

УДК 582.579.2:581+581.522(477.63)

О.М. ЛЕЩЕНЮК

Криворізький ботанічний сад НАН України
Україна, 50089 м. Кривий Ріг, вул. Маршака, 50

СЕЗОННИЙ РИТМ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ *IRIS DOMESTICA* GOLDBLATT & MABB. В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я

Мета — встановити ритми фенологічного розвитку *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. у колекції Криворізького ботанічного саду НАН України для оцінки перспективності їх вирощування в умовах Правобережного степового Придніпров'я.

Матеріал та методи. Матеріал для дослідження — рослини *I. domestica* з колекційного фонду Криворізького ботанічного саду НАН України, вирощені з насіння власної репродукції. Фенологічні спостереження у 2012—2016 рр. проводили за загальноприйнятою методикою фенологічних спостережень у ботанічних садах СРСР (1975). Дати настання фаз розвитку переводили в умовну добу від 1 березня за методикою Г.М. Зайцева (1978).

Результати. Установлено, вегетація рослин *I. domestica* розпочинається в II-III декаді березня при сумі активних температур вище за +5 °С від 8 до 22 °С. Період бутонізації настає в II-III декаді червня за суми активних температури вище за +10 °С від 574 до 672 °С. Цвітіння розпочинається у III декаді червня — I декаді липня за суми активних температур вище за +10 °С 596 до 794 °С, а закінчується в I-II декаді серпня за суми активних температур вище +10 °С від 1088 до 1311 °С. Вегетацію рослини закінчують у I декаді жовтня — III декаді листопада.

Висновки. В умовах Криворіжжя рослини *I. domestica* проходять усі фази фенологічного розвитку, які характеризуються широкою амплітудою їх настання і залежать від накопичення суми активних температур. Виявлено, що початок вегетації та кінець цвітіння тісно пов'язані із сумою активних температур вище за +5 та +10 °С, що підтверджено високим коефіцієнтом кореляції. Слабкий кореляційний зв'язок між накопиченням тепла і термінами настання фенофази бутонізації та початку цвітіння свідчить про багатofакторність їх настання. Мінливість сезонного ритму розвитку дає підставу стверджувати про достатній ступінь адаптації виду до кліматичних умов Правобережного степового Придніпров'я та потенційно високу здатність до успішного зростання в регіоні.

Ключові слова: *Iris domestica*, Криворізький ботанічний сад НАН України, сезонний ритм розвитку, сума активних температур, кореляція, інтродукція.

Важливе значення для визначення адаптаційних можливостей інтродуцентів та прогнозування успішності їх вирощування у нових еколого-географічних умовах має дослідження ритмів сезонного розвитку [5]. Серед перспективних інтродукованих квітниково-декоративних рослин відкритого ґрунту Криворізького ботанічного саду НАН України (КБС) особливий інтерес викликає *Iris domestica* Goldblatt & Mabb., який має високі декоративні якості: розташовані віялом оригінальні мечоподібні листки оливкового кольору, екзотичні квітки «тигрового» забарвлення та незвичайні плоди, які зовні нагадують ожину. В Україні цей вид малові-

домий і тому малопоширений як серед аматорів, так і серед професійних квітників. У науковій літературі відомості щодо інтродукції цієї культури є фрагментарними [6, 12, 14, 15, 17]. Даних про період цвітіння та період загальної декоративності в умовах Правобережного степового Придніпров'я *I. domestica*, які мають важливе значення у декоративному садівництві, у доступних нам джерелах не знайдено.

Район інтродукції (Криворіжжя) розташований на південному заході Дніпропетровської області у степовій природній зоні. Належить до посушливих районів України, кількість атмосферних опадів становить 425—450 мм/рік (з максимумом на початку літа) [19]. У теплий період спостерігаються суховії при дуже низь-

Таблиця 1. Кліматичні показники Криворіжжя за 1987 і 2012–2016 рр.
Table 1. Climatic indicators of Kryvorizhzhya in 1987 and 2012–2016 years

Показник	Рік	Місяць												У середньому за рік, °С
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середньомісячна середньодобова температура повітря, °С	1987	-5,1	-4,4	+0,8	+8,6	+15,7	+19,4	+22,0	+21,1	+15,6	+8,8	+2,2	-2,8	8,5
	2012	-10	-9,5	+0,6	+14,7	+20,1	+22,7	+25,5	+24,8	+22,7	+12,6	+3,0	-3,1	10,9
	2013	-1,9	+0,8	+1,2	+11,2	+19,7	+22,3	+21,6	+22,2	+13,5	+8,6	+6,2	-1,4	10,3
	2014	-3,6	-1,8	+6,7	+10,4	+17,7	+19,3	+23,3	+23,3	+17,0	+8,2	+2,0	-1,8	10,0
	2015	-1,7	-0,6	+4,6	+12,4	+17,1	+21,1	+23,1	+23,1	+20,1	+8,3	+6,0	+1,8	11,3
	2016	-4,7	+2,7	+5,4	+13,1	+16,1	+21,6	+23,4	+23,4	+16,3	+7,4	+2,6	-1,9	10,5
Кількість опадів, мм	1987	25,0	26,0	24,0	29,0	43,0	66,0	42,0	32,0	24,0	32,0	30,0	33,0	406,0
	2015	26,4	64,3	83,2	25,0	26,4	91,6	17,2	13,8	0,8	1,4	47,2	9,8	407,1
	2016	32,4	7,0	31,0	39,0	80,4	56,4	10,0	34,2	15,6	68,8	42,4	13,8	431,0

кій відносній вологості повітря (25–30 %). Кількість днів із суховіями становить 15 на рік, середня їх тривалість — 4,4 доби. Зимовий період характеризується складними кліматичними умовами, коли звичайним явищем є ожеледь, застій води на поверхні ґрунту, часті відлиги (середня кількість таких днів — 45), після яких зазвичай бувають короткочасні, але великі від'ємні температури (–27...–30 °С). Середні дати настання стійких морозів — 10–15 грудня, їх припинення — 16–21 лютого. Середні дати першого та останнього приморозків навесні — 24 квітня, восени — 9 жовтня. Тривалість безморозного періоду — 175 днів.

За останні десятиліття у зв'язку з глобальним потеплінням клімату відбулися зміни деяких показників клімату Криворіжжя (табл. 1) [21]. Так, середньорічна температура повітря за період досліджень збільшилась від +8,5 °С (1987) до +10,0–11,3 °С (2012–2016). Підвищилася середньодобова температура січня-лютого — від –5,5 ... –4,4 °С (1987) до –3,6 ... + 2,7 °С (2012–2016), абсолютний мінімум температури повітря — –22,7 ... –27,3 °С. Також збільшилася середньодобова температура найжаркіших місяців (липня–серпня) — від 22–21 °С (1987) до 23,1–25,5 °С (2012–2016), абсолютний максимум — 36,7–38,1 °С. У літній період спостерігаються тривалі посухи за високої аномальної температури (36,7–38,1 °С) та незначної кількості опадів або їх відсутності. Річна кількість опадів останніми роками становила 407–431 мм.

У районі дослідження сконцентровані найбільші в країні гірничо-видобувні та переробні підприємства, наявні близько 5 тис. джерел забруднення атмосферного повітря [2].

Мета роботи — визначити ритми фенологічного розвитку *I. domestica* для оцінки перспективності вирощування в умовах Правобережного степового Придніпров'я.

Матеріал та методи

Матеріал для дослідження — живі рослини *I. domestica* з колекційного фонду КБС, вирощені з насіння власної репродукції. Фенологічні спостереження у 2012–2016 рр.

проводили за 50 особинами на ділянці колекції малопоширених багаторічників за загальноприйнятою методикою [13]. Дати настання фаз розвитку переводили в умовну добу від 1 березня (дата початку календарної весни) за методикою Г.М. Зайцева [8]. Життєву форму визначили за класифікацією Х. Раункієра [24] та І.Г. Серебрякова [22], феноритмотип — за І.В. Борисовою [4].

Статистичну обробку даних проводили згідно з методикою біометричних розрахунків [7] за допомогою пакета програм «Microsoft Excel 2007».

Результати та обговорення

I. domestica походить зі Східноазіатської флористичної області [23]. У дикому стані поширений переважно в Японії, Китаї, В'єтнамі, Північній Індії, трапляється в Південному Примор'ї Росії, Гімалаях. Акліматизувався в Північній Америці. Типовими місцями зростання є піщані ділянки поблизу моря, зарості верболозу по берегах річок, скелясті обриви, схили пагорбів, узбіччя доріг, лісосмуги [1, 18, 25–28]. У Росії внаслідок багатьох причин є рідкісною рослиною, тому перебуває під охороною з найвищим статусом — 1 (вид, якому загрожує зникнення) та занесений до Червоної книги Російської Федерації [18].

Аналіз літературних джерел виявив, що особинам цього виду притаманна широка екологічна пластичність, що підтверджується їх культивуванням в інтродукційних центрах з різноманітними природно-кліматичними умовами [6, 10–12, 14–17].

В умовах КБС *I. domestica* — трав'янистий короткочоренишичний полікарпик, гемікриптофіт. Рослини висотою 33–50 ($43,7 \pm 0,99$) см, під час цвітіння — 65–82 ($73,9 \pm 1,18$) см.

Листки сіро-зелені, мечоподібні, розміщені в одній площині, розходяться в обидва боки від короткого стебла, довжина — 29–35 ($32,5 \pm 0,41$) см, ширина — 2,3–3,4 ($2,9 \pm 0,07$) см. Квітки актиноморфні, двостатеві, яскраво-оранжеві з темним бордовим крапом, 4,2–5,5 ($4,9 \pm 0,6$) см у діаметрі, зібрані в широкі розгалужені китиці. Після цвітіння утворює деко-

ративні багатонасінні коробочки з великим яскраво-чорним блискучим насінням. В умовах м. Кривого Рогу рослини зимують без укриття. За феноритмотипом належать до групи весняно-літньо-осінньо-зелених рослин.

Для росту та розвитку рослин необхідна певна кількість тепла, показниками якого є суми активних температур (САТ) вище за +5 та +10 °С. Вони є найбільш сприятливими для вегетації і характеризують забезпеченість рослин теплом. Визначення САТ необхідне для прогнозування успішності інтродукції рослин з інших кліматичних зон у новому регіоні [3, 9].

Вивчення ритму сезонного росту і розвитку *I. domestica* показало, що рослини починали вегетувати при перевищенні температури повітря +5 °С з 10–28 березня (на 10-ту — 28-му умовну добу від початку календарної весни). Амплітуда варіювання початку цієї фази в умовах КБС — 19 дб. Величина САТ вище за +5 °С становила 7,6–21,5 °С (табл. 2).

Фаза бутонізації наставала за температури, вищої за 10 °С. Період від початку вегетації до початку появи бутонів тривав 87–108 дб. Найраніше бутони формувалися 18 червня (на 110-ту добу календарної весни), найпізніше — 1 липня (на 123-тю добу). Бутонізація відбувалася протягом 4–11 ($7,4 \pm 1,2$) дб за середньодобової температури повітря +21,3–26,2 °С і САТ вище за +10 °С 573,6–671,5 °С.

Фаза цвітіння наставала на 97-му—119-ту ($104,6 \pm 3,9$) добу від початку вегетації. Найраніше квітки розкрилися у 2012 р. — 26 червня за середньодобової температури повітря 21,2 °С та САТ вище за +10 °С 794 °С, найпізніше — 7 липня 2014 р. за середньодобової температури 23 °С та САТ вище за +10 °С 713 °С. Величина розсіювання фази — 12 дб. Цвітіння інтродуценти закінчували на 121–151-шу ($139,4 \pm 5,5$) добу від початку вегетації (18 липня—21 серпня) за середньодобової температури повітря 17,3–6,2 °С та САТ вище за +10 °С 1087,8–1310,6 °С. Величина розсіювання фази — 34 доби. Тривалість цвітіння — 23–43 ($33,8 \pm 3,4$) доби.

У 2012–2016 рр. фіксували регулярне плодоношення з формуванням повноцінного насіння.

Установлено, що на Криворіжжі фаза плодоношення тривала близько 2 міс — з III декади червня (22.06) до I декади липня (08.07). Висипання плодів відзначали 1—14 вересня.

Дослідження залежності фенофаз *I. domestica* від САТ вище за +5 та +10 °С виявило, що початок вегетації обернено пропорційно пов'язаний з накопиченням температур вище за +5 °С, ($r = -0,8$) (табл. 3).

Таблиця 2. Календарні дати та температурні умови проходження основних фенологічних фаз розвитку *Iris domestica* в умовах Криворізького ботсаду НАН України у 2012—2016 рр.

Table 2. Calendar dates and temperature conditions of basic phenological phases of development of *Iris domestica* in conditions of the Kryvyi Rih Botanical Garden of the NAS of Ukraine in 2012—2016

Фенофаза	Показник	Рік				
		2012	2013	2014	2015	2016
Початок вегетації	Дата	22.03	28.03	15.03	25.03	10.03
	Доба	22	28	15	25	10
	СТП, °С	5,6	1,4	10,1	4,8	1,5
	САТ > 5 °С	7,6	9,5	16,4	14,7	21,5
	САТ > 10 °С	0	0	0,1	0	0
Початок бутонізації	Дата	18.06	21.06	01.07	01.07	24.06
	Доба	110	113	123	123	116
	СТП, °С	26,2	23	25	21,3	25,8
	САТ > 5 °С	1063,0	994,7	1090,0	1053,7	1027,4
	САТ > 10 °С	671,5	589,7	608,6	628,3	573,6
Початок цвітіння	Дата	26.06	03.07	07.07	06.07	27.06
	Доба	118	125	129	128	119
	СТП, °С	21,2	22,1	23,0	25,6	27,8
	САТ > 5 °С	1225,9	1222,2	1189,4	1139,9	1065,0
	САТ > 10 °С	794,1	777,2	713,9	689,5	596,3
Кінець цвітіння	Дата	18.07	07.08	05.08	21.08	02.08
	Доба	140	160	158	174	155
	СТП, °С	19,7	23,5	26,2	17,3	25,4
	САТ > 5 °С	1638,1	1806,2	1749,7	1991,0	1736,6
	САТ > 10 °С	1096,3	1186,3	1092,4	1310,6	1087,8

Примітка: доба — умовний день календарної весни від 1 березня; САТ — сума активних температур; СТП — середньодобова температура повітря.

Таблиця 3. Залежність настання фенологічних фаз розвитку *Iris domestica* від суми активних температур вище за +5 і +10 °С в умовах Криворізького ботсаду НАН України у 2012—2016 рр.

Table 3. Dependence of the onset of phenological phases of development of *Iris domestica* on the sum of active temperatures higher than +5 and +10 °С in the conditions of the Kryvyi Rih Botanical Garden of the NAS of Ukraine in 2012—2016

Фенофаза	САТ, >5 °С	Кореляція		САТ, >10 °С	Кореляція	
		r	m _r		r	m _r
Початок вегетації	13,9 ± 2,49	-0,81	0,34	—	—	—
Початок бутонізації	1045,8 ± 16,22	+0,49	0,50	614,3 ± 16,97	-0,24	0,56
Початок цвітіння	1168,5 ± 30,12	+0,16	0,57	714,2 ± 35,26	+0,05	0,58
Кінець цвітіння	1784,3 ± 58,33	+0,97	0,15	1154,7 ± 43,05	+0,81	0,34

Примітка: САТ — сума активних температур.

Виявлено, що початок бутонізації та цвітіння має слабкий зв'язок із САТ вище за +5 та +10 °С ($r = +0,42$, $r = -0,24$), що вказує на багатофакторну залежність настання цих періодів. Виявили тісну прямо пропорційну залежність кінця цвітіння від накопичення температур вище за +5 і +10 °С ($r = +0,81$, $r = +0,97$). Вегетацію рослини закінчували 8 жовтня—26 листопада за середньодобової температури $-0,6...+4,7$ °С. Тривалість вегетаційного періоду — 198—252 ($231,6 \pm \pm 9,5$) доби, величина розсіювання фази — 49 дб.

Висновки

Установлено, що в умовах Криворіжжя рослини *I. domestica* проходять усі фази фенологічного розвитку, які характеризуються широкою амплітудою їх настання і залежать від суми активних температур. Початок вегетації та кінець цвітіння тісно пов'язані із сумою активних температур вище за +5 та +10 °С, що підтверджується високим коефіцієнтом кореляції.

Слабкий кореляційний зв'язок між накопиченням тепла і термінами настання фенофази бутонізації та початку цвітіння підтверджує багатофакторність їх настання.

Мінливість сезонного ритму розвитку свідчить про достатній ступінь адаптації виду до кліматичних умов Правобережного Степового Придніпров'я та потенційно високу здатність їх до успішного зростання в регіоні.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. *Абанькина М.Н.* Беламканда китайская — *Belamcanda chinensis* (L.) DC. / М.Н. Абанькина // Биология редких сосудистых растений советского Дальнего Востока. — Владивосток: ДВО РАН, 1990. — С. 52—60.
2. *Багрій І.Д.* Досвід комплексної оцінки та картографування факторів техногенного впливу на природне середовище міст Кривого Рогу та Дніпродзержинська / І.Д. Багрій, А.М. Білоус, Ю.Г. Вілкул; відп. ред. В.М. Палій. — К.: Фенікс, 2000. — 110 с.
3. *Барабаш М.Б.* Особливості зміни ресурсів тепла та вологи в Україні при сучасному потеплінні клімату / М.Б. Барабаш, Н.П. Гребенюк, О.Г. Татарчук // Наук. пр. УкрНДГМІ. — 2007. — Вип. 256. — С. 174—186.
4. *Борисова И.В.* Сезонная динамика растительного сообщества / И.В. Борисова // Полевая геоботаника. — Л.: Наука, 1972. — Т. 4. — С. 5—11.
5. *Булах П.Е.* Теория и методы прогнозирования в интродукции растений / П. Е. Булах. — К: Наук. думка, 2010. — 110 с.
6. *Довга А.П.* Перспективи використання декоративних рослин в озелененні Полтави / А.П. Довга, Ю.В. Лихолат, О.М. Боброва. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.rusnauka.com/6_NITSHV_2011/Biologia/4_80375.doc.htm
7. *Зайцев Г.Н.* Методика биометрических расчетов / Г.Н. Зайцев. — М.: Наука, 1973. — 256 с.
8. *Зайцев Г.Н.* Фенология травянистых многолетников / Г.Н. Зайцев. — М.: Наука, 1978. — 150 с.
9. *Зайцев Г.Н.* Определение параметров вегетационного периода / Г.Н. Зайцев // Бюл. ГБС. — 1979. — Вып. 111. — С. 24—26.
10. *Карташева Л.М.* Онтогенез редких и малоизученных видов семейства *Iridaceae* Juss. при интродукции в Центральном Черноземье / Л.М. Карташева // Вестн. ВГУ. Сер. География. Геоэкология. — 2011. — № 1. — С. 167—170.
11. *Каталог* цветочно-декоративных травянистых растений ботанических садов СНГ и стран Балтии / Совет ботан. садов России. Центр. ботан. сад АН Беларуси. — Минск.: Изд. Э.С. Гальперин, 1997. — 476 с.
12. *Колекційний фонд* квітничково-декоративних рослин Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України: каталог рослин / [відповід. редактори В.Ф. Горобець, С.П. Машковська, Ю.В. Буйдін]. — Тернопіль : Медобори, 2008. — 180 с.
13. *Методика* фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. — М.: ГБС АН СССР, 1975. — 27 с.
14. *Многолетние* цветочно-декоративные растения в коллекции ботанического сада Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина / А.А. Алехин, З.В. Комир, Т.Г. Орлова, Е.В. Мураева // Биол. вестн. — 2006. — Т. 10, № 1. — С. 3—6.
15. *Могиляк М.Г.* Збагачення асортименту декоративних трав'янистих рослин для ландшафтних композицій / М.Г. Могиляк, М.І. Скибіцька // Роль ботанічних садів і дендропарків у збереженні та збагаченні біологічного різноманіття урбанізованих територій: Матеріали міжнар. наук. конф. (Київ, 28—31 травня 2013 р.). — К.: НЦЕБМ НАН України, ПАТ «Віпол», 2013. — С. 112—114.
16. *Особенности* онтоморфогенеза *Belamcanda chinensis* (L.) DC. (*Iridaceae*) в условиях интродукции в Пензенской области / Ю.А. Вяль, Н.Г. Мазей, Г.Ф. Можаяева, В.Р. Булатова // Бюл. Брянского отделения РБО. — 2014. — № 2(4). — С. 3—8.
17. *Павлова М.А.* Результаты первичной интродукции *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. в степной зоне Украины / М.А. Павлова // Бюл. Ботанического сада-института ДВО РАН. — 2014. — Вып. 12. — С. 14—21.

18. Павлова Н.С. Беламканда китайская / Н.С. Павлова, М.Н. Колдаева // Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). — М.: КМК, 2008. — С. 292—293.
19. Природнича географія Кривбасу / [В. Л. Казаков, І.С. Паранько, М. Г. Сметана та ін.]. — Кривий Ріг: КДПУ, 2005. — 156 с
20. Родионенко Г.И. Беламканда китайская / Г.И. Родионенко // Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР: В 2-х т. — Л.: Наука, 1977. — Т. 1. — С. 165—166.
21. Сайт погоди. — <http://rp5.ua/>
22. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / И.Г. Серебряков // Полевая ботаника. — Л.: Наука, 1964. — Т. 3. — С. 146—208.
23. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли / А.Л. Тахтаджян. — Л.: Наука, 1978. — 248 с.
24. Raunkiaer C. Planterigets Livsformer af deres Betydning for Geografies. — Kobenhavn : Nordiskforlag, 1907. — 132 p.
25. The Plant Finder — <http://www.missouribotanicalgarden.org>
26. The Plant List (2010). — <http://www.theplantlist.org>
27. <http://edis.ifas.ufl.edu>
28. <http://www.illinoiswildflowers.info>

Рекомендувала О.П. Перебойчук
Надійшла 23.10.2017

REFERENCES

1. Abankina, M.N. (1990), Belamkanda kitayskaya — *Belamkanda chinensis* (L.) DC. [Belamkanda Chinese — *Belamkanda chinensis* (L.) DC.]. *Biologiya redkikh sosudistykh rasteniy sovetskogo Dalnego Vostoka* [Biology of rare vascular plants of the Soviet Far East]. Vladivostok: DVO RAN, pp. 52—60.
2. Bahriy, I.D., Bilous, A.M. and Vilkul, Yu.H. (2000), Dosvid kompleksnoyi otsinky ta kartohrafuvannya faktoriv tekhnohennoho vplyvu na pryrodne seredovyshe mist Kryvoho Rohu ta Dniprodzerzhynska [Experience in integrated assessment and mapping of the factors of technological influence on the natural environment of the cities of Kryviy Rih and Dneprodzerzhinsk]. Kyiv: Feniks, 110 p.
3. Barabash, M.B., Hrebenyuk, N.P. and Tatarchuk, O.H. (2007), Osoblyvosti zminy resursiv tepla ta volohy v Ukrayini pry suchasnomu poteplynni klimatu [Features of the change of heat and moisture resources in Ukraine under modern warming of the climate]. *Nauk. pratsi Ukr.NDhMI*, [Scientific. works of Ukr. NDhMI], N 256, pp. 174—186.
4. Borisova, I.V. (1972), Sezonnaya dinamika rastitel'nogo soobshchestva. Polevaya geobotanika [Seasonal dynamics of the plant community. Field geobotany]. Leningrad: Nauka, vol. 4, pp. 5—11.
5. Bulakh, P.Ye. (2010), Teoriya i metody prognozirovaniya v introduksii rasteniy [Theory and methods of prediction in the introduction of plants]. Kyiv: Naukova dumka, p. 110.
6. Dovga, A.P., Likholat, Yu.V. and Bobrova, O.M. (2011), Perspektyvy vykorystannya dekoratyvnykh roslin v ozelenenni Poltavы [Perspectives of the use of ornamental plants in the landscaping of Poltava]. http://www.rusnauka.com/6_NITSHB_2011/Biologia/4_80375.doc.htm.
7. Zaytsev, G.N. (1973), Metodika biometricheskikh raschetov [Technique of biometric calculations]. Moscow: Nauka, 256 p.
8. Zaytsev, G.N. (1978), Fenologiya travyanistykh mnogoletnikov [The phenology of herbaceous perennials]. Moscow: Nauka, 150 p.
9. Zaytsev, G.N. (1979), Opredeleniye parametrov vegetatsionnogo perioda [Determination of the parameters of the growing season]. *Byul. GBS* [Bulletin of the Main Botanical Garden], N 111, pp. 24—26.
10. Kartasheva, L.M. (2011), Ontogenez redkikh i malozuchennykh vidov semeystva *Iridaceae* Juss. pri introduksii v Tsentralnom Chernozemye [Ontogeny of rare and poorly studied species of the family *Iridaceae* Juss. when introduced in the Central Chernozemye]. *Vestnik VGU. Ser. Geografiya. Geoekologiya* [Vestnik VSU. Ser. Geography. Geoeology], N 1, pp. 167—170.
11. Katalog tsvetochno-dekorativnykh travyanistykh rasteniy botanicheskikh sadov SNG i stran Baltii / Sovet botanich. sadov Rossii. Tsentr. botanich. Sad AN Belarusi (1997), [Catalog of floral-ornamental herbaceous plants of the botanical gardens of the CIS and the Baltic States / Botanical Council. Gardens of Russia. Centre. Botanic. Garden of the Academy of Sciences of Belarus]. Minsk: Izd. E.S. Halperin, 476 p.
12. Horobets, V.F., Mashkovska, S.P. and Buydin, Yu.V. (2008), Kolektsiynnyy fond kvitnykovo-dekoratyvnykh roslin Natsionalnoho botanichnoho sadu im. M.M. Hryshka NAN Ukrayiny: kataloh roslin [Collection fund of flower and ornamental plants of the National Botanical Garden named after M.M. Gryshko of the NAS of Ukraine: catalog of plants]. Ternopil: Medobory, 180 p.
13. Metodika fenologicheskikh nablyudeniy v botanicheskikh sadakh SSSR (1975), [The methodology of phenological observations in the botanical gardens of the USSR]. Moscow: GBS AN SSSR, 27 p.
14. Alekhin, A.A., Komir, Z.V., Orlova, T.G. and Murayeva, Ye.V. (2006), Mnogoletniye tsvetochno-dekorativnyye rasteniya v kolektsii botanicheskogo sada Khar'kovskogo natsionalnogo universiteta im. V.N. Karazina [Perennial floral-ornamental plants in the collection of the Botanical Garden of Kharkiv National University after name V.N. Karazin]. *Biologicheskii vestnik* [The biological bulletin], vol. 10, N 1, pp. 3—6.

15. *Mohylyak, M.H. and Skybitska, M.I.* (2013), Zbahachennya asortymentu dekoratyvnykh travyanystykh roslin dlya landshaftnykh kompozytsiy [Enrichment of the range of ornamental herbaceous plants for landscape compositions]. Rol botanichnykh sadiv i dendroparkiv u zberezhenni ta zbahachenni biolohichnoho riznomanittya urbanizovanykh terytoriy: Materialy mizhnarodnoyi naukovoï konferentsiyi (Kyiv, 28—31 travnya 2013 r.) [The role of botanical gardens and arboretums in preserving and enriching the biological diversity of urbanized territories: Materials of the international scientific conference (Kyiv, May 28—31, 2013)]. Kyiv: NTSEBM NAN Ukrayiny, PAT Vipol, pp. 112—114.
16. *Vyal, Yu. A., Mazey, N.G., Mozhayeva, G.F. and Bulatova, V.R.* (2014), Osobennosti ontomorfogeneza *Belamcanda chinensis* (L.) DC. (Iridaceae) v usloviyakh introduktsii v Penzenskoy oblasti [Peculiarities of ontomorphogenesis *Belamcanda chinensis* (L.) DC. (Iridaceae) under the conditions of introduction in the Penza region]. Byulleten Bryanskogo otdeleniya RBO [Bulletin of the Bryansk branch of the RBO], N 2 (4), pp. 3—8.
17. *Pavlova, M.A.*, (2014), Rezultaty pervichnoy introduktsii *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. v stepnoy zone Ukrainy [Results of the primary introduction of *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. in the steppe zone of Ukraine]. Byuleten Botanicheskogo sada-instituta DVO RAN [Bulletin of the Botanical Garden-Institute FEB RAS], N 12, pp.14—21.
18. *Pavlova, N.S. and Koldayeva, M.N.* (2008), Belamkanda kitayskaya. Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (rasteniya i griby) [*Belamkanda chinensis*. Red Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. Moscow: KMK, pp. 292—293.
19. *Kazakov, V.L., Paranko, I.S., Smetana, M.H., Shypunova, V.O., Kotsyuruba, V.V. and Kalinichenko, O.O.* (2005), Pryrodnycha heohrafiya Kryvbasu [Natural geography of Kryvbas]. Kryvy Rih: KDPU, 156 p.
20. *Rodionenko, G.I.* (1977), Belamkanda kitayskaya [*Belamkanda chinensis*]. Dekorativnyye travyanistyye rasteniya dlya otkrytogo grunta SSSR: V 2-kh t. [Decorative herbaceous plants for open ground USSR: In 2 volumes]. Leningrad: Nauka, vol. 1, pp. 165—166.
21. Sayt pohody [The weather site]. — <http://rp5.ua/>
22. *Serebryakov, I.G.* (1964), Zhiznennyye formy vysshikh rasteniy i ikh izucheniye [Life forms of higher plants and their study]. Polevaya botanika [Field botany]. Leningrad: Nauka, vol. 3 pp. 146—208.
23. *Takhtadzhyan, A.L.* (1978), Floristicheskiye oblasti Zemli [Floristic regions of the Earth]. Leningrad: Nauka, 248 p.
24. *Raunkiaer, C.* (1907), Planterigets Livsformes af deres Betydning for Geografies. Kobenhavn : Nordiskforlag, 132 p.
25. The Plant Finder — <http://www.missouribotanicalgarden.org>
26. The Plant List (2010), — <http://www.theplantlist.org>
27. <http://edis.ifas.ufl.edu>
28. <http://www.illinoiswildflowers.info>

Recommended by O.P. Pereboychuk

Received 23.10.2017

О.М. Лещенюк

Криворожский ботанический сад НАН Украины, Украина, г. Кривой Рог

СЕЗОННЫЕ РИТМЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ *IRIS DOMESTICA* GOLDBLATT & MABB. В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО СТЕПНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ

Цель — определить ритмы фенологического развития *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. в коллекции Криворожского ботанического сада НАН Украины для оценки перспективности их выращивания в условиях Правобережного степного Приднепровья.

Материал и методы. Материал исследования — растения *I. domestica* из коллекционного фонда Криворожского ботанического сада НАН Украины, выращенные из семян собственной репродукции. Фенологические наблюдения в 2012—2016 гг. проводили по общепринятой методике фенологических наблюдений в ботанических садах СССР (1975). Даты наступления фаз развития переводили в условные сутки от 1 марта по методике Г.М. Зайцева (1978).

Результаты. Установлено, что вегетация начинается во II-III декаде марта при сумме активных температур выше + 5 °C от 8 до 22 °C. Период бутонизации наступает во II-III декаде июня при сумме активных температур выше +10 °C от 574 до 672 °C. Цветение начинается в III декаде июня — I декаде июля при сумме активных температур выше +10 °C 596—794 °C, а заканчивается в III декаде августа при сумме активных температур выше +10 °C от 1088 до 1311 °C. Вегетацию растения заканчивают в I декаде октября — III декаде ноября.

Выводы. В условиях Криворожья растения *I. domestica* проходят все фазы фенологического развития, которые характеризуются широкой амплитудой их наступления и зависят от суммы активных температур. Начало вегетации и конец цветения тесно связаны с суммой активных температур выше +5 и +10 °C, что подтверждено высоким коэффициентом корреляции. Слабая корреляционная связь между накоплением тепла и сроками наступления фенофазы бутонизации и начала цветения свидетельствует о многофакторности их наступления. Изменчивость сезонного ритма развития позволяет утверждать о достаточной степени адаптации вида к климатическим условиям Правобережного степного Придне-

проявляючи потенційно високу здатність до успішного произрастання в регіоні.

Ключевые слова: *Iris domestica*, Криворожський ботанічний сад НАН України, сезонний ритм розвитку, сума активних температур, кореляція, інтродукція.

Leshcheniuk O.M.

Kryvyi Rih Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kryvyi Rih

SEASONAL RHYTHMS OF GROWTH
AND DEVELOPMENT OF *IRIS DOMESTICA*
GOLDBLATT & MABB. IN CONDITIONS
OF RIGHT-BANK OF STEPPE DNEPER

Objective — to determine rhythms of phenological development of *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. in the collection of the Kriviy Rih Botanical Garden of the NAS of Ukraine for the assessment of prospects of their cultivation in conditions of the Right-Bank of steppe Dnieper.

Material and methods. The material of the study was the plants of the *I. domestica* collection fund of the Kriviy Rih Botanical Garden, grown from the seeds of their own reproduction. Phenological observations in 2012—2016 were conducted according to the generally accepted method of phenological observations in botanical gardens of the

USSR (1975). The dates onset of the development phases was translated into a conditional day from March 1, according to the method of G.N. Zaitsev (1978).

Results. It was found that in our conditions vegetation begins in the II-III decade of March with the accumulation of temperatures above 5 °C from 8 to 22 °C. The period of budding occurs in the II-III decade of June in the presence of the sum of active temperatures above 10 °C from 574 to 672 °C. Flowering begins with the III decade of June — I decades of July in the presence of the sum of active temperatures above 10 °C 596—794 °C and ends in the I-II decade of August for the sum of active temperatures above 10 °C from 1088 to 1311 °C. The vegetation period of the plant ends in the I decade of October — the III decade of November.

Conclusions. It was established that in the conditions of Kryvyi Rih *I. domestica* undergo all phases of phenological development, which are characterized by a wide amplitude of their onset and depend on the accumulation of the sum of active temperatures. The variability of the seasonal rhythm of development suggests a sufficient degree of adaptation of the species to the climatic conditions of the Right-Bank of steppe Dnieper and the potentially high ability of their successful growth in the region

Key words: *Iris domestica*, Kryvyi Rih Botanical Garden of the NAS of Ukraine, seasonal rhythm of development, amount of active temperatures, correlation, introduction.