

УДК581.4:[582.94:582.099]

С. Ковтун-Водяницька, канд. біол. наук, наук. співроб.
Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, Київ, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ *ISODON JAPONICUS* VAR. *GLAUSOCALYX* (LAMIACEAE) ЗА ІНТРОДУКЦІЇ НА ПІВНОЧІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

У Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України (відділ культурної флори), що розташований на півночі правобережжя лісостепової зони, проводяться інтродукційні випробування рослин видів роду *Isodon* (Schrad. ex Benth.) Spach. Представники цього роду за кількістю видів найбільш зосереджені в Східній Азії – Китаї, Кореї та Японії, де відомі здавна як лікарські рослини і використовуються в народній медицині, зокрема, для лікування онкологічних захворювань. В Україні рід *Isodon* маловідомий. Протягом 2012–2018 років об'єктом комплексних досліджень був *Isodon japonicus* (N. Z. Burm) Hara var. *glaucocalyx* (Maxim.) H.W. Li. У статті представлено результати вивчення великого життєвого циклу вказаного виду рослин за інтродукції. Для встановлення вікових періодів та станів рослин застосовано класичні методичні підходи. В описовій частині роботи подано ключові морфологічні ознаки, які відображають зміни в пагоновій та кореневій системах, котрих зазнає рослина за життя. Протягом періоду досліджень з'ясовано, що особини *I. japonicus* var. *glaucocalyx* проходять прегенеративний і генеративний періоди розвитку та всі вікові стани, їм відповідні. Установлено, що для проростків характерна наявність двох сім'ядольних листочків ниркоподібної форми, які мають виїмку на верхівці, і фрагментарне здерев'яніння корінця, що є доволі рідкісним явищем. Ювенільні рослини втрачають сім'ядольні листочки, пагін з округлого стає чотиригранним, головний корінь потовщується. В імагунних рослин пагін витягується за рахунок подовження міжвузлів, листки набувають ознак та розмірів справжніх. У рослин віргінільного стану розвиваються пагони другого порядку, починає формуватися кореневище. Для молодих генеративних особин характерна наявність 2–3 пагонів, розвиток пари скелетних коренів, початок формування каудекса. Цей віковий стан розпочинається для переважної більшості особин на першому році життя. Дорослі генеративні рослини досягають максимуму в розвитку пагонової та кореневої систем: мають 3–5 вегетативно-генеративних пагонів, багатоголовий щільний каудекс. Весняне відростання відбувається: із бруньок поновлення – вегетативно-генеративні пагони, сплячих бруньок – вегетативні пагони, та із бруньок плагіотропних кореневищ – парціальні однопагонові рослини. Цей віковий стан триває три роки. Віковий стан старих генеративних особин розпочинається із шостого року життя рослин і характеризується затуханням органотворчих процесів. Це призводить до ослаблення пагонової і кореневої систем та до деструктивних незворотних змін останньої.

Ключові слова: інтродукція, онтоморфогенез, *Isodon*, характерні ознаки.

Вступ. Рід *Isodon* (Schrad. Ex Benth.) Spachrodini Lamiaceae Lindl. за останнім таксономічним зведенням налічує 117 видів [1]. Найбільш широко представлений у нативній флорі Китаю (77 таксонів), а також у флорі Кореї (7) та Японії (7) [2–4]. Рослини роду цінуються за широким спектром лікувальних властивостей, які виявляють завдяки комплексу біологічно активних сполук, наявних в надземній та підземній частинах. Вони здавна використовуються в народній медицині зазначених країн як антибактеріальний, протипалісний, протизапальний і антигельмінтний засіб, а головне – у боротьбі з онкологічними захворюваннями, проте відомостей щодо їхнього культивування обмаль [5–10]. Заготівля сировини проводиться переважно в місцях природного зростання рослин.

Для культурної флори України види роду *Isodon* в цілому та, зокрема, *Isodon japonicus* (N. Z. Burm) Hara var. *glaucocalyx* (Maxim.) H.W. Li., на сьогодні є практично невідомі, проте, зважаючи на корисні властивості, їх інтродукція була б доцільною. Тому важливою ланкою в інтродукційних випробуваннях постають питання розвитку рослин у нових кліматичних і орографічних умовах, особливостях, які виникають на морфологічному і фізіологічному рівнях під час проходження життєвого циклу, прояву лабільності та здатності адаптуватися. Обізнаність зі специфічними віковими змінами рослин у процесі онтоморфогенетичного розвитку за інтродукції в північній частині Правобережного Лісостепу дозволить у подальшій роботі оцінити адаптаційний потенціал та обрати раціональний підхід у способах вирощування, прийомах догляду та в терміні експлуатації насаджень *I. japonicus* var. *glaucocalyx*.

Матеріали і методи. Дослідження проведено в Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС) у рамках колекції нетрадиційних ефіроносних рослин відділу культурної флори. Об'єктами інтродукційного випробування слугували різновікові особини *I. japonicus* var. *glaucocalyx*, отримані з насінно-

го матеріалу в умовах відкритого ґрунту. Дослідницька робота тривала протягом 2012–2018 років.

Мета роботи – дослідити великий життєвий цикл та встановити закономірності індивідуального розвитку рослин *I. japonicus* var. *glaucocalyx* за інтродукції в умовах північної частини Правобережного Лісостепу України.

Виявлення характерних якісних ознак біологічного віку особин та періодизацію відповідно до них вікових станів виконано згідно із класичними роботами з дослідження онтоморфогенетичного розвитку рослин [11–14]. Під час виконання описової частини роботи використано сучасну термінологію з морфології рослин [15–19].

Результати та їх обговорення. В умовах Правобережного Лісостепу України інтродукцію представників роду *Isodon* розпочато з *I. japonicus* var. *glaucocalyx*. Це багаторічна трав'яниста полікарпічна рослина. За своїм феноритмотипом належать до весняно-літньозелених видів. За життєвою формою – гемікриптофіт, надземна пагонова система якого відмирає щороку на зимовий період до зони поновлення. Коренева система довгокореневищно-стрижнева, має багатоголовий каудекс. За інтродукційного випробування в НБС розмножується вегетативним і насінним способами, проте через обмежувальну дію температурного фактора стабільно отримувати насіння власної репродукції досі не вдалося: зав'язування насіння спостерігається щороку, однак укрій рідко воно дозріває. Винятком стали 2014 і 2018 роки, завдяки сприятливому осінньому періоду за температурними показниками та вологозабезпеченням. Така особливість виключає стабільне розмноження рослин *I. japonicus* var. *glaucocalyx* насінням власної репродукції, хоча є цілком прийнятною із залученого через систему Index Seminum стороннього матеріалу. Рекомендованим способом розмноження для різновиду за даних умов зростання є вегетативний – фрагментами кореневої системи рослин 3–4-річного віку, які мають по кілька бруньок.

За інтродукції в НБС у великому життєвому циклі *I. japonicus* var. *glaucocalyx* виділено три повноцінні пе-

ріоди – латентний, прегенеративний і генеративний, які тісно пов'язані із сезонною ритмікою розвитку рослин у даних умовах.

Латентний період.

Починається у плодах. Плід – ценобій, який після досягання містить максимально 4 ереми (насінини) яйцеподібної форми, коричневого чи сіро-коричневого кольору, 1,3–1,6 мм завдовжки. Поверхня еремів може нагадувати мережку у вигляді неправильних ліній темно-бурого кольору.

Прегенеративний період.

Проростки. Польова схожість насіння спостерігається на 8–22 добу і залежить від умов зволоження і теплозабезпечення. В умовах закритого ґрунту, за оптимальних умов, сході з'являються на 4-й день. Поява сходів, зазвичай, стрімка і дружна. Проростання надземне. Рослини однопагонові, із 2 сім'ядольними листками 4–6 мм завдовжки, ниркоподібної форми, із виїмкою на верхівці. Проростки мають гіпокотиль і корінець. Коренева шийка маловиразна. Після повного виходу на поверхню ґрунту відразу розгортається перша пара справжніх листочків. Інколи замість двох листочків можлива поява лише одного. Листок простий, опушений, серцеподібний: має по 5 зубців із боків, верхівка тупа; жилкування перисто-сітчасте. Уся надземна частина густо опушена простими волосками. Гіпокотиль виражений, блідо-рожевого кольору. Головний корінець стрижневий, галузиться, має 4–8 розвинених бічних коренів, які, у свою чергу, можуть галузитися на корені наступних порядків. Це дозволяє рослині гарно закріпитися у ґрунті. Висота рослин цього вікового стану складає 28–40 мм, довжина кореневої системи – 38–53 мм. Іноді спостерігається на окремих проростках здерев'яніння (тією чи іншою мірою) окремих ділянок кореневої системи. Така особливість притаманна й іншому виду роду – *Isodon excisus* (Maxim.) Kudo (syn. *Rhabdosia excisa* (Maxim.) H. Naga, як зазначається в літературі [20].

Ювенільні рослини. Характерною ознакою початку ювенільного вікового стану є відмирання сім'ядольних листків. Рослини однопагонові, заввишки 3–10 см. Число пар листків налічує 2–4. Пагін набуває ознак чотиригранності. Головний корінь потовщується і починає виділятися серед бічних.

Іматурні рослини. Однопагонові. Спостерігається подовження міжвузлів. Листок набуває вигляду, як у дорослої особини, – серцеподібний із відтягнутою гострою верхівкою, край листової пластинки виразно городчастий, жилкування перисто-петлеподібне, бічні жилки (4–5 пар) закінчуються петлеподібними суцільно зімкненими лініями вздовж краю пластинки. У пазухах листків стають помітними пазушні бруньки. Головний корінь продовжує потовщуватися, зростає кількість бічних коренів.

Віргінільні. Починають розвиток в акропетальному напрямку пазушні бруньки, які утворюють пагони другого порядку мають по 2–3 міжвузля. Внизу вегетативного ортотропного пагона спостерігається потовщення та розвиток додаткових, щільно розміщених, коренів. Базальна частина кореня продовжує потовщуватися, кількість бічних коренів збільшується, локалізуючись, переважно, нижче потовщення. Починає формуватися кореневище. Зона переходу стебла в корінь, тобто коренева шийка – витягується, дерев'яніє і формується стебло-корінь, який безпосередньо переходить у головний корінь. У подальшому, завдяки контрактильній діяльності головного кореня рослина втягується в ґрунт.

Генеративний період.

Молоді генеративні. Зазвичай, до генеративного періоду розвитку особини *I. Japonicus* var. *Glaucocalyx* в

умовах НБС переходять на першому році життя, проте окремі рослини можуть залишатися віргінільними. Для більшості рослин стан молодих генеративних особин триває перші два роки життя. На другий рік вегетації рослина утворює 2–3 ортотропні пагони. Висота рослин у цей час сягає 53–95 см. У кореневій системі відбуваються зміни: формується 1–2 скелетні корені, на початку осені у зоні стеблокореня закладаються зимуючі бруньки поновлення та на потовщеній частині головного кореня – сплячі бруньки. Починає формуватися каудекс: надземна трав'яниста частина стебла восени відмирає, а менша, здерев'яніла частина, яка є верхівкою стеблокореня, залишається у вигляді резиди, на якій закладаються бруньки відновлення. Із цих бруньок у наступному сезоні розвиваються нові надземні пагони. Згодом це призводить до того, що резиди різних років формують у сукупності багатоголовий каудекс, який є складовою кореневої системи і притаманний середньовіковим генеративним особинам. У цьому віковому стані процеси пагоно- і коренеутворення є переважаючими у рослини.

Середньовікові генеративні (рис. 1). В умовах НБС стан середньовікових генеративних особин триває із 3-го року життя рослин до 5-го року включно. Перебуваючи в цьому віковому стані рослини демонструють максимальний розвиток органів, за рахунок чого зростають показники сировинної продуктивності. Одна рослина має 3–5 генеративних пагонів, що розвиваються із бруньок відновлення, і 2–3 вегетативних – із сплячих бруньок, розміщених низу, близько до потовщеної частини головного кореня. Під час сезонного розвитку потужний ріст рослин триває протягом червня–серпня. Із другої декади червня до першої декади липня спостерігається стрімкий розвиток бічних пагонів. Висота рослин зростає до 105–175 см, кількість міжвузлів нараховує 15–25 штук, стебло потовщується – при основі його діаметр досягає 1 см. Листки набувають стабільних лінійних розмірів: листової пластинки завдовжки – до 14 см, завширшки – до 9 см, довжина черешка – у межах 3 см. Жилкування добре виражене. Край пластинки (кольорова облямівка) та жилки, особливо на адаксіальному боці мають пурпурово-фіолетове забарвлення, яке наприкінці літа поширюється практично на всю пластинку. При порівнянні формацій листків у інтродуцентів розбіжності у формах між ними не виявлено, тобто вона є морфологічно стабільною. У середньовіковому генеративному стані структурним функціональним модулем пагонової системи рослин є вегетативно-генеративний пагін.

Бутонізація та цвітіння рослин у запропонованих умовах зростання припадає на вересень–жовтень: протягом першої–другої декад вересня розпочинається бутонізація, із кінця вересня – цвітіння, із другої декади жовтня – плодоношення. У цей час рослина практично втрачає оліснення, незначна частина листків залишається у верхній третині пагона та повністю забарвлюється у жовто-червоний та фіолетовий кольори.

За інтродукції у Правобережному Лісостепу фенологічні фази – цвітіння і плодоношення – значно зміщуються. Для порівняння – у дикорослих популяціях у межах природних ареалів особини *I. japonicus* var. *glaucocalyx* квітнуть улітку протягом липня–серпня, плодоносять – із вересня до кінця жовтня.

Під час цвітіння висота інтродукованих рослин складає 1,8–2 м, з яких флоральна частина становить 43–86 см. Квітки дрібні, блідо-синього кольору, зібрані у суцвіття типу волотей. Особливістю видів цього роду та, зокрема *I. japonicus* var. *glaucocalyx*, є будова квітки, яка у процесі розвитку повертається навколо своєї осі на 180° і таким чином її нижня губа займає верхнє положення вздовж вертикальної осі.



Рис. 1. *Isodon japonicus* var. *Glaucocalyx* в умовах інтродукції:
а – навесні, б – влітку, с – восени

У другій половині вегетаційного сезону ортотропні пагони іноді стають висхідними і за тривалого вологого періоду із частими туманами можуть утворювати додаткові корені в місцях стику з поверхнею ґрунту. Ці ділянки пагонів завдовжки 5–10 см мають щільно розміщені корені, які доволі міцно закріплюються за верхній прошарок ґрунту.

Рослини припиняють вегетацію при зниженні температури до 6 °С, при 0 °С повітря і нижче – повністю скидають листки, а кінці пагонів та суцвіття всихають. Тобто, рослини *I. japonicus* var. *glaucocalyx* вимушено завершують вегетацію у фазі цвітіння чи початку плодоношення.

Коренева система рослин у цьому віковому стані представлена потужним компактным багатоголовим здерев'янілим каудексом. Каудикили (гілки каудекса) розміщені щільно. Компактність формується за рахунок близького розміщення щорічних монокарпічних пагонів. Головний корінь здерев'янілий, виразно потовщений у

базальній зоні. Також сформована система розгалужених кореневищ, які пов'язані з каудексом і головним коренем. Цей конгломерат, який власне й утворює кореневу систему, доволі щільний, із переплетенням скелетних бічних коренів. Можуть спостерігатися невеликі ділянки потемніння та некрозу тканин, але процеси новоутворення і відмирання врівноважені.

Щорічне весняне відростання рослин відбувається трьома шляхами – із бруньок поновлення, розміщених у зоні виходу річних пагонів – на здерев'янілій базальній частині минулорічних пагонів (резид), які є складовою стеблокореня (1), за рахунок сплячих бруньок, локалізованих на тілі головного кореня в зоні його потовщення (2) та, іноді, із бруньок на бічних гіпогіогенних плагіотропних кореневищах (3), із яких розвиваються дочірні парціальні рослини, проте протягом вегетаційного сезону вони не переходять у генеративну рослину (рис. 2).

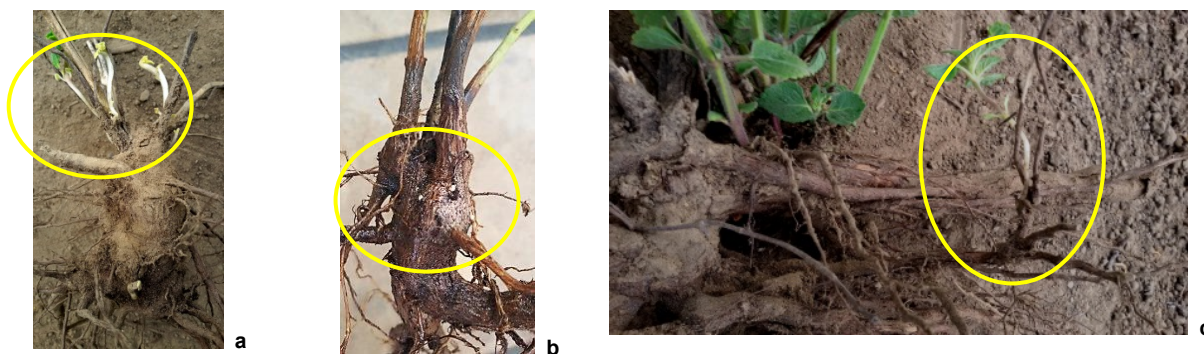


Рис. 2. Шляхи біологічного поновлення особин *Isodon japonicus* var. *Glaucocalyx* за інтродукції:
а – із бруньок поновлення, б – зі сплячих бруньок, с – із бруньок плагіотропного кореневища

Старі генеративні. Цей віковий стан розпочинається з 6-го року життя рослин. Надземна частина рослин утрачає потужність. Відмічаються вікові зміни і в кореневій системі – поряд із функціональними ділянками з'являються деструктивні з порожнинами та мертвими тканинами. Діючими залишаються кілька голів каудекса,

з яких розвиваються одиночні пагони, решта каудикул відмирає (рис. 3). У верхній частині каудекс стає нещільним. У цілому, ослаблення загальної та кореневої систем свідчить про те, що процеси відмирання переважають над органотворчими.

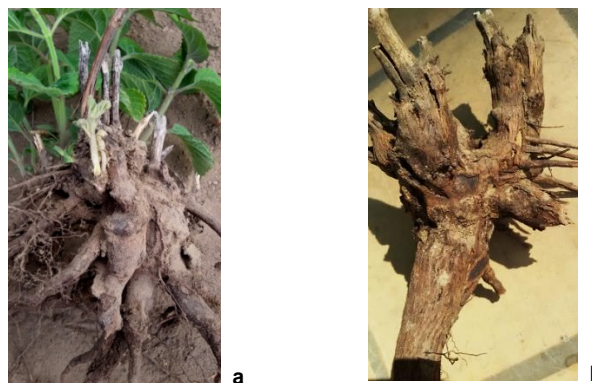


Рис. 3. Коренева система старих генеративних особин *Isodon japonicus* var. *glaucocalyx*: а – часткова деструкція, б – повна руйнація

Висновки. Протягом 2012–2018 років досліджено життєвий цикл та встановлено особливості онтоморфогенетичного розвитку рослин *I. japonicus* var. *glaucocalyx* в умовах північної частини Правобережного Лісостепу України як об'єкта комплексних інтродукційних випробувань в НБС ім. М.М. Гришка НАН України. За вказаний термін досліджень для рослин встановлено та описано три онтогенетичні періоди – латентний, прегенеративний і генеративний. Виявлено, що за даних умов зростання прегенеративний період розвитку інтродуктивних триває, зазвичай, рік, проте окремі особини перебувають у ньому два роки. Це свідчить про швидкий темп розвитку рослин. Генеративний період триває впродовж наступних шести років. Подальші дослідження дозволять установити завершальні періоди розвитку рослин та за підсумковими результатами класифікувати тип онтогенезу *I. japonicus* var. *glaucocalyx* за умови інтродукції.

З погляду використання цього виду рослин як сировинного об'єкта, бачимо, що доцільно використовувати рослини середньовікового генеративного стану, в яких переважають органотворчі процеси, спостерігається максимально потужний розвиток надземної та підземної частин.

Список використаних джерел:

1. APGIII. URL: www.theplantlist.org
2. Genus *Isodon*. Flora of China. URL: <http://www.efloras.org>
3. Ma Y., Kim S. Morphological diagnostic characters of *Isodon* (Lamiaceae) in Korea / Y. Ma, S. Kim // Korean Journal of Plant Taxonomy, 2014.
4. Development of microsatellite markers for *Isodon longitubus* (Lamiaceae) / T. Yamashiro, A. Yamashiro, A. Dohzono, M. Maki, 2013. URL: www.ucbi.nlm.nih.gov
5. Chemical constituents of *Rabdosia japonica* var. *glaucocalyx* and their anti-complementary activity / Y. Shi, X. Nai-yu, C. Chun-iun et al. // China Journal Of Chinese Materia Medica, 2012.
6. Jin Y.R. Studies on chemical constituents in the roots of *Rabdosia japonica* (Burm.f.) Hara var. *glaucocalyx* (Maxim) Hara / Y.R. Jin, M.Y. Gui., B.Z. Wang // China Journal Of Chinese Materia Medica, 2000.
7. Traditional Chinese Medicine / From Iberis Amara to Ixora Chinen-sis. URL: www.wikibooks.org
8. Cytotoxicity and Pharmacogenomics of Medicinal Plants from Traditional Korean Medicine / V. Kuetet et al. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine. 2013. URL: <http://www.hindawi.com>
9. Larvicidal activity of *Isodon japonicus* var. *glaucocalyx* (Maxim) H.W. Li essential oil to *Aedes aegypti* L. and its chemical composition / X.C. Liu, Q.Y. Liu, L. Zhou, Z.L. Liu // Tropical journal of Pharmaceutical research, 2014.
10. *Rabdosia japonica* var. *glaucocalyx* flavonoids fraction attenuates lipopolysaccharide – induced acute lung injury in mice / C.-J. Chu, N.-y Xu, X.-L. Li, L. Xia et al. // Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, 2014.
11. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т. А. Работнов // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. – 1950. – Сер. 3. – Вып. 6. – С. 7–204.
12. Игнатьева И. П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений. Методические рекомендации / И. П. Игнатьева. – М.: ТСХА, 1983. – 56 с.
13. Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений / И. Г. Серебряков. – М.: Советская наука, 1952. – 392 с.
14. Казарян В. О. Физиологические основы онтогенеза растений / В. О. Казарян. – Ереван, 1959. – 428 с.
15. Онтогенетический атлас лекарственных растений: учеб. пособие. Т. III. – Йошкар-Ола, МарГУ, 2002. – 280 с.
16. Иллюстрированный довідник з морфології квіткових рослин: навч.-метод. посіб. / С. М. Зіман, С. Л. Мосіякін, Д. М. Гродзинський та ін. – К.: Фітосоціоцентр, 2012. – 176 с.
17. Словник української біологічної термінології. – К.: КММ, 2012. – 744 с.
18. Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень / под. ред. член-корр. АН СССР П. А. Баранова. – М.-Л., 1962. – С. 39–54.
19. Типи пагонів видів родини губоцвітих (Lamiaceae) флори України та їхня екобіоморфологічна характеристика / Й. Берко // Праці Наукового товариства ім. Шевченка. – Львів, 2008. – Т. XXIII: Екологічний збірник. Дослідження біотичного й ландшафтного розмаїття та його збереження. – С. 146–155.
20. Безделева Т. А. Биоморфологические адаптации травянистых растений к условиям обитания в кедрово-широколиственных лесах / Т. А. Безделева // Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН. – 2015. – Вып. 13. – С. 49–65.

Reference

1. APGIII. URL: www.theplantlist.org
2. Genus *Isodon*. Flora of China. URL: <http://www.efloras.org>
3. Ma Y., Kim S. Morphological diagnostic characters of *Isodon* (Lamiaceae) in Korea // Korean Journal of Plant Taxonomy, 2014.
4. Development of microsatellite markers for *Isodon longitubus* (Lamiaceae) // 2013. URL: www.ucbi.nlm.nih.gov
5. Y. Shi, X. Nai-yu, C. Chun-iun, Z. Jian et al. Chemical constituents of *Rabdosia japonica* var. *glaucocalyx* and their anti-complementary activity // China Journal Of Chinese Materia Medica, 2012.
6. Jin Y.R., Gui M.Y., Wang B.Z. Studies on chemical constituents in the roots of *Rabdosia japonica* (Burm.f.) Hara var. *glaucocalyx* (Maxim) Hara // China Journal Of Chinese Materia Medica, 2000.
7. Traditional Chinese Medicine / From Iberis Amara to Ixora Chinen-sis. URL: www.wikibooks.org
8. V. Kuetet et al. Cytotoxicity and Pharmacogenomics of Medicinal Plants from Traditional Korean Medicine // Evidence-based Complementary and Alternative Medicine. 2013. URL: <http://www.hindawi.com>
9. Larvicidal activity of *Isodon japonicus* var. *glaucocalyx* (Maxim) H.W. Li essential oil to *Aedes aegypti* L. and its chemical composition / X.C. Liu, Q.Y. Liu, L. Zhou, Z.L. Liu // Tropical journal of Pharmaceutical research, 2014.
10. C.-J. Chu, N.-y Xu, X.-L. Li, L. Xia et al. *Rabdosia japonica* var. *glaucocalyx* flavonoids fraction attenuates lipopolysaccharide – induced acute lung injury in mice // Evidence-based Complementary and alternative Medicine, 2014.
11. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т. А. Работнов // Труды Ботан. ин-та АН СССР. – 1950. – Сер. 3. – Вып. 6. – С. 7–204.
12. Игнатьева И. П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений. Методические рекомендации / И. П. Игнатьева. – М.: ТСХА, 1983. – 56 с.
13. Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений / И. Г. Серебряков. – М.: Советская наука, 1952. – 392 с.
14. Казарян В. О. Физиологические основы онтогенеза растений / В. О. Казарян. – Ереван, 1959. – 428 с.
15. Онтогенетический атлас лекарственных растений. Учебное пособие. Т. III. – Йошкар-Ола, МарГУ, 2002. – 280 с.
16. Иллюстрированный довідник з морфології квіткових рослин: Навч.-метод. пос. С. М. Зіман, С. Л. Мосіякін, Д. М. Гродзинський та ін. – К., 2012. – 176 с.

17. Slovník ukrajinštiny bioložických terminů. – K., 2012. – 744 s.
 18. Atlas po opisatel'noy morfologii vysshikh rasteniy. Stebel' i koren' / Pod. Red chlen-korr. AN SSSRP. A. Baranova. – M.-L., 1962. – S. 39-54.
 19. Typy pahoniv vydiv rodyny hubotsvitykh (Lamiaceae) flory Ukrainy ta yikhnia ekobiomorfologichna kharakterystyka / Y. Berko // Pratsi Naukovoho tovarystva im. Shevchenka. – Lviv, 2008. – T. XXIII: Ekologichniy zbirnyk. Doslidzhennia biotychnoho y landshaftnoho rozmaittia ta yoho zberezhenia. – S. 146-155.

20. Bezdeleva T.A. Biomorfologicheskiye adaptatsii travyanistykh rasteniy k usloviyam obitaniya v kedrovo-shirokolistvennykh lesakh / T.A. Bezdeleva // Byulleten' Botanicheskogo sada-instituta DVO RAN. – 2015, Vyp. 13. – S. 49-65.

Надійшла до редколегії 6.05.19
 Отримано виправлений варіант 7.06.19
 Підписано до друку 7.06.19

Received in the editorial 6.05.19
 Received a revised version on 7.06.19
 Signed in the press on 7.06.19

С. Ковтун-Водяницкая, канд. биол. наук, науч. сотр.
 Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Киев, Украина

ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА *ISODON JAPONICUS* VAR. *GLAUCOCALYX* (LAMIACEAE) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ НА СЕВЕРЕ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

В Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины (отдел культурной флоры), который расположен на севере правобережной лесостепной зоны, проводятся интродукционные испытания растений видов рода *Isodon* (Schrad. Ex Benth.) Spach. Представители данного рода по количеству видов наиболее сосредоточены в Восточной Азии – Китае, Корее и Японии, где известны издавна как лекарственные растения и используются в народной медицине, в частности, для лечения онкологических заболеваний. В Украине род *Isodon* малоизвестный. В течение 2012–2018 годов объектом комплексных исследований был *Isodon japonicus* (N. Z. Burm) Hara var. *glaucocalyx* (Maxim.) H.W. Li. В статье представлены результаты изучения большого жизненного цикла данного вида растений при интродукции. Для установления возрастных периодов и состояний растений применены классические методические подходы. В описательной части работы представлены ключевые морфологические признаки, отражающие изменения в побеговой и корневой системах, которые испытывает растение при жизни. В течение периода исследований выяснено, что особи *I. japonicus* var. *glaucocalyx* проходят прегенеративный и генеративный периоды развития и все возрастные состояния, им соответствующие. Установлено, что для проростков характерно наличие двух семядольных листочков почковидной формы, имеющих выемку на верхушке, и фрагментарное одревеснение участков корешка, что является довольно редким явлением. Ювенильные растения теряют семядольные листочки, побег из округлого становится четырехгранным, главный корень утолщается. У имматурных растений побег вытягивается за счет удлинения междоузлий, листья приобретают признаки и размеры настоящих. В виргинильном состоянии у растений развиваются побеги второго порядка, начинает формироваться корневище. Для молодых генеративных особей характерно наличие 2–3 побегов, развитие пары скелетных корней, начало формирования каудекса. Это возрастное состояние начинается для подавляющего большинства особей на первом году жизни. Взрослые генеративные растения достигают максимума в развитии побеговой и корневой систем: имеют 3–5 вегетативно-генеративных побегов, многоголовый плотный каудекс. Весеннее обновление происходит: из почек возобновления – вегетативно-генеративные побеги, спящих почек – вегетативные побеги, и из почек плагиотропных корневищ – парциальные однопобеговые растения. Данное возрастное состояние длится три года. Возрастное состояние старых генеративных особей начинается с шестого года жизни растений и характеризуется затуханием органобразовательных процессов. Это приводит к ослаблению побеговой и корневой систем и к деструктивным необратимым изменениям последней.

Ключевые слова: интродукция, онтоморфогенез, *Isodon*, характерные признаки.

S. Kovtun-Vodyanitska, Ph.D, scientist
 M.M. Gryshko National Botanical Garden National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

FEATURES LIFE CYCLE *ISODON JAPONICUS* VAR. *GLAUCOCALYX* (LAMIACEAE) FOR INTRODUCTION ON THE NORTH OF RIGHT-BANK FORESTSTEPPE OF UKRAINE

In the M.M. Gryshko National Botanical Garden National Academy of Sciences of Ukraine (Department of Cultural Flora), which is located in the north of the right bank of the forest-steppe zone, is being conducted for the introduction tests of plants of the species of the genus *Isodon* (Schrad. Ex Benth.) Spach. Representatives of this genus by number of species are most concentrated in East Asia – China, Korea and Japan, where they have long been known as medicinal plants and are used in traditional medicine, in particular, for the treatment of oncological diseases. In Ukraine, the *Isodon* genus is little known. During 2012–2018, the object of complex research was *Isodon japonicus* (N. Z. Burm) Hara var. *glaucocalyx* (Maxim.) H.W. Li. The article presents the results of studying the large life cycle of this plant species during the introduction. To establish age periods and plant conditions, classical methodical approaches are applied. The descriptive part of the work presents key morphological features that reflect changes in the shoot and root systems that a plant experiences during life. According to the duration of the study period, it was found that individuals of *I. japonicus* var. *glaucocalyx* undergo pregenerative and generative periods of development and all age states corresponding to them. It has been established that seedlings are characterized by the presence of two cotyledon leaves of a renal form, having a notch at the apex, and fragmentary lignification of root sections, which is a rather rare phenomenon. Juvenile plants lose cotyledon leaves, the shoot from the round becomes four-sided, the main root thickens. In immature plants, the shoot is stretched by lengthening the internodes, the leaves acquire the signs and dimensions of the present. In the virginal state, second-order shoots develop in plants, rhizome begins to form. For young generative individuals, there are 2–3 shoots, the development of a pair of skeletal roots, the beginning of the formation of caudex. This age condition begins for the vast majority of individuals in the first year of life. Adult generative plants reach a maximum in the development of the shoot and root systems: they have 3–5 vegetative-generative shoots, many-headed dense caudex. Spring renewal takes place: from the renewal buds – vegetative-generative shoots, dormant buds – vegetative shoots and from the buds of the plagiotropic rhizomes – partial single-shoot plants. This age condition lasts for three years. The age state of old generative individuals begins from the sixth year of plant life and is characterized by attenuation of organ-forming processes. This leads to a weakening of the escapes and root system and to the disruptive irreversible changes of the latter.

Key words: introduction, ontomorphogenesis, *Isodon*, characteristic signs.