

БОТАНИКА

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ КУПЕНЫ МНОГОЦВЕТКОВОЙ (*POLYGONATUM MULTIFLORUM* (L.) ALL.) В ПРИРОДНО-ИСТОРИЧЕСКОМ ПАРКЕ «БИТЦЕВСКИЙ ЛЕС»

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

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

Авторами статьи проведено исследование структуры популяций *Polygonatum multiflorum* (L.) All., относящейся к охраняемым видам и включенным в Красную книгу Москвы и Московской области. Впервые на территории Москвы в Битцевском лесопарке выявлены и описаны стадии онтогенеза и возрастной состав ценопопуляции этого вида, изучены особенности возрастной структуры ценопопуляционных локусов. Установлено присутствие всех возрастных состояний в ценопопуляции, что свидетельствует о динамической устойчивости данного вида в изучаемом сообществе.

Ключевые слова: редкий вид, онтогенез, возрастное состояние, возрастная структура ценопопуляции, возрастной спектр, ценопопуляционный локус.

Природно-исторический парк «Битцевский лес», расположенный в пределах Теплостанской возвышенности, представляет собой уникальную природную территорию, включающую комплекс растительности, свойственной зоне широколиственных лесов. На его территории произрастает большое количество редких и охраняемых растений, к которым относится и купена многоцветковая — типичный представитель широколиственных липовых лесов.

Изучение структуры ценопопуляций охраняемых видов широколиственных фитоценозов Битцевского лесопарка представляет немалый интерес в связи с уже происходящим антропогенным прессом, который испытывают все представители флоры, но особенно виды с крупными соцветиями и привлекательными цветками, такими как у купены многоцветковой.

Исследования проводились с мая 2012 по август 2015 г. в природно-историческом парке «Битцевский лес».

Целью данной работы было изучение особенностей возрастной структуры ценопопуляции купены многоцветковой (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.) как ви-

да, занесенного в Красную книгу Москвы и Московской области [1; 2]. В процессе исследования были выявлены, описаны и проанализированы отдельные этапы онтогенеза вышеназванного вида, а также в каждом популяционном локусе подсчитаны особи разных возрастных состояний и составлены возрастные спектры, как для каждого локуса в отдельности, так и для ценопопуляции в целом.

Купена многоцветковая относится к 3-й категории охраняемых видов, что означает уязвимый вид, т.е. вид, изначально малочисленный в природных условиях или обычный в соответствующих ему местообитаниях в слабо урбанизированных ландшафтах, численность которого в Москве под воздействием специфических факторов городской среды может существенно сократиться за короткий промежуток времени [1; 2].

Купена многоцветковая (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.) — многолетнее травянистое растение высотой от 25 до 65 см, с вертикально-дуговидным голым, округлым в сечении стеблем и очередными продолговато-эллиптическими листьями, немного суженными у основания, с короткими черешками, сверху зелеными, снизу серовато-зеленоватыми, достигающими длины 10—11 см, ширины 4—5 см. Под землей располагаются горизонтальные, симподиально нарастающие корневища, толщиной до 10—15 мм. Цветет в мае-июне. В пазухах листьев на генеративных побегах расположены 3—5 беловатых цветка на коротких тонких цветоножках. Цветки неопушенные с простым, суженным над зевом околоцветником, кверху немного расширенным, с шестью зеленоватыми зубцами, плоды — синеватые ягоды [3; 4].

В Московской области купена многоцветковая встречается в хвойно-широколиственных лесах, в тенистых влажных местах на участках с большим количеством широколиственных пород, реже в осинниках и березняках.

В лесопарковой зоне Москвы этот вид обнаруживается редко, так как подвергается уничтожению из-за своих крупных декоративных побегов с красивыми цветками [5; 6].

Купена многоцветковая была найдена в Битцевском парке в нескольких местах, где произрастала отдельными небольшими ценопопуляционными локусами, возрастной состав которых был определен и проанализирован. Возрастные состояния купены многоцветковой выделялись по признакам, описанным для многолетних травянистых однодольных растений с подземным прорастанием: виды рода купена, ландыш майский, различные виды луков [7—9].

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 с небольшой примесью клена остролистного и березы белой и бородавчатой, в окружении широколиственных: сныти обыкновенной, копытня европейского, зеленчука желтого, осоки волосистой и др.

У всех купены многоцветковой, также как и у купены душистой, прорастание семян подземное [10; 11]. В течение первого вегетационного периода идет под-

земное развитие проростка, а над поверхностью земли первый лист появляется через год после начала прорастания, то есть без нарушения местообитания проростки выделить у купены практически невозможно, что затрудняет определение доли семенного размножения в популяциях купены.

На следующий год на поверхности почвы появляется побег с одним-двумя овально-эллиптическими листьями, длиной 5—7 см, шириной 1,5—3,5 см, что соответствует ювенильному этапу развития купены многоцветковой. Почка возобновления развивается в пазухе одного из чешуевидных листьев в основании материнского побега во время его весеннего роста. Рост молодого побега сначала идет под землей горизонтально, а к концу июля — началу августа терминальная почка принимает вертикальное положение.

На следующий год из этой почки вырастает побег высотой 15—25 см, с 3—5 листьями меньших, чем у взрослого растения, размеров. Это имматурный побег купены многоцветковой.

Весной, после зимнего периода покоя, почки возобновления выходят на поверхность почвы, и в течение мая вырастает надземный побег, близкий по морфологии к генеративному, только без цветков. Этот побег имеет 8—10 листьев взрослой структуры и достигает высоты 30—40 см (рис. 1).



Рис. 1. Виргинильная особь купены многоцветковой
Фото авторов

Наступает виргинильный этап онтогенеза этого вида. На этом этапе купена многоцветковая может задержаться в зависимости от внешних условий до 10 лет. Одновременно с весенним ростом побега у основания его подземной вертикальной части формируется новая почка возобновления, повторяющая путь развития почки материнского побега.

При переходе в генеративное состояние, на 10—15-й год, в конце вегетационного периода в почке закладывается побег будущего года, включая соцветие и цветки. Этот побег достигает 40—50 см высоты, имеет 15—17 очередно расположенных листьев, в пазухах которых развивается небольшое количество цветков, что соответствует молодому генеративному состоянию купены (рис. 2).



Рис. 2. Генеративная особь купены многоцветковой

Фото авторов

К осени надземная часть побега отмирает, а сохраняется только подземная, от которой отходит почка возобновления и придаточные корни. Сохранившиеся подземные участки функционируют как органы накопления питательных веществ и отмирают лишь через 10—15 лет.

Каждый вновь образующийся побег купены представляет собой отдельный центр влияния на среду, но, так как корневища купены не очень длинные, то эти побеги располагаются недалеко от материнского, что позволяет отнести купену к неявнополицентрическим растениям [9].

Особенности возрастной структуры ценопопуляционных локусов купены многоцветковой были отражены в возрастных спектрах.

Практически во всех локусах преобладают взрослые генеративные особи. Очень слабо выражено семенное возобновление. Проростки встречаются только

в одном, наиболее многочисленном популяционном локусе, причем их численность определить трудно, но предположительно она очень мала, также как и численность ювенильных особей (рис. 3).

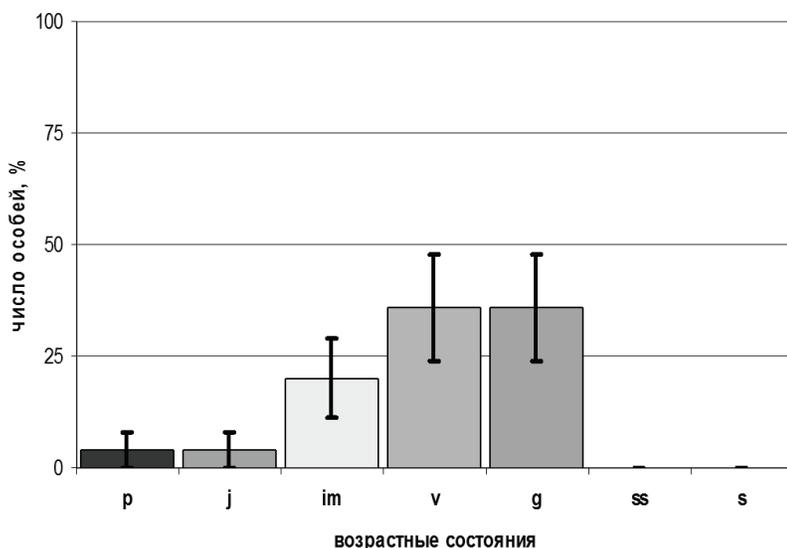


Рис. 3. Возрастной состав ценопопуляционного локуса купены многоцветковой на площадке № 1

Возрастная структура ценопопуляционного локуса, обнаруженного на пробной площадке № 2, близка к полночленной, в ней представлены практически все возрастные этапы купены (рис. 4).

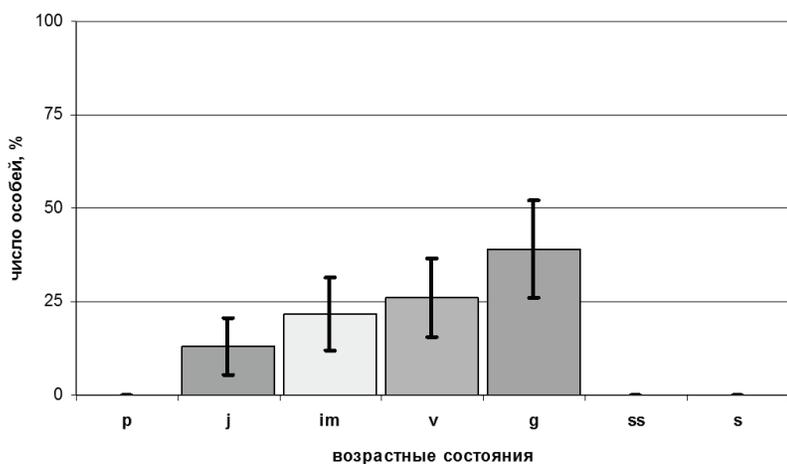


Рис. 4. Возрастной состав ценопопуляционного локуса купены многоцветковой на площадке № 2

Возрастная структура остальных ценопопуляционных локусов купены многоцветковой является неполночленной и представлена в основном генеративными и виргинильными особями, с небольшой долей имматурных особей, что скорее всего связано с преобладанием вегетативного разрастания и размножения купены над семенным (рис. 5—7).

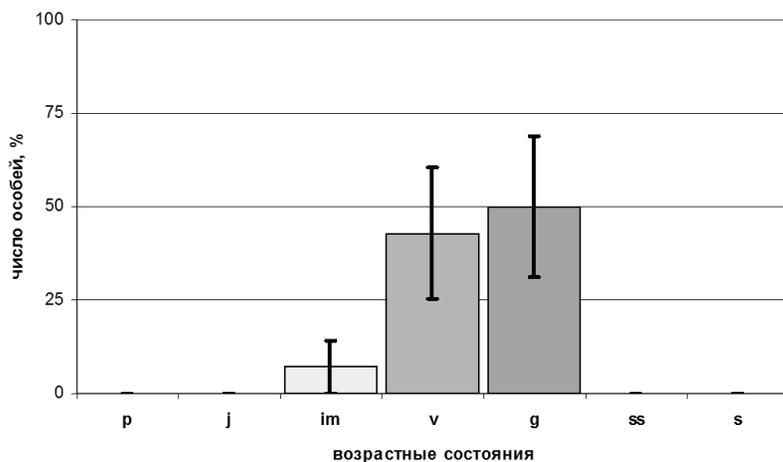


Рис. 5. Возрастной состав ценопопуляционного локуса купены многоцветковой на площадке № 3

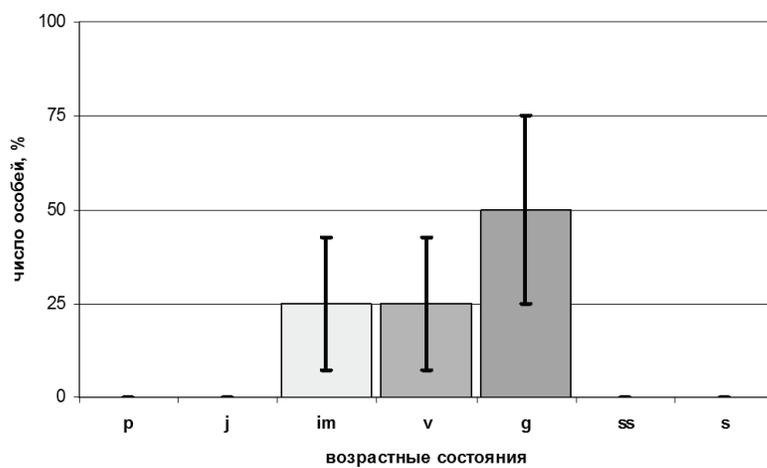


Рис. 6. Возрастной состав ценопопуляционного локуса купены многоцветковой на площадке № 4

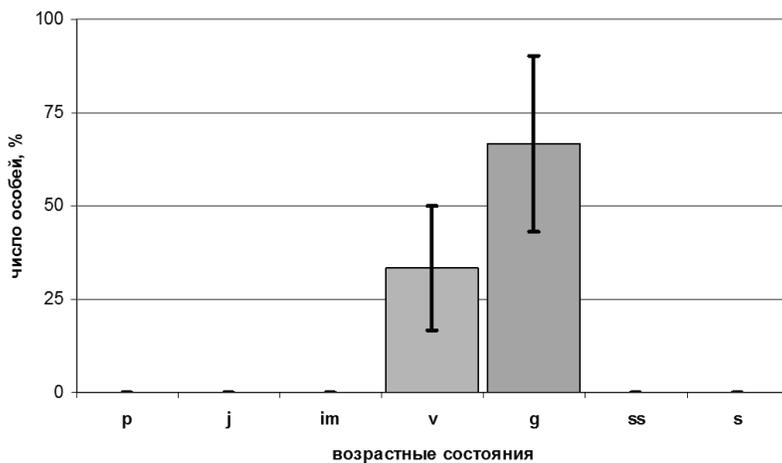


Рис. 7. Возрастной состав популяционного локуса купены многоцветковой на площадке № 5

Известно, что при вегетативном разрастании купена формирует особи с неглубоким уровнем омоложения, т.е. генеративная особь купены, разрастаясь, может сформировать либо виргинильную, либо (гораздо реже) имматурную особь.

В общем ценопопуляция купены многоцветковой в Битцевском лесопарке имеет полночленную структуру со сдвигом в сторону виргинильных и генеративных особей, что характерно для корнеищных многолетников с неявно полицентрической организацией клона (рис. 8).

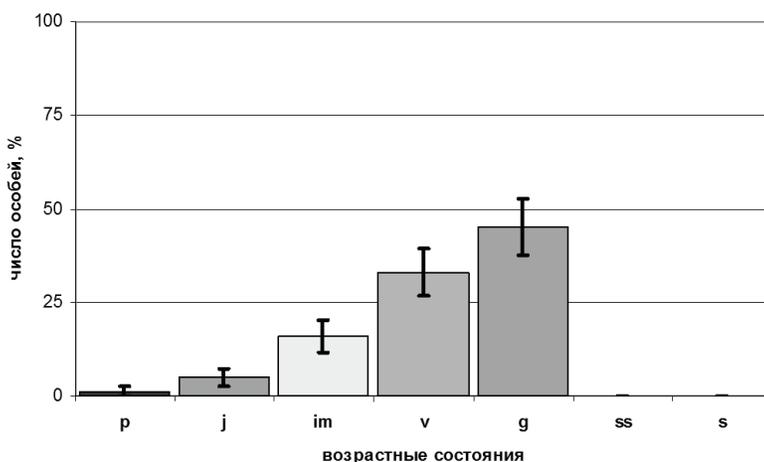


Рис. 8. Возрастной состав ценопопуляции купены многоцветковой в Битцевском лесопарке

В ценопопуляционных локусах купены многоцветковой не отмечены сенильные и субсенильные особи, что связано с небольшим омоложением счетных единиц этого вида при вегетативном размножении, а также свидетельствует о недолгом существовании этих ценопопуляционных локусов на этой территории [12].

Таким образом, в возрастной структуре ценопопуляционных локусов купены на территории Битцевского лесопарка преобладают особи виргинильной и генеративной стадий, гораздо реже встречаются проростки, ювенильные и имматурные растения. Такая структура ценопопуляций, с одной стороны, свойственна толерантно-конкурентным видам — длинно- и короткокорневищным многолетникам, а с другой — присутствие всех возрастных состояний в спектре купены свидетельствует о динамической устойчивости ценопопуляций данного вида в изучаемом сообществе.

Не менее важно для формирования методов охраны данного вида и то, что преобладание средних стадий онтогенеза является признаком стабильного развития этих ценопопуляционных локусов в обозримом будущем. То есть, как редкий вид, относящийся к 3-й категории, купена многоцветковая в Битцевском лесопарке чувствует себя относительно хорошо.

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] Губанов И.А., Кисилева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2002.
- [4] Кнорринг О.Э. Род 292. Купена — *Polygonatum* // Флора СССР. В 30 т. / Гл. ред. и ред. тома акад. В.Л. Комаров. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1935. Т. IV. С. 466—467.
- [5] 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.
- [6] Бочкин В.Д., Насимович Ю.А. Распространение лилейных в Москве. М., Деп. в ВИНТИ 5.10.1998, № 2906-B981998.
- [7] Ценопопуляции растений: Основные понятия и структура. М.: Наука, 1976.
- [8] Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988.
- [9] Смирнова О.В. Структура травяного покрова широколиственных лесов. М.: Наука, 1987.
- [10] Баландин С.А., Баландина Т.П. Купена душистая. Биологическая флора Московской области. Вып. 11. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1991. С. 110—118.
- [11] Трофимов Т.Т. О типах прорастания семян некоторых многолетников // Бот. ж. 1963. Т. 48. № 11. С. 1583—1591.
- [12] 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.

ANALYSIS OF POPULATION STRUCTURE OF POLYGONATUM MULTIFLORUM L. IN THE “BITSEVSKY FOREST” NATURAL AND HISTORICAL PARK

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

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

The authors of the article studied the structure of populations of *Polygonatum multiflorum* (L.) All., related to rare species and included in the Red book of Moscow and Moscow region. For the first time in Moscow in the Bitsevsky forest Park were identified and described stages of ontogenesis and age structure of population of this species, the peculiarities of the age structure population loci. The presence of all age States in population, which indicates the dynamic stability of this species in the studied community.

Key words: rare species, ontogenesis, age-related condition, the age structure of the population, age range, population locus.

REFERENCES

- [1] The red book of Moscow. The Government Of Moscow. Department of natural resources and environmental protection of Moscow. Resp. editors B.L. Samoilo, G.V. Morozova. 2-e Izd., Rev. and more. Moscow, 2011.
- [2] The red book of Moscow region. Resp. edited by T.I. Varlygina, V.A. Zubakin, N.A. Sobolev. Moscow: Partnership of scientific publications KMK, 2008.
- [3] Gubanov I.A., Kisileva K.V., Novikov V.S., Tikhomirov V.N. The illustrated keys to plants of Middle Russia. In 3 t. K.: T-vo nauch. ed. KMK, Institute technologist. studies., 2002.
- [4] Knorring O.E. Rod 292. Solomon's seal — Polygonatum // Flora of USSR. In 30 t. Gl. ed and ed. volume, acad. V.L. Komarov. M.; L.: Izd-vo an SSSR, 1935. T. IV. P. 466—467.
- [5] Nasimovich Yu.A., Romanov V.A. Valuable natural objects of Moscow and its forest-Park protective belt. M., Dept. in VINITI 21.11.1991, N 4378-B91, 1991.
- [6] Bochkin VD, Nasimovich Yu. a. Distribution of Liliaceae in Moscow. M., Dept. 5.10.1998 in VINITI, No. 2906-B981998.
- [7] Cenopopulations of plants: Basic concepts and structure. M.: Nauka, 1976.
- [8] Cenopopulations of plants (essays on population biology). M.: Nauka, 1988.
- [9] Smirnova O.V. The Structure of the herbaceous cover of broad-leaved forests. M., Nauka, 1987.
- [10] Balandin S.A., Balandina T.P. Solomon's seal fragrant. Biological flora of the Moscow region. Vol. 11. M.: Izd-vo Mosk. Univ., 1991. P. 110—118.
- [11] Trofimov T.T. About the types of seed germination of some perennial plants. Bot. well. 1963. T. 48. No. 11. S. 1583—1591.
- [12] Istomina I.I., Pavlova M.E., Terekhin A.A. Population structure, intermediate *Corydalis* (*Corydalis intermedia* (L.) Merat) in natural-historical Park “Bitsa forest” // Bulletin of Peoples’ Friendship University of Russia, Series Agronomy and animal industries. 2014. No. 4. P. 17—24.