



УДК 581.9:582.594

О. А. Шейко, М. М. Щербатюк, Н. М. Крупа, І. В. Косаківська

Особливості біології насінневого розмноження рідкісних видів орхідей флори України для створення резервних генетичних колекцій

(Представлено академіком НАН України Д. М. Гродзинським)

Досліджено біологічні показники насінневого розмноження семи дикорослих видів орхідей флори України. Виявлено значну гетерогенність насіння. Показано, що зміни коефіцієнта плодоутворення за 2012–2014 рр. корелювали з екологічними умовами місць зростання видів. Морфологічний аналіз встановив, що на момент дисемінації більша частина насіння досліджених видів орхідей була нежиттєздатною. Види орхідей *D. incarnata*, *C. longifolia* та *N. nidus-avis*, які мають найбільшу частку життєздатного насіння з великими зародками, розглядаються як перспективні реінтродуценти.

Ключові слова: Orchidaceae, гетероспермія, насінне розмноження, життєздатність насіння.

Одна з найчисленніших родин класу однодольних рослин *Orchidaceae* Juss. нараховує від 25 до 35 тисяч видів, до яких щорічно додаються нові знахідки. Список літературних джерел, присвячених вивченню видів орхідей тільки західноєвропейської флори, налічує понад 11 тисяч найменувань [1]. Понад 500 повідомлень про орхідеї опубліковано в наукових публікаціях [2]. Разом з тим біологія видів родини *Orchidaceae* залишається недостатньо вивченою, що пояснюється як її чисельністю, так і ареалом зростання, який охоплює переважно тропічні широти. Дикорослі види родини *Orchidaceae* флори України належать до рідкісних і зникаючих, вони занесені до Червоної книги, охороняються Законом, оскільки їхня чисельність катастрофічно зменшується [2].

Для успішного розмноження і росту на ранніх етапах онтогенезу наземних видів орхідей необхідним вважається формування мікоризних зв'язків з ґрунтовими грибами, що забезпечують поживними речовинами зародки і молоді рослини орхідей до моменту переходу останніх на автотрофний шлях живлення [3]. У природних умовах імовірність утворення симбіозу між насінною орхідеєю і необхідним для її проростання грибом надзвичайно низька, що значно обмежує не лише число проростаючого насіння, а й ареал розселення орхідних. Далеко не завжди ризосферний гриб-симбіонт орхідеї стимулює проростання її

© О. А. Шейко, М. М. Щербатюк, Н. М. Крупа, І. В. Косаківська, 2015

насінини [3, 4], що разом з іншими біологічними особливостями мікоризи зумовлює біологічну нечисленність орхідних природної флори [2, 4]. Збереження орхідей потребує розробки ефективних методів прискороного насінневого розмноження та подальшого введення в культуру *ex situ*. Одним із опрацьованих прийомів вважається насінневе розмноження орхідей *in vitro*, при цьому для пророщування насіння орхідних у стерильній культурі використовуються симбіотичний і асимбіотичний підходи [5, 6].

Під час пророщування насіння орхідних природної флори помірних зон виникають значні труднощі. Вони пов'язані з поганим проростанням зрілого насіння або не проростанням, спричиненим перебуванням насінини у стані глибокого спокою, потребою проростків у складних живильних середовищах і високою чутливістю до окремих мінеральних солей; сезонністю ростових процесів, обумовленою температурним режимом помірних широт, а також вразливістю при перенесенні насіння в нестерильний субстрат [7].

На сьогодні є дані про вдалі дослідження *in vitro*. Для окремих рідкісних видів орхідей північних широт розроблені методичні підходи з пророщування насіння і подальшого культивування рослин [8]. Деякі види орхідних, які вирощені в культурі *in vitro* з насіння, успішно реінтродуковані в природні місця їхнього зростання. [9]. Зокрема, було встановлено, що при висаджуванні рослин, отриманих в асимбіотичній культурі *in vitro*, в природні умови зростання більша частина особин загинула в перші роки після реінтродукції. Однак дослідження з виявлення фактів, які б визначали життєздатність в культурі *in vitro* сіянців після висадки в природні умови, не проводились. Відсутні відомості щодо морфології і характеру онтогенезу дослідних рослин після висадки в природні умови. Незважаючи на певні успішні нароби щодо культивування сіянців орхідних, біологія насінневого розмноження, якість і життєздатність сіянців у дослідних і природних умовах залишаються малодослідженими.

Мета нашої роботи — морфологічний аналіз насіння дикорослих видів родини *Orchidaceae* флори України, дослідження його гетерогенності, ступеня неоднорідності сіянців, отриманих *in vitro*, їхньої життєздатності за різних умов вирощування, пошук шляхів удосконалення технології насінневого розмноження для створення резервних генетичних колекцій рідкісних видів орхідей в ботанічних садах і подальшої реінтродукції, необхідної для відновлення чисельності природних популяцій.

Матеріали і методи. Дослідження проводили з дикорослими видами орхідей (родина *Orchidaceae*) флори України: короткокореневищними — *Cypripedium calceolus* L., *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, безхлорофільним, короткокореневищним з численними коренями — *Neottia nidus-avis* L., довгокореневищним — *Epipactis palustris* ((L.) Crantz, вегетативними однорічниками з пальчастороздільним стеблекореневим туберидієм — *Dactylorhiza incarnata* ((L.) Soó. s.l., і кулястим або довгастим стеблекореневим туберидієм — *Anacamptis caryophora* L.R.M. Bateman [10, 11].

Морфологічний аналіз насіння проводили на сканувальному електронному мікроскопі JEOL JSM-6060 LA (Японія). Розміри структур на отриманих мікрофотографіях визначали за допомогою програми UTHSCSA Image Tool 3.0. У виборці кожного зразка досліджували від 50 до 200 насінин. Аналізували середню довжину і ширину насіння і зародків, співвідношення довжини і ширини насіння і зародків (індекс насіння — ІН, індекс зародка — ІЗ), а також відносний розмір зародка (ВРЗ), визначений шляхом поділу довжини насіння на довжину зародка. ІН і ІЗ є показником форми насіння і зародка, кількість неповноцінного насіння (які не мали зародка), а також колір, форму насінної оболонки і зародка, особливості будови, кількість, розмір і взаємне розташування клітин насінної оболонки. Стати-

стичну обробку даних проводили за допомогою програм Excel пакета Microsoft Office 2007 і Statistica 7.

Результати та їх обговорення. Представники родини *Orchidaceae* вважаються одним із найбільш уразливих компонентів рослинних угруповань [2, 10]. Проведене нами вивчення популяцій орхідей дозволило охарактеризувати віковий стан видів, проаналізувати біометричні показники генеративних рослин та оцінити їхню варіабельність. Були виділені такі вікові групи: ювенільні (j), іматурні (im), вегетативні (v) та генеративні (g) (табл. 1). Не були враховані підземні проростки, а також сенільні особини, оскільки вони зустрічаються дуже рідко і не мають вагомого значення для виявлення стратегії життя видів, виходячи із складу їхніх ценопопуляцій. Ключовими ознаками вважались морфометричні показники надземної частини. Було встановлено, що ценопопуляції *A. cariophora*, *D. incarnata* і *E. palustris* нечисленні, характеризуються правобічними та одновершинними (g) віковими спектрами. Ценопопуляції *C. longifolia*, *C. calceolus*, *E. helleborine* і *N. nidus-avis*, навпаки, були численними з правобічними та двовершинними (v, g) віковими спектрами.

Лівобічний віковий спектр із превалованням молодих особин вказує на прогресивний розвиток популяцій. Водночас, правобічні спектри ценопопуляцій не є свідченням відсутності молодих особин, оскільки у більшості видів окремі етапи онтогенезу, серед яких іматурна та ювенільна стадії, відбуваються під землею.

Представники родини *Orchidaceae* Juss. відрізняються великою різноманітністю будови генеративних органів і модифікацій вегетативних. Згідно з думкою багатьох дослідників, орхідні знаходяться на стадії активної еволюції [12]. В основному це стосується генеративної сфери рослин. Варіації в будові генеративних органів часто спостерігаються навіть серед особин одного виду і роду. Вегетативні органи відрізняються більшою стабільністю, яка склалася на генетичному рівні в процесі еволюції.

Для всіх популяцій орхідей відзначений високий ступінь варіювання морфометричних показників репродуктивних органів (табл. 2). Так, у *E. helleborine* суцвіття в середньому складається з 43 квіток, тоді як у *C. longifolia* — з 9. Встановлено, що інтенсивність плодоутворення у досліджуваних видів орхідей неоднакова і залежить від кліматичних умов у період цвітіння, чисельності комах-запилювачів тощо. Ефективність плодоутворення в усіх видів орхідних доволі висока, особливо у видів, здатних до самозапилення, та у високоспеціалізованих ентомофілів. Алогамна система схрещування й обманна атракція запилювачів обумовлюють залежність успішності репродукції від багатьох чинників, які впливають на активність запилювачів (погодні умови, наявність поблизу популяції орхідей кормової рослини тощо), а також від ступеня морфологічної відповідності запилювачів квітці [13–15].

Таблиця 1. Віковий спектр популяцій дикорослих орхідей флори України

Вид	Вікові групи (кількість особин, %)			
	j	im	v	g
<i>Anacamptis cariophora</i>	6,3 ± 0,3	3,1 ± 0,2	3,1 ± 0,2	87,5 ± 4,3
<i>Cephalanthera longifolia</i>	6,7 ± 0,3	3,3 ± 0,2	33,3 ± 1,7	56,7 ± 2,8
<i>Cypripedium calceolus</i>	4,3 ± 0,2	8,7 ± 0,4	34,8 ± 1,7	52,2 ± 2,6
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	9,1 ± 0,5	9,1 ± 0,5	18,1 ± 0,9	63,6 ± 3,2
<i>Epipactis helleborine</i>	2,5 ± 0,1	2,5 ± 0,1	32,5 ± 1,6	62,5 ± 3,1
<i>Epipactis palustris</i>	11,8 ± 0,6	5,9 ± 0,3	17,6 ± 0,9	64,7 ± 3,2
<i>Neottia nidus-avis</i>	1,9 ± 0,1	3,8 ± 0,2	26,9 ± 1,3	67,3 ± 3,4

Примітка. j — ювенільні; im — іматурні; v — вегетативні; g — генеративні особини рослин.

Більш активно відвідуються орхідеї, в яких суцвіття сформувалося до моменту появи компетентних запилювачів, що підтверджується наявністю більшої кількості плодів у нижній частині суцвіття. Рослини з більш пізніми термінами цвітіння відвідуються рідше, тому коефіцієнт плодоутворення (відношення кількості плодів до кількості квіток рослини) в популяціях варіює від 52,57% (*E. helleborine*) до 70,34% (*N. nidus-avis*).

Аналіз коефіцієнтів плодоутворення у різні роки досліджень (2012–2014 рр.) демонструє чітку залежність значень показника від умов навколишнього середовища. Найменшою була кількість утворених плодів у 2013 р., що значною мірою зумовлено несприятливими умовами для запилювачів у період цвітіння досліджуваних видів. Загальні показники плодоутворення для всіх видів у 2012 і 2014 рр. майже не відрізнялись, що ймовірно пов'язано з високою чутливістю комах-запилювачів до несприятливих кліматичних умов, які склались у час цвітіння рослин. Види орхідей *C. longifolia*, *A. cariophora* і *N. nidus-avis* характеризувались незначними варіюваннями коефіцієнта плодоутворення впродовж трьох років, що свідчить на користь стійкості цих видів до умов довкілля. До важливих факторів, які визначали динаміку плодоутворення орхідних у різні роки плодоношення, належать також віковий склад популяцій та фізіологічні й філогенетичні особливості видів.

Морфологічні дослідження показали, що форма насінин досліджуваних видів орхідей варіює від довгастої до більш-менш видовженої (рис. 1). Клітини насінневої оболонки значною мірою витягнуті, своїми довгими краями вони майже змикаються. Периклінальні потовщення в клітинних стінках відсутні. Антиклінальні клітинні стінки товсті, щільні, гладкі, з потовщеннями у місцях змикання клітин. Насінна оболонка безбарвна або з коричневим відтінком різної інтенсивності. Зародок бурого або коричневого кольору. Насіння усіх досліджених видів орхідей дуже дрібне, проте параметри насінин різних видів варіюють у широких межах. Найдрібніші насінини у *N. nidus-avis* (довжина насіння $(290,07 \pm 10,59)$ мкм, ширина $(89,55 \pm 2,00)$ мкм, найкрупніші — у *E. palustris* (довжина насіння $(1328,51 \pm 4,77)$ мкм,

Таблиця 2. Кількість квіток і відсоток плодоутворення в деяких представників орхідних флори України у 2012–2014 рр.

Вид	Рік вивчення	Середня кількість квіток	Середня кількість плодів	Зав'язування плодів, %
<i>Anacamptis cariophora</i>	2012	$20,76 \pm 2,00$	$9,45 \pm 0,03$	$45,52 \pm 2,23$
	2013	$18,00 \pm 1,39$	$10,94 \pm 0,07$	$60,78 \pm 1,09$
	2014	$23,41 \pm 1,09$	$15,39 \pm 1,12$	$65,74 \pm 2,20$
<i>Cephalanthera longifolia</i>	2012	$9,22 \pm 0,06$	$4,78 \pm 0,01$	$51,84 \pm 1,57$
	2013	$8,48 \pm 1,01$	$5,67 \pm 0,08$	$66,86 \pm 4,12$
	2014	$10,12 \pm 0,09$	$7,22 \pm 0,01$	$71,34 \pm 3,78$
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	2012	$27,13 \pm 1,67$	$12,00 \pm 0,07$	$44,23 \pm 2,94$
	2013	$19,74 \pm 2,39$	$16,58 \pm 1,10$	$83,99 \pm 3,93$
	2014	$28,11 \pm 1,38$	$18,93 \pm 1,42$	$67,34 \pm 3,10$
<i>Epipactis helleborine</i>	2012	$43,29 \pm 2,95$	$18,31 \pm 1,93$	$42,29 \pm 2,01$
	2013	$38,50 \pm 1,09$	$20,01 \pm 2,00$	$51,97 \pm 2,73$
	2014	$48,91 \pm 2,01$	$31,04 \pm 3,55$	$63,46 \pm 1,06$
<i>Epipactis palustris</i>	2012	$30,44 \pm 2,55$	$18,65 \pm 1,99$	$61,27 \pm 3,22$
	2013	$22,39 \pm 1,99$	$10,11 \pm 2,2$	$45,15 \pm 4,00$
	2014	$24,61 \pm 0,98$	$13,99 \pm 0,06$	$56,85 \pm 1,95$
<i>Neottia nidus-avis</i>	2012	$29,95 \pm 1,18$	$18,08 \pm 1,08$	$60,37 \pm 4,95$
	2013	$26,54 \pm 2,11$	$19,93 \pm 2,88$	$75,09 \pm 5,12$
	2014	$30,44 \pm 1,99$	$23,00 \pm 2,01$	$75,56 \pm 4,93$

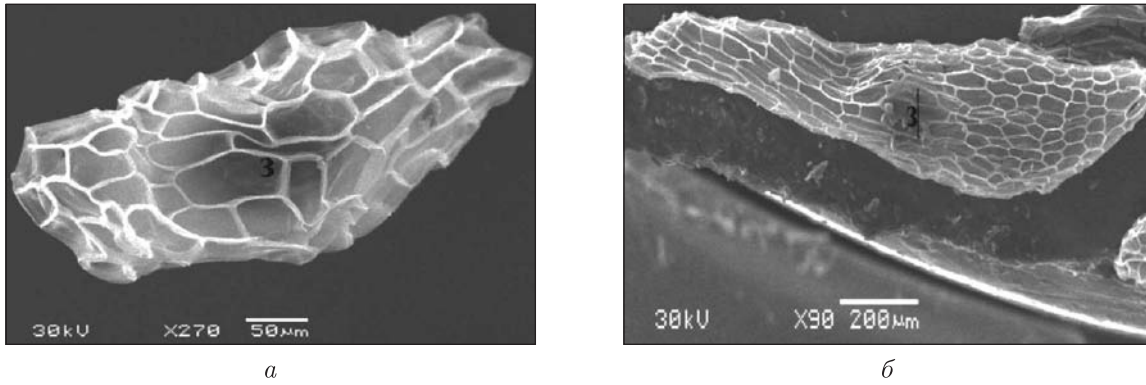


Рис. 1. Мікроструктура насіння з зародками (3) *Neottia nidus-avis* (а) і *Dactylorhiza incarnata* (б)

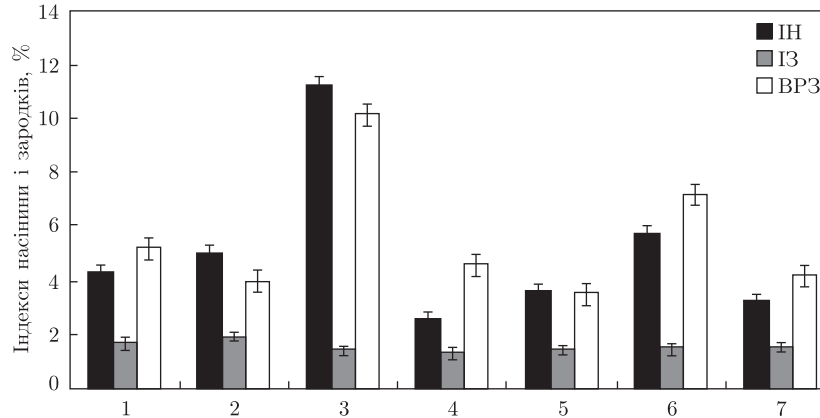


Рис. 2. Індекси насінини і зародків дикорослих видів орхідей флори України: 1 — *Anacamptis cariphora*; 2 — *Cephalanthera longifolia*; 3 — *Cypripedium calceolus*; 4 — *Dactylorhiza incarnata*; 5 — *Epipactis helleborine*; 6 — *Epipactis palustris*; 7 — *Neottia nidus-avis*. ІН — індекс насінини (довжина/ширина), ІЗ — індекс зародка (довжина/ширина), ВРЗ — відносний розмір зародка (довжина/ширина)

ширина ($231,98 \pm 4,67$) мкм. У кореневищних видів насіння зазвичай крупніше, ніж у видів зі стеблекореновими тубероїдами. Виключенням є вид *A. cariphora*, насіння якого має відносно великий розмір (довжина ($933,59 \pm 3,17$) мкм, ширина ($218,33 \pm 2,63$) мкм). Форма насіння орхідей видовжена, а значення ІН варіюють від $2,57 \pm 0,15$ у *D. incarnata* до $11,30 \pm 0,13$ у *C. calceolus* (рис. 2). Отже, орхідні зі стеблекореновими тубероїдами характеризуються відносно низькими значеннями ІН — $2,57 \pm 0,15$, тоді як насіння у кореневищних орхідей має більш видовжену форму, а величина ІН становить від $3,24 \pm 0,19$ у *N. nidus-avis* до $11,30 \pm 0,13$ у *C. calceolus*.

Встановлено, що зародки досліджених видів орхідей мають округлу або видовжену форму, значення ІЗ варіює від $1,31 \pm 0,07$ у *D. incarnata* до $1,93 \pm 0,007$ у *C. longifolia*. Форма у зародків стеблекоренової орхідеї *D. incarnate* менш видовжена. Усі види характеризуються високими показниками ВРЗ, які становлять від $3,53 \pm 0,07$ у *E. helleborine* до $10,15 \pm 0,67$ у *C. calceolus*. Найбільшими зародками характеризувалося насіння *C. longifolia* (довжина ($235,00 \pm 2,55$) мкм, ширина ($121,45 \pm 1,34$) мкм), *E. palustris* (довжина $183,86 \pm 12,08$, ширина $124,11 \pm 3,25$), *A. cariphora* (довжина $179,40 \pm 5,54$, ширина $106,39 \pm 4,99$). Такі види орхідей є найбільш успішними для насіннєвого розмноження в культурі *ex situ* з подальшою

їх реінтродукцією в природні умови зростання. Найменші зародки були виявлені в насінні *C. calceolus* (довжина (44,66 ± 1,78) мкм, ширина (30,56 ± 1,05) мкм) і *N. nidus-avis* (довжина (69,13 ± 1,66) мкм, ширина (44,05 ± 1,09) мкм). Отже, для кореневищних видів орхідей притаманний відносно великий розмір насіння з маленькими зародками, тоді як для стеблелореневищних видів навпаки — відносно дрібне насіння з великими зародками.

Морфологічний аналіз виявив, що на момент дисемінації більша частина насіння досліджених видів орхідей була нежиттєздатною. Ознаки гетероспермії (неоднорідності насіння) були виявлені в межах одного плоду, однієї особини, різних особин у популяції. Найчастіше якість насіння визначають за різницею розмірів (довжина, ширина) і структурними особливостями (варіювання розмірів зародка), а також наявністю або відсутністю зародка [7]. У цих видів орхідей виявлено значну гетерогенність насіння в межах одного плоду. Вважається, що дрібне насіння є недорозвиненим і нежиттєздатним [11]. Проте, в орхідеї *D. incarnata* нами виявлено дрібне насіння, яке мало зародки нормального розміру. Однак частка такого насіння не перевищувала 5%. Дрібне насіння з зародком було виявлено також у орхідеї *E. helleborine*. Морфологічний аналіз насіння однієї з особин *E. helleborine*, що вилучене в різні роки з плодів у момент дисемінації, показав, що співвідношення кількості великого і дрібного насіння не є постійною величиною. Так, у 2012 р. воно становило 6 : 3, у 2013 р. — 3 : 5, а в 2014 р. — 4 : 2. Таким чином, у різні роки співвідношення між кількістю великого і дрібного насіння варіювало, при цьому переважали або дрібні фракції насіння, або фракції насіння нормального розміру.

Таким чином, в результаті проведених досліджень нами виявлено значну гетерогенність насіння дикорослих видів орхідей *A. cariophora*, *C. longifolia*, *C. calceolus*, *D. incarnata*, *E. helleborine*, *E. palustris*, *N. nidus-avis* флори України. Морфологічний аналіз насіння виявив, що у досліджених видів орхідей на момент дисемінації більша частина насіння була нежиттєздатною. Спираючись на отримані дані з екологічних досліджень популяцій орхідей і морфометричних особливостей їхнього насіння, можна припустити, що найбільш успішними видами для реінтродукції є *D. incarnata* (стеблелореневищний), *C. longifolia* та *N. nidus-avis* (кореневищні), оскільки саме ці види характеризувалися найбільшою часткою життєздатного насіння з відносно великими розмірами зародків. Отримані результати є вагомим внеском у наукові та практичні розробки, спрямовані на створення резервних генетичних колекцій у ботанічних садах і на заповідних територіях та відновлення чисельності природних популяцій рідкісних видів.

Цитована література

1. *Delforge P.* Orchids of Europe, North Africa and the Middle East, London: A&C Black, 2006. — 640 p.
2. *Вахрамеева М. Г., Татаренко И. В., Варлыгина Т. И.* Основные направления изучения дикорастущих орхидных (*Orchidaceae* Juss.) на территории России и сопредельных государств // Бюл. МОИП. Отд. ние Биологии. — 2004. — **109**, № 2. — С. 37–56.
3. *Rasmussen H. N., Rasmussen F. N.* Orchid Mycorrhiza: Implicationsofa Mycophagous LifeStyle // Oikos. — 2009. — **118**. — P. 334–345.
4. *McCormick M. K., Whigham D. F., O'Neil J.* Mycorrhizal diversity in photosynthetic terrestrial orchids // New Phytol. — 2004. — **163**. — P. 425–438.
5. *Yamazaki J., Kazumitsu M.* In vitro asymbiotic germination of immature seed and formation of protocorm by *Cephalanthera falcate* (*Orchidaceae*) // Ann. Bot. — 2006. — **98**, No 6. — P. 1197–1206.
6. *Wagner A., Carvalho V. S., Dias J. M. M.* In vitro germination and seedling development of cryopreserved *Dendrobium* hybrid mature seeds // Sci. Horticulture. — 2007. — No 114. — P. 188–193.
7. *Шуриков А. И., Коломийцева Г. Л., Буров А. В., Каменева Е. В.* Культивирование орхидей европейской России. — Нижний Новгород: Нижегород. ун-т, 2005. — 64 с.

8. *Ramsay M. M., Dixon K. W.* Propagation science, recovery and translocation of terrestrial orchids. Orchid conservation / Ed. K. W. Dixon, S. P. Kell, R. L. Barrett, P. J. Cribb. – Kota Kinabalu, Sabah: Natural History Publ. (Borneo), 2003. – P. 259–288.
9. *Bragina E. A., Batygina T. B.* Monitoring of natural and artificial orchid populations in Leningrad region // Вест. Тв. ГУ. Сер. Биология и экология. – 2007. – No 7(35). – С. 38–47.
10. *Собко В. Г.* Стежинами Червоної книги. – Київ: Урожай, 2007. – 280 с.
11. *Червона книга України. Рослинний світ* / За ред. Я. П. Дідуха. – Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
12. *Андропова Е. В., Ивасенко Ж. В., Федорова Н. А.* Жизнеспособность и темпы развития семян *Dactylorehiza maculate* L. в культуре *in vitro* // Бот. журн. – 2007. – **92**, No 7. – С. 1035–1048.
13. *Марков М. В.* Популяционная биология растений. – Москва: Тов-во науч. изданий КМК, 2012. – 387 с.
14. *Горовой П. Г., Салохин А. В., Дудкин Р. В.* Орхидные (*Orchidaceae*) Дальнего Востока: таксономия, химический состав, возможности охраны и использования // Турчаніновія. – 2010. – **13**, № 4. – С. 32–44.
15. *Иванов С. П., Холодов В. В., Фатерыга А. В.* Орхидеи Крыма: состав опылителей, разнообразие систем и способов опыления и их эффективность // Уч. зап. Тавр. нац. ун-та им. В. И. Вернадского. Сер. Биология, химия. – 2009. – **22**(61), № 1. – С. 24–34.

References

1. *Delforge P.* Orchids of Europe, North Africa and the Middle East, London: A&C Black, 2006.
2. *Vahrameeva M. G., Tatarenko I. V., Varligina T. I.* Bull. MOIP. Otd. Biol., 2004, **109**(2): 37–56 (in Russian).
3. *Rasmussen H. N., Rasmussen F. N.* Oikos., 2009, **118**: 334–345.
4. *McCormick M. K., Whigham D. F., O'Neil J.* New Phytol., 2004, **163**: 425–438.
5. *Yamazaki J., Kazumitsu M.* Ann. Bot., 2006, **98**, No 6: 1197–1206.
6. *Wagner A., Carvalho V. S., Dias J. M. M.* Scientia Horticulture, 2007, No 114: 188–193.
7. *Shirokov A. I., Kolomiycyeva G. L., Burov A. V., Kameneva E. V.* Cultivation of orchids European Russia, Nighniy Novgorod: Nighegorod. univ., 2005 (in Russian).
8. *Ramsay M. M., Dixon K. W.* Propagation science, recovery and translocation of terrestrial orchids, Orchid conservation, Ed. K. W. Dixon, S. P. Kell, R. L. Barrett, P. J. Cribb, Kota Kinabalu, Sabah: Natural History Publ.(Borneo), 2003.
9. *Bragina E. A., Batygina T. B.* Vest. Tv. GU. Ser. Biology and Ecology, 2007, No 7(35): 38–47 (in Russian).
10. *Sobko V. G.* Paths of the Red Book, Kiev: Urozhay, 2007 (in Ukrainian).
11. *Diduh Ya. P.* Red Book of Ukraine, Flora, Kiev: Globalkonsalting, 2009 (in Ukrainian).
12. *Andronova E. V., Ivasenko Gh. V., Fedorova N. A.* Bot. ghurn., 2007, **92**, No 7: 1035–1048 (in Russian).
13. *Markov M. V.* Population biology of plants, Moscow: Tov. nauch. izdaniy KMK, 2012 (in Russian).
14. *Gorovoi P. G., Salohin A. V., Dudkin R. V.* Turcaninowia, 2010, **13**, No 4: 32–44 (in Russian).
15. *Ivanov S. P., Holodov V. V., Fateriga A. V.* Uch. zap. Tavrich. Nacional. Univ. im. V. I. Vernadskogo. Ser. Biologiya, Himiya, 2009, **22**(61), No 1: 24–34 (in Russian).

Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного
НАН України, Київ
Білоцерківський національний аграрний
університет

Надійшло до редакції 04.03.2015

Е. А. Шейко, Н. Н. Щербатюк, Н. Н. Крупа, И. В. Косаковская

Особенности биологии семенного размножения редких видов орхидей флоры Украины для создания резервных генетических коллекций

Институт ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины, Киев
Белоцерковский национальный аграрный университет

*Исследованы биологические показатели семенного размножения семи дикорастущих видов орхидей флоры Украины. Выявлено значительную гетерогенность семян изученных видов. Показано, что изменения коэффициента плодообразования за 2012–2014 гг. коррелировали с экологическими условиями мест произрастания видов. Морфологический анализ установил, что на момент диссеминации большая часть семян исследованных видов орхидей была нежизнеспособной. Виды орхидей *D. incarnata*, *C. longifolia* и *N. nidus-avis*, которые имеют наибольшую долю жизнеспособных семян с большими зародышами, рассматриваются как перспективные реинтродуценты.*

Ключевые слова: Orchidaceae, гетероспермия, семенное размножение, жизнеспособность семян.

O. A. Sheyko, M. M. Sherbatiuk, N. M. Krupa, I. V. Kosakivska

Biological peculiarities of seed germination of Ukrainian flora rare orchids to create a backup of genetic collections

M. G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, Kiev
Bila Tserkva National Agrarian University

*Some biological characteristics of seedbreeding, which reveal a significant heterogeneity of seeds of wild species of orchids of the Ukrainian flora, are investigated. Analysis of the fruit formation rate coefficient for 2012–2014 shows a close dependence on the environmental conditions. Morphological analysis of seed shows that, in the investigated species of orchids at the time of dissemination, most of the seeds were unviable. The data suggest that the most successful species for the reintroduction are *D. incarnata*, *C. longifolia*, and *N. nidus-avis*, since the species are characterized by the largest proportion of viable seeds from the relatively large size of embryos.*

Keywords: Orchidaceae, heterospermy, seed propagation, seed viability.