес для промышленного выращивания. Знание особенностей анэкологии позволяет решать проблемы семеноводства каждой конкретной культуры. Цель работы – изучить особенности цветения *Melissa officinalis* L.

Материалы и методы. Исходный материал собран в условиях Южного Узбекистана, растения выращивали в условиях г. Термеза. Наблюдения проводили в период 2020–2024 гг. согласно общепринятым методикам.

Результаты и заключение. Первые цветки открываются в период с 22 по 30 мая. Продолжительность цветения растений составляет 92–95 дней. Соцветие *M. officinalis* – плейотирс. Парциальные соцветия цимойдные (дихазии). Цветки расположены в ложных мутовках, в мутовке главного соцветия находятся по 6 цветков (по 3 шт. в каждой полумутовке). Цветки распускаются в утренние и дневные часы (с 9 до 13), основная масса (64,7%) цветков распускается между 10–11 часами утра. За один день на одной особи распускаются от 71 до 147 цветков. За вегетативный период одна особь может образовать от 5120 до 5586 цветков. В цветке наблюдается дихогамия в виде протандрии. Через час после распускания цветка пыльники распрямленных тычинок лопаются и начинают пылить, начинается тычиночная (мужская) фаза цветения, с ее наступлением венчики приобретают белый цвет, фаза продолжается до 7–8 часов и заканчивается усыханием тычинок. Женская фаза цветения начинается через 3–4 часа после распускания венчика цветка (в 12–13 ч), когда столбик несколько удлиняется и рыльца начинают отклоняться в разные стороны. Продолжительность женской фазы цветения составляет 9–11 часов и заканчивается усыханием рылец. Продолжительность цветения обоеполых цветков составляет 20–24 часа. Период вегетации *M. officinalis* в условиях южного Узбекистана составляет от 175 до 184 дней.

Ключевые слова: Lamiaceae, анэкология, динамика распускания цветков, фазы цветения цветка, эфирномасличное и лекарственное растение, листовая пластинка

Благодарности: данная работа финансировалась за счет средств бюджета. Номер темы: 124020100075-2.

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Для цитирования: Джумаев Х.К., Ткаченко К.Г. Особенности цветения и опыления *Melissa officinalis* L. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2025;186(2):171-179. DOI: 10.30901/2227-8834-2025-2-171-179

SYSTEMATICS, PHYLOGENY AND GEOGRAPHY OF CULTIVATED PLANTS AND THEIR WILD RELATIVES

Original article

DOI: 10.30901/2227-8834-2025-2-171-179

Features of flowering and pollination in *Melissa officinalis* L.

Khudoyberdi K. Dzhumaev¹, Kirill G. Tkachenko²

¹ Termez State Pedagogical Institute, Termez, Uzbekistan,

² Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences. St. Petersburg, Russia

Corresponding author: Kirill G. Tkachenko, kigatka@gmail.com

Background. Essential oils are widely used in various fields of medicine, cosmetics and perfumery; therefore, essential oil plants are of considerable interest for industrial cultivation. Knowledge of their anthecology features allows us to solve seed production problems of such crops. The objective of this study was to examine flowering features in *Melissa officinalis* L.

Materials and methods. The source material was collected in Southern Uzbekistan, and the plants were grown under the conditions of Termez. Observations were carried out in 2020–2024 according to generally accepted methods.

Results and conclusion. The first flowers open between May 22–30. The flowering period of plants lasts 92–95 days. The inflorescence is a pleiothyrus. Partial inflorescences are cymoid (dichasia). Flowers are located in false whorls. Each whorl of the main inflorescence contains 6 flowers (3 pcs. in each semiwhorl). Flowers bloom in the morning and afternoon hours (from 9 AM to 1 PM), the bulk (64.7%) of flowers blooms between 10–11 AM. In total, from 71 to 147 flowers bloom in one lemon balm plant per day. During the growing season, one *M. officinalis* plant can form from 5120 to 5586 flowers. Dichogamy in the form of protandry is observed in the flower. An hour after the flower blooms, the anthers of the straightened stamens burst and begin to pollen, and the stamen (male) phase of flowering begins. With the onset of the male phase of flowering, the corollas turn white. The male phase lasts up to 7–8 hours and ends with the drying of the stamens. The female phase of flowering begins 3–4 hours after the corolla opens (noon – 1 PM), when the style lengthens somewhat and the stigmas begin to deviate in different directions. The duration of the female flowering phase is 9–11 hours and ends with the drying of the stigmas. The duration of flowering of bisexual flowers is 20–24 hours. The growing season lasts from 175 to 184 days.

Keywords: Lamiaceae, anthecology, flower blossoming dynamics, flower blossoming phases, essential oil and medicinal plant, leaf blade

Acknowledgements: this work was supported by ongoing institutional funding. Project No. 124020100075-2.

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

For citation: Dzhumaev Kh.K., Tkachenko K.G. Features of flowering and pollination in *Melissa officinalis* L. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2025;186(2):171-179. DOI: 10.30901/2227-8834-2025-2-171-179

Введение

Мелисса лекарственная (*Melissa officinalis* L.), представитель семейства губоцветных (Lamiaceae), – многолетнее травянистое растение, достигающее от 30 до 60 см (нередко до 1 м) в высоту; стебли прямые, четырехгранные, довольно мощные, ветвистые. Один экземпляр на втором году жизни растения может дать порядка 90 стеблей (Pivovarov et al., 2001). Корневая система ветвистая, хорошо развита. Листорасположение супротивное, листья яйцевидные, верхушка заостренная, при основании округлые или слегка сердцевидные, по краю крупнопильчатые, прицветные листья при основании ширококлиновидные. Цветки на опушенных цветоножках, пониклые, в немногочетковых расставленных облиственных мутовках. Прицветники травянистые, продолговато-эллиптические, опушены длинными волосками. Чашечки 7–8 мм длиной с почти колючими зубцами, в 1,5–2,0 раза более короткими, чем трубка. Венчик белый, снаружи слегка опушенный, 13–14 мм длиной. Орешки (эремы) почти трехгранно продолговатые, темно-коричневые, от 1,6 до 1,8 мм длиной. Масса 1000 штук составляет от 0,5 до 0,7 г. Цветет в июне – августе. Плоды созревают в июле – сентябре. Основные места произрастания – в тени деревьев и скал в среднем поясе гор. Мелисса лекарственная произрастает в Средней Азии (Тянь-Шань, Памиро-Алай), в Крыму, на Кавказе, в Южной Европе, Северной Африке, Иране. (Maznev, 2001; Malankina, 2022). В Узбекистане встречается в Ташкентской и Сурхандарьинской областях (Vvedensky, 1961). Культивируют мелиссу лекарственную в некоторых странах Европы, Азии и США. В России культивируют с середины прошлого века как медоносное и эфирномасличное растение (Malankina, 2022). Публикации по особенностям анэкологии данного вида отсутствуют.

Установлено, что в листьях мелиссы лекарственной содержится 14% витамина С, 7% каротина. В свежесрезанных листьях накапливается от 0,02 до 0,20% эфирного масла, которое частично растворяется в дистилляте. Эфирные масла, выделенные из образцов мелиссы, произрастающих в разных регионах, имеют разное содержание и число основных компонентов. Так, по некоторым данным, основными соединениями являются β-кариофиллен (7,27–26,80%), кариофиллен (2,29–24,4%), гермакрен (27,4%), циклогермакрен (6,94–7,69%), гераниал (0,39–58,64%), геранеол (1,88–48,23%) и сабинен (6,9–17,4%); по другим данным, основными компонентами являются цитронеллал (35,24%), цитронеллол (11,97–37,33%), тимол (11,96%) и цитраль (10,10%) (Pirova, Litvinenko, 2009; Saeb, Gholamrezaee, 2012; Efremov

et al., 2014; Abdellatif et al., 2021; Çelebi et al., 2023; Hosseini-abadi et al., 2024).

Мелисса лекарственная издавна широко известна и находит использование в народной и научной медицине. Отвары этого растения улучшают кровообращение в головном мозге, предотвращают образование тромбов в кровеносных сосудах, полоскание отваром устраняет неприятный запах изо рта. Препараты и настойки применяются как болеутоляющее, против болезней сердца, как противосудорожное, при желудочно-кишечных заболеваниях, как потогонное средство, для снятия чрезвычайного сексуального возбуждения и при болезненных эрекциях, менструациях, для полоскания рта, при стоматитах, как легкое слабительное и мочегонное; ванночки – при кожных заболеваниях, фурункулезе, кожных сыпях; настойка – для растираний при болях в суставах. Используют для приготовления горячих и холодных чайных напитков. Достаточно широко используется в пищевой и парфюмерной промышленности (Maznev, 2001; Ahmedov et al., 2020).

Последние несколько десятилетий вновь уделяется большое внимание изучению вторичных метаболитов этого растения в связи с их биологической активностью и разработкой на их основе новых лечебных препаратов (Akhondzadeh et al., 2003; Mimica-Dukic et al., 2004; De Sousa et al., 2004; Chung et al., 2010; Uyanik, Gürbüz, 2014).

Цель работы – изучение особенностей анэкологии (биологических процессов цветения и опыления) в условиях Термеза (Узбекистан) в связи с перспективами разработки технологий семеноводства и закладки плантаций *Melissa officinalis*.

Материал и методика

Объект исследования – *Melissa officinalis* (мелисса лекарственная), выращиваемая из семян (50 экземпляров) и саженцев (также 50 экземпляров) дикорастущих растений в условиях питомника лекарственных и ароматических растений на территории Термезского государственного педагогического института в 2020–2024 гг. Для сравнения использовали сорт ‘Дося’, культивируемый в Научно-исследовательском институте овощебахчевых культур и картофеля (Сурхандарьинский филиал).

В зимний период (в январе) 2020 и 2024 г. на выделенных участках высадили саженцы мелиссы лекарственной, выращенные из корневищ растений, растущих в окрестности села Вахшивор (Гиссарский хребет, Памиро-Алай, 1450–1500 м н. у. м.) Алтынсайского района (рис. 1). Наблюдения проводили на 50 особях (25 экзем-



Рис. 1. Саженцы *Melissa officinalis* L., выращенные в Термезе (март, 2024 г.)

Fig. 1. *Melissa officinalis* L. seedlings grown in Termez (March, 2024)

пляров, высаженных в 2020 г., и 25 экземпляров, высаженных в 2024 г.).

Наблюдения за ритмом развития и цветения растений проводили согласно отработанным общепринятым методикам (Djumaev, Tkachenko, 2021).

Результаты и обсуждение

Наблюдения за растениями проводили в период вегетации с 2021 по 2024 г. в течение семи месяцев (с марта по сентябрь). Особи Melissa лекарственной, полученные из черенков, хорошо адаптировалась к условиям Термеза. С началом вегетации (в первой декаде марта) все особи одновременно и равномерно отрастали, большая часть их (60%) полностью переходила в фазу цветения и далее – плодоношения. К концу сентября растения заканчивали вегетацию.

В весенние месяцы (март, апрель, май) растения активно образуют побеги обростания, побеги первого порядка образуют боковые побеги второго и третьего порядков. К июлю высота побега достигает от 40 до 60 см (иногда до 65–70 см), длина боковых ветвей – от 10 до 50 см.

Данные о размерах пластинок листьев в зависимости от расположения на стебле по ярусам (верхний, средний и нижний ярусы) приведены на рисунке 2. На каждой из особей, перешедших в фазу «начало цветения», формировалось по 3–4 генеративных побега.

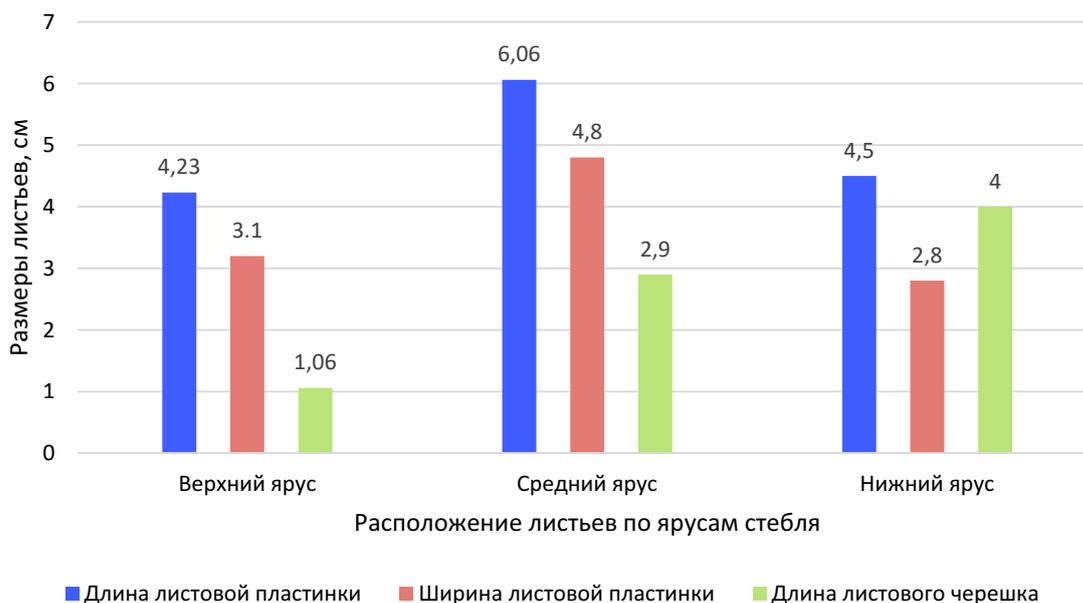


Рис. 2. Изменение размера листьев *Melissa officinalis* L. по ярусам стебля

Fig. 2. Changes in the size of *Melissa officinalis* L. leaves along the stem tiers

Как видно из рисунка 2, самые крупные листья на растении располагаются в средних ярусах побегов.

Соцветия *M. officinalis* являются сложными, типа колосовидный тирс. При этом тирс является полителическим, неограниченным, множественным плейотирсом (Fedorov, Artyushenko, 1979), парциальные соцветия растения в каждой полумутовке цимноидные (дихазии) (рис. 3).

Цветки *M. officinalis* имеют короткие (3–5 мм длиной) цветоножки. В главном и парциальных соцветиях I–III

порядков они расположены в ложных мутовках и число их не всегда одинаково. В каждой мутовке главного соцветия находятся по 6 цветков (по 3 шт. в каждой полумутовке), за исключением верхних мутовок, где число их уменьшается до 1. В ложных мутовках парциальных соцветий цветки *M. officinalis* расположены по 2–5 шт. (рис. 4).

Распускание цветков *M. officinalis* в главном и парциальных соцветиях I–III порядков акропетальное, а в тирсе – базипетальное.

Цветки *M. officinalis* распускаются в утренние и дневные часы (с 9 до 13 ч), основная масса (64,7%) цветков распускается между 10–11 часами утра при температуре воздуха 31°C и относительной влажности воздуха 15–16%. Таким образом, для цветков *M. officinalis* характерен утренний тип распускания (рис. 5). Всего за день на одной особи Melissa распускаются от 71 до 147 цветков.

За вегетативный период одна особь *M. officinalis* может образовать от 5120 до 5586 цветков (рис. 6).

Как видно из рисунка 5 (А и В), май 2020 г. был жарче, чем май 2024 г. И в 2024 г. было отмечено, что максимальное распускание цветков началось на час позже (см. рис. 5, В).

В исследовании участвовали саженцы, выращенные из семян дикорастущих и культивируемых растений (сорт 'Дося') в Сурхандарьинском филиале Научно-исследовательского института овощебахчевых культур и картофеля. Оказалось, что растения сорта 'Дося' образуют мень-

ше цветков – 45–66 цветков в день, а дикорастущие – от 136 до 147 цветков. За один сезон один побег у растений сорта 'Дося' может образовать до 541 шт., а дикорастущие – до 1938 шт. цветков; одна особь сорта 'Дося' может образовать до 3246 шт., дикорастущая – до 5586.

В процессе наблюдения выявлена разница в прохождении фазы «массовое цветение»: у саженцев дикорастущих растений массовое цветение было отмечено в июне, в то время как у сорта 'Дося' оно пришлось на июль и начало августа (рис. 7).

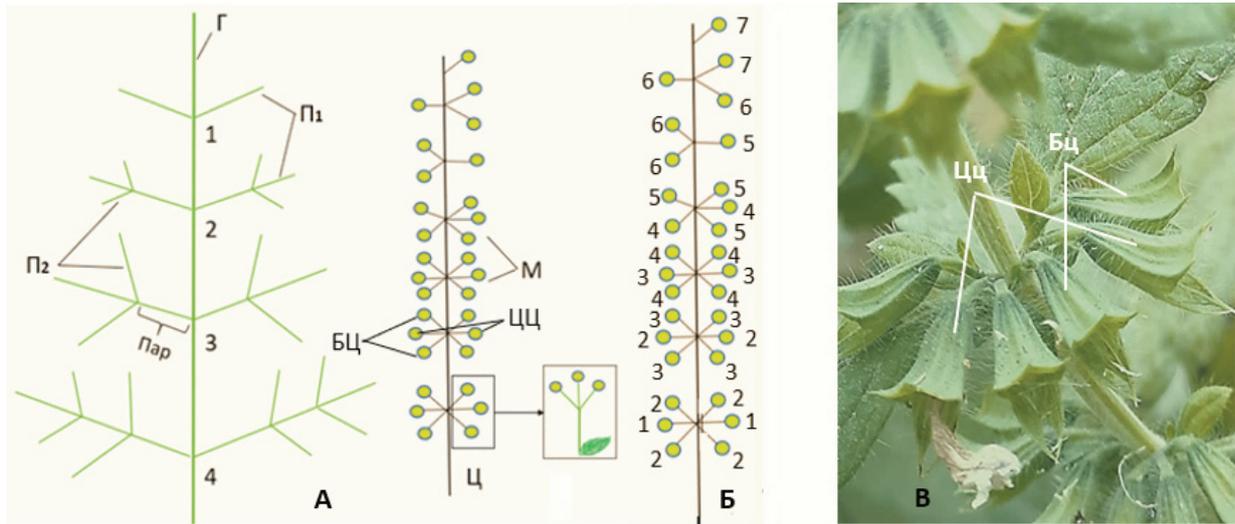


Рис. 3. Схема соцветия (тирса) *Melissa officinalis* L. (А), мутовки соцветия (Б, В): Б – схема распускания цветков в соцветии, Цц – центральный цветок мутовки, Бц – боковые цветки мутовки. Г – главное соцветие; П₁ – парциальные соцветия первого и П₂ – второго порядка; 1-4 – ярусы паракладиев; Пар – паракладии; М – мутовки; Ц – цимойдные соцветия (дихазии)

Fig. 3. Scheme of the inflorescence (thyrse) of *Melissa officinalis* L. (А), whorls of the inflorescence (Б and В): Б – blossoming scheme of flowers in the inflorescence, Цц – central flower of the whorl, Бц – lateral flowers of the whorl. Г – main inflorescence; П₁ – partial inflorescences of the first order, and П₂ – those of the second order; 1-4 – tiers of the paracladia; Пар – paracladia; М – whorls; Ц – cymoid inflorescences (dichasia)



Рис. 4. Ложные мутовки соцветий *Melissa officinalis* L. и расположение цветков в них
Fig. 4. False whorls of *Melissa officinalis* L. inflorescences, and the arrangement of flowers in them

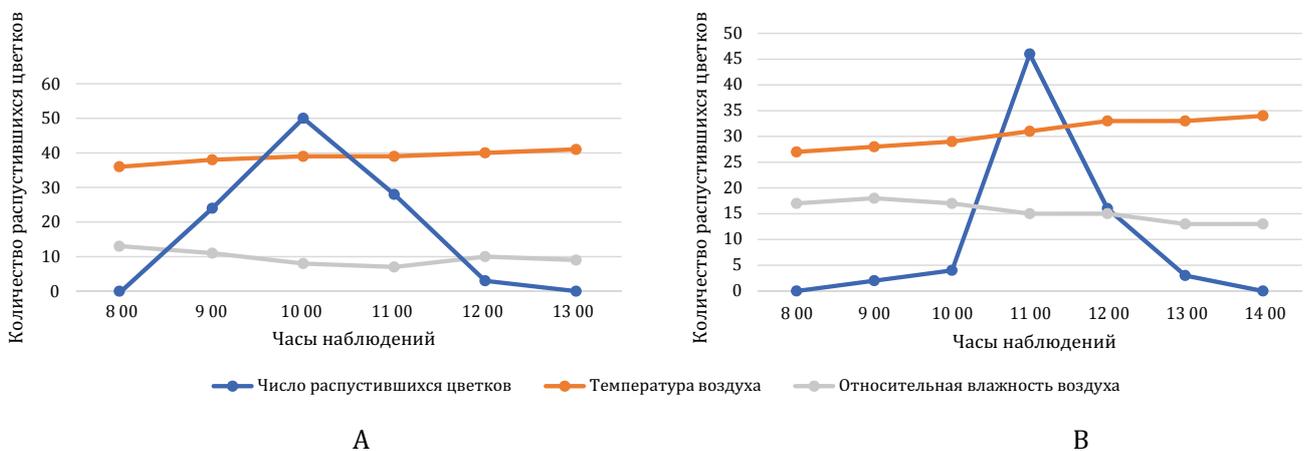
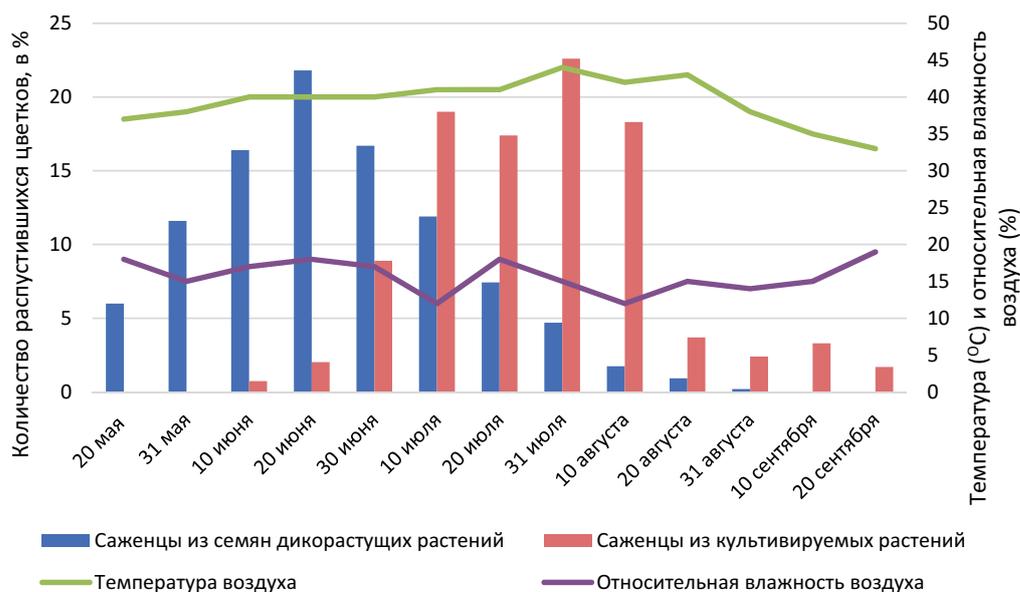
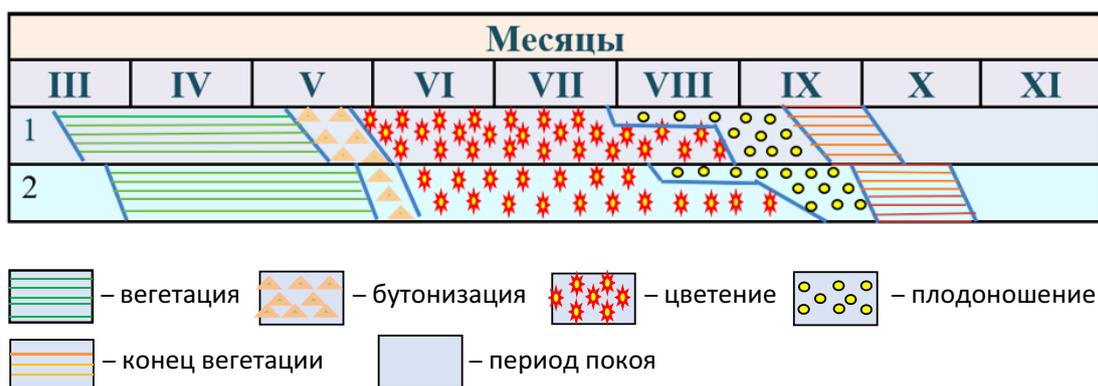


Рис. 5. Суточная динамика распускания цветков в соцветиях *Melissa officinalis* L.: А – 26.05.2020; В – 30.05.2024
Fig. 5. Daily dynamics of flower blooming in *Melissa officinalis* L. inflorescences: А – May 26, 2020; В – May 30, 2024



**Рис. 6. Сезонная динамика цветения *Melissa officinalis* L. в 2024 году (г. Термез)
Fig. 6. Seasonal flowering dynamics of *Melissa officinalis* L. in 2024 (Termez)**



**Рис. 7. Феноспектры *Melissa officinalis* L. в условиях Термеза: 1 – развитие саженцев из дикорастущих растений; 2 – развитие саженцев сорта 'Дозя'
Fig. 7. Phenospectra of *Melissa officinalis* L. under the conditions of Termez: 1 – development of seedlings from wild plants; 2 – development of seedlings from cv. 'Doza'**

В цветении *M. officinalis* первыми распускаются центральные цветки, а через сутки (иногда одновременно) – два боковых. Распускание боковых цветков совпадает с распусканием центральных цветков, находящихся в вышерасположенной мутовке (см. рис. 3).

Цветки *M. officinalis* обоеполые, тычинок – 4, пара верхних длиннее (9–10 мм), чем нижние (6–7 мм), и все они располагаются под верхней губой, выдаваясь из трубки венчика. Нижние тычинки согнуты (в полузакрученном виде) вовнутрь верхней губы (рис. 8). Пестик имеет длинный столбик, заканчивающийся двухлопастным рыльцем с верхней 4-раздельной завязью.

Венчик в бутоне желтого цвета, желтый цвет сохраняется и после распускания цветка в течение одного часа. В период распускания венчика тычинки и пестик, находящиеся в закрученном виде в бутоне, начинают распрямляться и располагаются под верхней губой венчика.

В цветке *M. officinalis* наблюдается дихогамия в виде протандрии. Через полчаса – час после распускания цвет-

ка пыльники распрямленных тычинок лопаются и начинают пылить, и именно с этого момента в цветке начинается тычиночная (мужская) фаза цветения. С наступлением мужской фазы цветения цветки приобретают белый цвет. Мужская фаза продолжается до 7–8 часов и заканчивается усыханием тычинок.

Женская фаза цветения начинается через 3–4 часа после распускания венчика цветка (12–13 ч), когда столбик несколько удлиняется и рыльца начинают отклоняться в разные стороны. В это время столбик становится намного длиннее тычинок и рыльца выходят из венчика цветка (рис. 9). Продолжительность женской фазы цветения составляет 9–11 часов и заканчивается усыханием рылец. Продолжительность цветения обоеполых цветков составляет 20–24 часа, она зависит в том числе и от активности насекомых-опылителей.

В цветках *M. officinalis* иногда наблюдается некоторое наложение в прохождении мужской и женской фаз цветения. Совмещение этих фаз наступает через 3–4 часа после распускания венчика цветка, то есть с началом на-

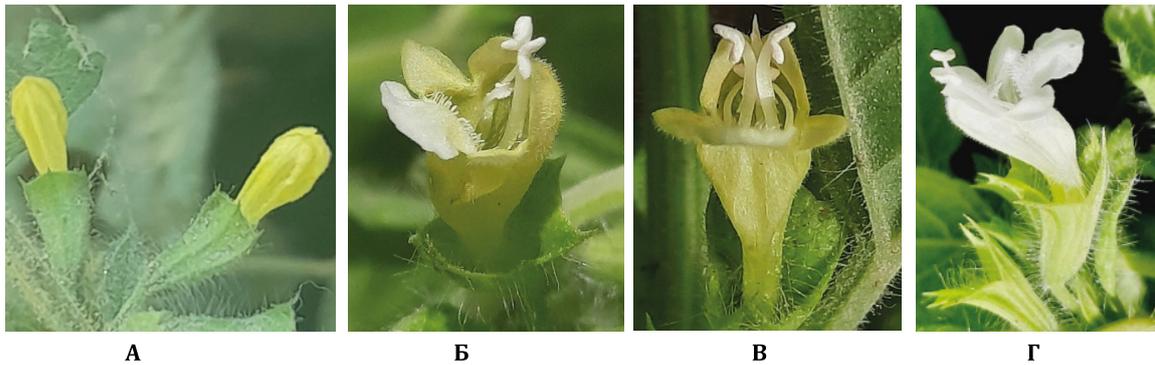


Рис. 8. Бутоны и распускающиеся цветки *Melissa officinalis* L.: А – бутон; Б, В – распустившиеся цветки; Г – мужская фаза цветения

Fig. 8. Buds and blossoming flowers of *Melissa officinalis* L.: А – bud; Б and В – opened flowers; Г – male flowering phase



Рис. 9. Совмещение мужской и женской фаз в цветке *Melissa officinalis* L.

Fig. 9. Overlapping of male and female phases in the *Melissa officinalis* L. flower

ступления женской фазы цветения. Продолжительность совмещения этих фаз в цветках иногда составляет от 4 до 5 часов. Это свидетельствует о возможности самоопыления в цветке (см. рис. 9).

На основании проведенных наблюдений можно предположить, что *M. officinalis* – гиномоноэцичное растение, так как на одном растении встречаются и функционально женские цветки. Такие цветки составляют от 10 до 14% от общего числа цветков на одном растении. Функционально женские цветки намного меньше по размеру (длина цветков – 10,5–11,0 мм, длина чашечек – 3–4 мм, длина венчика – 10,0–10,7 мм), чем гермафродитные цветки (длина цветков – 13,5–14,0 мм, длина чашечек – 5–6 мм, длина венчика – 13,0–13,5 мм). У функционально

женских цветков тычинки недоразвиты (стерильные). У этих цветков через один час после распускания венчика наступает женская фаза цветения, рост пестика происходит намного интенсивнее, чем у обоеполых цветков, а рыльца выходят из венчика цветка (рис. 10). Тычинки этих цветков в момент распускания венчиков находятся внутри верхней губы. Цветение женских цветков намного продолжительнее, чем у гермафродитных цветков. Пестик неопыленных цветков максимально удлиняется и остается жизнеспособным до 24–28 часов (см. рис. 10). После этого и они увядают, а затем осыпаются.

Мелисса лекарственная является энтомофильным растением. В условиях г. Термеза основными опылителями этого вида являются представители отряда *Diptera*

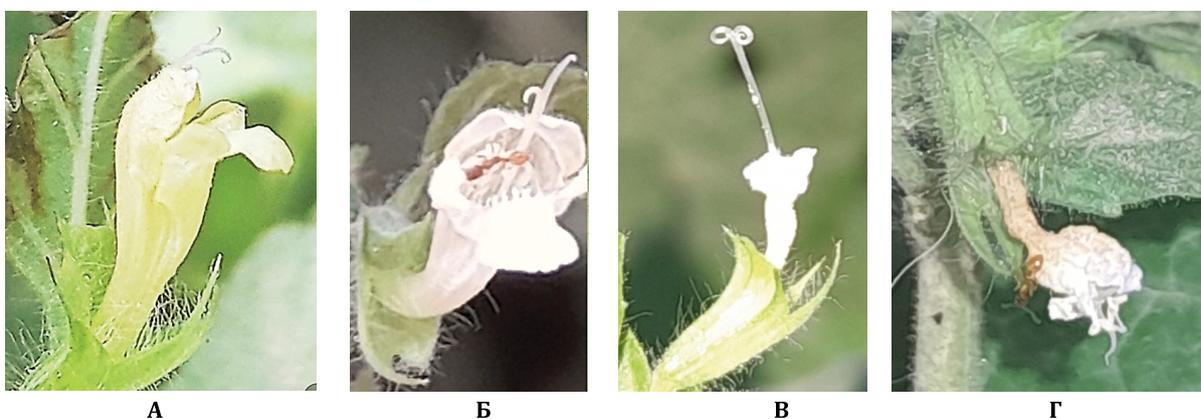


Рис. 10. Цветки *Melissa officinalis* L.: А – через час; Б – через 6 часов; В – через 23 часа, Г – через 28 часов

Fig. 10. *Melissa officinalis* L. flowers: А – after one hour; Б – after 6 hours; В – after 23 hours; Г – after 28 hours

(Syrphidae – мухи-журчалки). Эти насекомые начинают посещать цветки мелиссы с 9 ч утра при температуре от 30°C до 36°C и относительной влажности 16%. Максимальное число прилетающих двукрылых наблюдается в 11 часов, при температуре 43°C и относительной влажности воздуха 12%, а число остальных насекомых, посещающих цветки, незначительно (бабочки, муравьи, божьи коровки) (рис. 11). Пчел же, посещающих цветки мелиссы, отмечали крайне редко.

чение 7–8 часов и заканчивается с высыханием тычинок. Женская же фаза цветения начинается через 8–9 часов после распускания цветков, продолжается в течение 9–11 часов и заканчивается с усыханием столбика пестика.

M. officinalis является энтомофильным растением. Основными опылителями растений являются представители отряда двукрылых – мухи-журчалки (Syrphidae). Посещение цветков ими продолжается в течение 9 часов.

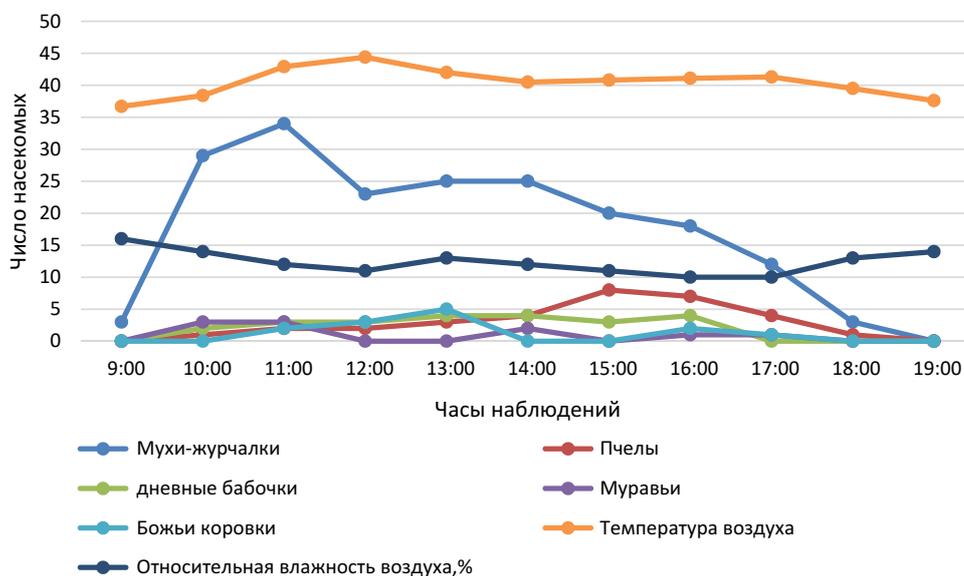


Рис. 11. Динамика численности посещения насекомых-опылителей цветков *Melissa officinalis* L.

Fig. 11. Dynamics of the number of visits of insect pollinators on *Melissa officinalis* L. flowers

Отрастание растений *M. officinalis* в условиях Термеза начинается в начале марта, и уже к 10 – 15 мая начинается период бутонизации. Первые цветки открываются в период с 22 по 30 мая. Продолжительность цветения растений составляет 92–95 дней. В конце августа растения *M. officinalis* заканчивают вегетацию, вступая в период массового созревания плодов (семян – эремов). Общий период вегетации мелиссы лекарственной в условиях Термеза составляет от 175 до 184 дней.

Выводы

Впервые в условиях юга Узбекистана изучено цветение *Melissa officinalis*. Описаны различия обоеполюх и женских цветков, прохождения ими фаз цветения, а также особенности привлечения насекомых-опылителей.

M. officinalis – перспективное эфирномасличное и лекарственное растение для возделывания в условиях Южного Узбекистана.

В условиях юга Узбекистана *M. officinalis* вступает в период бутонизации во второй половине мая, цветение растения начинается в конце мая – начале июня. Цветение продолжается до конца августа. Продолжительность бутонизации в растениях составляет 6–8 дней, цветения – 85–95 дней. Массовое цветение растения наблюдается с 1 июня до 10 июля.

M. officinalis характеризуется утренним типом цветения, которое начинается с 9 утра и продолжается до 12 часов, с продолжительностью 3 часа.

В цветках *M. officinalis* наблюдается диогогамия в виде протандрии. Мужская фаза цветения продолжается в те-

При опылении цветков мелиссы участвуют (как второстепенные) и дневные бабочки, муравьи и жуки (божьи коровки).

Данные по изучению особенностей цветения, опыления и смены генеративных фаз цветения *M. officinalis*, полученные в условиях юга Узбекистана, можно использовать в исследованиях других видов этого семейства, а также при введении в культуру и при создании базы данных по антокологии растений.

References / Литература

- Abdellatif F, Akram M., Begaa S., Messaoudi M., Benarfa A., Egbuna C. Et al. Minerals, essential oils, and biological properties of *Melissa officinalis* L. *Plants (Basel)*. 2021;10(6):1066. DOI: 10.3390/plants10061066
- Ahmedov O', Ergashev A., Abzalov A., Yulchiyeva M., Azimboyev S. Dorivor o'simliklarni yetishtirish texnologiyasi fanidan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent: NiF MSH; 2020. [in Uzbek]
- Akhondzadeh S., Nooroonzian M., Mohammadi M., Ohadinia S., Jamshidi A.H., Khani M. *Melissa officinalis* extract in the treatment of patients with mild to moderate Alzheimer's disease: a double blind, randomised, placebo controlled trial. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*. 2003;74(7):863-866. DOI: 10.1136/jnnp.74.7.863
- Çelebi Ö., Fidan H., Iliev I., Traycheva Petkova N., Dincheva I.N., Gandova V. et al. Chemical composition, biological activities, and surface tension properties of *Melissa officinalis* L. essential oil. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2023;47(1):67-78. DOI: 10.55730/1300-011X.3065

- Chung M.J., Cho S.Y., Bhuiyan M.J.H., Kim K.H., Lee S.J. Anti-diabetic effects of lemon balm (*Melissa officinalis*) essential oil on glucose-and lipid-regulating enzymes in type 2 diabetic mice. *The British Journal of Nutrition*. 2010;104(2):180-188. DOI: 10.1017/S0007114510001765
- De Sousa A.C., Alviano D.S., Blank A.F., Alves P.B., Alviano C.S., Gattass C.R. *Melissa officinalis* L. essential oil: antitumoral and antioxidant activities. *The Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2004;56(5):677-681. DOI: 10.1211/0022357023321
- Djumayev Kh.K., Tkachenko K.G. Anthecological features of *Lonicera japonica* Thunb. in the environments of Southern Uzbekistan. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2021;182(3):159-166. [in Russian] (Джумаев Х.К., Ткаченко К.Г. Особенности антекологии *Lonicera japonica* Thunb. в условиях юга Узбекистана. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2021;182(3):159-166). DOI: 10.30901/2227-8834-2021-3-159-166
- Efremov A.A., Zykova I.D., Gorbachev A. Essential oil composition from above-ground part of *Melissa officinalis* L. in the vicinity of Krasnoyarsk by GC/MS-method. *Chemistry of Plant Raw Material*. 2014;(1):77-81. [in Russian] (Ефремов А.А., Зыкова И.Д., Горбачев А. Компонентный состав эфирного масла мелиссы лекарственной окрестностей Красноярска по данным хромато-масс-спектрометрии. *Химия растительного сырья*. 2014;(1):77-81). DOI: 10.14258/jcprm.201501415
- Fedorov A.A., Artyushenko Z.T. Atlas of descriptive morphology in higher plants. Inflorescence (Atlas po opisatel'noy morfologii vysshikh rasteniy. Sotsvetiye). Leningrad: Nauka; 1979. [in Russian] (Федоров А.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие. Ленинград: Наука; 1979).
- Hosseiniabadi S., Yavari A., Abdollahi F. Essential oil variation in *Melissa officinalis* L. cultivated under industrial field conditions: effects of different harvesting times and plant materials. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. 2024;27(1):1-15. DOI: 10.1080/0972060X.2024.2304581
- Malankina E.L. Medicinal plants in ornamental horticulture (Lekarstvennyye rasteniya v dekorativnom sadovodstve). Moscow: INFRA-M; 2022. [in Russian] (Маланкина Е.Л. Лекарственные растения в декоративном садоводстве. Москва: ИНФРА-М; 2022).
- Maznev N.I. Herbalist (Travnik). Moscow: Gamma-Press 2000; 2001. [in Russian] (Мазнев Н.И. Травник. Москва: Гамма-пресс 2000; 2001).
- Mimica-Dukic N., Bozin B., Sokovic M., Simin N. Antimicrobial and antioxidant activities of *Melissa officinalis* L. (Lamiaceae) essential oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2004;52(9):2485-2489. DOI: 10.1021/jf030698a
- Pivovarov V.F., Aramov M.Kh., Dobrutskaya E.G., Turdikulov V.T., Bakhramov B.B., Khasanov A.R., Nadzhiev Zh.N., Kuchkarov A.M. Vegetable and melon crops in Uzbekistan (Ovoshchnye i bakhchevye kultury v Uzbekistane). Moscow: VNISSOK; 2001. [in Russian] (Пивоваров В.Ф., Арамов М.Х., Добруцкая Е.Г., Турдикулов В.Т., Бахрамов Б.Б., Хасанов А.Р., Наджиев Ж.Н., Кучкаров А.М. Овощные и бахчевые культуры в Узбекистане. Москва: ВНИИССОК; 2001).
- Popova N.V., Litvinenko V.I. Analysis of essential oil in lemon balm (Analiz efirnogo masla melissy lekarstvennoy). *Pharmacom*. 2009;(4):37. [in Russian] (Попова Н.В., Литвиненко В.И. Анализ эфирного масла мелиссы лекарственной. *Фармаком*. 2009;(4):37).
- Saeb K., Gholamrezaee S. Variation of essential oil composition of *Melissa officinalis* L. leaves during different stages of plant growth. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2012;2(2 suppl):547-549. DOI: 10.1016/S2221-1691(12)60271-8
- Uyanik M., Gürbüz B. Chemical diversity in essential oil compositions of leaf, herb and flower in lemon balm (*Melissa officinalis* L.). *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*. 2014;1(2):210-214.
- Vvedensky A.I. Genus 795. (29). *Melissa* L. In: A.I. Vvedensky (ed.). *Flora Uzbekistanica. Tomus V. Tashkent; Uzbek SSR Academy of Sciences*; 1961. p.403. [in Russian] (Введенский А.И. Род 795. (29). *Melissa* L. В кн.: *Флора Узбекистана. Том V / под ред. А.И. Введенского. Ташкент: АН УЗССР*; 1961. С.403).

Информация об авторах

Худойберди Курбандурдиевич Джумаев, кандидат биологических наук, доцент, Термезский государственный педагогический институт, 191204 Узбекистан, Термез, ул. Ат-Термизий, 1-А, xudoyberdi-djumayev@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1735-4430>

Кирилл Гаврилович Ткаченко, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук, 197022 Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 2, kigatka@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6841-6561>

Information about the authors

Khudoyberdi K. Dzhumaev, Cand. Sci. (Biology), Associate Professor, Termez State Pedagogical Institute, 1-A At-Termiziyy St., Termez 191204, Uzbekistan, xudoyberdi-djumayev@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1735-4430>

Kirill G. Tkachenko, Dr. Sci. (Biology), Senior Researcher, Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, 2 Professora Popova Street, St. Petersburg 197022, Russia, kigatka@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6841-6561>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests: the authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 27.02.2025; одобрена после рецензирования 16.04.2025; принята к публикации 20.05.2025. The article was submitted on 27.02.2025; approved after reviewing on 16.04.2025; accepted for publication on 20.05.2025.