

••• БОТАНІКА ТА ЕКОЛОГІЯ РОСЛИН •••
••• BOTANY AND PLANT ECOLOGY •••

УДК: 582.579.2:581.145.1(477.63)

Залежність термінів цвітіння *Iris hybrida* hort. від температурного чинника в умовах степової зони України
Т.Ф.Чипиляк

Півники є однією з найбільш розповсюджених у світі квіткових культур і широко використовуються в оформленні весняних ландшафтних композицій. Науковцями підтверджені широкі адаптаційні можливості представників родового комплексу *Iris* L. в різноманітних кліматичних умовах, але у зелених насадженнях м. Кривий Ріг (степова зона України) зустрічається дуже обмежений асортимент сортів. Актуальним є вивчення особливостей розвитку культури в наших кліматичних умовах, з огляду на те, що на Криворіжжі за останні 30 років середньорічна температура повітря підвищилася на 2°C. Мета досліджень – визначення впливу температурного чинника на генеративний розвиток гібридних півників за кліматичних змін у степовій зоні України. Об'єктом дослідження були сорти бородатих півників, які відпізняються за терміном початку цвітіння: ранньоквітучі (початок квітвання на початку травня), середньоквітучі (друга декада травня) та пізньоквітучі (третя декада травня). Опрацьовано матеріал щодо проходження окремих фаз генеративного розвитку протягом останніх 17 років дослідження (2002–2018 роки): початок квітвання, масове цвітіння та загальна його тривалість. З'ясовано, що в умовах Криворізького ботанічного саду в 2002–2018 роках *Iris hybrida* hort. раннього цвітіння починали квітувати в середньому на 68 день весни (7 травня), середньоквітучі – на 74 день (13 травня), а пізньоквітучі на 80 день весни (19 травня). В наших кліматичних умовах гібридні півники починали цвітіння за різноманітних температурних показників: за середньодобової температури повітря від 9°C до 24°C, при накопиченні суми ефективних температур вище 5°C – для ранніх в межах 170–340°C, для середніх від 260 до 440°C, для пізніх від 310 до 500°C. Розрахунки регресійної залежності початку фази квітвання від суми ефективних температур повітря вище 5°C показали наявність прямого зв'язку середньої сили (коефіцієнт кореляції 0,48). Група середньоквітуючих сортів є досить умовною, і за змін погодних умов такі сорти по термінам квітвання наближувалися до ранньоквітучих або пізньоквітучих зразків. Терміни початку цвітіння середньоквітучих і пізньоквітучих сортів протягом 2002–2018 років достовірно не змінилися, тоді як ранньоквітучі в останнє п'ятиріччя почали цвісти на 5–7 діб раніше (28 квітня – 5 травня) і зменшували тривалість декоративного ефекту у 1,5 рази. Сорти середнього терміну при зменшенні тривалості загального цвітіння (у 1,2 рази) останні 17 років масово починали незмінно квітувати наприкінці другої декади травня. Пізні сорти за даний період досліджень не виявляють значних відмінностей у розвитку генеративної сфери, значуще не змінюється і тривалість цвітіння сортів даної групи.

Ключові слова: *Iris hybrida* hort.; Криворіжжя; початок цвітіння; масове цвітіння; температурний чинник.

Dependence of terms of *Iris hybrida* hort. flowering on a temperature factor in the conditions of the steppe zone of Ukraine
T.F.Chyrylyak

Iris hybrida hort. is one of the most common flower cultures in the world and is widely used in the design of spring landscape compositions. Researchers have confirmed the wide adaptive capabilities of representatives of the genus *Iris* L. under various climatic conditions, but a very limited number of varieties has been found in the green plantations of Kryviy Rih (steppe zone of Ukraine). It seems important to study the characteristics of the development of irises in our climatic conditions, taking into account the fact that over the past 30 years the average annual air temperature in Kryviy Rih has increased by 2°C. The purpose of the research is to analyze the influence of the temperature factor on the generative development of *Iris hybrida* hort. during climatic changes in the steppe area of Ukraine. The objects of research were varieties of irises, which differed in terms of the beginning of flowering: early-flowering (beginning of flowering in early May), middle-flowering (second decade of May) and late-flowering (third decade of May). Passing of the phases of generative development (beginning of flowering, mass flowering and its total duration) for the last 17 years (2002–2018) has been analyzed. It was revealed that in conditions of the Kryviy Rih Botanical Garden, in 2002–2018, early-flowering *Iris hybrida* hort. began to flower on the average on 68th day of spring (on May 7), middle-flowering – on 74th

day (on May 13), and late-flowering – on 80th day of spring (on May 19). In our climatic conditions, *Iris hybrida hort.* began flowering at various temperature indices: average daily temperature of air – from 9°C to 24°C, at the accumulation of the sum of effective temperatures above 5°C – for the early-flowering irises within 170–340°C, for the middle-flowering within 260 to 440°C, for the late-flowering within 310 to 500°C. Calculations of the regression dependence of the beginning of the flowering phase on the sum of effective air temperatures above 5°C showed the presence of a direct relationship of moderate degree (correlation coefficient is 0.48). A group of middle-flowering varieties was rather conditional and at the changes of weather, such varieties may correspond to early-flowering or late-flowering plants by the terms of flowering. The terms of the beginning of flowering of the middle-flowering and late-flowering varieties did not significantly change during 2002–2018, whereas early-flowering in the last five years began flowering 5–7 days earlier (April 28 – May 5) and reduced the duration of the decorative effect by 1.5 times. The middle-flowering varieties while reducing the total duration of flowering (by 1.2 times) for the last 17 years began to bloom massively at the end of the second decade of May invariably. The late-flowering varieties for the period of research do not show significant differences in the generative development, duration of flowering does not change in this group.

Key words: *Iris hybrida hort.*; Kryviy Rih region; beginning of flowering; mass flowering; temperature factor.

Зависимость сроков цветения *Iris hybrida hort.* от температурного фактора в условиях степной зоны Украины

Т.Ф.Чипиляк

Ирисы являются одной из наиболее распространенных в мире цветочных культур и широко используются в оформлении весенних ландшафтных композиций. Исследователями подтверждены широкие адаптационные возможности представителей родового комплекса *Iris L.* в разнообразных климатических условиях, но в зеленых насаждениях г. Кривой Рог (степная зона Украины) встречается очень ограниченный ассортимент сортов. Представляется актуальным изучение особенностей развития культуры с учетом того, что на Криворожье за последние 30 лет среднегодовая температура воздуха увеличилась на 2°C. Цель исследований – определение воздействия температурного фактора на генеративное развитие гибридных ирисов при климатических изменениях в степной зоне Украины. Объектом исследований были сорта бородатых ирисов, которые отличались сроками начала цветения: раннецветущие (начало цветения в первых числах мая), среднецветущие (вторая декада мая) и поздноцветущие (третья декада мая). Обработан материал о прохождении отдельных фаз генеративного развития за последние 17 лет наблюдений (2002–2018 гг.): начало цветения, массовое цветение и общая его продолжительность. Выяснено, что в условиях Криворожского ботанического сада в 2002–2018 гг. ранние сорта *Iris hybrida hort.* начинали цветение в среднем на 68 день весны (7 мая), среднецветущие – на 74 день (13 мая), а поздноцветущие – на 80 день весны (19 мая). В наших климатических условиях гибридные ирисы начинали цветение при разнообразных температурных показателях: среднесуточной температуре воздуха от 9°C до 24°C, при накоплении суммы эффективных температур воздуха выше 5°C – для ранних в пределах 170–340°C, для средних от 260 до 440°C, для поздних от 310 до 500°C. Расчеты регрессионной зависимости начала фазы цветения от суммы эффективных температур воздуха выше 5°C показали наличие прямой связи средней силы (коэффициент корреляции 0,48). Группа среднецветущих сортов является достаточно условной, и под влиянием изменений погодных условий такие сорта по срокам цветения приближались к ранне- или поздноцветущим образцам. Сроки начала цветения среднецветущих и поздноцветущих сортов в течение 2002–2018 гг. значимо не изменились, в то время как раннецветущие в последние пять лет начинали цвести на 5–7 дней раньше (28 апреля – 5 мая) и уменьшали продолжительность декоративного эффекта в 1,5 раза. Сорта среднего срока при уменьшении общей продолжительности цветения (в 1,2 раза) последние 17 лет массово начинали цвести неизменно в конце второй декады мая. Поздние сорта за данный период исследований не выявляли значительных отличий в развитии генеративной сферы, значимо не изменяется и продолжительность цветения сортов данной группы.

Ключевые слова: *Iris hybrida hort.*; Криворожье; начало цветения; массовое цветение; температурный фактор.

Вступ

Одним з критеріїв широкого використання рослин у ландшафтній архітектурі є тривалість декоративного ефекту, який вони створюють. Особливий інтерес у цьому зв'язку представляють бородаті півники – представники роду *Iris L.* Завдяки широкій кольоровій гамі забарвлення, різноманітному габітусу, тривалому цвітінню півники є однією з найбільш розповсюджених у світі квіткових культур (створено до 80 тис. культиварів), яка широко використовується в оформленні

весняних ландшафтних композицій (Ирисы..., 1981; Родионенко, 1988). Проведені дослідження особливостей росту та розвитку представників родового комплексу *Iris* у різноманітних кліматичних умовах підтвердили їх широкі адаптаційні можливості (Швець, 2006; Кирпичева, 2013; Шевченко, 2013). Натомість, обстеження наявного асортименту квітничково-декоративних рослин у зелених насадженнях м. Кривий Ріг показали, що у квітниках міста він представлений тільки *Iris tenuifolia* Pall. та близько 10 сортами *Iris hybrida hort.*, застарілих в сортовому і декоративному відношенні (Чипиляк та ін., 2014). Однією з причин цього є відсутність результатів дослідження розвитку культури з урахуванням його залежності від кліматичних умов степової зони України. В своїх дослідженнях ми скористалися концепцією кліматичної аналогії за Г.М.Зайцевим (Зайцев, 1983), який виділяв два головні екологічні чинники, коливання яких в значному ступені визначаються географічною широтою місцевості – середньомісячна температура повітря та довгота дня, з якими корелятивно пов'язані екологічні умови в цілому. Визначення термінів настання та морфологічних змін в основні фази розвитку в залежності від, зокрема, температурного режиму дасть можливість оцінювати зміни в рослинному організмі, успішно виконувати апробацію нових сортів, селекційну роботу тощо.

Місто Кривий Ріг, на території якого проводилися дослідження, знаходиться на південному заході Дніпропетровської області і входить до складу посушливої зони – зони обмеженої інтродукції рослин (Казаков та ін., 2005; Шипунова, Маханько, 2006). На фоні потепління клімату в світовому масштабі, в Україні за останні 10 років середньорічна температура повітря підвищилася на 0,3–0,6°C, а на Криворіжжі за останні 30 років – на 2°C (Друге національне повідомлення ..., 2006; Сайт погоди ... <http://rp5.ua>). Осінній перехід середньодобової температури повітря через 0°C зараз припадає на 30 листопада (раніше на 24 листопада), а в травні спостерігаються стійкі приморозки з температурою до мінус 1–4°C у повітрі і до 3–8°C морозу на поверхні ґрунту. З огляду на це, актуальним є вивчення особливостей розвитку видів та культиварів за впливу змін температурного режиму, що, в свою чергу, допоможе впровадженню інтродуцентів в якості об'єктів для практичного використання.

Мета дослідження – визначення впливу температурного чинника на генеративний розвиток гібридних півників за кліматичних змін в степовій зоні України.

Методика

Інтродукція півників у Криворізький ботанічний сад НАН України (далі КБС) була розпочата у 1985 році, і за цей час до акліматизаційного випробування було залучено майже 300 культиварів, які були отримані з наукових установ та приватних колекцій. На сьогодні маємо 142 сорти *Iris hybrida hort.* закордонної та вітчизняної селекції. Колекційні зразки демонструють різноманіття культури, тенденції змін морфологічних ознак та фенотипічних особливостей сортів за майже 150 років селекційних досягнень. Інтродуценти представляють 6 відомих садових груп: стандартні карлики (SDB), інтермедія (IB), бордюрні (BB), високі бородаті (TB), сибірські (SIB) та спурія (SPU) (Родионенко, 2002). Переважна більшість інтродуцентів (92,5%) – це бородаті півники, тому основна увага в дослідженнях приділена квітуванню саме цих сортів.

Для визначення найвищого декоративного ефекту в наших кліматичних умовах сорти поділено за терміном початку цвітіння: ранньоквітучі (початок квітування на початку травня), середньоквітучі (друга декада травня) та пізньоквітучі (третья декада травня). Спостереження за колекційними рослинами проводилося за методикою фенологічних спостережень у ботанічних садах (Рекомендації ..., 1990). Опрацьовано матеріал щодо проходження окремих фаз генеративного розвитку протягом останніх 17 років дослідження (2002–2018 роки): початок квітування (коли до неї вступило 10–15 % рослин), масове цвітіння (70–75 % рослин) та загальна його тривалість. Термін фенофаз відзначали позначенням доби від початку календарної весни: 1 березня – 1 доба, 1 квітня – 32 доба тощо (Зайцев, 1981). Суму ефективних температур, яка є показником кількості теплової енергії, необхідної для проходження рослинами повного розвитку або розвитку окремих стадій (сума середньодобових температур вище за +5°C), розраховували за даними Лозоватської метеостанції м. Кривий Ріг (Екологічна енциклопедія, 2008). Результати дослідження проаналізовано за допомогою методів варіаційної статистики (Доспехов, 1985; Румшинский, 1971). Оцінка коефіцієнтів кореляції здійснювалась за стандартними методиками – при $r < 0,3$ сила зв'язку незначна, при $0,3 < r < 0,7$ – сила зв'язку середня, при $r > 0,7$ – наявність сильного зв'язку, при $r > 0,9$ – дуже сильного зв'язку. У всіх розрахунках рівнем значущості був

прийнятий $p=0,95$.

Результати та обговорення

Аналіз блоку даних фенологічних спостережень показав, що в умовах Криворіжжя терміни початку цвітіння гібридних півників відрізнялися значною варіабельністю. Так, ранні півники (сортів груп стандартних карликів та інтермедія) в останні 17 років дослідження починали квітування на 68 ± 7 (2–14 травня) день весни. При цьому температурний режим відрізнявся значною різноманітністю. Так, середньодобова температура повітря в 2011 році на початок даної фази становила 9°C , у 2003 році – 24°C . Відповідно, сума ефективних температур повітря вище $+5^\circ\text{C}$ на початок квітування варіювала в широких межах – $170\text{--}340^\circ\text{C}$ (рис. 1). Але зауважимо, що середньомісячна температура повітря квітня у 2002–2008 рр. складала $7,6\text{--}10,9^\circ\text{C}$, тоді як у 2014–2018 рр. – $9,7\text{--}14,1^\circ\text{C}$.

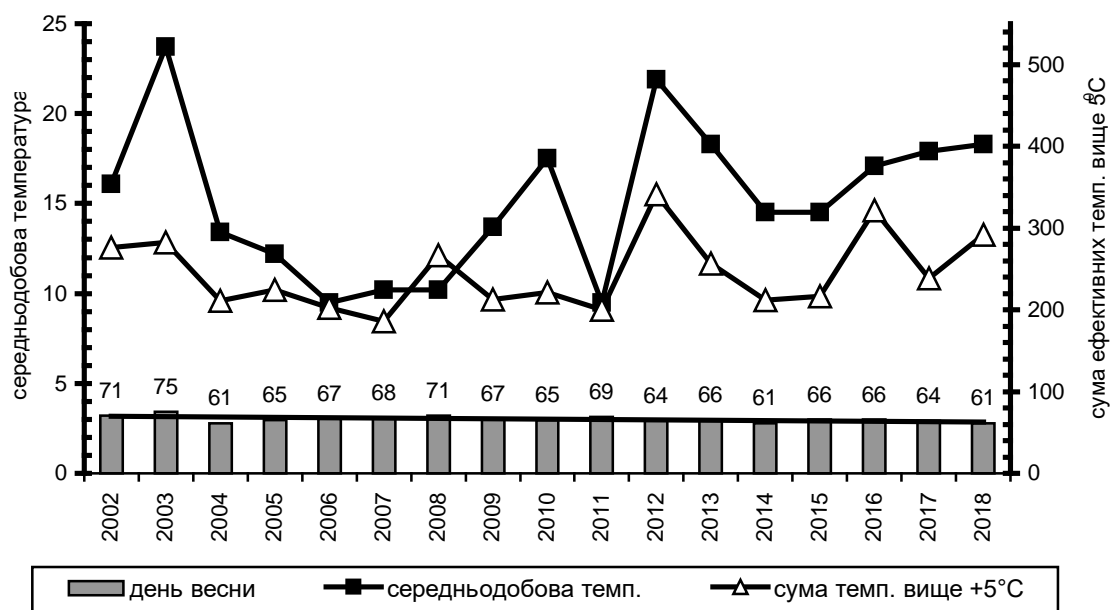


Рис. 1. Температурні показники на початок цвітіння ранньоквітучих *Iris hybrida hort.* в умовах Криворіжжя протягом 2002–2018 років

Необхідно звернути увагу, що останні п'ять років ранні півники квітувати починали раніше на 5–7 діб, а саме 28 квітня – 5 травня, при цьому межі коливання температурних показників значно зменшувалися: середньодобова температура повітря коливалася від 14 до 18°C , сума ефективних температур від 210 до 320°C .

Сорти групи середньоквітучих (бордюрні і високі бородаті півники) у 2002–2018 роках за середніми показниками починали квітування на 74 ± 5 день весни (10–18 травня). Початок фази фіксували як при середньодобовій температурі повітря 11°C , так і, досить часто, при температурі повітря $17\text{--}21^\circ\text{C}$ (рис. 2). Сума ефективних температур вище $+5^\circ\text{C}$ на початок цвітіння також відрізнялася значною різноманітністю ($260\text{--}440^\circ\text{C}$), але при цьому показник $350\text{--}400^\circ\text{C}$ і вище було зафіксовано саме в останні сім років (2012–2018 рр.). Аналіз отриманих даних доводить, що сорти півників, які зацвітають в середні терміни впродовж останніх 17 років дослідження, не виявляли достовірної зміни термінів початку цвітіння, але відрізнялися досить широкою варіабельністю температурних показників розвитку генеративної сфери.

Початок цвітіння пізньоквітучих сортів у наших кліматичних умовах припадав на 80 ± 6 (20–28 травня) день весни, і терміни початку даної фази останні 17 років дослідження значуще не змінилися (рис. 3). Початок фази, як і для двох попередніх груп, фіксували за різноманітних показників: у 2002–2008 рр. за середньомісячної температури травня $14,2\text{--}18,9^\circ\text{C}$ та середньодобової температури повітря $12,6\text{--}21,3^\circ\text{C}$, у 2014–2018 рр. – $16,1\text{--}19,5^\circ\text{C}$ та $15,1\text{--}20,3^\circ\text{C}$

відповідно. Сума ефективних температур вище +5°C варіювала в межах – 330–480°C.

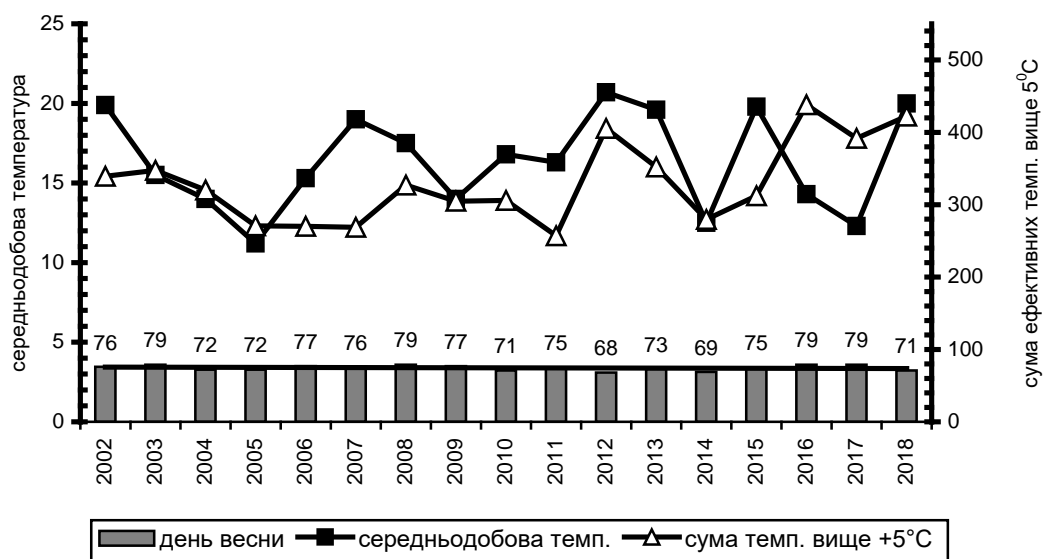


Рис. 2. Температурні показники на початок цвітіння середньоквітучих *Iris hybrida hort.* в умовах Криворіжжя протягом 2002–2018 років

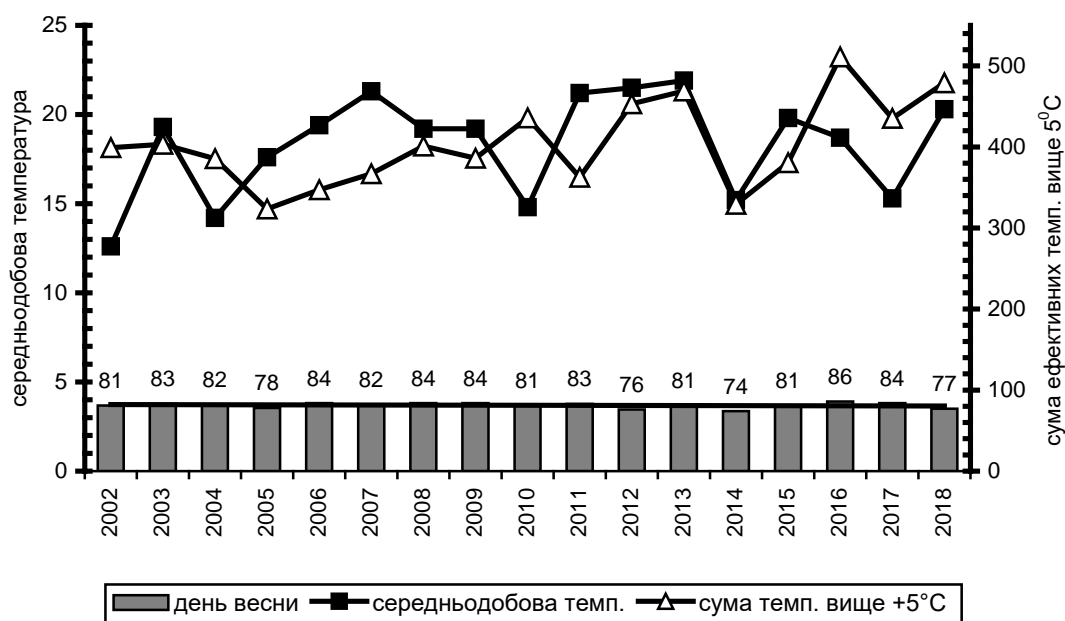


Рис. 3. Температурні показники на початок цвітіння пізньоквітучих *Iris hybrida hort.* в умовах Криворіжжя протягом 2002–2018 років

Отримані дані свідчать, що гібридні півники в кліматичних умовах Криворіжжя в 2002–2018 роках починали квітнути з III декади квітня по III декаду травня, що залежало від терміну (ранньо-, середньо- або пізньоквітучий) цвітіння сорту. Сорти групи ранньоквітучих протягом 2014–2018 рр. починали квітнути на 5–7 дів раніше, ніж у 2002–2008 рр., і відрізнялися найбільш широкими

межами варіюванням показників температурного режиму на початок цвітіння. Суми ефективних температур для даної фази генеративного розвитку значуще відрізнялися між групами сортів раннього (170–340°C) і пізнього квітування (330–480°C), тоді як середньоквітучі сорти за змін погодних умов наближувалися до ранньо- або пізньоквітучих зразків. Таким чином, найбільший консерватизм у розвитку виявляли сорти пізнього квітування, які за змін температурного режиму на Криворіжжі незмінно починали квітнути в останню декаду травня. Розрахунки регресійної залежності початку фази квітування від суми ефективних температур повітря вище 5°C показали наявність прямого зв'язку середньої сили (коефіцієнт кореляції 0,48).

Визначення періоду найвищого декоративного ефекту (початок масового квітування, тривалість цвітіння) дало можливість констатувати, що найбільш значними змінами за період дослідження відрізнявся розвиток ранньоквітучих сортів (табл. 1).

Таблиця 1.
Особливості цвітіння *Iris hybrida hort.* у різні роки (2002–2018 рр.), Криворізький ботанічний сад НАНУ

Показник	Період спостережень, роки		
	2002–2008	2009–2013	2014–2018
Ранньоквітучі сорти			
Початок цвітіння, дата	3.05	30.04	28.04
День весни*	64 ± 4	59 ± 4	59 ± 2
Масове цвітіння, дата	8.05	4.05	1.05
День весни*	68 ± 3	65 ± 2	62 ± 5
Тривалість цвітіння, діб	15 ± 7	13 ± 6	11 ± 4
Середньоквітучі сорти			
Початок цвітіння, дата	13.05	11.05	13.05
День весни*	74 ± 6	72 ± 5	74 ± 3
Масове цвітіння, дата	18.05	17.05	19.05
День весни*	80 ± 5	78 ± 7	81 ± 3
Тривалість цвітіння, діб	20 ± 6	18 ± 5	16 ± 5
Пізньоквітучі сорти			
Початок цвітіння, дата	22.05	19.05	20.05
День весни*	83 ± 4	80 ± 7	81 ± 2
Масове цвітіння, дата	27.05	23.05	25.05
День весни*	88 ± 5	84 ± 6	86 ± 6
Тривалість цвітіння, діб	18 ± 4	18 ± 4	16 ± 5

Примітка: * день весни – кількість днів від 1.03 до початку і масового цвітіння.

Так, масове квітування сортів даної групи за середніми показниками у 2014–2018 роках починалося раніше на 7 діб, ніж у 2002–2008 роках. При цьому зменшується період квітування: у 2002–2008 роках цей показник найбільше становив 22 доби, у 2014–2018 роках – тільки 15 діб. На відміну від ранніх, пізньоквітучі сорти за даний період досліджень не виявляють значних відмінностей у термінах настання масового квітування. Достовірно не змінюється і тривалість цвітіння сортів даної групи. Сорти середнього терміну, при зменшенні тривалості загального цвітіння в 1,2 рази, останні 17 років масово квітнути починали незмінно наприкінці другої декади травня. Тривалість квітування дещо скорочується різким підвищенням денних температур повітря, однак сила їх впливу незначна (коефіцієнт кореляції 0,17).

Незважаючи на виявлені окремі негативні наслідки розвитку гібридних півників за кліматичних змін на Криворіжжі (зменшення загального декоративного ефекту), були визначені сорти різного терміну квітування з різноманітними декоративними ознаками, які протягом довготривалого інтродукційного дослідження відрізнялися найбільшою тривалістю цвітіння. Так, ранні сорти, висотою 30–40 см – Ballet Lesson (персиково-рожевий), Bright White (білий), Lenen Lemont (двоколірний жовтий з бузковим), Jazzamatazz (двоколірний лимонний з коричневим), Stockholm (жовто-коричневий), Bright White (темно-пурпуровий), Star Shine (ніжно-блакитний) –

суттєво не зменшили цвітіння і здатні створити в наших кліматичних умовах декоративний ефект до 18 діб. Середньоквітучі сорти, висотою 65–90 см – Blue Baron (біло-блакитний), Chardotta (чорно-фіолетовий), Bazaar (буряковий з великою білою плямою), Bronze Shield (золотисто-коричневий), Ultrapolse (насичено-жовтий), Богдан Хмельницький (рожево-малиновий), Ленинградские Ночи (аквамариновий), Румяное Утро (лососево-рожевий) – квітуть 21–23 доби. Пізні сорти, висотою 60–80 см, такі як: Brasilia (коричнево-буряковий), Rippling Rose (білий з фіолетовою облямівкою), Siva-Siva (золотисто-коричневий), Blue Shimmer (блакитний з білою плямою), Grand Canyon (фіолетово-коричневий), Белый Сфинкс (чисто-білий), Ветер Пустыни (ніжно-коричневий) – загалом квітуть до 24 діб.

Гібридні півники в кліматичних умовах Криворіжжя характеризуються значним адаптивним потенціалом та здатністю пристосовуватись до змін температурного режиму, фенологічні ритми вивчених видів і культиварів відповідають вегетаційному періоду степової зони України, але температура не є головним фактором, що обумовлює розвиток їх генеративної сфери. Проведена робота свідчить про необхідність подальших досліджень з метою поглиблення одержаних даних та визначення чинника з можливим лімітуючим впливом на ріст рослин. Це допоможе в подальшому розробити детальний агротехнічний догляд за культурою в умовах степової зони України і скласти районований список сортів з найкращими показниками декоративних якостей.

Висновки

1. В наших кліматичних умовах гібридні півники починали цвітіння за різноманітних показників середньодобової температури повітря (від 9°C до 24°C) та накопичення суми ефективних температур вище 5°C: для ранніх в межах 170–340°C, для середніх – від 260 до 440°C, для пізніх – від 310 до 500°C. Розрахунки регресійної залежності початку фази квітіння від суми ефективних температур повітря вище 5°C показали наявність прямого зв'язку середньої сили (коефіцієнт кореляції 0,48).

2. Сорти раннього цвітіння у 2014–2018 роках масово почали квітнути на 7 діб раніше, ніж 17 років тому, при зменшенні тривалості декоративного ефекту у 1,5 рази. Сорти середнього терміну квітіння при зменшенні загального цвітіння (у 1,2 рази) останні 17 років масово починали незмінно квітнути наприкінці другої декади травня. Пізні сорти за даний період досліджень не виявляють значних відмінностей у розвитку генеративної сфери, значуще не змінюється і період цвітіння сортів даної групи.

3. При використанні сортів гібридних півників з різними термінами цвітіння в умовах Криворіжжя можна отримати декоративний ефект з останньої декади квітня до початку червня протягом 30–40 діб. З урахуванням широкої гами декоративних ознак, які притаманні нашим колекційним зразкам, є можливість збагатити різноманіття весняних ландшафтів культурфітоценозів нашого регіону інтродуцентами з найвищим рівнем адаптації та широкою амплітудою декоративних ознак.

Список літератури / References

- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351с. /Dospikhov B.A Field experiment method (with the basics of statistical processing of research results). – Moscow: Agropromizdat, 1985. – 351p./
- Друге національне повідомлення України з питань зміни клімату. – Київ: Інтерпрес ЛТД, 2006. – 79с. /The second national report of Ukraine on climate change. – Kyiv: Interpres LTD, 2006. – 79p./
- Екологічна енциклопедія / За ред. А.В.Толстоухова. – Київ: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2008. – Т.3. – С. 283–284. /Environmental Encyclopedia. – Kyiv: Center for Environmental Education and Information, 2008. – Vol.3. – P. 283–284./
- Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. – Москва: Наука, 1981. – 120с. /Zaitsev G.N. Phenology of tree plants. – Moscow: Nauka, 1981. – 120p./
- Зайцев Г.Н. Оптимум и норма в интродукции растений. – Москва: Наука, 1983. – 269с. /Zaitsev G.N. Optimum and norm in the introduction of plants. – Moscow: Nauka, 1983. – 269p./
- Ирисы / Под ред. Г.И.Родионенко. – Москва: Колос, 1981. – 156с. /Iris / Ed. G.I.Rodionenko. – Moscow: Kolos, 1981. – 156p./
- Казakov В.Л., Паранько І.С., Сметана М.Г. Природнична географія Кривбасу. – Кривий Ріг: КДПУ, 2005. – 156с. /Kazakov V.L., Paranko I.S., Smetana M.H. Natural geography of Kryvbas. – Kryvyi Rig: KDPU, 2005. – 156p./
- Кирпичева Л.Ф. Біоморфологічні особливості *Iris hybrida* hort. в умовах Передгірної зони Криму. Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Ялта, 2013. – 21с. /Kirpicheva L.F. Biomorphological features of *Iris hybrida*

hort. in the conditions foothills of the Crimea. Abstract of the dissertation of the candidate of biological sciences. – Yalta, 2013. – 21p./

Рекомендації Совета ботсадов СССР. – Київ: Наукова думка, 1990. – 184с. /Recommendations of the Council of the USSR Botanical Gardens. – Kiev: Naukova dumka, 1990. – 184p./

Родионенко Г.И. Ирисы. – Ленинград: Агропромиздат, 1988. – 159с. /Rodionenko G.I. Irises. – Leningrad: Agropromizdat, 1988. – 159p./

Родионенко Г.И. Ирисы. – Санкт-Петербург: ООО «Диамант», 2002. – 190с. /Rodionenko G.I. Irises. – St.-Petersburg: Diamant Ltd., 2002. – 190p./

Румшинский Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента. – М.: Наука, 1971. – 192с. /Rumshinsky L.Z. Mathematical processing of experimental results. – Moscow: Nauka, 1971. – 192p./

Сайт погоди. Електронний ресурс. (<http://rp5.ua>). /Weather site. Electronic resource./

Чипиляк Т.Ф., Мазура М.Ю., Береславська О.О., Лещенюк О.М. Квітничково-декоративне оформлення парків та скверів м. Кривий Ріг. Рекомендації щодо його поліпшення // Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць. – 2014. – Вип.24.4. – С. 164–169. /Chypylyak T.F., Mazura M.Yu., Bereslavska O.O., Leshchenyuk O.M. Flower design of parks and squares in the city of Kryvyi Rih. Recommendations for improvement // Scientific Herald of NLTU of Ukraine: Collection of scientific and technical works. – 2014. – Vol.24.4. – P. 164–169./

Швец Т.А. Біологічні особливості видів роду *Iris* L. у зв'язку з інтродукцією в умови Правобережного Лісостепу України. Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Київ, 2006. – 20с. /Shvets T.A. Biological features of species of the genus *Iris* L. in connection with introduction in the conditions of the Right-bank Forest-steppe of Ukraine. Abstract of the dissertation of the candidate of biological sciences. – Kiev, 2006. – 20p./

Шевченко І.В. Биоморфологические особенности видов и сортов *Iris* L. в культуре на юге Среднерусской возвышенности. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Белгород, 2013. – 19с. /Shevchenko I.V. Biomorphological features of species and varieties of *Iris* L. in culture in the south of the Central Russian Upland. Abstract of the dissertation of the candidate of biological sciences. – Belgorod, 2013. – 19p./

Шипунова В.О., Маханько І.В. Прояв глобального потепління на території Криворіжжя. Географічні дослідження Кривбасу. Фізична географія, економічна і соціальна географія, геоекологія, історична географія, викладання географії: матеріали кафедральних науково-дослідних тем. – 2006. – Вип.1. – С. 7–11. /Shipunova V.O., Makhan'ko I.V. The manifestation of global warming in the territory of Kryvorizhha. Geographical studies of Krivbass. Physical geography, economic and social geography, geoeology, historical geography, geography teaching: materials of the Department's researches. – 2006. – Vol.1. – P. 7–11./

Представлено: Л.П.Лисогор / Presented by: L.P.Lysogor

Рецензент: В.В.Жмурко / Reviewer: V.V.Zhmurko

Подано до редакції / Received: 13.05.2019

Про автора: Т.Ф.Чипиляк – Криворізький ботанічний сад НАН України, вул. Маршака, 50, Кривий Ріг, Україна, 50089, chipiljak@i.ua, <https://orcid.org/0000-0003-2193-5350>

About the author: T.F.Chypylyak – Kryvyi Rih Botanical Garden of NAS of Ukraine, Marshak Str., 50, Kryvyi Rih, Ukraine, 50089, chipiljak@i.ua, <https://orcid.org/0000-0003-2193-5350>

Об авторе: Т.Ф.Чипиляк – Криворожский ботанический сад НАН Украины, ул. Маршака, 50, Кривой Рог, Украина, 50089, chipiljak@i.ua, <https://orcid.org/0000-0003-2193-5350>