

РОЗВИТОК ГЕНЕРАТИВНОЇ СФЕРИ СОРТІВ *HEMEROCALLIS* L. СЕЛЕКЦІЇ КРИВОРІЖСЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ НАН УКРАЇНИ ЗА КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Чипиляк Т.Ф.

Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України
вул. Маршака 50, 50085, м. Кривий Ріг
chipiljak@i.ua

Проведено дослідження ритму розвитку (початок цвітіння, тривалість цвітіння) та морфологічних ознак (висота квітконосу, діаметр квітки) генеративної сфери сортів *Hemerocallis* L. селекції Криворізького ботанічного саду НАН України запатентованих у 2009–2011 роках з метою визначення їх особливостей за впливу змінених кліматичних показників. Дослідження проводили протягом 2011–2020 років, які відзначилися змінами річної температури повітря у бік підвищення та зниження річного рівня опадів. До особливостей розвитку відноситься прискорення фази квіткування у сортів середньопізнього квітвання на 10–12 дб, тоді як лілійники середнього терміну зацвітали у відповідні для них терміни. З'ясовано, що у переважній більшості сортів в період дослідження тривалість цвітіння збільшилася на 5–10 дб і продовжувалася 25–40 дб. За останнє десятиліття зафіксовано стабільне збільшення висоти квітконосу відносно сортових характеристик у середньорослих сортів на 20–30 см, тоді як високорослі відтворювали притаманні їм ознаки. Влітку 2016–2020 років, незважаючи на складні погодні умови, зафіксовано збільшення висоти квітконосу у всіх сортів. Розмір квітки, відносно сортових показників, достовірно зменшився тільки у сортів 'Берегиня Саду', 'Вечірній Кривбас'. У решти сортів нашої селекції діаметр квітки не змінювався або незначно збільшувався. Але, в 2016–2020 роках, за впливу посухи і високих температур, у половини сортів відбувається зменшення цього показнику на 0,5–1,5 см. Можна стверджувати, що в умовах степової зони України за кліматичних змін (підвищення температури повітря і посилення посухи) розвиток і ріст генеративної сфери сортів *Hemerocallis hybrida hort.* селекції Криворізького ботанічного саду НАН України відзначається фенотипічною мінливістю. При цьому рослини суттєво не втрачають декоративних якостей властивих для них. Отримані результати вказують на досить високий рівень адаптаційної спроможності, що дозволяє лілійникам успішно зростати в умовах мінливого навколишнього середовища. Це дає можливість широко використовувати їх для збагачення біотичного різноманіття ландшафтів промислових міст. *Ключові слова:* *Hemerocallis hybrida hort.*, генеративна сфера, селекція, степова зона, кліматичні зміни.

Development of the generative sphere of cultivars of *nemerocallis* l. Selections of the Kryvyi Rih Botanical garden of the NAS of Ukraine of under action of climatic changes. Chipiliak T.

A was studied of the rhythm of development (beginning of flowering, duration of flowering) and morphological features (flowerstem height, flower diameter) of the generative sphere of *Hemerocallis* L. of cultivars selected by the Kryvyi Rih Botanical Garden of the NAS of Ukraine. A was studied of cultivars that were patented in 2009–2011 years. The purpose is to determine the peculiarities of development under the influence of changed climatic indicators. The research was conducted in the period 2011–2020 years, which was marked by changes in annual air temperature in the direction of increase and decrease in annual precipitation. The peculiarities of development include the acceleration of the flowering phase (on 10–12 days) in cultivars of medium-late flowering, while medium-season daylilies bloomed at the appropriate time. It was found that during the study period in almost all the cultivars the duration of flowering increased on 5–10 days and lasted 25–40 days. In the last ten years, there has been a steady increase of 20–30 cm in the flowerstem height in medium-sized the cultivars relative to varietal characteristics, while tall ones have reproduced their inherent characteristics. In the summer of 2016–2020 years, despite the difficult weather conditions, all the cultivars had an increase in the height of the flowerstem. Flower size relative to varietal indicators significantly decreased only in the cultivars 'Berehynya Sadu', 'Vechirniy Kryvbas'. In other cultivars of our selection, the diameter of the flower either did not change or slightly increased. But in 2016–2020 years, under the influence of drought and high temperatures, half of the varieties have a decrease in this indicator by 0,5–1,5 cm. It is proved that in the conditions of steppe zone of Ukraine under climatic changes (increase of air temperature and strengthening of drought) development and growth of generative sphere of the cultivars *Hemerocallis hybrida hort.*, selected by the Kryvyi Rih Botanical Garden of NAS of Ukraine, is marked by phenotypic variability, and plants do not lose decorative qualities substantially. The obtained results indicate a fairly high level of adaptability, which allows daylilies to grow successfully in the conditions of changeable environment. This makes it possible to use them widely to enrich the of biotic variety of the landscapes of industrial cities. *Key words:* *Hemerocallis hybrida hort.*, the generative sphere, selection, steppe zone, climatic changes.

Постановка проблеми та актуальність дослідження. При створенні культурфітоценозів постають проблеми їх раціонального використання які, в першу чергу, вирішуються за рахунок оновлення асортименту декоративних рослин, поповнення його стійкими і продуктивними видами, формами та культиварами [1, 2]. Для України значущість розв'язання цих

задач посилюється ще й фактом значного відставання від провідних країн світу за різноманітністю асортименту різних груп рослин, а також недостатнім рівнем виробництва власного посадкового матеріалу.

Серед широкого спектру квітниково-декоративних рослин інтродукованих в Україну до найбільш перспективних належать представники родового

комплексу *Hemerocallis* L., які займають одне з чільних місць у світовому асортименті садових культур. Лілійники мають неймовірно широкий спектр різноманітних декоративно-цінних ознак і при цьому відрізняються високою екологічною пластичністю [3, 4]. Їхня широка інтродукція та успішне застосування в озелененні значно стимулює селекційну роботу з цією культурою. Адже за допомогою селекційних досліджень можна не тільки поліпшити декоративні ознаки рослин, але і розширити їх корисні якості – стійкість до хвороб, толерантність до визначених ґрунтово-кліматичних умов, підвищення рівня продуктивності. Результатом селекції лілійнику (*Hemerocallis hybrida hort.*) є понад 87 000 сортів, створених у всьому світі [5, 6], а сортове різноманіття культури забезпечено складним міжвидовим і міжсортним схрещуванням. На Україні ботанічні колекції лілійнику представлені переважно сортами закордонної селекції, але посадковий матеріал часто потрапляє в країну із регіонів, які значно відрізняються за едафокліматичними умовами. Це позначається на термінах і продуктивності цвітіння культури, збереженні форми й стійкості забарвлення квіток, зимостійкості рослин, стійкості до хвороб і шкідників. Саме тому науковці Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка, Донецького та Криворізького ботанічних садів НАН України зосередили зусилля на створенні вітчизняних сортів лілійнику [7, 8, 9]. Адже сорти місцевої селекції краще пристосовані до конкретних умов зростання, відзначаються стабільним проявом декоративних ознак, тривалим періодом цвітіння, високим коефіцієнтом вегетативного розмноження.

Перші сорти лілійнику селекції Криворізького ботанічного саду НАН України (далі КБС) були зареєстровані у 2006, а останні 6 сортів – у 2021 році, тобто окремі сорти власної селекції вирощуються в наших кліматичних умовах вже більше десятиліття. З огляду на те, які кліматичні проблеми постали перед світом (глобальне потепління) в рамках виконання НДР «Ценотичні, флористичні зміни та морфоструктурні адаптації видів у природних і штучних угрупованнях посушливого Правобережного степу в зв'язку з глобальним потеплінням» в КБС було проведено дослідження впливу кліматичних змін на трав'янисті квітникові рослини, в тому числі лілійники закордонної та власної селекції [10, 11]. Дослідження сортового різноманіття лілійнику в умовах Криворіжжя виявило варіабельність його фенотипічних ознак, що вказує на високий рівень адаптаційної спроможності та широку норму реакції генотипу в екстремальних умовах вирощування, якими відзначається Степ України [12].

Мета дослідження – визначення особливостей розвитку генеративної сфери (терміни цвітіння, морфологія генеративного пагону та квітки) сортів *Hemerocallis hybrida hort.* селекції КБС за впливу змінених кліматичних показників.

Матеріали та методи досліджень. Територія Криворіжжя складає 4,1 тис. км², знаходиться у степовій зоні і входить до складу посушливої агрокліматичної зони. Протяжність Кривого Рогу з півночі на південь становить понад 100 км, а на його території сконцентровані найбільші в Україні гірничовидобувні та переробні підприємства [13]. Антропогенні ландшафти міста відрізняються незначним фіторізноманіттям трав'янистих багаторічників, а рослини в штучних фітоценозах пригнічені і не виявляють в повній мірі властивих їм декоративних якостей. За останні 30 років на Криворіжжі середньорічна температура повітря підвищилася на 2 °С і складає +10,0–+11,5 °С (у 2015–2020 рр.) [14, 15]. Підвищилась середньодобова температура січня-лютого від –4,4––5,1 °С (1987 р.) до –0,9––2,1 °С (2020 р.) та липня-серпня від +19,4–+21,1 °С (1987 р.) до +22,8–+23,9 °С (2020 р.). Річна сума опадів складає 350–450 мм, при цьому протягом літніх місяців баланс зволоження відзначається дефіцитом – за вегетаційний період випадає лише 100–150 мм. Літо відзначається високими аномальними температурами повітря (+36,7–+38,1 °С), частими суховіями. Дослідження проводилися на території КБС, де кліматичні умови характеризуються загальними для степової зони показниками, які обмежують ріст рослин – нестача вологи в повітрі і ґрунті, аномально високі літні температури повітря, різкі коливання температури та нестійкий сніговий покрив взимку. Період дослідження також відзначався значними коливаннями температури та вологості (табл. 1).

Об'єктом дослідження слугували лілійники селекції КБС (табл. 2), які проходять інтродукційні дослідження у Криворізькому ботанічному саду НАН України протягом останніх 10 років. В таблиці 2

Таблиця 1
Кліматичні показники Криворіжжя за період 2011–2020 рр.

Рік	Показник	
	Середньорічна температура повітря, °С	Середньорічна сума опадів, мм
2011	9,5	364,6
2012	10,9	634,9
2013	10,3	619,6
2014	10,0	564,5
2015	11,3	407,1
середня в 2011–2015 роках	10,4	518,1
2016	10,5	431,0
2017	10,9	355,3
2018	11,4	347,5
2019	11,4	261,2
2020	11,7	201,0
середня в 2016–2020 роках	11,2	319,2

**Характеристики сортів (простий гібрид) селекції Криворізького ботанічного саду НАН України
отриманих шляхом штучної гібридизації**

Назва сорту	Батьківські сорти	Реєстрація сорту	Колір квітки	Діаметр квітки, см	Висота квітконосу, см	Термін / тривалість квітування (діб)
‘Берегиня Саду’	♀ Bejeweled x ♂ Bed of Roses	Патент №110319 15.03.2011	насичено-червоний	15,0	80,0	Середньо-пізній / 28
‘Вечірній Кривбас’	♀ George Cunningham x ♂ American Revolution	Патент №110318 15.03.2011	темно-вишневий	14,0	85,0	Середньо-пізній / 30
‘Дарунок Сонця’	♀ Frans Halls x ♂ Frances Fay	Патент № 10410 16.04.2010	червоно-жовтий (двотоновий)	10,5	70,0	Середній / 25–30
‘Дотик Ангела’	♀ Daily Breand x ♂ Luxury Lace	Патент № 09204 21.07.2009	насичено-ліловий	9,5	55,0	Середній / 20–25
‘Ніжність’	♀ Navajo Blanket x ♂ Prairie Blue Eyes	Патент № 09203 21.07.2009	карміново-рожевий	10,5	45,0	Середній / 10–18
‘Перлина Криворіжжя’	♀ Sugar Candy x ♂ Alisa in Wonderland	Патент № 10409 16.04.2010	бежево-білий	12,5	90,0	Середній / 25–30
‘Руданочка’	♀ Frans Halls x ♂ Frances Fay	Патент № 09200 21.07.2009	помаранчевий	11,0	50,0	Середній / 15–20
‘Степова зоря’	♀ Precious Accent x ♂ Minstrel Boy	Патент №110317 15.03.2011	рожево-помаранчевий (двотоновий)	11,0	60,0	Середньо-пізній / 35

подані декоративні ознаки, які були заявлені під час реєстрації сортів.

Дослідження реакції багаторічників на температурні зміни та гідрологічний режим району інтродукції дозволяє виявити сезонні зміни їх розвитку, що, в свою чергу, дає можливість визначити оптимальні терміни висадки рослин, тривалість цвітіння, період найвищої декоративності [16]. Фенологічні спостереження у 2011–2020 роках проводили на колекційній ділянці за рекомендаціями Г.Н. Зайцева та загально прийнятою методикою [17, 18].

Для встановлення особливостей сезонного розвитку рослин по кожній фенофазі відмічали її кількісні показники, встановлені шляхом візуального обліку числа органів, які вступали у фенофазу в межах всієї рослини. Отримані результати були згруповані по п’ять років і подані в середніх показниках.

Викладення основного матеріалу. Пристосувальні реакції рослин спрямовані на зменшення несприятливого впливу зовнішніх чинників і чутливості до їхньої дії та виявляються зміною термінів і тривалості вегетативного і генеративного періодів [11]. У зв’язку із змінами клімату рослини суттєво міняють ритміку процесів росту і розвитку, при-

стосуючись до кліматичних умов, що пов’язано із температурним фактором. За результатами таких досліджень з’ясовують перспективність видів та сортів рослин, виділяючи тих з них які, хоча і не зростають в екологічному оптимумі, досягають властивих їм розмірів, нормально цвітуть і плодоносять, утворюють високоякісне насіння, зимо- і посухостійкі.

Вивчення фенологічного розвитку *H. hybrida hort.* селекції КБС дало можливість з’ясувати, що останнє десятиліття переважна частина сортів, а саме середнього терміну квітування, достовірно не змінювали терміни, тоді як у лілійників середньо-пізнього квітування зафіксовано прискорення початку цвітіння на 10–12 діб (табл. 3). Дана тенденція була показана нами в попередніх дослідженнях, щодо інтродукованих видів і сортів закордонної селекції [19, 20]. Але, якщо така реакція на складні погодні умови літнього періоду була властива майже всім інтродукованим лілійникам зібраним в нашій колекції, то серед середньо-пізніх сортів місцевої селекції тільки окремі (‘Вечірній Кривбас’, ‘Степова Зоря’) починали квітнути раніше відповідного періоду. На відміну від закордонних сортів, тривалість цвітіння сортів Криворізької селекції при цьому не зменшувалася і, навіть, збільшилася на 5–10 діб. Тільки сорт

Терміни цвітіння сортів *Heemerocallis hybrida hort.* селекції Криворізького ботанічного саду НАН України протягом 2011–2020 років

Назва сорту	Рік дослідження									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	Початок цвітіння / тривалість цвітіння (дів)									
	середня в 2011–2015 рр.					середня в 2016–2020 рр.				
‘Берегиня Саду’	<u>7.07</u> 28	<u>3.07</u> 27	<u>5.07</u> 36	<u>7.07</u> 23	<u>17.07</u> 24	<u>12.07</u> 44	<u>15.07</u> 36	<u>19.07</u> 34	<u>16.07</u> 35	<u>7.07</u> 39
	10.07±7 / 27,6±6					13.07±6 / 37,6±5				
‘Вечірній Кривбас’	<u>10.07</u> 22	<u>3.07</u> 27	<u>26.06</u> 32	<u>19.06</u> 25	<u>25.06</u> 35	<u>6.07</u> 29	<u>5.07</u> 26	<u>25.06</u> 33	<u>18.06</u> 42	<u>30.06</u> 36
	29.06±10 / 28,2±6					27.06±9 / 33,2±8				
‘Дарунок Сонця’	<u>4.07</u> 28	<u>2.07</u> 25	<u>5.07</u> 21	<u>24.06</u> 19	<u>1.07</u> 29	<u>11.07</u> 27	<u>5.07</u> 22	<u>25.06</u> 30	<u>25.06</u> 41	<u>22.06</u> 44
	30.06±5 / 24,4±5					2.07±9 / 32,8±11				
‘Дотик Ангела’	<u>8.07</u> 26	<u>25.06</u> 25	<u>5.07</u> 16	<u>24.06</u> 29	<u>1.07</u> 29	<u>5.07</u> 20	<u>5.07</u> 25	<u>27.06</u> 28	<u>25.06</u> 41	<u>30.06</u> 38
	1.07±7 / 25,0±6					30.06±5 / 30,4±10				
‘Ніжність’	<u>8.07</u> 26	<u>25.06</u> 30	<u>26.06</u> 24	<u>24.06</u> 24	<u>1.07</u> 29	<u>5.07</u> 20	<u>5.07</u> 18	<u>2.07</u> 18	<u>25.06</u> 25	<u>25.06</u> 30
	1.07±7 / 26,6±3					1.07±5 / 22,2±6				
‘Перлина Криворіжжя’	<u>4.07</u> 26	<u>25.06</u> 28	<u>26.06</u> 24	<u>19.06</u> 27	<u>23.06</u> 31	<u>5.07</u> 25	<u>28.06</u> 32	<u>25.06</u> 38	<u>25.06</u> 27	<u>23.06</u> 32
	26.06±7 / 27,2±4					29.06±6 / 30,8±7				
‘Руданочка’	<u>4.07</u> 31	<u>15.06</u> 40	<u>26.06</u> 34	<u>19.06</u> 31	<u>1.07</u> 29	<u>2.07</u> 39	<u>29.06</u> 32	<u>2.07</u> 39	<u>25.06</u> 35	<u>30.06</u> 45
	24.06±9 / 33,0±5					28.06±3 / 38,2±7				
‘Степова Зоря’	<u>6.07</u> 25	<u>15.06</u> 19	<u>16.07</u> 15	<u>24.06</u> 18	<u>8.07</u> 22	<u>11.07</u> 14	<u>10.07</u> 15	<u>2.07</u> 19	<u>1.07</u> 21	<u>13.07</u> 15
	30.06±15 / 19,8±5					7.07±6 / 16,8±3				

‘Степова Зоря’ зменшив тривалість цвітіння, при цьому, майже вдвічі в саме у період 2016–2020 років, який відзначався складними погодними умовами.

Також було проведено вивчення змін морфологічних показників (висоти квітконосу та діаметру квітки), які безпосередньо впливають на декоративність квітничково-декоративних рослин. Отримані результати доводять, що вирощування сортів, в тому числі, і місцевої селекції в умовах високих температур і дефіциту вологи призводять до змін сортових характеристик лілійників. Так, тільки рослини сортів ‘Берегиня Саду’ (висота квітконосу коливалася в межах 80–95 см), ‘Вечірній Кривбас’ (в межах 76–88 см) та ‘Перлина Криворіжжя’ (в межах 88–97 см) відтворювали притаманні їм сортові показники. Тоді як, у сортів ‘Дотик Ангела’, ‘Ніжність’ та ‘Руданочка’ висота квітконосу збільшувалася і перевищувала сортові характеристики на 20–30 см. При цьому, останні п’ять років, не зважаючи на складні погодні умови, відбувається збільшення висоти квітконосу у всіх сортів, окрім сорту ‘Степова зоря’, якому властиво зменшення генеративного пагону протягом всього часу спостережень (рис. 1).

Розмір квітки, на відміну від попереднього показнику, відрізнявся меншими змінами. Протягом останніх 10 років, відносно сортових показників,

достовірно зменшувався діаметр квітки у сортів ‘Берегиня Саду’, ‘Вечірній Кривбас’. У решти сортів нашої селекції він не змінювався, або незначно збільшувався. Але, в 2016–2020 роках, за впливу посухи і високих температур у половини сортів відбувається зменшення цього показнику на 0,5–1,5 см.

Висновки. На підставі даних фенології, біометричних показників розвитку генеративної сфери сортів селекції Криворізького ботанічного саду НАН України з’ясовано, що відбуваються зміни сортових характеристик досліджуваних лілійників за впливу кліматичних змін. А саме, до особливостей розвитку відносно прискорення фази квітування (на 10–12 дів) у сортів середньопізннього квітування. Тривалість цвітіння, у переважної більшості сортів, збільшується на 5–10 дів і продовжується 25–40 дів. Навіть за несприятливих погодних умов, зафіксовано збільшення висоти квітконосу відносно сортових характеристик. Розмір (діаметр) квітки протягом останніх 10 років достовірно зменшувався у сортів ‘Берегиня Саду’, ‘Вечірній Кривбас’. У решти сортів він не змінювався, або незначно збільшувався. Можна стверджувати, що в умовах степової зони України за кліматичних змін (підвищення температури повітря і посилення посухи) розвиток і ріст генеративної сфери сортів *Heemerocallis hybrida*

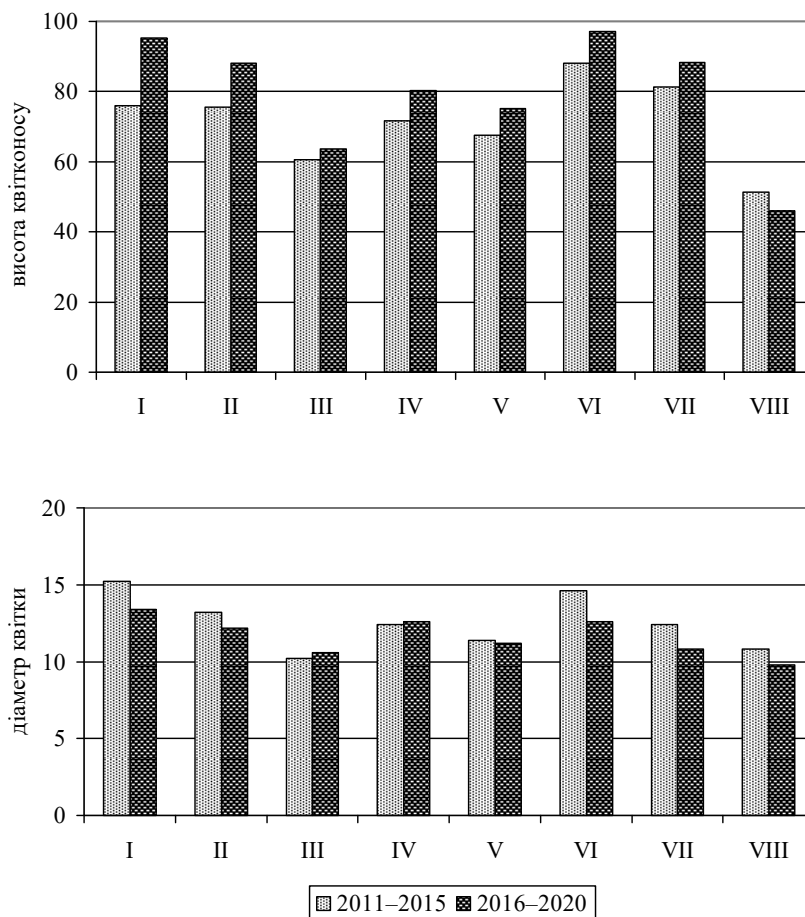


Рис. 1. Морфометричні показники розвитку генеративної сфери сортів *Hemerocallis hybrida hort.* селекції Криворізького ботанічного саду НАН України протягом 2011–2020 років (см): I – ‘Берегиня Саду’, II – ‘Вечірній Кривбас’, III – ‘Дарунок Сонця’, IV – ‘Дотик Ангела’, V – ‘Ніжність’, VI – ‘Перлина Криворіжжя’, VII – ‘Руданочка’, VIII – ‘Степова зоря’

hort. селекції Криворізького ботанічного саду НАН України відзначається фенотипічною мінливістю при цьому рослини суттєво не втрачають декоративних якостей властивих для них. Високий рівень адаптації дозволяє лілійникам успішно зростати в умовах мінливого навколишнього середовища, що не тільки дозволить широко використовувати їх для збагачення біотичного різноманіття ландшафтів промислових міст, але і оцінити можливість їх застосування для біоіндикації довкілля. Подальші дослі-

дження морфоструктурних і фенологічних змін їх розвитку дозволить визначити реакції рослинного організму на екстремальні умови вирощування, що необхідно для прогнозування та упередження негативного впливу кліматичних змін на штучно створену рослинність степової зони України. Це дозволить розробити практичні заходи, спрямовані на зменшення негативного впливу кліматичних змін на функціонування біогеоценозів та штучних, корисних для людини рослинних угруповань.

Література

1. Приходько М.М. Екологічна безпека природних і антропогенно модифікованих геосистем: монографія Київ: Центр екологічної освіти та інформації, 2013. 201 с.
2. Левон Ф.М. Зелені насадження в антропогенно трансформованому середовищі. Київ, 2008. 364 с.
3. Stout A.B. Genus *Hemerocallis*. Sagapress: Revised edition, 1986. 173 p.
4. Gulia S.K., Singh B.P., Carter J. [et al.]. Day-lily, Botany, Propagation, Breeding. *Journal Horticultural Reviews*. 2009. Vol. 35. P. 193–220.
5. Catalog Bells. Reinke: Bill s Joyce, 2002. 24 p.
6. The American Hemerocallis society. URL: <http://daylilies.org> (Last accessed: 15.09.2020).
7. Пельтихина Р.И., Крохмаль И.И. Интродукция видов и сортов рода *Hemerocallis* L. (Hemerocallidaceae R.Br.) в Донбасс и перспективы их использования в декоративном садоводстве. Донецк : Норд-Пресс, 2005. 236 с.

8. Щербакова Т. Створення перспективних сортів лілійника гібридного (*Hemerocallis hybrida hort.*) в Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Аграрія*. 2018. № 22(1). С. 167–174.
9. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік. Київ. 2021. 524 с.
10. Havens K.H. Plant responses to climate change: phenology, adaptation, migration. In: *2nd World Scientific Congress Challenges in Botanical Research and Climate Change*. Programme Book of abstract (29 Juni–4 July 2008). The Netherlands, 2008. P. 6.
11. Sjöman, H., Bellan, P., Hitchmough, J. & Oprea A. Herbaceous plants for climate adaptation and intensely developed urban sites in Northern Europe: a case study from the Eastern Romanian Steppe. *Ekológia (Bratislava)*. 2015. Vol. 34(1). P. 39–53.
12. Термена Б.К. Значення генотипічної мінливості в аспекті адаптаційної здатності рослин. *Інтродукція рослин*. 2009, № 1. С. 29–32.
13. Казаков В.Л., Паранько І.С., Сметана М.Г. Природнича географія Кривбасу. Кривий Ріг : КДПУ, 2005. 156 с.
14. Сайт погоди. Електронний ресурс. <http://gp5.ua> (дата звернення 25.01.2021).
15. Кульбіда М.І., Барабаш М.Б., Єлістратова Л.О. Сучасний стан клімату України. *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки: зб. наук. пр. УкрНДІЕП*. Харків: Райдер, 2013. Вип. 35. С. 118–131.
16. Дідух Я.П. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії. *Вісник НАН України*. 2009. № 2. С. 34–44.
17. Зайцев Г.Н. Фенологія травянистих многолетников. Москва : Наука, 1978. 150 с.
18. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. Москва : ГБС АН СССР, 1975. 27 с.
19. Чипиляк Т.Ф. Еколого-біологічні особливості представників роду *Hemerocallis* L. при інтродукції в Криворізький ботанічний сад НАН України. *Науковий вісник Чернівецького університету. Біологічні системи*. 2014. Т. 6. Вип. 2. С. 205–210.
20. Чипиляк Т.Ф. Перспективи використання представників родового комплексу *Hemerocallis* L. в антропогенних ландшафтах Криворіжжя. *Екологічний Вісник Криворіжжя*. 2019. Вип. 4. С. 76–86.