

## СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ ОСОБЛИВОСТЕЙ СИМБІОТИЧНОГО ТА АСИМБІОТИЧНОГО РОЗМНОЖЕННЯ ОРХІДНИХ

Один з опрацьованих прийомів розмноження орхідей — насіннєве розмноження *in vitro*. Для орхідних використовують два способи пророщування насіння у стерильній культурі — симбіотичний та асимбіотичний. Незважаючи на те, що вже накопичено великий досвід розмноження орхідей і проведено численні теоретичні та практичні дослідження, тривають роботи з подальшого вдосконалення способів і умов розмноження, з'ясування особливостей проростання насіння різних видів орхідних.

Orchidaceae Juss. — це найбільша родина покритонасінних рослин, яка нараховує близько 750 родів і від 17 000 до 35 000 видів [21, 24]. Орхідні — космополіти, вони поширені майже в усіх регіонах земної кулі, але більшість видів зростає у тропічних широтах. Виділяють такі життєві форми орхідних: наземні, епіфітні, літофітні та ті, що ростуть під землею [23]. Флора України нараховує 70 видів орхідних із 28 родів [11]. Рідкісність орхідей та скорочення їхньої чисельності зумовлені як впливом природних чинників (відсутність у біотопі грибів-мікоризоутворювачів і специфічних комах-запилювачів), так і антропогенною дією [5].

У природних умовах орхідні здатні до вегетативного та насіннєвого розмноження, проте для відновлення популяцій природного відтворення недостатньо у зв'язку з їхніми біоекологічними особливостями. Більшість видів належать до рідкісних та зникаючих. Тому актуальним є розробка методів прискороного розмноження, введення у культуру, репатріації цих видів у природу, а також створення генетичних банків і колекцій для збереження та розширення генофонду. Щоб опанувати методику розмноження і вирощування культури орхідей, необхідно знати особливості

будови та умов існування цих рослин в їхніх природних місцезнаходженнях, біологію їхнього цвітіння, запилення і період плодоношення.

Один з опрацьованих прийомів розмноження орхідей — насіннєве розмноження *in vitro*. Для орхідних використовують два способи пророщування насіння у стерильній культурі — симбіотичний та асимбіотичний.

Орхідні належать до рослин, для яких партнерами по паразитичному симбіозу є деякі групи грибів, що створюють мікоризу [30]. Упродовж XIX–XX ст. було проведено велику кількість досліджень, присвячених вивченню взаємодії орхідей і гриба [18, 20 та ін.], але досі залишається низка невирішених питань. З одного боку, ступінь мікотрофності в онтогенезі орхідних — дуже динамічна величина. Рослини-мікопаразити обмінюються з грибами різними метаболітами. Досі немає єдиної думки про те, наскільки вони облігатні. З іншого боку, якщо розглядати біологію тропічних орхідей у контексті їх розмноження в асептичних умовах, то більшість з них є необлігатними мікотрофами.

Перші дослідники постнасіннєвого розвитку орхідних вважали, що зараження мікотрофним грибом — це необхідна умова проростання насіння у природі. У клітинах зародків орхідей, уражених грибом, крох-

маль зникає, перетворюючись на розчинні цукри. Завдяки переходу крохмалю в цукор концентрація речовин у клітинах збільшується, і осмотичний тиск клітинного соку підвищується, що, на думку Bernard і Burgeff, зумовлює проростання насіння [18, 20]. Проте є вагомі підстави для того щоб вважати проростання насіння і встановлення симбіотичних взаємодій незалежними один від одного процесами. Відомо, що у деяких видів орхідних процеси, які відбуваються на ранніх етапах проростання (поглинання води, збільшення розмірів зародка і використання запасних живильних речовин (білків і жирів)), можуть перебігати без зараження грибом на безвуглеводних живильних середовищах або просто у дистильованій воді [33]. При цьому ріст протокорма зупиняється на ранній стадії їхнього розвитку, а його відновлення відбувається тільки після проникнення у клітини протокорма мікосимбіонта. Крім того, у тих видів орхідних, у яких внутрішній шар насінневої оболонки складається з кутину, проростання насіння взагалі не може стимулюватися симбіотичними грибами через нездатність останніх розщеплювати кутин [28]. З іншого боку, несимбіотична мікофлора ґрунту може стимулювати проростання насіння, що перебуває у стані спокою, за рахунок виділення ферментів, фітогормонів або зміни фізико-хімічних показників середовища (зокрема, окисно-відновного потенціалу).

Ступінь специфічності ендосимбіотичної мікофлори може бути різним. Так, описано чітко виражені прояви пристосування окремих видів грибів до певних видів орхідних [31, 37], і «вільних» взаємодій у системі грибок-орхідея [26]. Дослідниками виявлено, що проростання окремих нетропічних видів орхідних може стимулюватися цілими групами видів ендосимбіотичних симбіонтів з певних родів і навіть грибами, міцелії яких за морфологією не схожі з міцеліями традиційних симбіонтів [2]. J.T. Curtis стверджує, що існує кореляція видів грибів з екологіч-

ними умовами існування, а не з орхідеями-господарями [22].

Серед досліджених видів високий ступінь специфічності симбіозу був виявлений у *Goodyera repens* (L.) R. Br., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Coeloglossum viride* (L.) C. Hartm., в яких проростання насіння і розвиток паростків стимулювалися переважно їх власними ендосимбіонтами або одноптипними з ними за зовнішнім виглядом грибами, виділеними з інших видів. Високоспецифічний симбіоз у природі властивий і таким видам, як *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter і *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, але в умовах *in vitro* проростання їхнього насіння і ріст паростків можуть стимулюватися грибами, отриманими з інших видів орхідних і зовні не схожими з їхніми природними симбіонтами. *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó має найменшу серед вивчених видів симбіотичну специфічність: високий рівень проростання насіння і успішний розвиток паростків цього виду були отримані з морфологічно різних грибів, які були виділені з 10 різних видів орхідних. Склад природних симбіонтів *D. maculata* у різних місцезнаходженнях також різний [2, 9].

Дослідники не дійшли єдиної думки щодо характеру взаємодії компонентів мікоризного симбіозу. Г. Бургеф [19] вважав, що мікоризний грибок не завдає шкоди рослині, тому розглядав цей процес як мутуалістичний. Проте зафіксовано випадки, коли грибок поводить себе агресивно стосовно зародка орхідеї, його гіфи проникають у всі клітини і спричиняють загибель зародка. Переварювання гіфів грибка в клітинах рослини-господаря — ще один доказ антагоністичних взаємодій [18]. Однак грибок може спричинити розвиток клітин гаусторіального типу [4]. Беручи до уваги цей факт, Є.С. Терьохін [12] запропонував розглядати взаємодію орхідей з грибами як мутуалістичний аеллопаразитизм.

Мікосимбіонти орхідей належать до базидіоміцетів з роду *Rhizoctonia* Fries [20, 35]. Більшість з них можна віднести до

двох видів: *Rhizoctonia goodyerae-repentis* (симбіонти *Goodyera repens*, *Neottianthe cucullata*, частково *Dactylorhiza maculata*) і *Rh. repens* (симбіонти *D. incarnata*, *Malaxis monophyllos* (L.) Sw., *Platanthera bifolia*, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br.) [9].

Частота проростання насіння і швидкість росту паростків у симбіотичній культурі значно варіюють у різних видів. При використанні найбільш активних грибних ізолятів швидкість розвитку паростків може у кілька разів перевищувати таку в асимбіотичній культурі. Наприклад, симбіотичні паростки *Neottianthe cucullata* і *Gymnadenia odoratissima* (L.) Rich. вже через два місяці після висівання мали розгорнуті зелені листки і коріння, починали утворювати пагони відновлення, на яких незабаром формувалися бульбоцибулини. В асимбіотичній культурі *in vitro* паростки цих видів розвивалися до тієї самої стадії значно повільніше (впродовж 6–12 місяців). Висаджені в природу рослини зацвітали на 3–4-й рік після висіву насіння [38]. Згідно з результатами досліджень, процеси онтогенезу сіянців в умовах *in vitro* та *in situ* можуть суттєво відрізнятися [6], що виявляється формуванням вторинних протокормоподібних структур та іншими відхиленнями як морфологічного, так і фенологічного характеру. У більшості нетропічних видів в умовах культури *in vitro* зберігається чітка періодичність розвитку, яка збігається з періодичністю розвитку в природних умовах [9].

Перші спроби пророщувати насіння орхідних на живильних середовищах без грибів були зроблені після відкриття Н. Бернардом у 1899 р. факту, що у процесі життєдіяльності рослин крохмаль переходить у розчинні цукри. Він дійшов висновку, що мікоризи можна замінити живильними речовинами з високою концентрацією сахарози. Експерименти в цьому напрямі продовжив L. Knudson, саме завдяки якому значно зросла популярність орхідних. Суть розробленого методу полягає у викорис-

танні для проростання насіння і розвитку паростків стерильних живильних середовищ, які містять збалансований склад макро- і мікроелементів, вуглеводів, вітамінів, регуляторів росту, амінокислот [27]. У цьому випадку проростання насіння відбувається без симбіотичного гриба, функцію якого (постачання живильних речовин зародку, який розвивається без вуглеводів) виконує живильне середовище. Головні переваги асимбіотичного насінневого розмноження порівняно із симбіотичним (для слабо мікотрофних орхідних, наприклад, тропічних) — простота, надійність, контрольованість і відтворюваність результатів.

Існують два основних способи отримання насіння *ex situ* для застосування їх у культурі *in vitro*. Перший полягає в тому, щоб дати можливість плоду повністю дозріти і розкритися, як це відбувається в природі, після чого насіння збирають для подальшого використання і зберігання. Цей загальновідомий прийом називають DSC (dry seed culture). Основний недолік зазначеного способу — втрата стерильності насіння після розкриття плоду. Під час стерилізації стерилізуючі агенти безпосередньо впливають на поверхню насіння, що внаслідок неправильного їх підбору та експозиції може негативно позначитися на подальшому розвитку сіянців.

При іншому способі — GCC (green capsule culture) — використовують плоди, які дозріли не повністю, і, відповідно, не розкрилися. Застосування цього методу ґрунтується на здатності орхідних до розвитку зародків з недозрілого насіння в умовах асимбіотичної культури і приблизно на 1/3 скорочує термін отримання паростків. Недолік GCC — ризик помилитися з визначенням терміну збору коробочок. Передчасне зняття плоду з материнської рослини може спричинити значні труднощі з пророщуванням насіння і подальшим дощухуванням ювенільних рослин. Крім того, насіння, яке отримали у такий спосіб, не придатне для тривалого зберігання [15].

Тривалість збереження життєздатності насіння в ґрунті пов'язана з наявністю у них стану спокою і може відрізнятись від такої у штучних умовах [13].

Доведено вплив ступеня зрілості плодів і насіння на процес їхнього проростання, тому важливим завданням під час розробки методу асимбіотичного розмноження орхідей помірних зон є визначення стадії розвитку насіння. Ця стадія видоспецифічна і визначена для *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova, *D. incarnata*, *D. maculata*, *Cypripedium calceolus* L., *C. macranthos* Sw., *Orchis militaris* L., *Listera ovata* (L.) R. Br. [8].

У період зрілості плоду-коробочки насіння зазвичай вже перебуває у стані глибокого спокою і тому не проростає тривалий період часу, іноді до 10–12 місяців. Це одна з головних проблем, яка виникає у дослідників при висіванні зрілого насіння. Швидка втрата схожості у разі висівання зрілого насіння здебільшого має місце у видів помірної зони. Проте подібні явища можна спостерігати також у тропічних видів. Встановлено, що у видів помірної зони висівання насіння з плоду, який вже розкрився, дає мінімальний відсоток схожості. Введення в культуру *in vitro* недозрілого насіння дає можливість підвищити рівень проростання у 5–15 разів, а в окремих випадках — довести його до 100 % [16]. Проростання насіння, яке перебуває у стані глибокого спокою у разі висівання до завершення формування стану спокою часто стимулюється цитокінінами і меншою мірою — ауксинами [36]. Інший можливий прийом підвищення відсотка проростання насіння з плодів, які розкрилися, — їхня передпосівна обробка ферментами або регуляторами росту.

Метод насінневого розмноження *in vitro* розроблений переважно для тропічних орхідей, представників родів *Cymbidium* Sw., *Calanthe* R. Br., *Cattleya* Lindl. та інших, які є промисловими квітниковими культурами в багатьох країнах світу. Вста-

новлено, що найкращий відсоток проростання насіння *Cymbidium* отримано на середовищах Knudson C і Нуронех з різними біодобавками з пептону, гідролізату казеїну, кокосового молока, гомогенату картоплі або томатного соку [14, 34].

Рослинні культури не можуть синтезувати *in vitro* необхідну для їхнього нормального розвитку кількість вуглеводів, тому в культуральні середовища додають сахарозу в концентрації 18–30 г/л. Відомо, що рівень сахарози в середовищі суттєво впливає на характер процесу формотворення, особливо під час взаємодії з регуляторами росту. Як вуглеводне живлення під час пророщування насіння орхідних використовують 2–4 % сахарозу [17]. Упродовж дослідів культуральні посудини з насінням перебувають як при постійному освітленні 900–1000 лк, так і в темряві терміном до 6 тижнів [34]. Однак не існує єдиної універсальної методики пророщування насіння і вирощування сіянців орхідних.

У результаті багаторічних дослідів на більш ніж 140 видах, формах, сортах орхідних було підібрано оптимальну модифікацію середовища Кнудсона з додаванням гумату натрію, пептону та активованого вугілля. У монографії «Орхідеї в культурі» [14] наведено рекомендації щодо масового розмноження таких видів тропічних орхідей, як *Cymbidium hibridum* Hort, *Calanthe vestita* Lindl., *Phalaenopsis amabilis* Bl., *Cattleya*, *Dendrobium* Sw. тощо.

Перші спроби асимбіотичного насінневого розмноження орхідних помірної зони показали, що лише окремі види вдавалося вирощувати із застосуванням методів, розроблених для тропічних орхідних, для багатьох видів не отримано позитивних результатів. Успіхи в асимбіотичному культивуванні представників основних груп нетропічних орхідних було отримано лише на початку 1970-х років. Згодом для низки орхідних помірної зони було розроблено методи розмноження в умовах *in vitro*, хоча для багатьох видів їх на сьогодні не існує.

У процесі пророщування насіння наземних видів орхідних природної флори помірних зон виникають значні труднощі: слабе проростання зрілого насіння або його повна відсутність через наявність глибокого спокою; потреба проростків у складніших живильних середовищах і їх висока чутливість до деяких мінеральних солей; сезонність росту паростків, зумовлена зміною температурного режиму у помірних широтах, а також їх мала стійкість під час перенесення у нестерильний субстрат [25]. Період проростання насіння (*Orchis morio* L., *Dactylorhiza incarnata*, *Cypripedium calceolus*) становить 80–100 днів, їхня схожість низька (1–2 %). Розвиток сіянців триває 1,5–2,0 роки [10].

Видоспецифічний характер адаптацій до клімату помірних широт, спрямований на запобігання передчасному проростанню насіння, і ступінь мікотрофності проростків зумовлюють індивідуальні особливості методів асимбіотичного насінневого розмноження окремих видів дикорослих орхідних.

Органічний спокій насіння, що виявляється відсутністю проростання або незначною схожістю навіть за сприятливих умов, — це пристосування до перенесення несприятливих періодів для росту, яке поширене серед рослин помірної зони. На думку Андронової [2], насінню орхідних притаманний комбінований тип гальмування проростання, що робить актуальними роботи з передпосівної обробки насіння різними стимуляторами і механічної ізоляції зародків з насіння для подальшого культивування *in vitro* з метою отримання нормального посадкового матеріалу [29, 36].

Нині розроблено методи асимбіотичного розмноження для видів роду *Cypripedium* L. Позитивні результати отримано під час вивчення проростання насіння *Dactylorhiza maculata*, *D. incarnata*, яке відрізнялося за вимогами до умов культивування *in vitro* [7]. Постнасінневий розвиток протокормів і проростків у *Dactylorhiza*

*Necker ex Nevski* вивчали Батигіна [3] і Андропова [1]. Є дані про насіннєве розмноження *Epipactis palustris* (L.) Grantz і *Gymnadenia conopsea* [32]. Проте проблема розмноження в умовах *in vitro* дикорослих наземних орхідних недостатньо висвітлена в літературі.

Незважаючи на те, що вже накопичено великий досвід розмноження орхідей і проведено численні теоретичні і практичні дослідження, тривають роботи з подальшого удосконалення способів та умов розмноження, з'ясування особливостей проростання насіння різних видів орхідних.

1. Андропова Е.В. Эмбриогенез и постсеменное развитие у орхидных (на примере *Dactylorhiza baltica*, *D. incarnata*, *Thunia marchalliana*, *Bletilla striata*): Автореф. дис. ...канд. биол. наук. — Л., 1988. — 22 с.

2. Андропова Е.В., Куликов П.В., Филиппов Е.Г. и др. Проблемы и перспективы семенного размножения орхидных умеренной зоны // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции / Под ред. Т.Б. Батыгиной. — СПб.: Мир и семья, 2000. — С. 513–524.

3. Батыгина Т.Б., Васильева В.Е. Развитие зародыша и проростка некоторых орхидных // Охрана и культивирование орхидей. — К.: Наук. думка, 1983. — С. 1017–1019.

4. Горбунова Н.П. О взаимоотношениях гриба и высшего растения в эндотрофных микоризах везикулярного типа // Бюл. ГБС АН СССР. — 1957. — Вып. 29. — С. 243–268.

5. Загульський М.М. Зміни позицій орхідних (Orchidaceae Juss.) за останні 200 років на заході України та їх охорона // Матеріали Міжнар. наук. конф. «Охорона і культивування орхідей». — К.: Наук. думка, 1999. — С. 54–56.

6. Куликов П.В. Экология и репродуктивные особенности редких орхидных Урала: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. — Екатеринбург, 1995. — 22 с.

7. Куликов П.В., Филиппов Е.Г. Прорастание семян и развитие проростков *in vitro* у некоторых орхидных умеренной зоны // Экология и интродукция растений на Урале. — Свердловск: УрО АН СССР, 1991. — С. 39–43.

8. Куликов П.В., Филиппов Е.Г. О методах размножения орхидных умеренной зоны в культуре *in*

vitro // Бюл. ГБС. — 1998. — Вып. 176. — С. 125–131.

9. Куликов П.В., Филиппов Е.Г. Симбиотическое прорастание некоторых нетропических орхидных in vitro // Охорона і культивування орхідей. — К. — Наук. думка, 1999. — С. 57–58.

10. Кушнир Г.П. Орхидеи в культуре. — К.: Наук. думка, 1986. — С. 77–130.

11. Собко В.Г. Орхідеї України. — К.: Наук. думка, 1989. — 192 с.

12. Терезин Э.С. О терминах «сапрофит», «полусапрофит» и «полупаразит» (в связи с характером биогических отношений некоторых покрытосеменных растений) // Ботан. журн. — 1965. — 50, № 1. — С. 60–69.

13. Тихонова В.Л. Банк семян // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепция / Под ред. Т.Б. Батыгиной. — СПб.: Мир и семья, 2000. — С. 286–289.

14. Черевченко Т.М., Кушнир Г.П. Орхидеи в культуре. — К.: Наук. думка, 1986. — 198 с.

15. Черевченко Т.М., Лаврентьева А.Н., Иванников Р.В. Биотехнология тропических и субтропических растений in vitro. — К.: Наук. думка, 2008. — 560 с.

16. Arditti J., Oliva A., Michaud J.D. Practical germination of North American and related orchids. 3. *Calopogon tuberosus*, *Calypso bulbosa*, *Cypripedium* species and hybrids *Piperia elegans* var. *elata*, *Piperia maritima*, *Platanthera hyperborea*, and *Platanthera saccata* // Am. Orchids Soc. Bull. — 1985. — 54, N 7. — P. 859–872.

17. Arditti J. and Ghani A.K. A. Numerical and physical properties of orchid seeds and their biological implications // New Phytol. — 2000. — 146, N 3. — P. 569–569.

18. Bernard N. L'evolution dans la symbiose les orchidees et leurs champignons commensaux // Ann. Sci. Nat. Bot. — 1909. — 9. — P. 1–196.

19. Burgeff H. Problematik der Mycorrhiza // Naturwiss. — 1943. — Bd. 31. — S. 558–567.

20. Burgeff H. Mycorrhiza of orchids // The Orchids: A Scientific Survey / Ed. by C.L. Withner. — New York: Roland Press, 1959. — P. 361–395.

21. Cribb P.J., Kell S.P., Dixon K.W., Barrett R.L. Orchid conservation — a global perspective // Natural History Publication. — 2003. — P. 1–24.

22. Curtis J.T. Non-specificity of orchid mycorrhizal fungi // Proc. Soc. Exp. Biol. and Medic. — 1937. — 36. — P. 43–44.

23. Dixon K. Underground orchids — on the edge // Plant Talk. — 2003. — 31. — P. 34–35.

24. Dressler R.L. The orchids. Natural history and classification. — London: Harvard Univ. Press, 1981. — 332 p.

25. Fast G. Orchid seed germination and seedling culture — a manual: European terrestrial orchids (symbiotic and asymbiotic methods) Orchid biology — review and perspectives. — Ithaca, New York: Cornell Univ. Press, 1982. — Vol. 2. — P. 309–326.

26. Hadley G. Non-specificity of symbiotic infection in orchid mycorrhiza // New Phytol. — 1970. — 69. — P. 1015–1023.

27. Knudson L. A new nutrient solution for germination of orchid seeds // Am. Orchid Soc. Bull. — 1946. — 15, N 4. — P. 214–217.

28. Lucke E. Samenstruktur und Samenkeimung europaischer Orchideen nach VEYRET sowie weitere Untersuchungen (Teil 1) // Die Orchidee. — 1981. — 32, N 5. — S. 182–188.

29. Lucke E. Samenstruktur und Samenkeimung europaischer Orchideen nach VEYRET sowie weitere Untersuchungen (Teil 2) // Die Orchidee. — 1982. — 33. — S. 8–16.

30. Peterson R.L., Massicotte H.B., Melville L.H. Mycorrhizas: Anatomy and Cell Biology. — Ottawa: NRC Research Press, 2004. — 173 p.

31. Scott L. Stewart, Lawrence W. Zettler Symbiotic germination of there semiaquatic rein orchids (*Habenaria repens*, *H. quinquiseta*, *H. macroceratitis*) from Florida // Aquatic Botany. — 2002. — 72. — P. 25–35.

32. Semenova A.V., Makoveychuk A.Y., Kislin E.N., Guseva M.V. Seed germination of boreal terrestrial orchids // Embryol. and seed reproduct. — Leningrad, 1990. — P. 489.

33. Smith S.E., Read D.J. Mycorrhizal symbiosis. — Academic Press in an imprint of Elsevier, 2008. — P. 420–426.

34. Stewart F.C., Mapes M.O. Morphogenesis in aseptical cell cultures of *Cymbidium* // Bot. Gaz. — 1971. — 132, N 1. — P. 65–70.

35. Taylor D.L., Bruns T.D., Leake J.R., Read D.J. Mycorrhizal specificity and function in mycoheterotrophic plants. — Berlin, Germany: Springer-Verlag, 2002. — P. 375–413.

36. van Waes J.M., Debergh P.C. In vitro germination of some Western European orchids // Physiol. Plant. — 1986. — 67, N 2. — P. 253–261.

37. Warcup J.H. Specificity of mycorrhizal association in some Australian terrestrial orchids // New Phytol. — 1971. — 70. — P. 41–46.

38. Zacharova A.A., Batygina T.B. Embryoculture for reservation of northern orchids // Abstrs. Int. Conf. on Reproductive Biology. — Kew: Roy. Bot. Gard., 1996. — P. 61.

Рекомендував до друку  
Р.В. Іванніков

*Е.А. Шейко, Л.И. Мусатенко*

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

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ОСОБЕННОСТЕЙ СИМБИОТИЧЕСКОГО И  
АСИМБИОТИЧЕСКОГО РАЗМНОЖЕНИЯ  
ОРХИДНЫХ

Один из отработанных приемов размножения орхидей — семенное размножение *in vitro*. Для орхидей используют два способа проращивания семян в стерильной культуре — симбиотический и асимбиотический. Несмотря на то, что уже накоплен большой опыт размножения орхидей и проведены многочисленные исследования, продолжают работы по дальнейшему усовершенствованию способов и условий размножения, выяснению особенностей прорастания семян разных видов орхидных.

*O.A. Sheyko, L.I. Musatenko*

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

PECULIARITIES OF SYMBIOTIC  
AND NON-SYMBIOTIC REPRODUCTION  
OF ORCHIDS

The one of well developed methods of reproduction of orchids is seed reproduction *in vitro*. Two methods — symbiotic and non-symbiotic — are common for seed germination of Orchidaceae in sterile culture. Large experience in orchids reproduction is accumulated and numerous theoretical and practical studies of orchids reproduction are conducted, but despite that the work of further improvement in methods and reproduction conditions and ascertaining of particularities of seedlings germinations of different species of Orchidaceae are continued.