

УДК 633.933:[575.16+581.522.4+581.95](477)

О.П. БОНДАРЧУК, Д.Б. РАХМЕТОВ

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

ОНТОМОРФОГЕНЕЗ РОСЛИН ВИДІВ РОДУ *ASTRAGALUS* L. ЗА ІНТРОДУКЦІЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Мета роботи — встановити особливості онтоморфогенезу рослин видів роду *Astragalus* L. у перший, на другий та в наступні роки життя за інтродукції в Правобережному Лісостепу України.

Матеріал та методи. Предмет дослідження — 19 видів багаторічних рослин роду *Astragalus*. Дослідження проведено у 2012—2015 рр. на інтродукційних ділянках відділу нових культур Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. Вивчення життєвих форм рослин видів роду здійснювали за методикою І.Г. Серебрякова та Т.І. Серебрякової. Онтогенетичні стани виділено за методикою опису онтогенезу Т.О. Работнова, а також О.В. Смірної.

Результати. Встановлено особливості проходження онтоморфогенезу багаторічних полікарпиків *A. galegiformis* L., *A. tembranaceus* (Fisch) Bunge., *A. australis* (L.) Lam., *A. danicus* Retz., *A. cicer* L., *A. glycyphyllos* L., *A. dasyanthus* Pall., *A. exscapus* L., *A. tanaiticus* K. Koch., *A. buchtormensis* Pall., *A. ponticus* Pall., *A. arenarius* L., *A. sulcatus* L., *A. austriacus* Jacq., *A. tonsperulanus* L., *A. onobrychis* L., *A. cornutus* (Pall.) Kuntze, *A. albicaulis* DC. та *A. falcatus* Lam. за умов інтродукції в Правобережному Лісостепу України.

Висновки. Інтродуковані рослини видів роду *Astragalus* в умовах культури проходять чотири вікові періоди та 10 онтогенетичних станів: насіння, проростки, ювенільний, іматурний, віргінійний, генеративний, субсенільний та сенільний. Тривалість онтогенезу — близько 25 років.

Ключові слова: види роду *Astragalus* L., інтродукція, Правобережний Лісостеп України, онтоморфогенез.

Головними завданнями сучасної інтродукції рослин є утримання, поповнення, збереження, комплексне вивчення та ефективне використання багатих рослинних генофондів, зосереджених у ботаніко-інтродукційних установах країни та світу [7, 23]. Відомо, що від пластичності життєвих форм залежить діапазон адаптаційних можливостей рослин у різних екологічних умовах [24]. Вивчення особливостей проходження онтоморфогенезу в різних місцях інтродукції допомагає визначити найоптимальніші умови для підвищення господарської продуктивності видів [20]. Серед багатьох трав'янистих видів рослин важливе значення як господарсько-цінні рослини мають види родини Бобові (*Fabaceae*), зокрема роду *Astragalus* L.

Родина *Fabaceae* — один з важливих об'єктів інтродукції, оскільки відіграє провідну роль у формуванні природних ценозів та агроценозів. До цієї родини належать понад 500 родів і

© О.П. БОНДАРЧУК, Д.Б. РАХМЕТОВ, 2016

понад 17 тис. видів, поширених по всій земній кулі. Види становлять велику цінність і вивчаються систематиками, агрономами, селекціонерами, карпологами тощо.

Рід *Astragalus* — один з найбільших у родині *Fabaceae*. Згідно із міжнародною базою даних "The Plant List" він нараховує 2481 вид, поширений у Голарктичному, Палеотропічному і Неотропічному царствах. Понад 150 видів роду відомі у США, Європі, деяких країнах Африки та Азії як цінні лікарські, кормові, сидеральні та біоенергетичні рослини [2, 14, 25, 27, 29].

Нині велику увагу приділяють вивченню онтогенезу рослин роду *Astragalus* [1, 6, 13—18, 25, 26]. Більшість робіт присвячено вивченню вікових станів рослин у природних умовах, тоді як онтогенез рослин видів в умовах інтродукції досліджено мало, переважно в умовах, максимально наближених до природних [7, 18]. Тому вивчення особливостей онтоморфогенезу та встановлення вікових

станів рослин видів роду *Astragalus* в умовах інтродукції є актуальним. В окремих органах рослин на різних етапах онтоморфогенезу накопичуються біологічно активні речовини (алкалоїди, каротиноїди, сапоніни, органічні кислоти, макро- та мікроелементи), які мають лікувальні властивості з різним характером дії (серцево-судинні хвороби, захворювання шлунково-кишкового тракту) [15–17, 29].

Інтродукційний потенціал найцінніших видів рослин роду *Astragalus* як природної флори України, так і флори інших країн, недостатньо вивчено. Є необхідність у створенні генофонду найперспективніших видів рослин та проведенні всебічних інтродукційних досліджень, що дасть змогу оцінити інтродукційний потенціал рослин та розробити основні засади культивування господарсько-цінних представників роду.

Мета роботи — встановити особливості онтоморфогенезу рослин видів роду *Astragalus* у перший, на другий та в наступні роки життя за інтродукції в Правобережному Лісостепу України.

Матеріал та методи

Дослідження проведено на інтродукційних ділянках відділу нових культур Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України протягом 2012—2015 рр.

Район досліджень належить до Правобережного Лісостепу України, помірного кліматичного поясу. Ґрунт дослідної ділянки — дерново-підзолистий із вмістом гумусу 3,26 %, рН—6,7.

Вивчення життєвих форм рослин видів роду *Astragalus* проводили за методикою І.Г. Серебрякова [21, 22] і Т.І. Серебрякової [23]. Онтогенетичні стани виділено за методикою опису онтогенезу Т.О. Работнова [19] та О.В. Смірної [10].

При виділенні вікових станів ураховано такі ознаки: наявність сім'ядольних листків, структура асиміляційного листка, тип наростання і будови вегетативних та генеративних органів, структура каудексу, будова і довжина кореневої системи.

Фенологічні спостереження та описи надземної частини рослин виконували за методиками І.Н. Бейдемана [3], Г.М. Зайцева [4, 5] та «Методикою фенологических наблюдений в ботанических садах СССР» [13]. При описі використано термінологію за [8, 9].

Вибірка досліджуваних в окремий період рослин становила 25—50 зразків.

Результати та обговорення

Рід *Astragalus* у колекції відділу нових культур НБС імені М.М. Гришка НАН України представлений підродами *Astragalus* та *Cercidothrix* [25, 30]. До підроду *Astragalus* входять секції *Galegiformes* Gontsch. (*A. galegiformis* L.), *Cenantrum* Koch. (*A. membranaceus* (Fisch) Bunge.), *Hemifragmium* Koch. (*A. australis* (L.) Lam.), *Hypoglottidei* DC. (*A. danicus* Retz., *A. cicer* L.), *Glycyphyllos* Bunge (*A. glycyphyllos* L.), *Erionotus* Bunge (*A. dasyanthus* Pall., *A. exscapus* L., *A. tanaiticus* K. Koch.), *Caprini* DC. (*A. buchtormensis* Pall.), *Alopecuroidei* DC. (*A. ponticus* Pall.), до підроду *Cercidothrix* — секції *Craccina* (Steven) Bunge (*A. arenarius* L., *A. sulcatus* L., *A. austriacus* Jacq.), *Incani* DC. (*A. monspessulanus* L.), *Onobrychoidei* DC. (*A. onobrychis* L.), *Dissitiflori* DC. (*A. cornutus* (Pall.) Kuntze, *A. albicaulis* DC.), *Uliginosi* Gray (*A. falcatus* Lam.).

Інтродуценти роду *Astragalus* — це переважно багаторічні трав'янисті стрижнекореневі або кореневищні рослини, полікарпіки з добре розвинутим габітусом, геофіти [25, 30].

За висотою надземної частини рослини видів роду *Astragalus* в умовах інтродукції в Правобережному Лісостепу України можна розподілити на такі групи:

низькорослі рослини (15—40 см) — *A. buchtormensis*, *A. cornutus*, *A. monspessulanus*, *A. dasyanthus*, *A. australis*, *A. danicus*, *A. exscapus*, *A. tanaiticus*, *A. albicaulis*. Квітки зібрані в маленькі, рідкі голівчасті китиці до 40 мм у діаметрі. Цвітуть у червні—липні;

середньорослі рослини (40—80 см) — *A. sulcatus*, *A. glycyphyllos*, *A. onobrychis*, *A. arenarius*. Квітки зібрані у рідкі циліндричні китиці на коротких квітконіжках;

високорослі рослини (80—120 см) — *A. falcatus* (квітки блідо-жовті, зібрані в густі пірамідальної форми суцвіття), *A. ponticus* (віночок жовтий, квітки зібрані в густі голівчасті суцвіття) *A. cicer* (віночок блідо-жовтий або жовтий, квітки зібрані в густі, яйцеподібної форми суцвіття);

дуже високі (до 250 см) — *A. galegiformis* (квітки дрібні, блідо-жовтого кольору із зеленуватим відтінком, зібрані у рідкі пірамідальної форми суцвіття (складна китиця)).

Листочки зібрані в непарнопірчастоскладні листки по 10—20 пар, завдовжки 17—23 мм, завширшки — 5—11 мм, довгасто-овальні, кулясті, з обох боків густо або рідко опушені дрібними трихомами. Приквітники лінійні, в 1,5—2,0 рази довші за квітконіжки, завдовжки 3—5 мм, рідкоопушені дрібними блідими вилчастими волосками. Чашечка дзвоникувата, завдовжки 4—8 мм, зубці ланцето-шилоподібні. Прапор завдовжки 14—15 мм, пластинка його шкіряста оберненояйцеподібна, виїмчаста, крила завдовжки 13 мм, з тупою довгастою пластинкою. Човник дорівнює довжині крил, гоструватий. Боби повисають, на тонкій ніжці, напівкулясті, завдовжки 0,5—1,0 мм, заввишки 10—15 мм, завширшки 6—8 мм, з гострим шилоподібним носиком до 1 мм, тонкоперетинчасті, гладенькі. Досліджувані інтродуценти розмножуються насінням або вегетативно (шляхом поділу коріння або за рахунок плагіотропних підземних пагонів як у *A. cicer*).

Латентний період. Насіння інтродукованих представників за формою характеризується широкою різноманітністю не лише у різних видів, а і в межах виду. Виділено види рослин з такою формою насіння: ниркоподібне, еліптичне, яйцеподібне, серцеподібне, ромбічне. За розміром насіння види можна розподілити на дрібнонасінні — *A. canadensis* (довжина — 1,7—2,0 мм, ширина — 1,4—1,6 мм, маса 1000 шт. — (1,48±0,02) г), середні — *A. cicer*, *A. glycyphyllos*, *A. sulcatus*, *A. onobrychis*, *A. falcatus*, *A. dasyanthus* (довжина — 2,4—3,7 мм, ширина — 1,9—2,5 мм, маса 1000 шт. — 3,35—4,61 г), велике — *A. galegiformis*, *A. ponticus* (довжина — 4,1—4,2 мм, ширина — 2,8—2,9 мм,

маса 1000 шт. — 6,81—9,72 г). Насіння в усіх видів має тонкий ендосперм із зародком, який складається із сім'ядолей, гіпокотила та корінця, вкрите щільною оболонкою від блідо-жовтого до зеленувато-коричневого забарвлення, поверхня гладенька, блискуча. Формується і дозріває в одногніздних бобах, які розкриваються двома стулками з вентрального (у більшості представників) або дорзального (*A. dasyanthus*) боку. Кількість насіння у бобі — 2—10.

Прегенеративний період. Проростки. Проростання надземне (епігеальне). Проростки являють собою одностеблові рослини з великими шкірястими сім'ядолями овальної форми (9—12 мм завдовжки, 5—7 мм завширшки) та короткочерешковими листками. Гіпокотиль 9—15 мм завдовжки. За формою та опушеністю першого справжнього листка інтродуценти розподілено на такі групи: із трійчастим неопушеним листком — *A. falcatus*, з трійчастим листком та опушеними краями листочків — *A. cicer*, *A. onobrychis*, з трійчастим листком з опушеною листковою пластинкою — *A. ponticus*, *A. sulcatus*, з непарнопірчастоскладним листком з опушеними краями — *A. galegiformis*. Листочки широкі, оберненояйцеподібні, верхівка з ледь помітною виїмкою. На перших етапах розвитку на відміну від пагоноутворення в усіх видів спостерігається інтенсивне наростання головного кореня.

Ювенільні рослини. Цей віковий стан характеризується моноподіальним наростанням первинного пагона, який зберігає розеткову структуру, без галуження з невеликою кількістю міжвузлів, непарнопірчастоскладними, в обрисі еліптичними асиміляційними листками, складеними з 1—3 пар дрібних листочків оберненояйцеподібної форми. Головний корінь продовжує інтенсивний ріст.

Іматурні рослини являють собою однопагонові особини. Листочки в середньому вдвічі, а листки в 3,5 рази більші за ювенільні. Первинний пагін продовжує наростати моноподіально. Від ювенільних особин відрізняються початком галуження, що виявляється розвитком ще одного осьового пагона. Спо-

стерігається поява бруньок навколо кореневої шийки. Коренева система характеризується інтенсивним розвитком. Відбувається галузження головного кореня та поява бульбочок з азотофіксуючими бактеріями.

Віргінільні рослини (v) мають справжні листки і потужніше розвинені пагони порівняно з іматурними. В перший рік вегетації в цьому віковому стані в особин розвиваються зазвичай два пагони, на яких спостерігається поява в середньому до 6—8 пагонів збагачення. Відзначено також у 1,5 рази більшу кількість міжвузлів і листків порівняно з іматурними особинами. Головний корінь сповільнює ріст та галузиться. У *A. cicer* спостерігається наростання підземних плагіатропних пагонів.

Генеративний період. Цей період в умовах інтродукції в усіх багаторічних представників настає на другий рік життя та характеризується такими віковими станами:

молоді генеративні рослини. Мають більші розміри порівняно з віргінільними особинами. Їх габітус у середньому вдвічі більший, ніж у віргінільних рослин. На рослинах формується у 1,5 рази більша кількість листків та в 1,3 рази — метамерів. Молоді генеративні рослини за розміром суцвіть і кількістю квіток характеризуються високими показниками;

середньовікові генеративні рослини. У середньому у них розвивається в 7—16 разів більше генеративних пагонів, ніж у вегетативних особин, що відрізняє їх від молодих генеративних рослин. Вони мають максимально розвинену надземну частину. Так, їх пагони в середньому в 1,5 рази вищі за такі молодих генеративних рослин. На пагонах формується в 1,2 рази більше метамерів і листків. Кількість суцвіть у 1,5 рази більша, ніж у молодих генеративних рослин. Крім того, ці особини формують на генеративних пагонах у середньому в 1,4 рази більше пагонів збагачення;

старі генеративні рослини. Відрізняються від середньовікових помітною дезінтеграцією каудекса і збільшенням частки вегетативних пагонів — втричі порівняно із середньовіковими генеративними рослинами. На відміну від особин попереднього вікового стану вони харак-

теризуються меншими розмірами пагонів і листків. Середня кількість метамерів та листків на пагоні подібна до такої молодих генеративних рослин. Кількість квіток у суцвіттях у цьому віковому стані є найменшою.

Сенільний період. *Субсенільні рослини* за більшістю морфометричних показників подібні до віргінільних особин, однак у них наявні порожнини у верхній частині каудекса, які виникли внаслідок його руйнування, чого не спостерігається у віргінільних особин, каудекс яких характеризується щільною структурою.

Сенільні рослини. Цей віковий стан характеризується розвитком від одного до п'яти вегетативних пагонів, які подібні до пагонів у особин ювенільного стану. Формується невелика кількість міжвузлів (3—5) та близько 6 листків, які складаються з дрібних листочків. Каудекс зазнає руйнації, внаслідок чого відбувається відмирання надземної частини, корінь припиняє ріст.

Висновки

З'ясовано, що інтродуковані рослини видів роду *Astragalus* в умовах культури проходять чотири вікові періоди та 10 онтогенетичних станів: насіння, проростки, ювенільний, іматурний, віргінільний, генеративний, субсенільний та сенільний.

Установлено, що тривалість онтогенезу багаторічних рослин видів роду *Astragalus* в умовах культури становить близько 25 років. Серед досліджуваних представників різних років сівби (найстарші — 2004 р. сівби) старих генеративних, субсенільних та сенільних вікових станів не виявлено, за винятком *A. monspessulanus*, за результатами дослідження онтогенезу якого та узагальненням літературних даних [15—17] відтворено загальну картину онтогенезу рослин.

1. Алексеева Е.В. Биология развития *Astragalus mongolicus* Bunge / Е.В. Алексеева, Л.Б. Буянтуева // Ученые записки ЗабГГПУ. — 2012. — № 1 (42). — С. 7—11.
2. Балицкий К.П. Лекарственные растения и рак / К.П. Балицкий, А.Л. Воронцова. — К: Наук. думка, 1982. — 376 с.

3. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И.Н. Бейдеман. — Новосибирск: Наука, 1974. — 155 с.
4. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов / Г.Н. Зайцев. — М.: Наука, 1978. — 256 с.
5. Зайцев Г.Н. Фенология травянистых многолетников / Г.Н. Зайцев. — М.: Наука, 1978. — 148 с.
6. Игнатъева И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений / И.П. Игнатъева. — 2-е изд. — М.: ТСХА, 1989. — 61 с.
7. Ильина В.Н. К биологии астрагала солодколистного (*Astragalus glycyphyllos* L., *Fabaceae*) / В.Н. Ильина // Самарская Лука. — 2008. — Т. 17, № 1 (23). — С. 105—108.
8. *Критеріум* довідник з морфології квіткових рослин: Навчально-метод. посібник / С.М. Зиман, С.Л. Мосякін, О.В. Булах та ін. — Ужгород: Медіум, 2004. — 156 с.
9. *Критеріум* довідник з морфології квіткових рослин. Навчально-методичний посібник / С.М. Зиман, С.Л. Мосякін, Д.М. Гродзинський та ін. — Вид. друге, випр. й доп. — К: Фітосоціоцентр, 2012. — 176 с.
10. *Критеріум* виделения возрастных состояний и особенности хода онтогенеза у растений различных биоморф / О.В. Смирнова, Л.Б. Заугольнова, Н.А. Торопова и др. // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). — М.: Наука, 1976. — С. 14—15.
11. Мазуренко М.Т. Биоморфологическая изменчивость и ее связь с таксонообразованием у растений / М.Т. Мазуренко, А.П. Хохрякова // Жизненные формы: структура, спектры и эволюция. — М., 1981. — С. 12—30.
12. *Методика* фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / ГБС АН СССР. — М.: Наука, 1975 — 136 с.
13. *Методика* фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Методики интродукционных исследований в Казахстане. — Алма-Ата: Наука, 1987. — 136 с.
14. *Нові* кормові, пряносмакові та овочеві інтродуценти в Лісостепу і Поліссі України / Д.Б. Рахметов, Н.О. Стаднічук, О.А. Корабльова та ін. — К: Фітосоціоцентр, 2004. — 163 с.
15. *Онтогенетический* атлас лекарственных растений: Науч. изд. — Йошкар-Ола, МарГУ, 2004. — Т. 4. — 240 с.
16. *Онтогенетический* атлас лекарственных растений: Учебное пособие. — Йошкар-Ола, МарГУ, 1997. — Т. 1. — 240 с.
17. *Онтогенетический* атлас лекарственных растений: Учебное пособие. — Йошкар-Ола, МарГУ, 2000. — Т. 2. — 268 с.
18. Птиця В.В. *Astragalus dasyanthus* Pall. на Південному Сході України / В.В. Птиця // Промышленная ботаника. — 2008. — Вып. 8. — С. 98—102.
19. Работнов Т.А. Методы определения возраста и длительности жизни травянистых растений / Т.А. Работнов // Полевая геоботаника. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. — Т. 2. — С. 249—278.
20. Рахметов Д.Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні / Д.Б. Рахметов. — К.: Аграр Медіа Груп, 2011. — 398 с.
21. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений / И.Г. Серебряков. — М.: Высш. шк., 1962. — 378 с.
22. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / И.Г. Серебряков // Полевая геоботаника. — Л.: Наука. — 1964. — Т. 3. — С. 146—205.
23. Серебрякова Т.И. Учение о жизненных формах растений на современном этапе / Т.И. Серебрякова // ВИНТИ. — 1972. — Т. 1. — С. 84—169.
24. *Стратегия* ботанических садов по охране растений. — М.: Россельхозакадемия, 1994. — 62 с.
25. Сытин А.К. Астрагалы (*Astragalus* L., *Fabaceae*) Восточной Европы и Кавказа: систематика, география и эволюция: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.05 / А.К. Сытин. — СПб., 2009. — 42 с.
26. Щербакова О.Ф. Особливості біоморфології та популяційної демографії астрагалу шерстистоквіткового у зв'язку з його охороною на Миколаївщині та Кіровоградщині / О.Ф. Щербакова, І.М. Бармак // Заповідна справа в Україні. — 2008. — Т. 14, вип. 1. — С. 31—37.
27. Яковлев Г.П. Ботаника: Учеб. для фармац. ин-тов и фармац. фак. мед. вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко. — М.: Высш. шк., 1990. — 367 с.
28. *Bojnansky V.* Atlas of seeds and fruits of Central and East-European flora (The Carpathian Mountains Region) / V. Bojnansky, A. Fargašova // Springer. — 2007. — 1079 p.
29. *Current trends and prospects for application of Astragalus spp.* / R. Lysiuk, R. Ye. Darmohray, D.B. Rakhmetov, O.P. Bondarchuk // Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality. — Nitra, Slovakia, 2015. — P. 442—444.
30. *Podlech D.* Thesaurus Astragalorum // Mitt. Bot. Staatsamm. — Munchen, 1987 (last updated version december 2011). — 324 p.

REFERENCES

1. *Alekseeva, E.V. and Buyantueva, L.B.* (2012), *Biologiya razvitiya Astragalus mongolicus* Bunge. [Biology of development *Astragalus mongolicus* Bunge] *Uchenyie zapiski ZabGGPU*, vol. 42, N 1, pp. 7—11.
2. *Balitskiy, K.P. and Vorontsova, A.L.* (1982), *Lekarstvennyie rasteniya i rak.* [Herbs and cancer]. Kyiv, Nauk. dumka, 376 p.

3. *Bejdeman, I.N.* (1974), Metodika izucheniya fenologi rasteniy i rastitelnyih soobschestv [Method of studying the plants and plant communities]. Novosibirsk, Nauka, 155 p.
4. *Zaytsev, G.N.* (1978), Metodika biometricheskikh raschetov [Method of biometric payments]. Moskva, Nauka, 256 p.
5. *Zaytsev, G.N.* (1978), Fenologiya travyanistyykh mnogoletnikov [Phenology of perennials herbs]. Moskva, Nauka, 148 p.
6. *Ignateva, I.P.* (1989), Ontogeneticheskiy morfogenez vegetativnih organov travyanistyykh rasteniy [Ontogenetic morphogenesis of vegetative organs of herbaceous plants]. 2-e izd. Moskva, TSHA, 61 p.
7. *Irina, V.N.* (2008), K biologii astragala solodkolistnogo (*Astragalus glycyphyllos* L., *Fabaceae*). [To biology *Astragalus glycyphyllos* L., *Fabaceae*]. Samarskaya Luka, vol. 17, N 1, pp. 105—108.
8. *Zyman, S.M., Mosyakin, S.L., Bulakh, O.V. ta in.* (2004), Ilyustrovanny dovidnyk z morfolohiyi kvitkovykh roslyn [Illustrated guide to the morphology of flowering plants]. Uzhhorod, Medium, 156 p.
9. *Zyman, S.M., Mosyakin, S.L., Hrodzynskyy, D.M. ta in.* (2012), Ilyustrovanny dovidnyk z morfolohiyi kvitkovykh roslyn [Illustrated guide to the morphology of flowering plants]. Kyiv, Fitosotsiotsentr, 176 p.
10. *Smirnova, O.V., Zaigolnova, L.B., Toropova, N.A. and Falikov, L.D.* (1976), Kriterii vyideleniya vozrastnykh sostoyaniy i osobennosti hoda ontogeneza u rasteniy razlichnykh biomorf. Tsenopopolyatsii rasteniy (osnovne ponyatiya i struktura). [Criteria for selection of age-states and especially the progress of ontogeny in plants of different biomes]. Moskva, Nauka, pp. 14—15.
11. *Mazurenko, M.T.* (1981), Biomorfologicheskaya izmenchivost i jeje svyaz s taksonoobrazovaniem u rasteniy [Biological variability and its relationship with taxonoobrazovaniem plants]. Moskva, pp. 12—30.
12. *Metodika* fenologicheskikh nablyudeniy v botanicheskikh sadah SSSR (1975), [The method of observation in the botanical gardens of the USSR]. GBS AN SSSR. Moskva, Nauka, 136 p.
13. *Metodika* fenologicheskikh nablyudeniy v botanicheskikh sadah SSSR (1987), Metodiki introduktsionnykh issledovaniy v Kazahstane. [The method of observation in the botanical gardens of the USSR]. Alma-Ata, Nauka, 136 p.
14. *Rakhmetov, D.B., Stadnichuk, N.O., Korablova, et al* (2004), Novi kormovi, pranosmakovi ta ovochevi introdutsenty v Lisostepu i Polissi Ukrayiny [New feed, and vegetable pryanosmakovi introduced species in Forest-Steppe and Polisia of Ukraine]. Kyiv, Fitosotsiotsentr, 163 p.
15. *Ontogeneticheskiy atlas* lekarstvennykh rasteniy. Nauchnoe izdanie [Ontogenetic atlas of medicinal plants. Scientific publication] (2004), Yoshkar-Ola, MarGU, vol. 4, 240 p.
16. *Ontogeneticheskiy atlas* lekarstvennykh rasteniy. Uchebnoe posobie [Ontogenetic atlas of medicinal plants. Training Manual] (1997), Yoshkar-Ola, MarGU, vol. 1, 240 p.
17. *Ontogeneticheskiy atlas* lekarstvennykh rasteniy. Uchebnoe posobie [Ontogenetic atlas of medicinal plants. Training Manual] (2000), Yoshkar-Ola, MarGU, vol. 2, 268 p.
18. *Ptytsya, V.V.* (2008), *Astragalus dasyanthus* Pall. na Pivdennomu Skhodi Ukrayiny, Promyshlennaya botanika, [*Astragalus dasyanthus* Pall. on the South East of Ukraine], the 8th ed, pp. 98—102.
19. *Rabotnov, T.A.* (1960), Metodyi opredeleniya vozrasta i dlitelnosti zhizni travyanistyykh rasteniy. Polevaya geobotanika [Methods for determining the age and length of life of herbaceous plants. Field geobotany]. Moskva, Leningrad, Publication AN USSR, vol. 2, pp. 249—278.
20. *Rakhmetov, D.B.* (2011), Teoretychni ta prykladni aspekty introduktsiyi roslyn v Ukrayini [Theoretical and applied aspects of plant introduction in Ukraine]. Kyiv, Ahrar Media Grup, 398 p.
21. *Serebryakov, I.G.* (1962), Ekologicheskaya morfologiya rasteniy [Ecological plant morphology]. Moskva, Visshaya shkola, 378 p.
22. *Serebryakov, I.G.* (1964), Zhiznennyye formy vysshikh rasteniy i ih izuchenie, Polevaya geobotanika, [Life forms of higher plants and their study]. Leningrad, Nauka, vol. 3, pp. 146—205.
23. *Serebryakova, T.I.* (1972), Uchenie o zhiznennykh formakh rasteniy na sovremennom etape [The doctrine of the life forms of plant at the present stage]. VINITI, vol. 1, pp. 84—169.
24. *Strategiya* botanicheskikh sadov po ohrane rasteniy [Strategy for Botanic Gardens in Conservation] (1994), Moskva, Rosselhozakademiya, 62 p.
25. *Syitin, A.K.* (2009), Astragalyyi (*Astragalus* L., *Fabaceae*) Vostochnoy Evropy i Kavkaza: sistematika, geografiya i evolyutsiya [*Astragalus* L., *Fabaceae* in the Eastern Europe and Caucasus: systematics, geography and evolution], Avtoref. dis. d-ra. biol. nauk: 03.00.05. Sankt-Peterburg, 42 p.
26. *Shcherbakova, O.F. and Barmak, I.M.* (2008), Osoblyvosti biomorfologiyi ta populyatsiynoi demohrfiyi Astrahalu sherstystokvitkovoho u zviyazku z yoho okhoronoyu na Mykolayivshchyni ta Kirovohradshchyni, [Morphology and population demography *Astragalus dasyanthus* to its protection in Mykolaiv and Kirovograd region]. Zapovidna sprava v Ukrayini, vol. 14, N 1, pp. 31—37.
27. *Yakovlev, G.P. and Chelombitko, V.A.* (1990), Botanika [Botany], Ucheb. dlya farmats. institutov i farmats. fak. med. vuzov. Moskva, Visshaya shkola, 367 p.
28. *Bojnansky, V.* (2007), Atlas of seeds and fruits of Central and East-European flora (The Carpathian Mountains Region), Springe, 1079 p.

29. Lysiuk, R., Darmohray, R.Ye, Rakhmetov, D.B. and Bondarchuk, O.P. (2015), Current trends and prospects for application of *Astragalus* spp., Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality, Nitra, Slovakia, pp. 442—444.
30. Podlech, D. (1987), (last updated version december 2011), Thesaurus Astragalorum, Mitt. Bot., München, 324 p.

Рекомендував до друку П.А. Мороз
Надійшла до редакції 15.03.2016 р.

А.П. Бондарчук, Д.Б. Рахметов

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

ОНТОМОРФОГЕНЕЗ РАСТЕНИЙ ВИДОВ РОДА *ASTRAGALUS* L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Цель работы — установить особенности онтоморфогенеза растений видов рода *Astragalus* L. в первый, во второй и в последующие годы жизни при интродукции в Правобережной Лесостепи Украины.

Материал и методы. Предмет исследования — 19 видов многолетних растений рода *Astragalus*. Исследования проведены в 2012—2015 гг. на интродукционных участках отдела новых культур Национального ботанического сада имени Н.Н. Гришко НАН Украины. Изучение жизненных форм растений видов рода осуществляли по методике И.Г. Серебрякова и Т.И. Серебряковой. Онтогенетические состояния выделены по методике описания онтогенеза Т.А. Работнова, а также О.В. Смирновой.

Результаты. Установлены особенности прохождения онтоморфогенеза многолетних поликарпиков *A. galegiformis* L., *A. membranaceus* (Fisch) Bunge., *A. australis* (L.) Lam., *A. danicus* Retz., *A. cicer* L., *A. glycyphyllos* L., *A. dasyanthus* Pall., *A. exscapus* L., *A. tanaiticus* K. Koch., *A. buchtormensis* Pall., *A. ponticus* Pall., *A. arenarius* L., *A. sulcatus* L., *A. austriacus* Jacq., *A. monspessulanus* L., *A. onobrychis* L., *A. cornutus* (Pall.) Kuntze, *A. albicaulis* DC. и *A. falcatus* Lam. в условиях интродукции в Правобережной Лесостепи Украины.

Выводы. Интродуцированные растения видов рода *Astragalus* в условиях культуры проходят четыре возрастных периода и 10 онтогенетических состояний: семена, проростки, ювенильный, имматурный, вир-

гинильный, генеративный, субсенильный и сенильный. Продолжительность онтогенеза — около 25 лет.

Ключевые слова: виды рода *Astragalus* L., интродукция, Правобережная Лесостепь Украины, онтоморфогенез.

O.P. Bondarchuk, D.B. Rakhmetov

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

ONTOMORPHOGENESIS OF PLANT OF THE GENUS *ASTRAGALUS* L. SPECIES IN CONDITIONS OF INTRODUCTION IN THE RIGHT-BANK OF FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Purpose — to establish of ontomorphogenesis peculiarities of species of the genus *Astragalus* L. for the first, second and subsequent years of their life in conditions of introduction into the Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine.

Material and methods. Subject of investigation — 19 perennial species of the genus *Astragalus*. Investigations were conducted in 2012—2015 years on introduction plot of department of new crops of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine. The study of life forms of species were carried out as described in I.G. Serebryakov and T.I. Serebryakova. Developmental state allocated according to descriptions of methodology ontogenesis of T.A. Rabotnov and O.V. Smirnova.

Results. Peculiarities of ontomorphogenesis of polycarpic perennials plants *A. galegiformis* L., *A. membranaceus* (Fisch) Bunge., *A. australis* (L.) Lam., *A. danicus* Retz., *A. cicer* L., *A. glycyphyllos* L., *A. dasyanthus* Pall., *A. exscapus* L., *A. tanaiticus* K. Koch., *A. buchtormensis* Pall., *A. ponticus* Pall., *A. arenarius* L., *A. sulcatus* L., *A. austriacus* Jacq., *A. monspessulanus* L., *A. onobrychis* L., *A. cornutus* (Pall.) Kuntze, *A. albicaulis* DC., *A. falcatus* Lam., in conditions of introduction in the Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine are established.

Conclusions. It was found that introduced plants of the genus *Astragalus* species in conditions of culture have four age periods and 10 developmental states: seeds, sprouts, juvenile, immature, virginal, generative, subsenilny and senile. The duration of ontogeny — about 25 years.

Key words: species of the genus *Astragalus* L., introduction, Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine, ontomorphogenesis.