

## ОНТОМОРФОГЕНЕЗ ВИДІВ РОДУ *SCHIVERECKIA* В ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ КАГАЛО  
ВАЛЕНТИНА АНАТОЛІВНА КОЛОДІЙ

Кагало О.О., Колодій В.А. Онтоморфогенез видів роду *Schivereckia* в природних популяціях на території України // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2019. – Том 10(17), № 1. – С. 137-151. – ISSN 2220-3087.

За результатами досліджень природних популяцій представників роду *Schivereckia* в Україні (*S. podolica* (Besser) Andr. ex DC. та *S. mutabilis* (M.Alexeenko) M.Alexeenko), а також аналізу літературних джерел, описано онтоморфогенез видів роду. Модельними були 9 популяцій: *S. podolica* досліджували у 8 локалітетах: 6 у Хмельницькій обл. та по одній у Чернівецькій та Одеській; *S. mutabilis* досліджували в одній достовірно нині відомій популяції в Донецькій області. Складено оригінальні морфологічні описи обох видів. Визначено, що *S. podolica* s.l. – багаторічний напівкущик з тривалим життєвим циклом розвитку. За морфологічною будовою *S. podolica* та *S. mutabilis* відрізняються. Зокрема, генеративні пагони в *S. podolica*, як правило, розгалужені, а в *S. mutabilis* – прості. Розміри вегетативних і генеративних органів у першого виду менші, а в другого – більші. Відрізняються вони й за формою листків, пелюсток, стручечків і насіння. Натомість онтоморфогенез обох видів подібний. За результатами вивчення онтогенезу *S. podolica* s. l. виявлено IV періоди і 11 вікових станів: латентний період (насіння); пре-генеративний період: проростки (р), ювенільні (j), імагурні (ім), віргінільні рослини (v); генеративний період: молоді генеративні ( $g_1$ ), середньовікові генеративні ( $g_2$ ), старі генеративні особини ( $g_3$ ); постгенеративний (сенільний) період: субсенільні особини (ss); сенільний період (s). Проростки трапляються, але технічно їх підрахунок під час структурно-популяційних досліджень, як правило, неможливий.

**Ключові слова:** *Schivereckia podolica*, *Schivereckia mutabilis*, морфологія, онтоморфогенез, онтоморфогенетичні (вікові) стани

Вивчення особливостей онтоморфогенезу виду в умовах конкретних типів оселищ є важливою передумовою для подальшого аналізу структурно-функціональних характеристик конкретних популяцій раритетних видів як основи для комплексної оцінки їх стійкості до антропогенного впливу, реального рівня загрози існуванню популяцій, перспективи їх розвитку в майбутньому та обґрунтування підходів до охорони й активного збереження (Кагало, Паньків, 2003).

Такими видами в Україні є види роду *Schivereckia* Andr. Загалом цей рід відзначається складним і неоднозначним таксономічним статусом (Алексеевко, 1946; Колодій, 2012; Мосякін, 2016). В Україні він представлений двома видами: *S. podolica* (Besser) Andr. ex DC. та *S. mutabilis* (M.Alexeenko) M.Alexeenko.

Однак, через дискусійність розмежування цих видів, як й інших видів роду, до Червоної книги України (2009) був включений видовий агрегат під збірною назвою *S. podolica* (Besser) Andr. ex DC. s. l. (*Schivereckia podolica* (Besser)

Andrz. ex DC. (incl. *S. mutabilis* (M.Alexeenko) M.Alexeenko; *S. monticola* M.Alexeenko subsp. *mutabilis* M.Alexeenko). Зрештою, і до інших охоронних списків він включений саме в такому статусі. Крім Червоної книги України, він представлений також в низці міжнародних списків: Червоного Списку МСОП, Європейського Червоного списку, Додатку II Бернської конвенції, Додатку II Оселищної директиви Євросоюзу, низки Червоних книг суб'єктів Російської Федерації, інших природоохоронних документів (Мосякін, 1999; Кагало, Проць, 2012).

*Schivereckia podolica* (Besser) Andrz. ex DC. s. l. (*Brassicaceae*) належить до реліктових раритетних видів флори України, що мають суперечливий созо-логічний статус. З одного боку, цей збірний вид, без сумніву, є досить рідкісним, з іншого, – його популяціям загрожують лише опосередковані чинники, що погіршують їхній стан (Ткаченко, Дубовик, 1986; Ковтун, Любінська, 2001; Кагало, Скібіцька, 2002; Кагало, Колодій, 2017 та ін.).

### Матеріали та методи

Об'єктами досліджень були природні популяції представників роду *Schivereckia*. Онтоморфогенез видів роду досліджували у природних популяціях у 9 локалітетах. Зокрема *S. podolica* досліджували на 8 ділянках: 6 у Хмельницькій обл. (Кагало, Колодій, Вальчук, 2011) та по одній у Чернівецькій та Одеській (в останній відомий лише один локалітет) (Кагало, Колодій, 2016). *S. mutabilis* досліджували в одній достовірно нині відомій популяції в Донецькій області.

Крім цього були критично опрацьовані гербарні матеріали Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (*CHER*), Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (*KW*), Інституту екології Карпат НАН України, м. Львів (*LWKS*), Інституту ботаніки ім. В. Шафера Польської АН (*KRAM*), НПП “Подільські Товтри”, Донецького ботанічного саду НАН України, Кам'янець-Подільського ботанічного саду, а також літературні та інтернет-джерела.

Дослідження проведені протягом 2003-2018 рр.

У роботі використовували загальноприйняті методи популяційних досліджень (Работнов, 1975; Уранов, 1975; Смирнова и др., 1976; Уранов и др., 1977; Заугольнова, 1987; Злобин, 1989, 2009; Глотов, 1998).

Вікові стани виділяли на підставі комплексних ознак та використовуючи методики М.І. Алексеєнка (Алексеєнко, 1946, 1950), Т.І. Васильченко (1985) з доповненням Т.О. Работнова (Работнов, 1975), О.О. Урановим (Уранов, 1975; Уранов, Заугольнова, Смирнова, 1977), О.В. Смирнової зі співавторами (Смирнова, Заугольнова, Ермакова и др., 1976).

Для визначення онтогенетичних груп використовували індексацію, запропоновану О.О. Урановим зі співавторами (Уранов, Заугольнова, Смирнова, 1977): р – проростки, j – ювенільні особини, im – іматурні, v – віргінільні, g<sub>1</sub> –

молоді генеративні,  $g_2$  – середні генеративні,  $g_3$  – старі генеративні, ss – субсенільні, s – сенільні.

### Результати та їх обговорення

Морфологічна характеристика представників роду *Schivereckia* Andr.

Морфологічний опис *S. podolica* складений на підставі власних досліджень (Кагало, Колодій, 2011, 2016; Колодій, 2005, 2008, 2016 а, 2016 б; 2016 в, 2017; Kolodiy, Kagalo, Bondarenko, 2011; Lubinska, Kolodiy, 2017) доповнюючи літературними джерелами (Flora..., 1931; Флора..., 1939; Флора..., 1941; Алексеєнко, 1946; Котов, 1953; Федоров, Кирпичников, Артюшенко, 1956; Станков, Талиєв, 1957; Маевский, 1964; Кузьмічов, 1965; Гейдеман, 1976, 1986; Романова, 1984; Васильченко, 1985; Артюшенко, 1986; Дорофеев, 1998, 2002, 2004, 2007; Серикова, Лепешкина, Воронин, Кузнецов, 2003).

Рослина сіро-зелена, густо опушена волосками. Кореневище багатоголове, випускає досить чисельні неплідні гони, що закінчуються розеткою листя, що утворюють дернини. Плодючі стебла прямостоячі, 10-25 см заввишки, дуже розгалужені у нижній або верхній частинах, дуже рідко прості. Листки багатолітнього пагона продовгуваті або продовгувато-оберненояцеподібні, цілокраї або з невеликими зубчиками, звужені до крилатого черешка або сидячі, зібрані у розетку, 7-30 мм завдовжки, 2,5-10 мм завширшки, з 2-5 зубчиками з кожного боку або цілокраї. Листки прикореневі в розетці продовгуваті або продовгувато-оберненояцеподібні, звужені до черешка, цілокраї або з невеликими зубчиками. Листки генеративного пагона яйцеподібні, продовгувато-овальні або ланцетні або оберненояцеподібні, дрібні, цілокраї або зубчасті, сидячі, 5-2,5 мм завдовжки, 2-6 мм завширшки при основі трохи стеблеобгортні, з 1-4 дрібними зубчиками з кожного боку. Листки бічних гілок вузькі, цілокраї. Цвіте в квітні-червні. Гроно під час цвітіння ущільнене, при плодах видовжене до 6 (8) см. Квітконіжки до 3-8 (10) мм завдовжки, чашолистки еліптичні, 1-2,25 мм завдовжки, 0,8-1,5 мм завширшки, з плівчастим краєм, з розсіяними стебельчато-вилчастими і простими волосками. Пелюстки білі, 3-5 мм завдовжки, вдвічі довші за чашечку, 1,25-2,5 мм завширшки, з коротеньким (1-1,5 мм завдовжки) нігтиком і довгастро-оберненояцеподібною, при верхівці виїмчастою пластинкою. Нитки довгих тичинок більш ніж до половини широко-крилаті.

Стручечки яйцеподібні, еліпсоїдальні або майже кулясті, овальні, густо опушені 2-5 мм (за деякими даними до 8 мм (Дорофеев, 2004)) завдовжки, 1-2,75 мм завширшки, з невеличкою головчатою приймочкою. Плоди зібрані у довгій кисті, створи сплюснуті. Насіння еліпсоїдальне або майже кулясте, 0,5-1 мм завдовжки і 0,5-0,75 мм завширшки, темно-коричневе, зморшкувате; у кожному гнізді стручечка розвивається 4-8 (10) насінних зачатків.

Деякі автори вказували, що “подушки” *S. podolica* здатні вбирати й утримувати воду; для цього служать також нижні сухі листки. Якщо особини виду

ростуть на крутому схилі, то частина пагонів у “подушці” слугує в якості підпорок, що часто буває у гірських районах (Колодій, 2011).

Розмножуються насінням та вегетативно (Іванюк, 2008).

Тканина навколо зав'язі потовщена й піддута. Зліва й справа від двох коротких тичинок відходять “бородавочки” (Кернер фонь-Марилаун, 1896). Пилкові зерна – триборозні, сфероїдальні, в абрисі з полюса слабо трилопатевої, з екватора слабо трилопатевої, з екватора круглясті, 20,9-22,4 мкм у діаметрі. Екзина 2.2-2,5 мкм завтовшки. Скульптура сітчаста, сітка з комірками кутасто-круглясті, 1,6-2 мкм у діаметрі. Надпокров тонкий, стриженьки 1,2-1,5 мкм заввишки, з розширеними головками. Підстилаючий шар тонкий. Борозни загострені до полюсів, мембрана дрібнозерниста. Д. ак. – 5,4-6,9 мкм, ш.мк. – 11,6-13 мкм. Колір зерен – жовтий (Романова, 1984).

Морфологічний опис *S. mutabilis* складений на підставі власних досліджень (Колодій, 2006) з урахуванням інформації, наведеної в літературі (Флора..., 1941; Алексеенко, 1946; Котов, 1953; Федоров, Кирпичников, Артюшенко, 1956; Артюшенко, Федоров, 1986; Ткаченко, Дубовик, 1986; Червона..., 2010).

Трав'янистий літньозимовозелений багаторічник 10-20 см заввишки, густо опушений сіруватими зірчастими волосками; утворює дернини. Стебло прямостояче, просте, до 30 см заввишки, інколи з однією гілочною, біля основи з розеткою видовженоеліптичних листків. Прикореневі листки лінійно ланцетні, довгастолопаткоподібні або рідше ланцетні 1-5 см завдовжки, 2-5,5 мм завширшки. Вони до основи поступово звужені в черешок або сидячі, гоструваті або тупі, цілокраї або іноді з 1-2 (4) зубчиками з кожного боку. Стеблові листки (їх 2-6 шт.) видовжено яйцеподібні або довголанцетні, 5-20 мм завдовжки, 2-7 мм завширшки, звужені при основі, цілокраї або з одним-двома дрібними зубчиками по боках, сидячі.

Суцвіття – китиця 6-8 (10) см завдовжки під час цвітіння і до 11 (14) см при плодах. Квітконіжки 5-17 мм завдовжки, відхилені. Зовнішні чашолистки яйцеподібні, внутрішні – еліптичні 2-2,25 мм завдовжки, 1-1,5 мм завширшки, рідко волосисті. Квіти білі, дрібні. Пелюстки оберненояйцеподібні 4,0-5,5 мм завдовжки та 2-3 мм завширшки, на верхівці з маленькою виїмкою. Плід – яйцеподібний або еліпсоїдальний опушений стручечок 2-5 мм завдовжки, 1-1,75 мм завширшки. Насінина неправильно еліпсоїдальна або грушоподібна до 1,75 мм завдовжки, 0,5-0,75 мм завширшки, темнокоричнева. У кожному гнізді плода розвивається 5-10 насінних зачатків. Цвіте у квітні-травні. Плодоносить у червні-липні.

Отже, за морфологічною будовою *S. podolica* та *S. mutabilis* відрізняються. Зокрема, генеративні пагони в *S. podolica*, як правило, розгалужені, а в *S. mutabilis* – прості. Розміри вегетативних і генеративних органів у першого виду менші, а в другого – більші. Відрізняються вони й за формою листків, пелюсток, стручечків і насіння.

Онтоморфогенез *Schivereckia podolica* s. l. в природних місцевиростаннях

За результатами вивчення онтогенезу *S. podolica* на підставі комплексних ознак та використовуючи методики (Работнов, 1960, 1964; Уранов, 1974; Васильченко, 1985; Серикова, Лепешкина, Воронин, Кузнецов, 2013) виявлено ІV періоди і 11 вікових станів.

**I. Латентний період:**

Насіння дрібне, завдовжки 0,5-1,0 мм, коричневе, зморшкувате.

**II. Прегенеративний період:**

**Проростки (р)** заввишки 0,7 см з'являються на початку травня. Сім'ядолі завдовжки 0,2 см, округлі цілокраї. Під час проростання насіння першим починає рости корінець, сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту, вони по формі овальні, 1,5 мм завдовжки, не мають опушення. Вже у стані проростку починають формуватися додаткові корені. Коренева система проникає на глибину 1,3 см. Перша пара справжніх листків розташована супротивно, наступні – по чергово. Листки опушені зірчастими волосками.

**Ювенільні рослини (j).**

З втратою сім'ядоль проростки переходять в ювенільний стан. Деколи залишки засохлих сім'ядоль видно на поверхні ґрунту, що свідчить про втягування гіпокотилу в ґрунт. Перший пагін чітко виражений, має міжвузля й досягає 2,3 см заввишки. Листки слабо диференційовані, продовгувато-яйцеподібної форми, цілокраї, завдовжки 0,8 см і завширшки 0,5 см. По краях зубці мають негусте опушення, тому молоді листки мають світло-зелений колір. Коренева система стрижнева, не розгалужена. Головний корінь проникає на глибину до 4,0 см.

**Іматурні рослини (im)** (рис. 1) – сім'ядолі всихають й опадають. Листки продовгувато-оберненояйцеподібні або овальної форми, завдовжки 2,1-4 см, завширшки 0,6-0,8 см, звужені в крилатий черешок, сірувато-зелені від густого опушення. Висота пагона 2,6 см, довжина головного кореня – 5,5 см. Активно формується стрижнева система. Стан триває в природі 1-1,5 роки, у культурі 2-4 місяці.

**Віргінільні рослини (v)** (рис. 2) – характерною рисою є розгалуження пагона. Спочатку галушення може бути моноподіальним (головна вісь не припиняє росту в довжину, розвиваючись з верхівкової бруньки утворює нижче своєї точки росту бічні гілки), а потім може змінитися на симподіальне (тип галушення рослини за якого верхівкова брунька через деякий час після початку росту відмирає або дуже відстає в рості, або з неї розвивається квітка, а бічна брунька, що міститься безпосередньо під нею, починає рости, займаючи положення верхівкової бруньки). У більшості особин перехід до симподіального галушення відбувається у віргільному періоді, а в деяких, які знаходяться особливо в сприятливих умовах в іматурному. У результаті таких розгалужень формується життєва форма – подушка. З'являються додаткові корені. Віргінільні особини з первинними розетками заввишки до 6,5-8,0 см на короткому лежачому стеблі завдовжки 2,0 см. Довжина листка 5,0 см. У цьому стані рослини зимують і

вступають в генеративний період.



Рис. 1. Іматурна особина *Schivereckia podolica* (ЦП 4.4).



Рис. 2. Віргінільна особина *Schivereckia podolica* (ЦП 2).

### III. Генеративний період:

**Молоді генеративні особини ( $g_1$ )** (рис. 3, 4). У цей період завершується формування життєвої форми – подушки. Подушка складається з системи симподіально розгалужених розеткових пагонів, тільки деколи трапляється по-

єднання симподіального й моноподіального галузнення. Число генеративних пагонів пересічно три. Квіткові пагони досягають 10-25 см, на яких розміщені сидячі листки.



Рис. 3. Молода генеративна особина *Schivereckia podolica* (ЦП 2).



Рис. 4. Молода генеративна особина *Schivereckia podolica* (ЦП 6).

**Середньовікові генеративні особини ( $g_2$ )** (рис. 5, 6). Щільна подушка, діаметр – 11 см, пересічно – 8 см. Число генеративних пагонів як правило по-

над 10. Коренева система складається з маси додаткових коренів, що дуже галузяться й головний корінь виділити неможливо.



Рис. 5. Середньовікова генеративна особина *Schivereckia podolica* (ЦП 6).



Рис. 6. Середньовікова генеративна особина *Schivereckia podolica* (ЦП 4.1).

**Старі генеративні особини ( $g_3$ )** (рис. 7). Нещільна подушка, яка складається з партикул, діаметр її пересічно 10 см, діаметр розеток – 1 см, генеративних пагонів мало – 1-2 шт. На пагоні формується 7-8 плодів. Коренева система



починає руйнуватися.



Рис. 7. Старі генеративні особини *Schivereckia podolica* (ЦП 4.1).

#### IV. Постгенеративний (сенільний) період:

**Субсенільні особини (старі генеративні) (ss)** (рис. 8). Подушка нещільна або й зовсім не виражена. Особина представлена системою розеткових пагонів, що симподіально галузяться. Діаметр такої особини пересічно 4,5 см. Діаметр розеток – 0,7 см.



Рис. 8. Субсенільна особина *Schivereckia podolica* (ЦП 1).

**Сенільний період (s).** Рослинам цього періоду характерна наявність 1-2 пагонів, залишків старого, відносно потовщеного, напівзруйнованого підземного пагона. Діаметр розеток пересічно 0,5 см.

Отже, *S. podolica* Andr. – багаторічний напівкущик з тривалим життєвим циклом розвитку. За результатами вивчення онтогенезу *S. podolica* виявлено IV періоди і 11 вікових станів: латентний період (насіння); прегенеративний період: проростки (р), ювенільні (j), іматурні (im), віргінільні рослини (v); генеративний період: молоді генеративні ( $g_1$ ), середньовікові генеративні ( $g_2$ ), старі генеративні особини ( $g_3$ ); постгенеративний (сенільний) період: субсенільні особини (ss); сенільний період (s). Проростки трапляються, але технічно їх підрахунок під час структурно-популяційних досліджень, як правило, неможливий.

- АЛЕКСЕЕНКО М.И. Новые виды рода *Schivereckia* Andr. // Ботан. мат.-лы Гербария Ботан. ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. – Т. 9, вып. 4-12. – 1946. – С. 215-231.
- АЛЕКСЕЕНКО М.И. О некоторых эндемиках известняковой флоры европейской части СССР // Тр. н.-и. ин-та биол. Харьк. гос. ун-та им. А.М. Горького. – 1950. – Т. 13. – С. 95-103.
- АРТЮШЕНКО З.Т., ФЕДОРОВ А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. – Л.: Наука, 1986. – 392 с.
- АРТЮШЕНКО О.Т. Успіхи у вивченні історії рослинності України четвертинного періоду // Укр. ботан. журн. – 1967. – 24, № 5. – С. 93-102.
- ВАСИЛЬЧЕНКО Т.И. Влияние заповедного режима на развитие и возрастной состав ценопопуляций *Schivereckia podolica* (Cruciferae) // Бот. журн. – 1985. – 70, № 7. – С. 984-991.
- ГЕЙДЕМАН Т.С. Определитель высших растений Молдавской ССР. – Кишинев: Изд-во “Штиинца”, 1986. – 640 с.
- ГЕЙДЕМАН Т.С. Определитель высших растений Молдавской ССР. – Кишинев: Изд-во “Штиинца”, 1976. – 576 с.
- ГЛОТОВ Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. – Йошкар-Ола: Периодика Марий Эл, 1998. – Ч. 1. – С. 146-149.
- ДОРОФЕЕВ В.И. Крестоцветные (Cruciferae Juss.) европейской России // Turczaninowia. – 2002. – 5(3). – С. 5-114.
- ДОРОФЕЕВ В.И. Родовой ключ семейства Крестоцветные – Cruciferae V. Juss. Нижнего Дона // Turczaninowia. – 2007. – 10(2). – С. 28-37.
- ДОРОФЕЕВ В.И. Семейство Крестоцветные – Cruciferae (Brassicaceae) Средней полосы европейской части Российской федерации // Turczaninowia – 1998. – 7(3). – С. 43-52.
- ДОРОФЕЕВ В.И. Система семейства Cruciferae Juss. (Brassicaceae Burnett) // Turczaninowia. – 2004. – (3). – С. 5-91.
- ЗАУГОЛЬНОВА Л.Б. Соотношение эндогенных факторов в динамике ценопопуляций семенных растений // Динамика популяций травянистых растений. – К.: Наук. думка, 1987. – С. 19-25.
- ЗЛОБИН Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста: монография. – Сумы: Университетская книга, 2009. – 263 с.

- Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. – 146 с.
- Іванюк А.С. Історія інтродукції рідкісних червонокнижних рослин в Тернопільській області. Питання біоіндикації та екології. – Вип. 13, № 1. – Запоріжжя: ЗНУ, 2008. – С. 3-9.
- КАГАЛО О.О., Колодій В.А. Стан, структура та морфологічні особливості популяції *Schivereckia podolica* (Besser) Andrз. в умовах Одеської області (Україна) // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. Тематичний збірник Інституту екології Карпат НАН України. – 2016. – 7(14), № 2. – С. 151-167.
- КАГАЛО О.О., Колодій В.А. Стан, структура та морфологічні особливості популяції *Schivereckia podolica* (Besser) Andrз. ex DC. (*Brassicaceae*) в умовах Смотрицького каньйону (м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька область) // Подільський природничий вісник. Випуск 2. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2011. – С. 140-151.
- КАГАЛО О.О., Колодій В.А. Зміни стану й структури ценопопуляції *Schivereckia podolica* (Besser) Andrз. ex DC. (*Brassicaceae*) в умовах оригінальних типів оселищ Смотрицького каньйону (м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька область) за 10 років // Біологічні системи. – 2017. – 9, Вип. 2. – С. 270-277.
- КАГАЛО О.О., Колодій В.А., Вальчук М.В. Поширення *Schivereckia podolica* Andrз. ex DC. на території НПП “Подільські Товтри” // Охорона довкілля та проблеми збалансованого природокористування. (Присвячується 15-річчю функціонування НПП “Подільські Товтри”). Мат-ли міжнародної конф. (10-11 травня 2011 р., Кам'янець-Подільський). – Кам'янець-Подільський: Мошинський, 2011. – С. 60-62.
- КАГАЛО О.О., Паньків Н.Є. Деякі дані щодо структури популяції *Coronilla coronata* L. (*Fabaceae*) на північно-західному Поділлі // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. Тематичний збірник Інституту екології Карпат НАН України. – 2003. – Вип. 4. – Львів: “Ліга-Прес”, 2003. – С. 38-46.
- КАГАЛО О.О., Проць Б.Г. (ред.) Оселищна концепція збереження біорізноманіття: базові документи Європейського Союзу. – Львів: ЗУКЦ, 2012. – 278 с.
- КАГАЛО О., Скібіцька Н. Флоросозологічна оцінка каньйону р. Смотрич як частини заповідного ядра національного природного парку “Подільські Товтри” // Вісник Львівського університету. – 2002, Вип. 31. – С. 55-65.
- КЕРНЕР фонь-Марилаун А. Жизнь растений. История растений. Перевод (съ разрешенія издатель оригинала) со 2-го вновь переработаного и дополненого немецкого издания, съ библиографическимъ указателемъ и оригинальными дополненіями А. Генкеля и В. Траншеля, подъ редакціей заслуженого проф. И.П. Бородина. – С.-Петербургъ: Книгоиздательское Товарищество “Просвѣщеніе”, 1896. – 838 с.
- Ковтун І.В., Любінська Л.Г. Рідкісні види каньйону р. Смотрич в межах м. Кам'янця-Подільського // Укр. ботан. журн. – 2001. – 58, № 1. – С. 59-63.
- Колодій В.А. Особливості морфології насіння та насінна продуктивність у квіткових рослин. Наукові праці Кам'янець-Подільського державного університету: Збірник за підсумками звітної наукової конференції викладачів і аспірантів. Вип. 4. В 3-х томах. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2005. – Т. 3. – С. 77-78.
- Колодій В.А. Особливості *Schivereckia mutabilis* (M. Alexeenko) в умовах Донеччини. Наукові праці Кам'янець-Подільського державного університету: зб. за підсумками звітної наукової конференції викладачів та аспірантів, вип. 5, у 3 т. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2006. – Т. 2. – С. 181-182.

- Колодій В.А. *Schivereckia podolica* Andr. ex DC. s. 1. в умовах Смотрицького каньйону (Кам'янецьке Придністров'я) // Актуальні проблеми ботаніки та екології: матеріали міжнародної конференції молодих учених (13-16 серпня 2008 р., м. Кам'янець-Подільський). – К., 2008. – С. 159-162.
- Колодій В.А. Вікова структура ценопопуляції *Schivereckia podolica* Andr. ex DC. s. 1 в умовах Смотрицького каньйону (Кам'янець-Подільський р-н, Хмельницька обл.) // Актуальні проблеми ботаніки та екології. Матеріали міжнародної конференції молодих учених (9-13 серпня 2011 р., м. Березне, Рівненська обл., Україна). – К.: ТОВ “Лазурит-Поліграф”, 2011. – С. 109-110.
- Колодій В.А. Рід *Schivereckia* Andr. в Україні: номенклатурна історія таксонів // Наукові основи збереження біотичної різноманітності: Матеріали одинадцятої наукової конференції молодих учених (Львів, 24-25 травня 2012 року). – Львів, 2012. – С. 68-69.
- Колодій В.А. Стан популяції *Schivereckia podolica* (Besser) Andr. ex DC. в умовах геологічної пам'ятки природи “Китайгородське відслонення” (Кам'янець-Подільський р-н, Хмельницька обл.). Науково-практична конференція “Динаміка біологічного та ландшафтного різноманіття заповідних територій”, (25-27 травня 2016 р., Кам'янець-Подільський). – Кам'янець-Подільський: “Друкарня “Рута”, 2016 а. – С. 66-68.
- Колодій В.А. Стан популяції *Schivereckia podolica* (Besser) Andr. ex DC. в умовах заказника місцевого значення “Устянський” (Кам'янець-Подільський р-н, Хмельницька обл.) / Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції “Подільські читання: унікальні об'єкти природи і суспільної сфери Поділля; регіональні особливості інтеграції економічних і соціальних напрямків їх розвитку як умова ефективного збереження” (м. Кам'янець-Подільський, 3-5 листопада 2016 року). – Кам'янець-Подільський: “Друкарня-Рута”, 2016 б. – С. 203-204.
- Колодій В.А. Стан, структура та морфологічні особливості популяції *Schivereckia podolica* (Besser) Andr. ex DC. в умовах околиць с. Кудринці Кам'янець-Подільського району Хмельницької області / Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету: зб. за підсумками звітної наукової конференції викладачів, докторантів і аспірантів у 3-х т. Вип. 15. Т. 2. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016 в. – С. 6-7.
- Колодій В.А. Стан популяції *Schivereckia podolica* Andr. в умовах околиць с. Вільхівці Чемеровецького району Хмельницької області, Україна). International Scientific and Practical Conference “World Science”. – № 6(22), Vol. 5, June 2017. – С. 11-12.
- Котов М.І. Родина Хрестоцвіті – *Cruciferae* Juss / Флора УРСР. Т. 5. – К.: Видавництво академії наук Української РСР, 1953. – С. 203-429.
- Котов М.І. Флора крейдяних відслонень в басейні Сіверського Донця в межах УРСР у зв'язку з геологічним віком та літологічним складом порід // Ботан. журн. АН УРСР – 1953. – Т. 10, № 2. – С. 46-54.
- Кузьмичов А.І. Рослинисть кам'янистого степу в Жигулях // Укр. ботан. журн. – 1965. – 22, № 6. – С. 106-107.
- МАЕВСКИЙ П.Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. – М.: Колос, 1964. – 880 с.
- Мосякін С.Л. Нові назви для *Schivereckia podolica* та *Syrenia talijevii* (*Brassicaceae*): таксономічне і номенклатурне роз'яснення // Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій. Матеріали IV Міжнародної конференції (16-20 травня 2016 р., Київ, Україна). – К.: Паливода А.В., 2016. – С. 105-107.

- Мосякін С.Л. Рослини України у світовому Червоному списку // Укр. ботан. журн. – 1999. – 56, № 1. – С. 79-88.
- РАБОТНОВ Т.А. Изучение ценоотических популяций в целях выяснения стратегии жизни видов растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1975. – 80. – Вып. 2. – С. 5-17.
- РАБОТНОВ Т.А. Методы определения возраста и длительности жизни у травянистых растений / Полевая геоботаника. – Т. 2. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – С. 249-278.
- РАБОТНОВ Т.А. Определение возрастного состава популяций видов в сообществе. Полевая геоботаника. – Т. 3. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1964. – С. 132-145.
- РОМАНОВА Л.С. Морфологічна характеристика пилку реліктових рослин України // Укр. ботан. журн. – 1984. – 41, № 6. – С. 36-41.
- СЕРИКОВА В.И., ЛЕПЕШКИНА Л.А., ВОРОНИН А.А., КУЗНЕЦОВ Б.И. Онтогенез шиверекии подольской (*Schivereckia podolica* (Besser) Andr. ex DC.) / Онтогенетический атлас растений: научное издание. Том VII / Мат. гос. ун-т; отв. и науч. ред. проф. Л.А. Жукова. – Йошкар-Ола, 2013. – С. 121-125.
- СМИРНОВА О.В., ЗАУГОЛЬНОВА Л.Б., ЕРМАКОВА И.М. и др. Ценопопуляции растений. – М.: Наука, 1976. – 217 с.
- СТАНКОВ С.С., ТАЛИЕВ В.И. Определитель высших растений европейской части СССР. – М.: Государственное издательство “Советская наука”, 1957. – 742 с.
- ТКАЧЕНКО В.С., ДУБОВИК О.М. Еколого-ценотичні особливості біотопів *Schivereckia mutabilis* (М. Alexeenko) М. Alexeenko в басейні Сіверського Дінця та необхідність їх охорони // Укр. ботан. журн. – 1986. – 43, № 3. – С. 89-93.
- УРАНОВ А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Науч. докл. высш. школы. биол. науки. – 1975. – № 2. – С. 7-34.
- УРАНОВ А.А., ЗАУГОЛЬНОВА Л.Б., СМІРНОВА О.В. Ценопопуляция растений (развитие и взаимоотношение). – М.: Наука, 1977. – 131 с.
- ФЕДОРОВ А.А., КИРПИЧНИКОВ М.Э., АРТОШЕНКО З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – 301 с.
- ФЛОРА СРЕДНЕЙ ПОЛОСЫ Европейской части СССР: Иллюстрированное руководство к определению семенных и сосудистых споровых растений / П.Ф. Маевский; перераб.: С.Г. Горшкова, Н.П. Иконников-Галицкий, М.М. Ильин [и др.]; под общ. ред. акад. В.Л. Комарова; Ботан. ин-т АН СССР им. В.Л. Комарова. 7-е испр. и доп. изд. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1941. – 824 с.
- ФЛОРА СССР / Гл. ред. В.Л. Комаров. – М.-Л., 1939. – 692 с.
- ЧЕРВОНА КНИГА ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ: рослинний світ (рослини, що підлягають охороні в Донецькій області) / під заг. ред. В.М Остапка. – Донецьк: Вид-во “Новая печать”, 2010. – 432 с.
- ЧЕРВОНА КНИГА УКРАЇНИ. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалколсалтинг, 2009. – С. 376.
- FLORA S.F.S. Reipubl. Rossicae Austro-Orientalis / Redacta a B.A. Fedtschenko. Fasc. V. – Leningrad, 1931. – S. 427.
- KOLODIY V., KAGALO A., BONDARENKO O. State of the local population of *Schivereckia podolica* Andr. ex DC. in the conditions of Odessa region. Proceedings of the V International Young scientists conference “Biodiversity. Ecology. Adaptacion. Evolution”, dedicated to 160 anniversary from the birth of professor Frants Kamenskiy (Odessa, June 13-17, 2011). – Odessa: Pechatnyi dom, 2011. – P. 28-29.
- LUBINSKA L.H., KOLODIY V.A. Ustia – Shutnivtsi. Important Plant Areas of Ukraine / V.A. Onyshchenko (editor). – K.: Alterpress, 2017. – S. 323-324.

## ОНТОМОРФОГЕНЕЗ ВИДОВ РОДА *SCHIVERECKIA* В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ

А.А. КАГАЛО, В.А. КОЛОДИЙ

По результатам исследований природных популяций представителей рода *Schivereckia* в Украине (*S. podolica* (Besser) Andr. ex DC. и *S. mutabilis* (M.Alexeenko) M.Alexeenko), а также анализа литературных источников, описан онтоморфогенез видов рода. Модельными были 9 популяций: *S. podolica* исследовали в 8 местопроизрастаниях – 6 в Хмельницкой обл. и по одному в Черновицкой и Одесской; *S. mutabilis* исследовали в одной достоверно сейчас известной популяции в Донецкой области. Составлены оригинальные морфологические описания обоих видов. Определено, что *S. podolica* s. l. – многолетний полукустарничек с длительным жизненным циклом развития. По морфологическим признакам *S. podolica* и *S. mutabilis* отличаются. В частности, генеративные побеги у *S. podolica*, как правило, разветвленные, а у *S. mutabilis* – простые. Размеры вегетативных и генеративных органов у первого вида меньше, а у второго – больше. Отличаются они и по форме листьев, лепестков, стручков и семян. Зато онтоморфогенез у обоих видов сходный. По результатам изучения онтоморфогенеза *S. podolica* s. l. выявлено IV периода и 11 возрастных состояний: латентный период (семена); прегенеративный период: проростки (р), ювенильные (j), иматурные (im), виргинильные растения (v); генеративный период: молодые генеративные (g<sub>1</sub>), средневековые генеративные (g<sub>2</sub>), старые генеративные особи (g<sub>3</sub>); постгенеративный (сенильный) период: субсенильные особи (ss); сенильный период (s). Проростки можно наблюдать, но технически их подсчет при структурно-популяционных исследованиях, как правило, невозможен.

**Ключевые слова:** *Schivereckia podolica*, *Schivereckia mutabilis*, морфология, онтоморфогенез, онтоморфогенетические (возрастные) состояния

## ONTOMORPHOGENESIS OF SPECIES OF THE GENUS *SCHIVERECKIA* IN NATURAL POPULATIONS IN UKRAINE

A.A. KAGALO, V.A. KOLODIY

The ontomorphogenesis of species of the genus *Schivereckia* based on results of studies of natural populations of species of the genus *Schivereckia* in Ukraine (*S. podolica* (Besser) Andr. ex DC. and *S. mutabilis* (M.Alexeenko) M.Alexeenko) and analysis of literature sources is described. 9 populations were used as models: *S. podolica* was studied in 8 localities: 6 in Khmelnytsky region and one each in Chernivtsi and Odesa regions; *S. mutabilis* was studied in one reliably known population in the Donetsk region. Original morphological descriptions of both species have been made. It was identified that *S. podolica* s. l. – perennial semi-subshrub with a long life cycle. The morphological structure of *S. podolica* and *S. mutabilis* are different. In particular, *S. podolica*' generative shoots are branched usually, and *S. mutabilis* – simple. The size of the vegetative and generative organs of the first species is smaller, and of the second – larger. They also differ in the shape of leaves, petals, pods and seeds. Instead, the ontomorphogenesis of both species is similar. According to the results of studying the ontogenesis of *S. podolica* s. l. revealed IV periods and 11 age states: latent period (seeds); pregenerative period: seedlings (p), juvenile (j), immature (im), virginal plants (v); generative period: young generative (g<sub>1</sub>), medieval generative (g<sub>2</sub>), old generative individuals (g<sub>3</sub>); postgenerative (senile) period: subsenile individuals (ss); senile period (s). Seedlings occurs, but technically their calculation during structural-population studies is usually impossible.

**Key words:** *Schivereckia podolica*, *Schivereckia mutabilis*, morphology, ontomorphogenesis, ontomorphogenetic (age) states

Надійшла 03.09.2019  
Прийнята до друку 12.11.2019

КАГАЛО О.О. Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4, Львів, 79026, Україна; e-mail: kagalo@mail.lviv.ua

KAGALO A.A. Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, 4 Kozelnytska St, Lviv, 79026, Ukraine; e-mail: kagalo@mail.lviv.ua

КОЛОДИЙ В.А. Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, вул. І. Огієнка, 61, Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., 32301, Україна; e-mail: kolodiyva@ukr.net

KOLODIY V.A. Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University, 61 Ohiienko St, Kamianets-Podilskyi, Khmelnytskyi reg., 32301, Ukraine; e-mail: kolodiyva @ukr.net