

<https://doi.org/10.5281/zenodo.3241027>

УДК 582.689.2:635.92[581.522.4+581.41](477:292.485)

О.П. ПЕРЕБОЙЧУК

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

ОНТОМОРФОГЕНЕЗ ОКРЕМИХ ВИДІВ РОДУ *PRIMULA* L. У КУЛЬТУРІ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Мета — вивчити онтоморфогенез і морфологічні ознаки видів роду *Primula* L., інтродукованих у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України, та міжвидових гібридів власної селекції у зв'язку з їх великою перспективністю для декоративного садівництва в умовах Лісостепу України.

Матеріал та методи. Матеріалом досліджень слугували насіння і рослини інтродуцентів (*P. denticulata* Sm., *P. saxatilis* Kom., *P. veris* L., *P. vulgaris* Huds., *P. woronowii* Losinsk.) та міжвидових гібридів власної селекції групи *P. Pruhonicensis* Hybrids. Періодизацію онтогенезу та виділення якісних показників для встановлення вікових станів рослин здійснювали на основі морфологічного аналізу згідно з методичними вказівками І.П. Ігнат'євої та розробками О.О. Уранова. Життєві форми рослин визначали за класифікаціями І.Г. Серебрякова і К. Раункієра. Морфологічні описи проводили відповідно до атласів описової морфології вищих рослин З.Т. Артюшенко, М.Е. Кірічничкова та О.О. Федорова.

Результати. Досліджено особливості індивідуального росту і розвитку п'яти видів та міжвидових гібридів власної селекції у культурі в умовах північного Лісостепу України. Маса 1000 насінин залежно від таксона становила від 0,05 до 1,23 г, схожість — від 51,6 до 98,6 %. За перший рік вегетації особини проходять вікові стани від проростка до віргінільного, у віргінільному стані особини зимують і перебувають протягом другого року вегетації, навесні третього року досягають генеративного періоду. На 6—8-й рік вегетації з'являються перші ознаки відмирання кореневища, рослини поступово переходять у постгенеративний період.

Висновки. Встановлено, що для *P. denticulata*, *P. saxatilis*, *P. veris*, *P. vulgaris*, *P. woronowii*, *P. Pruhonicensis* в умовах культури характерний повний цикл розвитку, вони зав'язують повноцінне насіння. Життєздатність насіння залежить від біологічних особливостей виду та умов його зберігання. У процесі розвитку від насінини до генеративної особини рослини проходять усі вікові стани і різняться за морфологічними ознаками, біометричними параметрами і темпами проходження різних стадій життєвого циклу. Індикаторними ознаками вікових станів є: для проростків — сім'ядолі, головний і бічні корені, для ювенільних особин — ювенільні листки, додаткові корені, для іматурних — листки, близькі за формою до таких дорослих рослин, крилатий черешок, епіогенне кореневище, мичкувата коренева система, для віргінільних особин — листки, характерні для дорослих рослин, бічні бруньки поновлення. Під час онтогенезу життєва форма рослин змінюється: проростки — стрижнекоренева з моноподіальним наростанням пагона, ювенільні та іматурні особини — змішана коренева система з моноподіальним наростанням кореневища, віргінільні — мичкувата з моноподіальним чи симподіальним наростанням кореневища, генеративні особини — короткокореневищні трав'янисті багаторічники.

Ключові слова: онтоморфогенез, інтродукція, *Primula*, первоцвіт, періодизація онтогенезу, вікові стани рослин, декоративні рослини.

Важливою складовою інтродукції рослин природної флори у культуру та дослідження створених міжвидових гібридів є вивчення особливостей проходження онтоморфогенезу цими особинами, що залежить як від внутрішніх чинників, так і від чинників довкілля [3, 4, 6, 10]. Установлення характеру і темпів індивідуаль-

ного росту та розвитку інтродуцентів у конкретних умовах зростання сприяє пошуку теоретично обґрунтованих агротехнічних прийомів відповідно до поставлених завдань.

Цінним джерелом збагачення асортименту весняноквітучих декоративних трав'янистих багаторічників для лісостепової зони України є первоцвіти [7]. Рід Первоцвіт (*Primula* L.) найчисленніший і найпоширеніший у родині

© О.П. ПЕРЕБОЙЧУК, 2019

Первоцвіті (Primulaceae Vent.). За даними різних авторів, він нараховує від 425 [17, 20] до 500—600 видів [1, 2, 15, 18], які згруповано у 37 секцій відповідно до місцезростання, форми квітки, суцвіття та листків. У природній флорі рослини поширені у помірних гірських, передгірних і рівнинних ландшафтах північної півкулі. Центр видового різноманіття — Гімалаї та західний Китай, звідки походять близько 334 видів із 24 секцій. У Європі зростають 34 види із 4 секцій, у Північній Америці — 20 видів із 5 секцій. Поодинокі види трапляються у гірських масивах Південної Америки і Африки [16, 17, 20]. У флорі України зростають *P. veris* L., *P. vulgaris* Huds., *P. elatior* (L.) Hill, *P. farinosa* L., *P. halleri* J.F. Gmel., *P. minima* L. [2]. Три види внесено у Червону книгу України [14].

Мета роботи — вивчити онтоморфогенез і морфологічні ознаки видів роду *Primula L.*, інтродукованих у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України, та міжвидових гібридів власної селекції у зв'язку з їх великою перспективністю для декоративного садівництва в умовах Лісостепу України.

Матеріал та методи

Матеріалом досліджень слугували насіння і рослини інтродукованих видів, які виявилися найбільш перспективними для подальшого використання у декоративному садівництві та селекційній роботі (*P. denticulata* Sm., *P. saxatilis* Kom., *P. veris*, *P. vulgaris*, *P. woronowii* Lonsinsk.), і міжвидові гібриди власної селекції групи *P. Pruhonicensis* Hybrids.

Періодизацію онтогенезу та виділення якісних показників для встановлення вікових станів рослин здійснювали на основі морфологічного аналізу згідно з методичними вказівками І.П. Ігнат'євої [4] та розробками О.О. Уранова [11]. Життєві форми рослин визначали за класифікаціями І.Г. Серебрякова і К. Раункієра [8, 10, 19]. Морфологічні описи органів проводили відповідно до атласів описової морфології вищих рослин З.Т. Артюшенко, М.Е. Кірпічникова та О.О. Федорова [12, 13], навчально-методичного посібника з морфології рослин С.М. Зиман та ін. [5].

Лабораторна схожість та енергія проростання насіння таксонів роду *Primula* залежно від тривалості збереження за температури +5 °C, %
Laboratory similarity and seed germination energy of taxa of the genus *Primula* depending on the duration of storage at temperature +5 °C, %

Вид	Тривалість зберігання насіння, рік							
	Свіжозібране насіння		1		2		3	
	Енергія проростання	Лабораторна схожість	Енергія проростання	Лабораторна схожість	Енергія проростання	Лабораторна схожість	Енергія проростання	Лабораторна схожість
<i>P. denticulata</i>	68,11 ± 0,19	94,59 ± 0,16	75,12 ± 0,18	98,61 ± 0,21	63,22 ± 0,15	78,57 ± 0,17	59,12 ± 0,18	72,11 ± 0,16
<i>P. saxatilis</i>	76,19 ± 0,17	95,62 ± 0,18	78,38 ± 0,15	99,08 ± 0,14	74,81 ± 0,20	98,91 ± 0,17	66,61 ± 0,16	84,70 ± 0,19
<i>P. veris</i>	15,63 ± 0,14	22,81 ± 0,14	56,11 ± 0,17	88,52 ± 0,14	6,57 ± 0,19	11,32 ± 0,16	0	0
<i>P. vulgaris</i>	11,31 ± 0,12	13,68 ± 0,14	48,41 ± 0,14	56,14 ± 0,13	34,31 ± 0,14	52,11 ± 0,16	0	0
<i>P. woronowii</i>	14,08 ± 0,15	17,80 ± 0,14	75,60 ± 0,12	95,41 ± 0,12	28,11 ± 0,16	34,50 ± 0,18	0	0
<i>P. Pruhonicensis</i>	54,32 ± 0,15	68,12 ± 0,16	72,33 ± 0,18	94,20 ± 0,20	61,94 ± 0,15	74,51 ± 0,17	10,13 ± 0,19	14,61 ± 0,17

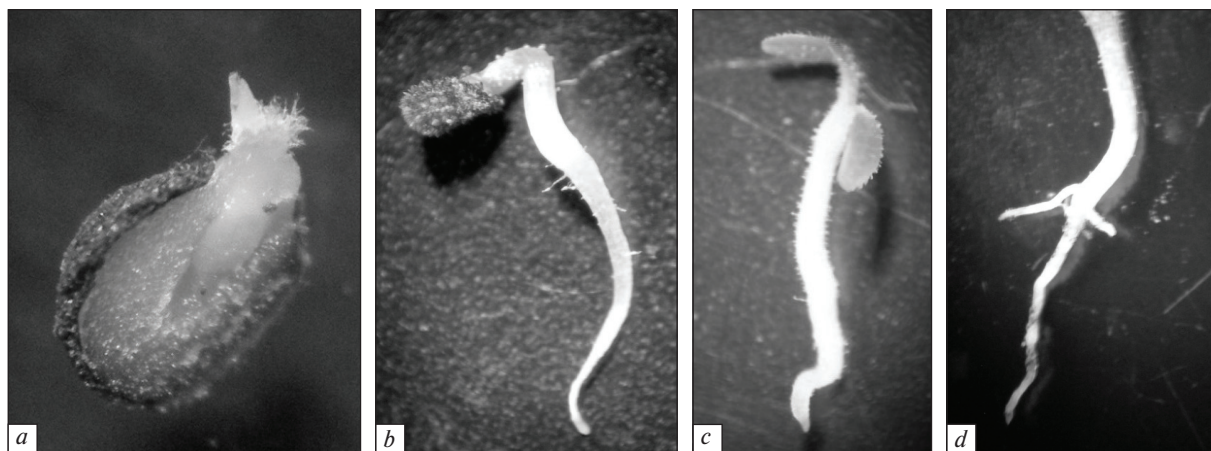


Рис. 1. Проросток: *a* — прокльовування зародкового корінця; *b* — ріст гіпокотіля і зародкового корінця; *c* — проросток; *d* — морфологічна будова головного корінця

Fig. 1. The germ: *a* — piercing the germinal root; *b* — growth of the hypocotyle and the germinal root; *c* — the germ; *d* — morphological structure of the main root

Результати та обговорення

Види первоцвіту відрізняються як за морфологічними особливостями, так і за екологією. У природних умовах вони зростають у лісах, на рівнинних та альпійських луках, у нивальній і лучній тундрі. Тому вивчення їх онтогенезу в умовах культури дасть змогу встановити особливості індивідуального росту і розвитку в конкретних умовах зростання, рівень адаптативних можливостей, стійкість та довговічність у культурі в умовах північного Лісостепу України.

Латентний період. Насіння досліджуваних видів та міжвидових гібридів плескувате, овально-кулястої форми, кутасте. Поверхня шорстка, дрібновиїмчата, її детальна скульптура є морфологічною особливістю виду. Забарвлення — від світло-коричневого до темно-коричневого, відтінок частково залежить від фази стиглості насіння у період збору. Маса 1000 насінин варіює від 0,05 до 1,23 г і тісно пов'язана з таксономічної приналежністю особин. Найбільше насіння притаманне *P. veris* (маса 1000 насінин — 1,23 г) та окремим гібридам групи *P. Pruhonicensis* (1,23—0,98 г), найменше — *P. denticulata* (0,05 г).

Зародок свіжозібраного насіння досліджуваних таксонів має різний ступінь зрілості. У *P. veris*, *P. vulgaris*, *P. woronowii* та *P. Pruhoni-*

censis зародок недорозвинений, для свіжозібраного насіння характерна дуже низька схожість (5,4—19,6%). Для насіння *P. denticulata*, *P. saxatilis* властивий більш високий ступінь розвитку зародка, їх схожість відразу після збору становить 68,1—76,2%. Через 2—3 міс після збору в усіх досліджуваних зразках відзначено збільшення посівної якості насіння (таблиця).

Тривалість збереження життєздатності насіння у лабораторних умовах за кімнатної температури (+18—25 °С) — до одного року, за температури близько +5 °С — від одного до трьох років (див. таблицю).

Прегенеративний період

Проростки (pl) (рис. 1). У чашках Петрі насіння первоцвіту проростає на 4-ту—7-му добу. Оптимальна температура проростання — 15—20 °С. Наступні 2—7 діб триває ріст гіпокотіля та зародкового корінця. На 7-му—14-ту добу розгортаються сім'ядолі. При посіві в ґрунт у контрольованих умовах теплиці сходять з'являються приблизно у ті самі строки — через 7 (*P. denticulate*, *P. saxatilis*) — 14 діб (*P. veris*). Тип проростання насіння — надземний.

Сім'ядолі зеленого кольору, рідко опушені, яйцеподібної чи округло-овальної форми, цільнокрайні, при основі звужуються у короткий

черешок (1,5–8,0 мм), відрізняються за біометричними параметрами (*P. denticulata* — 2,0 × 1,0 мм, *P. saxatilis* — 5,0 × 1,5 мм, *P. veris* — 3,0 × 1,5 мм, *P. vulgaris* — 4,0 × 2,5 мм, *P. woronowii* — 4,0 × 2,5 мм, *P. Pruhonicensis* — 4,0 × 2,0 мм). Гіпокотиль безбарвний, довжина залежить від умов навколишнього середовища і видової приналежності проростків (*P. denticulata* — 4,0 мм, *P. saxatilis* — 3,0 мм, *P. veris* — 10,0 мм, *P. vulgaris* — 5,5 мм, *P. woronowii* — 5,0 мм, *P. Pruhonicensis* — 7,5 мм). Головний корінь безбарвний, у нижній частині має коричневий відтінок, довжиною 7,0–10,5 мм, наростають 2–3 бічні корені.

Спостерігається прямо пропорційна залежність між розміром насінини і біометричними параметрами та інтенсивністю розвитку проростка.

Віковий стан проростка в культурі триває 19–25 діб.

Ювенільний (j) стан (рис. 2). Перехід рослин до цього вікового стану відбувається з появою перших справжніх листків та початком росту додаткових коренів. Епікотель відсутній. Формується надземний пагін розеткового типу із 3–4 справжніми листками. Листкова пластинка округлої форми (1,4–2,1 × 1,2–2,4 см) із серцеподібною основою. Третій та четвертий листки поступово набувають видовженішої форми із злегка зубчастим краєм. У *P. saxatilis* край листової пластинки городчастий. Черешки жолобчасті, 0,7–4,0 см довжиною. Сім'ядольні листки втрачають свої функції, жовтіють і відмирають. Гіпокотиль та головний корінь продовжують наростати в довжину і дещо потовщуються. Значно збільшується кількість бічних коренів. Біля основи черешків сім'ядолей та перших листків починають формуватися 2–3 додаткові корені (рис. 3). Вони дуже швидко ростуть і до завершення ювенільного стану значно перевищують довжину головного кореня. Завдяки контрактильній здатності коренів і гіпокотіля осьова частина головного пагона продовжує поступово заглиблюватися у ґрунт.

Тривалість перебування особин у ювенільному стані — 20–35 діб.

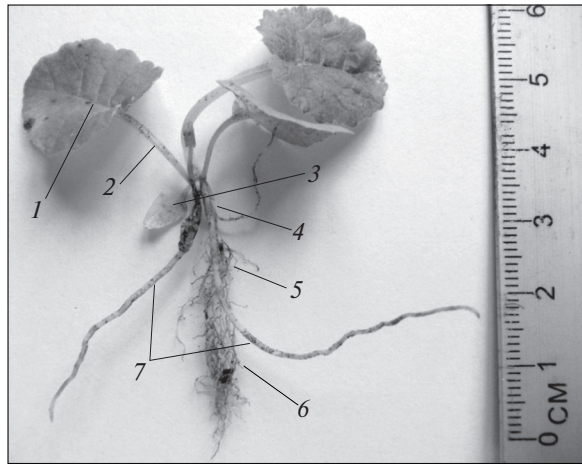


Рис. 2. *P. Pruhonicensis*. Ювенільний віковий стан: 1 — листкова пластинка; 2 — черешок; 3 — сім'ядоля; 4 — гіпокотиль; 5 — головний корінь; 6 — бічні корені; 7 — додатковий корінь

Fig. 2. *P. Pruhonicensis*. Juvenile age status: 1 — leaf sheet; 2 — petiole; 3 — cotyledon; 4 — hypocotyle; 5 — tap root; 6 — lateral roots; 7 — additional root

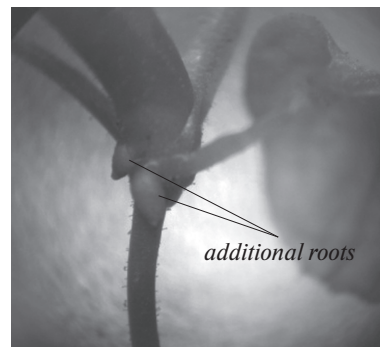


Рис. 3. Ювенільний віковий стан. Формування додаткових коренів

Fig. 3. Juvenile age-state. Formation of additional roots

Імматурний (im) стан (рис. 4). У рослин іматурного вікового стану листки близькі за формою до таких у дорослих особин (фаза 4–5-го листка). Листкова пластинка у *P. denticulata*, *P. veris*, *P. vulgaris*, *P. woronowii* та *P. Pruhonicensis* видовженої оберненояйцеподібною форми (4,0–8,0 × 1,5–3,0 см), злегка зморшкувата із зубчастим краєм, біля основи поступово звужується і плавно переходить у крилатий

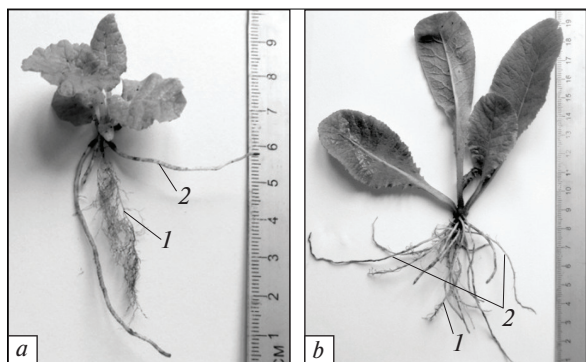


Рис. 4. Іматурний віковий стан: а — *P. saxatilis*; б — *P. Pruhonicensis*; 1 — головний корінь; 2 — додатковий корінь

Fig. 4. Immature age-state: a — *P. saxatilis*; b — *P. Pruhonicensis*; 1 — tap root; 2 — an additional root

черешок 1,5—2,5 см довжиною. У *P. saxatilis* листовка пластинка яйцеподібної форми (3,0—4,0×1,5—2,5 см), зморшквата, з городчастим краєм і серцеподібною основою. Черешки крилаті, 1,5—2,5 см довжиною. Розетковий пагін у рослин усіх досліджуваних видів несе 4—5 листки, частково зберігаються листки ювенільного типу, сім'ядолі відсутні. Формується вертикальне епіогенне кореневище (0,3—0,5 см довжиною), яке наростає моноподіально. На кореневищі утворюються і швидко наростають 5—15 додаткових коренів, завдяки контрактильній здатності вони втягують кореневище у ґрунт. Головний корінь припиняє ріст, спостерігається інтенсивний розвиток додаткових коренів, формується мичкувата коренева система. Найбільш вираженим головний корінь залишається у *P. saxatilis*.

Тривалість перебування особини в цьому стані в культурі — 15—30 діб.

Віргінійський (v) стан (рис. 5). Ознакою цього вікового стану є поява характерних для дорослої особини листків. Рослини повністю сформовані, 10—15 см висотою, розетковий пагін несе 7—15 листків. Кореневище (0,5—1,3 см довжиною та 0,5—0,7 см у діаметрі) продовжує наростати моноподіально, у його верхній частині розвиваються 1—3 бічні бруньки. Кількість додаткових коренів значно збільшується, на них розвиваються бічні корені першого та

другого порядків. Головний корінь відмирає або повністю втрачає свої функції. У віргінійському віковому стані рослини зимують і перебувають протягом другого року вегетації, навесні третього року досягають генеративного періоду.

Генеративний період. Життєва форма рослин досліджуваних інтродуцентів — гемікриптофіти, трав'янисті полікарпіки з розетковими пагонами. Монокарпічні пагони розвиваються за моно, ди чи поліциклічним типом. З початком цвітіння моноподіальне наростання кореневищ змінюється на симподіальне. Кореневище формується за допомогою базальних частин бічних пагонів, які розвиваються надземно. Завдяки контрактильній здатності чисельних додаткових коренів відбувається постійне горизонтальне і вертикальне втягування надземної частини. Рослини є коротко кореневищними з різним ступенем щільності залежно від виду. На 6—7-й рік вегетації з'являються перші ознаки відмирання кореневища. Зацвітають рослини на 3-й рік вегетації. Цвітіння рясне. На 7—8-й рік вегетації інтенсивність цвітіння зменшується. Рослини переходять у постгенеративний період.

Висновки

Установлено, що *P. denticulata*, *P. saxatilis*, *P. veris*, *P. vulgaris*, *P. woronowii* та *P. Pruhonicensis* в умовах культури проходять повний цикл розвитку і зав'язують повноцінне насіння. Життєздатність насіння залежить від біологічних особливостей виду та умов його зберігання. У процесі розвитку від насінини до генеративної особини рослини проходять усі вікові стани і відрізняються за морфологічними ознаками, біометричними параметрами та темпами проходження різних стадій життєвого циклу.

Індикаторними ознаками вікових станів є: для проростків — сім'ядолі, головний і бічні корені, для ювенільних особин — ювенільні листки, додаткові корені, для іматурних — листки, близькі за формою до таких у дорослих рослин, крилатий черешок, епіогенне кореневище, мичкувата коренева система, для віргінійських особин — листки, характерні для

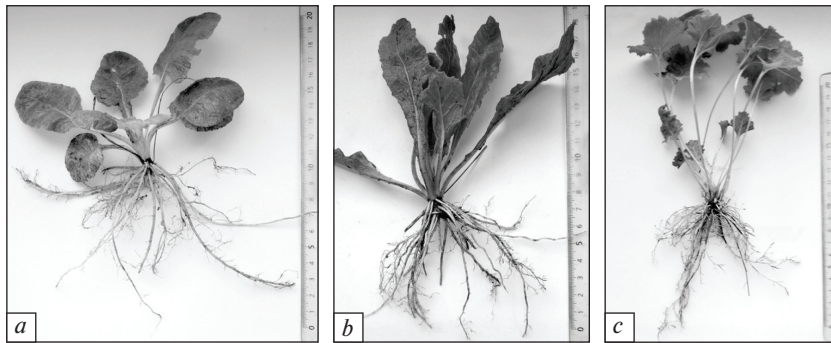


Рис. 5. Віргінійний віковий стан: *a* — *P. Pruhonicensis*; *b* — *P. veris*; *c* — *P. saxatilis*

Fig. 5. Virginal age-state: *a* — *P. Pruhonicensis*; *b* — *P. veris*; *c* — *P. saxatilis*

дорослих рослин, бічні бруньки поновлення. Під час онтогенезу життєва форма рослин змінюється: проростки — стрижнекоренева з моноподіальним наростанням пагона, ювенільні та іматурні особини — змішана коренева система з моноподіальним наростанням кореневища, віргінійні — мичкувата з моноподіальним чи симподіальним наростанням кореневища, генеративні особини — короткочореневищні трав'янисті багаторічники.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Астамирова М.А. Инвентаризация и анализ рода *Primula L.* (Primulaceae Vent.) Терского Кавказа и Дагестана: Автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. биол. наук / М.А. Астамирова. — Астрахань, 2010. — 28 с.
2. Грицак Л.Р. Рід *Primula L.* (Primulaceae) у флорі України (систематика, фітохорологія, еволюція): Автореф. дис. на здоб. наук. ст. канд. біол. наук / Л.Р. Грицак. — К., 2000. — 20 с.
3. Декоративные многолетники: результаты интродукции и перспективы использования в народном хозяйстве / И.К. Володько, Н.М. Лунина, Л.В. Завадская [и др.]. — Минск: Белорус. наука, 2008. — 214 с.
4. Игнатъева И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений / И.П. Игнатъева. — М.: ТСХА, 1983. — 55 с.
5. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин. Навчально-методичний посібник / С.М. Зиман, С.Л. Мосякін, О.В. Булах, О.М. Царенко, Л.М. Фельбаба-Клушина. — Ужгород: Медіум, 2004. — 156 с.
6. Киришин И.К. Онтогенез травянистых поликарпических растений / И.К. Киришин // Интродукция, цветение и морфология монокарпических побегов травянистых поликарпических растений. — Свердловск: Уральский гос. ун-т, 1975. — С. 3—27.
7. Перебойчук О.П. Перспективи використання представників роду *Primula L.* у квітникарстві Лісостепу України / О.П. Перебойчук // Наук. вісн. Нац. Лісотехн. ун-ту України: 36. наук.-техн. пр. — Львів: РВВ НЛТУ України, 2014. — Вип. 24.4. — С. 112—119.
8. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений (жизненные формы покрытосеменных и хвойных) / И.Г. Серебряков. — М.: Высш. шк., 1962. — 378 с.
9. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / И.Г. Серебряков // Полевая геоботаника. — М.: Л., 1964. — Т. 3. — С. 146—205.
10. Скрипчинский В.В. Морфогенез монокарпического побега и его связь с сезонами года у луковичных, корневищных и клубневых геофитов Ставропольской флоры / В.В. Скрипчинский, Вл.В. Скрипчинский, Г.Т. Шевченко // Тр. Ставропол. НИИСХ. — 1970. — Вып. 10, ч. 2. — С. 16—125.
11. Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов / А.А. Уранов // Научные доклады высшей школы. Биологические науки. — 1975. — № 2. — С. 7—34.
12. Фёдоров А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист / А.А. Фёдоров, М.Э. Кирпичников, З.Т. Артюшенко. — М.:Л.: Изд. АН СССР, 1956. — 301 с.
13. Фёдоров А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Корень и стебель / А.А. Фёдоров, М.Э. Кирпичников, З.Т. Артюшенко. — Л.: Наука, 1962. — 353 с.
14. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.

15. *Böhmig F.* Die Gattung *Primula* / F. Böhmig // Gärtnerische Kulturpraxis. — Radebeul und Berlin: Neumann Verlag, 1954. — S. 194.
16. *Index of garden plants* / Ed. M. Griffiths. — Portland: Timber Press, 1994. — 1234 p.
17. *Phylogenetic Relationships in Primula L. and related genera (Primulaceae) based on noncoding chloroplast DNA* / A.R. Mast, S. Kelso, A.J. Richards [et al.] // International Journal of Plant Sciences. — 2001. — Vol. 162, N 6. — P. 1381—1400.
18. *Primula* / Flora of China [electron resoursses]. URL: http://efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=126719#KEY-11 (20.01.2018).
19. *Raunkiaer C.* The lifeform of plants and statistical plant geography being the collected papers / C. Raunkiaer. — Oxford : Clarendon Press, 1934. — 639 p.
20. *Richards A.J. Primula* / A.J. Richards. — Timber Press, 2003. — 346 p.

Рекомендував Ю.В. Буйдін
Надійшла 14.02.2019

REFERENCES

1. *Astamirova, M.A.* (2010), Inventarizaciya i analiz roda *Primula* L. (Primulaceae Vent.) Terskogo Kavkaza i Dagestana [Inventory and analysis of the genus *Primula* L. (Primulaceae Vent.) of the Terek Caucasus and Dagestan]; avtoref. dis. na soisk. uch. stepeni kand. biol. nauk. Astrahan, 28 p.
2. *Gricak, L.R.* (2000), Rid *Primula* L. (Primulaceae) u flori Ukrayini (sistematika, fitohorologiya, evolyuciya) [Genus *Primula* L. (Primulaceae) in the flora of Ukraine (systematics, phytohorology, evolution)]; avtoref. dis. na zdob. nauk. st. kand. biol. nauk. Kyiv, 20 p.
3. *Volodko, I.K., Lunina, N.M., Zavadskaya, L.V., Borodich, G.S.* i dr. (2008), Dekorativnye mnogoletniki: rezultaty introdukcii i perspektivy ispolzovaniya v narodnom hozyajstve [Decorative perennials: the results of the introduction and the prospects for use in the national economy]. Minsk: Belarus. nauka, 214 p.
4. *Ignateva, I.P.* (1983), Ontogeneticheskij morfogenez vegetativnyh organov travyanistyh rastenij [Ontogenetic morphogenesis of vegetative organs of herbaceous plants]. Moscow: TSHA, 55 p.
5. *Ziman, S.M., Mosyakin, S.L., Bulah, O.V., Tsarenko, O.M. and Felbaba-Klushina, L.M.* (2004), Ilyustrovaniy dovidnik z morfologiyi kvitkovih roslin. Navchalno-metodichnij posibnik [Illustrations of the end of morphology of roslin. Primary school book]. Uzhgorod: Medium, 156 p.
6. *Kirshin, I.K.* (1975), Ontogenez travyanistyh polikarpicheskikh rastenij [Ontogenesis of herbaceous polycarpic plants]. Introdukciya, cvetenie i morfologiya monokarpicheskikh pobegov travyanistyh polikarpicheskikh rastenij [Introduction, flowering and morphology of monocarpic shoots of herbaceous polycarpic plants]. Sverdlovsk: Uralskij gosudarstvennyj universitet, pp. 3—27.
7. *Pereboichuk, O.P.* (2014), Perspektivy vykorystannia predstavnykiv rodu *Primula* L. u kvitnykarstvi Lisostepu Ukrainy [Prospects for the use of representatives of the family *Primula* L. in the flora of the forest-steppe of Ukraine]. Naukovi visnyk Natsionalnoho Lisotekhnichnoho universytetu Ukrainy: zbirnyk naukovo-tekhnichnykh prats [Scientific Bulletin of the National Forestry University of Ukraine: a collection of scientific and technical works]. Lviv: RVV NLTU Ukrainy, vyp. 24.4, pp. 112—119.
8. *Serebryakov, I.H.* (1962), Ekologicheskaya morfologiya rasteniy (jiznennyye formy pokrytosemennyih i hvoynyih) [Ecological morphology of plants (life forms of angiosperms and conifers)]. Moscow: Vysshaya shkola, 378 p.
9. *Serebryakov, I.H.* (1964), Jiznennyye formy vysshih rasteniy i ih izuchenie [Life forms of higher plants and their study]. Poleyaya geobotanika [Field geobotanika]. M.: L., vol. 3, pp. 146—205.
10. *Skripchinskiy, V.V., Skripchinskiy, V.I. and Shevchenko, G.T.* (1970), Morfogenez monokarpicheskogo pobega i ego svyaz s sezonami goda u lukovichnyih, kornevischnyih i klubnevnyih geofitov Stavropolskoy flory [Morphogenesis of monocarpic shoots and its relationship with the seasons of the bulbous, rhizomatous and tuberous geophytes of the Stavropol flora]. Tr. Stavropolskogo NIISH [Pr. of the Stavropol SRIA], vyp. 10, ch. 2, pp. 16—125.
11. *Uranov, A.A.* (1975), Vozrastnoy spektr fitotsenopulyatsiy kak funktsiya vremeni i energeticheskikh volnovyih protsessov [Age spectrum of phytocenopulations as a function of time and energy wave processes]. Nauchnyie doklady vysshey shkolyi. Biologicheskie nauki [Scientific reports of higher education. Biological Sciences], N 2, pp. 7—34.
12. *Fedorov, A.A., Kirpichnikov, M.E. and Artyushenko, Z.T.* (1956), Atlas po opisatelnoy morfologii vysshih rasteniy. List [Atlas on descriptive morphology of higher plants. Leaf]. M.; L.: Izd. AN SSSR, 301 p.
13. *Fedorov, A.A., Kirpichnikov, M.E. and Artyushenko, Z.T.* (1962), Atlas po opisatelnoy morfologii vysshih rasteniy. Koren i stebel [Atlas on descriptive morphology of higher plants. Root and stem]. M.;L.: Nauka, 352 p.
14. *Chervona* knyha Ukrainy. Roslynniy svit [Red Book of Ukraine. Vegetable world] (2009), za red. Ya.P. Didukha. K.: Hlobalkonsaltnykh, 900 p.
15. *Böhmig, F.* (1954), Die Gattung *Primula*. Gärtnerische Kulturpraxis. Radebeul und Berlin: Neumann Verlag, 194 p.
16. *Index of garden plants.* (1994). Ed. by M. Griffiths. Portland: Timber Press, 1234 p.

17. Mast, A.R., Kelso, S., Richards, A.J., Lang, D.J., Feller, D.M.S. and Conti, E. (2001), Phylogenetic relationships in *Primula* L. and related genera (Primulaceae) based on noncoding Chloroplast DNA, vol. 162, N 6, pp. 1381–1400.
18. *Primula* (20.01.2018), Flora of China [electron resources]. URL: http://efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=126719#KEY-11.
19. Raunkiaer, C. (1934), The lifeform of plants and statistical plant geography being the collected papers. Oxford: Clarendon Press, 639 p.
20. Richards, A.J. (2003), *Primula*. Timber Press, 346 p.

Recommended by Yu.V. Buidin

Received 14.02.2019

О.П. Перебойчук

Национальный ботанический сад
имени Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

ОНТОМОРФОГЕНЕЗ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ РОДА *PRIMULA* L. В КУЛЬТУРЕ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Цель — изучить онторморфогенез и морфологические признаки видов рода *Primula* L., интродуцированных в Национальном ботаническом саду имени Н.Н. Гришко НАН Украины, и межвидовых гибридов собственной селекции в связи с их большой перспективностью для декоративного садоводства в условиях Лесостепи Украины.

Материал и методы. Материалом исследований служили семена и растения интродуцентов (*P. denticulata* Sm., *P. saxatilis* Kom., *P. veris* L., *P. vulgaris* Huds., *P. woronowii* Losinsk.) и межвидовые гибриды собственной селекции группы *P. Pruhonicensis* Hybrids. Периодизацию онтогенеза и выделение качественных показателей для установления возрастных состояний растений осуществляли на основании морфологического анализа в соответствии с методическими указаниями И.П. Игнатьевой и разработками А.А. Уранова. Жизненные формы растений определяли по классификациям И.Г. Серебрякова и К. Раункиера. Морфологические описания проводили в соответствии с атласами описательной морфологии высших растений З.Т. Артюшенко, М.Э. Кирпичникова и А.А. Федорова.

Результаты. Исследованы особенности индивидуального роста и развития пяти видов и межвидовых гибридов собственной селекции в культуре в условиях северной Лесостепи Украины. Масса 1000 семян в зависимости от таксона составляла от 0,05 до 1,23 г, схожесть — от 51,6 до 98,6 %. За первый год вегетации особи проходят возрастные состояния от проростка до виргинильного состояния. В виргинильном состоянии растения зимуют и находятся в течение второго года вегетации. Весной на третий год достигают гене-

ративного периода. На 6–8-й год вегетации появляются первые признаки отмирания корневища, растения постепенно переходят в постгенеративный период.

Выводы. Установлено, что для *P. denticulata*, *P. saxatilis*, *P. veris*, *P. vulgaris*, *P. woronowii*, *P. Pruhonicensis* в условиях культуры характерен полный цикл, они завязывают полноценные семена. Жизнеспособность семян зависит от биологических особенностей вида и условий его хранения. В процессе развития от семени до генеративной особи растения проходят все возрастные состояния и различаются по морфологическим признакам, биометрическими параметрами и темпам прохождения разных стадий жизненного цикла. Индикаторными признаками возрастных состояний являются: для проростков — семядоли, главный и боковые корни, для ювенильных особей — ювенильные листья, придаточные корни, для иматурных — листья, близкие по форме к таким взрослым растениям, крылатый черешок, эпиогенное корневище, мочковатая корневая система, для виргинильных особей — листья, характерные для взрослых растений, боковые почки возобновления. В ходе онтогенеза жизненная форма растений изменяется: проростки — стержнекорневая с моноподиальным нарастанием побега, ювенильные и иматурные особи — смешанная корневая система с моноподиальным нарастанием корневища, виргинильные — кистекорневые с моноподиальным или симподиальным нарастанием корневища, генеративные особи — короткокорневищные травянистые многолетники.

Ключевые слова: онторморфогенез, интродукция, *Primula*, первоцвет, периодизация онтогенеза, возрастные состояния растений, декоративные растения.

О.П. Pereboichuk

M.M. Gryshko National Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

ONTOMORPHOGENESIS OF SAME SPECIES OF THE GENUS *PRIMULA* L. IN THE CULTURE IN CONDITIONS OF THE NORTHERN FOREST- STEPPE OF UKRAINE

Objective — to study otmorphogenesis and morphological features of the species of the genus *Primula* L. introduced in M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine and interspecific hybrids of their own selection in connection with their great promise for ornamental horticulture of the Forest-Steppe of Ukraine.

Material and methods. The material of research was seeds and plants of introduced species (*P. denticulata* Sm., *P. saxatilis* Kom., *P. veris* L., *P. vulgaris* Huds., *P. woronowii* Losinsk.) and interspecific hybrids of the own selection of the group *P. Pruhonicensis* Hybrids. The periodization of

ontogenesis and the allocation of quality indicators to establish the age of the plants was carried out on the basis of morphological analysis in accordance with the methodological guidelines of I.P. Ignatieva and A.A. Uranov. The life forms of plants were determined according to the classification of I.G. Serebryakov and K. Raunkier. Morphological descriptions were carried out in accordance with the atlases of descriptive morphology of higher plants of Z.T. Artyushenko, M.E. Kirpichnikov and A.A. Fedorov.

Results. The features of individual growth and development of five species and interspecific hybrids of their own selection in culture in the conditions of the northern Forest-Steppe of Ukraine are investigated. The mass of 1000 seeds, depending on the taxon, varies from 0.05 to 1.23 g, the similarity of seeds is 51.6–98.6 %. During the first year of vegetation, individuals pass through age states from the germ to virginal state. In the virgin state, plants overwinter and develop during the second year of the growing season. In the spring of the third year they reach the generative period. On the 6–8 years of the growing season, the first signs of dying off of the rhizome appear, the plants gradually pass into the post-generation period.

Conclusions. It has been established that *P. denticulata*, *P. saxatilis*, *P. veris*, *P. vulgaris*, *P. woronowii*, *P. Pruhoni-*

censis, under culture conditions, has a full cycle, they set high-grade seeds. The viability of the seed depends on the biological characteristics of the species and its storage conditions. In the process of development from seed to generative individuals, plants pass through all age states and differ in morphological features, biometric parameters and rates of passage through the various stages of the life cycle. Indicator signs of age conditions are: for germ — cotyledons, tap and lateral roots; for juvenile individuals — juvenile leaves, an additional roots; for immature — leaves are similar in shape to adult plants, winged petiole, epiogenic rhizome, and fibrous root system; for virginal individuals, the leaves are characteristic of adult plants; lateral buds of regeneration. The ontogeny of life forms of plants varies: the germ — with tap roots monopodial with the growth of the shoot, juvenile and immature individuals — mixed root system with monopodial growth rhizome, virginal — clustering-shaped root with monopodial or sympodial growth of rhizome, generative individuals — short-rhizome herbaceous perennials.

Key words: ontomorphogenesis, introduction, *Primula*, primrose, periodization of ontogenesis, age conditions of plants, ornamental plants.