

В.В. РАСЕВИЧ

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України  
вул. Терещенківська, 2, Київ, 01601, Україна  
vrasevich@bigmir.net

## ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОПУЛЯЦІЙ *DAPHNE SOPHIA* KALEN. У ПРИРОДНІЙ ФЛОРИ УКРАЇНИ

---

*К л ю ч о в і с л о в а*: ценопопуляція, віталітетний аналіз, вікова, віталітетна, просторова структура, Середньоруська височина, *D. sophia*

Ендемік Середньоруської височини *Daphne sophia* вперше знайшов В.М. Черняєв 7 червня 1821 р. у Валуєвському повіті Воронезької губернії [27]. Він помилково визначив його як *D. oleoides* Schreb. Згодом Ю. Калиниченко описав цю рослину як окремий вид [30].

В Україні вид уперше знайшов В.І. Талієв у 1910 р. у двох місцезростаннях: вище і нижче від с. Охрімівка (раніше Єфремівка) [21]. Пізніше про нього згадували М.В. Клоков та М.І. Котов [13]. У 1965 р. С.С. Смолко знаходить нове «українське» місцезростання — у 20 кв. Єфремівського лісництва серед порослевого дубового лісу на схилі пагорба пн.-зх. експозиції, де раніше був старий гай [20].

Пізніше *D. sophia* зацікавилися багато науковців, зокрема В.І. Талієв, Н.П. Виноградов, С.В. Голіцин, М.В. Котов, М.І. Клоков, Є.Д. Єрмоленко, Л.Н. Горелова, В.І. Мельник [1, 7, 13, 16, 21] та інші. Такий інтерес до *Daphne* пов'язаний передусім з дискусійними питаннями реліктовості рослини та її видового статусу.

Нині значного поширення набула практика вирощування цього декоративного виду в культурі. Ми спостерігали цвітіння *D. sophia* у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України, ботанічному саду ім. О.В. Фоміна Київського національного університету ім. Тараса Шевченка, а також у ботанічному саду м. Харкова.

Елементи популяційного підходу, застосовані щодо *D. sophia*, у наукових працях почали з'являтися у 70-х рр. ХХ ст. Так, у травні 1977 р. група дослідників знайшла популяцію, яка збереглася донині. Вона знаходиться у 21 кв. Єфремівського лісництва серед заростей чагарників *Prunus spinosa* L., *Cerasus fruticosa* Pall., *Viburnum opulus* L. [7], по суті, на тому ж пд.-зх. схилі вищезгаданого пагорба. В.С. Ткаченко у 1982 р. обстежив цей локалітет, надав досить чіткі едафічні і геоботанічні його характеристики та созологічні рекомендації [23]. У 2000 р. виявлено 150 пагонів *D. sophia* [16], у 1982 р. — 200 [23], а в 1977 р. — лише 40 [7].

М.В. Банік у 2004 р. наводить для України ще три локалітети виду. Два з них знайдено вдруге біля с. Мала Вовча та с. Жовтневе Друге Вовчансько-

го р-ну (Харківська обл.), а одне— нове — поблизу с. Колодязне Дворічанського р-ну (Харківська обл.). Дослідники з'ясовують життєвий стан популяцій та роблять висновки про їхні розміри [29].

Хоча, як бачимо, вид вивчали досить інтенсивно, науковці й досі не можуть дійти остаточної згоди щодо видової належності *D. sophia*. Так, ряд російських дослідників не відокремлює *D. sophia*, як і *D. taurica* Kotov, від *D. altaica* Pall. [12, 15]. Окрім цього недостатньо вивчена популяційна структура виду, не здійснюється моніторинг його популяцій. Слід також додати, що *D. sophia* занесений до Червоних книг України та Росії [15, 26], Європейського Червоного Списку та списку МСОП [16]. Отже, цей вид має найвищий охоронний статус серед поширених в Україні представників *Daphne* і тому, незважаючи на попередні дослідження, особливої уваги потребує вивчення його біології та екологічних особливостей. З огляду на це ми провели комплексне дослідження відомих локалітетів виду.

### Об'єкти та методика досліджень

Наприкінці травня 2006 р. і влітку 2007 р. ми вивчали локалітети *D. sophia* (рис. 1). Територія дослідження знаходиться на межі лісостепової та степової ботаніко-географічних зон і входить до Південного крейдового району флори Середньоруської височини [1]. За геоботанічним районуванням вона розташована на межі Понтійської та Субпонтійської провінцій, відповідно, між округами Донецького кряжу і Середньоруської височини [6]. За фізико-географічним районуванням територія дослідження належить до Східноукраїнського лісостепового краю Харківської схилово-височинної області [8]. У флористичному аспекті заплавні тераси р. Вовча, де знайдено три локуси *D. sophia*, — це своєрідна межа між «зниженими альпійцями» і «тим'яниками» [1]. Віддалена від них метапопуляція біля с. Колодязне, разом з місцезростанням поблизу с. Ровеньки (Російська Федерація) (рис. 1), знаходиться на південній межі ареалу виду.

Локалітети виду зафіксовано на крейдованих, часто еродованих схилах крутістю 10—30°, у слабопорушених ектопах на межі степової, чагарникової та лісової рослинності, тобто в умовах екотону. Ценотичний оптимум виду у досліджених локалітетах перебуває в межах сl. *Rhamno-Prunetea*, значна частина рослин поширюється у ценози сl. *Helianthemo-Thymetea*, рідше — сl. *Festuco-Brometea*, а також лісові угруповання сl. *Quercu-Fagetea* та сl. *Erico-Pinetea*.

Онтогенетичні спектри, вікову та просторову структуру досліджували на основі загальноприйнятих методик [3, 11, 18, 25], віталітетну — за частково модифікованою методикою Ю.А. Злобіна [9, 10]. Для визначення віталітетної структури використано двовимірні й одновимірні підходи (R-техніка). З цією метою аналізували 15 метричних показників, які знімалися в польових умовах з 25 середніх генеративних ( $g_2$ ) рослин. Це: 1) довжина найдовшого листка на пагонах, що несуть генеративні бруньки, —  $H_L^*$ ; 2) ширина най-

\*Номери морфологічних параметрів відповідають числам у прямокутниках на рис. 3.



Рис. 1. Місцезростання *Daphne sophia*: 1 — державний кордон, 2 — відомі локалітети виду, 3 — невідомі місцезростання

Fig. 1. *Daphne sophia* habitats: 1 — state border, 2 — known specie habitats, 3 — an conformed specie habitats

довшого листка на пагонах, де є генеративні бруньки, —  $W_L$ ; 3) діаметр черешка найдовшого листка на пагонах з генеративними бруньками, —  $D_{ch}$ ; 4) товщина центральної жилки найдовшого листка на пагонах, що несуть генеративні бруньки, —  $T_{ner}$ ; 5) товщина найдовшого листка на пагонах, які мають генеративні бруньки, —  $T_L$ ; 6) кількість жилок першого порядку найдовшого листка на пагонах з генеративними бруньками, —  $N_{ner1}$ ; 7) кількість жилок другого порядку найдовшого листка на пагонах, де є генеративні бруньки, —  $N_{ner2}$ ; 8) висота рослини —  $h_{pl}$ ; 9) кількість суцвіть —  $N_f$ ; 10) середня кількість квіток у суцвіттях —  $N_{fl}$ ; 11) кількість листків у верхівкових колекоптилях —  $N_L$ ; 12) довжина приросту останнього року верхівкового пагона —  $h_r$ ; 13) діаметр основи приросту останнього року верхівкового пагона —  $D_r$ ; 14) діаметр основи стебла —  $D_{pl}$ ; 15) довжина найдовшого листка на пагонах, що не мають генеративних бруньок, —  $HV_L$ . Проаналізовано також алометричні морфологічні параметри: 16) фотосинтетична активність —  $W_L/H_L$ ; 17) ростова активність —  $D_r/h_r$ ; 18) співвідношення середньої кількості квіток у суцвітті до кількості суцвіть —  $N_{fl}/N_f$ ; 19) показник надземної лігніновмісної біомаси —  $D_{pl}/h_{pl}$ ; 20) реалізована фотосинтетична здатність —  $N_{fl}/N_L$ . Зважаючи на рідкісність виду, вихідний статистичний матеріал збирали у природі за принципом неущкодження [17].

На камеральному етапі досліджень, аналізуючи розглянуті 20 параметрів з використанням пакетів програм Statistica 5.5A та SPSS 10.0, ми отримали коефіцієнти варіації [9] і розрахували парні коефіцієнти кореляції, на основі яких побудували кореляційні плеяди за методом найкоротшого кореляційного шляху [28] та знайшли факторний розв'язок методом головних факторів [9].

Як відомо, на базі даних, отриманих за допомогою згаданих вище підходів, а також врахування специфіки біоморфи *D. sophia*, виявляють ознаки-індикатори віталітету популяцій [14]. Цими ознаками є такі, що мають великі значення коефіцієнтів варіації, високий ступінь скорельованості з іншими, обраними для аналізу параметрами, та найвищий коефіцієнт факторизації при факторному аналізі. Для виявлення ознак-індикаторів фахівці рекомендують зіставляти результати кореляційного аналізу з факторним рішенням, але в будь-якому разі надавати перевагу рівню факторизації [9]. Інші надають перевагу коефіцієнтам варіації [17]. Ми вважаємо, що кожний з показників повинен мати рівну частку участі у визначенні параметрів, важливих для з'ясування ступеня життєвості популяцій. Для цього пропонуємо **індекс інтеграції (Ii)**:

$$I_i = C_v \times |F_{\max}| \times \Sigma C_c / 100\%,$$

де  $C_v$  — коефіцієнт варіації параметра;  $F_{\max}$  — найбільше із значень його факторних рішень, узятих за модулем;  $\Sigma C_c$  — сума парних коефіцієнтів кореляції параметра, виявлених методом найкоротшого кореляційного шляху.

Коефіцієнт варіації визначають за формулою:

$$C_v = \sigma \times 100\% / M,$$

де  $\sigma$  — середнє квадратичне відхилення варіаційних рядів;  $M$  — його середнє арифметичне значення.

Отже, попередня формула набуває такого вигляду:

$$I_i = \sigma \times |F_{\max}| \times \Sigma C_c / M.$$

Індекс інтеграції знаходять для кожного параметра окремо. Чим вище його значення, тим репрезентативнішою є ознака для індикації віталітетного стану популяцій. Остаточнo їх відбираючи, слід зважати на те, що це параметри, які не входять в одну кореляційну плеяду і характеризують вплив різних факторів [14].

На основі індексу інтеграції встановлювали найрепрезентативніші морфологічні параметри, котрі відображають віталітетний стан ценопопуляції *D. sophia*. Наступним кроком було визначення віталітету популяції за допомогою індексу якості ( $Q$ ), проаналізованого за критерієм «хі»-квадрат [9]. Індекс якості  $Q$  знаходили за формулою:  $Q = (A+B)/2$ , де  $A$  та  $B$  — кількість особин першого і другого класів віталітету, відповідно. Отримане значення порівнювали з кількістю особин третього класу віталітету ( $C$ ). Якщо  $Q > C$ , ценопопуляція має процвітаючу віталітетну структуру,  $Q < C$  — депресивну, а  $Q = C$  — рівноважну [17].

На камеральному етапі дослідження опрацьовували гербарні колекції Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна (СНУ) та Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного (КИ).

## Результати дослідження та їх обговорення

Нижче наводимо опис найдокладніше дослідженого нами локусу *D. sophia* біля с. Бочкове під час цвітіння виду. Популяція розташована у верхній третині схилу пд.-зх. експозиції крутістю 10° порослої байрачним лісом балки, що належить до басейну р. Вовча. Ґрунти дерново-карбонатні, лісові (рендзини), вже на глибині 20 см шматки крейди утворюють досить щільний прошарок. Трохи вище від найстарішої куртини *Daphne* починається канава шириною до 0,5 м, яка перетинає значну частину заростей виду. Під час дощів канавою переноситься мортмаса рослинних решток з верхніх частин схилу, яка накопичується в межах великої групи середніх генеративних особин виду. Це відбувається внаслідок особливостей мікрорельєфу та великої щільності чагарників. Накопичені органічні рештки додатково забезпечують рослини поживними речовинами. Ознаки антропічних впливів на території дослідження не виявлені, хоча в минулому їх спостерігали [20].

Для порівняння видового складу ценозів, в яких росли раніше і ростуть тепер особини *D. sophia*, ми використали праці В.С. Ткаченка та Н.О. Парохонської [23] і В.І. Мельника [16]. У 1982 р. біля с. Бочкове вид траплявся серед зрідженого порослевого дубового лісу за домінування *Quercus robur* L. та *Tilia cordata* Mill. На схилі поруч з *D. sophia* росли чагарники *Corylus avellana* L., *Euonymus verrucosa* Scop., *Rhamnus cathartica* L., *Viburnum opulus*, *Cerasus fruticosa*, *Malus sylvestris* Mill. Проективне покриття трав'яного ярусу, залежно від освітленості, становило 10—50 %. Його формували: *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Melampyrum arvense* L., *Viola odorata* L., *Anemone sylvestris* L., *Galium boreale* L., *Glechoma hederacea* L., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Asarum europaeum* L. Траплялися також: *Coronilla varia* L., *Geranium sanguineum* L., *Vupleurum falcatum* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Carex humilis* Leys. і кретофільні ендеміки *Rhinanthus cretaceus* Vass. і *Polygala cretacea* Kotov [23]. Як бачимо, видовий склад досить строкатий — поруч з лісовими видами ростуть узлісні, степові і навіть типові кретофіли, що свідчить про вторинний характер цих екотопів.

Ми спостерігали клон-особини [11] *D. sophia* в екотонних умовах, у трьох різних ценозах (рисунки 2, 3). Основна частина рослин виявлена в угрупованнях, що належать до с1. *Erico-Pinetea*, ал. *Libanoti intermediae-Pinion sylvestris* [4] за участю *Pinus sylvestris* L.

Популяційне ядро представлене старою «материнською» куртиною діаметром 3 м, а також значна частина молодих рослин належить до угруповань з с1. *Quercu-Fagetea* [19]. У першому ярусі тут ростуть *Q. robur* (3), *Acer platanoides* L. (2), у чагарниковому ярусі — *Cotinus coggygia* Scop. (3), *Prunus spinosa* (2), *Cerasus fruticosa* (3), *Viburnum opulus* (1), *Corylus avellana* (+), *Euonymus verrucosa* (+), *Daphne sophia* (2). Трав'яний ярус (проективне покриття 45 %) формують *Stellaria holostea* L. (+), *Pteridium aquilinum* (+), *Brahipodium pinnatum* (+), *Galium tinctorium* L. (+), *G. boreale* L. (1), *Convallaria majalis* L. (+), *Asarum europaeum* (2), *Polygonatum odoratum* (+), *Glechoma hederacea* (+), *Pulmonaria*

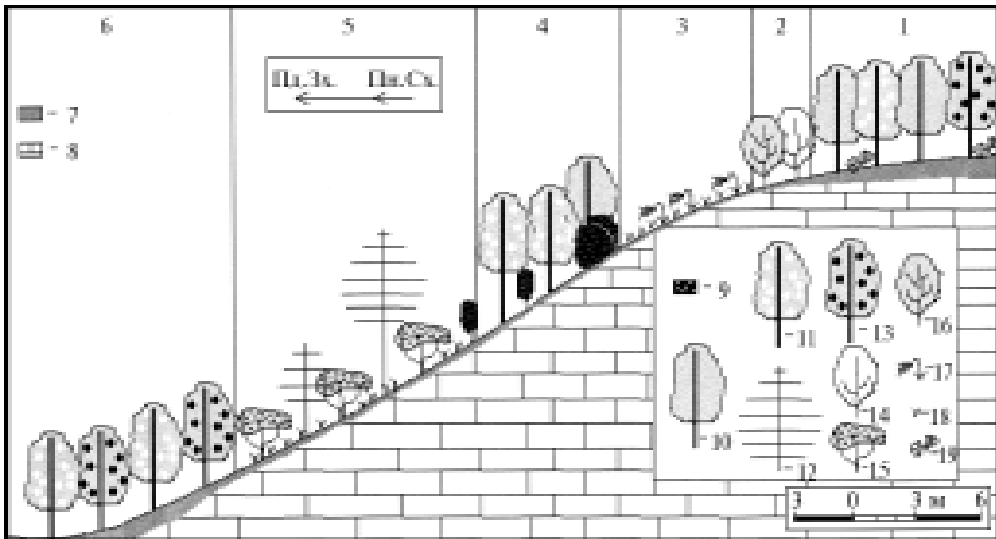
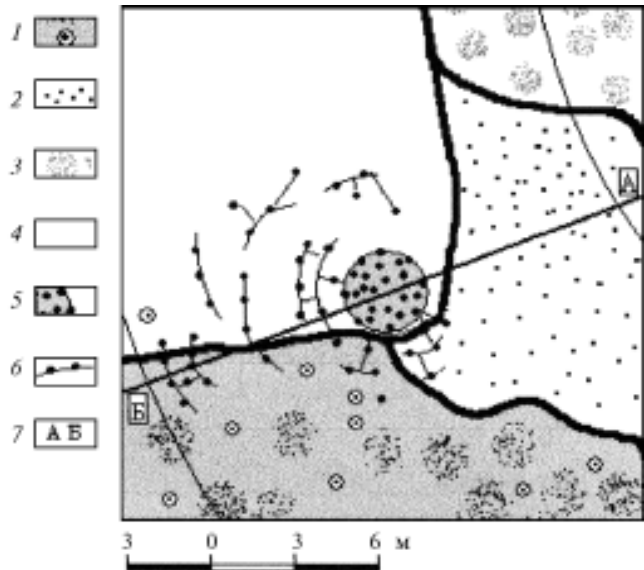


Рис. 2. Профіль схилу балки, на якому росте *D. sophia*. Угрупування: I — ord. *Fagetalia sylvaticae*; II — cl. *Rhamno-Prunetea*; III — al. *Festucion valesiacae*; IV — cl. *Quercu-Fagetea*; V — al. *Libanoti intermediae-Pinion sylvestris*; VI — subass. *Stellario holosteeae-Aceretum platanoidis typicum*. 1 — ґрунт; 2 — крейда; 3 — *D. sophia*. Домінанти: 4 — *Quercus robur*, 5 — *Acer platanoides*; 6 — *Pinus sylvestris*; 7 — *Tilia cordata* Mill.; 8 — *Crataegus curvisepala*; 9 — *Cotinus coggigria*; 10 — *Corylus avellana*; 11 — *Stipa pennata*; 12 — *Carex humilis*; 13 — *Asarum europaeum*

Fig. 2. The structure of a beam slope on which grows *D. sophia*. Communities: I — ord. *Fagetalia sylvaticae*; II — cl. *Rhamno-Prunetea*; III — al. *Festucion valesiacae*; IV — cl. *Quercu-Fagetea*; V — al. *Libanoti intermediae-Pinion sylvestris*; VI — subass. *Stellario holosteeae-Aceretum platanoidis typicum*. 1 — soil; 2 — chalk; 3 — *D. sophia*. Dominants: 4 — *Quercus robur*, 5 — *Acer platanoides*; 6 — *Pinus sylvestris*; 7 — *Tilia cordata* Mill.; 8 — *Crataegus curvisepala*; 9 — *Cotinus coggigria*; 10 — *Corylus avellana*; 11 — *Stipa pennata*; 12 — *Carex humilis*; 13 — *Asarum europaeum*

Рис. 3. Картошка поширення моноцентричних куртин *D. sophia* в рослинному континуумі. Угрупування: 1 — al. *Libanoti intermediae-Pinion sylvestris*; 2 — al. *Festucion valesiacae*; 3 — ord. *Fagetalia sylvaticae*; 4 — cl. *Quercu-Fagetea*; 5 — старі куртини *D. sophia* (популяційне ядро); 6 — клони *D. sophia*, з'єднані кореневищем; 7 — профіль

Fig. 3. Map of *D. sophia* distribution in vegetative space. Communities: 1 — al. *Libanoti intermediae-Pinion sylvestris*; 2 — al. *Festucion valesiacae*; 3 — ord. *Fagetalia sylvaticae*; 4 — cl. *Quercu-Fagetea*; 5 — old bushes of *D. sophia* (population nucleus); 6 — clones of *D. sophia* connect by roots, 7 — structure



*angustifolia* L., а також рідкісний для регіону *Laser trilobum* (L.) Borkh. (+) і занесений до Червоної книги *Epipactis heleborine* (+) тощо.

Невелика частина рослин *D. sophia* поширюється в ксеромезофітні лучно-степові угруповання з cl. *Festuco-Brometea*, ord. *Festucetalia valesiacae*, al. *Festucenion valesiacae*, as. *Carici humilis-Stipetum pennatae* [22] за участю: *Stipa pennata* L. (2), *Carex humilis* (2), *Adonis vernalis* L. (+), *Polygonatum odoratum* (+), *Salvia nutans* L. (+), *Anthericum ramosum* L. (+), *Knautia arvensis* (L.) Coult. (+), *Centaurea marschalliana* Spreng. (+), *Geranium sanguineum* (+) та кретофілів (cl. *Heliantemo-Thymetea*) [5], *Euphorbia cretophila* Klok. (2), *Polygala cretacea* Kotov (+).

Таким чином, за флористичним складом дериватних угруповань і описом екоотопів, які наводять попередники для місцезростання *D. sophia*, можна дійти висновку, що екоотоп виду майже не трансформувався.

Площі ділянок досліджених локалітетів та чисельність особин на них дуже відрізняються. Так, біля с. Колодязне ценопопуляції розкидані майже на 1 гектарі, загальна чисельність становить близько 1500 особин. Другий за розмірами локалітет біля с. Жовтнєве Друге утворює смугу на межі чагарників та степової рослинності 10 × 40 м, чисельність — майже 600 рослин. Поблизу с. Мала Вовча нам вдалося знайти лише одну сеньльну (s) особину *D. sophia* у чагарниках площею 1 м<sup>2</sup>. Слід згадати, що за даними літератури цей локалітет займає значні території [29]. Біля с. Бочкове на ділянці площею 35 м<sup>2</sup> виявлено 175 рослин *D. sophia*, тобто середня щільність становить 5 шт./м<sup>2</sup>. Загалом ценопопуляції виду мають скупчений тип розподілу, що характерно для процвітаючих популяцій. Відстані між локалітетами — не менше 6 км, це дає підстави вважати їх окремими метапопуляціями, обмін генетичним матеріалом між якими навіть за умови дозрівання плодів малоімовірний.

Для дослідження вікової структури популяції біля с. Бочкове під час цвітіння виду встановлювалися онтогенетичні спектри. Вид розмножується вегетативно, тому за одиницю обліку взяли рамету.

Стадію проростків (p) виявити не вдалося, бо рослини рідко плодоносять [12, 13] і, очевидно, швидко переходять у ювенільний стан.

Ювенільні (j — 20)\* клони мають висоту 5—10 см і 4—6 молодих листочків, ниткоподібне кореневище (діаметр до 0,5 мм). Характерною ознакою цієї стадії є відсутність річних ущільнень (філоїдів) на стеблах.

В іматурних рослин (im — 19) кількість річних потовщень на стеблах коливається у межах 1—3. Число листків у колеоптилі досягає 12, висота рослини — до 30 см, діаметр кореневища — до 1,5 мм.

У віргінільних особин (v — 26) починає галузитися стебло, формується габітус, подібний до молодих генеративних рослин. Кількість листків — до 15, вони є найдовшими серед усіх вікових стадій — до 6,55 см. Висота — 30—45 см, здерев'янілі стебла темнішають, діаметр кореневищ — 3—4 мм.

---

\*Числа біля загальноприйнятих позначень вікових стадій відповідають кількості особин даної вікової групи у популяції.

Молоді генеративні рослини ( $g_1$  — 15) відрізняються від віргінільних більшою кількістю бічних гілок, меншими і чисельнішими листками. Кількість квіток варіює від 4 до 7, суцвіть — від 1 до 5.

Як відомо, для середніх генеративних особин ( $g_2$  — 36) типовим є максимальний розвиток. Окремі особини сягають 130 см заввишки, а діаметр основи стебла досягає 2,5 см. Кора темнішає, гілки набувають покрученої форми.

У дорослих генеративних рослин ( $g_3$  — 47) часто відсутня верхівкова частина центрального пагона, очевидно, він відмирає. Крону формують бічні покручені гілки. Зменшується кількість суцвіть і квіток у них. На корі утворюються тріщини, частина відмерлої кори відшаровується і відпадає.

На субсенільну ( $ss$  — 7) і сенільну ( $s$  — 5) стадії рослини інколи переходять зі стадії  $g_2$ . На першій (субсенільній) особини не цвітуть, незначною є кількість молодих пагонів та листків, а на другій — сенільній — у прикореневих частинах утворюються молоді пагони. Знайдено також відмерлі рештки *D. sophia* ( $se$  — 2) віком до 15 років. Очевидно, що відмерлі рослини проминули  $g_3$  стадію розвитку, бо стан їхніх стовбурів відповідає  $g_2$  етапу онтоморфогенезу.

Піки чисельності спостерігаються на віргінільній і старій генеративній стадіях (рис. 4), що, на нашу думку, є наслідком їх відносно значної тривалості. Виходячи з цього, вікові спектри популяції, власне, відображають рівноважну, центральну тенденцію (ексцес) [3], що відповідає процвітаючому типу і властиво для малих популяцій із сповільненим дрейфом генів за стабільних умов [25].

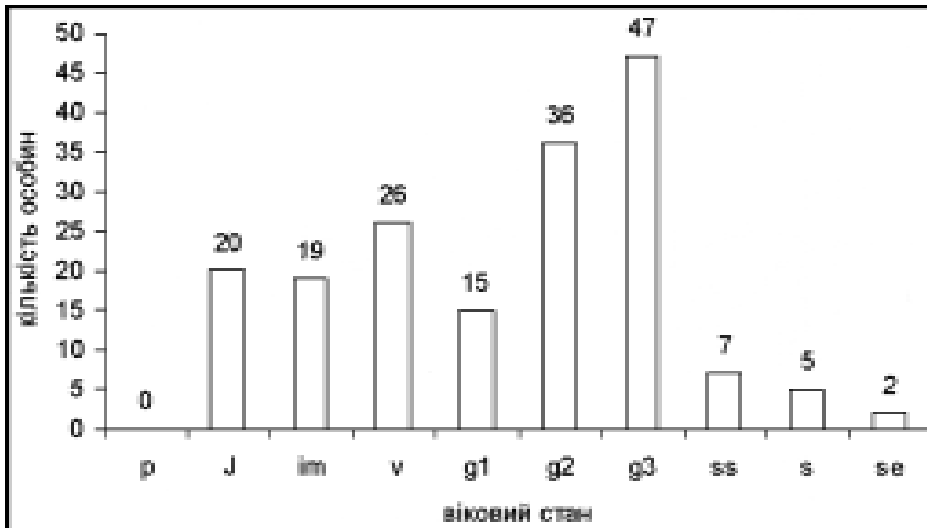


Рис. 4. Вікові спектри *D. sophia*. Цифри над стовпчиками гістограм відповідають чисельності вікових груп

Fig. 4. Age spectra of *D. sophia*. The numbers above the histograms correspond to age groups



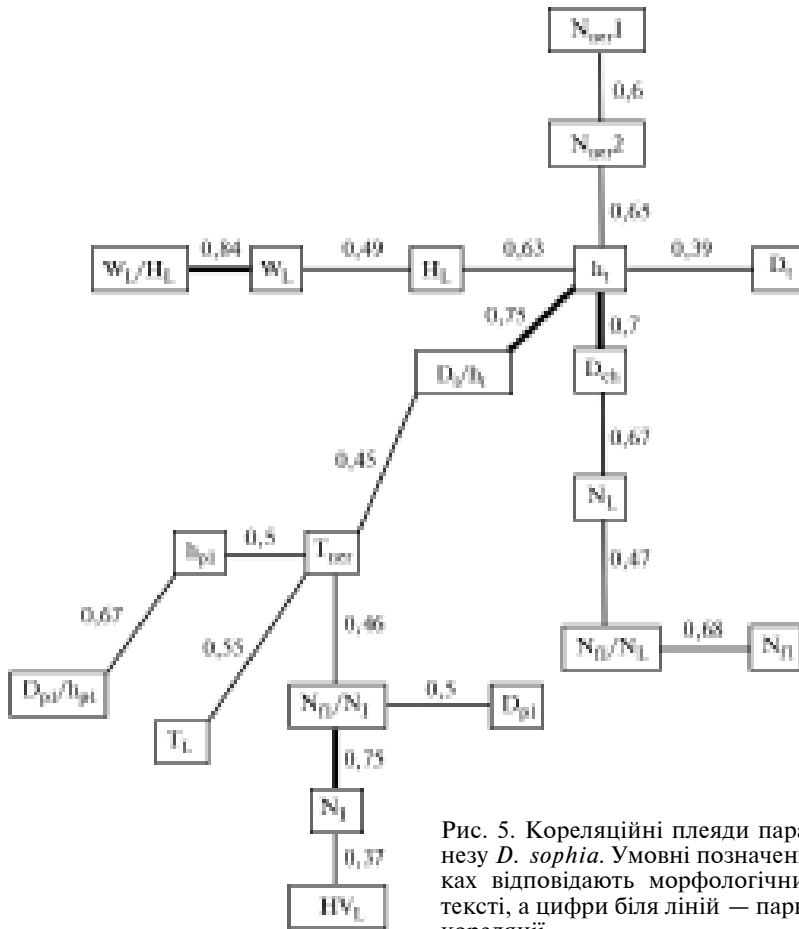


Рис. 5. Кореляційні плеяди параметрів морфогенезу *D. sophia*. Умовні позначення у прямокутниках відповідають морфологічним параметрам у тексті, а цифри біля ліній — парним коефіцієнтам кореляції

Fig. 5. Correlation pliards of morphogenesis parameters *D. sophia*. Conditional designations at rectangular are equal for morphological parameters in the text, and numbers near lines to pair coefficients of correlation

За схемою кореляційних плеяд (рис. 5) параметри морфогенезу *D. sophia* групуються навколо двох ознак — довжини останнього року приросту ( $h_t$ ) і товщини центральної жилки найдовшого листка серед генеративних пагонів ( $T_{ner}$ ). Так формуються дві групи плеяд. Перша об'єднує параметри стебла ( $D_L$ ,  $h_t$ ), листка ( $H_L$ ,  $D_{ner}$ ,  $N_{ner,2}$ ,  $N_L$ ) та квітки ( $N_{fl}$ ). Друга, інтегральним показником якої є  $W_{ner}$ , також групує параметри стебла і квітки ( $h_{pl}$ ,  $W_L$ ,  $N_{fl}/N_t$ ,  $D_t/h_t$ ) з майже однаковим рівнем достовірності залежності (45—55 %). Найвищі коефіцієнти кореляції (Cс) — між алометричними морфометричними параметрами і тими метричними, на яких вони ґрунтуються ( $W_L/H_L$  і  $W_L$  — Cс = 0,84;  $D_t/h_t$  та  $h_t$  — Cс = 0,75;  $N_{fl}/N_t$  і  $N_t$  — Cс = 0,75). Найбільші коефіцієнти кореляції між метричними показниками виявилися в ознак, що належать до першої плеяди, з інтегруючим параметром  $h_t$  ( $h_t$  та  $D_{ner}$  — Cс = 0,7;  $D_{ner}$  та  $N_L$  — Cс = 0,67;  $h_t$  та  $N_{ner}$  — Cс = 0,65). Отже, з'ясувалося, що пара-

метри різних функціональних частин рослини (квіток, стебел, листків) не утворюють окремих груп плеяд, і це свідчить про високий рівень інтегрованості рослинного організму. Параметр  $T_{\text{нер}}$  у плеядах безпосередньо пов'язаний кореляційною залежністю з найбільшим числом різних органів рослин, але ця залежність має нижчу достовірність, ніж у плеядах, що формуються навколо показника  $h_t$ . Тож обидва параметри доповнюють один одного при оцінці віталітетного стану популяції *D. sophia*.

Двофакторний аналіз об'єднав параметри у координатах двох груп факторів — росту та репродукції. За фактором росту найвагомішими виявилися ознаки: довжина приросту останнього року верхівкового пагона ( $h_t$ ) — з рівнем факторизації (рф) 0,89; діаметр черешка найдовшого листка на одному з пагонів, що несуть генеративні бруньки ( $D_{\text{ch}}$ ), рф 0,77; ростова активність ( $D_t/h_t$ ), рф 0,77. За фактором репродукції найвагоміші такі параметри: співвідношення між середньою кількістю квіток у суцвіттях та кількістю суцвіть ( $N_{\text{п}}/N_{\text{л}}$ ), рф 0,61, кількість жилок другого порядку ( $N_{\text{нер}2}$ ), рф 0,59 та кількість квіток ( $N_{\text{п}}$ ), рф 0,55. Як бачимо, для репродуктивної групи отримано низьке факторне рішення, що є типовим для рослин, які розмножуються модулярним способом.

Факторний аналіз підтвердив значущість довжини приросту останнього року верхівкового пагона ( $h_t$ ), але товщина центральної жилки серед пагонів, що несуть генеративні бруньки ( $T_{\text{нер}}$ ), виявилася несуттєвою. Натомість параметр  $T_{\text{нер}}$  мав найвищий коефіцієнт варіації (Cv) — 65,67 % — серед інших морфологічних ознак, тоді як у  $h_t$  було відносно посереднє значення — Cv = 28,49 %.

Таким чином, різні підходи дали суперечливу інформацію щодо важливості тих чи інших параметрів для з'ясування життєвості популяцій. Для розв'язання цієї проблеми ми пропонуємо індекс інтеграції  $\Pi$ , що є добутком максимального значення факторного рішення, коефіцієнтів варіації та суми коефіцієнтів кореляції кожної ознаки, з'єднаної кореляційними зв'язками з іншими параметрами плеяди, представленими у відсотковому вигляді (рис. 5, таблиця). Ранг  $\Pi$  відповідає величині їхніх значень. Найбільший  $\Pi$  виявився в  $h_t$  — 0,79, другий за ним —  $T_{\text{нер}}$  — 0,59. Як уже відомо, ці ознаки належать до різних груп кореляційних плеяд, тобто можуть бути маркерами віталітету популяцій *D. sophia*.

Власне віталітетний аналіз показав, що популяція біля с. Бочкове виявилася рівноважною ( $Q$  0,34) з достовірністю 99,8 %. Аналізуючи досліджені у 2007 р. локалітети, ми виконали заміри попередньо визначених нами маркерів життєвого стану: довжини приросту останнього року верхівкового пагона ( $h_t$ ) і товщини центральної жилки серед пагонів, що несуть генеративні бруньки ( $T_{\text{нер}}$ ), і на їх основі провели віталітетний аналіз знайдених ценопопуляцій. З'ясувалося, що в с. Колодязне, як і в с. Жовтнєве Друге, ценопопуляції в межах с1. *Rhamno-Prunetea* мали рівноважний характер ( $Q$  0,29—0,36), а в межах с1. *Helianthemo-Thymetea* — депресивний ( $Q$  0,1—0,19). Віталітетний

№ параметра	Факторні рішення		Cv	УСс	İi	Ранг параметра за İi
	фактор росту (F <sub>1</sub> )	фактор репродукції (F <sub>2</sub> )				
1 (H <sub>L</sub> )	0,63	0,21	13,68	1,12	0,097	14
2 (W <sub>L</sub> )	0,54	-0,31	25,98	1,33	0,19	9
3 (D <sub>ch</sub> )	0,77	0,05	36,43	1,37	0,38	4
4 (T <sub>ner</sub> )	0,46	0,06	65,67	1,96	0,59	2
5 (T <sub>L</sub> )	-0,17	0,21	10,20	0,55	0,012	19
6 (N <sub>ner1</sub> )	0,23	0,49	24,18	0,60	0,07	16
7 (N <sub>ner2</sub> )	0,58	0,59	53,22	1,25	0,39	3
8 (h <sub>pl</sub> )	-0,43	0,33	22,17	1,17	0,11	11
9 (N <sub>t</sub> )	-0,34	0,01	61,30	1,12	0,23	8
10 (N <sub>fl</sub> )	0,01	0,55	26,96	0,68	0,1	13
11 (N <sub>L</sub> )	0,59	-0,04	26,01	1,14	0,17	10
12 (h <sub>t</sub> )	0,89	0,15	28,49	3,12	0,79	1
13 (D <sub>t</sub> )	0,17	0,19	18,57	0,39	0,014	18
14 (D <sub>pl</sub> )	-0,20	-0,42	19,16	0,50	0,04	17
15 (HV <sub>L</sub> )	0,07	0,17	8,23	0,37	0,0053	20
16 (W <sub>L</sub> /H <sub>L</sub> )	0,23	-0,46	22,94	0,84	0,088	15
17 (D <sub>t</sub> /h <sub>t</sub> )	-0,77	0,10	25,85	1,2	0,24	7
18 (N <sub>fl</sub> /N <sub>L</sub> )	0,27	0,12	64,59	1,71	0,3	5
19 (D <sub>pl</sub> /h <sub>pl</sub> )	0,18	-0,66	23,55	0,67	0,1	12
20 (N <sub>fl</sub> /N <sub>L</sub> )	-0,45	0,61	34,75	1,15	0,24	6

Примітка: умовні позначення параметрів таблиці відповідають позначенням, наведеним у тексті.

стан локальних популяцій у межах сл. *Quercus-Fagetum* та сл. *Erico-Pinetum* не аналізувався через відсутність тут рослин  $g_2$  стадії розвитку. Таким чином, очевидним є те, що в Україні вид має вузьку екологічну амплітуду на межі між чотирма класами і не є характерним для типових угруповань.

Серед консортів *D. sophia* за період дослідження ми виявили представників двох рядів тварин класу *Insecta: Hymenoptera (Bombus hortorum L.)* та *Lepidoptera (Gonepteryx ramni L.)*. Останній вид цікавий тим, що його лярви розвиваються на *Frangula alnus*, тоді як для *D. sophia* імаго є лише запилювачами. Слід відзначити, що *Apis mellifera L.* не відвідує досліджуваний вид, хоча той має сильний аромат, тоді як *Viburnum opulus*, який росте зовсім поруч, бджоли активно запилюють. Це пояснюється тим, що їхній хоботок не дістає до нектарників рослини через довгу трубку пелюсток (11–14 мм), котрі зрослися, як у деяких видів роду *Trifolium L.* та представників роду *Syringa L.* [24]. Останні, по суті, належать до спільної з *D. sophia* адаптивної зони. Відсутність синевольційного зв'язку з таким поширеним перетинчастокрилим антофілом наводить на думку про адаптаціогенез виду або його предкових форм у кріофільних умовах, оскільки представники роду *Bombus L.* і деякі

*Lepidoptera* L. мають ширшу екологічну амплітуду за фактором кріовитривалості, ніж *A. melifera* [2]. Подібні умови могли формуватися або в екосистемах монтанних регіонів, або під дією зледенінь.

Дублети зразків *D. sophia* передано до гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного (КН).

## Висновки

З'ясовано, що *D. sophia* є стенотопним холодостійким видом, який трапляється в екотонних умовах і не характерний для типових угруповань відповідного класу. Досліджена популяція має процвітаючу вікову та рівноважну віталітетну структуру. За екологічною структурою це типовий пацієнт (*S*-форма), що проявляє реліктову активність.

Запропоновано індекс інтеграції, який значно спрощує та формалізує процедуру з'ясування біологічно важливих ознак життєвого стану популяцій видів.

У частині степових ценозів, де поширена *D. sophia*, відзначено зміни флористичного складу, що свідчать про екзогенні сукцесії.

За динамікою чисельності популяції *D. sophia* біля с. Бочкове за останні 40 років відзначаємо, що заповідний режим загалом позитивно вплинув на її стан. Для збереження генофонду цього рідкісного ендема пропонуємо: культивувати вид у ботанічних садах, розсаджувати вирощені у штучно створених умовах молоді клони у потенційно придатних екотопах, а також налагодити їх постійний популяційний моніторинг.

Автор висловлює щиру вдячність О.В. Безродовій за допомогу в організації експедиційних виїздів, а також Л.Н. Гореловій і М.В. Баніку за інформацію про місцезнаходження локалітетів виду.

1. *Виноградов Н.П., Голицын С.В.* Сниженные альпы и тимьянники Средне -Русской возвышенности // Ботан. журн. — 1954. — **39**, № 3. — С. 423—430.
2. *Гиляров М.С., Крижановский О.Л., Мамаев Б.М. и др.* Жизнь животных. Членистоногие. Т. 3. / Под ред. Зенкевича Н.А. — М.: Просвещение, 1969. — 575 с.
3. *Дідух Я.П.* Популяційна екологія. — К.: Фітосоціоцентр, 1998. — 191 с.
4. *Дідух Я.П.* Гірські бори (Erico-Pinetea Horvat 1959) України // Рослинисть хвойних лісів України (Київ, листопад 2003 р.): Мат-ли. роб. нарад. — К.: Фітосоціоцентр, 2003. — 302 с.
5. *Дідух Я.П., Коротченко І.А.* Степова рослинність південної частини Лівобережного Лісостепу України. І. Класи Festucetea vaginatae та Helianthemo-Thymetea // Укр. фітоцен. зб. — К., 1996. — Сер. А, вип. 2. — С. 56—63.
6. *Екофлора України* / Відп. ред. Я.П. Дідух — Т. 1. — К.: Фітосоціоцентр, 2000. — 284 с.
7. *Ермоленко Е.Д., Горелова Л.Н., Кушнарєва Ю.И.* К флоре и растительности меловых обнажений рек Волчьей и Оскол в Харьковской области // Вестн. Харьк. ун-та. — 1981. — № 211. — С. 6—11.
8. *Загальногеографічний атлас України* / За заг. ред. Руденко І. — К.: Картографія, 2004. — С. 14—15.
9. *Злобин Ю.А.* Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. — Казань: ИКУ, 1989. — 146 с.

10. Злобин Ю.А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений // Ботан. журн. — 1989. — 74, № 6. — С. 769—781.
11. Злобін Ю.А. Екологічні особливості клонових рослин // Укр. ботан. журн. — 1997. — 54, № 2. — С. 153—156.
12. Золотухин Н.И., Золотухина И.Б. Филатова Т.Д. и др. Редкие растения на заповедном участке Стенки-Изгорья (Белгородская область) // Пробл. реликтов среднерусской лесостепи в биол. и ландшафт. геогр.: Мат-лы. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения С.В. Голицына. — Воронеж: ИВУ, 1997. — С. 29—34.
13. Клоков М.В., Котов М.І. Про крейдяне вовчане личко (*Daphne sophia* Kalen.) та його видову самостійність // Тр. с.-г. ботан. — 1927. — № 1, вип. 3. — С. 105—109.
14. Коваленко І.М. Структура популяцій домінантів трав'яно-чагарникового ярусу в лісових фітоценозах Деснянсько-Старогутського національного природного парку. Віталітетна структура // Укр. ботан. журн. — 2006. — 63, № 5. — С. 376—383.
15. Красная книга РСФСР. Растения. — М.: Росагропромиздат, 1988. — 590 с.
16. Мельник В.И. Редкие виды флоры равнинных лесов Украины. — К.: Фитосоцицентр, 2000. — 211 с.
17. Панченко С.М., Черноус О.П. Вікова та віталітетна структура популяцій *Diphasiastrum complanatum* s. l. у НПП «Деснянсько-Старогутський» // Укр. ботан. журн. — 2005. — 62, № 5. — С. 698—705.
18. Работнов Т.А. Определение возрастного состава популяций видов в сообществах // Полевая геоботаника. Т. 2. — М.; Л.: Наука, 1964. — С. 209—299.
19. Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України. — К.: Фітосоціоцентр, 1996. — 119 с.
20. Смолко С.С. Третинний релікт — Вовчі ягоди Софії (*Daphne sophia* Kalen.) на Середньоросійській височині та його сучасне поширення // Укр. ботан. журн. — 1967. — 14, № 1. — С. 69—75.
21. Талцев В.И. О *Daphne sophia* Kalen. // Тр. Харьк. о-ва естествоиспыт. — Харьков, 1912. — Т. 45. — С. 95—112.
22. Ткаченко В.С., Мовчан Я.І., Соломаха В.А. Аналіз синтаксономічних змін лучних степів заповідника «Михайлівська цілина» // Укр. ботан. журн. — 1987. — 44, № 2. — С. 65—73.
23. Ткаченко В.С., Парахонська Н.О. Обґрунтування необхідності організації ботанічних пам'яток природи на Харківщині // Укр. ботан. журн. — 1987. — 43, № 1. — С. 83—88.
24. Флора УРСР Т. 8. / Котов М.І., Барбарич А.І. — К.: Академ. вид-во. — 1957. — С. 543.
25. Царик Й., Жилиєв Г., Кияк Ю. Внутрішньопопуляційна різноманітність рідкісних, ендемічних і реліктових видів рослин Українських Карпат / За ред. Голубця М., Малиновського К. — Львів: Поллі, 2004. — 198 с.
26. Червона книга України. Рослинний світ. — К.: УЕ, 1996. — 608 с.
27. Черняев В.М. О произведениях растительного царства Курской губернии // Журн. Минва внутр. дел. — 1836. — 12, № 12. — С. 505—514.
28. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. — 288 с.
29. Vanik M. Daphne'04 project leader, researcher at Laboratory of Forest. <http://www.rufford.org/files/Vanik%20final%20report.doc>.
30. Kaleniczenko J. Quelques mots sur les Daphnes russes et description d'une nouvelle espèce // Bull. Soc. Nat. Mosc. — 1849. — 22, №1. — P. 293—322.

Рекомендує до друку  
Ю.Р. Шеляг-Сосонко

Надійшла 30.10.2007

*В.В. Расевич*

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев

ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ  
*DAPHNE SOPHIA* KALEN. В ПРИРОДНОЙ ФЛОРЕ УКРАИНЫ

В результате исследования четырех метапопуляций *D. sophia* Украины установлено, что вид является стенотопным, а его ценотический оптимум находится в пределах сл. *Rhamno-Prunetea*. Популяция возле с. Бочково имеет равновесную возрастную структуру. По виталитетной структуре все исследованные ценопопуляции вида в пределах сл. *Rhamno-Prunetea* были равновесными, а сл. *Helianthemo-Thymetea* — депрессивными. Экологическая структура популяции соответствует S-стратегии и реликтовой активности.

Предложен индекс интеграции, который в значительной мере помогает формализовать процесс виталитетного анализа.

За последние 40 лет заповедный режим в целом положительно повлиял на численность популяции вида возле с. Бочково. Необходим постоянный мониторинг за состоянием исследуемых популяций. Для сохранения этого редкого вида мы предлагаем культивировать *D. sophia* в ботанических садах и высаживать молодые побеги в потенциально подходящие для их жизнедеятельности экотопы.

*К л ю ч е в ы е с л о в а*: ценопопуляция, возрастная, виталитетная, пространственная структура, Среднерусская возвышенность, *D. sophia*

*V.V. Rasevich*

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

ECOLOGICAL AND COENOTIC PECULIARITIES OF POPULATIONS  
OF *DAPHNE SOPHIA* KALEN. IN THE NATIVE FLORA OF UKRAINE

Researches of four metapopulations of *D. sophia* in Ukraine established that the species is stenotopic, and its optimum is within the limits of cl. *Rhamno-Prunetea*. The population of the species near v. Bochkovo has an equilibrium age structure. By vitality structure, all investigated populations of plants in cl. *Rhamno-Prunetea* were equilibrium ones, and cl. *Helianthemo-Thymetea* — depressive ones. The ecological structure of a population corresponds to the S — strategy and relict activity.

The index of integration is proposed, which considerably formalizes the process of vitality analysis.

During the last 40 years the conservation mode in general had positive influence on numbers of *Daphne* plants. Constant monitoring of conditions of the investigated populations is needed. For proper preservation of this rare species we propose the following: cultivation of *D. sophia* in botanical gardens and transplanting young plants in potentially suitable habitats.

*К е у w o r d s*: coenopopulation, age structure, vitality, spatial, Middle Russian Highland, *D. sophia*.