

БОТАНИКА

К ВОПРОСУ О СТРУКТУРЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ЛАНДЫША МАЙСКОГО (*CONVALLARIA MAJALIS* L.) И КУПЕНЫ МНОГОЦВЕТКОВОЙ (*POLYGONATUM MULTIFLORUM* (L.) ALL.) В ПРИРОДНО-ИСТОРИЧЕСКОМ ПАРКЕ «БИТЦЕВСКИЙ ЛЕС»

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

Агробиотехнологический департамент
Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

Авторами статьи проведено исследование структуры популяций ландыша майского и купены многоцветковой, относящихся к охраняемым видам и включенных в Красную книгу Москвы и Московской области. Впервые в Битцевском лесопарке на основе характеристик стадий онтоморфогенеза изученных видов описан и проанализирован возрастной состав их ценопопуляций.

Ключевые слова: ландыш майский, купена многоцветковая, редкий вид, онтогенез, ценопопуляция, возрастное состояние, возрастная структура ценопопуляции, возрастной спектр.

Решение актуальной проблемы сохранения и восстановления биологического разнообразия на территории города Москвы невозможно без изучения онтогенеза и структуры ценопопуляций редких и охраняемых видов, к которым, в черте Москвы и Московской области, относятся и такие известные лекарственные и декоративные виды, как ландыш майский (*Convallaria majalis* L.) и купена многоцветковая (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.).

На территории природно-исторического парка «Битцевский лес», расположенного в пределах Теплостанской возвышенности, ландыш майский является массовым (и в прошлом, и в настоящем) местным лесным видом. Там же, но гораздо реже, встречается и купена многоцветковая, которая произрастает в широколиственных участках парка небольшими ценопопуляционными локусами. Оба вида входят в группу уязвимых видов (3 категория), то есть видов, численность которых в Москве под воздействием специфических факторов городской среды может существенно сократиться за короткий промежуток времени [1].

Целью данной работы было изучение особенностей онтогенеза и возрастной структуры ценопопуляции ландыша майского (*Convallaria majalis* L.) и купены

многоцветковой (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.), как видов, занесенных в Красную книгу Москвы и Московской области [1; 2]. Подобное изучение возрастной структуры и типа образуемой ценопопуляции в соответствующем биотопе необходимо для выявления перспектив развития исследуемых лекарственных и декоративных видов.

К задачам исследования относилось описание онтогенеза и популяционной структуры вышеназванных видов и сравнительный анализ этих характеристик.

В процессе работы использовались широко применяемые для изучения онтогенеза растений критерии [3; 4] и метод учетных площадок [5; 6] для исследования возрастной структуры ценопопуляции. Были выявлены и проанализированы отдельные этапы онтогенеза вышеназванных видов, а также на пробных площадях подсчитаны особи разных возрастных состояний и составлены возрастные спектры для ценопопуляции в целом.

При исследовании возрастной структуры ценопопуляций ландыша майского применялся метод дискретного описания онтогенеза [7].

Ландыш майский (*Convallaria majalis* L.) — многолетнее травянистое гипогенно-длиннокорневищное растение [3], высотой от 15 до 30 см, с горизонтальным подземным корневищем, покрытым многочисленными мочковатыми придаточными корнями, и надземным укороченным побегом, имеющим в основании низовые пленчатые листья и 2—3 широколанцетных с заостренной верхушкой листа срединной формации. В пазухе одного из низовых листьев образуется безлистный цветоносный побег, заканчивающийся соцветием кисть из 6—15 цветков с пленчатыми прицветниками. Душистые цветки на изогнутых цветоножках, повернутых в основном в одну сторону, имеют простой округло-олокольчатый сростнолепестный околоцветник 4—9 мм длиной и 37 мм шириной, белого цвета, с шестью отогнутыми лопастями. Внутри цветка шесть тычинок на коротких нитях прикреплены к основанию околоцветника, пестик с коротким столбиком, небольшим рыльцем и округлой завязью в последствии преобразуется в оранжево-красную ягоду с двумя или одним шаровидным семенем [8]. Семенное возобновление у ландыша майского осуществляется преимущественно на светлых местах и на обнаженном субстрате.

По своим экологическим характеристикам является мезотрофом, сильвантом, ксеромезофитом и сциогелиофитом. Элемент популяции — парциальный побег. Скорость вегетативного разрастания ландыша обыкновенного составляет 10—40 см в год [9].

В ценопопуляциях ландыша майского в различных фитоценозах Битцевского лесопарка были выделены следующие возрастные состояния парциальных побегов ландыша майского (*Convallaria majalis* L.): j — ювенильные, im — имматурные, v — виргинильные (.), g1 — генеративные молодые, g2 — генеративные средневозрастные, g3 — генеративные старые (рис. 1—3).

При достижении виргинильной стадии первичный побег ландыша майского окончательно формирует гипогенное корневище, которое дает начало новым парциальным побегам, сначала одному, а при дальнейшем развитии и ветвлении —

нескольким. Таким образом, в морфогенезе ландыша наблюдается следующая последовательность фаз развития: первичный побег — от проростка до имматурного состояния ($p-im$), система первичного и парциального побегов — от виргинильного до молодого генеративного состояния ($v-g1$), система парциальных побегов — от сренегенеративного до субсенильного и сенильного состояния ($g2-ss$) (s).



Рис. 1. Имматурная особь ландыша майского в Битцевском лесопарке



Рис. 2. Генеративная особь ландыша майского в Битцевском лесопарке



Рис 3. Генеративные стадии онтогенеза арциального побега ландыша майского

В качестве счетной единицы у длиннокорневищных растений, к которым относится и ландыш майский, в качестве счетной единицы может выступать вся сложная особь — клон или часть особи (парциальный побег), но центром влияния на среду является парциальный побег, поэтому на исследуемой пробной площади подсчитывали число парциальных побегов ландыша майского каждой возрастной группы.

При подсчете возрастного состава ценопопуляций ландыша майского в Битцевском лесу оказалось, что в ценопопуляциях преобладают виргинильные парциальные побеги, развивающиеся из длинного, разветвленного корневища (рис. 4, 5). Отсутствие проростков и ювенильных растений свидетельствует о том, что семенное возобновление подавлено, хотя наличие имматурных побегов отражает достаточное вегетативное размножение ценопопуляции. Подобное развитие свойственно многим длиннокорневищным лесным травянистым видам, формирующим ценопопуляции в лесах Восточной Европы [9; 10]. Достаточное присутствие генеративных побегов свидетельствует о неплохих перспективах семенного размножения, но, к сожалению, эти потенции видом не осуществляются в силу постоянного присутствия антропогенного пресса.



Рис. 4. Участок ценопопуляции ландыша майского в природно-историческом парке «Битцевский лес»

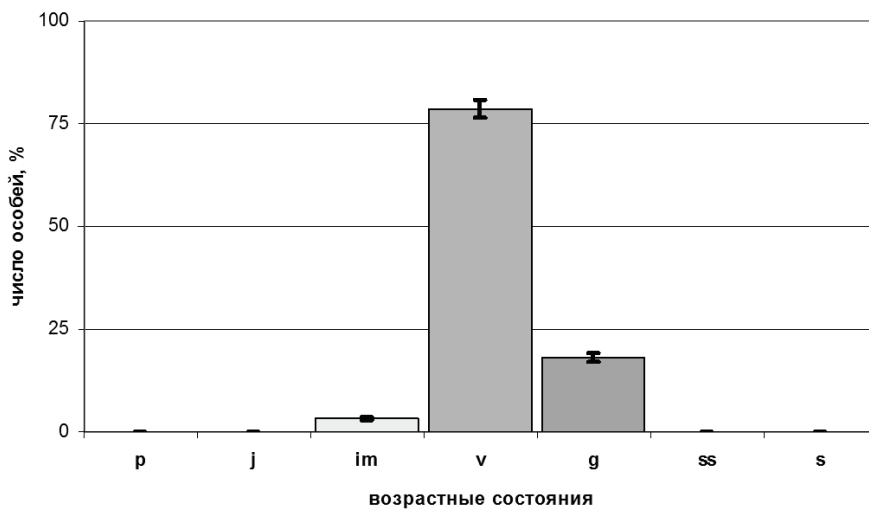


Рис. 5. Возрастной состав ценопопуляции ландыша майского в Битцевском лесопарке

Таким образом, под действием рекреационной нагрузки возрастной спектр ценопопуляций ландыша модифицируется: значительно сокращается число особей в молодых возрастных состояниях, ценопопуляции переходят в разряд регрессивных. При этом в них преобладают слаборазвитые виргинильные и генеративные особи, сокращается число растущих корневищ, уменьшается скорость их роста и доля цветущих побегов. Лишь немногие особи образуют генеративные цветущие побеги, поэтому постепенно меняется динамика цветения ландыша (перерывы между годами массового цветения становятся больше).

В целом, в условиях Битцевского лесопарка под влиянием антропогенного фактора нарушается системная организация ценопопуляций ландыша, которая является важнейшим условием их стабильности. Ландыш образует ценопопуляции, характеризующиеся малой плотностью зарослей, нормальной и пониженной жизненностью надземных парциальных побегов, низкой семенной продуктивностью.

Купена многоцветковая (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.) — многолетнее травянистое короткокорневищное поликарпическое растение с дисциклическими монокарпическими побегами. Элементом ценопопуляции и центром влияния на среду является особь. Вегетативное размножение купены представляет собой партикуляцию на взрослых стадиях онтогенеза. Скорость вегетативного разрастания — 2,0—3,0 см/год [9]. Этот вид существует в Битцевском парке отдельными небольшими слабодиффузными ценопопуляционными локусами, возрастной состав которых был тщательно подсчитан [11]. Расположение ценопопуляционных локусов купены на территории Битцевского парка является рассеянным, что можно объяснить заносом семян с помощью птиц и их случайным приживанием. Во всех случаях купена многоцветковая встречается лишь в дубово-липовых фитоценозах Битцевского леса, в окружении широколиственного леса.

Возрастная структура ценопопуляционных локусов купены многоцветковой является почти полночленной, но представлена, в основном, виргинильными и генеративными особями, что, скорее всего, связано с преобладанием вегетативного размножения купены над семенным (рис. 6).

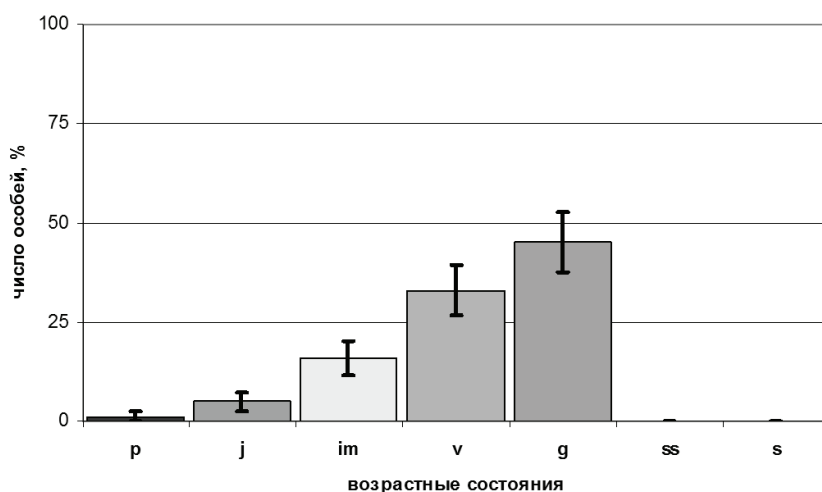


Рис. 6. Возрастной состав ценопопуляции купены многоцветковой в Битцевском лесопарке

Присутствие почти всех возрастных состояний в спектре купены свидетельствует об устойчивости ценопопуляции данного вида, преобладание же виргинильных и молодых генеративных особей является признаком перспективности развития этих ценопопуляционных локусов в обозримом будущем.

Таким образом, сравнивая структуру ценопопуляций двух охраняемых видов, можно показать их разную зависимость от антропогенного стресса.

Ценопопуляции ландыша майского неполночленны, в них преобладают виргинильные особи, что, с одной стороны, характеризует популяцию как регрессивную, но с другой — позволяет за счет вегетативной подвижности вида достаточно долго удерживать территорию, справляясь с антропогенным прессом.

Состояние ценопопуляции купены многоцветковой на первый взгляд выглядит гораздо перспективнее, но малая вегетативная подвижность и слабое семенное размножение делает ее присутствие в Битцевском лесопарке проблематичным. Но если учитывать тот факт, что особи купены могут довольно долго находиться в состоянии вторичного покоя [9], то есть перспектива сохранения популяции этого вида на данной территории.

Таким образом, под действием рекреационной нагрузки модифицируется спектр ценопопуляций и ландыша майского, и купены многоцветковой, сокращается число особей в молодых возрастных состояниях, нарушается системная организация ценопопуляций, ценопопуляции переходят в разряд регрессивных. Но при соблюдении определенных мер охраны, иногда совсем незначительных, связанных только с экологическим просвещением, можно не только сохранить, но и приумножить численность этих видов в природно-историческом парке «Битцевский лес».

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Красная книга города Москвы. Правительство Москвы. Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы / Отв. ред. Б.Л. Самойлов, Г.В. Морозова. 2-е изд., перераб. и дополн. М., 2011.
- [2] Насимович Ю.А., Романова В.А. Ценные природные объекты Москвы и ее лесопаркового защитного пояса. М., Деп. в ВИНТИ АН СССР 21.11.1991. N 4378-B91, 1991.
- [3] Ценопопуляции растений: Основные понятия и структура. М.: Наука, 1976.
- [4] Истомина И.И., Павлова М.Е., Терехин А.А. Морфометрические параметры этапов постэмбрионального онтогенеза подлесника европейского (*Sanicula europaea* L.) в природно-историческом парке «Битцевский лес» // Вестник Российского университета дружбы народов». Серия: Агрономия и животноводство. 2015. № 3.
- [5] Денисова Л.В., Никитина С.В. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР. М., 1986.
- [6] Истомина И.И., Павлова М.Е., Терехин А.А. Структура популяций хохлатки промежуточной (*Corydalis intermedia* (L) Merat) в природно-историческом парке «Битцевский лес» // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2014. № 4. С. 17—24.
- [7] Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7—34.
- [8] Губанов И.А., Кисилева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. Т. 1. М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2002.

- [9] Смирнова О.В. Структура травяного покрова широколиственных лесов. М.: Наука, 1987.
- [10] Карпова О.А. Особенности развития ценопопуляции ландыша майского (*Convallaria majalis* L.) в биосистемах степных лесов // Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных территорий: Матер. междунар. конф. Оренбург, 2001. С. 112—113.
- [11] Истомина И.И., Павлова М.Е., Терехин А.А. Анализ структуры популяций купены многоцветковой (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.) в природно-историческом парке «Битцевский лес» // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. 2016. № 1.

**TO THE ISSUE OF POPULATION STRUCTURE
OF CONVALLARIA MAJALIS L.
AND POLYGONATUM MULTIFLORUM L.
IN THE “BITSEVSKY FOREST” NATURAL AND HISTORICAL PARK**

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

Agrobiotechnologies Department
Peoples' Friendship University of Russia
Miklukho-Maklaya St., 8/2, Moscow, Russia, 117198

The authors of this article conducted a study of the population structure of *Convallaria majalis* L. and *Polygonatum multiflorum* (L.) All. flowered relating to protected species and included in the Red book of Moscow and Moscow region. For the first time in the Bitsa forest Park based on the characteristics of stages of ontomorphogenesis of the investigated species described and analyzed the age structure of their populations.

Key words: *Corydalis intermedia*, rare species, population, cenopopulation, age condition, age status, age range.

REFERENCES

- [1] Krasnaja kniga goroda Moskvy. Pravitel'stvo Moskvy. Departament prirodopol'zovanija i ohrany okružhajushhej srede goroda Moskvy. Ed. B.L. Samojlov, G.V. Morozova. 2-e izd., pererab. i dopoln. Moscow, 2011.
- [2] Nasimovich Ju.A., Romanova V.A. Cennye prirodnye obekty Moskvy i ejo lesoparkovogo zashhitnogo pojasa. Moscow, Dep. v VINITI AN SSSR 21.11.1991, N 4378-V91, 1991.
- [3] Cenopopuljacija rastenij: Osnovnye ponjatija i struktura. Moscow, Nauka, 1976.
- [4] Istomina I.I., Pavlova M.E., Terehin A.A. Morfometricheskie parametry jetapov postjembrional'nogo ontogeneza podlesnika evropejskogo (*Sanicula europaea* L.) v prirodno-istoričeskom parke «Bitcevskij les». *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija: Agronomija i životnovodstvo*. 2015. No. 3.
- [5] Denisova L.V., Nikitina S.V. Programma i metodika nabljudenij za cenopopuljacijami vidov rastenij Krasnoj knigi SSSR. Moscow, 1986.
- [6] Istomina I.I., Pavlova M.E., Terehin A.A. Struktura populjacija hohlatki promezhutočnoj (*Corydalis intermedia* (L.) Merat) v prirodno-istoričeskom parke «Bitcevskij les» *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija: Agronomija i životnovodstvo*. 2014. No. 4. P. 17—24.

- [7] Uranov A.A. Vozrastnoj spektr fitocenopopuljacij kak funkcija vremeni i jenergeticheskikh volnovyh processov. *Biol. nauki*. 1975. No. 2. P. 7—34.
- [8] Gubanov I.A., Kisileva K.V., Novikov V.C., Tihomirov V.N. Illjustrirovannyj opredelitel' rastenij Srednej Rossii. V 3 t. T. 1. M.: T-vo nauch. izd. KMK, In-t tehnolog. issl., 2002.
- [9] Smirnova O.V. Struktura travjanogo pokrova širokolistvennyh lesov. M.: Nauka, 1987.
- [10] Karpova O.A. Osobennosti razvitija cenopopuljacji landysha majskogo (*Convallaria majalis* L.) v biosistemah stepnyh lesov. *Bioraznoobrazie i bioresursy Urala i sopredel'nyh territorij: Mater. mezhdunar. konf.* Orenburg, 2001. P. 112—113.
- [11] Istomina I.I., Pavlova M.E., Terehin A.A. Analiz struktury populjacij kupeny mnogocvetkovej (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.) v prirodno-istoricheskom parke «Bitcevskij les». *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija: Agronomija i zhivotnovodstvo*. 2016. № 1.