

УДК 582.688.3:581.14:[581.522.4+581.95]:575.857

М.І. ШУМИК, О.В. КЛЮЄНКО, О.М. КОРКУЛЕНКО

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

## ОНТОМОРФОГЕНЕЗ ВІЧНОЗЕЛЕНИХ ВИДІВ РОДУ *RHODODENDRON* L. *EX SITU*

**Мета** — дослідити особливості формування морфологічних структур та механізмів адаптації до нових умов на початкових етапах онтоморфогенезу у вічнозелених видів роду *Rhododendron* L., інтродукованих у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС); виявити критичні періоди та лімітуючі чинники на різних етапах розвитку їх сіянцив в умовах первинної культури.

**Матеріал та методи.** Об'єкт дослідження — інтродуковані у НБС вічнозелені види роду *Rhododendron* (*R. catawbiense* Michx., *R. dauricum* L., *R. degraianum* Carrè). Дослідження проведено у 2005—2017 рр. в умовах закритого ґрунту та на ділянках відділу ландшафтного будівництва НБС за загальноприйнятими методиками з використанням рекомендацій Р.Я. Кондратовича (1981), А.У. Зарубенка (2006), І.М. Кокшєєвої (2009), М.С. Александрової (1986), Л.В. Вегери (2006) та ін.

**Результати.** При насінному розмноженні досліджених вічнозелених видів рододендронів в умовах *ex situ*, за умови забезпечення базових потреб (освітлення, вологості, температурного режиму, кислотності ґрунту), на початкових етапах онтоморфогенезу не виявлено критичних періодів. Насіння мало високу схожість (65—90 %). В умовах первинної культури у НБС сіянці досліджених видів здатні витримувати умови відкритого ґрунту в зимовий період, починаючи з іматурного вікового стану. Молодого генеративного стану сіянці досягають на 3—5-й (*R. dauricum*) та 6—7-й (*R. catawbiense*, *R. degraianum*) рік. Усі досліджені види формують плоди та дають схоже насіння.

**Висновки.** При забезпеченні необхідних умов досліджені види вічнозелених рододендронів успішно адаптуються, проходять усі початкові етапи онтоморфогенезу. Іматурні, віргінільні та молоді генеративні особини задовільно витримують умови відкритого ґрунту, є досить морозостійкими. У первинній культурі в НБС сіянці цвітуть, плодоносять, дають схоже насіння. Досліджені види є перспективними для використання в озелененні, зокрема м. Києва.

**Ключові слова:** інтродукція, види роду *Rhododendron*, онтоморфогенез, штучна популяція.

У сучасному урболандшафті біогеоценотичний покрив відіграє роль основного компонента, здатного врівноважити та оптимізувати міське середовище як природну урбоекологічну підсистему. Виявлення і розробка стійкого сортименту рослин для створення ефективних і антропоотолерантних біогеоценозів є актуальним питанням [10].

Рід *Rhododendron* L. — перспективне джерело декоративних та стійких видів рослин. Описано близько 1000 видів рододендронів, з них майже 600 введено у первинну культуру в ботанічних садах і парках, лише 260 використовують в озелененні [8].

За даними щодо поширення природних видів рододендронів І. Берг та Л. Хефт виділяють

сім областей їх поширення: 1 — Гімалаї, Західний та Центральний Китай, 2 — прибережні райони Китаю, 3 — Північно-Східна Азія, 4 — Японія, 5 — Малайський архіпелаг, 6 — Європа, 7 — Північна Америка. Більшість видів поширені у перших п'яти областях. У Північній Америці трапляються 29, а в Європі — 10 видів рододендронів [20].

Особливий інтерес становлять вічнозелені види роду *Rhododendron*.

З 11 відомих у Європі видів рододендронів 9 (*Ledum palustre* L. (*R. tomentosum* Harm.), *R. caucasicum* Pall., *R. ferrugineum* L., *R. hirsutum* L., *R. × intermedium* Tausch., *R. myrtifolium* Schott et Kotschy, *R. ponticum* L., *R. smirnowii* Trautv., *R. ungermii* Trautv.) належать до вічнозелених видів [8].

У природній флорі України є два вічнозелені види — *L. palustre* (*R. tomentosum*), який

зростає на Поліссі, та *R. myrtifolium*, який часто утворює суцільні зарості в субальпійському поясі Карпат.

Згідно з інтродукційним районуванням, розробленим М.А. Кохном та О.М. Курдюком, Київ розташований на межі правобережного та лівобережного підрайонів Центрального інтродукційного району. Перспективними для інтродукції в ці райони є види з крайніх північних районів Середземномор'я та Східного Закавказзя, Середньої Азії, північних районів Центрального Китаю, Тихоокеанського та частково Атлантичного регіонів Північної Америки, частково з Примор'я, Кореї, Північно-Східного Китаю, північної частини Японії [9]. Успішний досвід інтродукції вічнозелених рододендронів у Ботанічному саду імені акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка, де було проведено інтродукційне випробування 170 видів, форм та сортів рододендронів (з них близько 40 рекомендовано для використання в озелененні), підтвердив це припущення [6].

У Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС) до 2003 р. у первинну культуру було введено п'ять вічнозелених видів роду *Rhododendron* (*R. catawbiense* Michx., *R. caucasicum*, *R. dauricum* L., *R. degronianum* Carrière, *R. ponticum*) [6]. З 2003 р. триває створення нової колекції, яка нині налічує понад 100 видів рододендронів (з них 76 пройшли випробування у відкритому ґрунті), 21 з них належать до групи вічнозелених видів.

Відбір стійких до місцевих умов екотипів передбачає створення інтродукційних популяцій, формування яких у видів роду *Rhododendron* в умовах Києва без втручання людини неможливе, оскільки, незважаючи на високу схожість насіння, в інтродукованих видів відсутній самосів [14].

Мета роботи — дослідити особливості формування морфологічних структур та механізмів адаптації до нових умов на початкових етапах онтоморфогенезу у вічнозелених видів роду *Rhododendron*, інтродукованих у НБС; виявити критичні періоди та лімітуючі чин-

ники на різних етапах розвитку їх сіянців в умовах первинної культури.

### Матеріал та методи

Об'єкт дослідження — три вічнозелених види роду *Rhododendron* (*R. catawbiense*, *R. dauricum*, *R. degronianum*), інтродуковані в НБС.

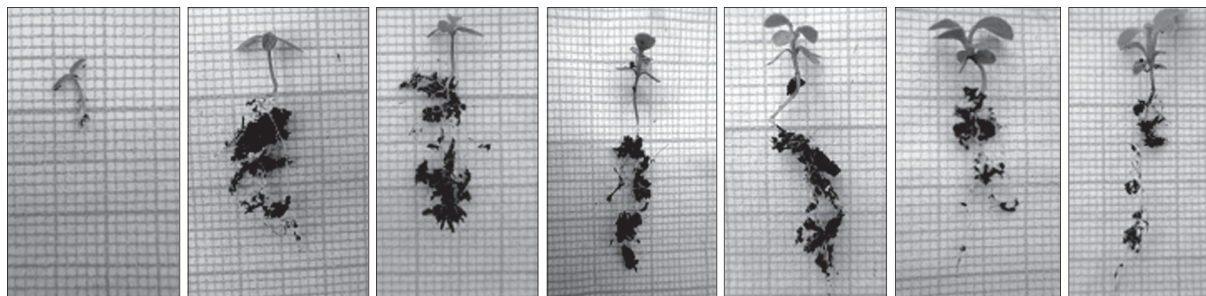
Рослини вирощували з насіння, отриманого за делектусом, використовуючи методику прискореного вирощування інтродуцентів, яка передбачає поєднання контрольованих умов закритого та відкритого ґрунту [7, 16]. Схожість насіння визначали за методикою ГОСТ 13056.6-75 [4]. Вивчення онтогенезу проводили згідно з «Рекомендаціями по изучению онтогенеза интродуцированных растений в ботанических садах...» [13], а також Т.А. Работнова, А.А. Уранова, И.Г. Серебрякова, Р.Я. Кондратовича, А.У. Зарубенка, М.С. Александровой, Л.В. Вегери, И.М. Кокшеевой та ін. [1—3, 5—8, 15, 17, 19]. Фенологічні спостереження здійснювали за загальноприйнятою методикою [11].

Вісів насіння в теплиці проводили у 2005—2016 рр. Кількість насінин для вивчення початкових етапів онтоморфогенезу становила не менше ніж 200. Зі сходів відбирали 100 модельних сіянців.

Насіння пророщували за температури 18—24 °С, забезпечуючи постійну вологість ґрунту та 18-годинний світловий день.

У теплиці сіянці тримали 2—3 роки до переходу їх у віргінільний віковий стан. Віргінільні рослини висаджували у відкритий ґрунт.

Для визначення ступеня стійкості до дефіциту тепла сіянців досліджених видів рододендронів на ранніх етапах розвитку рослини у віці 9—10 міс (по 50 екз. кожного виду) у контейнерах закопували у ґрунт на зимовий період. Експеримент тривав з листопада до кінця березня. Оцінку стійкості сіянців до дефіциту тепла проводили у квітні за результатами перезимівлі однорічних сіянців та вивчення енергії їх росту на початку вегетаційного періоду. Підраховували частку нежиттєздатних особин. Сіянці без видимих пошкоджень після зимівлі



**Рис. 1.** Проростки та ювенільні особини *Rhododendron catawbiense*. Розгортання справжніх листків  
**Fig. 1.** Seedlings and juveniles of *Rhododendron catawbiense*. Deployment of true leaves

з високою життєздатністю та енергією росту вважали стійкими до дефіциту тепла в зимовий період.

### Результати та обговорення

Дані, отримані при вивченні початкових етапів онтоморфогенезу в листопадних видів роду *Rhododendron*, свідчать про їх природний перебіг в умовах первинної культури в НБС. При забезпеченні оптимальних умов сіянці, починаючи з іматурного стану, задовільно витримують умови відкритого ґрунту та успішно адаптуються до нових умов [14].

Продовжуючи роботу з вивчення особливостей формування морфологічних структур і механізмів адаптації до нових умов на початкових етапах онтоморфогенезу у видів роду *Rhododendron* різних екологічних груп, нами було розпочато вивчення онтоморфогенезу вічнозелених видів рододендронів з колекції НБС.

З 21 вічнозелених видів колекції НБС до дослідження було залучено 2 види з підроду *Hyemenanthes* Blume (секція *Ponticum* підсекція *Pontica*) — *R. catawbiense*, *R. degronianum* та 1 вид з підроду *Rhododendron* (секція *Rhododendron* підсекція *Rhodorastra*) — *R. dauricum*, при насінному розмноженні яких отримано достатню для дослідження кількість сіянців.

Для насіння трьох досліджених видів рододендронів характерним є органічний спокій ендогенного типу фізіологічно неглибокий [12]. Тип проростання насіння — епігейний (надземний). Період спокою відсутній.

*R. catawbiense* — вічнозелений кущ до 2,0—6,0 м. Молоді пагони спочатку повстяні, пізніше втрачають опушення. Листки від еліптичних до продовгувато-еліптичних, темно-зелені, блискучі, голі. Квітки по 15—20 у щільних суцвіттях, 12,0—15,0 см у діаметрі, бузково-пурпурного, фіолетового, білого або світло-фіолетового кольору з жовтувато-зеленими крапками. Цвіте наприкінці травня — на початку червня.

*Ареал:* схід Північної Америки. Вид трапляється у верхньому поясі Алеганських гір на висоті 2000 м н. р. м.

*Екологія:* зростає під пологом змішаного лісу, вище за межу лісу на відкритих просторах утворює великі зарості. Трапляється на багатих чорних, добре дренованих ґрунтах з рН 4,2—5,7. Морозостійкий [18].

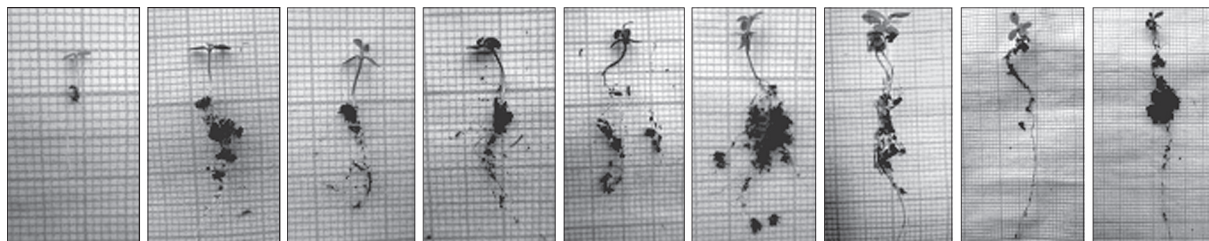
### Латентний період

Насіння отримане з Німеччини (Forstbotanischer Garten, Tharandt i. Sa.). Маса 1000 насінин —  $(0,1056 \pm 0,0037)$  г, кількість насінин в 1 г —  $(9470 \pm 452)$  шт. Схожість насіння — 90 %.

### Віргілійський період

*Проростки.* На 13-ту добу після висіву відзначено масову появу зародкового корінця. Перші сходи з'являлися на 16-ту добу після висіву, масову їх появу спостерігали на 17-ту добу.

Проростки 3,0—4,0 мм заввишки. Сім'ядолі яйцеподібні, розміром 1,0—3,5×1,0—2,0 мм, цілокраї з притупленою верхівкою, світло-зелені, без опушення, лише на черешку трапляються поодинокі волоски. Первинний корінець 3,0 мм



**Рис. 2.** Проростки та ювенільні особини *Rhododendron dauricum*. Розгортання справжніх листків та початок здерев'яніння гіпокотиля

**Fig. 2.** Seedlings and juveniles of *Rhododendron dauricum*. Deploying true leaves, the beginning of lignification of the hypocotyl

завдовжки з декількома бічними відгалуженнями. Гіпокотиль у верхній частині має світло-зелене забарвлення, у нижній — біле.

На 22-гу добу починає розгортатися перший справжній листок. Масову появу листків спостерігали на 32-гу добу.

**Ювенільні особини.** Перший справжній листок округлої форми,  $2,2-3,0 \times 2,0-3,0$  мм, опушений зверху і по краю. Черешок та епикотиль опушені. Наступні листки мають опушення зверху і по краю. Гіпокотиль має бордовий, а сім'ядолі — пурпурово-зелений колір. Розмір сім'ядолі —  $2,0-4,0 \times 1,5-2,5$  мм. Первинний корінець  $20,0-25,0$  мм завдовжки, має бічні відгалуження (рис. 1).

Появу другого справжнього листка відзначено на 34-ту добу (масову — на 36-ту добу). Листок має розмір  $2,3-3,0 \times 2,0-3,0$  мм.

На 45-ту добу висота сходів становила  $4,0-7,0$  мм.

Тримісячні сіянці мають 3 справжніх листка. Розмір третього листка —  $2,5-3,0 \times 2,1-3,0$  мм. Здерев'яніння гіпокотиля та відмирання сім'ядолей не відзначено. Висота сіянців становить  $4,0-8,0$  ( $10,0$ ) мм (епикотиль заввишки до  $2,0$  мм). Довжина головного кореня —  $20,0-30,0$  мм, збільшується кількість бічних відгалужень.

П'ятимісячні сіянці мають 5 справжніх листків, починає розгортатися шостий. Відзначено початок всихання сім'ядолей в окремих сіянців. Форма листків варіює від округлої до широкоеліптичної. Розмір листків поступово збільшується до  $3,0-4,0 \times 3,0-3,5$  мм. Висота

сіянців становить  $5,0-12,0$  мм, довжина головного кореня —  $35,0$  мм.

**Імматурні та віргінільні особини.** Висота 6-місячних сіянців —  $6,0-10,0$  мм. Однорічні сіянці  $10,0-14,0$  мм заввишки, мають до 6—7 листків. Спостерігається повне здерев'яніння стебла. Початок галуження відбувається у віці 3 роки.

Результати перезимівлі однорічних сіянців у відкритому ґрунті: 85 % життєздатних особин.

#### **Генеративний період**

**Молоді генеративні рослини.** Генеративні органи формуються на 6—7-й рік. Цвітіння поодинокі. Плоди визрівають. Насіння схоже.

***R. dauricum*** — вічнозелений кущ  $0,5-2,0$  м заввишки. Кора молодих пагонів іржаво-бура, густо опушена, рясно вкрита сидячими залозками. Коренева система поверхнева. Листки овальні, на верхівці заокруглені, зверху блискучі темно-зелені, знизу вкриті лусочками. Восени більша частина листків опадає. Суцвіття переважно верхівкові. Квітки рожеві з бузковим відтінком. Цвіте у квітні — червні.

**Ареал:** Східний Сибір, Забайкалля, Північна Монголія, Маньчжурія, Північно-Східний Китай, Корея, Далекий Схід, Сахалін, Японія.

**Екологія:** зростає переважно на щербенистому ґрунті, розсіпах, скелях. Тіньовитривалий, морозостійкий [18].

#### **Латентний період**

Насіння отримане з Росії (Республіка Марі-Ел, Йошкар-Ола, Ботанічний сад-Інститут

Поволзького державного технологічного університету). Маса 1000 насінин —  $(0,0798 \pm 0,0037)$  г, кількість насінин в 1 г —  $(12531 \pm 341)$  шт. Схожість насіння — 65 %.

#### **Віргінійський період**

*Проростки.* На 13-ту добу після висіву починає поодинокі з'являтися зародковий корінець, масову появу відзначено на 15-ту добу. Перші сходи з'являються на 19-ту добу після висіву, масова їх поява спостерігається на 26-ту добу. Гіпокотиль у верхній частині має світло-зелене забарвлення, у нижній — біле. Сім'ядолі світло-зелені, яйцеподібні, цілокраї, верхівка притуплена. Розмір сім'ядолей —  $1,0-3,0 \times 1,0-2,0$  мм. Опущення відсутнє, лише на черешку наявні поодинокі волоски. Висота сіянців —  $3,0-6,0$  мм. Первинний корінець  $9,0$  мм завдовжки.

На 15-ту добу розвитку сходів починає розгортатися перший справжній листок, масова поява відзначена на 26-ту добу.

*Ювенільні особини.* Перший справжній листок округлої форми, має пурпурове забарвлення.

Початок розгортання другого справжнього листка відзначено на 26-ту добу (масову появу — на 29-ту добу).

Перший та другий справжні листки мають розмір  $1,2-2,0 \times 1,0-1,5$  мм. Опущення наявне лише на верхній поверхні листків та епикотилі. На обох поверхнях справжніх листків та епикотилі наявні залозки.

Гіпокотиль має бордовий, а сім'ядолі — пурпуровий колір.

На 45-ту добу висота сходів становить  $4,0-8,0$  мм. Розмір сім'ядолі —  $1,7-4,0 \times 1,2-2,2$  мм. Первинний корінець завдовжки  $15,0-25,0$  мм. З'являються бічні відгалуження. Починає розгортатися третій справжній листок, масову появу відзначено на 50-ту добу. Розмір третього листка —  $1,5-2,0 \times 1,1-1,6$  мм. На 54-ту добу починається розгортання четвертого справжнього листка, на 59-ту добу — масове розгортання. Розмір четвертого листка —  $2,0-2,2 \times 1,4-1,6$  мм. Відзначено початок здерев'яніння гіпокотिला та всихання сім'ядолей (рис. 2). Сіянци переходять до іматурного вікового стану.

*Іматурні та віргінійські особини.* Тримісячні сіянці мають 5 справжніх листків. Спостерігається масове здерев'яніння гіпокотила та відмирання сім'ядолей. Висота сіянців становить  $4,5-10,0$  мм (епикотиль завдовжки до  $2,0$  мм). Довжина головного кореня —  $30,0$  мм, збільшується кількість бічних відгалужень.

П'ятимісячні сіянці мають 8 справжніх листків. Листки на одній рослині різної величини ( $1,0-4,0$  мм завдовжки і  $1,0-4,0$  мм завширшки) та форми (округлі, оберненояйцеподібні, еліптичні). Висота сіянців становить  $7,0-12,0$  мм, довжина головного кореня —  $50,0-60,0$  мм. Верхівкова брунька з'являється в середині жовтня.

Однорічні сіянці  $12,0-16,0$  мм заввишки, мають до 8 або 9 листочків. Спостерігається повне здерев'яніння стебла. Початок галуження відбувається у віці 2—3 міс.

Результати перезимівлі однорічних сіянців у відкритому ґрунті: 98 % життєздатних особин.

#### **Генеративний період**

*Молоді генеративні рослини.* Генеративні органи формуються на 3—5-й рік. Цвітіння поодинокі. Плоди визрівають. Насіння схоже.

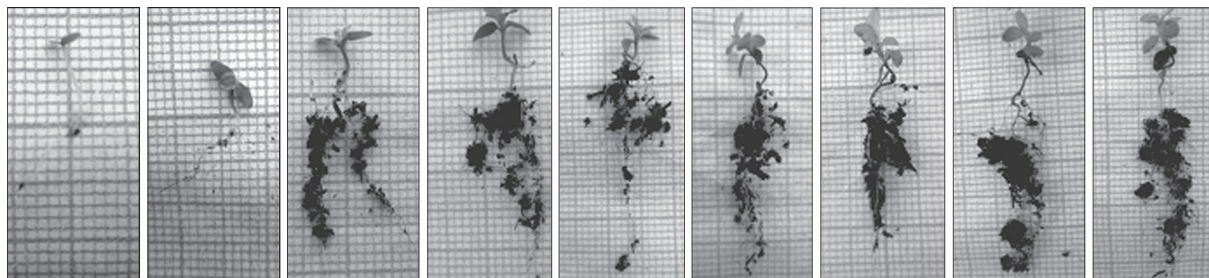
*R. degroianum* — вічнозелений кущ до  $2,5$  м заввишки. Крона до  $1,2$  м у діаметрі, компактна, куле- або широкояйцеподібна. Листки продовгуваті або еліптичні, зверху темно-зелені гладенькі, блискучі, знизу густо опушені, жовтувато-коричневі. Квітки зібрані в суцвіття по 6—15 у пухкій китиці. Віночок від ніжно-рожевого (іноді майже білого) до інтенсивно-рожевого кольору. Цвіте у травні — червні. Росте повільно, річний приріст —  $3,0-7,0$  см.

*Ареал:* Японія.

*Екологія:* зростає на освітлених ділянках, багатих кислих ґрунтах. Морозостійкий [18].

**Латентний період.** Насіння отримане з Австрії (Botanischer Garten der Universitat Graz). Маса 1000 насінин —  $(0,0520 \pm 0,0016)$  г, кількість насінин в 1 г —  $(1390 \pm 53)$  шт. Схожість насіння — 80 %.





**Рис. 3.** Проростки та ювенільні особини *Rhododendron degronianum*. Розгортання справжніх листків, здерев'яніння гіпокотиля та відмирання сім'ядолей (перехід сіянців до іматурного вікового стану)

**Fig. 3.** Seedlings and juveniles of *Rhododendron degronianum*. Deploying true leaves, the lignification of the hypocotyl and dying off of cotyledons (seedling transition to the immature age)

### Віргінійський період

**Проростки.** На 10-ту добу після висіву з'являється зародковий корінець, масову появу відзначено на 12-ту добу. Перші сходи з'являються на 14-ту добу після висіву, масова їх поява спостерігається на 15-ту добу.

Проростки 3–8 мм заввишки. Сім'ядолі яйцеподібні, розміром 1,5–3,0×1,5–2,0 мм, цілокраї з притупленою верхівкою, світло-зелені, без опушення, лише на черешку трапляються поодинокі волоски. Первинний корінець 4,0 мм завдовжки з декількома бічними відгалуженнями. Гіпокотиль у верхній частині має світло-зелене забарвлення, у нижній — біле.

На 21-шу добу починає розгортатися перший справжній листок, масову появу відзначено на 27-му добу.

**Ювенільні особини.** Перший справжній листок округлої форми, розміром 3,0–4,0×2,0–2,5 мм, опушений зверху, по краю та знизу по центральній жилці. Черешок, гіпокотиль та епікотиль також опушені. Наступні листки, як і перший, мають опушення зверху по краю та знизу по центральній жилці. Гіпокотиль бордового, а сім'ядолі — пурпурового кольору. Розмір сім'ядолі — 2,0–4,0×1,5–2,5 мм. Первинний корінець 20,0 мм завдовжки, має декілька бічних відгалужень (рис. 3).

На 45-ту добу висота сходів становить 4,0–8,0 мм. Епікотиль заввишки 1,0 мм. Розгортається другий листок. Його розмір — 3,2–4,0×2,0–2,5 мм.

Двомісячні сіянці мають 3 справжні листки. Розмір третього листка — 3,5–4,0×2,0–3,0 мм. Починається здерев'яніння гіпокотиля та всихання сім'ядолей.

Тримісячні сіянці мають 4 справжні листки. Розмір четвертого листка — 3,8–4,2×2,5–3,0 мм. Триває здерев'яніння гіпокотиля та відмирання сім'ядолей. Рослини переходять в іматурний стан.

**Іматурні та віргінійські особини.** Висота 4-місячних сіянців — 5,5–10,0 мм, епікотиля — 4,0 мм. Розвинені 5 або 6 листків. Первинний корінець завдовжки 40,0 мм, збільшується кількість бічних відгалужень.

Однорічні сіянці 7,0–12,0 мм заввишки, мають до 8 листків округлої або яйцеподібної форми, розміром 2,0–5,0×1,5–4,0 мм. Первинний корінець завдовжки 70,0 мм. Спостерігається повне здерев'яніння стебла. Початок галуження відбувається у віці 2,5–3,0 років.

Результати перезимівлі однорічних сіянців у відкритому ґрунті: 63 % життєздатних особин.

### Генеративний період

**Молоді генеративні рослини.** Генеративні органи формуються на 6–7-й рік. Цвітіння поодинокі. Плоди визрівають. Насіння схоже.

Аналіз отриманих даних показав, що в умовах первинної культури в НБС проростання насіння вічнозелених рододендронів відбувається швидше (на 14–19-ту добу після посіву), ніж у досліджених нами раніше листопадних видів

(на 17—29-ту добу після посіву) [14]. Однак у подальшому розвиток сіянців, зокрема формування метамерів і перехід рослин до наступного вікового стану, відбувається повільніше. Так, розгортання першого справжнього листка та перехід до ювенільного стану спостерігали на 26-ту—32-гу добу, а у більшості листопадних видів — на 14—26-ту добу. Тримісячні сіянці вічнозелених видів мають 3—5 розвинених справжніх листка, висота сіянців становить 4,0—10,0 мм, здерев'яніння гіпокотіля та всихання сім'ядолей лише розпочинається, а у *R. catawbiense* взагалі не спостерігається. Натомість у 3-місячних сіянців листопадних видів відзначається масове здерев'яніння гіпокотіля, всихання сім'ядолей та перехід до іматурного вікового стану. Сіянци 7,0—26,0 мм заввишки, мають 8 або 9 розвинених справжніх листків. Перехід до іматурного стану у вічнозелених видів рододендронів відбувається у віці 3—5 міс. Сіянци мають 5 або 6 справжніх листків, висота сіянців становить 10,0 мм. Однорічні сіянці 10,0—16,0 мм заввишки, мають 6—9 листків. Однорічні сіянці листопадних видів від 16,0 до 50,0 мм (у деяких особин — до 120,0 мм) заввишки, мають 16—25 справжніх листків.

Для іматурних рослин вічнозелених видів рододендронів характерним є припинення моноподіального наростання первинного пагона і початок акротонного галуження у віці 2,5—5,0 років. Базитонне галуження починається здебільшого на 3-й рік розвитку.

Незважаючи на повільніші темпи розвитку, всі досліджені види успішно пройшли початкові етапи розвитку, добре витримують умови відкритого ґрунту, цвітуть, плодоносять, дають схоже насіння.

Отримані дані свідчать, що при забезпеченні необхідних умов досліджені види вічнозелених рододендронів в умовах первинної культури в НБС успішно адаптуються до нових умов і проходять усі початкові етапи онтоморфогенезу. Іматурні, віргінільні та молоді генеративні особини задовільно витримують умови відкритого ґрунту, є досить морозостійкими. При культивуванні в НБС сіянці цвітуть, плодоносять, дають схоже насіння. До-

сліджені види є перспективними для використання в озелененні, зокрема м. Києва.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. *Александрова М.С.* Новое в технологии выращивания рододендронов из семян / М.С. Александрова // Озеленение населенных мест. Экспресс-информация. — М., 1986. — № 6, вып. 2. — 8 с.
2. *Александрова М.С.* Рододендроны / М.С. Александрова. — М., 2001. — 91 с.
3. *Вебера Л.В.* Біоекологічні особливості та культура рододендронів в умовах Правобережного Лісо-степу України / Л.В. Вебера; за ред. д.б.н. проф. М.А. Кохна. — Умань: АЛМІ, 2006. — 196 с.
4. *ГОСТ 13056.6—75.* Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести. — М.: Изд-во стандартов, 1975. — С. 87—124.
5. *Зарубенко А.У.* Подбор почвенных субстратов для посева рододендронов / А.У. Зарубенко // Охрана, изучение и обогащение растительного мира. — 1984. — Вып. 11. — С. 27—31.
6. *Зарубенко А.У.* Культура рододендронов на Украине / А.У. Зарубенко. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2006. — 176 с.
7. *Кокшеева И.М.* Оптимизация методики проращивания семян представителей рода *Rhododendron L.* / И.М. Кокшеева // Вестн. КрасГАУ. — 2009. — Вып. 3. — С. 80—83.
8. *Кондратович Р.Я.* Рододендроны в Латвийской ССР / Р.Я. Кондратович. — Рига: Зинатне, 1981. — 332 с.
9. *Кохно М.А.* Теоретичні основи і досвід інтродукції деревних рослин в Україні / М.А. Кохно, О.М. Курдюк. — К.: Наук. думка, 1994. — 186 с.
10. *Лаптев О.О.* Екологічна оптимізація біогеоцено-тичного покриву в сучасному урболандшафті: монографія / О.О. Лаптев. — К.: Укр. екол. акад. наук, 1998. — 208 с.
11. *Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / ГБС АН СССР.* — М.: Наука, 1975. — 136 с.
12. *Николаева Н.Г.* Справочник по проращиванию семян / Н.Г. Николаева, М.В. Разумова, В.Н. Гладкова. — Л.: Наука, 1985. — 348 с.
13. *Онтогенез интродуцированных растений в ботанических садах Советского Союза: Рекомендации / отв. ред. И.И. Сикура.* — К.: Б.и., 1991. — 184 с.
14. *Онтоморфогенез літньозелених (листопадних) видів роду *Rhododendron L. ex situ* / М.І. Шумик [та ін.] // Інтродукція рослин. — 2018. — № 3. — С. 39—51.*
15. *Работнов Т.А.* Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т.А. Работнов // Тр. БИНАН СССР. Сер. 3. Геоботаника. — М.; Л.: Наука, 1950. — 176 с.

16. *Рекомендации по промышленному выращиванию посадочного материала рододендронов в БССР / [подгот. И.Е. Ботяновским]. — Минск, 1983. — 8 с.*
17. *Серебряков И.Г.* О методах изучения ритмики сезонного развития растений в стационарных геоботанических исследованиях / И.Г. Серебряков // Уч. зап. Москов. пед. ин-та им. В.П. Потемкина. Вопросы биологии растений. — 1954. — Т. 37, вып. 2. — С. 14—19.
18. *Соколов С.Я.* Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. Покрытосеменные. Семейства Миртовые — Маслиновые / С.Я. Соколов. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. — Т. 5. — С. 248—309.
19. *Уранов А.А.* Онтогенез и возрастной состав популяций / А.А. Уранов // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. — М.: Наука, 1967. — С. 3—8.
20. *Berg J.* *Rhododendron* und immergrüne Laubgehölze / J. Berg, L. Heft. — Stuttgart, 1969. — 284 S.

Рекомендувала О.Л. Рубцова  
Надійшла 27.06.2018

#### REFERENCES

1. *Aleksandrova, M.S.* (1986), Novoe v tehnologii vyrashhivaniya rododendronov iz semjan [New in the technology of growing rhododendrons from seeds]. Ozelenenie naselennykh mest. Jekspres-informacija [Landscaping of inhabited places. Express information]. Moscow, N 6, Iss. 2, 8 p.
2. *Aleksandrova, M.S.* (2001), Rododendrony [Rhododendrons]. Moscow, 91 p.
3. *Vegeta, L.V.* (2006), Bioekologichni osoblyvosti ta kultura rododendroniv v umovah Pravoberezhnogo Lisostepu Ukrainy [Bioecological features and culture of rhododendrons in the conditions of the Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine]. Uman: ALMI, 196 p.
4. *HOST 13056.6—75* (1975), Semena derevyev i kustarnikov. Metody opredeleniya vskhozhesti [Seeds of trees and bushes. Methods of definition of germinating capacity]. Moscow: Izdatelstvo standartov, pp. 87—124.
5. *Zarubenko, A.U.* (1984), Podbor pochvennykh substratov dlja poseva rododendronov [Selection of soil substrates for planting rhododendrons]. Ohrana, izuchenie i obogashhenie rastitelnogomira [Conservation, study and enrichment of the plant world], Iss. 11, pp. 27—31.
6. *Zarubenko, A.U.* (2006), Kultura rododendronov na Ukraine [Culture of rhododendrons in Ukraine]. Kyiv, 176 p.
7. *Koksheeva, I.M.* (2009), Optimizacija metodiki prorashhivaniya semjan predstavitelej roda *Rhododendron L.* [Optimization of seed germination methods for representatives of the genus *Rhododendron L.*]. Vestnik KrasGAU [The Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University], Iss. 3, pp. 80—83.
8. *Kondratovich, R.Ja.* (1981), Rododendrony v Latvij-skoj SSR [Rhododendrons in the Latvian SSR]. Riga: Zinatne, 332 p.
9. *Koxno, M.A. and Kurdyuk, O.M.* (1994), Teoretichni osnovy i dosvid introdukciji derevnyh roslyn v Ukraini [Theoretical basis and experience of introduction of tree plants in Ukraine]. Kyiv: Nauk. dumka, 186 s.
10. *Laptyev, O.O.* (1998), Ekologichna optymizacija biogeocenochnogo pokryvu v suchasnomu urbolandschafti: monografiya [Ecological optimization of biogeocenochnic cover in modern urban landscapes: monograph]. Kyiv: Ukr. ekol. akad. nauk, 208 p.
11. *Metodika fenologicheskikh nablyudeniy v botanicheskikh sadah SSSR* (1975), [The method of observation in the botanical gardens of the USSR]. GBS AN SSSR [Main Botanical Garden of Academy of Sciences of the USSR]. Moscow: Nauka, 136 p.
12. *Nikolaeva, N.G., Razumova, M.V. and Gladkova, V.N.* (1985), Spravochnik poprорashhivaniju semjan [Handbook on seed germination]. Leningrad: Nauka, 348 p.
13. *Ontogenez* introducirovannyh rastenij v botanicheskikh sadah Sovetskogo Sojuza [The ontogeny of introduced plants in the botanical gardens of the Soviet Union]. (1991), Rekomendacii [Recommendations], I.I. Sikura (ed.). Kyiv, 184 p.
14. *Shumyk, M.I., Klyuyenko, O.V., Korkulenko, O.M., Popil, N.I. and Ostapyuk, V.M.* (2018), Ontomorfogenez litnozelenykh (lystopadnykh) vydiv rodu *Rhododendron L. ex situ* [Ontomorphogenesis of summergreen (deciduous) species of the genus *Rhododendron L. ex situ*]. Introdukcija roslyn [Plant introduction]. Kyiv, N 3, pp. 39—51.
15. *Rabotnov, T.A.* (1950), Zhiznennyj cikl mnogoletnih travjanistyh rastenij v lugovyh cenoazah [The life cycle of perennial herbaceous plants in the meadow cenoses]. Trudy BIN AN SSSR. Serija. 3. Geobotanika [Proceedings of BIN AS USSR. Series 3. Geobotany]. Moscow; Leningrad: Nauka, 176 p.
16. *Rekomendacii po promyshlennomu vyrashhivaniju posadochnogo materiala rododendronov v BSSR* [Recommendations for the industrial cultivation of planting material of rhododendrons in the BSSR] (1983), Minsk, 8 p.
17. *Serebrjakov, I.G.* (1954), O metodah izuchenija ritmiki sezonnogo razvitija rastenij v stacionarnykh geobotanicheskikh issledovanijah [On the methods of studying the rhythm of seasonal plant development in stationary geobotanical studies]. Uchenye zapiski Moskovskovskogo ped. in-ta im. V.P. Potemkina. Voprosy biologii rastenij. [Scientific notes of the Moscow Pedagogical Institute after name V.P. Potemkin. Issues of plant biology.], vol. 37, N 2, pp. 14—19.
18. *Sokolov, S.Ja.* (1960), Derevja i kustarniki SSSR. Dikorastushhie, kultiviruemye i perspektivnye dlja introdukcii. Pokrytosemennye. Semejstva Mirtovye — Maslinovye [Trees and shrubs of the USSR. Wild-growing, cultivated and promising for introduction. Angiosperms. Myrtaceae—Oleaceae families]. Moscow, Leningrad: AN SSSR, vol. 5, pp. 248—309.



19. Uranov, A.A. (1967), Ontogenez i vozrastnoy sostav populyaciy cvetkovykh rasteniy [Ontogenesis and age-related composition of populations of floral plants]. Moscow: Nauka, pp. 3—8.
20. Berg, J. and Heft, L. (1969), *Rhododendron* und immergrüne Laubgehölze. Stuttgart, 284 s.

Recommended by O.L. Rubtsova  
Received 27.06.2018

Н.І. Шумик, О.В. Ключенко, Е.Н. Коркуленко  
Национальный ботанический сад имени  
Н.Н. Гришко НАН Украины, Украина, г. Киев

#### ОНТОМОРФОГЕНЕЗ ВЕЧНОЗЕЛЕННЫХ ВИДОВ РОДА *RHODODENDRON* L. *EX SITU*

**Цель** — исследовать особенности формирования морфологических структур и механизмов адаптации к новым условиям на начальных этапах онтоморфогенеза у вечнозеленых видов рода *Rhododendron* L., интродуцированных в Национальном ботаническом саду имени Н.Н. Гришко НАН Украины (НБС), выявить критические периоды и лимитирующие факторы на разных этапах развития их семян в условиях первичной культуры.

**Материал и методы.** Объект исследования — интродуцированные в НБС вечнозеленые виды рода *Rhododendron* (*R. catawbiense* Michx., *R. dauricum* L., *R. degronianum* Carrière). Исследования проведены в 2005—2017 гг. в условиях закрытого грунта и на участках отдела ландшафтного строительства НБС по общепринятым методикам с использованием рекомендаций Р.Я. Кондратович (1981), А.У. Зарубенко (2006), И.М. Кокшеевой (2009), М.С. Александровой (1986), Л.В. Вегеры (2006) и др.

**Результаты.** При семенном размножении изученных вечнозеленых видов рододендронов в условиях *ex situ*, при условии обеспечения базовых потребностей (освещения, влажности, температурного режима, кислотности почвы), на начальных этапах онтоморфогенеза не выявлены критические периоды. Семена имели высокую всхожесть (65—90 %). В условиях первичной культуры в НБС семена исследованных видов способны выдерживать условия открытого грунта в зимний период, начиная с имматурного возрастного состояния. Молодого генеративного состояния семена достигают на 3—5-й (*R. dauricum*) и 6—7-й (*R. catawbiense*, *R. degronianum*) год. Сеянцы всех исследованных видов формируют плоды и дают всхожие семена.

**Выводы.** При обеспечении необходимых условий исследованные виды вечнозеленых рододендронов успешно адаптируются, проходят все начальные этапы онтоморфогенеза. Имматурные, виргинильные и молодые генеративные особи удовлетворительно переносят условия открытого грунта, являются достаточно морозостойкими. В условиях первичной куль-

туры в НБС сеянцы цветут, плодоносят, дают всхожие семена. Изученные виды перспективны для использования в озеленении, в частности г. Киева.

**Ключевые слова:** интродукция, виды рода *Rhododendron*, онтоморфогенез, искусственная популяция.

М.І. Шумик, О.В. Ключенко, О.М. Коркуленко

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

#### ONTOMORPHOGENESIS OF EVERGREEN SPECIES OF THE GENUS *RHODODENDRON* L. *EX SITU*

**Objective** — to study the peculiarities of formation of morphological structures and mechanisms of adaptation to new conditions at the initial stages of ontomorphogenesis of evergreen species of the genus *Rhododendron* L. introduced in the M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine (NBG); to identify critical periods and limiting factors at different stages of development of their seedlings under the conditions of primary culture.

**Material and methods.** The object of the study is the evergreen species of the genus *Rhododendron* introduced in NBG (*R. catawbiense* Michx., *R. dauricum* L., *R. degronianum* Carrière). The study was carried out in 2005—2017 at the greenhouse conditions and in areas of department of landscape construction of NBG according to commonly accepted methods. We used recommendations R. Ya. Kondratovych (1981), A. U. Zarubenko (2006), I. M. Koksheyeva (2009), M. S. Alexandrova (1986), L. V. Vegeera (2006) and others.

**Results.** At seed reproduction of studied evergreen species of rhododendrons under *ex situ* conditions (in case optimal illumination and humidity temperature regime, soil acidity are provided, any critical periods are not revealed at the initial stages of ontomorphogenesis. The seeds of the species studied had high germination (65—90 %). In the conditions of primary culture in NBG seedlings of studied species are able to withstand the conditions of open ground in the winter period starting from the immature growing state. The seedlings reach a young generative state at 3—5 (*R. dauricum*) and 6—7 (*R. catawbiense*, *R. degronianum*) year. All studied species produce germinating seeds.

**Conclusions.** While ensuring the necessary conditions the investigated species of evergreen rhododendrons successfully adapt, pass all the initial stages ontomorphogenesis. Immature, virginal and young generative individuals satisfactorily tolerate conditions of open ground, showing sufficient frost resistance. In the conditions of the primary culture in NBG seedlings are blooming, fruiting, give viable seeds. Studied species are promising for use in landscaping, for instance in the city of Kyiv.

**Key words:** introduction, species of the genus *Rhododendron*, ontomorphogenesis, artificial population.