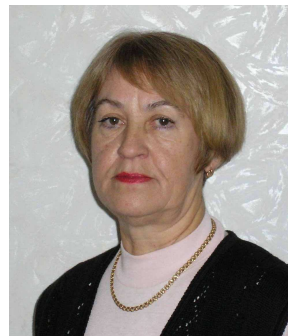




ПЕТРЕНКО

Нонна Іванівна,

канд. біол. наук, с. н. с. відділу
збереження наукових
фондів ДНСБ UAAN
(м. Київ)



ЛОПАТИНА

Наталія Валентинівна,

канд. біол. наук, пров. наук. співроб.
відділу науково-методичної роботи
ДНСБ UAAN
(м. Київ)

**ДО РОЗГАДКИ ІСТИНИ У СПЛЕТЕННІ ЕВОЛЮЦІЙНИХ ПОДІЙ НА
ЕТАПАХ СТВОРЕННЯ І ПОШИРЕННЯ СВІТОВОЇ РОСЛИННОСТІ**

У статті на підставі класичних і новітніх наукових джерел розкрита сутність довготривалої полеміки стосовно пріоритетних еволюційних теорій видоутворення (Ч. Дарвіна – Г. Менделя, В. Бетсона) та доведена відсутність протиріч між ними.

В статтє на основании классических и новейших научных источников раскрыта сущность продолжительной полемики относительно приоритетных эволюционных теорий видообразования (Ч. Дарвина – Г. Менделя, В. Бетсона) и показано отсутствие противоречий между ними.

In the article on the basis of classic and newest scientific sources essence of long scientific polemic is exposed in relation to the priority evolutionary theories of vidoobrazovaniya (of Ch. Darwin – G. Mendel, Y. Bateson) and absence of contradictions is rotined between them.

Для з'ясування питань про походження і поширення рослин окрім фактів потрібні ще теорія і філософське мислення, які об'єднують ці складові в одне ціле. Теорія ж і філософія є категоріями, які еволюціонують під впливом нових наукових знань і рівня суспільної та історичної свідомості. Отже, далеке минуле та свідчення з історії походження, поширення по Землі й еволюції рослинного світу в цілому і сільськогосподарських культур зокрема, час від

часу потребують переосмислення, чим і визначається актуальність цього наукового дослідження.

Мета роботи зумовлена намаганням долучитися до неминущого, невтримного прагнення людства дещо наблизити розгадку істинного сплетення подій у ланцюзі етапів створення світової рослинності, яка є однією з найважливіших ланок світобудови – найбільшої таїни в історії науки.

У роботі на підставі новітніх наукових досліджень доведена відсутність логічних протиріч між пріоритетними еволюційними вченнями видоутворення, більше того, показана проста істина: теорія Г. Менделя поновлює і підтверджує теорію Ч. Дарвіна.

Неабияка постійна цікавість до питання походження рослин, перетворення їх у сучасні форми та розповсюдження по планеті Земля зумовлена тим, що людство для своїх потреб широко використовує рослинний світ як джерело живлення і промислової сировини різного роду. Світовою наукою багато зроблено, щоб здобути факти про походження рослин. Зокрема, М.Д. Залесьський присвятив себе вивченню рослинних решток, похованих у шарах палеозою, А.Н. Криштофович приділив велику увагу вивченню рослин третинного часу. Ті ж теми розробляли в Європі Готан, Потоньє, Сапорта, Геєр, Скотт, Піа, в Америці – Джеффрей, Беррі, Вальтон та ін. Завдяки їх працям, у зв'язку з дедалі кращою технікою просвітлювання і мікроскопування рослинних решток у кам'яному вугіллі й осадових гірських породах, людство довідалося про такі деталі походження й будови викопних рослин, які ще мало відомі навіть для сучасних рослин [18].

Неоцінений внесок у розвиток досліджень із географії походження, поширення та еволюції, генетики й селекції рослин зроблено вченим зі світовим ім'ям – М.І. Вавіловим, геній якого розкрився під впливом Д.М. Прянішнікова, Р.Е. Регеля, Д.Л. Рудзінського, С.І. Жегалова, О.Г. Дояренка, А.А. Ячевського, В. Бетсона та інших. Завдяки працям великих натуралістів – Ж. Ламарка і Ч. Дарвіна, які створили еволюційну теорію походження видів,

людство знає, що всі живі земні істоти пов'язані між собою справжнім, хоча й далеким спорідненням. У революційній для свого часу праці Ч. Дарвіна «Походження видів шляхом природного добору або збереження сприятливих порід у боротьбі за життя», що вперше видана друком в 1859 р., переконливо доведено, що тварини і рослини під впливом штучного або свідомого систематичного добору постійно змінюються [10, 14]. При цьому, згідно з ученням Ч. Дарвіна в дикій природі діють боротьба за існування і природній добір, спрямовуючи весь історичний розвиток рослинного і тваринного світу шляхом кращої якості, багатства і різноманітності пристосувань. Це надає природному добору величезного значення в стихійній творчості довкілля щодо змін, перебудови, пристосування живого організму під впливом різних умов навколишнього середовища. За допомогою ж штучного добору людина перетворює рослинний і тваринний світ творчо, в потрібному їй напрямі.

В історії походження світової рослинності виділяють 7 періодів світобудови: 1-й – період бактерій і водоростей; 2-й – мохоподібних рослин; 3-й – псилофітів; 4-й – папоротеподібних; 5 – голонасінних рослин; 6-й – період квіткових або покритонасінних рослин; 7-й – час панування культурних квіткових рослин, який триває і понині. Інтенсивне розповсюдження квіткових рослин розпочалося із крейдової епохи і досягло свого піку в третинний дольодовиковий період [15, 16].

Культурні рослини як супутники людини виникли у післяльодовиковий період і лише після того, як появилася і зміцніла у своєму господарському житті сама людина. Поступово виробився і створився весь ланцюг рослинних організмів шістьох попередніх періодів світобудови завдяки послідовним змінам поверхні землі, що викликало у рослинному організмі ускладнення й удосконалення, необхідні для виживання і розвитку.

Перші несміливі спроби землеробства зроблені на стадії свідомого господарського життя людини. Проте саме вони дали початок землеробській культурі і первинним центрам землеробства у віддалених одна від одної

країнах. Зокрема, Центральна Америка стала батьківщиною культури кукурудзи, узбережжя Середземного моря – твердих пшениць, в Ірані, Туркестані і Афганістані розвинулася початкова культура м'яких пшениць й ячменю. Звідси ж вийшли і північні культури жита й вівса.

Завдяки спостережливості первісних землеробів, кмітливому добору посівного матеріалу люди поступово виробили потрібні їм хлібні злаки та безліч інших культурних рослин. За таких обставин дикоросла рослинність, що сформована впродовж існування планети Земля, все більше відтіснялася на задній план. Її притулком головним чином ставали пустелі, скелясті острови та інші незручні для землеробства місця. За останніми даними, знищення лісів завдає світовій економіці втрат від \$ двох до п'яти трлн за рік, що значно перевищує збитки від фінансових криз, зокрема і тієї, що охопила світ у 2008-2009 роках. У такій ситуації залишається ще надія на заповідники й заказники різного типу. В усіх передових країнах за наказом урядів відчужуються великі ділянки зі збереженою на них дикою природою, звідки дослідники матимуть можливість черпати свіжий матеріал для поповнення запроваджених у культуру рослин.

Історія походження культурних рослин складає частину історії матеріальної культури людства. Особливу увагу цій проблемі приділили Р. Броун, А. Декандоль, Г. Мендель, В. Бетсон, М.І. Вавілов, А. Шевальє, В.Л. Комаров, Є. Шиманн, Л. Пароді та ін., а щодо окремих культур – ботаніки різних країн. Проблема походження культурних рослин розв'язана у значній мірі завдяки вивченню світових колекцій Всесоюзного інституту рослинництва (ВІР), що зібрані експедиціями цього інституту.

Квіткові, до обширного типу яких належать майже всі культурні рослини, є наймолодшим типом у еволюції рослинного світу. У результаті різнобічної фізіологічної і біохімічної еволюції культурні рослини стали багатим джерелом корисних для людини та тварин органічних і мінеральних речовин, що на побутовому рівні сприяло утворенню різноманітного асортименту харчових

продуктів рослинного і тваринного походження, а пізніше – предметів побуту й культури. У цілому, поєднання землеробства і тваринництва стало визначним стимулом прогресу сільського господарства.

Передумовами виникнення головних осередків походження культурних рослин були: а) відсутність або незначний вплив льодовикового періоду; б) сприятливий клімат, багаті річкові і ґрунтові (вулканічні, алювіальні, лесоподібні) ресурси; в) різноманітна природна флора як джерело родоначальників культурних рослин для тропічних, субтропічних і помірних широт; г) поєднання у цих осередках флори і найбільш придатних для одомашнювання представників фауни.

Вчені ботаніки, історики і географи визначили наступні головні осередки походження культурних рослин: китайський, індонезійський, індостанський, середньоазійський, давньомесопотамський, сірійсько-палестинський, хетський, давньоєгипетський, середземноморський, мексиканський, перуано-болівійський та ін. Плодючі наносні алювіальні і вулканічні ґрунти у басейнах річок Хуанхе, Янцзи, Меконгу, Брахмапутри, Гангу, Євфрату, Тигру, Сир-Дар'ї, Аму-Дар'ї, Кури, Ріо-Гранде, Араксу, Нілу та ін. здавна забезпечували добрі врожаї рису, пшениці, ячменю, сорго, зернобобових тощо без сівозмін і добрив, але при широкому застосуванні штучного зрошення. Проте землеробські цивілізації у зазначених осередках були вторинними, первинними ж були осередки у гірських місцевостях [15].

Одна з перших і доволі цікавих праць з проблеми походження культурних рослин належить перу французького ботаніка-географа А. Декандоля – «Походження культурних рослин». Батьківщину рослин, що вирощуються людиною, вчений пропонував визначати за місцезнаходженням конкретної культурної рослини у дикій флорі, використовуючи при цьому як допоміжні матеріали археологічні, історичні і лінгвістичні свідчення. Вчений був упевнений, що район розповсюдження дикуна є батьківщиною впровадженої у культуру рослини. Окрім того, А. Декандоля цікавило походження пшениць,

ячменів, вівсів, жита та інших культур у цілому. Проте, наприклад, тільки за минуле сторіччя лише всередині роду *Triticum* (пшениця) було виявлено і виділено вісім різних за своєю будовою і фізіологією видів, що походили із віддалених одна від одної географічних областей.

Такі підходи А. Декандоля до розробки проблеми походження культурних рослин викликали критику провідних учених, у тому числі М.І. Вавілова, який переконливо доводив, що деякі культурні рослини представлені кількома відособленими видами і суттєво відрізняються за своїм походженням. Окрім того, дикі види, які є відповідними до деяких культурних рослин, не завжди визнаються як їх родоначальники. У деяких випадках дикі види можуть бути вихідними формами для частини культурних видів, але здебільшого вони є спорідненими формами, що пов'язують сучасні культурні види з їх зниклими предками. Ареали цих дикорослих видів зазвичай або занадто вузькі, або дуже широкі, щоб вважати їх первинними осередками походження даної культури.

Академік М.І. Вавілов слушно вважав, що правильно вести мову про *пшениці, ячмені, вівси, кавуни* тощо і шукати їхню батьківщину *нарізно* для кожного виду або групи близьких видів. Це значно складніше, проте набагато ближче до істини. Натомість А. Декандоль був переконаний, що дикі рослини у процесі тривалої доместикації втрачають свої первісні риси. Проте практика доводила, наприклад, що після довгочасного культивування диких рослин пшениці, ячменю, вівсюга тощо властивий їм ламкий колос, призначений природою для вільного і легкого розсівання зерна, не переставав бути ламким, тобто дикун «не поспішав» ставати домашньою рослиною [1, с. 211–216].

Отже, батьківщина культурної рослини – це насамперед центр її формоутворення, місце, де представлена найбільша кількість її сортів, різновидів та форм.

У світовій історичній науці здавна існувала точка зору, що місцем зародження землеробської культури є узбережжя великих водних артерій. Вважаємо за потрібне тут зробити короткий відступ і погодитися з

М.І. Вавіловим, що витoki землеробства і центри формування культурних рослин слід шукати не у долинах великих річок, а у глушині, у районах, де збереглося примітивне сільське господарство і, звичайно, у горах, де людина здавна займається землеробством. Власне ці території стали колицкою цивілізації. Саме у горах, де не було і натяку на цивілізацію, у наших предків поступово розвинулася мова, а різноманітність природних умов, від пустелі до оази, від кам'янистих осипів до багатих перегноєм альпійських луків, породила велику кількість рослинних форм, зародилися центри формоутворення культурних рослин. У низини річок людство спустилося значно пізніше, лише у пору свого отроцтва.

Нерівноцінність континентів та їх окремих частин щодо властивих для них рослинних ресурсів суттєво вплинула на загальний матеріальний стан розвитку місцевих народів. Наприклад, Америка на відміну від Старого Світу до XV ст. н.е. не мала хлібних злаків, окрім кукурудзи, не мала багатьох інших цінних культурних рослин і свійських тварин, окрім лами та собаки. Більше того, рослинництво США, Канади, Австралії, Південно-Африканської частини континенту та Аргентини створено чужоземними культурами, що запозичені головним чином із Євразії. Доведено також, що найбільша кількість рослин, що вирощуються, є вихідцями з Азії, яка займає третину суші і має більше половини населення земної кулі. Цей континент дав хліборобу 700 із 1000 найрозповсюджених видів, тобто 70% всієї культурної флори. Новий Світ дав близько 17% культурних рослин, а Австралія відома тільки як батьківщина евкаліпту та акації [1, с. 211–216; 15].

У результаті найактивнішої, цілеспрямованої людської діяльності, яка зародилася на світанку землеробства, наша планета отримала переважну більшість культур, що нині вирощуються. Проте із 500 тисяч видів квіткових рослин земної кулі кількість культурних складає понад 20 тис., що трохи більше 4%, серед яких їстівних рослин налічується 2897 видів [17, 18]. Але якщо урахувати, що значна кількість видів представлена багатьма широко

розповсюдженими сортами, то різноманітність форм культурних рослин обчислюється сотнями тисяч.

Відомо, що із 1500 найбільш розповсюджених видів харчових, технічних і лікарських культурних рослин 1000 головних видів займають не менше 99% земель, що оброблюються [12]. При цьому вся багата різноманітність видів культурних рослин займає трохи більше 7% суші. Встановлено також, що із 640 культур, які описані в історії землеробства для всіх континентів і регіонів, більше 500 припадають на територію Старого Світу, а на долю Південної Азії, включаючи й острівну її частину, припадає більше 400, тобто близько 75% культурних рослин. У той же час Новий Світ дав землеробству всього 100 культур або близько 16%, країни Середземномор'я – до 10%, а порівняно невеликий осередок землеробства Східної Африки (Ефіопія) – до 4% видів культурних рослин, що вирощуються і на даний час [6, 7, 12]. Наведені дані, безумовно, не можуть бути остаточними, оскільки внаслідок інтенсивної діяльності ботаніків-інтродукторів і ботаніків-селекціонерів кількість вирощуваних видів безперервно поповнюється.

Спочатку методи окультурення диких рослин були дуже простими: добір насіння, розпушування ґрунту, примітивне зрошення. Добір насіння провадився відповідно до типу господарювання: багато племен, посіявши, наприклад, пшеницю, уходили на все літо з худобою в нагірні пасовища і поверталися для збирання врожаю, при цьому вочевидь звертали увагу на такі ознаки, як стійкість до обсипання зерна і полягання рослин пшениці. Тоді ж були запроваджені перші в історії прийоми землеробства на терасах у горах, а також винайдені способи обмолоту і роздрібнювання зерна цепами, копитами коней та кам'яними зернотерками [1, с. 211–216].

Вражає давність розселення деяких культурних рослин. Неоціненну роль у розповсюдженні культурних рослин по планеті Земля зіграла перша в історії людства купецька країна Фінікія, яка мала свій славетний торговельний флот із деревини ліванського кедру і вже за 1000 р. до н.е. забезпечувала товарами

рослинного та тваринного походження все узбережжя Середземного й Егейського морів, прибережні території Африки, Індії, а також Меланезію. Велике значення у розселенні культурних рослин мали також мандрювання перуанських індіців Тихим океаном до Полінезії, а полінезійців – у Південну Америку, іспанців – у Індію та Південну Америку. Існує сказання про те, що Південну Америку відкрив Ману Марумамао, вождь полінезійського архіпелагу Туамоту. Відомо також, що Бразилія була відкрита португальським мандрівником Кабралом у 1500 р., а острови Гуам та Філіппінські були державною монополією Іспанії. Довгий час рослини і тварини перевозилися морськими шляхами, які були освоєні іспанцями, португальцями, а пізніше – голландцями й англійцями.

Походження багатьох культурних рослин визначається порівняно легко, якщо даний вид існує одночасно у дикому і культурному стані, коли рід рослини монотипний, тобто складається тільки з одного виду. Окрім того, при вирішенні питань про походження культурних видів треба зважати на екологічну природу їх диких родичів, тоді стає помітним консерватизм екологічних ознак, тобто велика кількість культурних рослин, опинившись у далеких для них географічних областях, зберігає свої вихідні екологічні риси. Наприклад, дикі пшениці та їх найближчі родичі пристосовані до нагірно-степових ландшафтів, так само і культурні пшениці, в основному були і залишаються степовими рослинами. Через багато тисячоліть після впровадження пшениць у культуру найбільшу площу вона займає саме в степах України, Південного Кавказу, Поволжя, Заволжя, Казахстану, Сибіру, Угорщини, Пенджабу, Австралії, у північноамериканських преріях, південноамериканських (Аргентина) пампах, а також почасти в лісостепах. При цьому степові за природою пшениці чудово реагують на зрошення. Лише один вид цієї культури, а саме м'яка пшениця, виявився екологічно більш пластичним і розповсюдився у різних зонах земної кулі. До цього треба додати: походження культурних рослин може бути монофілетичним, коли вся

різноманітність сортів має одного предка і представлена одним видом із одного географічного центру або поліфілетичним, коли різноманітність сортів культурної рослини виникла від кількох і навіть багатьох предків, що були за походженням із різних географічних центрів [15].

Вивченню різноманіття форм культурних рослин і причин, що викликають це явище, багато уваги приділив видатний англійський натураліст, творець еволюційного вчення Ч. Дарвін (1809-1882). З його ім'ям пов'язана струнка теорія походження й еволюції видів шляхом природного добору. Протягом наступного після смерті Ч. Дарвіна періоду дослідження культурних рослин значно розширилися і збагатилися новими оригінальними напрацюваннями.

Класик генетики англійський вчений В. Бетсон (1861–1926) у своєму унікальному фундаментальному зведенні «Матеріали з вивчення мінливості, що спеціально належать до переривчастості у походженні видів» (1894), прагнучи поглибити уявлення про походження видів, стверджував, що життя за своєю сутністю переривчасте, дискретне, і в основі цього лежить дискретність спадковості. Проте згідно Ч. Дарвіну природний добір, що здійснюється завдяки найдрібнішим відхиленням і непереривчастій мінливості, якимось чином призводить до дискретності видів. Вільям Бетсон для вирішення цієї «загадки», яка бентежила генетиків за всіх часів, пропонує брати до уваги не адаптацію, а вивчати «переривчасті варіації». Отже, за В. Бетсоном основні труднощі дарвінізму щодо пояснення видоутворення полягають у переході непереривчастої мінливості до переривчастості видів, і за ствердженням В. Бетсона, слід спробувати відійти від традиційного погляду на мінливість як на непереривчастий феномен і прийняти, що мінливість теж може бути дискретною. Вищезазначеною книгою В. Бетсон зробив своє ім'я безсмертним як провісник мутаційної теорії. Через 5 років після оприлюднення цієї праці В. Бетсон у доповіді на конференції з гібридизації одним із перших у сучасній літературі поставив питання про важливість і необхідність урахування

«окремих ознак»: «...На даний час ми не потребуємо загальних ідей про еволюцію. Ми потребуємо детальних знань еволюції окремих форм ...», – наголошував учений [1, с. 93].

Незабаром після А. Вейсмана проти ламарксистської теорії наслідування придбаних ознак виступив В. Бетсон і тоді ж висунув концепцію переривчастості, ступінчастості еволюції. Отже, генетик укріпився у думці щодо необхідності досліджування потомства гібридів методами статистики й теорії імовірності, й у цьому разі, ставши на захист менделізму, ще наблизився до відкриття основних законів наслідування.

Нагадаємо: Г. Мендель (1822–1884) свого часу, на відміну від більшості учених до нього, дійшов висновку, що спадкові ознаки існують у гібридній особі незалежно і у подальшому можуть проявлятися у певній частині нащадків наступних поколінь; при цьому кількість особин у другому й наступних поколіннях, в яких проявляються ознаки кожного з батьків, перебуває у певному арифметичному співвідношенні. Це положення дістало назву «правила або закону розщеплення ознак», згідно з яким у потомстві відбувається «вищеплення» рецесивних ознак. У результаті восьмирічної роботи геніальний Г. Мендель сформулював ідею про існування невідомих на той час дискретних факторів спадковості, які пізніше дістали назву «гени». Саме ці біологічні структури виконують роль передавача ознак від покоління до покоління, що в свою чергу контролюється дискретними спадковими факторами. Отже, Г. Мендель переконливо довів: ознаки, що константно різняться, успадковуються як відособлені одиниці, комбінуються в різних сполученнях, вони є дискретними і стійкими. Таким чином учений розкрив сутність спадковості [20].

Слід зауважити, що попередником Г. Менделя був французький рослинник О. Сажре (1763–1851), який за 35 років до Г. Менделя дуже близько підійшов до розкриття основних закономірностей наслідування ознак рослин, що схрещуються. Вчений вперше в історії вивчення спадковості став

ураховувати окремі ознаки. О. Сажре спостерігав при цьому значно більш виразний розподіл ознак, без будь-якого змішування між собою. Саме так уперше був установлений принцип поодиноких ознак. За рік до цього видатний англійський натураліст Т. Найт (1759–1838), засновник і перший президент Лондонського товариства садівництва, впритул підійшов до розуміння явища домінування, яке за переконанням ученого базується на переривчастості окремих ознак [1, с. 110–111].

Антидарвіністи, спираючись на відкриття Г. Менделя, намагалися використати вищезазначені закономірності для заперечення матеріалістичного вчення Ч. Дарвіна про еволюцію органічного світу. Проте наявність великої кількості винятків із окремих висновків Г. Менделя породжувала гостру критику і послаблювала позиції опонентів дарвінізму. Але логіка розвитку генетичної науки, що була спрямована обґрунтованими висновками Г. Менделя і його попередників, призвела до повторного визнання законів Г. Менделя, і в 1900 р., що офіційно вважається роком народження генетики, були сформульовані основи цієї науки. Одразу ж В. Бетсон організував переклад робіт Г. Менделя англійською, а у березні 1902 р. видав друком книгу «Менделівські основи спадковості» з підзаголовком «На захист менделізму». В 1907 р. В. Бетсон обґрунтував необхідність виділити фізіологію спадковості й мінливості в окрему науку – генетику [1, с. 94–96; 19].

Впродовж тривалої полеміки між ученими – ботаніками, еволюціоністами, генетиками, істориками, археологами тощо концепція В. Бетсона, прихильника Г. Менделя, неодноразово перемагала і неминуче ... суперечила теорії Ч. Дарвіна. І це природно, бо добір лише у тому разі може направляти еволюцію, коли у природі постійно виникають нові ознаки організмів, а уявлення про незмінність генів лише обмежувало еволюцію. Пройшли роки поки у свідомості більшості вчених укріпилася проста істина: праці Ч. Дарвіна й Г. Менделя повинні лежати на **одній чаші терезів** еволюційного вчення, а **не суперечити** одна одній [1, с. 59]. Отже,

перифразовуючи висловлення М.І. Вавілова, можна сказати, що рослина є комплексом спадкових ознак плюс вплив зовнішнього середовища.

У лютому 1914 р. на зборах Лінеєвського товариства у Лондоні із сенсаційною доповіддю виступив голландський ботанік Лотсі. Вчений розвивав ідею, згідно з якою основним фактором еволюції є не добір, а гібридизація. Причиною походження нових типів, стверджував Лотсі, є схрещування, при цьому він наголошував на тому, що спадковість нові типи зберігає, добір же не тільки не створює їх, а навпаки – призводить до вимирання.

Цікаво, що Лотсі, фахівець із проблем еволюції, на початку своєї наукової діяльності обстоював послідовні дарвінівські позиції. Проте у поглядах вченого відбувся поворот під впливом перших завоювань генетики. Слід додати, що великі російські вчені М.І. Вавілов і К.А. Тімірязєв також виступали з позицій дарвінізму, навіть коли революційний злам корінних уявлень у біології викликав повторну активізацію опонентів Ч. Дарвіна. Проте гостро критикуючи “мендель’янців”, М.І. Вавілов і К.А. Тімірязєв ніколи не заявляли про невизнання менделівських законів. Більше того, К.А. Тімірязєв уперше показав і згодом постійно підкреслював, що **менделізм не тільки не суперечить теорії добору, а навпаки пояснює основну «трудність» еволюційного вчення Ч. Дарвіна** (про перехід непереривчастої мінливості до переривчастості видів). У той же час М.І. Вавілов, на відміну від В. Бетсона, ніколи не мав сумніву щодо основних положень Ч. Дарвіна і не протиставляв закони генетики теорії природного добору.

На превеликий жаль, Ч. Дарвін за життя не дізнався про відкриття, що виводило його вчення із логічного протиріччя, так званого «кошмара Дженкінса» (саме інженер Дженкінс уперше привернув увагу до основної «трудності» дарвінівської еволюційної теорії): за уявленням того часу будь-які набуті внаслідок природного добору нові ознаки при схрещуванні повинні розчинятися, губитися в низці поколінь, тому у менделізмі багато хто попервах вбачав “підкоп” під дарвінізм. Насправді ж учення Г. Менделя поновило і

підтвердило дарвінізм: набуті у ході еволюції нові спадкові зачатки не зникають, навпаки, навіть у прихованому, не проявленому у вигляді ознак стані вони готові дочекатися свого часу, щоб зіграти свою роль в еволюції.

Свого часу В. Бетсон відстоював точку зору про незмінність генів і намагався примирити цю позицію з еволюційною теорією. В 1907 р. учений висунув гіпотезу «присутності-відсутності», згідно з якою мінливість пояснюється виключно зміненням набору генів. Пізніше, а саме в 1914 р. ця гіпотеза перетворилася у **теорію «клубка, що розгортається»**, за якою **спочатку** існував «клубок», де були зібрані всі гени. Наважимося на сміливе припущення: чи не є цей “клубок” тим самим загадковим “яйцем”, а відтак відповіддю на одвічне питання про первинність – вторинність (до або після “курки”) його походження.

В міру того як у доквіллі створювалися умови, що сприяли виникненню відповідних живих організмів (представників флори і фауни), клубок «розгортався», з нього «випадали» нові й нові гени. Таким чином утворювалися всі колишні й існуючі форми життя, інакше кажучи, природа, відколюючи гени від початкового «клубка», створює нові форми рослин і тварин.

Уявлення про початковий «клубок» неможливо було перевірити у принципі, за допомогою будь-яких досліджень, і тому дивно, що його запропонував учений В. Бетсон, який визнавав лише факти. Проте В. Бетсон не намагався дати відповідь на питання, звідки узявся початковий «клубок» генів. На це питання поквапилися відповісти церковники, оголосивши «клубок, що розгортається» творінням Бога [1, с. 104–130]. При цьому вони спиралися на логіку ранньохристиянського богослова, філософа, письменника, проповідника містики і сліпої віри у християнські догми К. С. Ф. Тертуліана (150–160 ... 222 рр.), автора вислову: «Вірю, тому що це безглуздо» [22]. Проте позиція Тертуліана не виглядає занадто абсурдною та безпідставною, якщо, принаймні, визнавати існування Вищого Розуму, завдяки якому, за сміливим філософським припущенням, була змодульована світобудова й діють закони,

відкриті Людиною значно пізніше.

Не викликає сумніву, що у процесі розгадки законів природи, досягнення так званого Всесвітнього розуму, Людина шукатиме істину споконвічно. Підтвердженням цьому є нещодавня епохальна подія, а саме – запуск 10 вересня 2008 р. найбільшого і найпотужнішого у світі прискорювача елементарних заряджених часток – Великого адронного колайдера, важливим завданням якого є довести або заперечити наявність одного з ключових елементів Стандартної моделі світобудови – бозона Хіггса, так званої «частки Бога» [21].

Хід міркувань, логіка думки В. Бетсона суттєво вплинули і на М.І. Вавілова, але спочатку він нову теорію не визнав. Проте згодом, розробляючи свою теорію про центри походження видів, центри зосередження генів культурних рослин, М.І. Вавілов частково спирався на міркування свого вчителя В. Бетсона. Він зазначав: «... мы приходим с иной стороны к мысли, выдвинутой нашим учителем *Bateson*ом о том, что процесс эволюции надо рассматривать как процесс упрощения, развертывания сложного клубка первоначальных генов» [1, с. 93].

Отже, по-перше, теорія В. Бетсона допомогла М.І. Вавілову розробити свою теорію і, по-друге, гіпотетично на сучасному етапі поставила крапку в одвічній дискусії про первісні процеси створення на Землі різноманітності форм життя. Окрім того, за допомогою теорії В. Бетсона вдалося довести, що інтенсивний добір у рослин може призвести до появи гомологічних рядів у спадковій мінливості видів, що належать до різних родин. Паралельні зміни ознак за умов доместикації у достатньо далеких за походженням видів можуть свідчити про наявність специфічних генних комплексів, що підпадають під тиск штучного добору, і можна сподіватися: інтенсивний добір сприятиме зближенню віддалених генофондів [13].

Праці академіка М.І. Вавілова щодо походження, поширення й еволюції рослинного світу стали видатними серед багатьох найкрупніших наукових

розробок у цій галузі науки. Позиції М.І. Вавілова стосовно походження культурних рослин вичерпно викладені в монографії «Центри походження культурних рослин» [4]. Згідно з ними, види як системи спадкових форм є результатом еволюційного процесу постійного руху, змін, виникнення нового і знищення старого. Привертає увагу й те, що академік розрізняв екологічну диференціацію виду та виникнення рас під впливом природного добору у конкретному навколишньому середовищі. Вивчаючи вид як систему, М.І. Вавілов розробив теорію географічних центрів походження і встановлення первинних світових осередків культурних рослин.

Послідовне охоплення маловивчених землеробських територій земної кулі, постійне залучення у коло досліджень різноманітних зернових, овочевих, плодових та інших культур у кінцевому підсумку дали М.І. Вавілову можливість установити склад культурних флор за їх пристосуванням до відповідних географічних областей.

Академік М.І. Вавілов описав сім географічних центрів походження культурних рослин і осередків найдавнішого землеробства:

1. Південноазійський тропічний (території тропічної Індії, Пакистану, Індокитаю, Південного тропічного Китаю і островів Південно-Східної Азії). На цій величезній території зосереджується не менш 25% населення земної кулі і близько 25% видової різноманітності світової флори, що дала початок третині (близько 33%) культурних рослин із загального їх числа. У даному центрі виділяють 3 осередки, що суттєво відрізняються за складом культурних рослин: а) *Індійський*, найбільш багатий на культурну флору – осередок 120 ендемічних культур; б) *Індокитайський*, включно Південний Китай і в) *Острівний* (Зондські, Ява, Суматра, Борнео, Філіппіни та ін.). **2. Південноазійський помірний і субтропічний** (частини Центрального і Східного Китаю, більша частина Тайваню, Кореї й Японії). У даному центрі проживає більше 25% населення земної кулі і беруть початок близько 20% або майже 200 видів культурних рослин. **3. Південно-Західноазійський** (території внутрішньої

нагірної Малої Азії, Іран, Афганістан, Середня Азія і Північно-Західна Індія, Кавказ, культурна флора якого генетично пов'язана з Передньою Азією). Даний центр поділений на три осередки: а) *Кавказький*, що є найважливішим світовим осередком походження пшениці та деяких інших культур; б) *Передньоазійський* (Мала Азія, внутрішня Сірія, Палестина, Трансйорданія, Іран, Північний Афганістан, Середня Азія разом з Китайським Туркестаном) є осередком 83 ендемічних культур; в) *Північно-Західний індійський* (Пенджаб та провінції Північної Індії, Пакистану-Белуджистану, Південний Афганістан і Кашмір, що примикають до нього). Цей центр є найважливішою областю походження видів європейських хлібних злаків. Загальний видовий склад культурних рослин, що генетично пов'язані з даною територією, становить близько 14% до всієї світової культурної флори, вона є осередком для 136 ендемічних культур. Тут зосереджені дикі родичі пшениці й жита, а також дотепер можна прослідкувати безперервний ряд від культурних до диких форм, встановити існуючі до цього часу зв'язки диких форм із культурними.

4. **Середземноморський** (країни узбережжя Середземного моря). У цьому географічному центрі, де були зосереджені найвизначніші в світі прадавні цивілізації, беруть початок близько 11% видів культурних рослин. Окрім того, тут є можливість достеменно диференціювати локалізацію походження і введення в культуру окремих видів.

5. **Абіссінський (Ефіопія)** виділяється у межах африканського материка як самостійний географічний центр, до якого примикає своєрідний горно-аравійський (йєменський) осередок із надзвичайно скоростиглими формами хлібних злаків. Для нього характерна також наявність оригінальних культурних ендемічних видів і підвидів пшениці й ячменю, в той час як дикі пшениці й ячмені тут відсутні. Цей феномен можна пояснити відособленістю скелястої Абіссинії, її дуже давнім землеробством і близькістю до основного осередку походження пшениць і ячменів.

6. **Центральноамериканський** (Центральна Америка і Південна Мексика), де беруть початок близько 90 видів харчових рослин (у тому числі кукурудза), а також технічних і лікарських, – поділяється

на 3 осередки: а) *гірський Південномексиканський*; б) *Центральноамериканський*; в) *Вест-Індський острівний*. 7. **Андійський** (північна частина Андійського хребта) поділяється на 3 осередки: а) *власне Андійський* (гірські райони Перу, Болівії, Еквадору). Цей оригінальний осередок є батьківщиною багатьох бульбоплодних рослин, насамперед великої кількості видів картоплі; б) *Чілоанський* (Арауканський), який розташований у Південному Чілі і на острові Чілоє, що примикає до нього, і де бере початок вид звичайної картоплі; в) *Баготанський* (Східна Колумбія), який відкрили російські дослідники С.М. Букасов і С.В. Юзепчук. Культура землеробства впроваджується тут на висоті 2800 м над рівнем моря [2, 8].

Отже, всі перелічені центри, що виділені й охарактеризовані М.І. Вавіловим, по суті є колискою землеробства, яке незалежно розвинулося в районах Старого і Нового Світу. Теорія ж М.І. Вавілова про центри виникнення культурних рослин набула широкого світового визнання і є основою для переважної більшості дослідників, які займаються подальшою розробкою проблем виникнення, філогенії, географічного розповсюдження й еволюції культурних рослин.

Вчений розглядав питання походження культурних рослин як частину загальної біологічної проблеми видоутворення й еволюції. Він приділив велику увагу не тільки основним осередкам виникнення видів, але і вивченню еволюційних етапів, через які пройшли види при їхньому розселенні під впливом культури, умов довкілля і добору. Академік М.І. Вавілов запровадив поняття про первинні й вторинні культури. Первинні – це культури, які наші предки взяли в якості об'єкту рослинництва безпосередньо з дикорослої флори (такими є, наприклад, пшениця, ячмінь, кукурудза, льон, картопля та багато інших). До вторинних культур належать жито, овес, гірчиця, рижій тощо, які були введені у культуру землеробства значно пізніше за інші і взяті не безпосередньо з дикорослої флори, а з числа спеціалізованих бур'янистих рослин, що супроводжують і понині посіви пшениці, ячменю, льону та інших

більш давніх культурних рослин [2, 3, 5].

Безперечно слід підкреслити, що академіку М.І. Вавілову окрім учення про центри походження культурних рослин і закономірності географічного розповсюдження їх генів належать такі фундаментальні загально біологічні, еволюційні та генетичні узагальнення, як: 1. Закон гомологічних рядів у спадковій мінливості; 2. Учення про лінеєвський вид як систему; 3. Еволюційно-генетична концепція імунітету рослин [9, 11, 12]. Ці відкриття дали найпотужніший поштовх розвитку загальної біології у всіх її теоретичних та практичних напрямках і були визнані як пріоритетні всією світовою спільнотою.

У рамках тематики цієї роботи вважаємо за потрібне приділити увагу Закону гомологічних рядів, який дістав світового визнання, хоча у той же час піддавався найгострішій критиці. Проте саме з гомологічними рядами у спадковій мінливості вчені світу тісно пов'язують пошуки центрів походження культурних рослин.

В основі цього Закону лежить явище паралелізму. Проблема паралелізму привертала особливу увагу у післядарвінівський період, проте її пояснення з еволюційних позицій вперше було зроблено Ч. Дарвіном. Згідно з принципом аналогічних змін, що лежить в основі явища паралелізму, «члени одного і того ж класу, будучи пов'язаними навіть тільки віддаленим спорідненням, успадкували настільки багато спільного у своїй будові, що здатні під впливом схожих спонукаючих причин і змінюватися подібно; це, очевидно, буде сприяти набуванню шляхом природного добору частин або органів вельми схожих між собою, незалежно від їх прямого успадкування від загального предка» [1, с. 191-202].

Доволі часто причини виникнення аналогічних і схожих рис у близьких або віддалених форм (що породжує паралелізм) біологи вбачали у загальних законах механіки, під дію яких підлягають організми. З розвитком біології такий паралелізм пояснювали схожістю властивостей клітинних структур,

фізіологічних кореляцій, єдністю походження багатоклітинних організмів, схожістю в індивідуальному розвитку та у скороченні шляхів еволюції.

Завдяки велетенській розумовій діяльності та беззаперечному таланту передбачення М.І. Вавілов у 1920 р., на III Всеросійському з'їзді селекціонерів сформулював положення Закону гомологічних рядів у спадковій мінливості:

1. Генетично близьким між собою видам і родам характерні тотожні ряди спадкової мінливості з такою правильністю, що коли відомий ряд форм для одного виду, то можна передбачити знаходження тотожних форм в інших видах і родах. Чим ближче генетично розташовані у загальній системі роди і лінеони (види), тим повніша тотожність у рядах мінливості.

2. У цілому родинам рослин притаманні певні цикли мінливості, які проходять через усі роди, що складають родини [1, с. 191–202].

Закон гомологічних рядів у спадковій мінливості установлює тверді основи систематики існуючої обширної різноманітності рослинних форм у сучасних і давніх культурних рослин та виявляє закономірності не тільки фенотипічної, а й генотипічної мінливості.

Надзвичайно важливим є те, що Закон озброює дослідників новим підходом до розуміння принципів мутацій у природі. Виявилось, що процес спадкової мінливості, який раніше вважали за явище чисто статистичне, насправді є програмованим у кожному виді його генотипом, що склався історично. Мутації є випадковими, якщо кожна з них розглядати окремо. Проте у цілому, згідно Закону гомологічних рядів, вони стають у системі виду закономірним явищем, а випадкове відхилення отримує підстави для того, щоб стати необхідністю. Інакше кажучи, мутації, що відбуваються нібито випадково у різних напрямках, при їх об'єднанні підпорядковуються спільному занові [1, с. 198–208].

Найважливіша філософська сутність Закону гомологічних рядів полягає не тільки у визнанні значущого впливу зовнішнього середовища на еволюцію рослинних форм, а ще й у виявленні першорядної ролі внутрішніх

особливостей самого рослинного організму як об'єкту еволюції, тобто Законом стверджується факт залежності направлення еволюційного розвитку від природних можливостей самої рослини. Завдяки цьому в еволюційному розвитку живих організмів немає хаосу і, незважаючи на різючу різноманітність форм, мінливість укладається у певні закономірності.

Особливого значення Закон гомологічних рядів набуває при пізнанні можливостей практичного використання тих або інших рослинних об'єктів, оскільки розкриває певну «невипадковість» спадкової мінливості вищих рослин і дозволяє реконструювати еволюційні процеси їх виникнення. На Закон гомологічних рядів спираються також при створенні генних банків у різних країнах світу [1, с. 198–208].

Отже, геній М.І. Вавилова приносить величезну практичну користь і досі, а цілий ряд неоціненних його теорій ще довгий час, відповідно до зростання рівня суспільної та історичної свідомості, слугуватиме нащадкам як джерело знань на вічному шляху пізнання рослинного світу, його походження, поширення й еволюції.

Список використаної літератури

1. *Баутин В. М.* «Петровка» и Николай Иванович Вавилов (годы учебы и становления – 1906–1917) / В. М. Баутин, В. И. Глазко. – М. : Ред.-изд. отдел ВНИИА, 2007. – 243 с.
2. *Бахтеев Ф. Х.* Очерки по истории и географии важнейших культурных растений / Ф. Х. Бахтеев. – М. : Гос. уч.-пед. изд-во мин. просвещения РСФСР, 1960. – 371 с.
3. *Вавилов Н. И.* О происхождении культурных растений // Новое в агрономии / Н. И. Вавилов. – М. : Гос. изд-во, 1926. – С. 76–85.
4. *Вавилов Н. И.* Центры происхождения культурных растений / Н. И. Вавилов ; Всесоюз. ин-т прикл. ботаники и новых культур и ГИОА. – Л., 1926. – 248 с.
5. *Вавилов Н. И.* Проблема происхождения культурных растений в современном понимании // Достижения и перспективы в области прикладной ботаники, генетики и селекции / Н. И. Вавилов ; Всесоюз. ин-т прикл. ботаники и новых культур и ГИОА. – Л., 1929. – С. 11–22.

6. *Вавилов Н. И.* Роль центральной Азии в происхождении культурных растений / Н. И. Вавилов // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции / ВИР. – Л., 1931. – Т. 26, вып. 3. – С. 3–44.
7. *Вавилов Н. И.* Мексика и Центральная Америка как основной центр происхождения культурных растений Нового Света // Там же. – С. 135–199.
8. *Вавилов Н. И.* Ботанико-географические основы селекции / Н. И. Вавилов. – М. ; Л. : Сельхозгиз, 1935. – 60 с.
9. *Вавилов Н. И.* Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости / Н. И. Вавилов. – 2-е изд., перераб. и расш. – М. ; Л. : Сельхозгиз, 1935. – 56 с.
10. *Вавилов Н. И.* Роль Дарвина в развитии биологических наук // Дарвин, Ч. Происхождение видов : пер. с англ. / Н. И. Вавилов. – М. ; Л. : Сельхозгиз, 1935. – С. 33–46.
11. *Вавилов Н. И.* Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям / Н. И. Вавилов; ВАСХНИЛ и ВИР. – М. ; Л., 1935. – 100 с.
12. *Вавилов Н. И.* Учение о происхождении культурных растений после Дарвина / Н. И. Вавилов // Сов. наука. – 1940. – ? 2. – С. 55–75.
13. *Глазко В. И.* Влияние факторов отбора на ряды гомологической изменчивости у сельскохозяйственных видов животных / В. И. Глазко // Изв. Тимирязевской с.-х. акад. – 2007. – №5. – С. 142–148.
14. *Дарвин Ч.* Происхождение видов: сочинения / Ч. Дарвин. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1939. – Т. 3. – С. 253–678.
15. *Жуковский П. М.* Происхождение культурных растений / П. М. Жуковский. – М. : Знание, 1956. – 48 с.
16. *Келлер Б. А.* Ботаніка з основами фізіології : пер. з рос. / Б. А. Келлер. – Х ; К. : Держсільгоспвидав, 1934. – Ч. 4-5. – 241 с.
17. *Келлер Б. А.* Происхождение и развитие жизни на Земле / Б.А. Келлер. – М. : Сельхозгиз, 1948. – 136 с.
18. *Комаров В. Л.* Происхождение культурных растений / В. Л. Комаров. – 2-е изд. – М. ; Л.: Сельхозгиз, 1938. – 240 с.
19. *Комаров В. Л.* Походження рослин : пер. з рос. / В. Л. Комаров. – К. ; Х. : Держсільгоспвидав УРСР, 1948. – 206 с.
20. *Менделізм* // Укр. радянська енцикл. – К. : Голов. ред. УРЕ, 1962. – Т. 9. – С. 55.
21. *Петренко Н. І.* Великий адронний колайдер – крок до пізнання Всесвіту [Електронний ресурс] // Історія науки і біографістика. – 2008. – Вип. 4. – Режим доступу : http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/INB/2008-4/08_pniipr.pdf. – 9 с.
22. *Тертуліан* // Укр. радянська енцикл. – К. : Голов. ред. УРЕ, 1963. – Т. 14. – С. 378.