

## КАРІОТИПИ ВИДІВ РОДУ *IRIS* ФЛОРИ УКРАЇНИ

*К л ю ч о в і с л о в а*: рід *Iris*, каріологічний аналіз, хромосомне число, поліплоїдія, дисплоїдія

*Iris* L. — один із найбільших за кількістю видів родів родини *Iridaceae* Juss. Це дуже складний з таксономічного погляду рід, який налічує понад 300 видів, поширених у помірній і частково — в субтропічній зонах усіх континентів Північної півкулі [12]. Найбільше видове і формове різноманіття півників припадає на країни Середземномор'я, Південно-Західну та Середню Азію. Види цього роду зазвичай зростають на відкритих, сонячних ділянках, лише невелика кількість — у затінених або заболочених місцях. Це кореневищні багаторічники, заввишки від 5 до 200 см та із забарвленням, що охоплює майже всю кольорову гаму.

За останніми даними, в Україні рід *Iris* налічує 16 видів [70], з яких до «Червоної книги України» [14] занесені *I. furcata* M. Bieb. (*I. hungarica* auct. non Waldst. et. Kit p.p.), *I. pineticola* Klokov, *I. pontica* Zapał., *I. pseudocyperus* Schur та *I. sibirica* L.

Упродовж XIX—XXI століть систематики пропонували різні варіанти класифікації роду *Iris* [12]. Одними з перших розробляли систему роду Ремер і Шультес [88], Тауш [107], Спаш [103]. Згодом вагомим внеском до систематики роду *Iris* стали дослідження Дайкса [28], Лоренса [49], Метью [60], а також Родіоненка [6, 87]. За класифікацією останнього, рід *Iris* поділений на 6 підродів — *Iris*, *Limniris* (Tausch) Spach, *Xyridion* (Tausch) Spach, *Nephalensis* (Dykes) Lawr., *Pardanthopsis* (Hance) Baker, *Crossiris* Spach [6]. Згодом Родіоненко запропонував нову класифікацію роду *Iris*, обґрунтовуючи це насамперед необхідністю зменшення його гетерогенності. Він виділив низку таксонів у самостійні роди [6—10] і залишив у складі роду *Iris* 4 підроди — *Iris*, *Arillosae* Rodionenko, *Crossiris*, *Nepalensis* [11]. Однак молекулярно-генетичні дослідження, проведені Вільсоном [120], показали хибність цієї точки зору [1].

Більшість класифікацій роду *Iris*, які ґрунтуються на морфології та частково доповнені молекулярно-філогенетичними дослідженнями [36, 85, 109, 117—120], пропонують поділ роду на 6 [36, 60, 61] чи більше [87, 120] підродів [65].

Переважає більшість дослідників до роду *Iris* відносять тільки види з кореневищем і мечоподібною листковою пластинкою. Багато з цих видів є спірними. Так, *I. pineticola* чимало ботаніків вважають синонімом *I. arenaria* Waldst. et Kit., *I. graminea* — синонімом *I. pseudocyperus* [12]. Дискусійним також є віднесення видів до тієї чи іншої секції. На території України зростають види трьох підродів півників — *Iris*, *Limniris* та *Xyridion*.

Зважаючи на численні нез'ясовані питання систематики й еволюції роду, поряд з іншими дослідженнями, важливою є каріологічна характеристика видів роду *Iris*. Це одна з принципівих ознак для розв'язання багатьох питань систематики, філогенії, генетики і практичних завдань селекції. Знання хромосомного числа виду та морфології хромосом також необхідне для ідентифікації виду, аналізу його структури та з'ясування міжвидових зв'язків.

У цьому огляді ми узагальнюємо існуючі на сьогодні результати каріологічних досліджень видів роду *Iris*, поширених на території України.

Хромосомне число видів роду *Iris* коливається від  $2n=16$  (*I. attica* Boiss. et Heldr., *I. pseudopumila* Tineo) до  $2n=108$  (*I. verticolor* L.). Різні види однієї і тієї самої групи часто мають різні хромосомні числа. Так, 5 видів, які відносять до серії *Laevigata*, характеризуються такими диплоїдними наборами: *I. ensata* Thunb. —  $2n=24$ , *I. laevigata* Fisch. —  $2n=32$ , *I. pseudacorus* L. —  $2n=34$ , *I. virginica* L. —  $2n=70$ , *I. verticolor* —  $2n=108$ . У серії *Californicae* всі види мають однаковий диплоїдний набір —  $2n=40$  і відрізняються лише за формою та розміром окремих хромосом.

Для одного і того самого виду часто наводять різні значення диплоїдного набору. Наявність

кількох хромосомних рас у деяких видів може зумовлюватись їхньою адаптацією до певних екологічних умов.

### Підрид *Iris*

***Iris aphylla* L.** У багатьох країнах Європи, і в Україні також, цей вид є рідкісним і перебуває під загрозою зникнення [121]. За морфологічними ознаками виокремлюють принаймні 2 його підвиди — *I. aphylla* L. subsp. *bohémica* (F.W. Schmidt) Dostál та *I. aphylla* L. subsp. *hungarica* (Waldst. et Kit.) Hegi [63]. Однак деякі автори вважають спірним такий поділ виду на зазначені підвиди [26].

Каріологічні дослідження *I. aphylla* з території Польщі, Словаччини та України показали, що основне хромосомне число виду —  $x=12$ . Майже всі зразки мали диплоїдний набір  $2n=4x=48$ , лише в одного зразка зі Словаччини —  $2n=2x=24$  [121]. Подальше вивчення *I. aphylla* підтвердило, що існують дві цитологічні раси виду з основним хромосомним числом  $x=12$  — диплоїдна і тетраплоїдна. Тетраплоїдна раса *I. aphylla* ( $2n=48$ ) переважає, вона поширена в північній, центральній та південній Європі [26, 66, 75, 76, 82, 97, 108, 113, 121]. Диплоїдна раса *I. aphylla* ( $2n=24$ ) виявлена лише в Словацьких Карстах [26, 121].

Перше повідомлення про наявність поліморфізму в каріотипі *I. aphylla* датується 2010 р. [121]. За допомогою С-бендингу ідентифіковано хромосоми в диплоїдах і тетраплоїдах. Між 14-ма тетраплоїдними популяціями виду не виявлено відмінностей за довжиною плечей хромосом, а також за характером диференційного С-забарвлення гомологічних хромосом. Лише в диплоїдній популяції зафіксовано асиметрію гомологічних хромосом, відмінності за довжиною плечей хромосом та положенням гетерохроматинових блоків. Припускають, що такий асиметричний каріотип є наслідком гібридизації або мутації [20, 21].

На основі аналізу морфології хромосом Дж. Мітра й інші дослідники припустили, що *I. aphylla* має автотетраплоїдну природу [66, 121]. Вони вважають, що тетраплоїдні популяції утворилися з диплоїдів, більшість з яких або зникли, або є рідкісними. Цілком імовірно, що тетраплоїди краще адаптовані до екологічних умов, які виявилися несприятливими для існування диплоїдів. Цитологічні дані та результати методу поліморфізму довжин ампліфікованих фрагментів (AFLP) вказують на те, що тетраплоїди виникали

неодноразово в результаті геномних дуплікацій. Це свідчить також, що різні підвиди *I. aphylla* слід розглядати як один вид. Перевірка таксономічного статусу *I. aphylla* потребує використання хлоропластних ДНК маркерів [121].

***Iris florentina* L.** Цей вид викликає чимало дискусій. Деякі дослідники вважають його підвидом *I. germanica* L. [12], але за останнім зведенням [70], в Україні цей вид виділяють як окремий. Для *I. florentina* в літературі наводять 2 значення хромосомного числа —  $2n=44$  [22] для зразків з Італії та  $2n=48$  [41] — для досліджених рослин із Японії.

***Iris germanica* L.** (*I. spectabilis* Salisb., *I. vulgaris* Pohl, *I. hybrida* Hort.) вважають природним гібридом двох видів *I. pallida* Lam. та *I. variegata* L., які мають однаковий диплоїдний набір  $2n=24$ .

Більшість дослідників для *I. germanica* наводять хромосомне число  $2n=44$  [22, 40, 43, 56, 66, 92, 93, 97, 101, 111]. Також виявлені клітини з 48, 45, 38, 36, 33, 29 хромосомами [41, 45, 73, 81, 93, 95]. Мітра припускає, що каріотипи, які мають 44 хромосоми, утворилися внаслідок гібридизації низькорослих видів *Iris* із  $2n=40$  та високорослих із  $2n=48$  [66].

Для *I. germanica* наводять й інші значення хромосомних чисел:  $2n=24, 28, 32, 34, 40$  і навіть 60 [17, 55, 59, 78, 89, 95, 97, 122]. Дослідники стверджують, що зі збільшенням рівня плоїдності зростає асиметрія каріотипу виду [17].

***Iris hungarica* Wadst. et Kit.** (*I. aphylla* L. subsp. *hungarica* (Waldst. et Kit.) Hegi, *I. aphylla* subsp. *dacica* (Beldie) Soó), *I. furcata* Janka, non M. Bieb., *I. sambucina* Baumg.). У літературі є лише одне повідомлення про каріологічний аналіз *I. furcata*. Хромосомне число  $2n=24$  визначено під час дослідження зразків виду з території Кавказу [84].

***Iris pallida* Lam.** (*I. junonia* Schott ex Kotschy). Вид близький до *I. germanica*. У результаті каріологічного аналізу зразків *I. pallida* з Південно-Східних Альп, Італії, колишньої Югославії, Кашміру та інших територій встановлено диплоїдний набір  $2n=24$  [22–24, 39, 55, 64, 66, 68, 92, 96]. У літературі також натрапляємо на хромосомне число  $2n=20$  для цього виду [38]. *I. pallida* є диплоїдом.

***Iris pumila* L.** (*I. taurica* Lodd.). Перші цитологічні дослідження, проведені на клітинах пилку *I. pumila*, датуються ще 1900 р. [104]. Хромосомне число для виду визначено лише в 1932 р. і становить  $2n=32$  [96]. Такий самий диплоїдний набір наводять

й інші автори, досліджуючи зразки з територій Австрії, колишньої Югославії та Північного Кавказу [66, 83, 84, 97, 96].

Каріологічний аналіз допоміг з'ясувати амфідиплоїдну природу *I. pumila* [66, 95]. Дослідження зразків виду показали, що він є алотетраплоїдом і складається з комбінації геномів *I. pseudopumila* ( $2n=16$ ) та *I. attica* ( $2n=16$ ).

М. Сімоне припускав, що каріотип *I. pumila* містить два набори хромосом диплоїда *I. attica* і вважав його автотетраплоїдною формою виду. Однак ці два види мають різні таксономічні характеристики, тому було би нелогічним вважати *I. pumila* автотетраплоїдною формою *I. attica* [83].

Амфідиплоїдну природу встановлено і для інших півників, зокрема для *I. italica* Parl. ( $2n=40$ ) та *I. balkana* Janka ( $2n=48$ ) [66].

У літературі для *I. pumila* наводять також значення диплоїдного набору  $2n=30$  [3, 76, 83], уперше визначене Л. Рендольфом [82]. У зразків із 5 досліджених популяцій *I. pumila* ( $2n=30$ ) відсутня друга хромосома, властива каріотипу ( $2n=32$ ). У каріотипі рослин *I. pumila* ( $2n=32$ ) є 6 пар хромосом із супутниками, тоді як у каріотипі ( $2n=30$ ) — лише 4 пари таких хромосом [83].

Дослідження структури каріотипу зразків *I. pumila* із трьох кримських популяцій дало змогу встановити у них пару довгих поліморфних субметацентричних хромосом. Морфологія хромосоми другої пари, яка в нормальних рослин *I. pumila* має первинну перетяжку посередині, була змінена, ймовірно, через обмін сегментами або нерівноплечеві інверсії. Це може свідчити про існування різних географічних рас одного і того самого виду з однаковим числом хромосом [83]. Подібні зміни морфології хромосом у різних географічних расах виявлено й для *I. pseudopumila*, *I. mellita* Janka, *I. pallida*, *I. variegata* L. [66, 67].

Дослідники припускають, що редукція числа хромосом з 32 до 30 у каріотипах рослин *I. pumila* з території Росії пов'язана з нерівномірними реципрокними транслокаціями, внаслідок яких утворилася маленька хромосома, яка, ймовірно, була втрачена і тому відбулася редукція числа хромосом у гаплоїдному наборі з 16 до 15, відповідно, і в диплоїдному — з 32 до 30 [83]. Подібне міркування висловлював Д. Сато для виду *Scilla permixta* s. l., в якого спостерігається редукція числа хромосом від  $2n=16$  до  $2n=15$  і  $2n=14$  [90].

Диплоїдний набір  $2n=30$  для *I. pumila* встановили також інші дослідники в результаті цитогенетичного аналізу клітин апікальної меристеми корінців рослин-донорів та отриманих від них культур тканин [3]. Показано, що *I. pumila* та *I. pseudacorus* L. властива міксоплоїдія. Частка диплоїдних клітин у клітинних популяціях апікальної меристеми корінців *I. pumila* становила 43 %, тоді як анеуплоїдних — 51 %. Відомо, що високий рівень анеуплоїдії спостерігається у видів, які розмножуються вегетативно або шляхом апоміксису [3].

Деякі дослідники наводять для *I. pumila* й інше значення диплоїдного набору ( $2n=36$ ) [44]. Подібні результати отримав М. Сімоне [96] внаслідок схрещування *I. pumila* ( $n=16$ ) з *I. chamaeiris* Bertol. ( $n=20$ ). Гібриди мали хромосомне число  $2n=36$ , як і *I. pumila* var. *azurea* Hort. Ці результати спонукали до висновку, що проаналізовані зразки *I. pumila* var. *azurea* є природними гібридами двох карликових видів секції *Pogoniris* Spach [43].

***Iris variegata*** (синоніми *I. sambucina* auct. non L., *I. squalens* L.). Для цього виду автори наводять два значення диплоїдного набору —  $2n=24$  [39, 40, 54, 56, 72, 78, 79, 101] та  $2n=48$  [94].

#### Підрид *Limniris*

***Iris brandzae* Prodan** (*I. sintenisii* Janka subsp. *brandzae* (Prodan) Prodan). Для цього виду в літературі є лише повідомлення про хромосомне число  $2n=20$  [50, 51, 106].

***Iris pineticola*** (синоніми *I. flavissima* Pall. subsp. *stolonifera* f. *orientalis* Ugr., *I. arenaria* Waldst. et Kit. subsp. *orientalis* (Ugr.) Lavrenko, *I. humilis* M. Bieb. subsp. *orientalis* (Ugr.) Soó). Вид є доволі спірним. Для нього наводять диплоїдний набір  $2n=22$  [2, 46, 58, 76].

***Iris pontica* Zapal.** (*I. humilis* M. Bieb. 1808, non Georgi, 1775, *I. marschalliana* Bobrov). Цитогенетичний аналіз зразків *I. humilis* M. Bieb. показав, що хромосомне число виду —  $2n=72$  [97].

***Iris pseudacorus* L.** (*I. acoroides* Spach var. *bastardii* (Spach) Dykes, *I. acoroides* var. *mandschurica* Hort.). Каріологічні дослідження зразків виду з території Європи виявили варіабельність числа хромосом. Найчастіше в літературі для *I. pseudacorus* наводиться  $2n=34$  [22, 27, 29—32, 48, 53, 69, 81, 102, 105, 112]. Знайдено також рослини з 24, 30 і 32 хромосомами [3, 22, 29, 55, 57, 62, 76, 91, 99, 100, 113]. Деякі

дослідники наводять для виду гаплоїдний набір  $n=12$  [68, 104]. 17 бівалентів у мейозі, виявлені авторами [96, 102], свідчать, що цей вид є диплоїдом або амфідиплоїдом. Для секції *Apogon* Benth., до якої належить *I. pseudacorus* [49], відомі основні хромосомні числа від  $x=7$  до  $x=19$  [97]. Це вказує на диспloidні зміни хромосомних чисел у процесі еволюції видів даної секції [27]. Рослини з 32 хромосомами можуть бути гетерозиготними гібридами форм із 30 і 34 хромосомами. Відсутність форм із 27, 28, 29 і 33 хромосомами засвідчує низьку ймовірність гібридизації між рослинами з різним каріотипом. Це означає, що девіантні цитотипи назавжди зберігають здатність до самозапилення чи нестатевого клонального розмноження за допомогою кореневищ [27]. Аналіз зразків *I. pseudacorus* з території Угорщини та Польщі показав появу цитотипів із меншим числом хромосом у рослин, які зростають у місцях, порушених діяльністю людини [76, 113].

*Iris pseudacorus* властиве клональне розмноження, а також генеративне поновлення з перехресним запиленням. Тепер достеменно не можна сказати, як виник домінуючий каріотип (шляхом поліплоїдизації чи диспloidії) і яким чином зберігаються та розмножуються цитотипи, що трапляються доволі рідко [27]? Відповісти на ці запитання можна буде лише після детального аналізу рослин із девіантними каріотипами.

*Iris pseudocyperus* Schur (*I. graminea* L. subsp. *pseudocyperus* (Schur) Soó; *I. graminea* var. *latifolia* Spach). У літературі відсутні повідомлення про хромосомне число цього виду.

*Iris sibirica* L. (*I. maritima* Mill.). Це один із видів роду, для якого вказують лише одне значення диплоїдного набору —  $2n=28$  [5, 41, 42, 71, 78, 79, 83, 92, 94, 96, 97, 113, 115].

#### Підрид *Xyridion*

*Iris halophila* Pall. (*I. spuria* L. subsp. *guldenstaediana* (Lepesch.) Soldano). Хромосомні числа  $2n=44$ , 48, 66 наводять для зразків цього виду з різних місцезростань [50, 51, 95, 106].

*Iris graminea* L. (*I. colchica* Kem.-Nath. var. *achtaroffii* Prodan). Більшість авторів для цього виду визначили диплоїдний набір  $2n=34$  [22, 50, 51, 56, 78, 79, 86, 94, 96, 97, 110], хоча в літературі наводяться і  $2n=28$  та  $2n=36$  [56].

*Iris musulmanica* Fomin (*I. spuria* L. subsp. *musulmanica* (Fomin) Takht.). Для виду вказують хромосомне число  $2n=44$  [2, 94]. Окрім того, є одне повідомлення про диплоїдний набір  $2n=40$  для *I. musulmanica* [13].

**Механізми формування каріотипу видів роду *Iris*.** Одним із механізмів еволюції нових видів є ало- або амфіплоїдія, яка веде до подвоєння кількості хромосом у міжвидових гібридів. Природні гібриди часто стерильні, оскільки під час формування гамет виникає проблема з редукцією хромосом у мейозі. Однак у разі подвоєння хромосомного набору утворення гамет може відбуватися нормально і гібриди стають фертильними. Вони відрізняються за морфологією від батьківських форм і їх визнають окремими видами.

Серед видів роду *Iris* мало диплоїдів, разом з тим, багато видів алополіплоїдного походження. Саме так виникли тетраплоїдний *I. pumila*, який є амфідиплоїдом, що утворився в процесі гібридизації *I. pseudopumila* ( $2n=16$ ) та *I. attica* ( $2n=16$ ), а також *I. verticolor* ( $2n=108$ ) — амфідиплоїд *I. virginica* ( $2n=70$ ) та *I. setosa* Pall. ( $2n=38$ ). Гіпотезу алополіплоїдного походження *I. verticolor* висунув Е. Андерсон [16]. Згодом це припущення підтвердили й інші дослідники [52]. Результати GISH аналізу показали, що *I. verticolor* успадкував суму хромосомних наборів *I. virginica* та *I. setosa*. У геномі *I. verticolor* виявлено 2 локуси 5S рДНК — по одному від кожного з предкових видів. Показано також, що всі 3 локуси 18-26S рДНК *I. verticolor* успадкував від *I. virginica*, оскільки подібні локуси відсутні в *I. setosa*. Це вказує на те, що виявлені зміни не є стохастичними і торкнулися здебільшого частини геному, котра раніше належала *I. setosa*. Подібно до цього різні генетичні та епігенетичні зміни в одному із субгеномів виявлені в алополіплоїдів *Nicotiana* [98], *Brassica* [35] та пшениці [34]. У *I. verticolor* елімінація рДНК субгеному *I. setosa* не супроводжується збільшенням рДНК субгеному *I. virginica*. Можливо, в подальшому рДНК субгеному *I. setosa* зазнала транскрипційної інактивації та гетерохроматинізації в геномі *I. verticolor*, а потім була поступово втрачена [52].

Втрату локусів 18-26S рДНК і 5S рДНК можна розглядати як показник диплоїдизації геному в поліплоїдів. Але виникає запитання: чому зникають локуси рДНК у *I. verticolor* та в інших поліплоїдних видів, наприклад, *Aegilops* [18],



*Hepatica* [114]? Поліплоїдія часто пов'язана з епігенетичним пригніченням експресії локусів рДНК [47, 74]. Можливо, ці локуси є неактивними й найбільш схильними до зникнення, оскільки їхня втрата не матиме селективних наслідків. Однак є поліплоїди, в яких кількість локусів навіть збільшується. Такі результати відзначені для штучно створених алополіплоїдів *Arabidopsis* [77], у природних поліплоїдів *Helianthus* [116]. Можна припустити, що збільшення кількості локусів може виникати внаслідок поліплоїдії, тоді як тенденція до втрати локусів є довготривалим процесом диплоїдизації геному [52].

Деякі автори вважають, що дуже мінлива група видів у підроді *Iris* (*I. lutescens* Lam., *I. relicta* Colas., *I. sabina* Turr., *I. setina* Colas.) із диплоїдним набором  $2n=40$  утворилася шляхом алоплоїдії. Можливо, вони виникли внаслідок гібридизації виду *I. pallida* ( $2n=24$ ) та *I. pseudopumila* ( $2n=16$ ):  $24 + 16 = 40$  [22].

Рослини з подвоєним хромосомним числом (автотетраплоїди) зазвичай мають більші розміри. Є деякі види, для яких відомі три значення диплоїдного набору. Так, для *I. korolkowii* Regel наводять  $2n=22, 33, 44$  [96]. Автотриплоїдні форми, ймовірно, виникли в результаті гібридизації диплоїдних і тетраплоїдних форм. Усі триплоїдні рослини, звичайно, є стерильними.

У процесі видоутворення й еволюції представників *Iridaceae* важливу роль відіграють поліплоїдія, анеуплоїдія та структурні перебудови хромосом [93]. Більшість цитологічно вивчених видів роду *Iris* є поліплоїдами. Трапляються також особини з анеуплоїдним набором хромосом. Різну кількість хромосом у клітинах деяких видів роду пов'язують із наявністю додаткових В-хромосом. Ціком імовірно, що існує порогова кількість таких хромосом, вище якої організм стає нежиттєздатним [4]. Видоутворення відбувається лише тоді, коли варіації стосуються нормальних хромосом та В-хромосом [93]. У літературі повідомляється, що в каріотипі півників В-хромосоми знаходять лише зрідка [37].

Поліплоїдія може супроводжуватися також зменшенням довжини хромосом. Це притаманно *I. pallida* ( $2n=24$ ), який має довгі хромосоми (8–10 мкм), та *I. montana* Nutt. ex Dykes ( $2n=88$ ) — із значно коротшими хромосомами (3–4 мкм) [25]. Цитогенетичні дослідження, проведені на *I. meda* Stapf., показали, що рослини з гірських зон мали більші хромосоми, ніж рослини, які зростали в теплих кліматичних умовах [19, 80].

Багато родів родини *Iridaceae*, включаючи рід *Iris*, характеризуються великими поліплоїдними серіями [33]. Автори припускають, що на початку еволюції *Iridaceae* спостерігався вибух поліплоїдії з подальшою дисплоїдією в окремих родах. Деякі дослідники спростовують думку про те, що дисплоїдія відіграла значну роль в еволюції рослин [33], інші ж, навпаки, вважають дисплоїдію одним із головних механізмів формування основного числа хромосом у сучасних рослин [15]. Лише подальші каріологічні дослідження видів роду *Iris* із застосуванням сучасних методів молекулярно-цитогенетичного аналізу дадуть змогу наблизитися до розуміння особливостей еволюції роду та розв'язання проблеми класифікації його окремих таксонів.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дорогина О.В., Доронькин В.М., Селютин И.Ю., Кониченко Е.С. Структура рода *Iris* L. (*Iridaceae* Juss.) Азиатской России, выявленная SDS-электрофорезом запасных белков семян // Turczaninowia. — 2012. — **15**(4). — С. 76–81.
2. Захарьева О.И., Макушенко Л.М. Хромосомные числа однодольных растений из семейств *Liliaceae*, *Iridaceae*, *Amaryllidaceae* и *Araceae* // Ботан. журн. — 1969. — **54**, № 8. — С. 1213–1228.
3. Козыренко М.М., Артюкова Е.В., Лауве Л.С., Болтенков Е.В. Анализ генетической изменчивости каллусных культур некоторых видов рода *Iris* L. // Биотехнология. — 2002. — № 4. — С. 38–48.
4. Кунах В.А. Додаткові або В-хромосоми рослин. Походження і біологічне значення // Вісн. Укр. т-ва генетиків і селекціонерів. — 2010. — **8**, № 1. — С. 99–139.
5. Малахова Л.А., Маркова Г.А. Числа хромосом цветковых растений Томской области. Двудольные растения // Ботан. журн. — 1994. — **79**, № 12. — С. 103–106.
6. Родионенко Г.И. Род Ирис — *Iris* L. (вопросы морфологии, биологии, эволюции и систематики). — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. — 215 с.
7. Родионенко Г.И. О самостоятельности рода *Xyridion* (*Iridaceae*) // Ботан. журн. — 2005. — **90**, № 1. — С. 55–59.
8. Родионенко Г.И. *Eremiris* — новый род семейства *Iridaceae* // Ботан. журн. — 2006а. — **91**, № 11. — С. 1707–1712.
9. Родионенко Г.И. О самостоятельности рода *Sclerosiphon* (*Iridaceae*) // Ботан. журн. — 2006б. — **91**, № 12. — С. 1895–1898.
10. Родионенко Г.И. О самостоятельности рода *Limniris* (*Iridaceae*) // Ботан. журн. — 2007. — **92**, № 4. — С. 547–554.
11. Родионенко Г.И. Новая система рода *Iris* (*Iridaceae*) // Ботан. журн. — 2009. — **94**, № 3. — С. 423–435.
12. Сикура И.И., Шиша Е.Н. Genus *Iris* L. (*Iridaceae*) — род Касатик, Ирис (Касатиковые). — Киев: Знання України, 2010. — 195 с.

13. Хромосомные числа цветковых растений / Под ред. Ан.А Федорова. — Л.: Наука, 1969. — С. 352—356.
14. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — С. 128—132.
15. Щанова А.И. Разнообразие жизненных циклов и их роль в эволюции базового числа хромосом гаплоидных геномов у разных типов живых организмов // Вавилов. журн. генет. и селекции. — 2013. — 17, № 1. — С. 6—16.
16. Anderson E. The species problem in *Iris* // Ann. Missouri Bot. Gard. — 1936. — 23. — P. 457—509.
17. Azizian D., Sheidai M., Jahanmiri Z. An anatomical and cytological study of three Iranian *Iris* species // Pajohesh va Sazandegi. — 1993. — 29. — P. 44—47.
18. Badaeva E.D., Amosova A.V., Samatadze T.E., Zoshchuk S.A., Shostak N.G., Chikida N.N., Zelenin A.V., Raupp W.J., Friebe B., Gill B.S. Genome differentiation in *Aegilops*. 4. Evolution of the U-genome cluster // Plant Syst. Evol. — 2004. — 46. — P. 45—76.
19. Bennet M.D. DNA amount, latitude and crop plant distribution / Eds. K. Jones, P.E. Brandham. Current chromosome research. — Amsterdam: Elsevier/North Holland Biomedical Press, 1976. — P. 151—158.
20. Cai Q., Bullen M.R. Characterization of genomes of timothy (*Phleum pratense* L.): I. Karyotypes and C-banding patterns in cultivated timothy and two wild relatives // Genome. — 1991. — 34. — P. 52—58.
21. Cai Q., Chinnappa C.C. Giemsa C-Banded karyotypes of seven North American species of *Allium* // Amer. J. Bot. — 1987. — 74. — P. 1087—1092.
22. Colasante M., Sauer W. The genus *Iris* L. in Latium (Central Italy): general remarks on the morphological and karyological differentiation as well as on the ecological adaptation and flowering periods // Linzer biol. Beitr. — 1993. — 25(2). — P. 1189—1204.
23. D'Ovidio R. Numeri cromosomi per la flora Italiana: 1082—1093 // Inform. Bot. Ital. — 1986. — 18. — P. 168—175.
24. Delay C. Recherche sur la structure des noyaux quiescents chez les Phanérogames // Rev. Cytol. Cytophys. Veg. — 1947. — 9. — P. 169—222.
25. Delay C. Recherches sur la structure des noyaux quiescents chez les Phanérogames // Rev. Cytol. Cytophys. Veg. — 1948. — 10. — P. 103—228.
26. Doštal J. Nořa květena. — Praha: Academia ČSSR, 1989. — T. 2. — 758 p.
27. Dyer A.F., Ellis T.H.N., Lithgow E., Lowther S., Mason I., Williams D. The karyotype of *Iris pseudacorus* L. // Trans. Bot. Soc. Edinb. — 1976. — 42(4). — P. 421—429.
28. Dykes W.R. The genus *Iris*. — Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press, 1913. — 245 p.
29. Ehrenberg L. Kromosomtalen hos nagra Karlvaxter // Bot. Notiser. — 1945. — 4. — P. 430—437.
30. Felföldy L J.M. Chromosome numbers of certain Hungarian plants // Arch. Biol. Hungarica. — 1947. — 17(2). — P. 101—103.
31. Fernandes A., Garcia J., Fernandes R. Herborizacoes nos dominios da fundacao da casa de Braganca. I. Vendas novas // Mem. Soc. Broteriana. — 1948. — 4. — P. 5—89.
32. Gadella T.W.J., Kliphuis E. Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands // Acta Bot. Neerlandica. — 1963. — 12(2). — P. 195—230.
33. Goldblatt P., Takei M. Chromosome cytology of *Iridaceae* patterns of variation, determination of ancestral base numbers, and modes of karyotype change // Ann. Missouri Bot. Gard. — 1997. — 84. — P. 285—304.
34. Han F., Fedak G., Guo W., Liu B. Rapid and repeatable elimination of a parental genome-specific DNA repeat (pGc1R-1a) in newly synthesized wheat allopolyploids // Genetics. — 2005. — 170. — P. 1239—1245.
35. Hasterok R., Wolny E., Hosiawa M., Kowalczyk M., Kulak-Ksiaczek S., Ksiaczek T., Heneen W., Maluszynska J. Comparative analysis of rDNA distribution in chromosomes of various species of Brassicaceae // Ann. Bot. — 2006. — 97. — P. 205—216.
36. İkinci N., Hall T., Lledó M. D., Clarkson J. J., Tillie N., Seisums A., Saito T., Harley M., Chase M. W. Molecular phylogenetics of the juno irises, *Iris* subgenus *Scorpiris* (Iridaceae), based on six plastid markers // Bot. J. Linnean Soc. — 2011. — 167. — P. 281—300.
37. Johnson M.A.T., Gunner A.D. *Iris stenophylla* Hausskn & Siehe ex Baker from Turkey and its cytology // Bot. J. Linnean Soc. — 2002. — 140. — P. 115—127.
38. Kalaiselvi S. Chromosome studies in three species of *Iridaceae* // Proc. Indian Sci. Cong. Assos. — 1998. — 85. — P. 28.
39. Karihaloo V. Chromosome numbers of irises from Kashmir // CIS Chromosome Inform. Serv. — 1978. — 24. — P. 21—22.
40. Karihaloo V., Karihaloo J.L., Koul A.K. Structural heterozygosity in *Iris variegata* L. // Caryologia. — 1993. — 46. — P. 77—85.
41. Kazao N. Cytological studies on *Iris* // Bot. Mag. (Tokyo). — 1928. — 42. — P. 262—266.
42. Kazao N. Cytological studies on *Iris* // Sci. Repts. Tohoku Univ. — 1929. — 4(3). — P. 543—549.
43. Koca F. Türkiye'de *Iris germanica* L. ve *Iris albicans* Lange: Morfoloji ve karyoloji. XIII // Ulusal Biyol. Kongr. (17—20 Eylül 1996, İstanbul). — 1997. — 1. — P. 490—500.
44. Koca F. Morpho-anatomical and karyological studies on *Iris pumila* (Iridaceae) // Bocconea. — 2003. — 16(2). — P. 625—639.
45. Koul A.K., Gohil R.N. Cytotaxonomical conspectus of the flora of Kashmir (I). Chromosome numbers of some common plants // Phytion. — 1973. — 15(1—2). — P. 57—66.
46. Krahulcova A. Chromosome numbers in selected monocotyledons (Czech Republic, Hungary and Slovakia // Preslia (Praha). — 2003. — 75. — P. 97—113.
47. Lacadena J.R., Cermeno M.C., Orellana J., Santos J.L. Evidence for wheat-rye nucleolar competition (amphiplasty) in *Triticale* by silver-staining procedure // Theor. and Appl. Genetics. — 1984. — 67. — P. 207—213.
48. Laublin G, Saini H.S., Cappadocia M. In vitro ovary culture of some Apogon garden irises (*Iris pseudacorus* L., *I. setosa* Pall., *I. versicolor* L.) // Bot. Acta. — 1992. — 105. — P. 319—322.
49. Lawrence G. H. M. A reclassification of the genus *Iris* // Gent. Herb. — 1953. — 8. — P. 346—371.

50. Lenz L.W. Chromosome number in the spuria irises and the origin of the garden varieties // Bull. Amer. Iris Soc. — 1963. — **169**. — P. 53–69.
51. Lenz L.W., Day A. The chromosomes of the spuria irises and the evolution of the garden forms // Aliso. — 1963. — **5**. — P. 257–272.
52. Lim K.Y., Matyasek R., Kovarik A., Leitch A. Parental origin and genome evolution in the allopolyploid *Iris versicolor* // Ann. Bot. — 2007. — **100**(2). — P. 219–224.
53. Linder R., Brun J. Graines fécolfees en Alsace // Jard. Bot. Strasbourg. Index Seminum. — 1956. — P. 28–34.
54. Lippert W. Chromosomenzahlen von Pflanzen aus Bayern und anderen Gebieten // Ber. Bayer. Bot. Ges. — 2006. — **76**. — P. 85–110.
55. Longley A.E. Chromosomes in *Iris* species // Bull. Amer. Iris Soc. — 1928. — **29**. — P. 43–55.
56. Lovka M. IOPB chromosome data 9 // Newslett. Int. Organ. Pl. Biosyst. Oslo. — 1995. — **24**. — P. 21–23.
57. Lovka M., Susnik F., Löve A., Löve D. IOPB chromosome number reports XXXIV // Taxon. — 1971. — **20**. — P. 785–797.
58. Majovsky J., Murin A., Ferakova V., Hindakova M., Schwarzova T., Uhrlikova A., Vachova M., Zaborsky J. Karyotaxonomicky prehľad flory Slovenska. — Bratislava: Veda, 1987. — 440 p.
59. Mao J.Q., Xue X.J. Chromosome numbers of thirteen Iridaceous species from Zhejiang Province // Acta Agricult. Univ. Zhejiangensis. — 1986. — **12**(1). — P. 97–101.
60. Mathew B.F. The *Iris*. — London: Batsford Ltd., 1981. — P. 21.
61. Mathew B.F. The *Iris*. — 2<sup>nd</sup> ed. — Portland: Timber Press, 1989. — P. 202.
62. Maude P.F. The Merton catalogue. A list of the chromosome numerals of species of British flowering plants // New Phytol. — 1939. — **38**(1). — P. 1–31.
63. Medwecka-Kornas A. *Iris aphylla* L. ssp. *bohemica* (Sch.) Dost. na Wyzynie Malopolskiej // Fragm. Flor. Geobot. — 1959. — **1**. — P. 3–6.
64. Mitic B. Karioloska analiza nekih populacija vrsta *Iris pallida*, *I. illyrica* i *I. pseudopallida* (Iridaceae) // Acta Bot. Croat. — 1991. — **50**. — P. 91–98.
65. Mitic B., Halbritter H., Sostaric R., Nikolic T. Pollen morphology of the genus *Iris* L. (Iridaceae) from Croatia and surrounding area: taxonomic and phylogenetic implications // Plant Syst. Evol. — 2013. — **299**(1). — P. 271–288.
66. Mitra J. Karyotype analysis of bearded *Iris* // Bot. Gaz. — 1956. — **117**. — P. 265–293.
67. Mitra J. Karyotype analysis of bearded *Iris*: Ph. D. Thesis. — Ithaca: Cornell Univ., 1955. — 160 p.
68. Miyake K. Über Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger Monokotylen // Jahrbuch der Wissenschaftlichen Botanisch. — 1905. — **42**. — P. 83–120.
69. Mori M. Il numero cromosomico diploide di alcune specie di *Angiospermae* raccolte nella tenuta di S. Rossore (Pisa) // Cariologia. — 1957. — **9**(2). — P. 365–368.
70. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. — Kiev, 1999. — xxiv + 345 p.
71. Murin A. In Index of chromosome numbers of Slovakian flora (part 5) // Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae, Bot. — 1976. — **25**. — P. 1–18.
72. Murin A. Index of chromosome numbers of Slovakian flora (part 6) // Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae, Bot. — 1978. — **26**. — P. 1–42.
73. Pandita T.K. Cytological investigations of some monocots of Kashmir. — Ph. D. Thesis — Chandigarh, 1979. — 165 p.
74. Pikaard C.S. Genomic change and gene silencing in polyploids // Trends in Genetics. — 2001. — **17**. — P. 675–677.
75. Polya L. Chromosome numbers of some Hungarian plants // Acta Geobot. Hung.(Debrecen). — 1949. — **6**. — P. 124–137.
76. Polya L. Chromosome numbers of Hungarian plants // Ann. Biol. Univ. Debrec. — 1950. — **7**. — P. 46–56.
77. Pontes O., Neves N., Silva M., Lewis M.S., Madlung A., Coimbra L., Viegas W., Pikaard C.S. Chromosomal locus rearrangements are a rapid response to formation of the allotetraploid *Arabidopsis suecica* genome // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. — 2004. — **101**. — P. 18240–18245.
78. Popova M., Ceschmedjiev I. IOPB chromosome number reports XLVII // Taxon. — 1975. — **24**. — P. 143–146.
79. Popova M., Ceschmedjiev I. Karyologic investigation of the genus *Iris* L. in Bulgaria // Phytologija (Sofia). — 1976. — **5**. — P. 57–65.
80. Price H.J., Chamber K.L., Bachmann K. Geographic and ecological distribution of genomic DNA content variation in *Microseris douglasii* (Asteraceae) // Bot. Gaz. — 1981. — **142**. — P. 415–426.
81. Rahimi V., Grouh M.S.H., Solymani A., Bahermant N., Meftahizade H. Assessment of cytological and morphological variation among Iranian native *Iris* species // Afr. J. Biotech. — 2011. — **10**(44). — P. 8805–8815.
82. Randolph L.F. Chromosome number and classification of bearded *Iris* // Bull. Amer. Iris Soc. — 1947. — **107**. — P. 68–78.
83. Randolph L.F., Mitra J. Karyotypes of *Iris pumila* and Related species // Amer. J. Bot. — 1959. — **46**(2). — P. 93–102.
84. Randolph L.F., Mitra J. Karyotypes of *Iris* species indigenous to the USSR // Amer. J. Bot. — 1961. — **48**(10). — P. 862–870.
85. Reeves G., Chase M.W., Goldblatt P., Rudall P.J., Fay M.F., Cox A.V., Lejeune B., Souza-Chies T. Molecular systematics of Iridaceae: evidence from four plastid DNA regions // Amer. J. Bot. — 2001. — **88**. — P. 2074–2087.
86. Ricci I., Colasante M.Z. *Iris graminea* L.: analizi cariologica // Giorn. Bot. Ital. — 1974. — **108**(1–2). — P. 75–80.
87. Rodionenko G.I. The genus *Iris* L. (question of morphology, biology, evolution and systematics). — London: The British Iris Society, 1987. — 222 p.
88. Roemer J.J., Schultes J.A. Systema Vegetabilium. — Stuttgartiae, 1817. — 669 p.

89. Sakai B. Zitologische untersuchungen bei Iridaceen über die Karyotypen verschiedener Arten der Unterfamilie Iridoideae // Cytologia. — 1962. — **17**. — P. 104.
90. Sato D. Analysis of karyotypes of *Scilla permixta* and the allied species with special reference to dislocation of the chromosome // Bot. Mag. (Tokyo). — 1936. — **50**. — P. 447—456.
91. Sawyer M.L. Crossing *Iris pseudacorus* and *I. versicolor* // Bot. Gaz. — 1925. — **79**(1). — P. 60—72.
92. Sharma A.K. Annual report 1967—1968 // Res. Bull. Univ. Calcutta (Cytogenetics Lab.) — 1970. — **2**. — P. 1—50.
93. Sharma A.K., Talukdar C. Chromosome studies in members of the *Iridaceae* and their mechanism of speciation // Genetica. — 1960. — **31**. — P. 340—384.
94. Simonet M. Le nombre des chromosomes dans le genre *Iris* // Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. — 1928. — **99**. — P. 1314—1316.
95. Simonet M. Sur l'étude cytologique de quelques hybrides d'*Iris* (groupe *Pogoniris*) // Bull. Soc. Natl. Hort. France. — 1929. — **2**(5). — P. 455—463.
96. Simonet M. Recherches cytologiques et génétiques chez les *Iris* // Bull. Biol. France et Belgique. — 1932. — **105**. — P. 255—444.
97. Simonet M. Nouvelles recherches cytologiques et génétiques chez les *Iris* // Ann. Sci. Nat. Bot. — 1934. — **16**. — P. 229—383.
98. Skalicka K., Lim Y., Matyasek R., Matzke M., Leitch A.R., Kovarik A. Preferential elimination of repeated DNA sequences from the paternal, *N. tomentosiformis* genome donor of a synthetic, allotetraploid tobacco // New Phytol. — 2005. — **166**. — P. 291—303.
99. Skalinska M., Banach-Pogan E., Wcislo H. et al. Further studies in chromosome numbers of Polish angiosperms // Acta Soc. Bot. Polon. — 1957. — **26**(1). — P. 215—245.
100. Skalinska M., Piotrowicz M., Sokolowska-Kulczycka A. et al. Further additions to chromosome numbers of Polish angiosperms // Acta Soc. Bot. Polon. — 1961. — **30**(3—4). — P. 463—489.
101. Sopova M., Sekovskii Z. Chromosome atlas of some Macedonian angiosperms III // God. zborn. Biol. Fak. Univ. Kiril Metod. — 1982. — **35**. — P. 145—161.
102. Sorsa V. Chromosomenzahlen Finnischer Kormophyten II // Ann. Acad. Sci. Fenn. — 1963. — **68**. — P. 1—14.
103. Spach E. Revisio generis *Iris* // Ann. Sci. Nat., Bot. — 1846. — Ser. 3, 5. — P. 89—111.
104. Strasburger E. Ueber Reduktionstheilung, Spindelbildung, Centrosomen und Cilienbildner im Pflanzenreich // Hist. Beitr. — 1900. — **6**. — P. 1—284.
105. Strid A., Franzen R. Reports // Ed. A. Löve. IOPB chromosome number reports LXXIII. — Taxon. — 1981. — **30**. — P. 829—842.
106. Tarnavski I.T. Karyologische Untersuchungen an Halophyten aus Rumänien im Lichte zytologischer und zytogeographischer Forschung // Bull. Fac. Stiint. Cernauti. — 1938. — **12**. — P. 68—106.
107. Tausch I.F. Hortus Canalius seu plantarum rariorum. — Prae-gae, 1823. — 26 p.
108. Taylor J.J. Dwarf barded iris species and their common synonyms / Check list 2000. — Flagstaff, AZ: Dwarf Iris Society of America, 2000. — P. 81—85.
109. Tillie N., Chase M.W., Hall T. Molecular studies in the genus *Iris* L.: a preliminary study // Ann. di Botanica (Roma). — 2001. — n. s. **58**. — P. 105—112.
110. Uhrkova A. In Index of chromosome numbers of Slovakian flora (part 5) // Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae, Bot. — 1975. — **25**. — P. 1—18.
111. Vachova M., Ferakova V. Karyological study of the Slovak flora XII // Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae, Bot. — 1986. — **33**. — P. 57—62.
112. Valdes-Bermejo E. Numeros cromosomaticos de plantas occidentales // Anales Jard. Bot. Madrid. — 1980. — **36**. — P. 373—389.
113. Wcislo H. Karyological studies in the genus *Iris* in Poland // Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. — 1964. — **7**. — P. 25—36.
114. Weiss-Schneeweiss H., Schneeweiss G.M., Stuessy T.F., Mabuchi T., Park J.M., Jang C.G., Sun B.Y. Chromosomal stasis in diploids contrasts with restructuring in auto- and allopolyploid taxa of *Hepatica* (Ranunculaceae) // New Phytol. — 2007. — **174**. — P. 669—682.
115. Weischnig W. Chromosomenzahlen Karntner Gefasspflanzen (Teil 1) // Carinthia II. — 1988. — **178**. — P. 391—401.
116. Wilson B.M.D., San-Martin J.A.B., Boneventi P., Torezan J.M.D., Vanzela A.L.L. Functionality of major and minor 45S rDNA sites in different diploid wild species and varieties of sunflowers // Caryologia. — 2005. — **58**. — P. 374—379.
117. Wilson C.A. Phylogenetic relationships in *Iris* series *Californicae* based on ITS sequences of nuclear ribosomal DNA // Syst. Bot. — 2003. — **28**. — P. 39—46.
118. Wilson C.A. Phylogeny of *Iris* based on chloroplast *matK* gene and *trnK* intron sequence data // Mol. Phylog. Evol. — 2004. — **33**. — P. 402—412.
119. Wilson C.A. Phylogenetic relationships among the recognized series in *Iris* section *Limniris* // Syst. Bot. — 2009. — **34**. — P. 277—284.
120. Wilson C.A. Subgeneric classification in *Iris* re-examined using chloroplast sequence data // Taxon. — 2011. — **60**. — P. 27—35.
121. Wroblewska A., Brzosko E., Chudzinska E., Bordacs S., Prokopiv A.I. Cytotype distribution and colonization history of the steppe plant *Iris aphylla* // Ann. Bot. Fennici. — 2010. — **47**. — P. 23—33.
122. Yu X.-F., Zhang H.-Q., Yuan M., Zhou Y.-H. Karyotype studies on ten *Iris* species (*Iridaceae*) from Sichuan, China // Caryologia. — 2009. — **62**(3). — P. 253—260.

Рекомендує до друку  
М.М. Федорончук

Надійшла 06.10.2013 р.



М.О. Твардовская, И.О. Андреев, В.А. Кунах  
Институт молекулярной биологии и генетики НАН  
Украины, г. Киев

#### КАРИОТИПЫ ВИДОВ РОДА *IRIS* ФЛОРЫ УКРАИНЫ

Обобщены литературные данные о хромосомных числах 16 видов рода *Iris* L. флоры Украины. Число хромосом у представителей рода варьирует от  $2n=16$  до  $2n=108$ . Большинство цитологически изученных видов имеет полиплоидное происхождение. Рассмотрены особенности кариотипа отдельных представителей рода. Отмечена необходимость дальнейших исследований с применением современных методов молекулярно-цитогенетического анализа, которые позволят приблизиться к пониманию особенностей эволюции рода *Iris* и решению проблем классификации его таксонов.

*К л ю ч е в ы е с л о в а*: род *Iris*, кариологический анализ, хромосомное число, полиплоидия, дисплоидия.

M.O. Twardovska, I.O. Andreev, V.A. Kunakh  
Institute of Molecular Biology and Genetics, National Academy  
of Sciences of Ukraine, Kyiv

#### KARYOTYPES OF SPECIES OF THE GENUS *IRIS* FROM THE FLORA OF UKRAINE

The published data on the chromosome numbers of 16 species of the genus *Iris* L. from the Ukrainian flora are reviewed. Chromosome numbers of these species are ranged from  $2n=16$  to  $2n=108$ . Most of the species thus far studied cytologically are of polyploid origin. The features of the karyotype of individual species of the genus are examined. The need is discussed for further research using modern methods of molecular cytogenetic analysis, which allow to come close to understanding features of evolution of the genus *Iris*, as well as to shed light on the problems of classification of its taxa.

*К е у w o r d s*: genus *Iris*, karyological analysis, chromosome number, polyploidy, disploidy.

---

## НОВІ ВИДАННЯ

---

**В.М. Мінарченко. Ресурсознавство. Лікарські рослини. Навчальний посібник. — К.: Фітосоціоцентр, 2014. — 215 с.**

У посібнику вміщено інформаційні матеріали, які висвітлюють сучасні тенденції обліку, використання й охорони ресурсів лікарських рослин, лишайників і грибів на міжнародному та національному рівнях. Викладено основні поняття національного та міжнародного законодавства щодо використання й охорони лікарських рослин; визначено стан природних ресурсів цих видів в Україні, особливості накопичення ними біологічно активних речовин; проведено аналіз використання лікарських рослин у різних регіонах земної кулі в науковій і традиційній медицині, а також лікарських рослин України, біологічно активні речовини з яких входять до складу препаратів вітчизняного та іноземного виробництва. Посібник містить методичні матеріали щодо обліку ресурсів рослин. Наведено приклади обліку запасів сировини. Значну частину інформаційного матеріалу, в тому числі розрахункові таблиці для визначення щільності запасів рослинної сировини, виділено в додаток.

*Посібник буде корисним для викладачів ресурсознавства у вищих навчальних закладах біологічних дисциплін природоохоронного спрямування, учителів середньої школи, а також необхідний для обліку рослинних ресурсів.*