

БОТАНИКА

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЭТАПОВ ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА ПОДЛЕСНИКА ЕВРОПЕЙСКОГО (*SANICULA EUROPAEA* L.) В ПРИРОДНО-ИСТОРИЧЕСКОМ ПАРКЕ «БИТЦЕВСКИЙ ЛЕС»

И.И. Истомина, М.Е. Павлова,
А.А. Терехин

Кафедра ботаники, физиологии растений и агробиотехнологии
Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

Авторами статьи проведено исследование онтогенеза и структуры популяций подлесника европейского (*Sanicula europaea* L.), относящегося к редким видам и включенного в Красную книгу Москвы и Московской области. Впервые в Битцевском лесопарке изучены особенности онтогенеза, выявлены и описаны морфометрические характеристики особей на всех стадиях онтогенеза.

Ключевые слова: подлесник европейский, редкий вид, онтогенез, возрастное состояние.

Подлесник европейский (*Sanicula europaea* L.), семейство Зонтичные, или Сельдерейные (*Ariaceae* Lindl.), — преимущественно европейский лесной вид, произрастает в Западной Европе, в европейской части России, в Крыму, на Кавказе, а также в Западной Сибири и на Алтае. В Европейской России встречается в нечерноземной полосе [1]. Отмечен во всех сопредельных областях, кроме Тульской. В Московской области известен со второй половины XIX в., преимущественно на территории бывшего Московского уезда (многие пункты теперь вошли в границы г. Москвы), а также Верейского, Подольского, Звенигородского, Можайского и Клинского уездов (ныне районов). В последующие годы неоднократно отмечался в Волоколамском, Клинском, Дмитровском, Сергиево-Посадском, Истринском, Солнечногорском, Химкинском, Мытищинском, Балашихинском, Одинцовском, Можайском, Рузском, Наро-Фоминском, Подольском, Чеховском, Ленинском, Озёрском, Серебряно-Прудском и Егорьевском районах.

На территории ближайшего Подмосковья в ряде ранее известных местонахождений к настоящему времени исчез. В западной половине области встречается нередко, но рассеяно и обычно небольшими группами.

В восточных районах, где преобладают бедные песчаные почвы и болота, очень редок: обнаружено только одно местонахождение в Егорьевском районе.

В 2007 г. найдены ранее неизвестные местообитания в окрестностях г. Одинцово и Троицк. Необычно высока численность подлесника в популяции у с. Павловская Слобода в Истринском р-не [1; 2].

Подлесник европейский является характерным видом для широколиственных, реже смешанных и хвойных лесов европейской части России, на Кавказе растет от низменностей до верхнего пояса, весьма обычен в тенистых буковых и буково-пихтовых лесах, часто образует хорошо выраженный ярус. В горных лесах Крыма довольно редок. В Западной Сибири растет в черневых, елово-пихтовых лесах, иногда смешанных с липой, осиной, березой [3].

С морфологической точки зрения этот вид можно охарактеризовать как кистекорневой многолетник с розеточным или прямым, обычно одиночным простым стеблем высотой 40—80 см. Прикорневые листья на длинных черешках, пластинки в очертании сердцевидно-округлые, трех-пятираздельные, средняя доля более крупная, почти до основания свободная, боковые — на $\frac{1}{3}$ спайные, доли заостренные, трехлопастные, городчато-зубчатые, со щетинками на концах зубчиков. Стеблевые листья меньших размеров, часто сидячие. Цветки собраны в шаровидные зонтики на концах ветвей зонтиковидного соцветия, обертка и оберточки из нескольких листочков, листочки обертки линейные, короче зонтиков. Цветки белые (зеленоватые или розоватые): наружные — тычиночные — на цветоножках; центральные — обоеполые — сидячие. Зубцы чашечки хорошо заметные, лепестки яйцевидные, выемчатые с загнутой, почти треугольной лопастью. Плод дробный из двух яйцевидно-шаровидных мерикарпиев с крючковидными шипиками. Цветет в июне — июле, плоды созревают в августе [4]. Подлесник европейский является мезофитом. Размножается преимущественно семенами.

Целью данной работы было изучение особенностей возрастных состояний подлесника европейского (*Sanicula europaea* L.), как вида, занесенного в Красную книгу Москвы и Московской области [1; 2]. В процессе исследования были выявлены, описаны и проанализированы отдельные этапы онтогенеза вышеназванного вида.

Исследования проводились с мая 2011 по август 2014 г. в природно-историческом парке «Битцевский лес».

Для выявления и описания отдельных стадий онтогенеза изучаемого вида были использованы критерии возрастных состояний для травянистых растений, подробно описанные во многих источниках [6—11].

Возрастные особенности подлесника европейского изучались и определялись на пробных площадках, находящихся на территории Битцевского природно-исторического парка, в юго-западной его части.

В пределах пробных площадей было собрано по 10 особей каждого возрастного состояния, у которых были измерены и проанализированы следующие параметры: длина и ширина семядолей, высота растения, глубина корневой системы, количество и размеры долей листа, количество соцветий и цветков в них и т.д.

При оформлении, анализе и обработке данных применялась компьютерная программа Microsoft Office Excel 2007.

Этот вид размножается семенным путем, вегетативное размножение почти полностью отсутствует.

Проростки подлесника — растения высотой 3—5 см с двумя семядолями и одним трех- или пятилопастным листом (рис. 1, табл. 1). Корешок не ветвится, покрыт густыми корневыми волосками. Прорастает подлесник в местах с нарушенным почвенным покровом и невыраженной подстилкой, свободных от других растений.

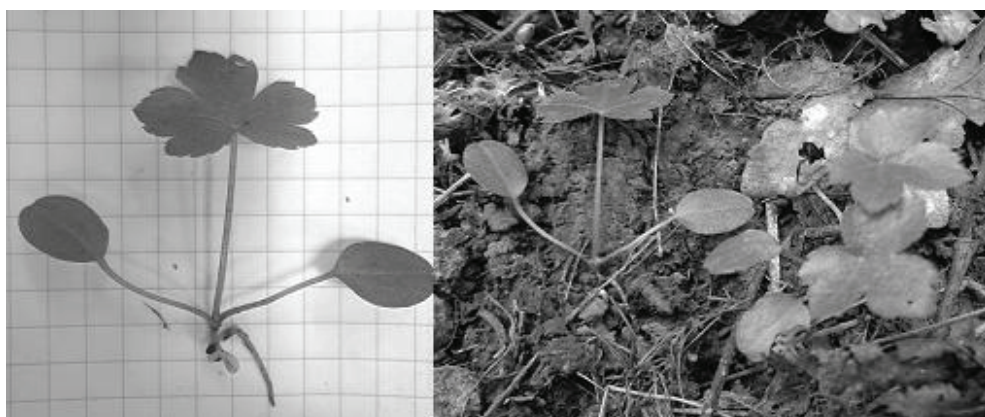


Рис. 1. Проростки подлесника европейского

Таблица 1

Морфометрические характеристики проростков и ювенильных особей подлесника европейского

Возрастное состояние	Глубина корневой системы (см)	Ширина семядолей (мм)	Длина семядолей (мм)	Ширина листьев (мм)	Длина листьев (мм)	Количество лопастей листовой пластинки
Проростки	1,5 ± 0,3	0,8 ± 0,2	1,0 ± 0,4	2,0 ± 0,5	1,5 ± 0,2	3—5
Ювенильные	1,7 ± 0,4	0,7 ± 0,2	1,0 ± 0,3	2,0 ± 0,4	1,3 ± 0,4	5

В тот же вегетационный период проростки подлесника переходят в ювенильное состояние (рис. 2, табл. 1). У них при сохраняющихся семядолях формируется несколько (2—3) ювенильных листьев с пятью неглубокими лопастями и слабо выраженной зубчатостью. Главный корень начинает ветвиться и образует боковые корни второго порядка.

В иматурное состояние в лесном ценозе Битцевского лесопарка растения подлесника переходят на следующий год. У этих особей увеличивается глубина корневой системы и количество боковых корней, их ветвление достигает 3-го порядка. Высота растений не превышает 8,0 см, количество листьев в розетке не более 4—5 (табл. 2). Листья сохраняют ювенильную форму.

В тот же или на следующий год из иматурных растений формируются виргинильные особи подлесника. Количество листьев в розетке увеличивается до 6—8. Листья становятся глубоко-пальчато-раздельными, с заостренными долями, городчато-зубчатыми, с хорошо заметными щетинками на концах зубчиков (рис. 4, табл. 2). Корневая система обогащается придаточными корнями.



Рис. 2. Ювенильное растение подлесника европейского



Рис. 3. Имматурные особи подлесника европейского



Рис. 4. Виргинильная особь подлесника европейского

Таблица 2

**Морфометрические характеристики
имматурных и виргинильных особей подлесника европейского**

Возрастное состояние	Глубина корневой системы (см)	Ширина листьев (мм)	Длина листьев (мм)	Количество лопастей листовой пластинки	Количество листьев в розетке
Имматурные	2,5 ± 0,3	3,5 ± 0,4	3,0 ± 0,3	5	3—5
Виргинильные	3,7 ± 0,4	3,8 ± 0,5	3,5 ± 0,4	5	5—7

В последующие годы особи подлесника переходят к цветению и плодоношению и становятся генеративными. Среди генеративных особей этого вида можно выделить три группы: молодые генеративные растения (рис. 5), средние генеративные и старые генеративные растения (табл. 3).



Рис. 5. Молодая генеративная особь подлесника европейского

Таблица 3

**Морфометрические характеристики
генеративных особей подлесника европейского**

Возрастное состояние	Глубина корневой системы (см)	Количество листьев в розетке		Количество цветоносов	Высота растения (см)
		крупные	мелкие		
Молодые	6,5 ± 0,3	6—8	3—4	1	22—28
Среднее	6,7 ± 0,4	9—12	6—8	2—4	25—37
Старые	5,7 ± 0,4	7—9	5—7	1—2	30—35

Листья у особей всех этих групп глубоко-пальчато-раздельные, с заостренными долями, городчато-зубчатые, три средние лопасти — трехнадрезанные, две краевые — двухнадрезанные, стеблевые листья цветоносов меньше по размерам, сидячие. Соцветие представляет собой сложный плейохазий, в котором парциальными соцветиями являются цветки, собранные в небольшие головки или простые зонтики.

Молодые генеративные растения имеют один цветонос с 2—3-мя веточками в плейохазии и группу разноразмерных розеточных листьев. Высота цветоноса еще невелика, достигает 22—28 см, глубина стержневой корневой системы увеличивается до 6 см.

У средних генеративных растений количество цветоносов увеличивается до 2—3-х, высота их достигает 30—35 см, соцветие становится более густым, количество веточек плейохазии увеличивается до 4—5-ти. Прикорневая розетка листьев состоит из 8—11 крупных и нескольких более мелких листьев. Корневая система вместе с придаточными корнями достигает своего максимального для данного местообитания размера.

Старые генеративные особи подлесника сохраняют многолистную (10—15 листьев) прикорневую розетку, но количество цветоносов уменьшается до одного, в корневой системе накапливаются отмершие части растения.

Кроме вышеописанных онтогенетических состояний в ценопопуляциях подлесника встречаются субсенильные и сенильные растения (рис. 6 (А, Б)).

Их отличие от виргинильных и имматурных особей заключается в наличии многолетнего вертикального корневища и более глубоко надрезанных, почти расчлененных листьев по сравнению с молодыми особями.



А
Б
Рис. 6. А — субсенильная особь; Б — сенильная особь подлесника

Таким образом, на территории природно-исторического парка «Битцевский лес» были выделены и описаны все стадии онтогенеза подлесника европейского (*Sanicula europaea* L.). Выделенные морфометрические характеристики, как количественные, так и качественные, позволяют четко отграничить растения разных возрастных состояний друг от друга.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Красная книга города Москвы. Правительство Москвы. Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы / Отв. редакторы Б.Л. Самойлов, Г.В. Морозова. 2-е изд., перераб. и дополн. М., 2011.

- [2] Красная книга Московской области / Отв. ред.: Т.И. Варлыгина, В.А. Зубакин, Н.А. Соболев. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008.
- [3] *Насимович Ю.А., Романова В.А.* Ценные природные объекты Москвы и ее лесопаркового защитного пояса. М., Деп. в ВИНТИ АН СССР 21.11.1991, № 4378-B91, 1991.
- [4] Флора СССР / Под ред. акад. В.Л. Комарова. В 30 т. Т. XVI. Ред. тома Б.К. Шишкин. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1950. С. 61—66.
- [5] *Губанов И.А., Кисилева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н.* Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. Т. 2. М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2002.
- [6] Ценопопуляции растений: Основные понятия и структура. М.: Наука, 1976.
- [7] Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений: Эфемероиды. М.: МГПИ, 1987. С. 35—41.
- [8] *Жукова Л.А.* Онтогенезы и цикл воспроизводства растений // Журн. общ. биологии. 1983. Т. 44. № 3. С. 361—374.
- [9] *Жукова Л.А.* Многообразие путей онтогенеза в популяциях растений // Экология. 2001. № 23. С. 169—176.
- [10] *Истомина И.И., Павлова М.Е., Терехин А.А.* Особенности онтогенеза хохлатки промежуточной (*Corydalis intermedia* (L.) Merat) в природно-историческом парке «Битцевский лес» // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Агрономия и животноводство». 2015. № 1.
- [11] *Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И.* Современная наука о растительности. М.: Логос, 2001.

MORPHOMETRICS PARAMETERS OF POSTEMBRYONAL ONTOGENETIC STAGES OF SANICULA EUROPAEA L. IN THE “BITSEVSKY FOREST” NATURAL AND HISTORICAL PARK

**I.I. Istomina, M.E. Pavlova,
A.A. Terechin**

Department of botany, plant physiology and agrobiotechnology
Peoples' Friendship University of Russia
Miklukho-Maklaya str., 8/2, Moscow, Russia, 117198

The authors investigated ontogenesis and structure of populations of *Sanicula europaea* L. related to rare species included in the Red book of Moscow and Moscow region. For the first time in the Bitsa forest Park peculiarities of ontogenesis, identified and described the morphological characteristics of individuals at all stages of ontogenesis.

Key words: *Sanicula europaea* L., rare species, ontogeny, age state.

REFERENCES

- [1] *Krasnaja kniga goroda Moskvy. Pravitel'stvo Moskvy. Departament prirodopol'zovanija i ohrany okruzhajushhej sredy goroda Moskvy. Otv. redaktory B.L. Samojlov, G.V. Morozova. 2-e izd., pererab. i dopoln. Moskva, 2011.*

- [2] Krasnaja kniga Moskovskoj oblasti. Otv. red.: T.I. Varlygina, V.A. Zubakin, N.A. Sobolev. M.: Tovarishestvo nauchnyh izdanij KMK, 2008.
- [3] Nasimovich Ju.A., Romanova V.A. Cennye prirodnye ob'ekty Moskvy i ejo lesoparkovogo zashhitnogo pojasa. M., Dep. v VINITI AN SSSR 21.11.1991, N 4378-V91, 1991.
- [4] Flora SSSR. Pod red. akad. V.L. Komarova. V 30 t. T. XVI. Red. toma B.K. Shishkin. M.—L.: Izd-vo AN SSSR, 1950. S. 61—66.
- [5] Gubanov I.A. Kisileva K.V., Novikov V.C., Tihomirov V.N. Illjustrirovannyj opredelitel' rastenij Srednej Rossii. V 3 t. T. 2. M.: T-vo nauch. izd. KMK, In-t tehnolog. issl., 2002.
- [6] Cenopuljaccii rastenij: Osnovnye ponjatija i struktura. M.: Nauka, 1976.
- [7] Diagnozy i kljuchi vozrastnyh sostojanij lesnyh rastenij: Jefemeroidy. M.: MGPI, 1987. S. 35—41.
- [8] Zhukova L.A. Ontogenezy i cikl vosproizvodstva rastenij. *Zhurn. obshh. biologii*. 1983. T. 44. № 3. S. 361—374.
- [9] Zhukova L.A. Mnogoobrazie putej ontogeneza v populjaccijah rastenij. *Jekologija*. 2001. № 23. S. 169—176.
- [10] Istomina I.I., Pavlova M.E., Terehin A.A. Osobennosti ontogeneza hohlatki promezhutočnoj (*Corydalis intermedia* (L.) Merat) v prirodno-istoricheskom parke «Bitcevskij les». *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija «Agronomija i zhivotnovodstvo»*. 2015. № 1.
- [11] Mirkin B.M., Naumova L.G., Solomeshh A.I. *Sovremennaja nauka o rastitel'nosti*. M., Logos, 2001.