

Библиографический список

1. Определитель растений Кемеровской области / под ред. И.М. Красноборова. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 477 с.
2. Кудряшова Г.Л. Семейство Луковые (Alliaceae) // Жизнь растений. – М.: Просвещение, 1982. – Т. VI. – С. 94-102.
3. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб.: Мир и семья – 95, 1995. – 992 с.
4. International Plant Names Index (IPNI): [Электронный ресурс]. Index Kewensis [etc.]. – 1999-2014. – URL: <http://www.ipni.org/ipni/plantnamesearchpage.do>. (Дата последнего обращения: 31.03.2014).
5. Красная книга Кемеровской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово: Азия принт, 2012. – Т. 1. – 208 с.
6. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1975. – 27 с.
7. Куприянов А.Н., Богданович Л.А., Михайлов В.Г. Интегральный метод оценки успешности интродукции травянистых растений природной флоры // Морфофизиологические и экологические особенности растительного мира Центрального Казахстана. – Караганда, 1986. – С. 51-55.
8. Черемушкина В.А. Биология луков Евразии. – Новосибирск: Наука, 2004. – 280 с.

References

1. Opredelitel' rastenii Kemerovskoi oblasti / pod red. I.M. Krasnoborova. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2001. – 477 s.
2. Kudryashova G.L. Semeistvo Lukovye (Alliaceae) // Zhizn' rastenii. – M.: Prosveshchenie, 1982. – T. VI. – S. 94-102.
3. Cherepanov S.K. Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv. – SPb: Mir i sem'ya, 1995. – 992 s.
4. International Plant Names Index (IPNI): [Elektronnyi resurs]. Index Kewensis [etc.]. – 1999-2014. – URL: <http://www.ipni.org/ipni/plantnamesearchpage.do>. (Data poslednego obrashcheniya: 31.03.2014).
5. Krasnaya kniga Kemerovskoi oblasti: Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoventiya vidy rastenii i gribov. – 2-e izd-e, pererab. i dopoln. – Kemerovo: Aziya print, 2012. – T. 1. – 208 s.
6. Metodika fenologicheskikh nablyudenii v botanicheskikh sadakh SSSR. – M., 1975. – 27 s.
7. Kupriyanov A.N., Bogdanovich L.A., Mikhailov V.G. Integral'nyi metod otsenki uspešnosti introduktsii travyanistykh rastenii prirodnoi flory // Morfofiziologicheskie i ekologicheskie osobennosti rastitel'nogo mira Tsentral'nogo Kazakhstana. – Karaganda, 1986. – S. 51-55.
8. Cheremushkina V.A. Biologiya lukov Evrazii. – Novosibirsk: Nauka, 2004. – 280 s.



УДК 581.4:58.522.4

Н.Ю. Курочкина
N.Yu. Kurochkina

**ОНТОГЕНЕЗ *PRIMULA MACROCALYX* BUNGE
В АГРОПОПУЛЯЦИЯХ В ЦЕНТРАЛЬНОМ СИБИРСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ**

**ONTOGENESIS OF *PRIMULA MACROCALYX* BUNGE IN AGRO-POPULATIONS
IN THE CENTRAL SIBERIAN BOTANICAL GARDEN**

Ключевые слова: *Primula macrocalyx* Bunge, первоцвет, лекарственное растение, интродукция, ценопопуляция, агропопуляции, онтогенез, онтогенетический спектр.

Первоцвет крупночашечный (*Primula macrocalyx* Bunge) – лекарственное растение, широко применяющееся в народной медицине. В естественных условиях заготовка сырья нецелесообразна, поэтому актуальным является выращивание данного вида в условиях культуры. Цель исследования – изучить онтогенез и онтогенетический состав агропопуляций *P. macrocalyx* на территории Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. Исследования проводились по общепринятым методикам. Семена прорастают весной, в конце апреля – начале мая. В прегенеративном периоде растения представлены розеточным побегом или кустом из 2-3 побегов (в виргинильном состоянии); корневище начинает развиваться у

имматурных особей и постепенно втягивается в почву с помощью придаточных корней. В генеративном периоде число побегов в кусте достигает 15-20. Подземная часть представляет собой корневище с многочисленными придаточными корнями. С переходом растений в старое генеративное и затем в субсенильное состояние возможно разрушение участков корневища, что приводит к образованию партикул, сохраняющих онтогенетическое состояние материнской особи. *P. macrocalyx* в условиях культуры – многолетнее розеточное растение с корневищем, нарастающим до цветения моноподиально, после первого цветения – симподиально. Выделено 4 периода и 9 онтогенетических состояний (неполный онтогенез). Длительность онтогенеза – 4-10 лет, наиболее продолжительный период – генеративный. Растения в агропопуляциях развиваются значительно быстрее, чем в природе, достигая средневозрастного генеративного состояния уже на третий год.

Keywords: *Primula macrocalyx* Bunge, primrose, medicinal plant, introduction, coenotic population, agro-population, ontogenesis, ontogenetic range.

Primula macrocalyx Bunge is a medicinal plant widely used in folk medicine. Harvesting of raw materials in natural conditions is impractical, so the growing of this species in culture is necessary. The research goal is to study the ontogenesis and ontogenetic structure of the agro-populations of *Primula macrocalyx* in the Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of Russian Academy of Sciences. The studies were conducted by standard methodology. The seeds germinate in spring, in late April - early May. In pre-generative period the plants have 1 rosette shoot or shrub of 2-3 shoots (in the virginal state); rhizome begins to form in

immature state and it gradually draws into the soil with the help of adventitious roots. In generative period, there are 15-20 shoots in the shrub. The underground part is a rhizome with numerous adventitious roots. Rhizome fragments may be destroyed in old generative state and then in sub-senile period, and particles are formed. Those particles remain in the ontogenetic state of maternal individual. *Primula macrocalyx* in culture is a rosette perennial plant with a short rhizome growing monopodially before flowering, and sympodially after the first flowering. Ontogenesis includes 4 periods and 9 states (incomplete ontogeny). Ontogenesis lasts from 4 to 10 years, the longest period is generative period. Plants in agro-populations develop much faster than in nature, reaching middle-aged generative state on the third year.

Курочкина Наталья Юрьевна, к.б.н., с.н.с., Центральный Сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск. Тел.: (383) 339-97-68. E-mail: polemonium@yandex.ru.

Kurochkina Natalya Yuryevna, Cand. Bio. Sci., Senior Staff Scientist, Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of Rus. Acad. of Sci., Novosibirsk. Ph.: (383) 339-97-68. E-mail: polemonium@yandex.ru.

Введение

Первоцвет крупночашечный (*Primula macrocalyx* Bunge) – лекарственное растение, широко применяющееся в народной медицине. Галеновые препараты из надземной и подземной частей растений оказывают отхаркивающее, седативное, спазмолитическое и диуретическое действие, принимаются и при авитаминозах. Пищевое, декоративное [1-3].

В естественных условиях заготовка сырья нецелесообразна, поэтому актуальным является выращивание *P. macrocalyx* в условиях культуры.

Цель исследования – изучить онтогенез и онтогенетический состав агропопуляций *P. macrocalyx* на территории Центрального сибирского ботанического сада СО РАН.

Объект и методы

Первоцвет крупночашечный (*Primula macrocalyx* Bunge) – центрально-азиатский вид, представитель бореальной флоры, произрастает в разных типах леса, на лугах, в луговой степи [4, 5]. В природе *P. macrocalyx* – розеточное, короткокорневищное многолетнее растение, в онтогенезе проходит 13 онтогенетических состояний. Продолжительность онтогенеза в природе – 37-44 года [6]. Семена собраны в ценопопуляциях (ЦП) Горного Алтая. ЦП 1 – окр. г. Горно-Алтайск, злаково-разнотравный лесной суходольный луг; ЦП 2 – окр. п. Анос, редкостойный березовый лес со злаково-осоково-разнотравным покровом.

Посев на экспериментальных участках проводился в первой декаде октября, рядовым способом, с междурядьями 70 см, с одинаковой нормой высева (около 500 семян на 1 погонный метр).

Исследования в агропопуляциях (АП) проводились с 2005 по 2013 гг.

Онтогенез изучался с использованием концепции дискретного описания онтогенеза [7, 8]. Онтогенетические состояния устанавливались в соответствии с признаками-маркерами, разработанными Э.М. Гонтарь для *P. macrocalyx* в природных ЦП [6].

Результаты и обсуждение

В онтогенезе *P. macrocalyx* выделены 4 периода и 9 онтогенетических состояний.

Латентный период. Семена (se). Плод – многосемянная лизикарпная коробочка. Содержит 20-50 семян. Масса 1000 семян 0,7-1,1 г.

Прегенеративный период. Проростки (p) появляются в конце апреля – начале мая. Семядоли яйцевидной формы (длина пластинки 0,2-0,4, ширина 0,1-0,2 см, длина черешка 0,8-1,0 см). Выражен гипокотиль (0,5-0,7 см). Главный корень с 1-3 боковыми корнями имеет длину около 2 см. Длительность онтогенетического состояния – 20-40 дней.

Ювенильные (j). На розеточном побеге развиваются 2-4 настоящих листа, при этом семядольные листья могут сохраняться. Листья ювенильного типа имеют округло-почковидную листовую пластинку с сердцевидным основанием и бескрылый черешок длиной 0,9-1,5 см. Длина листовой пластинки 0,6-2 см, ширина 0,5-2,2 см. Длина главного корня 3-5 см. Длительность онтогенетического состояния 20-35 дней.

У **имматурных (im)** растений начинает формироваться вертикальное эпигеогенное корневище, длина его 0,2-0,3 см, диаметр 0,1-0,2 см; на корневище образуются придаточные корни (5-15), который втягивают его в почву. Надземная часть – розеточный побег, несущий 3-5 яйцевидно-удлиненных листьев с

крылатым черешком. Длина листа 3-6 см, ширина 1-2,5 см. Длительность онтогенетического состояния – 15-20 дней.

Виргинильные (v). Корневище 0,2-1,1 см длиной несет 15-30 придаточных корней. Особенностью по сравнению с виргинильными молодыми растениями в природе является то, что возможно образование 1-2 побегов второго порядка в пазухах нижних листьев. Число листьев 4-10, длина листа 5-12 см, ширина 0-5-1-2 см.

В виргинильном состоянии растения зимуют, продолжительность онтогенетического состояния 8-10 месяцев.

Генеративный период. Особи, цветущие первый раз, относятся к **молодым генеративным (g₁)**. Они имеют 1-2 генеративных побега, которые несут 1-2 цветоноса длиной 8-15 см с 5-10 цветками; листья длиной 10-15 см и шириной 4-5 см. Нарастание корневища после цветения меняется с моноподиального на симподиальное. Корневище несет многочисленные (20-40) придаточные корни. Длительность онтогенетического состояния 1 год.

Генеративные средневозрастные (g₂) – максимально развитые особи.

В кусте обычно 5-8 генеративных и 5-10 вегетативных побегов. Цветонос 15-30 см длиной, в соцветии в среднем 15-20 цветков. В подземной части наблюдается значительное увеличение числа придаточных корней – до 130-150. В корневище могут возникать очаги отмирания тканей. Продолжительность онтогенетического состояния 1-5 лет.

В средневозрастном генеративном состоянии для отдельных особей отмечены перерывы в цветении. Такие растения не образуют генеративных побегов; вегетативных побегов обычно 5-10. Подземная часть такая же, как у цветущих средневозрастных особей.

У **стареющих генеративных (g₃)** растений число побегов сокращается: генеративных – до 1-2, вегетативных – до 3-5. Снижается число цветков до 5-10 на побег, часто

встречается недоразвитие генеративного побега или очень позднее зацветание. В корневище преобладают процессы отмирания, что может привести к партикуляции. Дочерние особи не омолаживаются, а сохраняют возрастное состояние материнского растения и отмирают через 1-3 года. Число придаточных корней сокращается до 60-100. Длительность онтогенетического состояния 1-5 лет.

Сенильный период. С переходом растений в **субсенильное (ss)** онтогенетическое состояние генеративный побег не формируется. Надземная часть представлена 3-5 вегетативными побегами с 5-7 листьями, их длина 4-6 см, ширина 2-2,5 см. Значительная часть корневища отмирает, число корней сокращается до 20-30. Длительность онтогенетического состояния 1-2 года.

В интродукционных популяциях онтогенез вида существенно ускоряется по сравнению с исходными природными ценопопуляциями, значительная часть особей (46-60%) переходит в генеративное состояние уже на второй год, а средневозрастными растения становятся на третий год развития (до 75%). На четвертый год в онтогенетическом спектре появляются стареющие генеративные и субсенильные растения, а часть средневозрастных генеративных особей находится во временно нецветущем состоянии. На пятый год в онтогенетическом спектре преобладают средневозрастные генеративные растения, доля которых составляет 80-84%, также присутствуют стареющие генеративные особи. На шестой год большинство особей в АП 1 также находятся в средневозрастном генеративном состоянии, а в АП 2 значительная часть растений (45%) переходит в стареющее генеративное состояние. На седьмой и восьмой годы доля средневозрастных генеративных особей продолжает уменьшаться, а стареющих становится больше. Также увеличивается процент субсенильных растений (до 14-18%). На девятый год наблюдается массовое отмирание особей, которое происходит в стареющем генеративном и субсенильном состоянии; в агропопуляциях остаются единичные растения (рис.).

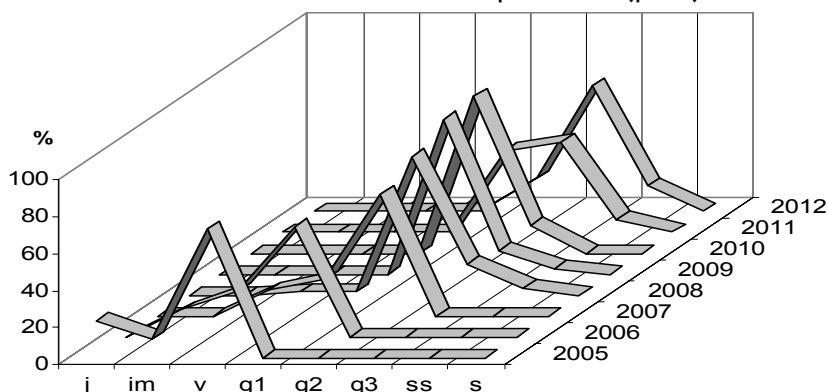


Рис. Онтогенетический спектр *Primula macrorhiza* в агропопуляции (АП 1)

Заключение

Таким образом, *P. macrocalyx* в условиях культуры – многолетнее розеточное растение с эпигеогенным корневищем, нарастающим до цветения моноподиально, после первого цветения – симподиально. Выделены 4 периода и 9 онтогенетических состояний (неполный онтогенез). Длительность онтогенеза – 4-10 лет, наиболее продолжительный период – генеративный. Растения в агропопуляциях развиваются быстрее, чем в природе, достигая средневозрастного генеративного состояния уже на третий год.

Библиографический список

1. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Рaeoniaceae* – *Thymelaeaceae*. – Л., 1986. – С. 174-175.
2. Минаева В.Г. Лекарственные растения Сибири. – Новосибирск: Наука; Сиб. отд-е, 1991. – С. 308.
3. Bruneton J. Pharmacognosy. Phytochemistry. Medical Plants. – New York, 1999. – 1119 p.
4. Куминова А.В. Растительный покров Алтая. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1960. – 450 с.
5. Растительный покров Хакасии / А.В. Куминова, Г.А. Зверева, Ю.М. Маскаев и др. – Новосибирск: Наука; Сиб. отд-е, 1976. – 422 с.
6. Гонтарь Э.М. Онтогенез и возрастная структура ценопопуляций *Primula macrocalyx* Bunge (*Primulaceae*) в условиях Хакасии и Горного Алтая // Бот. журн. – 1999. – Т. 84. – № 7. – С. 55-64.

7. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. Бот. ин-та АН СССР, 1950. – Сер. 3. – Вып. 6. – С. 7-204.
8. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. – 1975. – № 2 (134). – С. 7-34.

References

1. Rastitel'nye resursy SSSR. Tsvetkovye rasteniya, ikh khimicheskii sostav, ispol'zovanie. Semeistva *Paeoniaceae* – *Thymelaeaceae*. L., 1986. – S. 174-175.
2. Minaeva V.G. Lekarstvennye rasteniya Sibiri. – Novosibirsk: Nauka, Sib. otd.-e, 1991. – S. 308.
3. Bruneton J. Pharmacognosy, Phytochemistry, Medical Plants, 2nd ed., Lavoisier Publishing, London, Paris, New York, 1999. – 1119 p.
4. Kuminova A.V. Rastitel'nyi pokrov Altaya. – Novosibirsk: Izd-vo SO AN SSSR, 1960. – 450 s.
5. Rastitel'nyi pokrov Khakasii / A.V. Kuminova, G.A. Zvereva, Yu.M. Maskayev i dr. – Novosibirsk: Nauka, Sib. otd.-e, 1976. – 422 s.
6. Gontar' E.M. Ontogenez i vozrastnaya struktura tsenopopulyatsii *Primula macrocalyx* Bunge (*Primulaceae*) v usloviyakh Khakasii i Gornogo Altaya // Bot. zhurn. – 1999. – T. 84. – № 7. – S. 55-64.
7. Rabotnov T.A. Zhiznennyi tsikl mnogoletnikh travyanistykh rastenii v lugovykh tsenozakh // Tr. Bot. in-ta AN SSSR, 1950. – Ser. 3. – Vyp. 6. – S. 7-204.
8. Uranov A.A. Vozrastnoi spektr fitotsenopopulyatsii kak funktsiya vremeni i energeticheskikh volnovykh protsessov // Biol. nauki. – 1975. – № 2 (134). – S. 7-34.



УДК 502

А.Я. Бондарев
A.Ya. Bondarev

ОХРАНА ПРИРОДЫ: ОТ ФРАГМЕНТАРНОГО К ЭКОСИСТЕМНОМУ ПРИНЦИПУ
NATURE PROTECTION: FROM FRAGMENTARY TO ECOSYSTEM PRINCIPLE

Ключевые слова: экосистема, фрагментарность охраны природной среды, экспансия и натурализация, экотоксиканты, мониторинг состояния окружающей среды, биопродуктивность территорий, комплексное освоение ресурсов.

В России нет комплексного природопользования и четкой природоохранной политики. Природоохранные ведомства разобщены, ряд аспектов природопользования не регулируются и не контролируются. Использование многих биоресурсов приводит к их сокращению или уничтожению. Поч-

ти повсеместно снижаются плодородие почв, численность большинства видов диких животных, ускоряется неоправданная или случайная интродукция чужеродных видов растений и животных, акклиматизанты оказываются опасными для местных биоценозов и вытесняют аборигенные виды, биоразнообразие экосистем и их производительность снижаются. Необходимы меры по организации комплексного природопользования, объединение и усиление природоохранных служб. Состояние окружающей среды и товарная биопродуктивность территорий должны стать приоритетными при оценке работы органов власти всех уровней.