

АУТЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ РОДУ *HEMEROCALLIS* L. В УМОВАХ М. КРИВИЙ РІГ

Т. Чипиляк

*Криворізький ботанічний сад НАН України
вул. Маршака, 50, Кривий Ріг 50089, Україна
e-mail: chipiljak@rambler.ru*

Розглянуті фази онтогенезу окремих видів лілійнику в умовах м. Кривий Ріг і виявлені відмінності у термінах початку віргінільного та генеративного вікових станів від таких в умовах природних ареалів. Аутоекологічними особливостями лілійників за дії забруднення є зміна біоритмів розвитку, ваги насіння, біометричних показників зародка, життєздатності пилку й анатомічних ознак листків. Встановлені особливості вказують на досить широку екологічну пластичність представників роду.

Ключові слова: *Hemerocallis* L., фази онтогенезу, забруднення, насіння, фертильність пилку, анатомія листка.

Одним із актуальних питань екології рослин є дослідження особливостей взаємодії рослинних організмів зі середовищем існування. Тому особливого значення набуває вивчення еколого-біологічних характеристик певних видів і аналіз можливості залучення їх для використання в озелененні промислових центрів України [6, 13, 17]. Враховуючи значний рівень антропогенного впливу, вкрай важливим є встановлення адаптивних реакцій видів і культиварів рослин, що вже використовуються або впроваджуються в озеленення територій із певним рівнем техногенного навантаження, зокрема в промислових центрах Правобережного степового Придніпров'я – містах Кривий Ріг, Дніпропетровськ, Дніпродзержинськ, Запоріжжя. Місто Кривий Ріг лежить у степовій зоні на південному заході Дніпропетровської області. На його території сконцентровано найбільші в країні гірничовидобувні та переробні підприємства, і, за даними Держкомстату, місто займає одне з головних місць із забруднення навколишнього середовища [1]. Під впливом викидів гірничо-металургійного комплексу виявлені ділянки міських територій, у ґрунтах яких визначено перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) плюмбуму, хрому, марганцю, цинку, нікелю. Для територій, які лежать у зоні дуже сильного забруднення (переважно промислові території), характерний вміст у ґрунтах до 6–7 ГДК хрому, майже до 15 ГДК цинку, ділянки вулиць з інтенсивним автомобільним рухом відзначаються перевищенням у 3–4 рази ГДК сполук плюмбуму [11].

Джерелом збагачення й удосконалення культурної флори є представники родових комплексів, яким властива екологічна пластичність і широкий спектр декоративних якостей [3, 9]. У зв'язку з цим набуває актуальності вивчення особливостей індивідуального розвитку представників роду *Hemerocallis* L., які відповідають багатьом вимогам, що ставляться до високодекоративних квітникових культур [14, 20].

Матеріали та методи

Для досягнення мети були закладені три моніторингові ділянки в межах одного територіального району міста, які розрізнялися тільки за рівнем і якісним складом аерогенного забруднення. Перша – умовний контроль – розміщена на території Криворізького ботанічного саду НАН України. Друга – у другій функціональній зоні рудозбагачувальної фабрики ВАТ “Північний гірничозбагачувальний комбінат” (далі ПівнГЗК), на території

якого налічується 247 стаціонарних джерел викидів із дуже сильним рівнем сумарного показника забруднення [15]. Наші попередні дослідження свідчать, що середній рівень пилових опадів за добу на зазначеній ділянці майже в 7 разів перевищує значення для умовного контролю, а у твердих опадах міститься в 5 разів більше феруму й у 2 рази більше нікелю [12]. У верхньому шарі ґрунту промислового майданчика ПівнГЗК спостерігається підвищення рівня легкодоступних для живлення рослин сполук феруму, купруму, нікелю, цинку та кадмію [7]. Третя ділянка закладена на території скверу, розташованого біля автомагістралі з інтенсивним рухом (1025 машин за годину). Для неї характерне забруднення докілька викидами автотранспорту, які відзначаються перевищенням ГДК сполук плумбуму в повітрі у 3–4 рази [11]. На кожній дослідній ділянці було висаджено по 10 дослідних рослин *H. citrina* Varoni, *H. esculenta* Koidzumi, *H. lilioasphodelus* L. та *H. middendorffii* Trautv. et Meyer, які вирощували з дотриманням загальних агротехнічних заходів, умови зволоження та рівень забезпеченості ґрунту основними елементами мінерального живлення суттєво не відрізнялись. Дослідження онтогенетичного розвитку видів роду *Hemerocallis* проводили згідно із загальновідомими методиками [16].

Результати і їхнє обговорення

Дослідження особливостей циклів розвитку *H. citrina*, *H. esculenta*, *H. lilioasphodelus* та *H. middendorffii*, залежно від дії абіотичних чинників, проводили в умовах Криворізького ботанічного саду. Стадія проростка була найкоротшою у *H. citrina* – 18–20 діб, тоді як у *H. middendorffii* вона триває на 6–7 діб довше. Треба відзначити, що для *H. middendorffii*, *H. citrina* та *H. esculenta* характерне збереження темпів розвитку від початку до кінця стадії, тоді як у *H. lilioasphodelus* початок розвитку відзначається більш ранньою появою сходів, але пізніше темпи розвитку особин уповільнюються. Стадія проростка у *H. lilioasphodelus* і *H. middendorffii*, в умовах м. Кривий Ріг, завершується на 46–54 добу від посіву насіння, тоді як в умовах природного ареалу (м. Новосибірськ) – на 25–35 добу [4, 23]. На ювенільній стадії розвитку починається формування мичкуватої кореневої системи. У всіх досліджених видів формування бічних коренів (1–6 шт.) відбувається на головному корені, тоді як у *H. citrina* зафіксовано утворення бічних коренів на додаткових коренях. У особин *H. esculenta*, *H. lilioasphodelus* та *H. middendorffii* в базальній частині додаткових коренів відмічене потовщення – початок формування запасуючих коренів. Тривалість ювенільної стадії розвитку найдовшою була у *H. middendorffii* (до 47 діб), тоді як трьох інших видів – на 7–11 діб коротшою. Згідно з літературними даними, в умовах природного ареалу ця стадія розвитку у *H. middendorffii* триває на 12–20 діб менше [4, 22, 24]. Початком імагурної стадії розвитку можна вважати утворення чергової пари листків, які мають по 5 жилок – це 8–10 листок. Тривалість імагурної стадії розвитку становила від 65 (у *H. esculenta*) до 76 діб (у *H. middendorffii*), тоді як в умовах природного ареалу – 30–60 діб. Наприкінці першого сезону розвитку рослини досліджених видів досягли у висоту 28–38 см, мали по 14–16 листків. Коренева система рівномірно розгалужена, мичкувата, змішаного типу, тобто складається з головного кореня та системи додаткових коренів.

Вегетацію на другий рік життя рослини починають у другій декаді квітня після переходу температури через +10°C в імагурному віковому стані. Наприкінці вегетаційного сезону, на 183 добу розвитку, особини досліджених видів другий рік життя завершують у дорослому віргінільному стані з добре розвиненою кореневою системою. Вегетативна частина рослин представлена головним пагоном з 20–24 листками та 2–4 бічними розетками.

Третій рік розвитку характеризується тим, що особини *H. lilioasphodelus*, *H. citrina* та *H. middendorffii* переходять до молодого генеративного вікового стану. У видів *H. lilioasphodelus* та *H. middendorffii* на початку вегетації на ще не розвинених генеративних пагонах

відмічені зачатки 2–3 (у *H. middendorffii*) або 3–4 (у *H. lilioasphodelus*) квіток. Подальше наростання головного пагону відбувається моноподіально, всі генеративні пагони за типом закладки є бічними. На 47–50 добу від дня початку вегетації у особин *H. middendorffii* зафіксовано початок цвітіння. Квітування молодих особин було нетривалим (6–8 діб), і до середини червня в широко-еліптичних коробочках утворилося по 3–4 насінини. У першу декаду червня починають квітнути особини *H. lilioasphodelus*, що відповідає 57–65 добі розвитку. Квітування протягом 10–12 діб у липні завершується утворенням у коробочках поодинокого насіння. На початку липня зафіксовано квітування *H. citrina* – це 78–81 доба розвитку. Особини *H. citrina* на етапі молодого генеративного стану плодів і насіння не утворили. Перехід особин *H. esculenta* до молодого генеративного стану зафіксовано тільки на четвертому році вегетації. Квітконоси сформувалися на 60–65 добу від початку вегетації (друга декада червня). На даному етапі розвитку тільки 40,5% молодих особин *H. esculenta* утворюють плоди еліптичної форми, але формування насіння в перший рік цвітіння не зафіксовано.

Рослини досліджуваних видів в однаковому віковому стані (молодому генеративному) для подальших досліджень були висаджені на моніторингові ділянки. До особливостей ритмів розвитку лілійнику за впливу техногенного забруднення відносимо те, що вегетація рослин починається раніше (на 4–7 діб), а квітування – пізніше (на 3–8 діб) і триває на 4–15 діб менше ніж у контролі. Збільшення періоду вегетативного росту і зменшення періоду квітування вважаємо проявом однієї з адаптивних реакцій досліджених видів лілійнику до дії поллютантів [1, 10, 13]. Відзначено, що найпізніше зацвітали і найменше квітнули лілійники, висаджені на промисловому майданчику ПівніГЗК. Після фази квітування рослини *H. citrina*, *H. lilioasphodelus*, *H. middendorffii* та *H. esculenta* на всіх моніторингових ділянках утворюють плоди. Достовірних відмінностей біометричних показників плодів, які утворилися в умовах промислового майданчика та поблизу автомагістралі, порівняно з умовним контролем не виявлено.

Аналіз вивчення морфометричних показників лілійнику в латентному періоді показав, що в умовному контролі довжина насіння *H. citrina* та *H. lilioasphodelus* достовірно не відрізнялася і становила 0,59–0,62 см, що більше ніж у *H. esculenta* та *H. middendorffii*, довжина насіння у яких не перевищувала 0,51 см. Проте, на відміну від *H. lilioasphodelus*, ширина насіння у якого була найменшою, у *H. middendorffii* вона виявилася найбільшою. В умовному контролі не зафіксовано відмінностей у розмірах зародка досліджених видів лілійнику, окрім *H. esculenta*, у якого довжина зародка була найменшою.

Довжина і ширина насіння, яке утворилося на рослинах лілійників в умовах забруднення, статистично достовірно не відрізнялися від розмірів насіння, отриманого в умовному контролі. До аутокологічних особливостей досліджених видів лілійнику в умовах забруднення, зокрема на території промислового майданчика, можна віднести зменшення розмірів зародків. Так, у *H. citrina* і *H. esculenta* в умовах промислового майданчика зменшувалася тільки довжина зародка на 4,8% і 8,1% відповідно, тоді як у *H. lilioasphodelus* зафіксовано зменшення на 15% як його довжини, так і ширини (табл. 1). У *H. middendorffii* достовірних відмінностей розмірів зародка не виявлено на жодній із моніторингових ділянок.

Дослідження схожості насіння в умовах контролю показало, що у *H. lilioasphodelus* і *H. middendorffii* вона вища (79,5 і 83,4% відповідно), ніж у двох інших видів (у середньому 70,1%) (табл. 2). Визначення схожості насіння, яке утворилося в умовах забруднення, показало, що його життєздатність зменшується у всіх дослідних видів, але найсуттєвіше у *H. lilioasphodelus* – на промисловому майданчику вона на 23% менша від контрольних показників, тоді як у *H. middendorffii* схожість насіння зменшилася на 6,2%.

Таблиця 1

Біоморфологічні характеристики зародка лілійників, отриманого в умовах забруднення, см

Моніторингова ділянка	Довжина				Ширина			
	M±m	V,%	t _{st}	% до контролю	M±m	V,%	t _{st}	% до контролю
<i>H. citrina</i>								
Біля автомагістралі	0,41±0,007	16,5	1,1	97,6	0,13±0,009	13,3	0,5	108,3
ПівнГЗК	0,40±0,005	17,1	2,6	95,2	0,11±0,01	15,1	0,5	91,7
<i>H. esculenta</i>								
Біля автомагістралі	0,36±0,01	12,7	1,0	97,3	0,15±0,02	18,7	1,0	115,4
ПівнГЗК	0,34±0,01	13,9	2,9	91,9	0,12±0,008	16,3	1,2	92,3
<i>H. lilioasphodelus</i>								
Біля автомагістралі	0,45±0,009	13,1	1,6	95,7	0,12±0,003	13,9	3,1	92,3
ПівнГЗК	0,40±0,005	10,1	6,8	85,1	0,11±0,005	14,7	3,9	84,6
<i>H. middendorffii</i>								
Біля автомагістралі	0,38±0,008	6,9	0,2	97,4	0,12±0,009	14,3	0,6	109,1
ПівнГЗК	0,37±0,01	10,2	0,4	94,9	0,10±0,004	11,1	0,6	90,9

Примітка. t_{st} – значення коефіцієнта Стьюдента, розраховано щодо умовного контролю.

Таблиця 2

Вага та лабораторна схожість насіння лілійників, отриманого в різних екологічних умовах

Моніторингова ділянка	Вага 1000 насінин, г			Лабораторна схожість, %
	M±m	t _{st}	% до контролю	
<i>H. citrina</i>				
Умовний контроль	29,5±1,6	0,7	95,8	69,7
Біля автомагістралі	30,1±0,9	0,3	102,0	65,3
ПівнГЗК	26,3±1,3	1,6	89,2	62,1
<i>H. esculenta</i>				
Умовний контроль	28,9±1,0	1,3	93,8	70,5
Біля автомагістралі	27,3±0,8	1,2	94,5	68,3
ПівнГЗК	26,5±1,0	1,7	91,7	60,1
<i>H. lilioasphodelus</i>				
Умовний контроль	30,8±1,1	–	–	79,5
Біля автомагістралі	31,0±0,9	1,4	100,6	71,3
ПівнГЗК	25,2±1,2	3,4	81,8	61,3
<i>H. middendorffii</i>				
Умовний контроль	25,6±0,8	3,8	83,1	83,4
Біля автомагістралі	26,1±1,2	0,3	102,0	80,3
ПівнГЗК	23,9±0,7	1,6	93,4	78,2

Примітка. Значення коефіцієнта Стьюдента (t_{st}) та % до контролю, для кожного з видів, розраховано в умовному контролі щодо *H. lilioasphodelus*, а в умовах забруднення – щодо умовного контролю.

Враховуючі наведені дані, а саме: найвища життєздатність насіння в контролі зафіксована у *H. lilioasphodelus* і *H. middendorffii*, але під впливом забруднення у зазначених видів вона суттєво відрізняється; *H. lilioasphodelus* і *H. middendorffii* проявили найбільші розбіжності у ході віргінільного вікового стану; їм властиві відмінні біоритми (значна різниця у термінах квітування); ці види найбільше відрізняються за декоративними якостями (колір і форма квітки, габітус, продуктивність квітування), було визнано доцільними подальші дослідження в умовах забруднення проводити з видами *H. lilioasphodelus* і *H. middendorffii*.

Дослідження розвитку генеративної сфери зазначених видів за впливу забруднення були зосереджені на з'ясуванні особливостей варіювання морфометричних показників пилку та його життєздатності. Пилок лілійників за класифікацією П.І. Токарева [18] належить до класу дуже великого. Так, у *H. lilioasphodelus* довжина пилкових зерен – 131,7 мкм, тоді як у *H. middendorffii* – в 1,3 разу менша. Аналіз отриманих даних свідчить, що значного впливу за дії забруднення на обох моніторингових ділянках зазнає *H. lilioasphodelus*, у якого достовірно зменшується довжина пилкових зерен, у стадії як бутонізації, так і квітування (89,4–89,9% до контролю) (табл. 3).

Таблиця 3

Особливості розвитку чоловічого гаметофіту лілійників у різних екологічних умовах

Моніторингова ділянка	До зрілий бутон				Квітка				Життєздатність пилку, %
	Довжина пилку, мкм		Ширина пилку, мкм		Довжина пилку, мкм		Ширина пилку, мкм		
	M±m	V,%	M±m	V,%	M±m	V,%	M±m	V,%	
<i>H. lilioasphodelus</i>									
Умовний контроль	131,7±0,53	5,5	47,5±0,92	25,9	129,6±0,67	7,3	47,7±0,32	8,7	94,7
Біля автомагістралі	117,8±0,61*	6,5	46,7±0,44	11,4	116,5±0,78*	8,3	53,2±0,49*	11,4	87,3
ПівнГЗК	119,3±0,90*	3,6	48,9±0,32	14,9	114,4±0,58*	11,3	55,8±0,64*	9,5	80,7
<i>H. middendorffii</i>									
Умовний контроль	105,3±0,35	6,58	50,2±0,87	20,9	104,5±0,94	21,3	47,5±0,56	11,3	78,3
Біля автомагістралі	103,3±0,52	9,2	47,9±0,31	18,1	101,8±0,34*	15,4	48,5±0,58	17,3	68,8
ПівнГЗК	103,8±0,89	11,3	48,5±0,45	10,3	102,1±0,45	19,8	48,6±0,23	19,1	70,5

Примітка: * – статистично достовірна різниця до контролю $p < 0,05$.

В той же час у фазі квітання встановлено збільшення ширини пилкового зерна на 8,1 мкм. Так, якщо відношення довжини пилку до ширини в контролі дорівнює 2,7, то за умов промислового забруднення – 2,1, тобто за дії поллютантів пилки набуває більш округлої форми. Необхідно також зазначити, що на промисловому майданчику у *H. lilioasphodelus* утворюється до 45% від загальної кількості пилкових зерен, які мали форму, відмінну від звичайної [8, 19]. У *H. middendorffii* достовірної зміни параметрів пилкових зерен не відмічено. Тобто дія забруднення довкілля промисловими викидами гірничорудного підприємства й автотранспорту проявляється у зменшенні довжини пилкових зерен (від 9,4% у бутоні до 12,7% у квітці) та збільшенні кількості стерильного пилку (до 16%).

Для всебічної оцінки стану лілійників за дії забруднення вивчали анатомічну будову листків як найбільш пластичного органа рослин. Дослідження верхнього та нижнього епідермісу у видів лілійнику показало, що на моніторингових ділянках відбуваються різнонаправлені зміни його товщини. Забруднення довкілля поллютантами на промайданчику спричиняло утворення у *H. middendorffii* товстішого епідермісу, тоді як у *H. lilioasphodelus* зафіксоване його зменшення (табл. 4). У рослин *H. lilioasphodelus* спостерігалось зростання кількості продихів на одиницю площі листка [2] в 1,7–2,5 разу, тоді як для *H. middendorffii* не встановлено статистично достовірних змін їх кількості.

Таблиця 4

Показники будови епідермісу листків лілійників у різних екологічних умовах

Моніторингова ділянка	Товщина епідермісу, мкм				Кількість продихів у полі зору окуляра (x40), шт.
	Адаксіальний епідерміс		Абаксіальний епідерміс		
	M±m	t _{ad}	M±m	t _{ab}	M±m
<i>H. lilioasphodelus</i>					
Умовний контроль	22,6±0,5	–	20,0±0,8	–	5,6±0,5
Біля автомагістралі	16,2±0,6	8,21	19,2±0,6	0,8	9,4±0,3*
Промайданчик	18,9±0,6	4,35	18,8±0,4	1,35	13,8±0,5*
<i>H. middendorffii</i>					
Умовний контроль	20,0±0,8	–	19,2±0,6	–	8,5±0,5
Біля автомагістралі	21,9±0,9	1,58	20,7±0,6	1,76	8,7±0,6
Промайданчик	27,9±0,9	6,58	22,3±0,7	3,37	8,5±0,5

Примітка: * – статистично достовірна різниця до контролю $p < 0,05$.

Асиміляційні тканини листка лілійників складаються з паренхімних клітин із тонкими оболонками, які не диференціюються на губчасту і стовпчасту паренхіму. Мезофіл складається з 3–5 шарів клітин, розташованих під верхньою і нижньою поверхнями листка та розділених повітряними порожнинами, що обумовило виділення так званого «верхнього» і «нижнього» мезофілу. Однією з особливостей адаптивних реакцій лілійнику вважаємо утворення тоншої листової пластинки (табл. 5), яке відбувалося за рахунок як зменшення товщини верхнього і нижнього мезофілу, так і формування меншої кількості його шарів. У *H. lilioasphodelus* відмічено найменші показники товщини листка – 67% від контролю, тоді як у *H. middendorffii* вона становила 95% від контрольних показників [21].

Таблиця 5

Значення показників анатомічної будови листка лілійників у різних екологічних умовах

Моніторингова ділянка	Товщина листка, мкм	Товщина мезофілу, мкм		Кількість шарів мезофілу, шт.
		Верхній мезофіл	Нижній мезофіл	
<i>H. lilioasphodelus</i>				
Умовний контроль	476,2±4,6	55,7±1,7	69,8±2,6	3,4±0,1
Біля автомагістралі	283,2±5,0*	34,6±1,2*	39,7±1,7*	2,4±0,1*
Проммайданчик	321,0±4,1*	50,4±1,9*	60,0±1,6*	3,0±0,1
<i>H. middendorffii</i>				
Умовний контроль	354,6±10,9	65,6±2,4	59,5±3,1	3,3±0,1
Біля автомагістралі	313,6±4,8*	38,1±2,0*	34,2±1,1*	2,4±0,1*
Проммайданчик	336,6±4,3	51,5±1,2*	48,3±1,6*	2,6±0,1*

Примітка. Кількість шарів мезофілу наведена для адаксіального боку листка; * – статистично достовірна різниця до контролю $p < 0,05$.

Таким чином, до особливостей життєвого циклу вивчених видів лілійнику в умовах м. Кривий Ріг можна віднести те, що особини *H. lilioasphodelus*, *H. citrina* та *H. middendorffii* за три роки життя проходять три вікові стани – латентний, віргінільний і генеративний (молоді генеративні), тоді як в екологічних умовах первинних ареалів перехід особин *H. lilioasphodelus* і *H. middendorffii* до молодого генеративного стану відбувається тільки на четвертий рік. Запізнення початку фаз віргінільного вікового стану (на 20–30 діб), але прискорення початку генеративного (на 1 рік) у *H. lilioasphodelus* та *H. middendorffii* вказує на екологічну пластичність представників роду. Особини *H. esculenta* за три роки вегетації проходять два вікові стани (латентний і віргінільний), а в молодий генеративний стан вступають на четвертий рік розвитку, що характерно для них і в умовах первинних ареалів.

Особливостями видів лілійників за дії забруднення є зміна біоритмів розвитку, зменшення ваги насіння, довжини і ширини його зародка, зменшення товщини листової пластинки та зміна товщини епідермісу. Дія забруднення на формування чоловічого гаметофіту проявляється у зменшенні довжини пилкових зерен і збільшенні кількості стерильного пилку. Встановлені особливості життєвого циклу й анатомічної будови листка свідчать про високу адаптаційну пластичність лілійників, що в поєднанні з широким спектром декоративних якостей видів і культиварів робить їх незамінними у збагаченні біорізноманіття міських і промислових культурфітоценозів. Вважаємо за необхідне дослідження більшої кількості видів і створення відповідної оцінювальної шкали для подальшого використання ознак розвитку чоловічого гаметофіту видів лілійників для екологічного моніторингу та систем біоіндикації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Багрії І. Д., Білоус А. М., Вілкул Ю. Г. Досвід комплексної оцінки та картографування факторів техногенного впливу на природне середовище міст Кривого Рогу та Дніпро-дзержинська. К.: Фенікс, 2000. 110 с.

2. Барыкина Р. П., Веселова Т. Д., Девятков А. Г. и др. Основы микротехнических исследований в ботанике. Справочное руководство. М.: Изд-во каф. высших растений биол. ф-та Моск. гос. ун-та, 2000. 127 с.
3. Бессонова В. П., Яковлева С. О. Интродуцированные декоративные цветочные растения в озеленении промышленных предприятий. Ассортимент растений // Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗНУ. 2001. Вип. 6. № 1. С. 9–24.
4. Вяткин А. И. Онтогенез видов *Nemerocallis* L. в условиях Новосибирска // Бюлл. гл. бот. сада. М.: Наука, 2001. Вып. 182. С. 116–121.
5. Вяткин А. И. Род Красоднев (*Nemerocallis* L.) в Сибири // Материалы VII молодежной конф. ботаников в Санкт-Петербурге (15–19 мая 2000 г., СПб.). 2000. С. 41–43.
6. Глухов А. З. Приоритетные направления развития, актуальные проблемы промышленной ботаники на современном этапе // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку: матеріали V Міжнар. наук. конф / Рада бот. садів та парків України (24–26 вересня 2007 р., Донецьк). Донецьк, 2007. С. 19–21.
7. Гришко В. М., Данильчук О. В. Акумуляція деяких важких металів тополями та особливості міграції елементів у системі «грунт-рослина» // Інтродукція рослин. 2007. № 3. С. 84–91.
8. Гришко В. М., Чипиляк Т. Ф. Аутоекологія видів і сортів *Nemerocallis* L. (розвиток генеративної сфери) в умовах техногенного забруднення // Доп. НАН України. 2011. № 12. С. 138–147.
9. Лихолат Ю. В., Рудницька О. М., Опанасенко В. Ф. Багаторічні квітково-декоративні рослини для озеленення промислового міста // Промислова ботаніка. Донецьк, 1998. С. 277–281.
10. Лихолат Ю. В., Свинцицкая А. В. Особенности создания зеленых насаждений в условиях загрязнения атмосферного воздуха органическими растворителями // Экологические аспекты охраны и рационального использования биологических ресурсов. Днепропетровск: ДГУ, 1989. С. 12–16.
11. Лысый А. Е., Артюх В. М., Рыженко С. А. Экология Кривбасса: социально-гигиенические проблемы и перспективы оздоровления. Кривой Рог: Кривбассавтоматика плюс, 2002. 226 с.
12. Махталер Н. В., Гришко В. М., Чипиляк Т. Ф. Зміни деяких функціональних характеристик асиміляційного апарату лілійників та пенстемон під впливом викидів гірничо-збагачувального підприємства // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку: зб. праць. К.: Логос, 2009. Т. 2. С. 283–290.
13. Музичук Г. М. Система оцінки стабільності колекційних зразків квітково-декоративних рослин як складова програми збереження їх генофонду // Інтродукція та акліматизація рослин. 1995. Вип. 25. С. 65–67.
14. Пельтіхіна Р. І. Перспективи впровадження лілійнику в зелені насадження Донбасу // Проблеми ботаніки і мікології на порозі третього тисячоліття: матеріали X з'їзду Укр. ботан. т-ва (22–23 травня, 1997 р., Полтава). Київ; Полтава, 1997. С. 235–236.
15. Рекомендации по защитно-декоративному озеленению промплощадок горно-обогатительных комбинатов Кривбасса. Кривой Рог: Донецкий бот. сад АН УССР, Криворожское отделение, 1980. 25 с.
16. Сикюра И. И., Сырица Л. П. Рекомендации по изучению онтогенеза интродуцированных растений в ботанических садах СССР. К., 1990. 185 с.
17. Сікура І. І., Капустян В. В. Інтродукція рослин (її значення для розвитку цивілізації, ботанічної науки та збереження різноманіття рослинного світу). К.: Фітосоціоцентр, 2003. 280 с.
18. Токарев П. И. Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен. М.: Об-во науч. изд. КМК, 2002. 51 с.

19. Чипиляк Т. Ф. Використання показників стану пилку видів та культиварів лілійнику для біоіндикації забрудненого довкілля // Наук. вісн. Чернів. ун-ту. Сер. біол. 2008. Вип. 417. С. 113–117.
20. Чипиляк Т. Ф. Перспективи інтродукції видів та культиварів лілійнику (*Heemerocallis* L.) в умовах степового Придніпров'я // Інтродукція рослин. 2005. № 1. С. 65–70.
21. Чипиляк Т. Ф., Гришко В. М. Зміни анатомічної будови листків видів та сортів лілійнику за дії аерогенного забруднення // Вісн. Харків. нац. аграр. ун-ту. Сер. біол. 2008. Вип. 3 (15). С. 58–65.
22. Erhardt W. *Heemerocallis: daylilies. (Heemerocallis)*. Berlin: Springer, 1992. 158 p.
23. Munson R. W. *Heemerocallis, the daylily*. Portland, Oregon. Timber Press, 1993. 144 p.
24. Staut A. B. *Daylilies*. New York: Macmillan Co., 1934. 118 p.

Стаття: надійшла до редакції 24.09.13

доопрацьована 05.11.13

прийнята до друку 18.11.13

AUTECOLOGICAL FEATURES OF SPECIES OF THE GENUS HEMEROCALLIS L. IN CONDITIONS OF KRYVYI RIH

T. Chipilyak

*Botanical Garden of Kryvyi Rih, NAS of Ukraine
50, Marshak St., Kryvyi Rih 50089, Ukraine
e-mail: chipiljak@rambler.ru*

Considered phases of ontogeny of some species of daylily in the conditions of Kryvyi Rih, and differences in timing of the beginning of a virginal and the generative age-related conditions from similar in the conditions of natural areas. Autecological features of daylilies under the influence of pollution is changing of biorhythms of the development, weight of seeds, biometric indexes of embryo, fertility of pollen and anatomical characteristics of leaves. The established features indicate rather wide ecological plasticity of representatives of a sort.

Keywords: *Heemerocallis* L., phases of ontogeny, pollution, seeds, pollen fertility, leaf anatomy.

АУТЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ РОДА HEMEROCALLIS L. В УСЛОВИЯХ Г. КРИВОЙ РОГ

Т. Чипиляк

*Криворожский ботанический сад НАН Украины
ул. Маршака, 50, Кривой Рог 50089, Украина
e-mail: chipiljak@rambler.ru*

Рассмотрены фазы онтогенеза отдельных видов лилейника в условиях г. Кривой Рог и обнаружены различия в сроках начала виргинильного и генеративного возрастного состояния от аналогичных в условиях природных ареалов. Аутэкологическими особенностями лилейников под воздействием загрязнения являются изменения биоритмов развития, веса семян, биометрических показателей зародыша, жизнеспособности пыльцы и анатомических показателей листьев. Установленные особенности указывают на достаточно широкую экологическую пластичность представителей рода.

Ключевые слова: *Heemerocallis* L., фазы онтогенеза, загрязнение, семена, фертильность пыльцы, анатомия листка.