

---

УДК 581.1(092) (091)

**О.Ф. ГЛОБА**, кандидат історичних наук,  
доцент кафедри біології та методики навчання  
ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний  
університет імені Григорія Сковороди»,  
e-mail: olga\_globa@mail.ua

**Н.Ф. НІКІТЮК**, голова предметно-циклової комісії  
природничих дисциплін ВНЗ «Балтське педагогічне  
училище», Одеська область,  
e-mail: natalia.n.niki@mail.ru

---

## ІСТОРІЯ ВІДКРИТТЯ СИМБІОЗУ ТА ЙОГО НАУКОВО-ПРАКТИЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ (СВІТОВИЙ КОНТЕКСТ)

---

*У статті в історичному аспекті розглядаються дослідження такого поширеного явища в природі як симбіоз. На основі виявлених джерел розкривається еволюція уточнення самого поняття «симбіоз». У статті висвітлено лише матеріали, які стосуються симбіозу рослин та встановлення вченими кількох його видів. Показано роль вчених у вивченні цього явища. Зокрема з'ясовано, що саме німецький ботанік Альберт Бернгард Франк вважається першим, хто запропонував вдалий термін для визначення одного з видів симбіозу — симбіозу між корінням деревних лісових рослин і ґрунтовими (сумчастими) грибами — мікориза (або грибо-корінь), але пріоритет наукового обґрунтування відкриття цього явища належить польському вченому, професору Одеського (кол. Новоросійського) університету Францу Михайловичу Каменському. Певний внесок у вивчення симбіозу рослин також зробили швейцарський вчений Сімон Швенденер, німецький ботанік і мікробіолог Генріх Антон де Барі та інші. Подальшими дослідженнями вчених було встановлено, що утворення мікориз властиве не тільки багаторічним деревним і кущовим рослинам, а й багатьом однорічним сільськогосподарським рослинам. Отже, для практики було відкрито ще один новий шлях для підвищення врожайності сільськогосподарських рослин. Вивчення цього важливого явища стало можливим завдяки не лише розвитку самої ботаніки, а й мікології, мікробіології та екології рослин.*

**Ключові слова:** симбіоз, мутуалізм, мікориза, ґрунтові гриби, корені вищих рослин, ботаніка.

---

© ГЛОБА О.Ф.,  
НІКІТЮК Н.Ф.,  
2017

Явище симбіозу і його причинна зумовленість давно були в центрі уваги біологів і продовжують цікавити представників різних біологічних спеціальностей, які досліджують

його форми або види, поширення в рослинному і тваринному світі, характер взаємостосунків між компонентами симбіотичних асоціацій і адаптацій симбіонтів.

Метою статті є висвітлення головних фактів історії досліджень симбіозу в рослинному світі, введення у науковий обіг поняття «симбіоз» та еволюції його змістового наповнення на основі аналізу літературних джерел.

Симбіоз визначають як взаємовигідне співіснування двох організмів (інша назва цього явища — мутуалізм [1, с. 7]), або як довготривале співіснування двох організмів, у тому числі паразитизм і коменсалізм [2]. Поряд із симбіозом стосовно рослин часто згадується поняття мікориза — співіснування коріння вищих рослин із грибами, яка є одним із його видів [1, с. 14].

Фізіолого-біохімічні дослідження грибів дозволили зробити низку важливих відкриттів екологічного плану. У 1869 році швейцарський вчений Сімон Швенденер встановив, що лишайники є результатом співіснування деяких сумчастих грибів із клітинами водоростей. С. Швенденер справедливо вважав, що гриб у складі лишайника виступає як високоспеціалізований паразит [3, с. 27]. У 1885 році Альберт Бернард Франк увів поняття «симбіоз» і вперше описав мікоризу — симбіоз між гіфами грибів та корінням вищих рослин, а А.Б. Франк уперше інтерпретував лишайники як взаємовигідне співіснування двох організмів. Згодом такий погляд набув поширення [3, с. 27]. В інших джерелах [4, с. 82] стверджується, що Франк лише дав тлумачення мікоризи.

Аналіз різних джерел вказує на суперечливість історичних даних щодо відкриття явища симбіозу. Так, у статті [5] сказано, що «Антон де Барі у 1879 р. запропонував поняття «симбіоз», який визначив як тривале співіснування неспоріднених організмів. Пізніше це поняття було звужено і довгий час використовувалось для позначення лише мутуалістичних (взаємовигідних) стосунків» [5, с. 36]. Аналіз також свідчить, що термін «симбіоз» запропонував у 1879 році Антон де Барі (див., наприклад, [5; 6; 7]). Але у праці Б.М. Козо-Полянського [6] йдеться про те, що Антон де Барі (в 60-х рр.) лише висловив подвійне припущення, одне з яких було про те, що лишайники — це гриби, оброслі водоростями [4, с. 65], і цю думку Антон де Барі висловив у 1866 році, про що згадує В. Рижков [1, с. 7].

Згодом вдалося експериментально довести справедливість припущення Антона де Барі. І до цього причетні російський вчений, ботанік, академік А.С. Фамінцин, фундатор симбіогенезу, та його учень Й.В. Баранецький [4, с. 65; 8, с. 163]. Чималий внесок у дослідження явища симбіозу, зокрема вивчення мікоризи, також зробили чехословацький дослідник Пекло [1, с. 16], польський учений Ф.М. Каменський, німецький вчений Бургф [9, с. 290], Н. Бернар, Кузано, Рейнер [4, с. 85–88], С. Швенденер [10, с. 24], Ресс і К.Е. Шталь [11, с. 119] та інші.

Що стосується уточнення поняття «симбіоз», то в книзі Лії Миколаївни Хажіної [10] стверджується, що в ботаніці перша спроба характеристики явища симбіозу належить А. де Барі й датується вона 1879 роком [10, с. 8].

За словами Б.Д. Мартіна, Е. Шваба [7], «плутанина супроводжує термін «симбіоз» вже понад 130 років. Його увів у 1879 р. Антон де Барі, позначивши ним «сумісне життя». Але вже через кілька років біологи почали використовувати цей термін інакше. Відсутність консенсусу стала причиною довготривалих дискусій про те, як використовувати цей важливий і комплексний біологічний термін. Їх стаття надає історію різних визначень, наукових дискусій, спроб привести біологів до єдиного розуміння «симбіозу». Останнім часом суперечки в цілому припинилися, і деякі біологи навіть повністю відмовилися від використання цього складного терміна. І все ж таки більшість природознавців продовжують говорити про «симбіоз», і найчастіше саме в його початковому значенні, запропонованому де Барі. Суперечності з'являються у зв'язку з не дуже часто вживаними виразами енто- і еко-симбіоз, які описують ступінь близькості й постійності симбіотичних взаємодій. Існує і продовжує обговорюватися деяка невизначеність у використанні вторинних термінів, таких як симбіонт, коменсалізм, паразитизм, паразитоїди, хижацтво, травоядність, м'ясоїдність [7].

Відповідно історичним фактам Антон де Барі визначав це поняття у своєму виступі на з'їзді німецьких природодослідників і лікарів у м. Кассель у 1878 році [10, с. 8; 11, с. 114]. Терміном «симбіоз» він позначив взаємозв'язок сумчастого гриба і водорості в лишайнику. Він трактував симбіоз досить широко, розглядаючи його як прояв тісного сумісного життя двох різнорідних організмів, між якими можуть існувати різні за характером взаємовідносини. Він охопив поняттям «симбіоз» широку групу природних явищ, особливо виділивши дві крайні форми співмешкання: антагоністичний симбіоз, тобто паразитичну форму симбіозу, і мутуалістичний симбіоз, де співіснування виявляється взаємокорисним [10, с. 8].

У подальшому, на основі цієї характеристики симбіозу, запропонованої А. де Барі, та першої класифікації його форм, побудованої П. ван Бенеденом [10, с. 9], сформувався два основні підходи до визначення сутності явища симбіозу. Прибічники ширшого підходу вживали поняття «симбіоз» у найзагальнішому сенсі, розуміючи під ним тісне облігатне співіснування організмів, що включає усі форми взаємозв'язків, які впливають як позитивно, так і негативно на виживання компонентів: коменсалізм, мутуалізм, паразитизм (Е. ван Бенеден, 1876), хелотизм (Е. Вармінг, 1901), ендопаразитосапрофітизм (О.О. Єленкін, 1902, 1904) і т. д. Такого підходу дотримувалися Ф. Каменський, Г. Надсон, А. Генкель, А. Данілов, С. Навашин, З. Кацнельсон та інші [10, с. 9].

Більш вузький підхід до визначення поняття «симбіоз» ґрунтується на принципі корисності, яку приносять один одному члени асоціації. Поняття «симбіоз» при цьому підході зводилося до уявлення про співіснування, при якому компоненти отримують від об'єднання якісь переваги, наприклад: взаємне доповнення продуктів метаболіту, взаємний захист один одного, покращення умов дихання, пересування тощо. В цьому сенсі термін «симбіоз» визначається у працях Н. Шемаханової (1962), В.М. Сукачова (1964),

Ю. Одума (1968), К. Даддінгтона (1972), у деяких словниках тощо. При такому підході симбіоз не включав випадки паразитичного взаємоіснування між організмами [10, с. 9].

Важливою віхою в розробленні поняття «симбіоз» була спроба радянських зоологів-паразитологів розтлумачити біологічну сутність симбіозу в зв'язку із аналізом природи паразитизму (Б. Павловський, 1934; К. Афанасьєв, 1937; Ю. Філіпченко, 1937; Ш. Мошковський, 1946; В. Догель, 1962). Паразитизм характеризувався як співіснування, де господар є не просто співмешканцем, а тим середовищем існування, в якому живе і до якого пристосований паразит, тобто фактично він виконує задачу регуляції взаємостосунків паразита із зовнішнім середовищем. Явище симбіозу визначалося як вид співіснування, при якому обидва члени асоціації «разом беруть участь у регуляції стосунків із зовнішнім середовищем» (В. Догель, 1962) [10, с. 9]. При симбіозі кожен із партнерів немовби доповняє відсутні у нього особливості, необхідні для пристосування до певних умов, шляхом об'єднання з іншим організмом, у якого є ці особливості. Симбіоз, таким чином, тлумачився як особливий спосіб пристосування організму до зовнішнього середовища, який досягається через об'єднання організмів один із одним (пристосування для переміщення, для захисту від ворогів і несприятливих факторів середовища тощо). При такому підході симбіонти розглядалися як група, протилежна вільноживучим організмам, а не паразитам.

Існує й надзвичайно широке тлумачення поняття симбіозу — використання його для позначення всіх біоценотичних зв'язків і стосунків між популяціями різних видів у екосистемах, що включають як позитивні (Е. Одум, 1968; Ю. Одум, 1975; Р. Даждо, 1975 та ін.), так і негативні взаємодії організмів (наприклад, антагоністичний поживний диз'юнктивний симбіоз (за В. Мак-Дуголлом, 1935) [10, с. 9].

Окрім вищезгаданих існує і уявлення про симбіоз як про форму співіснування, яка відрізняється високим ступенем міцності та глибиною зв'язку між компонентами. Воно склалося в останній чверті ХІХ ст. і передбачало, що симбіотична асоціація за сутністю являє єдину живу систему, яка має структурну і функціональну визначеність, як і будь-який живий організм. Одним із перших подібну точку зору висловив Й. Рейнке (1873) в концепції «консорція», розвинутої на прикладі лишайникового симбіозу (Й. Рейнке 1894, 1895). У цьому випадку співіснування двох організмів, за твердженням Й. Рейнке, являє таку єдність — консорцію, в якій компоненти складають одно неподільне ціле, морфологічно й функціонально відповідні індивіду будь-якої зеленої рослини [10, с. 10].

Подібного погляду на сутність симбіозу дотримувалися більшість біологів: А.С. Фамінцин, Й.Е. Вармінг, К.С. Мережківський, В.М. Любименко, Б.М. Козо-Полянський, В.Л. Рижков й інші [10, с. 10].

У своїй книзі Л.М. Хахіна висловлює думку, що симбіоз належить до категорії взаємостосунків організмів, що складаються між представниками

різних філогенетичних груп. Симбіоз — це така форма взаємодії між різнорідними організмами, коли сумісне існування є сприятливим для особин і забезпечує партнерам суттєву селективну перевагу. Адаптивна цінність симбіозу визначається тим, що, вступаючи в співіснування, організм опиняється краще пристосованим до середовища завдяки використанню особливостей, що вже існують у його партнера. В деяких випадках симбіоз має значення для кращого пристосування до живлення, в інших — для забезпечення інтенсивного дихання, для посилення енергетичних процесів, пересування, захисту від ворогів тощо [10, с. 10]. На думку авторки, якщо слідувати такому розумінню явища симбіозу, то ознака користі, яку має один або обидва партнери із сумісного існування, природно включається у визначення поняття «симбіоз» і не потребує спеціального уточнення. Відомі найрізноманітніші форми симбіозу. Разом із тим, для всіх випадків симбіотичних стосунків характерна одна загальна риса — наявність певного зв'язку між членами [10, с. 11].

Повертаючись до дослідження самого явища симбіозу, слід зазначити, що науковцям відомий ще один термін, пов'язаний із вивченням однієї з форм симбіозу, — мікоризи, який згадується у багатьох підручниках і навчальних посібниках з ботаніки, фізіології рослин. Це польський учений Франц Михайлович Каменський (В.Й. Білай його згадує як вітчизняного ученого, професора Одеського (кол. Новоросійського) університету [12, с. 160]), який у 1881 році відкрив явище, яке згодом отримало назву мікоризи [9, с. 290]. У ті часи увагу науковців привертала паразити культурних рослин. Вивчення характеру взаємовідносин між рослинами та їх паразитами зацікавило й Ф.М. Каменського. Вивчаючи особливу групу покритонасінних рослин, сапрофіти, зокрема під'ялинник (під'ялиновий холодок) *Monotropa* — невеличку безхлорофільную рослину, яка вважалася паразитом, Ф.М. Каменський виявив, що корені його обплетені гіфами грибу. Згодом дослідженнями вчених було встановлено, що гриб відіграє важливу роль у житті рослини й між обома організмами спостерігається тісний взаємовигідний зв'язок — симбіоз [9, с. 290; 12, с. 160]. Вченими також з'ясовано, що такий взаємозв'язок вищих рослин і грибів не випадковий, це поширене явище в природі. Перший висновок Ф.М. Каменського — гриб, який розвивається на корінні під'ялинника, не шкодить рослині. Другий його висновок — рослина не шкодить грибові, а, навпаки, гриб вибирає як сприятливий субстрат для свого розвитку саме коріння під'ялинника. Ф.М. Каменський також робить узагальнюючий висновок про те, що крім паразитизму й вільного існування ґрунтових грибів і рослинних організмів існує новий, взаємодіючий спосіб існування між ґрунтовими грибами і вищими рослинами. Це було його важливе біологічне відкриття існування симбіотичних взаємовідносин між корінням вищих рослин і ґрунтовими грибами [12, с. 161–163]. Свої наукові здобутки Ф.М. Каменський опублікував у польському журналі за 1879 рік, у німецькому ботанічному журналі за 1881 р., у

ряді журналів у Одесі в 1883 і 1891 рр., Петербурзі у 1886 р. У своїх працях «Материалы для морфологи и биологии Monotropa», «О симбиотическом соединении мицелия грибов с корнями высших растений», «О явлениях симбиоза в растительном царстве» він не тільки описував особливості будови кореня під'ялинника, а й висловлював узагальнюючі теоретичні положення про симбіотичні взаємовідносини між грибами і вищими рослинами. За даними В.Й. Білай [12, с. 164], Ф.М. Каменського та деяких інших російських біологів-ботаніків здивувало те, що німецький ботанік Франк у працях, опублікованих на кілька років пізніше, зокрема у 1885 році, приписував собі пріоритет відкриття нових взаємовідносин між корінням деревних лісових рослин і ґрунтовими грибами. Факт несправедливого визнання за Франком відкриття симбіозу між вищими рослинами й ґрунтовими грибами так і ввійшов у наукову літературу, незважаючи на дати опублікування його праць. Слід відмітити, що цей ботанік згадується як той, хто вперше запропонував вдалий термін для визначення цього симбіозу — мікориза (грибо-корінь) [4, с. 82], яким і тепер позначають явище симбіозу між вищими рослинами й грибами. У подальших своїх дослідженнях Ф.М. Каменський розпочав займатися вивченням мікоризоутворення. Згодом вітчизняними і зарубіжними вченими було встановлено велике поширення мікоризи на деревних, особливо лісових, породах рослин і виділено її форми.

Що стосується впливу мікоризи на деревовидні рослини, то Н.В. Лобанов встановив три групи рослин за цим критерієм — високомікотрофні, слабкомікотрофні й немікотрофні. До першої групи належать сосна, дуб, ялина, модрина, до другої — береза, клен, липа, осина, тополя, до третьої — бересклет, глід, бузина та ін. Сприятливий вплив мікоризи полягає у покращенні живлення дерева завдяки розчиненню грибом важкорозчинних неорганічних й органічних сполук у ґрунті [9, с. 290–291; 12, с. 166]. Для багатьох дерев властива змішана (екто-ендотрофна) мікориза, яка є однорічною. Ектотрофна мікориза найбільш властива деревній рослинності [13, с. 121].

У деяких підручниках з фізіології рослин, ботаніки, у сучасних сільськогосподарських статтях та інших публікаціях можна знайти відомості, що мікоризу має більшість болотяних рослин, такі як вереск, лохина й ін. Ці рослини забезпечують себе азотом завдяки мікотрофному живленню. На думку В.Р. Вільямса, мікотрофний спосіб живлення властивий і деяким культурним однорічникам, таким як тверда пшениця, просо [1, с. 16–17; 9, с. 291–292]. Про це згадується і в інших виявлених нами джерелах [1; 4; 9; 12, с. 169]. З'ясовано, що саме ендотрофна мікориза зустрічається у вересових рослин та багаторічних трав, і цей факт згадується в багатьох публікаціях сільськогосподарського характеру й не лише в них [13, с. 120]. Вченими також досліджено, що при ектотрофній мікоризі значно збільшується висна поверхня коренів, і при ендотрофній мікоризі відбувається перетравлення (фагоцитоз) гіф гриба рослиною-господарем [9, с. 291].

Як приклад типової ендотрофної (внутрішньої) мікоризи вчені наводять мікоризу орхідей. Серед орхідей чимало декоративних рослин. Російський ботанік В.К. Варліх дослідив понад 500 видів цих рослин і встановив наявність грибного міцелію в клітинах кореня. Згодом було встановлено дуже цікавий характер співжиття гриба з вищою рослиною на всіх стадіях розвитку [13, с. 120].

Так, при дослідженні орхідеї гніздівки (*Neottia nidus*) було з'ясовано, що гіфи проникають глибоко всередину клітин і у певному шарі клітин перетравлюються рослиною. Цей різновид названо «ендотрофна мікориза». В.Л. Комаров у одній зі своїх статей назвав це явище фагоцитозом у рослин.

За даними німецького вченого Бургефа, гриби багатьох орхідей включають до групи базидіальних [9, с. 290]. Над вивченням природи типової ендотрофної мікоризи працювали Кнідсон, Магнус, Кузано [4, с. 84–86], російський ботанік В. Варліх [13, с. 120] й інші вчені.

У 1915–1923 рр. Рейнер довів, що звичайний вереск *Calluna vulgaris* (і, можливо, інші верескові) є співіснуванням квіткової рослини й грибу. На його думку, в насінні вереску грибниця поміщується в їх оболонці. Інфікування зародка відбувається за допомогою прозорих гіф, що проникають у зародок із насінної оболонки. Якщо штучно запобігти проникненню гіф у зародок, результатом стане повне недорозвинення кореня. Такі рослинки є нежиттєздатними. Рейнер своїми дослідженнями довів важливість й обов'язковість гриба в розвитку зародка звичайного вереску у рослину [4, с. 86].

Відомо, що в Інституті ботаніки АН УРСР у 1950-х роках почалися дослідження екологічної групи мікоризних грибів і ендотрофної мікоризи дерев і кущів у степних районах республіки. Так, М.Я. Зерова дослідила симбіотичну взаємодію, що виникає між агарикальними й гастероміцетальними грибами й вищими рослинами [14, с. 57].

Ще одним із видів симбіозу є *симбіоз квіткових рослин з бактеріями*. Цей вид симбіозу має величезне значення. Історія його відкриття є надзвичайно цікавою.

З давніх часів відомо, що є група культурних рослин, яка відрізняється від інших тим, що вони добре ростуть на ґрунтах, бідних азотом. Це бобові рослини. Науковцями з'ясовано і доведено, що там, де вони ростуть, у ґрунті кількість азоту збільшується. Так, над підтвердженням цього працював ще Ж.Б. Буссенго у 1838 році у дослідах з конюшиною і горохом [1, с. 17]. Він висловив думку, що бобові рослини відмінні від інших тим, що мають властивість засвоювати азот із атмосфери. Інші вищі рослини цієї властивості не мають і незважаючи на те, що в атмосфері є дуже багато азоту, можуть споживати лише той азот, що є в ґрунті, в поєднанні з іншими речовинами. Пізніше Ж.Б. Буссенго поновив свої досліди і сам відкинув своє попереднє твердження. Під час дослідів, вирощуючи рослини у посудині з прожареним піском, він побачив, що рослини не здатні були засвоювати атмосферний азот. Але цей результат породив суперечність між прак-

тикою, яка свідчила, що бобові рослини можуть жити на ґрунтах, бідних на азот, і теорією.

Цю загадку бобових рослин нарешті було розв'язано у 1888 році. Г. Гельрігель своїми дослідженнями довів, що бобові рослини можуть живитися атмосферним азотом. Вчений довів зв'язок між засвоєнням атмосферного азоту й існуванням у бобових рослин на корінні особливих виростів, відомих під назвою бульбочок [1, с. 18].

Таким чином, в той час як у бобових рослин співжиття з бульбочковими бактеріями носить характер тісного, але не обов'язкового симбіозу, серед мікоризних грибів і рослин взаємовідносини більш різноманітні — від обов'язкового співжиття (облігатна ендотрофна мікориза) до не обов'язкового, але здебільшого корисного для вищої рослини [13, с. 122].

Отже, симбіоз, зокрема мікориза, яка вважалася рідкісним явищем, виявилася явищем, дуже поширеним у рослинному світі і таким, що відіграє не останню роль у життєдіяльності рослин, а також є одним із перспективних шляхів підвищення врожайності сільськогосподарських рослин.

Виявлення і дослідження природи симбіозу спочатку у рослин, а згодом у тварин стало предтечею виникнення концепції симбіогенезу. Оскільки симбіогенез являє собою один зі способів ускладнення організації індивідууму, він виступає в якості фактора прогресивної еволюції. Ідея про значення симбіозу в еволюції майже одночасно була сформульована А.С. Фамінциним і К.С. Мережковським. Їм належать перші спроби її логічного обґрунтування. А з ім'ям Б.М. Козо-Полянського пов'язано розроблення концепції симбіогенезу з позицій дарвінізму. Але свій внесок у дослідження цієї проблеми внесли й інші вчені: О.О. Єленкін, В.М. Любименко, А. Генкель, П. Генкель, В.Л. Рижков [10, с. 3–5; 15].

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Рижков В. Взаємодопомога серед живої природи. (Симбіоза). Харків: «Радянська школа», 1932. 70 с.
2. Белюченко И.С. Экологические основы симбиогенного развития растений в сложных травостоях. *Научный журнал КубГАУ*. 2015. № 107. С. 1451—1473.
3. Леонтьев Д.В., Акулов О.Ю. Загальна мікологія: підруч. для вищ. навч. закл. Х.: Вид. група «Основа», 2007. 228 с.
4. Козо-Полянский Б.М. Новый принцип биологии. Очерк теории симбиогенеза. Л.-М.: Изд-во «Пучина», 1924. 147 с.
5. Тихонович И.А., Проворов Н.А. Симбиогенетика микробно-растительных взаимодействий. *Экологическая генетика*. 2003. Т. 1. Спецвыпуск. С. 36—46.
6. Організми симбіонти. URL: <http://faqukr.ru/osvita/38435-simbionti-ce-organizmi-jaki-zhivljatsja-organizmi.html>
7. Мартин Б.Д., Шваб Э. Симбиоз: «Существование» в хаосе. *Историко-биологические исследования*. 2012. № 4. С. 7—25.
8. Аносов И.П., Кулинич Л.Я., Кулинич Р.Л. и др. Курс истории биологии: учеб. пособие. К.: Твим интер, 2003. 440 с.



9. Генкель П.А. Физиология растений с основами микробиологии: учеб. для пед. ин-ститутов. М.: Гос. учебно-пед. изд-во, 1958. 463 с.
10. Хахина Л.Н. Проблема симбиогенеза. (историко-критический очерк исследований отечественных ботаников). Л.: Наука, 1979. 156 с.
11. Проворов Н.А. Антон де Бари. Явление симбиоза. *Сельскохозяйственная биология*. 2014. № 3. С. 113—126.
12. Білай В.Й. Переможці невидимих. З історії вітчизняної мікробіології. К.: Радянська школа, 1957. 188 с.
13. Билай В.И. Микроорганизмы — друзья и враги человека. К.: Вид-во «Наукова думка», 1982. 150 с.
14. Развитие биологии на Украине: В 3-х т. Т. 2. Развитие ботанических исследований, физиологии и биохимии, интродукции и акклиматизации, генетики и селекции за годы Советской власти / Ред. кол.: К.М. Сытник (отв. ред.) и др. К.: «Наук. думка», 1985. 456 с.
15. Фет В. К истории изучения симбиогенеза: о переводе на английский язык книги Б.М. Козо-Полянского «Новый принцип биологии» (1924). *Историко-биологические исследования*. 2012. Т. 4. № 2. С. 125—129.

О.Ф. Глоба, кандидат исторических наук,  
доцент кафедры биологии и методики обучения, ГВУЗ «Переяслав-Хмельницкий  
государственный педагогический университет им. Григория Сковороды»,  
e-mail: olga\_globa@mail.ua

Н.Ф. Никитюк, председатель предметно-цикловой комиссии  
по естественным дисциплинам, ВУКЗ «Балтское педагогическое училище»,  
Одесская область,  
e-mail: natalia.n.niki@mail.ru

#### ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ СИМБИОЗА И ЕГО НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ (МИРОВОЙ КОНТЕКСТ)

В статье в историческом аспекте рассматриваются исследования такого широко распространенного явления в природе как симбиоз. На основе выявленных источников раскрывается эволюция уточнения самого понятия. В статье отражены только материалы, касающиеся симбиоза растений и установления учеными нескольких его видов. Показана роль ученых в изучении этого явления. В частности, выяснено, что именно немецкий ботаник Альберт Бернгард Франк считается первым, кто предложил удачный термин для определения одного из видов симбиоза — симбиоз между корнями древесных лесных растений и грунтовыми (сумчатыми) грибами — микориза (или грибо-корень), но приоритет научного обоснования открытия этого явления принадлежит польскому ученому, профессору Одесского (кол. Новороссийского) университета Францу Михайловичу Каменскому. Определенный вклад в изучение симбиоза растений также сделали швейцарский ученый Симон Швенденер, немецкий ботаник и микробиолог Генрих Антон де Бари и другие. Последующими исследованиями ученых было установлено, что образование микориз свойственно не только многолетним древесным и кустовым растениям, но и многим однолетним сельскохозяйственным растениям. Таким образом, для практики был открыт еще один новый путь для повышения урожайности сельскохозяйственных растений. Изучение этого важного явления стало возможным благодаря не только развитию самой ботаники, но и микологии, микробиологии и экологии растений.

**Ключевые слова:** симбиоз, мутуализм, микориза, земляные грибы, корни высших растений, ботаника.

*O.F. Hloba*, PhD (History), associated professor of Department for Biology and Training Methodology, Pereyaslav-Khmelnytsk Hryhoriy Skovoroda State Pedagogical University,  
e-mail: [olga\\_globa@mail.ua](mailto:olga_globa@mail.ua)

*N.F. Nikityuk*, chairman of the Subject-Cycle Commission on Natural Disciplines, Balta Pedagogical College, Odesa region,  
e-mail: [natalia.n.niki@mail.ru](mailto:natalia.n.niki@mail.ru)

#### HISTORY OF THE DISCOVERY OF SYMBIOSIS AND ITS THEORETICAL AND PRACTICAL STUDIES (GLOBAL CONTEXT)

Research of a widespread nature phenomenon like symbiosis is dealt with from historic perspective. Evolution of its conceptual refinement is shown by use of sources found by the authors. Only the sources related to symbiosis of plants and discovering its several types by researchers are included. The contribution of researchers focusing on this phenomenon is demonstrated. It is found out that Albert Bernard Frank, a German botanist, is believed to be the first who suggested a good term to denote one of the types of symbiosis — symbiosis between roots of woody forest plants and soil (marsupials) fungi — mycorrhiza (or mushroom-root), but the priority in scientific justification of the discovery of this phenomenon belongs to Franz Mikhailovich Kamensky, a Polish scientist and professor at Odessa (former Novorossiysk) University. A contribution to the study of plants' symbiosis was made by Simon Slenderer, a Swiss scientist, Heinrich Anton de Bari, a German botanist and microbiologist, and others. Later research found out that mycorrhiza was specific to not only perennial woody and bush plants, but also to many agricultural annuals. So, another new way to increase agricultural yields was opened up for practice. Research devoted to this important phenomenon could be possible due to development of botany, but also mycology, microbiology and plant ecology.

**Keywords:** *symbiosis, mutualism, mycorrhiza, soil fungi, roots of higher plants, botany.*