



**К. А. ТИМІРЯЗЕВ**

**ДАРВІНІЗМ  
І СЕЛЕКЦІЯ**

К. А.  
ТІМІРЯЗЕВ

☆

ДАРВІНІЗМ  
І СЕЛЕКЦІЯ

КЛАСИКИ ПРИРОДОЗНАВСТВА

# К.А. ТІМІРЯЗЕВ

1843—1920

ДЕРЖАВНЕ ВИДАВНИЦТВО  
КОЛГОСПНОЇ І РАДГОСПНОЇ ЛІТЕРАТУРИ  
„ДЕРЖСІЛЬГОСПВИДАВ“

К. А. ТИМІРЯЗЕВ

# ДАРВІНІЗМ І СЕЛЕКЦІЯ

ВИБРАНІ СТАТТІ



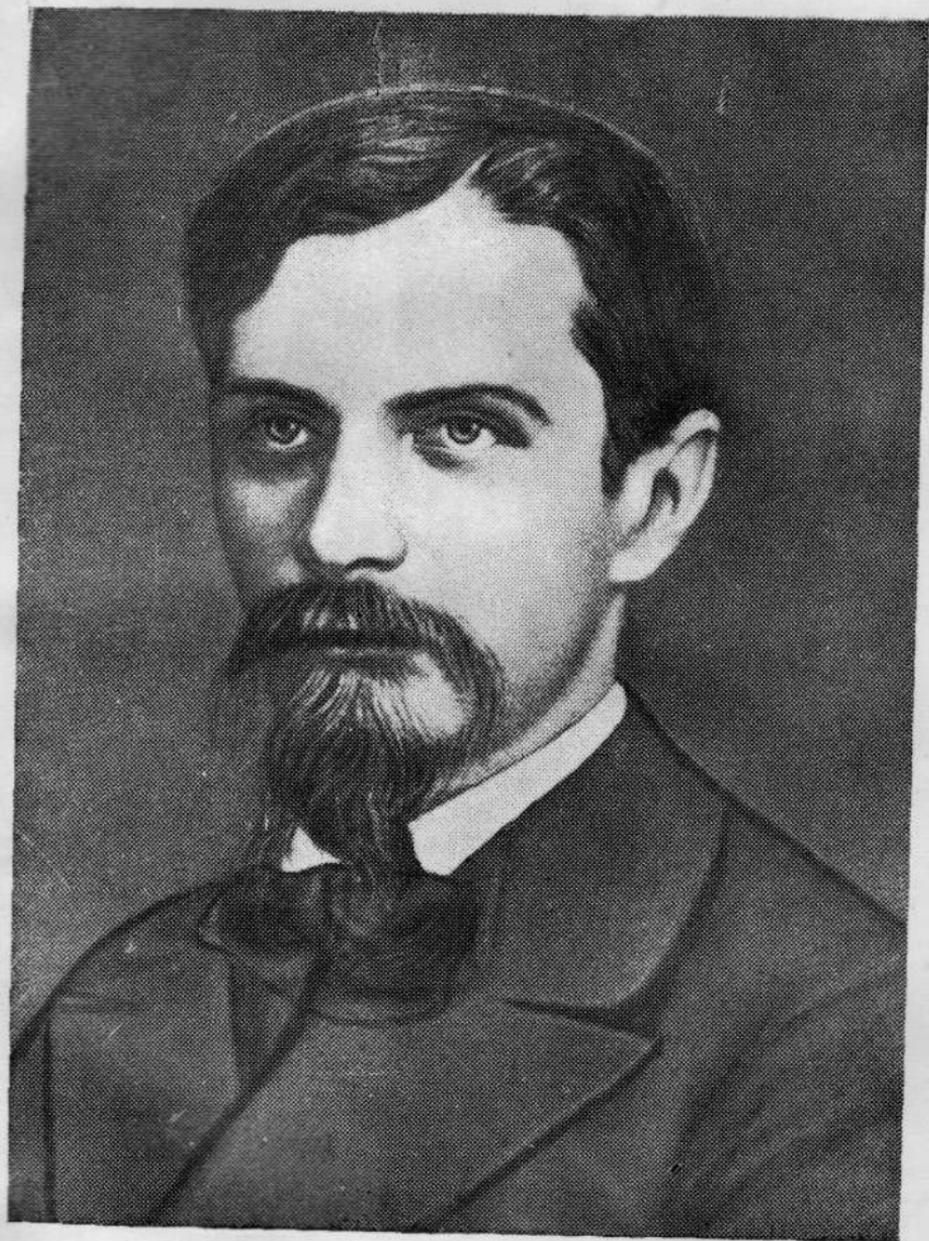
ЗБІРНИК  
З ПЕРЕДМОВОЮ І ПІД РЕДАКЦІЄЮ  
академіка В. Л. КОМАРОВА

*Переклад з російського видання*

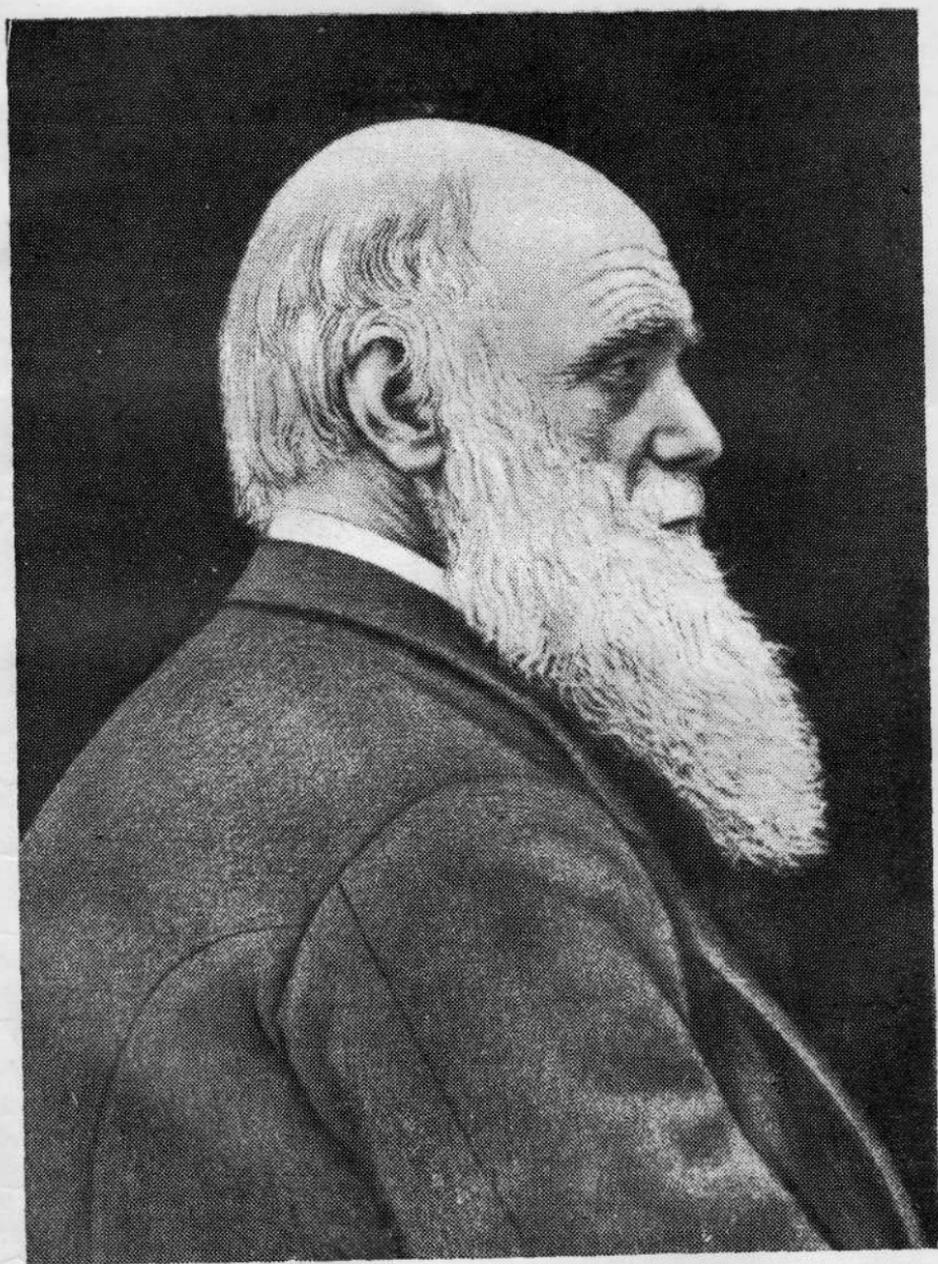
КИЇВ

1 9 3 8

ХАРКІВ



К. А. Тимирязев  
(1877 — 1878)



Чарльз Дарвін. 1809–1882. З фотознімка, подарованого К. А. Тімірязеву особисто  
Ч. Дарвіном 25 липня 1877 р.

# ДАРВІН<sup>1</sup>

**ДАРВІН**, Чарльз Роберт (народився в 1809 р. в Шрюсбері, помер в 1882 р. в Дауні), найвидатніший біолог усіх часів, творець сучасного еволюційного вчення, що зветься дарвінізм. Дід його Еразм Дарвін (1731—1802) був відомий як учений, медик і поет, один з провісників ідеї еволюції. Про батька свого, також лікаря, Дарвін висловлювався, як про „найрозумнішу людину, яку знав, що мала дивовижну здатність до спостереження і палку симпатію до людей, якої я ніколи ні в кому не бачив“,—властивості, що їх він, очевидно, сам успадкував. У школі Дарвін, як він сам каже, нічого не навчився, „бо вона була класична“, але сам разом з старшим братом займався хемією, і за це від свого педагога дістав зневажливу кличку „газ“. Перебування на медичному факультеті в едінбурзькому університеті і на богословському (на домагання батька) в кембріджському також не дуже збагатило його знаннями. З книг, які йому доводилось вивчати, він з почуттям подяки згадував тільки праці відомого богослова Пелі (Paley). Яке це було своєрідне богослов'я, видно з того факту, що в оксфордському університеті колекції зоологічного музею були близько того часу розміщені так, щоб бути наочним посібником при вивченні праць Пелі. Можна сказати, що визначною рисою діяльності Дарвіна було прагнення дати наукове пояснення тієї основної особливості органічного світу, яка до того часу була тільки предметом міркувань теологів і метафізиків. Друга книга, яка справила на нього глибокий, але вже прямий вплив, була відома книга Дж. Гершеля „Preliminary Discourse on the study of Natural Philosophy“. У своїй автобіографії Дарвін каже, що читання цієї книги „викликало у нього палке бажання закласти і свій скромний камінець у величну споруду природознавства“. Нарешті, читання подорожнього щоденника Гумбольдта викликало у нього пристрасть до далеких подорожей. З університетських професорів на нього справили вплив ботанік Генсло, геолог Седжвік і Юбель—астроном і автор відомої „Історії індуктивних наук“.

<sup>1</sup> Текст статті взято з Енциклопедичного словника „Гранат“, вид. 7-е, т. XVII. стор. 627—640.—Р е д.

В 1831 р. Дарвін склав свій остаточний університетський іспит і в грудні того ж року, за рекомендацією Генсло, був прийнятий у кругосвітню подорож на „Бігле“, командир якого Фіц-Рой влаштував його в своїй каюті. „Це було моє друге народження“. „За все, що я зробив в науці, я повинен завдячити подорожі на „Бігле“. Найважливішими враженнями подорожі Дарвін визнавав такі: зміну органічних форм, що її він спостерігав в міру просування з півночі на південь по східній частині Південної Америки, і зворотню зміну по західній її частині; схожість між живою і найближчою викопною фауною тих же країн і, потрете, різні риси схожості та відмінності тваринного населення окремих островів архіпелагу Галлапагос, як між собою, так і з фауною найближчого материка. Це останнє враження Дарвін характеризував так: „Мені здавалося, що я був присутній тут при самому акті творіння“. Нарешті, зокрема, спостереження над жителями Огненної Землі привчили його до думки, що віддалена спільність походження з мавпою втрачає свою гостроту перед безперечним фактом близької спорідненості з подібними людьми.

Уже через рік після повернення в Англію (в 1837 р.) він почав заносити в свою записну книжку думки, що стосувалися питання про походження видів, яке з того моменту стало центральним завданням його життя. Що завдання це було відразу охоплене в усій його неосяжній широті, свідчить сторінка цієї записної книжки, автограф якої можна бачити в першому томі повного російського видання творів Дарвіна. В 1842 р. він написав перший нарис своєї теорії (уперше виданий тільки в 1909 р. під назвою „The Foundations of the Origin of Species“ з нагоди подвійного ювілею—його народження і виходу його знаменитої книги). З цих документів видно, що основні ідеї і навіть остаточне формулювання положень визріли в голові Дарвіна за 20 років до їх опублікування—доказ того, з якою строгою критикою він ставився сам до своєї теорії, чим пояснюється той факт, що всі можливі заперечення були ним продумані і наперед відбиті, отже, з'явившись в остаточній формі, теорія була майже невразлива. Але були і ще дві інші обставини, які примусили його так довго відкладати випуск у світ свого головного твору. Поперше, обробка величезного матеріалу, зібраного під час подорожі, подруге, хвороба, яка не залишала його з часу його повернення з подорожі аж до самої смерті. В 1839 р. він одружився з своєю двоюрідною сестрою мс Веджвуд; вона була розумною порадицею і завжди великою втішницею протягом усього його життя,—говорить він про неї в своїй автобіографії, а син його Франсіс каже, що коли близько, не вдаючись на хворобу, встиг щонебудь зробити в своєму житті, то виключно завдяки безустанним піклуванням дружини. Хвороба примусила Дарвіна в 1842 р. залишити Лондон і перебратись на все своє життя в село, в Даун. З книг, які вишили до його великого головного твору, треба відзначити:

„Журнал подорожі на „Бігле“; Журнал зробив його популярним в широких колах читачів і був повний натяків на широкі завдання, які цікавили його; дослід „Про будову і розподіл коралових островів“ і, особливо, величезну монографію „Про вусоногих раків, живущих і викопних“—працю, яка повинна була назавжди закрити рот вузьким спеціалістам, які могли б запідозрити його в поверховому ставленні до наукових питань. Як говорить Гекслі, в цій праці Дарвін на практиці ознайомився з поняттям про вид.

В 1858 р. випадкова обставина,—одержання ним від його знайомого Уоллеса записки, в якій містилися думки, дуже схожі з його теорією,—мало не спонукала Дарвіна великодушно відмовитись від свого пріоритету, побудованого на двадцятирічній давності. На щастя, авторитетні друзі—Гукер і Лайель—втрутились в цю справу і домоглися того, щоб разом із запискою Уоллеса були пред'явлені і два відомі їм (і американському ботанікові Аза Грей) документи, в яких викладалися основи його теорії. Все разом було подано 1 липня 1858 р. на засідання Лондонського Ліннейвського товариства (російський переклад—у згаданому першому томі повного видання праць Дарвіна). Нарешті, через рік, 24 листопада 1859 р., вийшло „Походження видів шляхом природного добору, або збереження вибраних порід у боротьбі за життя“. Видання розійшлося за один день. Нерідко кажуть, що успіх книги пояснюється тим, що уми були до того підготовлені; вірніше було б сказати цілком протилежне. Найвидатніші представники науки (Бер, Агассіз, Оуен, Лайель, де-Кандоль, навіть такий передовий і бойовий мислитель, як Карл Фогт) на цей час остаточно зневірилися у можливості подібної теорії. Ще виразнішою була негативна точка зору філософів, що їх нерідко висувають вперед, як провісників еволюційного вчення. За десять з чимсь років до появи теорії Дарвіна Гегель твердив, що „як стара, так і нова філософія природи керувалась незграбною думкою, ніби перетворення або перехід однієї природної форми або сфери в іншу здійснюється в зовнішньому, явному прояві“, а не в ідеї тільки, як учив він сам. А. Шопенгауер за п'ять років до Дарвіна повчав, що тільки завдяки низькому рівневі філософії у Франції Ламарк міг прийти до думки про спадкове перетворення живих істот в часі. Навіть через рік після появи книги Гекслі міг говорити: „всесвітній собор учених, звичайно, осудив би нас (тобто гурток однодумців Дарвіна) переважною більшістю“.

Звичайно, ще жодна книга не викликала такого корінного перевероту в основному складі людського мислення. Але через двадцять з чимсь років, справляючи повноліття теорії, той самий Гекслі міг уже говорити: „Якби не документальні докази, то він подумав би, що пам'ять його зраджує, до того різкою є зміна, що сталася в суспільній думці на користь теорії Дарвіна“. Не підготовленість умів, а зміст книги був причиною

цього перевороту. Ідея еволюції відтоді стала мало не панівною, керівною ідеєю для всіх галузей знання.

В 1868 р. вийшов двотомний його твір „Приручені тварини і культивовані рослини“. До цього часу це найбільш повне і продумане зведення відомостей у питаннях мінливості і спадковості—цих двох основ природного добору. Можна сказати, що той галас, який викликався деякими пізнішими частковими теоріями спадковості (мутації, менделізм), головним чином, викликався малою обізнаністю молодого покоління натуралістів з цією книгою, яка своїм багатим змістом викликала подив навіть у противників Дарвіна (як, наприклад, Катрфаж). У цих двох творах були закладені основи вчення: всі подальші праці Дарвіна являли собою або докладніший розвиток деяких положень теорії або приклади її застосування до окремих випадків вивчення природи.

В 1871 р. вийшло „Походження людини“, яке збільшило число ворогів Дарвіна; в цій праці його вчення застосовувалось до найскладнішого і найгострішого випадку—до людини, не тільки з її тілесними, але й з її розумовими і моральними властивостями. Страсбурзький професор Швальбе в 1909 р. дав таку оцінку про неї: „Праця Дарвіна про людину досі ніким не перевершена“. Один з розділів цієї книги, який набагато поширився, становив зміст окремої книги „Вияв почуттів у людини і тварин“—одного з найдотепніших розвитків теорії єдності походження людини і тварин у застосуванні до такого, здавалося б, нікчемного факту, як вираз обличчя і т. д. Від найскладнішого випадку—від людини—Дарвін перейшов до найпростішого—до рослин, де не можна було застосовувати фактор, колісь висунутий Ламарком щодо тварин, тобто свідомий вольовий вплив організму на самого себе. Насамперед він спинився на вивченні незвичайних явищ взаємного пристосування між квітками і комахами. В двох творах він довів факт існування найскладніших пристосувань квіток до перехресного запліднення комахами, що їх відвідують („Про різні пристосування, з допомогою яких орхідні запліднюються комахами“ і „Різні форми квіток у рослин того ж виду“). Тому що на підставі його теорії існування таких широко розповсюджених і складних пристосувань можна пояснити, тільки виходячи з припущення, що перехресне запліднення корисне, Дарвін удався—на цей раз до експериментального—дослідження над схрещуванням різних екземплярів рослин у порівнянні з самозаплідненням (тобто запиленням пилком тієї ж квітки або екземпляру). В результаті цього дослідження над „самозапиленням і перехресним запиленням рослин“ виявилось, що перехресне запліднення завжди позитивне, тобто дає виросток більш крупному, більш повновагому, більш родючому поколінню, ніж самозапліднення. Таким чином, ці три теми становлять одно струнке ціле і дають ключ до розуміння широко розповсюдженого явища з точки зору теорії природного

добору, доводячи її значення, як робочої гіпотези. Другому прикладові, на якому Дарвін вирішив випробувати свою теорію, був присвячений невеликий томик „Про рухи і звички лазячих рослин“. Значення, користь цих форм сама собою очевидна: велика кількість листя, для підтримання яких потрібно було б чимало будівельного матеріалу для збудування міцних стеблин, виноситья до світла тонкими, ламкими стеблинами, завдяки здатності рослини користатися готовими стеблинами інших рослин або іншими предметами. Дарвін показав, що це пристосування, користь якого не потребує пояснення, становить другу загадкову сторону. Воно широко розповсюджене в рослинному світі і до того ж в найрізноманітніших і, в систематичному відношенні, далеко перебуваючих групах. Важко було зрозуміти, яким чином складне пристосування могло в усіх цих випадках виникати окремо, зовсім незалежно від інших, подібних же випадків. Дарвін знов удався до чисто експериментального і надзвичайно оригінального дослідження „Про здатність рослин до руху“, яке, здавалося, стояло осторонь від його основного завдання, але в результаті показало, що в кожній рослині криється, так би мовити, нахил стати виткою, чим і пояснюється, що нахил цей був так часто використаний нею. Дотепні, цілком оригінальні методи дослідження і численні важливі висновки і щодо інших явищ, крім того, яке малося на увазі, роблять цю працю, здійснену майже семидесятилітнім ученим у зовсім новій галузі, одним з найоригінальніших і плодотворних досліджень у фізіології рослин. Це був другий даний ним зразок, як треба вивчати природу з точки зору його теорії.

Третім прикладом було дослідження „Про комахоїдні рослини“. Самий факт вловлювання комах листям був відкритий ще в XVIII ст., але можливість бачити в цьому явищі процес живлення заперечувалась видатними ботаніками ще в семидесятих роках XIX ст. З точки зору вчення Дарвіна, таке складне пристосування переставало бути загадковим саме під умовою його корисності, як акту живлення. Знову з надзвичайною експериментальною майстерністю дослідив він найбільш відомі випадки, збагатив науку багатьма новими прикладами комахоїдності, а головне, довів, що хемічний бік процесу цілком аналогічний процесові травлення у тварин. В результаті було не тільки розкриття нової функції рослинного організму, але було дано новий поштовх для вивчення до того часу невідомої в рослинні групи ферментів, що примусило звернути на це увагу фізіологів і хеміків та збагатило вчення про ці надзвичайно важливі в житті організмів речовини. Таким чином, починаючи з 1859 р., у перших трьох книгах він поклав початок єдиній існуючій еволюційній теорії, а в дальших дев'ятьох дав блискучі приклади її застосування до пояснення найскладніших біологічних явищ, починаючи з життя рослини і кінчаючи людиною. Ці дванадцять томів становлять одно струнке ціле і величний пам'ятник людської думки в галузі пояснення живої природи.

Ботанічні праці Дарвіна породили величезну спеціальну літературу.

Через те що вчення Дарвіна виходить, як з основного факту, з явищ мінливості, то в останні роки свого життя він особливо цікавився ними, але похилий вік і хвороба перешкождали йому здійснити задумані дослідження.

Не входять у загальний цикл його праць два невеликі дослідження, які проте привернули до себе увагу. Це „Нарис психології новонародженого“, який викликав цілий ряд наслідувань, як от Прейера, якому нерідко помилково приписують пріоритет, і „Утворення перегною ґрунту з допомогою земляних червів“; щодо кількості розповсюджених примірників це мабуть чи не найпопулярніший твір Дарвіна.

Все життя Дарвіна з 1842 р. проходило в скромній сільській обстанові. До всіх зовнішніх виявів пошани і честі він ставився байдуже, крім почесного звання доктора, яке йому дав кембріджський університет; він признавався своєму сину, що гордо походжав у своїй червоній мантиї по історичних вулицях і коледжах свого університетського міста.

Дарвін помер в 1882 р.; його поховали у Вестмінстерському аббатстві поруч з Ньютоном.

Дарвін мав трьох дочок і п'ятьох синів. З останніх четверо відомі в галузі науки і техніки.

1) Сер Джордж Дарвін (1845—1912), що широко відомий як астроном, був професором кембріджського університету. З його досліджень особливо визначаються: дослідження з теорії приливів, про фігури рівноваги рідин, що обертаються, і про походження подвійних зірок; в останньому він стоїть на еволюційному ґрунті, продовжуючи ідеї батька в галузі астрономії.

2) Сер Франсіс Дарвін (нар. 1848), викладач ботаніки в кембріджському університеті. Допомагав батькові в деяких його ботанічних дослідженнях. З самостійних праць особливо відомі дослідження з механіки продохів. Видав біографію батька і його листування.

3) Орас Дарвін (нар. 1851). Механік, який стоїть на чолі відомої кембріджської фірми по виготовленню наукових приладів, частину з яких він сам винайшов.

4) Леонард Дарвін (нар. 1850), інженер і економіст.

Найціннішим біографічним матеріалом, звичайно, є Автобіографія Дарвіна, що видана і в російському перекладі (вид. Ленковського), та п'ять томів листування: „Life and Letters of Charles D.“ (1887, III т., видання його сина Франсіса) і „More Letters of Charles D.“ (1903, II т., видання Фр. Дарвіна і проф. Стюарда). Крім того, під заголовком „Life of Charles D.“ з'явилась в 1892 р. окремим виданням в одному томі під редакцією Фр. Дарвіна автобіографія, вибірки найцікавіших листів і спогади про батька Фр. Дарвіна (скорочений переклад у виданні Ленковського). Нарис біографії і особисті спогади про Дарвіна дав Тімірязєв, у збірнику „Пам'яті Дарвіна“ (1910).

Дарвінізм—сучасне, запропоноване Дарвіном еволюційне вчення, яке випливає з поняття про природний добір. Ні-яке вчення про еволюцію, тобто про природний процес утворення існуючих організмів та їх викопних предків, не можна визнати задовільним, поки воно не дає пояснення для основної властивості живих тіл, що називається самим словом організм, тобто що складається з органів або знарядь. Ця особливість називалась у попередніх теологічних і метафізичних спробах пояснення словами досконалість, гармонія, доцільність, цілеспрямованість, і повинна була служити доказом прихованого наміру або мети, які виявлялись у процесі творення організмів. Ці неясні поняття дарвінізм заміняв реальним поняттям пристосування, тобто відповідність, приладженість частин організму між собою і до їх функцій та цілого організму до умов його існування. Цю пристосованість, цю корисність, для якої метафізики шукали причини, Дарвін визнав за її власну причину, в силу історичного процесу, який він назвав природним добром і який незмінно тяжіє до збереження всього пристосованого, або, що фактично має однакове значення, до усунення, елімінації (вислів Огюста Конта) всього непристосованого. Саме цієї, найбільш загадкової сторони органічного світу не пояснювало і не пояснює жодне із запропонованих раніше або пропонувананих знов учень, отже, дарвінізм і лишається єдиним, дійсним еволюційним ученням. Тому що всяке еволюційне вчення повинне було насамперед спростувати панівну до 1859 р. точку зору про нерухомість органічних форм, догмат постійності видів, то перше завдання дарвінізму полягало в спростуванні цього догмату, звідки і зрозуміло, що книга Дарвіна називалась „Походження видів“. Першою заслугою Дарвіна було ясне, переконливе зіставлення основних даних класифікації, порівняльної анатомії, учення про метаморфозу, ембріологію, географію і палеонтологію організмів, яке доводило, що вони одностайно свідчать на користь історичної спадковості всього, що живе і жило, а не про уривчасті творчі акти. Друга заслуга Дарвіна полягала у зібранні величезного матеріалу, який доводить невірність догмату про постійність видів, особливо в застосуванні до організмів, історія яких відома, тобто до приручених тварин і культурних рослин. Розчистивши, таким чином, шлях до встановлення вчення про історичний процес появи органічних форм, Дарвін припустив, що він відбувається в силу тих же причин, як і процес утворення штучних форм, тобто в силу добору, але довго не міг знайти фактору, який заміняв би в природі діяльність людини в штучному доборі. Він уже зібрав обширний фактичний матеріал, але ще не мав ключа, який зв'язував би його в одно струнке ціле. Ця думка виникла у нього в 1838 р. Дарвін вважав, що організми прагнуть до перенаселення, результатом чого є знищення форм непристосованих і збереження пристосованих. Цей, „історичний“, як він сам його впер-

ще назвав („Foundation“ стор. 51), процес, який пояснює основну загадку рису органічного світу, складається з трьох факторів: 1) мінливості, 2) спадковості і 3) добору.

Нерідко вважають основою всього дарвінізму поняття про „боротьбу за існування“, але цей вислів належить Уоллєсу, Дарвін спочатку його не вживав, та й тепер його можна не вживати, бо тоді можна занебїгти більшій частині непорозумїнь, особливо на ґрунті етичному.

1) Мінливість (див.)<sup>1</sup>—властивість всіх органічних форм, хоч вона і проявляється в різній мірі; вона дає первинний матеріал для утворення нових форм. Причиною мінливості є вплив зовнішніх умов або поєднання організацій різних неподільних шляхом схрещування. Хоч Дарвін завжди визнавав значення впливу зовнішніх факторів, але особливо цікавився цією стороною питання в останні роки свого життя, неначе угадуючи той напрям, яким піде наука, напрям, який прибрав пізніше назву експериментальної морфології. Загальна точка зору Дарвіна на роль мінливості ні трохи не змінюється спробами надати невідповідного значення явищам зміни більшими стрибками, мутаціями, існування яких було йому добре відоме і належно оцінене.

2) Спадковість (див.)<sup>2</sup>—загальна властивість організмів зберігати схожість в силу спадкової передачі особливостей організації і функцій. Це є фактор виключно консервативний, який зберігає існуюче або закріплює і нагороджує те, що викликає мінливістю. Дарвін дав найповніше і до цього часу єдине критичне зведення безконечно різноманітних проявів цього фактору і тих, скорше правил, ніж законів, які тут можна встановити. Дослідження останніх десятиліть стосувались, головним чином, цієї частини його вчення. Вони стосувались деяких окремих випадків прояву спадковості, яким не так сам автор дослідження, як його прихильники, намагались надати зовсім невідповідного їхньому змісту універсального значення, висуваючи їх, як щось майже рівнозначне дарвінізмові або навіть спростовуюче його (див. Менделізм)<sup>3</sup>.

3) Природний добір (див.)<sup>4</sup>—процес усунення всього непристосованого і збереження пристосованого, що впливає з факту постійного перенаселення. Це єдиний відомий нам до цього часу природний процес, який накладає на організми печать пристосування, тобто пояснює ту основну особливість живих тіл, яку, до Дарвіна марно намагались пояснити теологи метамфізики. Природний добір, який пояснює цю найширшу

<sup>1</sup> К. А. тут посилається на свою статтю „Мінливість“, вищену також у словнику „Транс“; вона входить у цей збірник (стор. 18).—*Ред.*

<sup>2</sup> Поняття К. А. має той самий характер, що і в попередньому випадку; див. стор. 20 цього збірника.—*Ред.*

<sup>3</sup> В цьому збірнику див. статтю „Мендель“ (стор. 76).—*Ред.*

<sup>4</sup> У словнику „Транс“ стаття вищена під назвою „Добір природний“; під цією ж назвою вона ввійшла в цей збірник (стор. 49).—*Ред.*

особливість живих істот—їх пристосованість, інакше кажучи—самий факт організації, був водночас ключем для пояснення й другої основної особливості органічного світу, як цілого,—єдності його загального плану, на якому побудована природна система, одночасно з відособленістю, замкненістю утворюючих її груп, починаючи з видової. Ця друга характеристична риса органічного світу виявилась тільки частковим випадком першої, на підставі засади, названої Дарвіном—розходженням ознак. Так само марні, як і в галузі спадковості, були і подальші спроби замінити добір, цю найістотвішу частину дарвінізму, поверненням чи то до Ламарка (див.)<sup>1</sup> чи до невірно приписуваних йому під назвою неоламаркізму теорій доцільного впливу організму на його власний розвиток (Коп, німецькі пансіхисти) чи такого ж доцільного впливу на організми зовнішнього середовища (Генсло, Уармінг). Учення про природний добір тісно зв'язане з практичним застосуванням добору штучного—селекціонізмом в рослинництві і скотарстві.

*Література.* „Собрание сочинений Ч. Дарвина“, Вид. Ю. Лепковського в 8 томах, Москва, 1907—09. Т. I. Переклад і редакція К. Тімірязева Для історії виникнення теорії: „The Foundations of the Origin of Species“ (1842—4)—первісний нарис теорії, виданий з нагоди ювілею Дарвіна в 1909 р. Найкращий детальний виклад дарвінізму і критика пізньої літератури: Plate, „Selektionsprinzip und Problem der Artbildung. Ein Handbuch des Darwinismus“ (1908), 1 том; також Lotzy, „Vorlesung über Descendentheorien“, 2 томи (1906—1908). Багатий матеріал, але не така систематична його обробка, як у попередній праці.

Сучасний стан дарвінізму і його вплив на найбільш віддалені галузі знання викладено в „Darwin and modern Science“ (1909), виданому з нагоди столітнього ювілею народження Дарвіна і п'ятидесятилітнього ювілею з дня виходу його книги. В ньому взяли участь 20 учених різних країн і спеціальностей. Схоже, але більш обмежене змістом видання становить виданий два роки пізніше збірник лекцій, читаних у Мюнхені кількома німецькими вченими, „Die Abstammungslehre“ (1911). Короткий загальнодоступний виклад змісту і значення дарвінізму. Тимирязев, „Чарлз Дарвін и его учение“ (Москва, 1908 р., вид. 6) і „Чарлз Дарвін“—нарис сучасного стану дарвінізму в збірнику „Пам'яті Дарвіна“ (1910 р.).

<sup>1</sup> Стаття „Ламарк“ з словника „Гранат“ вміщена в цьому збірнику на стор. 70.—Ред.

# МІНЛИВІСТЬ<sup>1</sup>

**МІНЛИВІСТЬ.** Під цим словом треба розуміти явища зміни або перетворення органічних істот, що виникають в часі і становлять відхилення від видового типу незалежно від статі, віку та інших постійних особливостей, властивих усім формам. Це застереження необхідне, бо нерідко змішують мінливість з простим фактом наявності відмінностей, впадаючи, таким чином, у помилку *reftio rincipii*, тим часом як вивчення мінливості насамперед зводиться до доказу її існування та до розкриття причин виникнення несхожого (*the origin of the unlike*, за вдалим висловом Белі), у відміну від явищ збереження схожого, тобто спадковості. Мінливість давно привертала до себе увагу, як явище виняткове; але його загальне значення було висунуто вперед тільки Дарвіном, як один з трьох основних факторів сучасного еволюційного вчення (див. Дарвін, XVII, 636/40)<sup>2</sup>. З цього моменту мінливість стала предметом дійового вивчення. Це також треба нагадувати, бо є сучасні вчені (ле-Дантек), які сміливо твердять, ніби Дарвін не звертав уваги на мінливість, тим часом як він обговорює її значення з перших сторінок першого розділу „Походження видів“. Сучасне еволюційне вчення виходить саме від цих трьох факторів: мінливості, спадковості і перенаселення. Перший дає матеріал для утворення нових особливостей будови і функції організмів; другий закріплює і нагромаджує їх—це фактор виключно консервативний; третій усуває всі істоти, які не відповідають або мало відповідають умовам існування. Результатом цього є добір, тобто пристосування істот до їх життєвих умов, яке становить основну особливість того, що розуміється під словами: організм, організація.

Тут буде розглянуте основне значення явищ мінливості у побудові сучасного еволюційного вчення. Вивчення мінливості з точки зору розкриття причин цього явища, чи то шляхом спостереження, чи, що ще важливіше, шляхом досліду—експерименту, зручніше віднести в інше місце (експериментальна морфологія).

Тому що мінливість є вихідною точкою для дарвінізму, то

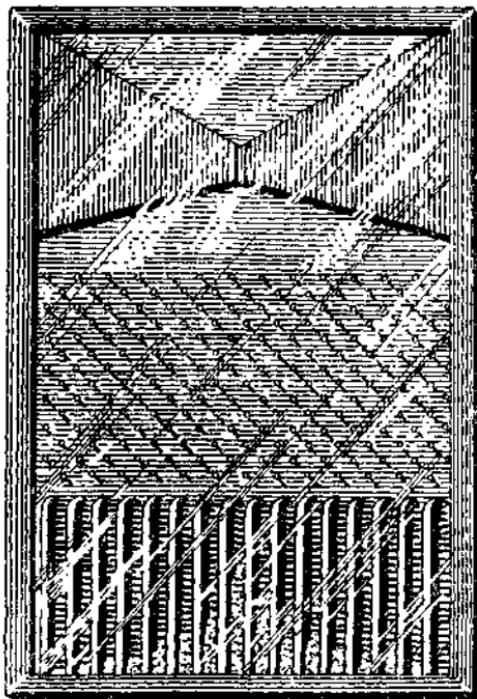
<sup>1</sup> Текст статті взято з Енциклопедичного словника „Гранат“, вид. 7-е т. ХХІ, стор. 491—502.—*Ред.*

<sup>2</sup> *Стор. 636—40.*

всі противники цього вчення ведуть атаку проти нього саме з цієї точки зору. Ці заперечення можна поділити на три групи: I) явища мінливості, які спостерігаються в природі, не такі, щоб вони могли давати матеріал, придатний для дарвінізму; II) якщо явища мінливості можуть бути достатньою основою для дарвінізму, то самі по собі вони нез'ясовні, таємничі, і значить, дарвінізм, кінець-кінцем, спирається на таємницю; III) якщо ж явища мінливості можуть бути з'ясовані, то, значить, вони самі по собі достатні, і дарвінізм ліквідується, бо нема в ньому потреби. Розгляньмо послідовно ці три заперечення.

1. Явища мінливості, які спостерігаються в дійсності, кажуть, не дають нібито необхідного для дарвінізму матеріалу. Зміни ці повинні становити такі властивості: вони повинні мати досить великі розміри, повинні проявлятися у великому числі, повинні становити одночасні зміни в різних напрямках і, нарешті, повинні бути безперервними. На ці заперечення Уоллес відповів у третьому розділі своєї книги „Дарвінізм“ численними прикладами з тваринного і рослинного царства, ілюструючи їх графіками, бо кількісні зміни особливо переконливі. Він показав, що розміри змін можуть доходити до 25% середньої величини частин, що змінюються. Щодо числа змін, то воно може охоплювати до 5 і 10% всіх неподільних, що спостерігаються в даному разі. Одночасно виникаючі зміни можуть траплятися в усіх можливих сполученнях. Відносно четвертої поставленої умови, тобто щоб зміни відбувалися безперервно, Уоллес цілком логічно доводить, що вона не є необхідною; встановлена зміна може спинитися на даному ступені і тільки після певного проміжку часу знову розвиватиметься в тому ж напрямі. Вивчення кількісних змін, звичайно, не вичерпує всієї різноманітності випадків мінливості, але зате ці приклади найбільш цікаві, бо піддаються визначенню числа і міри і, значить, точному методові вивчення. У пізніші часи почали розрізняти в цьому напрямі два типи мінливості: мінливість безперервну і мінливість стрибками. Перший тип мінливості найцікавіший, бо до нього можна застосувати закони теорії ймовірностей. Якщо у верхню лійкоподібну частину так званого гальтонівського приладу (фіг. 1) ми насипемо дробу і поставимо ящик в стоячому положенні, то дріб почне висипатися через отвір лійки і, падаючи, натраплятиме на гвіздки, відскакуватиме від них, проходитиме між ними і в результаті опиниться в нижніх частинах не як прийдеться і не рівномірно, а за певним законом (Кетле або Гальтона). Найбільше дробу буде в середній частині, а праворуч і ліворуч кількість меншатиме, що ми можемо змалювати кривою, яка виражає цей закон. Таку ж криву ми одержимо, коли будемо виміряти, наприклад, довжину листя, насіння або якихнебудь інших органів. Ми побачимо, що вона далеко не однакова. Певний середній розмір, який ми повинні визнати за типовий, зустрінатиметься у найбільшого числа органів. Це число ми позначимо вертикальною лінією посередині нашого рисунку (фіг. 2). Праворуч і ліворуч

від неї (позначені також лініями) будуть числа насіння, розмір яких більш-менш середньої величини, і до того ж так, що найменше буде найменших і найбільших ухилень, а проміжні випадки розташуються по кривій, тим більш плавній, чим більш зроблено буде спостережень. Таким чином, виявляється, що



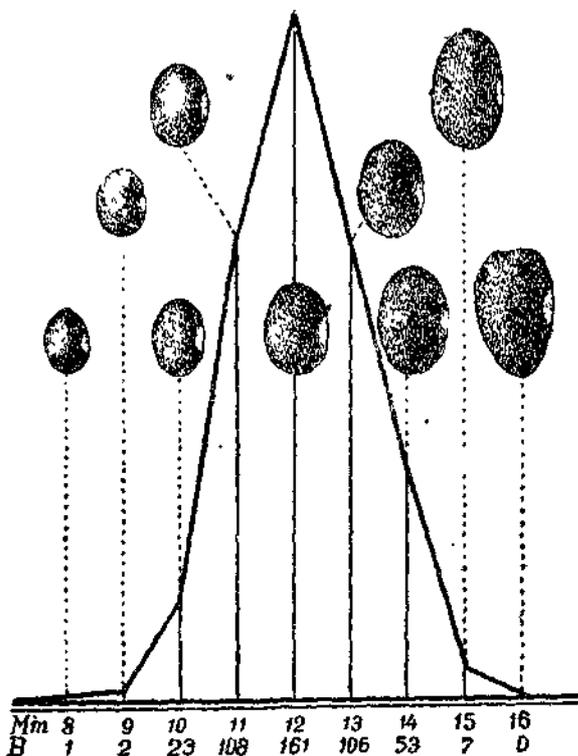
Фиг. 1

ухилень від середньої величини, яка трапляється в найбільшому числі випадків, підлягатимуть законів ймовірностей. Звичайно в цьому вбачають властивість самих організмів, але Клебс дуже слушно висловлює думку, чи не залежить це від того, що й умови існування (наприклад, світло, вологість), змінюються за тим же законом. Тому що ці безперервні зміни розташовуються звичайно по обидва боки, тобто збільшуючись і зменшуючись у порівнянні з типовими середніми величинами, то їх нерідко називають флюктуючими або маятниковподібно коливними. Зворотний випадок, протилежний безперервним змінам, становлять зміни стрибками; тепер їх частіше називають мутаціями, але ні самий

факт, ні термін його не нові. Відкриття цих стрибків нерідко ставлять в заслугу де-Фрізу і Коржинському, при чому ті, хто твердить це, не знають, що багато фактів, приписуваних особливо цьому останньому, були відомі Дарвіну задовго до нього. Дарвін визнавав значення і тих і других змін. Де-Фріз намагається надати виняткового значення тільки останнім, при чому деякі з його мутацій ледве помітні навіть для досвідченого ока, отже, розмірами нічим не відрізняються від окремих членів ряду безперервної мінливості. Де-Фріз намагався твердити, що мутації завжди відрізняються від змін першої категорії тим, що вони спадкові, а ті не спадкові; про це буде мова далі. Трапляються швидки, очевидно, проміжні між безперервною мінливістю і мінливістю стрибками,—це коли крива являє собою два або три піки, очевидно, вказуючи на дві більш-менш глибокі мінливості, проте відстані між собою переходом. Клебс на підставі цього приходив до висновку, що різниця між мінливістю і мінливістю стрибками несуттєва.

Дарвін запропонував поділ випадків мінливості на дві інші категорії: на визначені, або загальні, які нерідко залежать від зовнішніх умов, і невизначені, або виняткові, поодинокі (sports або single variations). В цій другій категорії важко на перший погляд визнати вплив зовнішніх умов. Як, наприклад,

допустити вплив зовнішніх факторів на один організм або навіть на його частину (як при змінах окремих паростків—bud variations)? В цьому останньому випадку треба пам'ятати, що рослина, власне кажучи, складний організм, а те, що виходить з кожної бруньки, можна розглядати як особини, які з'являються не при тотожних умовах. З цих двох категорій, на думку Дарвіна, зміни останньої більш важливі як матеріал для добору. Це, можливо, залежить від того, що зміни цієї категорії залежать, мабуть, від звичайно невлонних впливів на більш ранні стадії



Фіг. 2

ембріонального розвитку—вплив, очевидно, незрівняно глибших. Мітчелл наводить такий різкий приклад: зародок тварини на ранній стадії ембріонального розвитку, яка називається *morula* (через схожість з ягодою шовковиці або малини), при обережному збовтуванні у воді можна розбити на складові частки, і тоді кожна така частка, або клітинка, з якої утворилася б при нормальному розвитку тільки частина організму, перетвориться в самостійний організм. Глибшу зміну навряд чи можна собі уявити, і досягається вона тим, що зовнішній вплив здійснився на найбільш ранню стадію; при пізнішому впливі, звичайно, такого результату не буває. Звідси зрозуміло взагалі, що глибокі зміни, які залежать від впливів на ранні стадії розвитку, випадають з безпосереднього спостереження, через що ці зміни ми й залічуємо до числа невизначених, тобто тих, які важко просте-

жити до настання причин, які викликали їх. А випадковими в розумінні безпричинних їх, звичайно, нема приводу вважати. Так само нема приводу припустити, що ці дві категорії явищ залежать від двох різних плазм Вейсмана: зародкової плазми (Keimplasma) і тілесної плазми (Somatoplasma). Перша зустрічається, на думку цього вченого і його прихильників, тільки в органах відтворення і немов червоною ниткою проходить через тіло організму в його органи відтворення. Сомато-плазма цієї функції не виконує; їй властиві тільки функції живлення, зростання і т. д. За цим поглядом, визначені зміни є результат впливу на соматоплазму, а невизначені—на зародкову плазму; через це вони істотні, будучи спадковими, тобто передаючись через зародкову плазму, а перші не спадкові. Це вчення про особливу, окрему зародкову (до того ж безсмертну) плазму треба було б давно облишити, бо на перших же порах Вайнз указав, що у бегонії соматоплазма клітин шкірки здатна відтворювати цілі нові організми, з їх відтворними органами, а значить, і з їх безсмертною зародковою плазмою. Але саме питання про поділ змін за їх спадковістю і неспадковістю проте лишається істотним, бо Дарвін завжди вказував, що тільки спадкові зміни відіграють роль в його теорії. Це з необхідністю доводиться повторювати, бо де-Фріз намагався твердити, ніби Дарвін надавав значення тільки тим змінам, які, за де-Фрізом, нібито неспадкові. Невірність цього твердження була встановлена Плате. Докладне обговорення питання про зв'язок між мінливістю і спадковістю зручніше віднести до слів спадковість і добір (див.)<sup>1</sup>.

II. Хоч би до яких з перелічених категорій належали розглядувані випадки мінливості, вони незмінно викликають питання про причини, які визначають їх. Саме тут противники дарвінізму і намагаються твердити, що таких причин не знайдено, що явище мінливості таємниче і т. д. Це зовсім невірно; багато фактів мінливості роз'яснено, а якщо й лишаються ще такі, які не піддаються поясненню, то це не значить, щоб вони були нез'ясовні. Причини мінливості бувають, головним чином, троякого роду 1) вправа органів, 2) схрещування між собою двох або більшого числа органічних форм, 3) вплив середовища, безпосередній або посередній. 1) Вправа. Значення цього фактору було висунуте Ламарком (див.)<sup>2</sup>. Найкращим його прикладом може бути розвиток мускулів гімнастикою (активною і пасивною—мислж), у рослинах існує аналогічне явище—зміна тканин під впливом насильних рухів (відкрита Найтом). Дарвін указував на протилежне явище—атрофування частин скелету під впливом відсутності вправи органів. Значення цього фактору в еволюції органічних форм зв'язане з дуже спірним питанням про спадковість набутих змін, і тому повне обговорення його треба від-

<sup>1</sup> Див. у цьому збірнику статтю: „Спадковість“, стор. 26, і „Добір природний“ стор. 49.—*Ред.*

<sup>2</sup> Див. у цьому збірнику статтю „Ламарк“, стор. 70.—*Ред.*

нести до питання про спадковість. Ця сторона вчення Ламарка останнім часом прибрала перебільшеної, потворної форми під назвою неоламаркізму, який зводиться до якогось вигаданого психічного впливу протоплазми на формоутворювальні процеси.

2) Схрещування. Другим джерелом мінливості є статевий процес розмноження, який має результат взаємодіяння двох організацій—утворення помісі. Багато вчених (Кернер) надають цій умові найбільшого значення. Докладніше див. спадковість.

3) Вплив зовнішніх умов. Найважливіше, і кінець-кінцем, єдино можливе джерело виникнення цілком нових особливостей будови або функції, бо перші два зводяться на розвиток або перетасовку вже існуючих. Ця категорія явищ мінливості не тільки найбагатша на факти, але й найцікавіша, бо розкриває причини їх. На підставі способів вивчення—спостереження або дослідження—можна розрізнити явища мінливості природні і штучні. Перший спосіб становить інтерес через свої масові дані, другий—через точність розкриття причинності вивчуваних явищ. Вивчення цієї категорії явищ стосується і рослинного і тваринного світу, але в першому, завдяки, так би мовити, прикутості рослини до місця перебування, раніше привернуло до себе увагу і дало більш багаті і точні результати; вони поклали початок двом новим галузям ботаніки: фізіологічній географії рослин і експериментальній морфології. Існують випадки і проміжні, тобто які сполучають і характер спостереження і характер дослідів. Наприклад, коли ми порівнюємо альпійську флору з флорою рівнин, ми робимо висновок з великою мірою ймовірності, що помічені відмінності залежать від сукупності тих і других умов. З цілковитою певністю ми переконуємось в цьому, коли переносимо рослини того ж виду з рівнин на гори і одержуємо пряму зміну форм. Такий є знаменитий дослід Бонье, який переніс звичайну земляну грушу на вершини Піренеїв і показав, що рослини, які в рівнинах мають високі стебла з розкиданим листям, перетворюються в низькі, безстеблові, з розеткою притиснутого до землі листя, подібно до подорожників. Нарешті, тільки в штучній обстанові точного дослідів, де ми можемо як завгодно змінювати зовнішні фактори (світло, вологість і т. д.), ми встановлюємо з цілковитою точністю зв'язок тієї чи іншої зміни форм з тим чи іншим зовнішнім фактором, матеріальним або динамічним. Вивчення залежності форм і взагалі всіх особливостей рослинних організмів від зовнішніх факторів—новий розділ фізіології рослин, що розвинувся, за останню чверть століття під назвою експериментальної морфології, збагатився на численні факти, які доводять, яке безнадійне становище тих антидарвіністів, які не перестають твердити, ніби явища мінливості органічних форм являють собою щось таємниче, нез'ясовне. Уже чверть століття тому ботаніки могли висловлювати таке положення: „Фізіологія вже починає викривати таємницю утворення рослинних форм; вона потроху сама навчається керувати утворенням цих форм. Справді, уявімо

собі, що нам було б дано рослину з витким стеблом, гладким розкиданим листям і симетричними квітками, а ми з допомогою самих тільки фізичних сил перетворили її в рослину з кореневищем і прямостоячим стеблом, скупченим волосистим листям і правильними квітками. Це, звичайно, було б визнано за чудо. Зробити це чудо ми ще не спроможні, але всі елементи цього чуда вже нам підкоряються, і цього, звичайно, цілком досить для того, щоб ми могли розуміти, як це чудо чинилося в природі". (Тімірязєв. „Фактори органічної еволюції“.)<sup>1</sup>

Таким чином, заперечення, що дарвінізм, кінець-кінцем, упирається в таємницю явищ мінливості, розбивається об цілком незаперечні факти, здобуті за останні десятиліття, особливо фізіологією рослин.

III. Проте у противників дарвінізму, як сказано вище, є про запас аргумент діаметрально протилежного характеру. Прекрасно, кажуть вони: якщо ви спроможні пояснити мінливість, цим все вичерпується, і дарвінізм стає тоді зайвим. Організм пристосовується самим середовищем. Це вчення про так зване пряме пристосування висловлювалось у різних формах цілим рядом учених (Кооп, Генсло, Вармінг і ін.). Але не важко показати його неспроможність (найдокладніше це зробив Детто). Відомо, що дуже часто фактором, який викликає якенебудь захисне пристосування, є та сама умова існування, від шкідливого впливу якої організм шляхом мінливості захищається. Так, наприклад, засуха сприяє виробленню цілого ряду пристосувань, які захищають від шкідливого впливу засухи. Так самий факт, який зробив можливим перехід рослинного світу з води на сушу, мабуть, здійснився завдяки впливу кисню повітря на клітинні стінки, що зробило їх непроникливими для води. Така залежність навіть логічно необхідна: зміни повинні здійснюватись під впливом саме тих умов, які оточують організм; вплив умов віддалених був би *actio in distans*—впливом на відстані, так само мало допустимим у біології, як і в фізиці. Але з того факту, що пристосування виробляється немов автоматично під впливом навколишніх факторів, ще не випливає зворотний висновок, що вплив цих факторів сам по собі завжди доцільний, як це роблять згадані автори. Поруч з позірними доцільними впливами засухи ми знаємо, що вона може перетворювати нормальні форми в карликові, а ще частіше просто знищувати їх. Логічно міркуючи, ми повинні визнати, що мінливість, яка викликається середовищем, сама по собі байдужа. Зміни можуть бути корисні для організму, байдужі або просто шкідливі. Печать пристосування, корисності накладається не фізичним процесом мінливості, а подальшим історичним процесом усунення, або елімінації, некорисного, тобто добром (див. Дарвін, XVII, 636/40)<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Стаття К. А. „Фактори органічної еволюції“ вміщена в цьому збірнику на стор. 127. *Ред.*

<sup>2</sup> В цьому збірнику стор. 9. *Ред.*

Таким чином, з різних перелічених категорій мінливості, з точки зору еволюційної, найважливіша мінливість, яка є спадковою, а з фізіологічної точки зору та, яка піддається дослідному вивченню як результат впливу середовища. До першої ми повернемося, говорячи про спадковість і добір, до другої,— говорячи про фізіологічну або експериментальну морфологію.

*Література.* Короткі нариси: *Plate*, „Leitfaden der Descendenz—Theorie“ (передрук з *Handwörterbuch der Naturwissenschaften*, 1913); Тимирязев, „Факторы органической эволюции“ (в „Насущных задачах современного естествознания“). Детальніший виклад: *Mitchell*, „Variation and selection“ (*Enc. Brit.* 1911); „Die Abstammungslehre“ (1911), особливо лекції проф. *Goldschmidt*; *Vernon*, „Variation in Animals and Plants“ (1903); *Bailey*, „The Survival of the unlike“ (1906).

---

# СПАДКОВІСТЬ<sup>1</sup>

**СПАДКОВІСТЬ.** Під спадковістю розуміють збереження і передачу схожого як у зовнішній або внутрішній будові, так і в хемічно-фізичних особливостях і в життєвих функціях організмів. Нерідко під спадковістю розуміють якусь особливу силу, а це невірно, і також протиставлять її мінливості (див.)<sup>2</sup>, тобто виникненню, появі несхожого, уподібнюючи різницю між ними різниці між спокоєм і рухом. Але це порівняння не витримує критики, бо поняття спадковості ширше та охоплює собою і поняття мінливості. Вдаліше, мабуть (Тімірязєв, Негелі), порівняння з принципом, або засадою інерції, який охоплює обидва поняття—спокою і руху (*Per inertiam materiae fit ut corpus omne vel quiescendi vel movendi difficulter deturbetur*). Через інерцію матерії відбувається, що всяке тіло з труднощами виводиться як з стану спокою, так і з стану руху. Newton, „Principia“, pag. 2). Спадковість проявляється як у збереженні незмінного, так і у збереженні зміненого, тільки останнє спостерігається далеко не в усіх випадках, і питання, коли ж саме, становить одно з найважливіших сучасних завдань учення про спадковість. Вчення це має важливе значення, теоретичне і практичне, як щодо еволюційного вчення—дарвінізму (див.)<sup>3</sup>, так і в застосуванні до мистецтва добору—селекції (див.)<sup>4</sup>.

Поняття спадковості звичайно відносять до явищ розмноження і до того ж майже виключно розмноження статевого у вищих рослин і тварин та особливо у людини. Це ходяче уявлення однобоке і невірне. Життя окремого організму являє собою зміну форм—віків, від початкового зародження до смерті. Життя виду складається з спадкової зміни поколінь. Погляд на ці дві категорії явищ залежить від уявлення про особину, яка далеко не зовсім однаково ясна. Очевидно в застосуванні до людини і вищих тварин він далеко не такий простий як у застосуванні до складних тварин і особливо до рослин. В ходячому уявленні дерево є особиною, яка розмножується своїм насінням, тим ча-

<sup>1</sup> Текст ставивши вжито з Енциклопедичного словника „Гранат“, вид. 7-е, т. XXIX, стор. 611—646. *Ред.*

<sup>2</sup> Див. стор. 18 цього збірника.—*Ред.*

<sup>3</sup> Див. стор. 9 цього збірника стаття „Дарвін“.—*Ред.*

<sup>4</sup> Див. стор. 62 цього збірника.—*Ред.*

сом як на ділі це складний організм; окремі паростки його—особини послідовних поколінь. Люди, які дивуються з того, що діти схожі на батьків, ні трохи не дивуються з того, що всі листки на дереві однакові. В цьому випадку нові особини походять з бруньок, але ще разучіша і ближча аналогія, коли на зрубі старого дерева (наприклад, тополі) виростає молода парость, при чому окремі клітинки утворювальної тканини (камбію), які на протязі віків утворювали тільки певні елементи кори і деревини, дають початок цілим новим особинам. На цей раз аналогія ще повніша; особини беруть початок не від бруньок, а просто від клітинок, як і в процесі статевого розмноження. Тільки зовсім забуваючи значення цих аналогій (що їх особливо висував Дарвін), могли створити існуючі до цього часу теорії спадковості, як от славлена теорія Вейсмана про дві плазми: зародкову (*Keimplasma*)—вічного і виключного носія спадковості, та тілесну (*Somatoplasma*)—смертну, яка не має відношення до спадковості. Досить було ботанікові (Сідней Вайнсу) незабаром після виникнення цієї теорії промовити одне слово—бегонія, щоб зруйнувати вщент це вчення про дві плазми. У бегонії з надрізів листка, покладеного на землю, виростає ціла рослина, яка приносить квітки і насіння, тобто смертна, тілесна плазма народжує безсмертну носительку спадковості. Чималу плутанину понять, як справедливо зауважує Артур Томсон, вносять і поширення на вчення про спадковість запозиченого у юристів поняття про спадковість і спадкоємців. Говорять про перехід до організму тієї чи іншої спадщини, тим часом як у природі спадкоємець і спадщина один і той самий об'єкт: спадщина—це самі спадкоємці або їхні частини. Ознайомимось з коротким переліком найголовніших категорій фактів, що їх охоплює вчення про спадковість, а потім уже з так званими теоріями спадковості. Ці різноманітні категорії фактів ми постараємось згрупувати в порядку їх значення, тобто про більш загальні категорії скажемо раніше, а потім перейдемо до більш часткових випадків. У багатьох сучасних трактатах це відносне значення фактів не беруть до уваги, а висувають наперед деякі цілком часткові явища, яким надають невідповідного, а часом навіть виключного значення (як от так званому менделізму, див.)<sup>1</sup>.

Перш за все треба розрізнити явища спадковості простої і складної (табл. I, 2, 3). Перша спостерігається при розмноженні простому, рослинному, вегетативному, тобто при перетворенні в зарілок нової особини частини вже існуючої дорослої особини. Друга, тобто складна, спадковість спостерігається при відтворенні статевому, при чому кожна нова особина є спадщиною двох (явище запліднення) організмів, а через те що те саме повторюється в кожному поколінні, то кожний новий організм є спадщиною всіх його предків. Явище це ще більш ускладнюється тим, що у деяких тварин, як це

<sup>1</sup> Див. статтю „Мендель“, стор. 76 цього збірника.—Ред.

було показано Стенструпом, і у всіх рослин, починаючи з моху, як це вияснили геніальні узагальнення Гофмейстера, повний життєвий цикл кожного організму складається з правильного незмінного чергування поколінь безстатевого і статевого. Між явищами розмноження статевого і безстатевого насамперед вбачали корінну різницю, але явище партеногенезису (табл. I, 12)—природного і почасти штучного,—з одного боку, що наближає явища статевого розмноження до безстатевого, а з другого боку, можливість штучного одержання рослинної помісі шляхом щеплення (табл. I, 11), на що звертав увагу Дарвін і тільки нещодавно німецькі ботаніки,—зблизило ці дві основні категорії між собою. Нарешті, Клебусу вдалося показати, що найпростіші рослини (гриби, водорості), що розмножуються обома способами, можна довільно перетворювати в такі, що розмножуються виключно тим або другим способом.

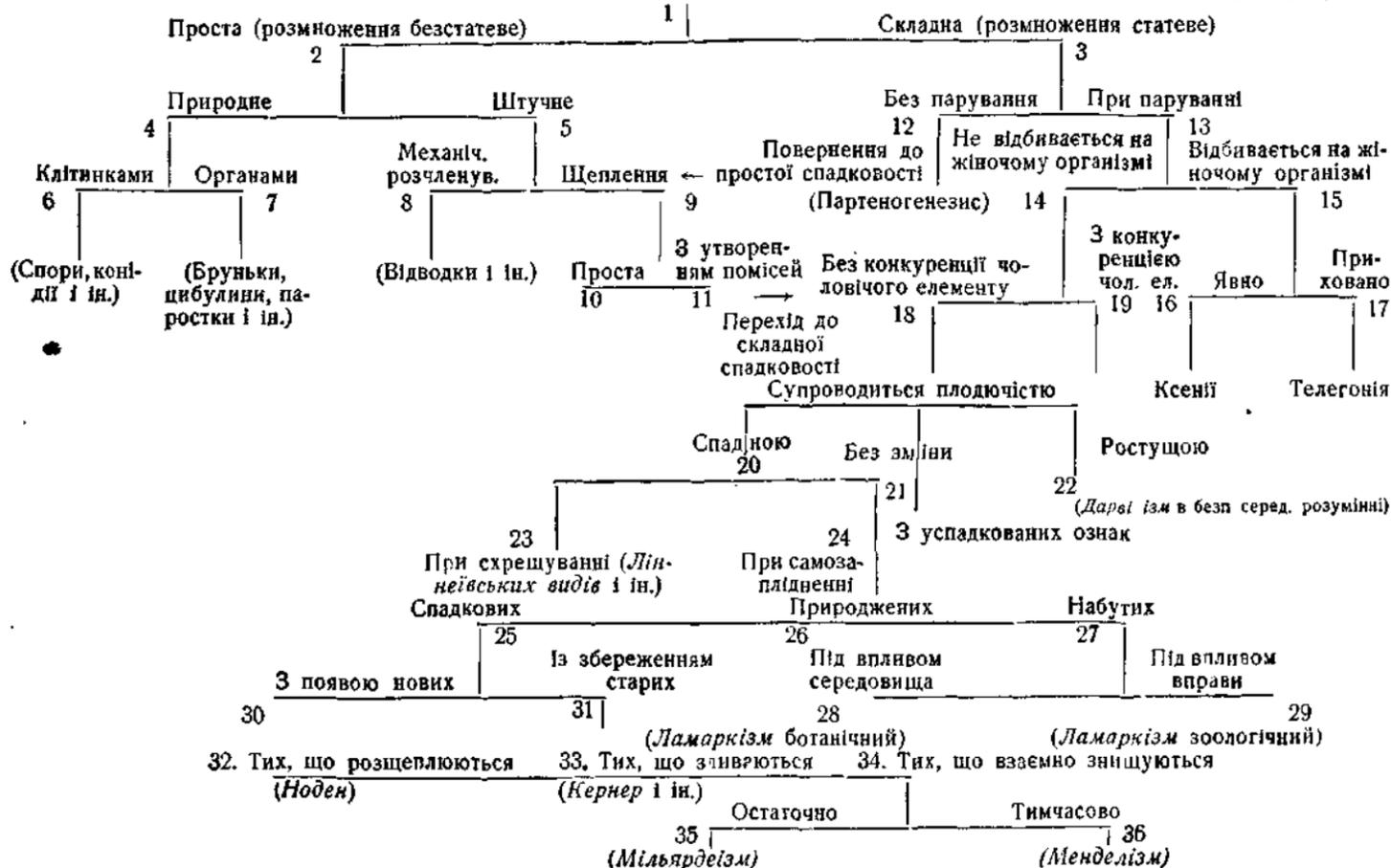
1. *Спадковість проста* (табл. I, 2). Спадковість звичайно вивчають при зміні поколінь. Стадії розвитку кожного покоління, які періодично повторюються, починаються з однієї зародкової клітинки; це однаково вірне як у застосуванні до статевого, так і безстатевого процесу, але звичайно початок нового покоління пов'язують з моментом відокремлення більш-менш складного або одноклітинного тіла від організму, що його утворює. Значення процесу розмноження для виду, очевидно, зводиться до захоплення якомога більшої площі розселення. Найпростіший спосіб такого процесу у рослин полягає в механічному розчленуванні дорослого екземпляру на частини, чи то будуть групи клітинок, чи цілі паростки вищих рослин, які так чи інакше можуть розноситись і перетворюватись в нові окремі істоти. Найкращим прикладом цього найпростішого випадку може бути прісноводна рослина *Elodea canadensis*, історія поширення якої в прісних водах Європи добре відома. З'явившись в тридцятих роках в Ірландії, вона поступово завоювала Англію, Голландію, Німеччину, в семидесятих роках дістається в Оку і т. д. Розмножується вона дуже просто: тонке стебло її ділиться виллоподібно; відгниванням, зруйнуванням частин нижче розвилки частини, що рустьє вище, звільняються, розпадаються і розносяться на далекі відстані. Через те що не спостерігалось, щоб рослина ця розмножувалась насінням, то це все один колосальний екземпляр рослини, який за кілька років покрив своїми розгалуженнями і відростками всю Європу; а повна схожість його представників, не зважаючи на величезне число їх та на далекі відстані, де вони розселились, є наочний приклад збереження схожості шляхом простої спадковості, через що цей спосіб так і циниться на практиці, коли мають на увазі зберегти якунебудь цінну нову садову або городню різновидність. Але вегетативне розмноження не обмежується такими простими випадками; ще частіше частини рослини, чи то будуть окремі клітинки чи більш-менш значні комплекси, утворюють своєрідні органи, які так чи інакше відокремлюються від рослини,—такими є спори або так звані

конідії; такі є різного роду бруньки, цибулинки і т. д. До всіх вегетативних способів можна застосувати те, що сказано про розмноження відводками, що при них явища спадковості виявляються з найбільшою очевидністю, тобто збереження подібності спостерігається з найбільшою повнотою. Ця особливість явища вегетативного розмноження була, можна сказати, навіть перебільшена: вважали, що явища мінливості при цьому способі розмноження зовсім не спостерігаються. Знов Дарвін більш, ніж хто інший, сприяв спростуванню цього передсуду і до того ж з дво-якої точки зору: він зібрав обширний матеріал, який доводить, що факти мінливості трапляються далеко не рідко і при розмноженні вегетативному, хоч не так часто, як при статевому, бо в останньому до факторів, які впливають у першому випадку, долучається ще й новий—обопільний вплив двох статей. За уявленням, що справжньою особиною, новим поколінням, є виростаючий з бруньки паросток, Дарвін зазначив, що мінливість повинна тут позначатись у появі нових властивостей у окремих паростків. Це явище він назвав бруньковою варіацією, бруньковою мінливістю (*bud variation*), тобто поява, наприклад, на дереві окремої гілки з темночервоним листям (як от у кривавого бука) або поява на дереві персика гілки з гладкими, а не пушистими, як це звичайно буває у персика, плодами (нектарини) і т. д. До численних прикладів, зібраних Дарвіном, пізніше долучились ще нові, і справа дійшла до того, що саме встановлення цього особливого типу мінливості почали приписувати іншим (наприклад, Коржинському). Дарвін не обмежився зазначенням цієї аналогії між двома категоріями спадковості, а зазначив другу, ще більш несподівану і глибоку. Він показав, що існують випадки, коли проста спадковість, властива вегетативному розмноженню, може перетворюватись у складну, двоїсту, властиву розмноженню статевому. Словом, він показав, що можливе одержання помісей і вегетативним шляхом, звичайно, тільки штучно, з допомогою людини. Ці випадки трапляються, хоч дуже рідко, при процесі щеплення рослин. Ідея Дарвіна заперечувалась, наводжувані ним приклади заперечувались, все було майже піддано забуттю, поки нещодавно не виступив на оборону її, потвердивши новими дослідями, німецький ботанік Вінклер. Найбільш разючий з прикладів, наведених Дарвіном,— одержання з допомогою щеплення помісі між двома видами *Cytisus*—*Cytisus laburnum* (так званим по-німецькому *Goldregen*, що часто трапляється в садах), з жовтими квітками і *Cytisus purpureus* з червоними. Ця цілком оригінальна щодо способу її одержання помісь була названа ім'ям садового, що її здобув у 1829 р., М. Adam—*Cytisus Adami*. А одержано її так: очко *C. purpureus* було прищенене на стовбурі *C. laburnum*, але не прийнялося, а незабаром на межі дичка і щепи виростало кілька паростків; один з них, висаджений, і дав початок помісі *C. Adami*. Її головна особливість полягала в тому, що квітки її дістали забарвлення середнє між *C. purpureus* і *C. laburnum*—червонувате.

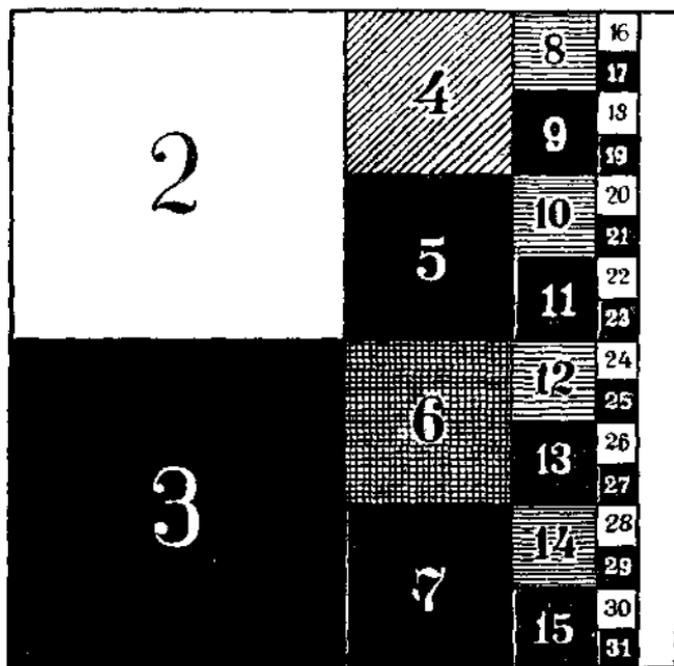
Але цим не обмежилась особливість цієї надзвичайної вегетативної помісі, одержаної без статевого акту, через простий дотик або зростання тканин двох різних видів. Вона виявила й іншу властивість, на яку Дарвін звернув увагу, і у справжніх помісей, саме явище, яке він назвав розщепленням (Segregation)<sup>1</sup>, тобто роз'єднання у потомства ознак батька і матері між різними чи то неподільними чи між частинами того самого неподільного. Виявилось, що *C. Adami* може на одному деревці приносити троякого роду квітки: і такі, які властиві самій помісі, і такі, які властиві *C. laburnum* і *C. purpureus*, її попередникам, бо говорити про батьків тут було б недоречно (табл. II, зліва—квітки *C. laburnum*, посередині—*C. Adami*, справа—*C. purpureus*). На підставі цього різючого і кількох схожих фактів Дарвін створив поняття прищепних помісей (*graft hybrids*). „Це утворення помісей між видами, в існуванні якого я тепер цілком переконаний, здається дуже важливим фактом, який рано чи пізно змінить погляди фізіологів на статеве розмноження“. Погляди Дарвіна, як уже сказано, були зустрінуті багатьма вченими надзвичайно скептично. Самі факти піддано було сумніву, не зважаючи на нагромадження нових, як от одержання тим самим способом, як у *C. Adami*, прищепного гібрида між двома родами *Crataego*—*Mespilus* помісі глоду і мушмули. Тільки недавно німецький ботанік Вінклер навів нові факти, наприклад, прищепну помісь між томатом і чорним пасльоном. А втім, оборонці корінної різниці двох способів розмноження (наприклад, Баур) намагаються вбачати її у відмінностях, які стосуються будови ядра, але, за Вінклером, в одній його помісі *Solanum Darwinianum* і ядро являє собою середню будову між двома видами, що послужили дичком і щепою. Як би то не було, тепер не викликає сумніву, що і при простих вегетативних процесах можливі явища складної спадковості, хоча б і не такі повні, як при статевому процесі, де відбувається тісніше сполучення відтворюючих елементів.

II. *Спадковість складна* (табл. I, 3). Це явище спостерігається при статевому процесі розмноження, при чому в першому ж поколінні продукти злиття статевих елементів повинні відбивати в собі властивості двох батьків, а беручи до уваги, що організація кожного з них в свою чергу двоїста, виходить спадкова залежність від зростаючого числа предків в тій же зворотній спадній прогресії, що (за Голтоном) можна виразити такою схемою (фіг. 1). Ця схема, звичайно, виражає тільки теоретично можливу залежність організації даної істоти від організації її предків, а в дійсності ця залежність з першого ж кроку може становити ухилення у всіляких ступенях, починаючи з повного повернення до безстатевого процесу розмноження в явищах так званого партеногенезису (табл. I, 14). Явище це полягає в

<sup>1</sup> На означення цього поняття, що проходить по всій книзі Дарвіна, Бетсон помітив приписав Менделю.



тому, що жіночий статевий елемент, яйцеклітина, виявляє себе здатною до утворення нормального організму без участі чоловічого запліднюючого елемента. Найбільш наочно це спостерігається у найпростіших рослин, наприклад, у мікроскопічного гриба *Sargolegnia* (фіг. 2), де дві цілком схожі клітинки, які утворюються в жіночому органі,—оогонії—в одному випадку в наслідок запліднення перетворюються в ооспору—



Фіг. 1. Діаграма, що пояснює закон спадковості

орган статевого розмноження, а в другому в партеноспору—орган безстатевого розмноження.

В деяких випадках Клебс викликав явище партеногенезису штучно; пізніше і зоологи (Леб, Делаж і ін.) одержували початкові стадії розвитку зародку у морських тварин без участі чоловічого запліднюючого елемента, як і Клебс—при впливі простих розчинів солей. Партеногенезис у сфері явищ статевого розмноження становить немов повернення до явищ безстатевого розмноження так само, як можливість вегетативних помісєй становить безперечну аналогію з статевим розмноженням. Відомо, що Стенструп відкрив існування у деяких груп тварин явища так званого чергування поколінь, встановленого потім Гофмейстером у всіх рослин, починаючи з моху. Явище це полягає в тому, що повний цикл індивідуального життя рослини складається із зміни двох поколінь, одно з яких розмно-



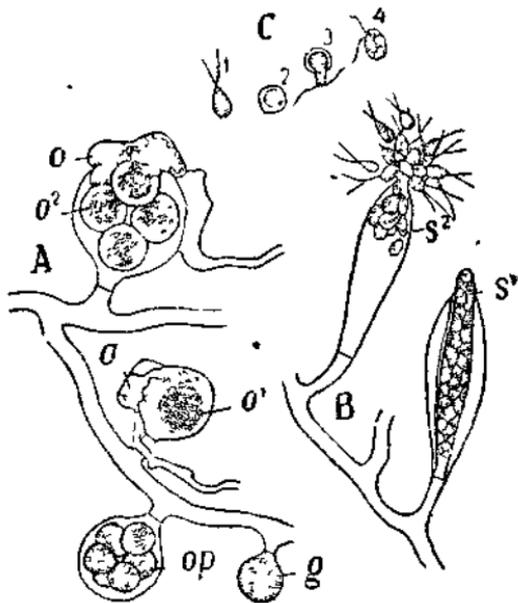
*Cytisus Adami*—прищепана помісь *C. laburnum* у *C. purpureus*

жується безстатевим шляхом, а друге статевим; найтипівшим, центральним представником цієї корінної особливості рослин є папороть.

З другого боку, у зв'язку з простою спадковістю, яка проявляється у вегетативному відтворенні цілих організмів з частин інших організмів, можна поставити і явища часткового відтворення частин цілим організмом, який випадково втратив їх, так звані явища регенерації, або відтворення, органів. У цих випадках, коли на місці втраченого органу відтворюється новий, цілком з ним схожий, явища спадковості проявляються мабуть що в найпростішій своїй формі. Спостерігаються вони і у рослин і у тварин.

Переходячи до вивчення складної спадковості, яка виявляється в статевому процесі у впливі запліднюючої засади, ми повинні насамперед визначити сферу впливу цієї засади. У звичайному житті, особливо в застосуванні до рослини, дуже часто без всякого подиву готові визнати деякі прояви цього впливу запліднюючої засади, які тільки недавно були пояснені і то ще не в усіх випадках. Наприклад, відомі всілякі різновидності маїса, з гладенькими або зморщеними зернинами, жовтого або синього кольору. Ще більше відомо, що різні сорти яблук бувають неоднаково забарвлені та різної форми. При запиленні одних з

цих сортів пилком інших одержуються безпосередні помісі, які сполучають властивості запилюючого сорту з властивостями запилюваного. Ів. Делаж розповідає про одну відому яблуню з Сен-Валері, квітки якої одностатеві і, значить, не утворюють плодів. Їх доводиться запилювати штучно пилком з інших дерев, і на утворених безпосередньо від цього запилення плодах



Фіг. 2. *Saprolegnia mixta*: А—грибкова нитка з половими органами; а—антеридій, з запліднюючим відростком, що проникає до оогонію;  $o^1$ —яйцеклітини;  $o^2$ —ооспора, на якій уже утворилась оболонка; op—яйцеклітини, які очевидно без попереднього запліднення, перетворились на партеноспори; g—молодий оогоній; В—нитка зі спорангіями:  $S^1$ —стиглий спорангій, який проріс крізь старий опорознілий спорангій;  $S^2$ —звільнення зооспори; С—зооспори та їх проростання: 1—зооспора в тому вигляді, як вона виходить із зооспорангія; 2—зооспора в спокійному стані; 3—утворення вторинної форми зооспори; 4—її проростання в нитку (за Клебсом)

відбиваються властивості сорту, пилком якого користались. На тому ж дереві одержуються різного сорту яблука. На перший погляд, таким чином, здається, що ми маємо тут справу із звичайним одержанням помісей, але не важко переконатись, що це явище зовсім іншого порядку, через що для них запропоновано окрему назву—ксеній (табл. 1, 16). В насінні майбутньому поколінню відповідає тільки зародок, який, безперечно, утворюється через злиття двох статевих елементів. Уже і в насінні є частини, які становлять безпосередньо частини виключно материнського організму, наприклад, так звані білок і оболонки насіння (як у маїса); це ще очевидніше в застосуванні до плоду, який являє собою змінену після запліднення зав'язь жіночої квітки. Таким чином, вплив запліднюючої засади може відбиватись не тільки на потомстві, але й на організмі матері. Явище це довго здавалося загадковим, поки Гіньяру і Навашину не вдалося показати, що у рослин в зародковому мішку відбуваються одночасно два процеси: процес запліднення яйцеклітини, що дає початок зародкові, і другий процес запліднення (злиття двох інших ядер), що викликає зміни в усіх інших частинах майбутнього насіння. Менш ясні впливи запліднюючого чинника на ще віддаленіші частини материнської рослини. Деякі вчені навіть просто заперечують її, але для цього, з огляду на ясно досліджені випадки (наприклад, досліди Гільдебранда), навряд чи є привід, особливо з часу відкриття гормонів—речовин, які поширюються в організмах та викликають органічні зміни на далеких відстанях (таким є у тварин, наприклад, вплив гормонів, які виділяє зародок, на розвиток молочних залоз організму матері). В явищі ксеній вбачається безпосередній вплив запліднюючого чинника на організмі матері, але поруч з ними спостерігалась і друга категорія явищ, де про такий вплив роблять висновок не з безпосереднього впливу на організм матері, а з впливу за допомогою його на наступне її потомство уже від іншого батька. Типовим прикладом цього явища, яке прибрало назву телегонії (табл. 1, 17), є випадок з „кобилою лорда Мортон“, що відіграв велику роль в історії цього питання. Кобила, одного разу спарована з квагою, при подальших паруваннях з жеребцем дала потомство з явними ознаками кваги, смугами на ногах і т. д. Цей випадок довго наводили в літературі як незаперечний; вірив йому і Дарвін. Нарешті, в 1899 р. Юарт (Ewart) документальними дослідженнями переконався в сумнівності цього знаменитого випадку, а своїми власними старанними дослідями (відомими в літературі під назвою Пеніквікських дослідів) над кобилою і зеброю показав неіснування цього явища телегонії. Такий є фактичний стан цього питання, хоч і тут щойно згадані впливи гормонів могли б бути висунуті проти висловлюваних теоретичних заперечень.

Переходимо, нарешті, до найістотнішої частини явищ спадковості, яка зводиться до взаємодіяння між статевими елементами, і спинимось на супроводжуючих запліднення наслідках: на

різних ступенях родючості, на різних ступенях спадковості ознак, на різних способах їх сполучення і т. д.

Щодо еволюції організмів, результат насамперед повинен залежати від того, який запліднюючий елемент матиме більше шансів на те, щоб дістатися до запліднюваного елемента. У більшості випадків, як от у тварин, це вже стосується явищ статевого добору, але в деяких випадках ця боротьба не така очевидна, не така ясна. Так, наприклад, у вищих рослин на поверхню однієї приймочки може попадати пилок різних рослин, але результат запліднення не залежить від випадку, а завжди спостерігається, що між конкурентами знаходяться такі, що мають якусь перевагу перед своїми суперниками (явище, назване Дарвіном переважанням, перемаганням, *prepotency*; табл. I, 19). Але відмінність цього випадку від статевого добору, звичайно, не істотна, бо частинки пилку відповідають, по суті, цілим чоловічим організмам. Явища спадковості, які цікавлять нас, починаються тільки з моменту взаємодіяння статевих елементів. На згадане явище *prepotency* треба, однак, зважати при дослідах схрещування, щоб не змішати перемагаючі організми (пилки), від чого залежить сама можливість запліднення, з перемагаючими окремими ознаками, від чого залежить тільки якісний результат запліднення.

Головним результатом запліднення, з еволюційної точки зору, є, звичайно, більша або менша успішність його, тобто ступінь плодючості в першому ж або в подальших поколіннях. Якщо виходити від якоїнебудь середньої звичайної плодючості між схожими представниками того ж виду, і вважати її за нормальну (табл. I, 21), то можна зустріти відступ як у напрямі снадної плодючості, аж до цілковитої безплідності (див. табл. I, 10), так і в напрямі ростучої плодючості (табл. I, 22). Тут, очевидно, є дві закономірності: поперше, зменшення плодючості до цілковитої безплідності, коли відмінність форм наближається до меж „хороших“, або „ліннейських“, видів (табл. I, 23), а також у деяких випадках самозапіднення (табл. I, 24). З другого боку, дослідженнями самого Дарвіна відкрито і прямо протилежну закономірність—зростання родючості і більш могутньої організації (*constitutional vigour*) у помісей між трохи відмінними між собою (походженням або місцеперебуванням) представниками одного виду в порівнянні з результатами процесів самозапліднення. Цей останній закон давно повинен був би прибрати назви закону Дарвіна, або дарвінізму (табл. I, 22) в безпосередньому розумінні слова (у відміну від його основної теорії—дарвінізму). Він є поясненням для ролі незчисленних пристосувань, які спостерігаються в природі і які мають забезпечити перехресне запліднення, а може, і ключем для пояснення самого виникнення статевого процесу. На нього також треба зважати при всіх дослідах одержання помісей, на яких ґрунтуються всі новітні міркування про спадковість. Так, наприклад, він дає ключ для пояснення результатів, які здаються незрозумі-

мілими, результатів поміси двох форм—дрібної і крупної, коли, замість середньої між ними, виходить більш крупна, ніж крупна. Такі результати, одержував, наприклад, Мендель, і вони зовсім нез'ясовні, виходячи з його правила. Цей же закон Дарвіна пояснює і різні результати в дослідах Бурбанка, коли при схрещуванні двох форм грецького горіха він одержав не середню з двох, а значно могутнішу, більш крупну, ніж крупна, і скоростиглу нову породу. Потвердження цього закону Дарвін присвятив кілька років; результати дослідів становлять цілий том („Cross and Self-fertilisation of Plants“), і проте у великих сучасних трактатах про спадковість про нього або зовсім не згадують, або результати наводяться з зазначенням їх важливого значення, але тоді вони приписуються іншим ученим або наводяться анонімно (наприклад, у Юста в його курсі фізіології рослин).

За цими загальними проявами складної спадковості переходимо вже до більш часткових, які стосуються спадковості окремих ознак, до вивчення того, які з них і в якій мірі передаються. У багатьох сучасних трактатах можна зустріти твердження, ніби тільки з часів Менделя почали говорити про спадковість окремих ознак, а раніш нібито мали на увазі огулом всю сукупність ознак того чи іншого батька. Тим часом у своїй книзі спочатку і до кінця Дарвін говорить про спадковість окремих ознак (inheritance of characters), особливо підкреслюючи той факт, що наймізерніші з них можуть передаватись окремо. Насамперед звертають увагу на дві основні категорії ознак: на ознаки природжені і ознаки набуті.

Під природженими дуже часто змішують як ті ознаки, що їх мали батьки і предки даної форми, так і ті, які набуті нею самою в період ембріонального життя; під набутими—ті, які виникли знов при умовах існування вже розвиненого організму, але, строго кажучи, сюди правильніше слід би відносити і всі зміни, які стосуються періоду ембріонального розвитку, бо відомо, що цілковиту схожість мають виключно форми, які не тільки мають однакову спадковість, але й однакові умови ембріонального розвитку, тобто близнюки. Факт цей доводить, що вплив умов існування не обмежується періодом після народження, але визначається і періодом від моменту запліднення, і до народження. Тому що впливи зовнішніх умов тим глибші, чим раніше вони починають діяти (див. мінливість)<sup>1</sup>, то можна чекати, що і передача їх шляхом спадковості буде більш забезпечена. Можливо, було б правильніше розрізняти троякі ознаки: спадкові (табл. I, 25), спільні з батьками і більш далекими предками; природжені (табл. I, 26) та ознаки набуті (табл. I, 27), вважаючи останні дві категорії за схожі походженням, але різні глибиною впливу зовнішніх умов, а через це і різні щодо ступеня їх успадкування. Мабуть що найбільшу увагу зосере-

<sup>1</sup> Див. стор. 18 цього збірника.—Ред.

джено останнім часом на останній з трьох категорій. Навряд чи будьяке питання в галузі спадковості дало привід до такої жвавої, часом запеклої полеміки, як питання про спадковість набутих ознак. Одні категорично його заперечують (як от Вейсман), інші слушно заперечують, що без його припущення немислиме ніяке еволюційне вчення (Спенсер). Нарешті, чимале сум'яття внесли в обговорення цього питання так звані неоламаркісти, які плутають дві різні точки зору, висловлені Ламарком: щодо рослини і тварин (див. Л а м а р к)<sup>1</sup>. Тому насамперед це питання про спадковість набутих властивостей треба ділити на два: на спадковість змін, викликаних впливом зовнішніх факторів (середовища, *milieux ambiants* старих французьких біологів), і спадковість змін, викликаних діяльністю самого організму, головним чином, вправую (або невправую) органів. Цю останню категорію Плат Болл, автор прекрасного критичного етюдю в цьому питанні, називає, у відміну від першої, *use inheritance*; новітні німецькі автори називають її функціональною спадковістю. Відомо, що Ламарк надавав надзвичайного значення саме цьому на його думку, найважливішому джерелу мінливості, вбачаючи в ньому свідому участь волі самої істоти, чим пояснювалося б утворення форм, пристосованих до їх умов існування. Дарвін спочатку заперечував значення цього ламарківського фактору, але пізніше приймав його більше в негативному розумінні, тобто в розумінні атрофування, виродження органу в наслідок відсутності його вправи, як от крил у нелітаючих птахів. Основна ідея Ламарка виражається у відомому французькому прислів'ї „à force de forger on devient forgeron“, але питання чи народжуються діти ковалів з готовими мускулами коваля, на досліді незмінно розв'язується негативно. Плат Болл наводить навіть приклад того, що існування такої спадковості було б просто фатальним. Відомо, що розвиток мускулів атлетів, вчителів фехтування і т. д., нерідко веде до паралельного переродження м'язів серця, часом з смертельним результатом. При спадковому нагромадженні цієї особливості орган перестав би служити для свого функціонування. Щодо другої і важливішої категорії набутих властивостей тих, які є результатом впливу зовнішніх умов (які діють фізіологічно або патологічно), як уже сказано, думки розходяться, і насамперед, тут, мабуть, слід допустити цілу градацію явищ. Ті, що категорично заперечують можливість спадкової передачі якоїнебудь набутої на протязі явного (тобто не ембріонального) життя ознаки іноді спираються на досліді, які полягають у грубому механічному ушкодженні: так, наприклад, Вейсман обрубав хвост мишам і не спостерігав у них куцоного потомства. Бездоказовість такого досліді очевидна. В застосуванні до окремого організму треба, очевидно, керуватися тим же уявленням, як і в застосуванні до спорідненої спадковості, яка виражається родовідним деревом. Зміни в

<sup>1</sup> Див. стор. 70 цього збірника.—Ред.

організації дядька не можуть впливати на організацію плевніника, так само як клітинки тканини хвоста не становлять предків, що відтворюють ті клітинки, з яких розвинеться потомство миші з обрубаним хвостом. Строго кажучи, можна боронити і протилежне, тобто не вимагати неодмінно родовідної спадкового зв'язку між елементом, який сприйняв вплив зовнішнього фактору, і елементом, який передає його наступному поколінню. Те, що сказано було вище про вплив гормонів, може бути застосоване і тут. Інша річ впливи, які відбиваються на всій організації потерпілого організму, фізіологічні або патологічні, як от в класичних дослідах Браун-Секара над штучно викликаною падуchoю хворобою морських свинок. Вони прямо або посередньо впливають і на відтворну систему, тобто на початкові елементи майбутнього організму. Зрозуміло, що простежити безпосередній, безперервний ланцюг причинного зв'язку між впливом середовища на попереднє покоління і його передачею наступному поколінню, в чому й полягає справжнє завдання дослідження спадкової передачі набутих ознак, майже неможливо і до цього часу не вдавалося. Лишаються тільки спроби емпіричного доведення, що такі то зміни,\* які викликаються штучно, передаються, інші не передаються. Цілковите розв'язання цього завдання належить до сфери експериментальної морфології, але покищо число певних випадків тривкого успадкування змін, викликаних штучно, дуже обмежене. Головна трудність полягає, мабуть, у тому, що тут важливу роль відіграє фактор—час. Можливо, вплив на протязі одного покоління не лишає ще тривкого сліду, тим часом як вплив на протязі кількох поколінь залишив би після себе тривкий спадковий слід. Багато спеціалістів (Белі, Вільморен, Костантен) висловлювали цю думку в такій вдалий формі: говорять про спадковість набутих властивостей, але сама спадковість—чи не є вона набутою властивістю? Одним з переконливих прикладів спадкової передачі зовнішнього впливу є повність квіток, бо, з одного боку, це явище викликається штучно, а з другого, воно, безперечно, спадкове. В галузі найпростіших рослин вказують на досліди Еррери над одним пліснявим грибок, у якого йому вдалося показати спадкову передачу деяких штучно викликаних осмотичних властивостей. Мечніков указує на загальний факт, що деякі фізіологічні різновидності бактерій, які виникають в ненормальних для них умовах, спадково зберігаються і при поверненні наступних поколінь в нормальні умови. Відомому американському зоологові Тоуєру вдалося викликати під впливом високої температури і т. д. зміни в забарвленні колорадського жука і показати, що ці зміни спадкові. Розв'язання цього питання строго експериментальним шляхом, як уже сказано, завдання майбутнього, завдання експериментальної морфології, але деякі вчені вважають, що і шляхом простого спостереження можна прийти до висновку про спадковість набутих ознак, вказуючи, що цей шлях, коли не такий строгий,

то зате переконуює численністю фактів, які говорять на його користь. Такі є погляди Костантена і особливо Генсло. У книзі, яку так і названо: „The inheritance of acquired characters“ („Успадкування набутих ознак“), Генсло, спираючись на численні категорії „незчислених“, як він висловлюється, фактів, розвиває таку аргументацію. На різних точках земної кулі представники найрізніших груп рослинного царства виявляють різючі риси схожої будови, якщо тільки місцеві умови їх перебування схожі (сухість і вологість, температура, повітряне або водне середовище, відношення до інших рослин, тобто паразитні і виткі рослини, і т. д.). Це є загальний висновок сучасної фізіологічної географії рослин. Схожості ці не тільки зовнішні, але й внутрішні, і до того ж охоплюють ознаки, яким надавали значення не тільки для встановлення різновидностей, але нерідко видів, родів і т. д., до найширших систематичних груп (наприклад, односім'ядольних і двосім'ядольних). Присутність однакових форм незмінна при однакових умовах, беручи до уваги величезну кількість фактів, уже виправдує, з точки зору ймовірності, висновок, що ми маємо тут справу не з випадковим збігом, а з причинним зв'язком, тобто, що ці форми є результат впливу цих умов. Але цей високий ступінь ймовірності перетворюється майже в цілковиту упевненість, якщо на невеликому числі випадків удається на досліді показати, що саме такі форми дійсно викликаються саме такими умовами. Нарешті, хоч здебільшого не зароджується навіть сумніву, що ці ознаки, зв'язані з умовами перебування, є спадкові,—це положення можна довести тими випадками, коли організми, перенесені в інше середовище, ще якийсь час зберігають свою попередню форму вже не в силу впливу середовища, яке більше не існує, але в силу спадковості. Таким чином, за Генсло, маючи на увазі якомога більше число рослин у якомога різноманітніших географічних умовах, ми мимоволі робимо загальний висновок, що цілий ряд їх особливостей викликано тривалим впливом умов їхнього існування, і в силу цієї тривалості особливості ці так закріплюються, що по інерції деякий час зберігаються навіть при відсутності впливу, що викликав їх (в цьому і виявляється спадковість), поки не підкоряються впливу нового середовища. На думку Генсло, спостереження незчислених прикладів представлюваного рослинним світом всієї земної кулі відношення до середовища, висвітлене кількома фізіологічними дослідями саме такого безпосереднього впливу середовища на рослинні форми, є самим суцільним аргументом на користь розв'язання позитивно питання про те, чи успадковуються набуті ознаки. Це, можна сказати, основне положення еволюційного вчення, про яке Спенсер влучно висловився: „або існує спадковість набутих ознак або не існує еволюція“. Звідси зрозуміло, що такий противник будьякого еволюційного вчення, як Бетсон, бажаючи від нього остаточно зблизь, зовсім недавно запропонував погляд, який являє собою

в буквальному розумінні повернення до старого вислову: „ніщо не нове під місяцем“. Він твердить (1914 р.), що ніякої мінливості немає, нічого нового не виникає, відбуваються тільки в силу схрещування перетасовка, нові сполучення, одвічно існуючих властивостей, і те, що нині здається простим, в дійсності складне, бо в позірному простому є готовим уже все те, що нам пізніше уявляється складним. Обмежуючись сказаним щодо питання, яке становить головне завдання майбутнього розвитку експериментальної морфології, цієї основи еволюційного вчення, переходимо до розгляду тих проявів спадковості, в яких участь спадковості вже не викликає сумніву (спадковості наступницької і природженої). Весь інтерес на цей час зосереджено на тому, як сполучаються між собою успадковувані властивості, які закономірності спостерігаються щодо участі двох сторін, двох батьків, які визначають властивість складного потомства.

Тут знов насамперед слід розрізнити два випадки: поперше, сполучення в потомстві різнорідних частин організації і, подруге, сполучення різних властивостей однорідних частин, або, висловлюючись загальніше, однакових особливостей обох батьків. У першому випадку власне немає сутички, взаємодіяння або протидіяння двох спадковостей, в другому воно так чи інакше проявляється і якраз тут і виступають різні закономірності, що зосереджують майже всю увагу новітніх дослідників. Перше явище—сполучення різних особливостей, що не перебувають у прямому антагонізмі, яке є мабуть що головним джерелом еволюції в розумінні сполучення, нагромадження корисних властивостей,—становить головну умову добору, як штучного, так і природного. Успіх цих комбінацій останнім часом нерідко приписують застосуванню вчення Менделя (наприклад, досліди Біффена над сполученням плодючості одних порід пшениці з стійкістю іншої проти заразних хвороб). Але спосіб цей практикувався задовго до появи менделізму і без його застосування; так, Вільморен одержав помісь пшениці Dattel, яка сполучила властивості солонини однієї з властивістю зерна іншої породи; сюди ж стосується вся діяльність Бурбанка, яка з менделізмом не має нічого спільного.

Можна сказати, що майже весь інтерес сучасних досліджень зосереджується на другому випадку, на вивченні результатів схрещування між батьками, які мають відмінності в однорідних частинах або, висловлюючись загальніше, в однорідних особливостях. Тільки в цьому випадку і можна спостерігати результат сутички двох спадковостей. Ця група явищ, в свою чергу, може мати два випадки. Перший з них—коли одержувана помісь дає тільки сліди свого двоїстого походження, і другий—коли, крім особливостей, властивих батькам, проявляються, очевидно, зовсім нові риси (табл. I, 30-31). Цей другий випадок (табл. I, 31) повсякчас знаходиться іноді дуже просто—взаємодіянням між явною ознакою одного організму і прихованою ознакою другого. Корреспондує такий простий, переконливий приклад: існують



A—*Medicago sativa*. B—*Medicago falcata*. C—помісь A і B—*Medicago media*

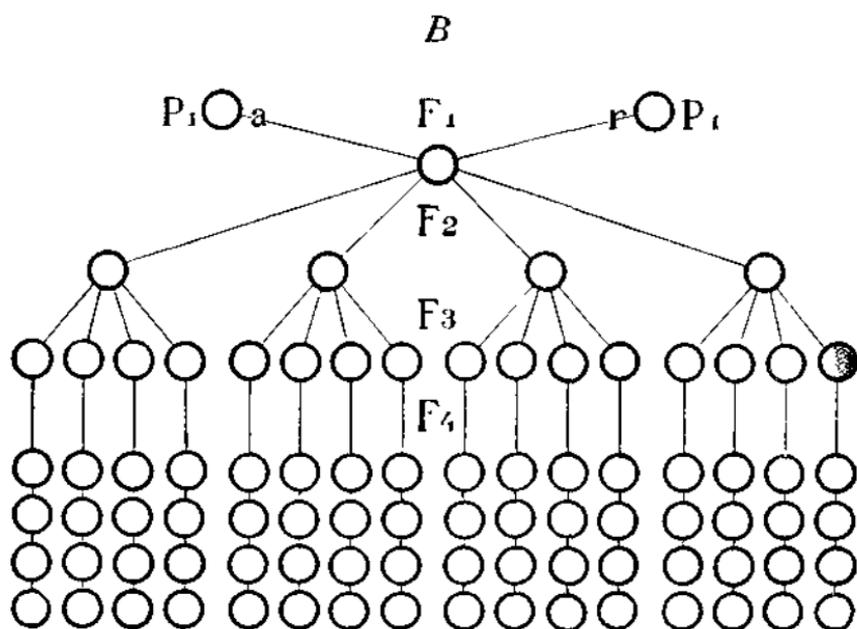
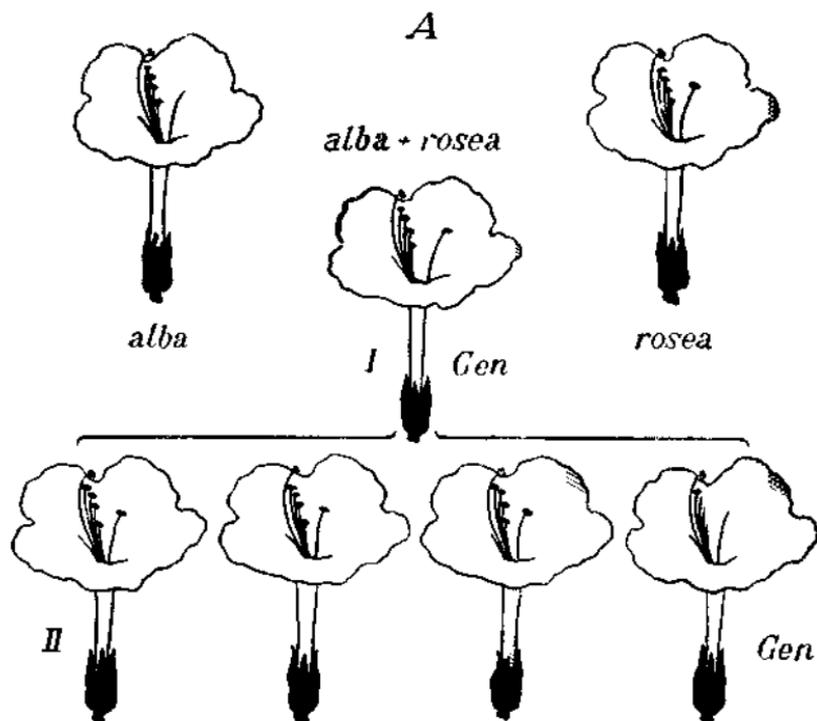
дві різновидності садової льянки: одна рожева, друга біла; можна чекати, що середня між ними буде блідорожева, а виходить синьо-фіолетова, тобто, очевидно, щось зовсім нове. Річ, у тому, що білі квітки крім відсутності червоного забарвлення, відрізняються ще присутністю лужної реакції, а луг, як це відомо з реакцій лакмуса, забарвлює пігмент рожевих квіток у фіолетовий, що й спостерігаємо в помісі. Таким чином, одержання зовсім нових ознак іноді пояснюється дуже просто, але, звичайно, воно може залежати і від складнішого взаємодіяння змішуваних організацій, яке потребує докладних досліджень.

Переходимо, нарешті, до детально вивчених випадків утворення помісей, в яких ясно видно складні впливи батьків, і ознайомимось з виявленими при їх вивченні закономірностями.

Тут знову доводиться відзначити три випадки (табл. I, 32, 33, 34): спадковість мішану або розчленовану (*disjointe*, за Ноденом), спадковість зливу і спадковість взаємовиключну, тобто ознаки батьків: або тільки перетасовуються, тобто залишаються поділеними в просторі, становлячи явища так званої мозаїчності; або зливаються між собою як змішувані рідини, даючи початок ознакам, середнім між двома; або, нарешті, взаємно виключаються, тобто в помісях ознаки одного батька витісняють ознаки другого.

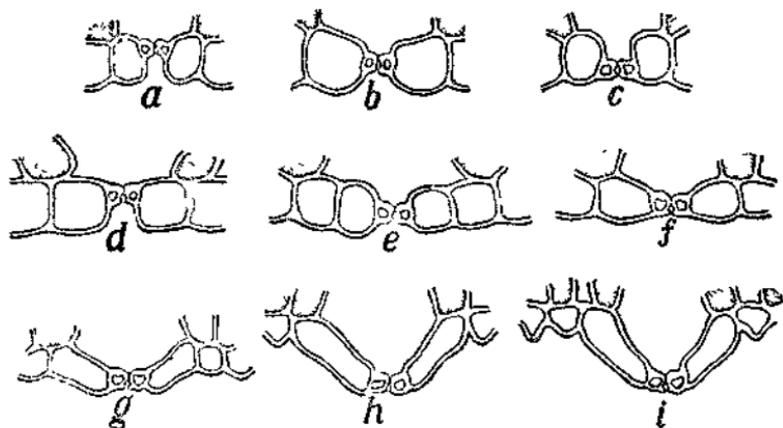
Спадковість мішана є змішання ознак двох схрещуваних форм, так що вони виявляються поділеними в просторі: одні ділянки організму помісі відтворюють властивості одного батька, другі—другого, як це спостерігається при змішанні двох забарвлень двох мастей в одну плямисту або строкату. Такі є, наприклад, смугасті пелюстки квіток або строкаті тварини. Цей випадок цікавий як очевидністю сполучення ознак двох батьків, так і тими теоретичними висновками, що їх зробив з цих фактів, як побачимо далі, для загального вчення про спадковість ботанік Ноден, який назвав ці випадки *hybridation disjointe*—схрещуванням розчленованим. Спадковість злита. Цей другий випадок найпростіший, найприродніший, найрозуміліший і давно підмічений як у природі, так і в практиці садовода й скотаря. Деякі вчені, як от Кернер, вбачають у ньому головне джерело утворення нових форм, нових видів і посилаються на численні приклади. Спинімось на одному з них (табл. III); це помісь двох видів люцерни: *Medicago sativa*—посівної, і *Medicago falcata*—жовтої, що прибрала назву *Medicago media*, люцерна середня, або проміжна. Цей середній характер найнаочніше виявляється у формі плоду і в забарвленні квіток. У посівної боби, закручені пробочником з щільно зближеними закрутками спіралі; у жовтої боби серпоподібні; у середньої боби являють собою  $1\frac{1}{2}$ —2 розсунуті закрутки спіралі. Квітки у першої синьо-фіолетові, у другої—жовті, у середньої—брудно-зелені, забарвлення зовсім незвичайного для квіток. Це забарвлення є результатом змішання синьо-фіолетового клітинного соку першої з жовтими зернявами другої. Спинімось ще на одному прикладі утво-

рення проміжної помісі, і до того ж на такому, який вяснить нам той основний числовий закон, який впливає з новітніх численних досліджень в цій галузі. Це докладно вивчена Корренсом помісь двох різновидностей *Mirabilis Jalapa*—рожевої і білої (табл. IV, А). Помісь між ними *rosea*  $\times$  *alba* має квітки рожеві, але більш бліді, ніж у *rosea*, тобто забарвлення середнього між обома батьками. І результати схрещування можуть, не обмежуватись одним поколінням. Схрещені форми можуть, у свою чергу, схрещуватись і сполучити в одній організації ознаки вже не двох, а чотирьох і більшого числа організмів. Це найнаочніше виступає з дослідів, проведених у 1865 р. Віхурою. Він схрещував різні види верб, звертаючи увагу, головним чином, на форму листка. Три одержані помісі, які дали три середні форми, схрещувались між собою і давали помісь другого порядку, середню між чотирма предками. Ось результати одного такого дослідів (табл. V). Повертаємось до помісі *Mirabilis Jalapa rosea*  $\times$  *alba*,  $r+a$  або  $a+r$ , що, звичайно, все одно, хоч є випадки, коли і не все одно. Приклад цього останнього дають два інші види тієї ж *Mirabilis Jalapa* і *longiflora*; виявляється, що одно схрещування—першої пилком другої—цілком родюче, а зворотне неродюче, і пояснюється це дуже просто; квіткові трубочки першої надто короткі для довгого стовпика другої; запліднення механічно неможливе. Повертаємось до помісі рожевої і білої різновидностей (табл. IV, А). Якщо квітки  $r+a$  запилювати власним пилком, то виходить щось складніше. В першому схрещуванні  $r$  і  $a$  (табл. IV, А1) організація обох батьків була проста, а в другому випадку організація кожного батька буде вже двоїста, і при сполученні цих двоїстих організмів можливі вже чотири випадки  $a \times a$ ,  $a \times r$ ,  $r \times a$ ,  $r \times r$ ; перша з них буде чиста, а друга і третя—помісь обох, а четверта—чиста  $r$  (табл. IV, АII). Цікаво, що в тому ж 1865 р. двоє вчених одночасно спинились на думці чому виходить саме такий результат; але один більше спинився на поясненні, чому це так виходить, а другий—на тому, яким повинен бути чисельний результат такого самозапилення у помісі, яка сполучає властивості двох різних різновидностей. Ноден задумався над тим, як можуть від схрещування складної форми вийти знов прості. Очевидно, сполучувані в помісі властивості організмів батька й матері можуть роз'єднуватись, розчленовуватись (*se disjoindre*), а при повторному заплідненні сполучатись і схожі з схожими і несхожі між собою. Але як увияти собі фактично це розчленування? Реальний ключ до цього, на його думку, дає перша з перелічених нами категорій утворення помісей, яку він і назвав поміссю розчленованою—*hybridation bisjointe* (табл. I, 32), яка полягає в тому, що ознаки батька і матері не зливаються в одну спільну середню ознаку, а захоплюють різні ділянки організму помісі. Приклад цього ми виклали у *Cytisus Adami*, де поруч з квітками середньої форми з'являються суцвіття з чистими квітками форми батька або матері. Але це роз-



Помісі двох різновидностей *Mirabilis jalapa* — *alba* і *rosea*. *A* — квітки двох батьків і двох поколінь помісі. *B* — статистична схема двох батьків і чотирьох поколінь помісі (за Корренсом)

щеплення (segregation Дарвіна), може, звичайно, йти ще глибше; воно може охоплювати окремі ділянки тканини; так, наприклад, при схрещуванні двох видів тієї ж *Mirabilis*—*Mirabilis Jalapa* і *Mirabilis longiflora*, білої і червоної, ці пігменти не зливаються в світлорожевий, а виходять пелюстки строкаті, з смугами білими і червоними. З огляду на цей факт, міркує Ноден, зроби-мо ще один крок і припустимо, що властивості можуть розщеп-лятися між окремими клітинками пилку або яйцеклітинами, і тоді буде зрозумілою можливість одночасного утворення фор-ми в батька, в матір або середніх між ними. На користь цього



Фіг. 3. *a, b, c*—продихи у *Vitis aestivalis*; *d, e, f, g, h*—продихи у помісі *V. aestivalis* і *V. labrusca*; *i*—продихи у *V. labrusca* (за Millardet)

блискучого пояснення Мільярде навів пізніше (1894 р.) таке сгрунке спостереження. Приклад Нодена, який спинився на розчленуванні ознак по окремих ділянках тканин, Мільярде дійсно доводить до окремих клітинок. Він вивчав помісі різних видів винограду і встановив, що продихи шкірки листка являють собою у них дуже характеристичні форми, наприклад, у *Vitis labrusca* і *Vitis aestivalis* (фіг. 3). Якщо одержати помісі між ними, то можна знайти листя з продихами, як у батька і як у матері, та проміжні між ними (фіг. 3). Але апарат продихів походить з однієї клітини, отже, в шкірці листка є клітини типу батька, і клітини типу матері, і клітини типу помісі, які перебувають одна від одної на відстані якихнебудь десятих долів міліметра. Це пряме спостереження Мільярде робить цілком реальною гіпотезу Нодена, тобто, що при таких же умовах і окремі клітинки пилку і ще легше окремі яйцеклітини можуть мати відособлений характер батька або матері або продукту схрещування між ними. Далі ці розчленовані частинки пилку або яйцеклітини можуть схрещуватись з нерозщепленими, і таким чином матимемо помісі квартерони і т. д. Всі свої мірку-

вання Ноден закінчує висновком: „будуть можливі всякі сполучення, і управлятиме ними випадок“.

До того ж висновку і в тому ж 1865 р. прийшов Мендель, але якщо Ноден навів більш реальні обґрунтування для виникнення самого явища розчленування (hybridation disjoints Нодена, segregation Дарвіна), то Мендель зробив з цього висновку дальший числовий висновок,—недаром вчився він математики у віденському університеті! Якщо цим явищем управляє „випадок“ то, міркував він, при належному вивченні повинні виявитись і ті закони, які управляють випадком, тобто помісі і чисті форми повинні характеризуватись тими чисельними відношеннями, на які вказує теорія ймовірностей. В найпростішому випадку, коли справа стосується двох ознак, можливі випадки виразяться так:

$$\begin{array}{c} r+a \\ | \times | \\ r+a \end{array}$$

тобто  $rr + ra + ar + aa$ , як і виявляється на ділі, по одній чистій формі  $r$  і  $a$  і дві мішані, між собою тотожні (табл. IV, B). На жаль, як буде сказано далі, Менделю попався дуже невдалий приклад (горох жовтий і зелений), який затемнив основний закон цілком частковим з нього винятком, який його сліпі прихильники піднесли у загальний закон, намагаючись насильно підвести під нього всі суперечливі випадки. Закон Нодена-Менделя, за яким потомство помісі при її самозаплідненні дає початок не тільки середнім формам, але відтворює і чисті форми батьків, має очевидно, величезне значення для еволюції організмів, бо показує, що схрещування нововиниклих форм не загрожує їм знищенням, а дає для природного добору широкий вибір між чистими і мішаними формами, чим усувається те заперечення проти дарвінізму (в Англії висловлене Фліммінгом Дженкінсом, у нас повторене Данілевським), яке і сам Дарвін визнавав найнебезпечнішим для його теорії.

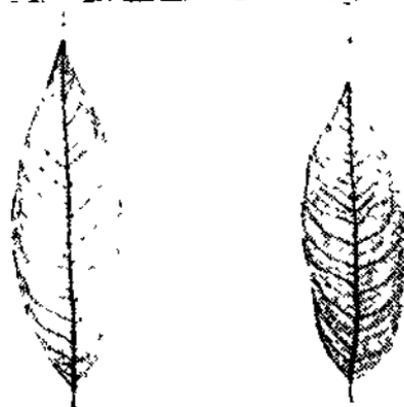
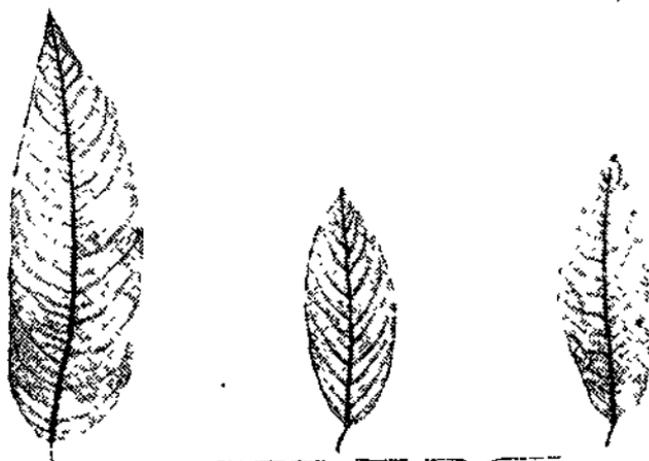
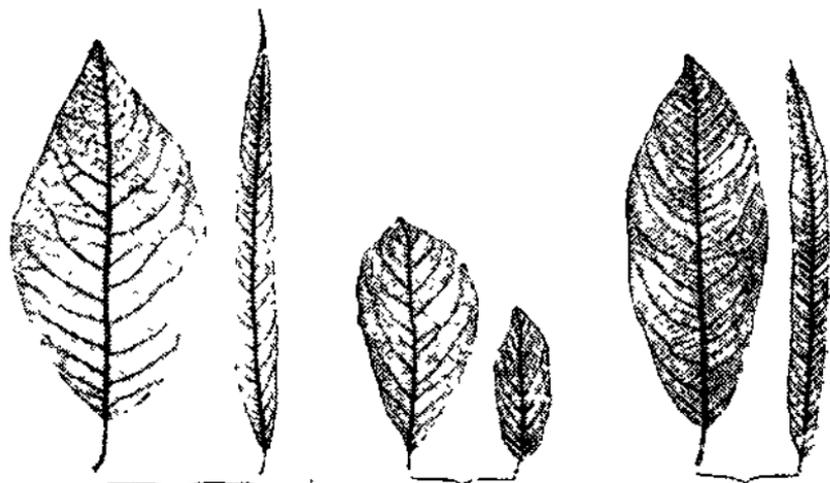
Спадковість взаємовиключна. Нарешті, третій загальний випадок утворення помісей полягає в тому, що ознаки схрещуваних організмів бувають не сполучні, як у перших двох, а одна з ознак витискує, перемагає другу. Цей загальний випадок, в свою чергу, розпадається на два часткові випадки. Перший з них полягає в тому, що витискуюча ознака остаточно перемагає другу і зберігається в потомстві, немов ніякого схрещування не було. Цей випадок старанно дослідив французький ботанік Мільярде над кількома видами суніць і назвав hybridation sans croisement—гібридація без схрещування. Цей розділ вчення про спадковість з таким же правом можна назвати мільярдеїзмом, з яким розділ, що трактує про другий випадок, називають менделізмом. Цей другий випадок, який становить зміст його, що власне тільки має право називатись менделізмом, полягає ось у чому. З двох схрещуваних форм ознаки однієї є перемагаючою, домінуючою (друга ознака називається у відміну рецесивною), і все перше

покоління має виключно її (схрещування жовтого гороху з зеленим дає перше покоління виключно жовте; див. Мендель). Від явищ мільярдеїзму явища менделізму починають відрізнятися тільки з другого покоління, одержуваного шляхом самозапилення. Це друге, як і подальші покоління, є мішане: горох буде і жовтий і зелений, і до того ж в установленому Менделем числовому відношенні—на три жовті один зелений. Як сказано вище, загальне пояснення закону, який управляє утворенням помісей, запропонував Мендель (і одночасно Ноден у тому ж 1865 р.), але тільки загальний випадок ( $a + ab + ba + b$ ) в силу домінування однієї ознаки перетворився в  $3a + b$  тобто три жовті і один зелений. Саме цей зовсім винятковий частковий випадок, який тільки затемнює зміст основного закону, фанатичні прихильники Менделя хочуть піднести в основний закон спадковості, всупереч очевидності заперечуючи явно суперечливі йому випадки, як от результати схрещування людських рас білої і чорної, які дають, як відомо, середній тип мулатів, кватеронів і т. д., а не являють собою ні явища домінантності, ні повернення до чистих типів предків. Ставши на цю вузьку точку зору, менделіянці звели загальний важливий закон випадкових комбінацій розчленованих ознак (hybridation disjointe Нодена, segregation Дарвіна) на зовсім другорядний випадок антагонізму між домінантами і рецесивами, хоч пізніше самі почали від цього відрідатися. До того ж і самий факт витискування однієї ознаки другою зовсім ще не роз'яснено. Дуже ймовірно, що здатність, наприклад, жовтої квітки витискувати зелену належить не самому тільки жовтому пігментові, а третьому тілові, яке постійно його супроводить. Далі вияснилось, що домінантність і рецесивність не є постійні властивості, а можуть взаємно перетворюватись, і на цей раз вияснилось, що причинний зв'язок явищ пояснюється впливом сторонніх тіл—ферментів.

Таке є перше і основне завдання вивчення спадковості, що як завжди полягає в якомога більш систематичній класифікації явищ, які мають бути вивчені. За ним, і навіть, як це нерідко бувало в історії наук, одночасно з ним висувається, назріває друга потреба—об'єднання, пояснення сукупності фактів однією загальною теорією. Але жодна із запропонованих досі так званих теорій спадковості не відповідає вимозі, яку насамперед можна поставити їм, не може бути загальною робочою гіпотезою, тобто знаряддям для спрямування досліджень до відкриття нових фактів, нових узагальнень. Теорії ці виникали ще в XVIII ст., але особливо численні вони стали з половини XIX ст., поштовхом і зразком для чого була теорія пангенезису, запропонована Дарвіном, від якої він сам пізніше розсудливо відмовився. Всі вони становлять одну і ту саму спробу матеріального зображення спадкової передачі властивостей від одного покоління другому. Всі вони в основі—тільки варіації на тему: потомство „плоть від плоті, кров від крові“ своїх предків; тільки з успіхами спостереження підставляються все глибші риси

будови „клітинка від клітинки“, „плазма від плазми“, „ядро від ядра“, „хромосома від хромосоми“ і т. д. А коли було мало цих реальних матеріальних носіїв спадковості, вигадувались леґіони лозірних (гемуль, ідіоплазм, зародкових плазм, ід, ідантів, детермінантів, генератуль, ергатуль, ергатів, панген, просто ген, мнем і т. д.), все завдання яких зводилось до того, щоб наочно показати основний факт безпосереднього матеріального зв'язку між частинами організму і спадкового зв'язку при зміні поколінь. Найбільш загадковою при цьому, звичайно уявлялась можливість сполучення в мізерному обсязі зародку кожного організму всіх особливостей будови, що їх виявляє його цілком розвинена форма з усіма проявами її діяльності.

Завдання це є безконечно складним, якщо його розуміти в справжньому фактичному значенні розкриття безконечного ланцюга причин і наслідків, який зв'язує виучувану в даний момент форму з її зародком або, що все одно, в зворотному напрямі—з зародком майбутнього покоління. А логічно основне завдання зводиться до пояснення зв'язку між зниклою вже причиною і її віддаленим наслідком; підхід, ключ до роз'яснення цього треба шукати, мабуть, у незрівняно простіших випадках так званих післядій (Nachwirkungen), приклади яких дає фізіологія, особливо фізіологія рослин. А якщо до якогось часу задовольнитися словесними паралелями, аналогіями, метафорами, то ці порівняння повинні відповідати основній логічній умові всякого пояснення: повинні виходити від складного до простого. З цієї точки зору треба безумовно відкинути такі словесні пояснення явищ спадковості, як спроби Геррінга і нещодавно Земона, що користуються тепер чималим співчуттям. Обидва ці вчені на протязі якихнебудь 40 років виступили з теорією спадковості, побудованою на порівнянні її з пам'яттю. Але і фактичне і словесне розв'язання двох зазначених проблем спадковості—завдання фізіології, яке розв'язується або прямими дослідами або аналогією з штучними явищами, а, на жаль, до цього часу це завдання лишалось майже виключно здобутком морфологів, які вважають його розв'язаним, коли їм вдалося морфологічно зв'язати одну форму з другою, видиму оком з видимою під мікроскопом, або невидимою, додаючи до решти той леґіон слів, які примушують тільки часом шкодувати, чому ці сучасні вчені ще так вільно володіють грецькою мовою, що можуть так легко і вільно засмічувати пам'ять людей ефемерними творіннями своєї філологічної фантазії. Фізіологія, звичайно, піде строго систематичним шляхом, і на місце зовнішніх, емпірично зв'язуваних форм, забарвлення та інших ознак проникне в їх внутрішній фізично-хімічний, причинний зв'язок, як це цими днями зробили хеміки, які прибігли на допомогу мендельянням і розв'язали непосильний для них факт перетворення їх домінантних форм в рецесивні і наопаки (дослідження Армстронга і Кібля над різнокольоровими примулами). І насамперед треба проїнятися думкою, що причини можуть бути потенціальні, а не неодмінно морфологічні

*Salix caprea**S. viminalis**S. aurita**S. repens**S. cinerea**S. incana*

Помісі шести видів верб попарно і трьох помісей, знову попарно, у помісі другого порядку (за Відура). Природне самонадрукування (Naturselbstdruck)

і взагалі іншого характеру, ніж спричинювані ними наслідки. Це найваочніше відбито в тому факті, що джерелом всіх пігментів є безкольорові тіла—хромогени і ферменти, які викликають перетворення їх. Так само і причини визначених форм можуть лежати у певних властивостях аморфної речовини. Аналогію тому можна знайти в дослідях утворення з двох рідин штучних клітин (клітини Траубе), які становлять явища засвоєння, зростання і деякі інші особливості живих клітинок, або в такому простому досліді-фокусі—так званому фараоновому змії: шипка порошку, якщо її підпалити, розвивається в значних розмірів спіральово викручуване тіло з певною внутрішньою пухирчатою, немов клітинною будовою. Причина цієї цілком визначеної і незмінно здійснюваної форми лежить у властивості порошку—горіти, утворювати легкотопну, в наслідок газів, що виділяються, пухирчату швидко твердіючу масу, вона в результаті дає подобу перетворення невеликого обсягу речовини насіння в перебільшуючий його в сотні разів обсяг паростка з його крихкою клітинною будовою. На основну загадку спадковості—позірний вплив на відстані причини, яка вже не існує, але існувала в минулому, безперечно, пролле світло, як сказано, вивчення явищ так званого „псіядяння“, як от таке. Фізіолог може показати два цілком схожі вертикальні паростки, що перебувають в абсолютно схожих умовах, і сказати, що один з них через якийсь час покривиться вправо, а другий вліво, і провіщення його в точності виконується. Річ у тому, що він надав їм різної спадковості, різного минулого, різно вплинув на найближчий період їх історії і, по суті, байдуже, що період цей вимірювався годинами, а не роками або тисячоліттями, як у звичайних явищах спадковості; основний зміст явища—вплив причини, якої нема, але яка існувала в минулому—один і той самий. Вивчаючи все більш і більш складні псіядяння, фізіолог з часом добереться і до явищ спадковості. Так само і загадковість зосередження в мізерній грудочці загадкової речовини всіх властивостей майбутнього організму ми повинні пояснювати собі не існуванням його в редукованому морфологічному такій стані (подібно до відомої теорії *emboliment*, в зразок якої побудовано в основі і всі подібні пізніші теорії), а в стані фізично-хімічному, потенціальному. А поки не вдасться фактично простежити і хоч би частково відтворити зв'язок відомих процесів через усі проміжні стадії розвитку, доводиться задовольнятися логічними аналогіями, які полегшували б мислене уявлення про природу цього зв'язку. Таке уявлення може нам дати хоч би ряд фотографічних камер, які поставлені одна по одній і відтворюють на своєму матовому склі те саме зображення. Тут ми вбачаємо головну подобу явищ спадковості—періодичне відтворення схожих зображень, що чергуються з місцями, в яких невидимо, потенціально є ці зображення, але в яких ми не могли б їх побачити,—вони повинні розвинути, і тоді тільки ми узнаємо їх знов з усіма тонкощами їх обрису і

забарвлення. Таке порівняння, звичайно, нас не далеко посуває у фактичному пізнанні, але виконує своє призначення, підготовляючи, привчаючи розум на простіших прикладах до охоплення складніших завдань. Коли Сеченов хотів зробити більш присутним поняття фізіологічного механізму пам'яті, він його порівняв з щойно відкритим фонографом; ніколи, звичайно, фізики не спало б на думку зворотно пояснювати просту будову фонографа порівнянням його з пам'яттю.

Кінець-кінцем, ми повинні чекати розв'язання завдань спадковості від експериментальної морфології, в дослідях спадковості набутих властивостей, але дослідях, поширених на довші періоди часу, пам'ятаючи, що і сама спадковість, кінець-кінцем, може бути тільки „набута властивість“. А до того часу можна, мабуть, освітлювати свій шлях тимчасовими словесними аналогіями, але під неодмінною умовою, щоб вони виходили з чогонебудь реального і найпростішого, а не з фіктивного і складнішого, як от модна теорія „мнемонічних протомір“ з їх „сублімінальними“ і „супралімінальними“ „енграмами“ (Земон, 1904), пам'ятаючи відомий вислів грізного бича старих схоластиків (Уільяма Оккамського): *Entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem* (не слід без потреби розмножувати всякі істоти).

*Література.* Darwin, „The Variation of Animals and Plants“ 1868, друге вид. 1875 (розд. XI—XIX містять у собі всебічний критичний огляд основ учення про спадковість; рос. пер. вид. Лепковського, 1908; Darwin, „Cross and selffertilisation of Plants“, 1876 (про користь і роль у природі перехресного запліднення); Naudin, „Sur l'Hybridité dans les végétaux“, 1869 (Nouv. Arch. du Museum); Mendel, „Versuche über Pflanzenhybride“, 1901, (перше 1865); Wichura, „Die Bastardbefruchtung im Pflanzenreich“, 1865; Millardet, „L'hybridité sans croisement“ (1894); Kerner, „Pflanzenleben“ (в. 2, 1891); Costantin, „L'héredité acquise“; Henslow, „Heridity of acquired characters in plants“ (1908); Bateson, „Mendel's principles of heredity“ (1909); Correns, „Die Neuen Vererbungsgesetze“, 1812 (є рос. перекл.); A. Thomson, „Heredity“ (1908); E. Baur, „Einführung in die experimentelle Vererbungslehre“, 1911 (є рос. перекл.); Goldschmidt, „Einführung in die Vererbungswissenschaft“, 1911 (рос. перекл.); Plate, „Vererbungslehre“, 1912.

---

# ДОБІР ПРИРОДНИЙ<sup>1</sup>

**ДОБІР ПРИРОДНИЙ.** Одна з трьох основ дарвінізму як єдиного, сучасного еволюційного вчення, яке витримує критику. Поклавши основу статичній стороні еволюційного вчення старанним критичним зіставленням позитивних даних описової біології (класифікації, порівняльної анатомії, вчення про метаморфозу, ембріологію, палеонтологію) з точки зору того, що німецькі вчені тепер визнають за краще називати вченням про походження (Abstammungslehre), Дарвін перейшов до динамічної сторони вчення, до розшуків історичного процесу, який пояснив би той устрій органічного світу, який спостерігається в сучасному і в приступному нам минулому. В первісному нарисі своєї теорії, який відноситься до 1842 р. (але був відкритий тільки в 1896 р. і надрукований в 1909 р., під заголовком (The foundations of the Origin of species), він так і висловлюється: „Ми повинні вбачати в кожному складному механізмі, в кожному інстинкті, результат історичного підсумовування корисних пристосувань, які роблять його подібним до творів мистецтва“. Розкриття цього історичного процесу становило три логічні етапи. Поперше, Дарвін спиняється на питанні, яким чином відбувається точно нам відомий історичний процес удосконалення органічних форм. „Я незабаром переконався, що ключем, який пояснює успіх людини в одержанні корисних рослин і тварин, є добір“,— каже він у своїй автобіографії. Другим найістотнішим етапом було таке питання: „як застосувати добір до організмів в їх природному стані, для мене довго лишалося таємницею“. Відкриттю цього аналогічного штучному доборові природного процесу сприяло два міркування: поперше, що участь людини в утворенні поліпшених порід не завжди була свідомою щодо одержуваного результату, і тоді вона була таким же сліпим знаряддям, як усякий інший фактор природи; а подруге, самий процес добору, навіть в найдосконалішій формі, здійснюється і не прямим шляхом добору екземплярів, які відповідають наміченій меті, а зворотним шляхом усунення, знищення незадовільних екземплярів. Цікаво, що саме в цій формі усунення—élimi-

<sup>1</sup> Текст статті взято з Енциклопедичного словника „Гранат“, вид. 7-е, т. XXX стор. 721—741.—Ред.

patioп—процес еволюції органічних форм встановив майже одночасно (1836) і другий великий мислитель, О. Конт. Ця схожість ідей Дарвіна і Конта була вперше виявлена в 1864 р. (Тімірязевим). Дарвіну вона була невідомою, і тільки недавно її почали висловлювати (тобто вираз елімінація) в англійській і німецькій літературі (Plate). Але Дарвін мав безперечну перевагу перед Контом, бо він вказав на найближчий, фатально діючий механізм цієї елімінації. Якщо в найпростішій формі вдосконалення, добір людиною здійснюється шляхом знищення менш досконалих форм, то, питає себе Дарвін, що ж заміняє цей принцип у природі, і сам говорить, що виразу відповідь на це питання він дістав через п'ятнадцять місяців після того, як почав записувати свої думки в записній книжці (1837), тобто в жовтні 1838 р. Поштовхом до цього було читання книги Мальтуса „Про населення“. Ідея Мальтуса про прагнення людини до перенаселення була, в свою чергу, запозичена у Франкліна, який звернув увагу на величезні розміри, в яких розмножуються тварини і рослини. Цікаво, що читання тієї ж книги Мальтуса (рівно через двадцять років пізніше Дарвіна) породило схожий лад думок і в голові Уоллеса. Проілюструємо цей факт перенаселення однією цифрою. Рослина, яка утворює 100 зернин насіння на рік (і це далеко не велика цифра), через десять років дала б 1.000.000.000.000.000 рослин, а для цього числа вже не вистачало б місця на земній кулі. Цей факт постійного прагнення організмів до перенаселення, за основною ідеєю Дарвіна, веде до знищення (елімінації Конта) менш пристосованих, або, інакше кажучи, до прогресивного пристосування виживаючих істот, в результаті чого є та досконалість органічних істот, що становило загадку, яку теологи і філософи намагались розв'язати з допомогою креаціоністських і телеологічних гіпотез. Слід зауважити, що в своєму первісному викладі 1844 р. (Foundations) Дарвін зовсім не вдавався до того метафоричного вислову „боротьба за існування“, який в руках його ворогів став головною зброєю для викликання упереджень проти всього його вчення. Вислів цей власне належить Уоллесу; для викладу вчення Дарвіна він не є необхідним, як це було доведено двадцять п'ять років тому (Тімірязевим). Утримаємось від нього і тут. Третім із згаданих вище трьох логічних етапів у розвитку вчення про природний добір було роз'яснення факту, який вражав всіх мислителів, що спинялися на питанні про єдність походження організмів,—факту розмежування всього органічного світу на замкнені, роз'єднані між собою різкими перервами, окремі групи, які прибрали назву видів, родів, родин і т. д. Якщо всі організми зв'язані між собою єдністю походження (як про це свідчить загальне враження на підставі зіставлення фактів класифікації, метаморфози, порівняльної анатомії, ембріології, палеонтології), то органічний світ повинен був би, навпаки, являти собою одню зливу, нерозривне ціле. Ця різка суперечність, ця несприямлена антиномія не була розв'язана ніким до

Дарвіна (див. Ламарк),<sup>1</sup> як і після нього. Безпорадно спинявся перед нею він сам, поки не знайшов розв'язання, яке логічно випливало з цієї самої засади—добору. Сам Дарвін надавав цьому відкриттю великого значення, пригадуючи, де й коли (саме, в кареті по дорозі з Дауна) ця плодотворна думка виникла в нього. В силу природного добору буває більше шансів на збереження істот, які мають якінебудь властивості, що забезпечують їх існування при даних умовах. До таких властивостей треба віднести певний ступінь відмінності від найближчих істот, який звільняє її від конкуренції з ними, забезпечує, так би мовити, вільне місце для нового приходця. Думку про це знов подали йому дані, що їх дає штучний добір. Щойно яканебудь форма починає ставати різноманітною, найбільшим успіхом відзначаються ті видозміни, які мають дану ознаку в найбільш вираженій формі (наприклад, тягловий і скаковий кінь), а середня форма, від якої вони утворились, а також і форми, проміжні між тими, що найрізкіше розходяться, починають зникати. Це саме положення потверджується і цифрами для природного добору. З даної ділянки землі можна зібрати більше сіна, якщо вона буде зайнята поміссю різних рселин, ніж якщо вона буде зайнята якоюнебудь однією з них. Отже, певна диференціація, певний ступінь відмінності вже буде корисним, визначить успіх тих форм, які найбільше відрізняються і від своїх батьків і між собою. Дарвін назвав це засадою розходження ознак (*divergence of characters*) і пояснив такою схемою.

СХЕМА, ЯКА ПОЯСНЮЄ ДАРВІНОВУ ЗАСАДУ РОЗХОДЖЕННЯ ОЗНАК

(див. рис. на стор. 53—Ред.)

1. Спорідненість порізнених груп (встановлювана класифікацією й ембріологією).

Родовідне дерево (встановлюване палеонтологією), яке зв'язує ці порізнені групи.

Таким чином, відкриття в природі історичного процесу природного добору, одночасно розв'язало обидва завдання, що їх не розв'язує жодне з еволюційних вчень, які з'явилися до або після Дарвіна. А тому що, з другого боку, основні засади їх, від яких виходить це вчення,—мінливість, спадковість і перенаселення—є незаперечні факти, які скрізь спостерігаються, то і неминучий висновок з них—природний добір—є логічно незаперечний висновок з них, і має рацію Шпітцер, автор одного з найгрунтовніших науково-філософських творів про дарвінізм, який кінчає свою книгу словами: „Навряд чи існує щонебудь певніше, ніж природний добір. Його існування так само безперечне, як чергування дня і ночі, як зміна пір року; він є необхідним логічним висновком із загального розвитку природи, що спостерігається“.

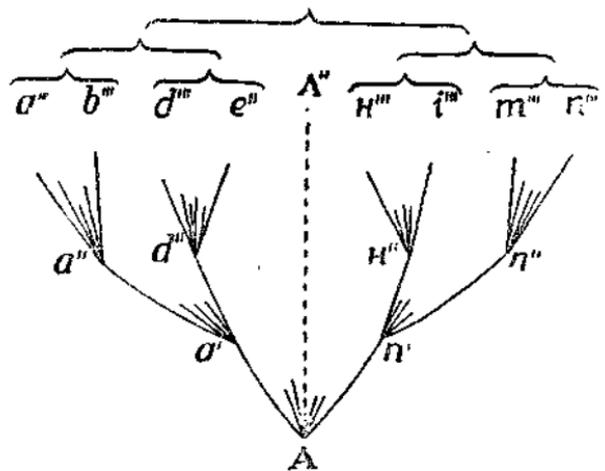
<sup>1</sup> Див. у цьому збірнику статтю „Ламарк“, стор. 70.—Ред

Але проти цього дедуктивного доказу дійсності природного добору, що є тільки скороченим виразом для позначення спільного існування трьох спостережених явищ природи, аж до недавнього часу (зоолог Вільсон в 1915) продовжують висловлювати таке заперечення. Все це вірно, кажуть вони, та проте вчення про природний добір є тільки логічним висновком; це теорія, філософія, а не безпосередньо спостережений факт. Але ж ніхто не бачив, щоб місяць падав на землю або йшов по прямій лінії в просторі, та все ж ми визнаємо його спостережене обертання навколо землі результатом цих двох не спостережених рухів. У зворотному порядку ми спостерігаємо окремо явища мінливості і явища перенаселення та визнаємо, що їх результатом необхідно є добір, тобто та пристосованість організму, яка спостерігається в усьому органічному світі. Але крім того, на це загальне заперечення можна дати дві прямі відповіді безпосередньо з галузі явищ, які стосуються сюди. Перша відповідь більш загального характеру, а друга вказує, що заперечуючі просто погано поінформовані про фактичну сторону справи, повторюючи заперечення, вже фактично застаріле. Перша відповідь полягає в тому, що загальне філософське заперечення, яке висловлюється проти дарвінізму, стосується форми викладу Дарвіна, а не змісту його вчення. Він почав з вивчення явищ штучного добору, а від нього перейшов до його аналога—природного добору, до цього його змушував пануючий тоді передсуд про існування нібито різниці між штучними і природними органічними формами, передсуд, який спирався на догматичне твердження Ліннея, але не мав ніякого ґрунту. Для сучасного натураліста ця різниця не існує, і він спочатку може встановити основи фактичних засновків природного добору, мінливості і перенаселення і потім перейти до незчисленних прикладів результатів істотно схожого з ним в основних умовах добору штучного, які відрізняються від дослідів фактичної перевірки засад добору тільки тим, що практики, які провадили їх, не мали на увазі цієї теоретичної мети. Особливо переконливі з такої точки зору будуть такі досліди, як досліди Бурбанка, що провадилися в умовах, найбільш схожих з природним добором, тобто негативним шляхом знищення (*elimination* Конта) незадовільних форм, яке до того ж і розмірами наближалось до розмірів знищення, яке відбувається в природі на основі законів перенаселення.

Але й у вужчому своєму розумінні заперечення, ніби вчення про природний добір є тільки теоретичною дедукцією, не потвердженою ще безпосереднім дослідом, не витримує критики, бо впливає з недостатньої обізнаності з фактами, що їх уже має сучасна наука. Як вірно вказав на це Пірсон, всяка статистика смертності або довговічності, яка показує залежність їх від якоїсьбудь властивості організму, є доказом вірності теорії Дарвіна, тобто показує, що властивість ця є матеріалом для природного добору, дарма що причина його корисності і не

була зрозуміла, а тим більш, якщо вона зрозуміла. Ось один особливо простий і наочний приклад добору захисного забарвлення, недавно досліджений італійським ентомологом Чепола. Він спостерігав, що дві різновидності богомолки (*Mantis religiosa*)—зелена і буро—трапляються переважно перша в зеленій, друга у побурілій, вигорілій траві, і проробив такий дослід: 45 зелених і 65 бурих були прив'язані шовковими нитками до рослин і на протязі 17 днів були полишені на самих себе на зеленій і бурій траві. Всі прив'язані до рослин того самого забарвлення лишилися цілі і неушкоджені, тим часом як 25 зелених на бурій поверхні загинули всі через 11 днів, а з 45 бурих на зеленій траві лишилося всього 10.

Дослід цей наочно показує, як діє природний добір в цьому простому випадку пристосування. Мабуть що, ми можемо пояснити собі в цьому випадку і самий механізм пристосування. Дослідження П. Под'япольського показують, що зелене забарвлення коників та інших комах залежить від присутності в них хлорофілу, який, як відомо, під впливом світла набирає бурого забарвлення. Таким чином, те саме світло, яке викликає побуріння луків, сприяє і пристосуванню комах до мінливого забарвлення середовища, в якому вони живуть. Другий безперечний у всіх своїх подробицях старанного біометричного вивчення приклад природного добору належить талановитому англійському зоологові проф. Уельдону, який, на жаль, був рано втрачений для науки. Ось коротко зміст цього дослідження.



Другий безперечний у всіх своїх подробицях старанного біометричного вивчення приклад природного добору належить талановитому англійському зоологові проф. Уельдону, який, на жаль, був рано втрачений для науки. Ось коротко зміст цього дослідження. У Плімутській бухті був збудований новий мол, який захищав її від сильного морського прибою. Разом з цим почали помічатися зміни у деяких представників морської фауни цієї бухти. Увагу Уельдона привернув до себе один вид краба. Виявилось, що у нього рік-у-рік мінялась форма лобної частини панциря, внаслідок чого звужувалась щілина, через яку вода проникає в зябра. Ця зміна була надзвичайно мізерна і могла бути помічена тільки старанними вимірами—обставина особливо цікава, бо завдяки їй ці дослідження розбивають ходяче заперечення проти природного добору, ніби добиратися не можуть перші мізерні зміни; вони не можуть бути предметом добору, не маючи того, що німецькі вчені називають *Selectionswerth*, тобто селекційну

цінність. Паралельно з цією зміною будови краба спостерігали, що загородження бухти супроводилось скаламученням води від мулу, що його приносили річки, які впадають у бухту. Уельдон поставив собі завдання встановити, чи не є це звуження щілини пристосуванням для відціджування мулу, в наслідок чого ті краби, які його мають, добираються, а ті, які його не мають, гинуть. Для перевірки своєї думки він провів ряд дослідів в акваріумах з чистою і каламутною водою. Виявилось, що в каламутній воді смертність була завжди вища, а дослідження загинулих і виживаючих показало, що виживали, тобто добирались, саме ті, які мали вужчу щілину. Нарешті, дослідження зябер показало, що у загинулих вони дійсно були більше забруднені мулом, ніж у виживаючих. Це майстерне сполучення статистично-біометричного спостереження з прямим дослідом є блискучим зразком того, як треба провадити дослід, який доводить наявність процесу природного добору саме в тих випадках, в яких вони найбільше заперечуються, саме в застосуванні до мізерних змін будови.

Третім і найстараннішим, з усіх боків обробленим прикладом утворення нової форми шляхом природного добору є приклад молодого російського ботаніка, проф. Н. В. Цінгера. На цей раз мова йде не про незначну зміну рослинної форми, а про безперечне утворення шляхом природного добору нових видів рослин, і до того ж не вигаданих *ad hoc* самим автором, як славлені *petites espèces* Жордана (див.)<sup>1</sup> або Еютер де-Фріза, а, безперечно, давно встановлених і прийнятих ботаніками видів. У книзі, присвяченій цьому дослідженню, є понад 300 сторінок з великою кількістю ілюстрацій; спинімося на найвизначнішому випадку і, зрозуміло, в найкоротших рисах. Це одна з так званих льонових рослин (*plantae linicolae*)—рижії (*Samelina linicola*), бур'ян, який давно привертає до себе увагу, бо засмічує льонові засіви. Уже сама назва, яка вказує на його місце перебування, робить очевидною його появу на площах, культивованих людиною. Найстаранніші дослідження переконали автора, що ніде, крім льонових засівів, він не існує. Це виключне місце перебування на культурних площах доводить історичне і, як показує автор, порівняно недавнє історичне походження цього виду, а це робить безсумнівним, що саме в цій обстановці він виник і поза нею не може існувати. Старанне порівняльне вивчення найближчих видів приводить автора до висновку, що вивчений вид міг утворитись від одного з них шляхом перетворення в напрямі від так званих „сухолюбів“ (ксерофілів) в рослини „вологолюбні“ (гігрофіли), здатні існувати лише в умовах достатньої вологості і затінення сусідніми рослинами, тобто саме в тих умовах, які являють собою площі, зайняті під льон, чим і пояснюється той факт, що, виникнувши в цьому сприятливому для нього середовищі, він не може розселитися назад за

<sup>1</sup> Див. статтю „Жордан“ в цьому збірнику, стор. 68—Ред.

його межі, де продовжують існувати рослини—його предки. Тут виникає питання, чому ж, як же цей новий вид проник і продовжує займати цю сприятливу культурну площу, яка продовжує лишатися недоступною для його уцілілих предків? Відповідь дуже проста: він почав боротьбу з людиною і переміг, перехитрив її. Ясна річ, це тільки метафоричний вислів, так само як і самий вислів „природний добір“. Людина, захищаючи свої засіви льону від вторгнення бур'янів, придумала різні сортування і добірні машини, які, пропускаючи через свої сітки дрібне насіння бур'янів, добирають порівняно крупне насіння льону. Тільки ті представники рижію, які почали утворювати крупніше насіння, перехитрили людину і проникли разом з насінням льону на заборонну площу, де під впливом сприятливих умов з часом виробився новий вид *Samolida linicola*, вся організація якого відбиває на собі вплив нового завойованого ним середовища і робить неможливим повернення його в середовище старих „сухолюбів“, з якого він вибрався в нову, сприятливішу обстанову, не для нього підготовану людиною. Змішувати цей випадок з штучним добром, як це роблять деякі ботаніки, немислимо, бо добір відбувається саме наперекір людині, діяльність якої є таким же сліпим фактором щодо одержаного результату, як будьяка інша сила природи. В цьому дослідженні проф. Цінгера ми маємо перший незаперечний приклад появи в явно історичну епоху нової дійсно видової форми в наслідок природного добору однієї певної корисної властивості, саме величини насіння. Але дослідження це знаменне ще в другому, дуже важливому відношенні. Аж до недавнього часу (Бетсон 1914 р.; Вільсон 1915 р.) трапляються ще такого роду заперечення проти вчення про природний добір. Припустімо, кажуть, воно пояснює походження ознак корисних, але ж не всі видові ознаки корисні; значить, це тільки теорія походження пристосувань, а не видів. На це Дарвін і дарвіністи відповідають дуже просто: де нема питання—немає й потреби у відповіді. Та чи інша форма організму сама по собі не є питанням, так само як і форма кристала. Ніколи не виникало питання, навіщо кристалові потрібні ребра і кути. Питання виникає тільки тоді, коли виявляється службове значення органів, наприклад, квіток або листя; тоді виникає і питання, яким чином сталося, що ці органи в такій досконалості відповідають своєму призначенню, і єдиною відповіддю на це одне загальне, але в безконечних варіаціях повторюване природою питання є вчення Дарвіна. А питання, в силу яких умов, під впливом яких фізичних факторів відбуваються зміни, підхоплювані і закріплювані добром, так само як і знизовані ним, питання зовсім іншого порядку; про нього мова буде нижче. Але якщо вчення Дарвіна не стосується, по суті, будов або взагалі особливостей організації байдужих або безкорисних, то воно вказує на ще одну властивість організмів, названу Дарвіном співвідношенням *correlation*, яка може пояснювати факт одночасної присутності у видових формах відомих, корис-

них і незмінно супроводжуючих їх, очевидно, байдужих або безкорисних ознак. В силу цієї засади співвідношення ці ознаки перебувають в якомусь (здебільшого докладніше не роз'ясненому) органічному зв'язку і передають разом—корисні, бо вони корисні, а безкорисні, тому що вони зв'язані з корисними. Такий старанно вивчений приклад співвідношення проф. Цінгеру і вдалося знайти у *Camelina linicola* і не тільки встановити факт зв'язку, але виявити його причинну залежність. Усі видові ознаки цієї рослини перебувають в цілком зрозумілому співвідношенні з основною корисною її ознакою—величиною насіння. „Висловлюючись мовою математиків, ми можемо сказати, що, по суті, головною зміною в нашому ряді видів є величина насіння, а величина квіток і стручків, їх число, порівняльні розміри їх частин, густина китиць, довжина і розміри квітконіжок, число насінин в стручку є функції цієї змінної“,—так формулює автор свій основний висновок. Нарешті, йому вдалося показати, що умовою утворення великих насінин і всіх супроводжуючих їх властивостей є саме більш вологе і затінене середовище. Таким чином, проф. Цінгеру вдалося у всіх подробицях вивчити процес утворення нових видів шляхом природного добору і пояснити його в усіх подробицях. Вплив природного добору нерідко уподібнювали впливові сита або решета. В дослідженні проф. Цінгера це словесне уподібнення перетворилося в дійсний природно-історичний факт.

Наведених трьох прикладів досить, щоб показати цілковиту неспроможність заперечення, нібито вчення про природний добір є тільки філософська теорія, дедуктивний висновок, а не науково обгрунтований факт. Воно є незаперечним дедуктивним висновком з трьох безсумнівних і незмінно наявних фактів—мінливості, спадковості і перенаселення. Воно потверджується численними фактами штучного добору, які нічим не відрізняються від природного добору, особливо в тих випадках, коли процес зводиться до того ж, чим він є в природі, тобто до елімінації незадовільних особин, тобто їх знищення у великих розмірах (як у Бурбанка). Воно виявляється, нарешті, безпосередньо в природі, як у наведених трьох прикладах, що усувають до того ж побічні заперечення: нібито первісні стадії добору (incipient stages) не мають необхідної для того цінності (Selecti-*ons*werth) і нібито не доведено утворення шляхом природного добору нових видових ознак, які не мають корисних якостей.

Дарвін не спинявся на подібних часткових випадках застосування природного добору, але зате він показав, як він застосовується до роз'яснення цілих обширних категорій фактів.

Цьому була присвячена його діяльність після появи „Походження видів“. Спинимось на кількох прикладах і подивимось, як доповнює їх сучасна наука, ідучи в наміченому ним напрямі. Вивчення квіткових органів приводить до висновку, що у дуже багатьох рослин існують різні, іноді дуже складні пристосування,

що визначають, замість самозапилення, перехресне запилення між різними особинами, з допомогою перенесення пилку вітром, водою або комахами (Шпренгель). Але ці факти були майже забуті, коли Дарвін нагадав про них, підкріпивши їх новими старанними спостереженнями і дослідами над орхідними, над так званими ди- і три-морфними квітками і т. д. З точки зору природного добору, появу таких складних форм, які до того ж становлять в найрізноманітніших групах рослинного царства пристосування до досягнення одного і того самого результату, не можна інакше пояснити, як припущенням, що результат цей корисний. Дарвін удався до експериментального дослідження, в якому довів, що перехресне запліднення дійсно дає початок більш могутньому і плодючому потомству,—висновок, який і до цього часу недостатньо оцінений дослідниками в сфері спадковості (наприклад, Бетсон і мендельянци не помітили, що ці явища відбиваються і на деяких дослідах Менделя, саме тих, що їх вони цитують, і роблять їх непереконалими). Таким чином, одержуємо ключ до пояснення самого факту поширеності цих пристосувань. Раз вони корисні, вони є матеріалом для добору. Другим прикладом Дарвіну послужили комахоїдні рослини. Факт вловлювання комах рослинами був відомий у XVIII столітті, але ще в 60-х роках XIX ст. видатні ботаніки (Дюшартр) відмовлялись припустити, що це дійсно процес живлення,—це здавалося їм надто чудесним, тобто породженням телеологічного складу мислення спостережників. Для Дарвіна, навпаки, такі складні пристосування знов між представниками різних царств були мислимі саме як результат добору, але тоді вони можливі тільки при умові їх корисності як процесу живлення. Знов цілим рядом точних спостережень і дослідів він перевіряє відомі факти, доповнює їх численними і ще більш цінними новими та знов створює цілу нову теорію живлення рослин коштом тварин—теорію, яка, між іншим, дала поштовх для створення нового розділу фізіології рослин—про протеолітичні ферменти. Третім прикладом послужили йому виткі рослини; тут само собою було очевидно, що вони історичного походження, тобто могли з'явитись, коли вже існували інші рослини, до яких вони пристосувувались. Користь була також сама собою очевидна. Користуючись готовою підтримкою інших рослин, вони могли розвинути більшу поверхню листя, цих головних органів живлення, при порівняно малій затраті будівельного матеріалу на свої тонкі стебла. Загадковим на цей раз є факт, що ця складна здатність утворити виткі стебла трапляється у численних і до того ж порізаних групах рослин. Значить, вона виникла на протязі всієї історії рослинного світу не раз і цілком незалежно. Це мимоволі наводило на думку, чи не властивий рослинам взагалі і стеблам особливо той круговий напрям зростання (circumnatation), який він знайшов у витких рослин у їх здатності зростати не похило, а по гвинтовій лінії, охоплюючи своїми кільцями стовбури інших рослин. Припущення це він довів

у цілому томі досліджень, які виявили присутність в ледве помітній формі того обертання вершини ростучих органів, яке так наочно виявляється у органів витких. На цих трьох прикладах Дарвін показав, в якому напрямі треба розпочати дослідження для потвердження вірності його вчення про походження організмів шляхом добору. Насамперед треба розкривати значення, тобто користь даної особливості будови або функції, як це зроблено в усіх трьох наведених прикладах. Цьому даному ним напрямку відповідає щільний новий відділ біологічної науки, для якого Геккель запропонував назву екології. Простіше було б назвати його економікою, економікою рослин, економікою тварин, і, в усякому разі, зовсім недоречно називати його біологією, як це роблять нерідко, особливо різні популяризатори. Другий напрям, якому дало поштовх учення про природний добір, це—розкриття тих проміжних кроків, тих ступенів наближення до досконалості, через які проходить організм, спрямовуваний природним добром. Цей напрям відбився в тому надзвичайному пошвавленні і розвитку, які помічалися в галузі порівняльної анатомії, і особливо ембріології, в перші десятиліття після появи „Походження видів“, особливо в тому напрямі, яке прибрало назву теорії рекапітуляції, або біогенетичного закону. Відповідно до змін основного погляду змінилось або ускладнилось саме завдання цих відділів біології. З одного боку, тому що природний добір не передбачає абсолютної досконалості одержуваних результатів, то становить інтерес і вказівка на деякі хиби, недосконалості організмів, чому відповідає так само новий відділ науки, названий Геккелем дистелеологія,—обставина, яку необхідно нагадати в зв'язку з безсоромним обвинуваченням Дарвіна і дарвіністів в якомусь панглосівському оптимізмі (як це дозволив собі недавно Бетсон). З другого боку, є прагнення показати, що і проміжні ступені в процесі удосконалення, які виявляє порівняльна анатомія і ембріологія, мають відносну корисність, яка виправдує припущення, що вони могли бути предметом добору. Зразок такого трактування фактів уже багато років тому дав англійський ембріолог Маршалль у застосуванні до одного дуже складного випадку—до ока молюсків. Він показав на цьому прикладі, що різні стадії ембріологічного розвитку ока головоногих молюсків не тільки відповідають остаточній формі цього органу у різних представників класу молюсків, але що в той же час кожний такий ступінь відповідає новому ступеню фізіологічного удосконалення і, значить, має певну селекційну цінність. Ось як талановитий молодий учений здійснив це завдання вже чверть століття тому. „Якщо історію розвитку треба розглядати як скорочене повторення історії предків, тоді різні її стадії повинні бути можливі в дійсності, ця історія повинна бути можливою, тобто всі ступені цієї історичної драбини повинні практично здійснюватись. Природний добір пояснює досконалисть будови складного органу шляхом набування організмом ряду проміжних сту-

пенів, кожен з яких має в порівнянні з попереднім певні переваги, достатні для надання йому деяких шансів у боротьбі за існування. Мало того, щоб остання стадія була досконалішою, ніж перша, кожна проміжна повинна бути істотним успіхом на цьому шляху. Хорошим прикладом ембріологічного ряду форм, який відповідає цій вимозі, може бути розвиток ока у вищих головоногих молюсків. Першою стадією є трохи вдавлена ділянка злегка зміненої шкіри. Навколо цього місця епідерма утворює злегка випнуту країну. Розростаючись, ця країна утворює ямочку, так що спочатку змінена ділянка вже лежить на дні цієї ямочки, яка сполучається невеликим отвором із зовнішнім середовищем. Отвір все більше й більше звужується, так що ямочка перетворюється в замкнену порожнину. У момент повного змикання отвору утворюється каплеподібний відросток прозорої кутикули, яка вдавлюється в порожнину ока. Подальшим накладанням таких же прозорих концентричних шарів утворюється куляста лінза ока, і його розвиток закінчується гістологічним диференціюванням на внутрішній стінці пухиря, яка перетворює її в сітківку. Паралельно з цим шкіряні зморшки навколо ока дають початок ірису і повікам”.

„Кожна стадія в цій історії розвитку становить фізіологічний ступінь в удосконаленні органу, і кожна з них, крім того, відповідає остаточному ступеню розвитку ока у якогонебудь молюска. Найраніша стадія цього розвитку, коли око являє собою вдавлену і злегка змінену поверхню шкіри, відповідає найпростішому окові у *Solen*. На тій стадії, коли око являє собою ямочку з широким отвором, воно збереглося у *Patella*. Це вже значне удосконалення, бо вдавлені в ямочку чутливі клітинки більше захищені від випадкових ушкоджень. Зменшення отвору на подальшій стадії, на вигляд незначна зміна, в дійсності становить величезний крок вперед. До цього часу око розрізняло тільки світло і темряву; утворення зображення було неможливе. Тепер, завдяки незначності отвору і пігментації стінок ямочки, видно вже зображення, хоч і туманне (згадаємо *pin-hole camera*—фотографічні камери з простим отвором у папері, зробленим шпилькою, замість лінзи). Цей тип ока зустрічається у *Nautilus*. Затягування отвору прозорою плівкою, не змінюючи істотно оптичних властивостей ока, захищає його від проникнення в порожнину сторонніх тіл. Утворенням лінзи через накладання нових шарів прозорої кутикули, що становить подальший і дуже істотний ступінь удосконалення, досягається більша ясність і яскравість зображення. Таким око зберігається у червононогих. Нарешті, утворення ірису і повік служить для кращого захисту ока і становить велике удосконалення в порівнянні з незграбним пристосуванням для цієї мети у слизняків”.

Корисність пристосування, яка є ключем для пояснення його утворення шляхом природного добору, породила, як сказано вище, екологію, а самий факт, що вона здійснюється історичним процесом поступового удосконалення, пояснює, чому ця

досконалість навіть у кращому випадку не буває абсолютною, а тільки безконечно до неї наближається, як це видно з історії розвитку ока, поданої Маршалем, а також з часто наводжуваного вислову Гельмгольца, що навіть око людини, цей найдосконаліший з органів, має деякі недосконалості, якщо до нього поставитись з усією строгістю, з якою оцінюються найкращі оптичні прилади. Звідси зрозуміло, що поруч з дивовижними пристосуваннями трапляються і хиби, особливо в сфері органів, що атрофуються, вироджуються, прикладом чого може бути орган, який так часто змушує про себе говорити,—відросток сліпої кишки, що викликає хворобу апендицит. Цей, в усякому разі, виняток із загального правила про основну пристосованість організмів до умов їх існування і становить предмет дистелеології, про що, як ми говорили раніше, противники Дарвіна навмисне забувають, твердячи, нібито ці факти несумісні з природним добром.

Інші противники Дарвіна, на чолі з американським геологом Коопом, вважають, що знайшли щось нове в заяві, що природний добір сам по собі нічого не створює, отже, не створює і досконалості, тобто пристосованості організмів. Але цю істину Дарвін висловив на перших же сторінках своєї книги і на протязі всього свого життя висловлював все в більш і більш рішучій формі. Створює матеріал для добору мінливість організмів, а знаряддям для цього є вплив середовища. У листі до Гекслі він висловлює цю думку навіть з цілком незвичною для англійців енергійністю: „Де там у біса змінює форми, якщо це не зовнішні умови?“. Весь подальший розвиток науки був potwierдженням вірності його погляду і відповіддю на нього знову був розвиток цілого нового напрямку в науці—експериментальної морфології. Пояснимо це на кількох прикладах. Покладене в основу пристосування квіток до перехресного запилення комахами перетворення форми квітки з променястої в симетричну (як от у орхідних, губоцвітих та ін.) викликається спочатку впливом сили ваги. Думка ця була вперше висловлена Спенсером на підставі порівняльних спостережень (у квіток з прямою стоячою або пониклою квітконіжкою або у китицях у кінцевих і бокових квіток), пізніше експериментально potwierджена Фехтінгом. Утворення витких стебел і покладені в основі його явища кругової нутації залежать також від впливу сили ваги, як це показав Баранецький. Ці і подібні їм явища залежності форми і будови рослин від зовнішніх факторів (ваги, світла, вологості, сухості і т. д.), лягли в основу нового розділу фізіології рослин (пізніше і тварин), що прибрав назву експериментальної морфології, і ще іншої нової галузі ботаніки—фізіологічної географії рослин. Але одню тільки вивчення фізичних причин, які викликають зміну органічних форм, у свою чергу, не дає ключа до пояснення їх пристосованості (як це намагалися твердити Кооп, Генсло, Вармінг і ін.). Докладне доведення неспроможності цієї теорії так

званого „прямого або самопристосування“ (*directe Anpassung*) дав у своїй книзі Детто (див. літературу). Таким чином, вивчення процесу „природного добору“ розпадається на три послідовні завдання, яким відповідає цілий ряд нововиниклих наукових дисциплін: спочатку встановлюється корисність даного органу або функції, чому відповідає екологія, або економіка (рослин або тварин); потім досліджується ряд проміжних форм, які привели до розвитку порівняльної анатомії і ембріології на фізіологічній основі, і, нарешті, розкриваються ті фізичні процеси, які визначають виникнення цих остаточних і зв'язуючих форм,—експериментальна морфологія та фізіологічна географія рослин і тварин. Це пошквалювання майже всіх відділів біології та виникнення зовсім нових є найкращою мірою значення цієї „робочої гіпотези“. Гіпотеза, яка переможно дала відсіч піввіковим запеклим нападкам, гіпотеза, яка виконала поставлені перед нею найпричпливіші вимоги, гіпотеза, яка відкрила нове неосяжне поле для досліджень, гіпотеза, яка змінила докорінно весь склад біологічного знання, перемістивши його з сфери описової в сферу пояснювальну, з сфери спостереження в сферу дослідження, гіпотеза, яка відбилася на найвіддаленіших сферах людської думки,—така гіпотеза, „евічайно, пройшла всі випробування і вступила в остаточну фазу тривко встановленої наукової теорії“.

*Література.* К. Тимирязев, „Чарлз Дарвин и его учение“ (1908, вид. 6-е); його ж, „Факторы органической эволюции“ (у збірнику „Насущные задачи современного естествознания“, 1908); його ж, „Дарвин“ („Вестник Европы“, 1909; короткий виклад основ учення про природний добір і його дальший розвиток); Plate, „Selectionsprinzip“ (1913), найдетальніший критичний виклад учення і розбір всіх зроблених проти нього заперечень. Н. В. Цингер, „О засоряющих лен видах *Camelina*, *Spergula* и их происхождении“ (Петербург, 1909. Найкраще вивчений окремий випадок походження нових видів шляхом природного добору); Cowles, „Ecology“ (New-York & Chicago, 1912; короткий нарис екології рослин); Neger, „Biologie der Pflanzen auf experimenteller Grundlage“ (1912); докладний перелік явищ з сфери екології, але теоретична частина слаба); Н. Spitzer, „Beitrage zur Descendenztheorie und zur Methodologie der Naturwissenschaft“ (1866); С. Detto, „Die Theorie der directen Anpassung“ (1904). Два кращі твори про природний добір із загальної науково-філософської точки зору.

---

# СЕЛЕКЦІЯ<sup>1</sup>

**С**ЕЛЕКЦІЯ (англ. Selection), добір, в розумінні штучного добору, тобто практичного способу, виробленого скотарями і рослинниками (переважно англійськими) для одержання поліпшених або навіть нових порід культивованих рослин і приручених тварин. Слово це стало широко відомим тільки завдяки Дарвіну, який поширив його на природний процес утворення органічних форм (див. Дарвін, добір)<sup>2</sup>. До Дарвіна слово селекція було так мало відоме, що видавець його Меррей протестував проти вміщення його в заголовку книги „Про походження видів“, бо воно було зовсім невідоме публіці. Штучний добір виділено тут із загального вчення про добір не тому, щоб він відрізнявся чимнебудь від добору природного, а ради того, щоб не перевантажувати загального викладу цього вчення технічними подробицями. До того ж слово „селекція“ вживається практиками переважно перед простим і зрозумілим словом добір (як ще недавно замість простого вислову „зелене добриво“ панувало безглузде—„сидерація“). Була зроблена невдала спроба замінити слово селекція зовсім беззмстовим словом сортівництво, що нагадує торговельні преїскуранти, але воно, здається, не мало успіху. В іноземних викладах часто селекцію розуміють, як головну складову частину більш загального поняття breeding, Züchtung, під чим розуміється розведення, розмноження тварин і рослин, які йдуть пліч-о-пліч з їх удосконаленням. Але breeding, Züchtung звичайно включає не тільки добір, селекцію в безпосередньому розумінні, але й процес підготування матеріалу для нього, головним чином, шляхом схрещування, гібридації (див. мінливість, спадковість)<sup>3</sup>. В цьому ширшому обсязі селекція розглядається і тут.

Селекція, як зазначив Дарвін, була відома, у найпервісній формі збереження хорошого посівного насіння, уже стародав-

<sup>1</sup> Текст статті взято з Енциклопедичного словника „Гранат“, вид. 7-е, т. XXXVIII, стор. 2—11.—Ред.

<sup>2</sup> Див. у цьому збірнику „Дарвін“, стор. 9 і „Природний добір“, стор. 49.  
Ред.

<sup>3</sup> Див. в цьому збірнику „Мінливість“, стор. 18, і „Спадковість“ стор. 26.  
Ред.

нім людям (Вергілій, Колумелла та ін.), практикувалась і в формі несвідомого добору тварин (див. добір). У методичній формі селекція виявилась у другій половині XVIII ст., особливо у англійських скотарів. Але, мабуть, ніде походженню не надавали такого значення, як у конярстві. „Родоводу коня далеко більше довіряли, ніж його наявним якостям“. „King Herod виручив сам на призах 201505 фунтів стерлінгів і лишив після себе 497 призових потомків, а Eclipse 334 призовики“. Перелічуючи імена скотарів, які особливо прославились удосконаленням шляхом селекції численних порід рогатої худоби, овець, свиней і т. д. (Блекуель, Коллінз, Ельман, Уебб, лорд Лестер та ін.), Дарвін наводить висловлювання одного з найбільш досвідчених і вдумливих спостережників у цій галузі—Юата: „селекція—це те, що дає можливість не тільки частіше змінити характер свого стада, але навіть цілком його переробити“. В галузі рослинництва селекція з'явилась пізніше, вже на початку XIX ст., але, мабуть, висунула більший ряд і більш знаменитих діячів, серед яких були вчені або люди, що виявили справді наукове ставлення до справи (Найт, ван-Монс, ле-Кутер, Ширеф, Вільморен, Галлет, Нільсон і, нарешті, сучасний „чарівник“ у цій сфері—Бурбанк).

В селекції треба розрізняти селекцію в прямому розумінні і допоміжні методи, які передують їй. У власне селекції розрізняють добір одноразовий і повторний. Операція, яка передуює доборові, зводиться до найпростішої випадковості в шуканнях ухилення від даного типу, яка і є вихідним матеріалом для селекції. Більш складним випадком є підготування відповідного матеріалу шляхом попереднього схрещування різних порід. Метод цей практикується звичайно з певною метою одержати породу, яка сполучає цінні якості двох або кількох плідників, але досвідчені селекціоністи радять удаватись до нього і при всякій селекції, бо всяке схрещування рослинних порід дає новий різноманітний матеріал для добору. Творцем цього методу вважають ботаніка Найта; він перший почав застосовувати його на початку XIX ст. Успішно користувався ним у середині минулого століття Вільморен, і, особливо, в кінці XIX ст. і в XX ст.—Бурбанк.

Кілька типових прикладів найкраще пояснять суть різних способів селекції.

1. *Добір простий.* 1) *Одноразовий.* В 1819 р. Патрік Ширеф (в Годдінгтоні, в Шотландії) помітив на своєму полі з пшеницею ухильну форму Sport—гру природи, як її називають англійські рослинники. Вона насамперед відзначалась темнішим зеленим кольором, а потім—важчими колосками. Він, знищивши всі рослини, які її оточували, улюбив ґрунт і дістав рослину з 63 колосками і 2500 зернами. Це була вихідна рослина першої встановленої ним різновидності (Mungoswell's Wheat); вона, як виявилось була стійкою і швидко поширилась в усій східній Шотландії. Ця вдала знахідка була не єдина в його діяльності.

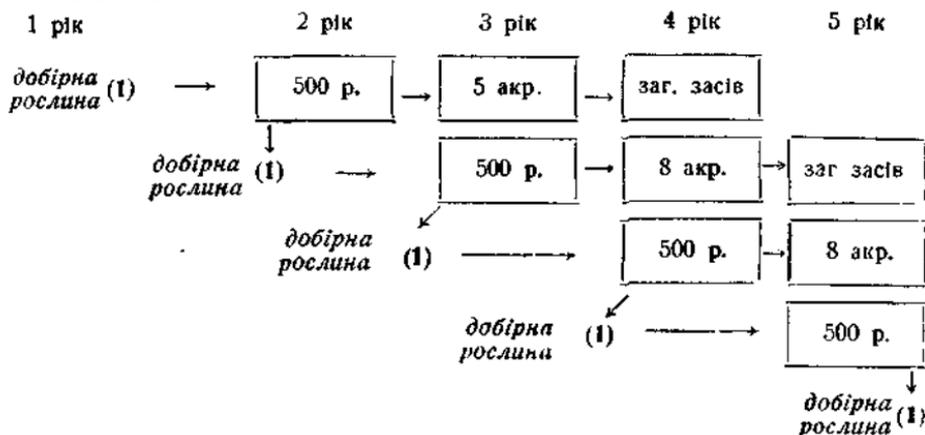
Те саме сталося з вівсом, але випадки були не численні. В діяльності Ширефа вони повторились всього тричі (в 1819, 1824, 1830 рр.). Взагалі, діяльність Ширефа (так само як і другого англійського піонера в цій сфері, полковника Лекутера) може бути прикладом ролі одноразового добору, водночас показуючи порівняну рідкість таких раптових різких ухилень, яким останнім часом, під назвою мутацій, новітні письменники про селекцію хочуть надати якогось особливого значення. Зауважмо до речі і те, що не тільки цьому (новому?) відкриттю, але навіть і слову мутація минуло понад півтораєста років (і те і друге висловлене Дюшеном в 1766 р.).

2) Добір багаторазовий. Найнаочнішим прикладом другого і більш поширеного типу добору—повторного, багаторазового, в тій же галузі культурних злаків може бути діяльність ще більш знаменитого англійського селекціоніста, майора Галлета. Його досліді стали широко відомі якраз у ті роки, коли завдяки появі книги Дарвіна слово селекція було у всіх на устах, але початі вони були за два роки до її появи. Знаменитий родовід пшениці Галлета (*Hallet's pedigree nursery wheat*) був однією з новин Лондонської всесвітньої виставки 1862 р. Через рік я вже дав її опис у своєму „Короткому нарисі теорії Дарвіна“ (це була мабуть що перша згадка про цей дослід у науковій літературі, бо сам Дарвін міг послатись на нього тільки в своєму „*Variation of Animals and Plants*“ в 1868 р.). Галлет визнавав, що основна ідея запозичена ним у скотарів. Ось родовід кращого з утворених ним екземплярів. У 1857 р. посіяно було 87 зернин; одна з них дала на другий рік рослину, яка мала 608 зернин (10 колосків—порода була кушцита). Зернини кращого колоска цього екземпляру були посіяні окремо, і одна з них дала 1190 зернин (17 колосків). З останнім екземпляром вчинили так само, як і з попереднім, тобто зернини кращого його колоска посіяли окремо, і одна з них в наступному 1860 р. дала 2145 зернин (39 колосків). „В результаті вийшла порода, яка лишає далеко за собою всі до того часу відомі породи“ (Тимірязєв, „Краткий очерк теории Дарвина“, окр. вид., стор. 42, 1865). Але той самий метод повторної селекції у ще більш методичній формі вже застосував раніше Галлета Луї Вільморен до цукрового буряка, в результаті чого вміст цукру в ньому збільшився з 6% до 20%. Ось що переказує його син, мабуть, не менш знаменитий Анрі Вільморен, про перші досліді батька, отже, про перші досліді систематичної селекції. „Дозвольте мені розповісти про спосіб створення тієї породи буряків, яка має одне зі мною прізвище, але яка створена не мною, хоч я і старше ніж вона роками. Мені не було й 10 років, коли мій батько взявся до створення нової різновидності цукрових буряків, більш солодких, ніж ті, якими вдовольнялися у ті часи культиватори і цукрозаводчики. Я пам'ятаю ще ті посудини, наповнені цукровим розчином поступово ростущої концентрації, які існували для визначення питомої ваги

покладених у них невеликих відрізків, вирізаних з пробних коренів і куди, як пам'ятаю не раз опускав палець допитливий ласун. Потім цукор в розчинах замінила сіль, потім важили самий сік денсиметром або гідростатичними терезами, і, нарешті, цукор в соку визначався поляриметром. Всі ці різноманітні операції були спрямовані до однієї мети — визначити вміст цукру в кожному корені, взятому окремо, і дати цим можливість дібрати кращі з них для розведення“ (А. Вільморен, „Спадковість у рослин“). Ці слова Аярі Вільморена дозволяють нам бути присутніми, так би мовити, при самому зародженні сучасної селекції, бо його батька справедливо вважають першим піонером систематичної, наукової селекції в галузі рослинництва. В яких розмогах провадиться тепер повторний добір, можна бачити з такого прикладу, запозиченого із звіту департаменту земельних справ Сполучених Штатів, представленого відомим ботаніком Уеббером про культуру бавовника (відомої його різновидності Sea Island). Ось звичайний добір, який підтримується культиваторами і забезпечує збереження високої якості, високої врожайності і кліматичної пристосованості цієї цінної різновидності.

„Тільки шляхом такого безперервного добору підтримується рівень цієї високоцінної різновидності, і коли через якийнебудь випадок добір переривається, помічається загальне і швидке падіння її якостей“. Так закінчує Уеббер свою доповідь. Завдяки цьому різновидність ця зберігає своє місце на світовому ринку, яке усуває всяку конкуренцію.

СХЕМА ЗВИЧАЙНОГО П'ЯТИРИЧНОГО ДОБОРУ БАВОВНИКА (ЗА УЕББЕРОМ)



II. Добір з попереднім схрещуванням. Першим піонером, який став на шлях складнішого способу селекції, як згадано вище, вважають відомого ботаніка Андр'ю Найта. Рекомендований англійському департаменту земельних справ відомим президентом королівського товариства Банксом як людина, що займається фізіологією та поліпшенням рослин, Найт уже в 1806 р. висловив основне положення: „Для одержання плодів вищої якості

краще посипати плодові квітки однієї різновидності пилюком (fagina, як її тоді ще називали) іншої, ніж розводити одну й ту саму різновидність". Цю ідею, висловлену ним на самому порозі століття, Найт потвердив на ділі, створивши цілий ряд нових порід—помісей вишні, сливи, картоплі, яблук, груш і суниць. Одним з разючих прикладів селекції з попереднім схрещуванням дає нам діяльність другого Вільморена, сина Луї,—Анрі Вільморена. Він цілком певно висловив, що спосіб цей має двоє-яке значення: часткове, з допомогою якого досягається певне завдання—сполучення в одній новій породі властивостей двох, які утворили її, або загальне, коли мають на увазі тільки розхитати, „скаламутити“ (faire affoler, за влучним його висловом) стару форму, примусивши її змінюватись в найбільш різноманітних, невизначених наперед напрямках, які дають, таким чином, багатий матеріал для селекції. Наочним прикладом першого випадку Анрі Вільморен наводить одержання ним нової породи пшениці Dattel—фінікової, яка сполучила в собі високі якості зерна однієї і соломини другої породи. Але найблискучим прикладом результатів, одержаних сполученням способу селекції із схрещуванням, є разюча діяльність Бурбанка, яка викликає справедливий подив усього світу; він заявив, що вся таємниця його успіху полягає в сполученні селекції з попереднім схрещуванням, що він стояв виключно на ґрунті вчення про добір, як його виклав Дарвін, доповненого практикою схрещування. Жодної з модних теорій, мутації або менделізму, з яких, коли послухати деяких наших селекціоністів, тільки й почалась селекція, він не брав до уваги. І дійсно, важко вказати, що нове, крім мудрованих і точно не визначених слів, внесли ці теорії у мистецтво селекції, і який успіх його був би неможливий до їхньої появи. Майже всі мендельянци, бажаючи довести практичне значення їх вчення, незмінно наводять досвід Біффена який одержав породу пшениці, що сполучала урожайність одного свого батька із здатністю протистояти іржі другого. Це саме те, що за пів століття раніш, коли не було ніякого менделізму, як ми бачили, здійснював уже Вільморен. До того ж одержання середніх форм, які сполучають ознаки батьків, якраз не має нічого спільного з основою менделізму, яка полягає в припущенні взаємного виключення домінантних і рецесивних ознак батьків. Слід додати, що аж у новітні часи (уже після видрукування статей „Мендель“ і „Спадковість“) мендельянци, в особі їх фактичного глави Бетсона (1914), відреклись від свого мендельянства та визнали, що найважливішу роль у явищах спадкової варіації (а значить і селекції) відіграють ті саме випадки, які зосередили на собі увагу не Менделя, а Кернера (див. спадковість),—випадки одержання помісей середніх між плідниками, існування яких заперечував, звичайно, не сам Мендель (див.)<sup>1</sup>, а тільки його вузькі фанатичні прихильники.

<sup>1</sup> Див. статтю „Мендель“ у цьому збірнику, стор. 76—Ред.

Таким чином, сучасна селекція черпала свої основи в пріцях Дарвіна і знаменитих селекціоністів, як от Вільморен, Галлет, Бурбанк, Нільсон і ін. Головними центрами, де вироблялись її способи, були Вер'єр біля Парижа (Вільморен), Свалєф у Швеції (Нільсон) і Санта-Роза та Севастополь у Каліфорнії (Бурбанк). Белі, відомий американський учений ботанік, на доказ того, з якою упевненістю працює сучасний селекціоніст, наводить такий цікавий приклад. Одному торговцеві насінням спала на думку фантазія запропонувати своїм покупцям квасолію з бобами нового зразка, яка, на його думку, повинна була заслуговувати на їхню увагу; він звернувся до відомого селекціоніста, прохаючи повідомити, в який строк він взявся б одержати придуману ним нову форму. Той відповів—через два роки, і торговець насінням зараз же надрукував опис свого нового сорту, придумавши для нього наперед і нову назву. „Через два роки,—говорив Белі,—я видідав цього селекціоніста і спитав його: „Ну, як стоїть справа з обіцяною вами квасолією“. „Та ось, вона вже готова“,—відповів він. Нова рослина була дійсно готова і цілком відповідала вимогам замовця“.

*Література.* Дарвін, Изменение животных и растений в домашнем состоянии“, пер. Сушкіна і Ф. Крашеніннікова, тт. VI, VII і VIII. Зібрання творів Ч. Дарвіна, вид. Ю. Лепковського, Москва, 1909; Plate, „Selections Princip“, 4 Aufl. 1913. Bailey, „Plant breeding“; Bailey, „The Survival of the unlike“, 1906; Fruwirth, „Allgemeine Züchtungslehre“, 3 Aufl. 1909; Вільморен, „Наследственность у растений“, пер. під ред. К. Тімірязева, Москва, 1874; De-Vries, „Pflanzenzüchtung“, 1908, Webber, „Progress of Plantbreeding in the United States“, 1899. Costantin, „Le transformisme appliqué à l'agriculture“ 1906; Гарвуд, „Обновленная земля“ (розділ V, Лутер Бурбанк). пер. Тімірязева М., 1909; Luther Burbank, His life and work, by H. Smith Williams, 1916.

---

**Ж**ОРДАН, Алексіс, ботанік-любитель, багатий ліонський купець, відомий своєю невдалою спробою змінити панівний погляд на природно-історичний вид. Це його вчення (жорданізм), яке виникло в 50-х роках, в найближчу епоху (в 60-х і 70-х) дістало належну оцінку. Відомий ботанік Планшон влучно назвав цей напрям „розпилюванням“ виду (*le morcellement, la pulvérisation de l'espèce*). Про Жордана знов заговорили аж на початку ХХ ст., завдяки де-Фрізу і його теорії мутацій. Бажаючи надати своїм спостереженням над різновидностями *Oenothera Lamarckiana* невідповідно перебільшеного значення, він назвав їх видами, а з цього випливало, що він був першим смертним, який був присутній при появі нових видів на землі. Твердячи це, він розраховував на те, що слово вид було сприйняте в звичайному сенсі, тим часом як він сприймав його в жорданівському. Таким чином, все його славлене відкриття зводиться на гру слів, на каламбур. За Жорданом, треба визнавати за самостійний вид всяку рослину, яка має ознаку, що передається у спадщину, хоч би яка мізерна була ця ознака. Іноді Жордан вдовольнявся однією формою спостережених у мікроскоп волосків (за це його й прозвали трихоскопістом). Найбільш відомий приклад його діяльності стосується маленької, всюди подибуваної непоказної травички *Draaba verna* L., крупка весняна. Після десятилітніх спостережень Жордан розбив цей лінійський вид на 10 видів, через двадцять років він мав їх тридцять два, а через тридцять років уже цілих двісті. Ми зустрічаємо в житті, мабуть, мільйони людей, і проте навіть серед натовпу узнаємо знайомі обличчя; які ж повинні бути ознаки, розпізнавати які можна навчитися тільки після тридцятилітньої упертої праці? У що перетвориться систематика, який мафусаїлів вік треба мати для вивчення якогонебудь одного роду рослини, і які приміщення будуть потрібні для гербаріїв та бібліотек в разі торжества жорданізму? Це міркування практичні; але теоретичні заперечення проти Жордана ще більш очевидні. В значній частині випадків (в тому числі і з крупкою)

<sup>1</sup> Текст статті взято з Енциклопедичного словника „Гранат“, вид. 7-е, т. ХХ, стор. 325—328.— *Ред.*

рослини, які так стало передають наймізерніші ознаки, виявились самозапідними, отже, повинні бути визнані за випадки зовсім виняткові. Але що ще важливіше, факт спадкової передачі ознак, і рідкіших, ніж жорданівські, спостерігається у істоти, найкраще вивченої,— у людини, і не приводив нікого до висновку про необхідність роздроблення її на незчисленні види. Така є історично доведена спадкова передача відомих рис будови у представників історичних династій. Досить згадати ніс Бурбонів; герцог Немурський, який помер в кінці XIX століття надиво був схожий, особливо формою свого носа, на Генріха IV. Цей аргумент є нищівним щодо Жордана, бо він заперечує видове значення навіть людських рас, не зважаючи на те, що вони становлять незрівняно більш глибокі і сталі відмінності, ніж його двісті видів крупки. Ця непослідовність, ця незрозуміла суперечність, як і все вчення Жордана, пояснюються його вихідною точкою зору. Вона, як він сам одверто визнає, була чисто метафізичною і навіть теологічною. Ось його власні слова: „Спостережник, який вивчає факти, потребує джерела світла, яке освітлювало б його шлях, інакше він йтиме як сліпий, навпаки. Це світло не може виходити з самих тільки матеріальних фактів, бо воно йому потрібне саме для їх пізнання і судження про них. Це світло може виходити тільки з наук метафізичних. На мою думку, спостережник, який хоче йти з певністю своїм шляхом, повинен обрати філософію провідником і теологію компасом“. Тільки подібні керівники могли довести Жордана до такої незрозумілої суперечності, як визнання за самостійні види двох крупок, які відрізняються формою мікроскопічних волосків, і заперечення такого ж значення за незрівняно більш значними відмінностями, які властиві расам людини. Ця суперечність для Жордана розв'язувалась дуже просто: в Ноевому ковчегу були представники всіх існуючих видів рослин, отже, і всіх 200 крупок. Адам же був створений в одному екземплярі. Самий факт спадкової передачі мізерних ознак, старанно вивчений Жорданом, був підтверджений і іншими спостережниками, але з цього аж ніяк не випливає, що цих ознак досить для виділення їхніх носіїв в окремий вид. Яке значення може мати факт збереження ознак рослин на протязі кількох років і при захисті від схрещування, коли ми знаємо факт збереження носа Бурбонів на протязі століть і при неодмінному схрещуванні в кожному шлюбі не тільки з іншими родами, але нерідко і з іншими національностями. І, проте, нікому не спадало на думку встановлювати новий вид людини—*Homo sapiens burbonicus*, хоч для цього було б більше приводів, ніж для встановлення нових видів Жордана і де-Фріза.

*Література.* I. E. Planchon, „Le morcellement de l'espèce en Botanique“ (Revue des deux Mondes, 1874); De-Vries, „Arten und Varietäten“ (1906); Costantin, „Le transformisme appliqué à l'agriculture“ (1906).

# ЛАМАРК<sup>1</sup>

**Л**АМАРК, Жав Батіст, П'єр Антуан де-Моне, шевальє де-Ла марк (1744—1829), один з видатних натуралістів кінця XVII і початку XIX ст., біолог (саме слово біологія належить йому) і піонер еволюційного вчення, належав до старого, зане-палого дворянського роду. Одинадцята дитина в сім'ї, він, як було заведено в таких випадках, готувався до духовної кар'єри і дістав виховання в єзуїтській школі в Ам'єні. Але після смерті батька, захоплений пристрастю до військової служби, ще сім-надцятирічним юнаком, в супроводі ще молодшого хлопчика з своїх селян, прийшов до армії просто до бою під Берген-ан-Цумом. При загальному відступі його маленький загін забули, і, коли всіх офіцерів перебили, старі солдати обрали його командиром, пропонуючи відступити, але він рішуче відмовився, поки не дістав на те наказу. Нарешті, наказ був одержаний, а він за виявлену хоробрість тут же на полі бою підвищений в офіцери. Військову службу покинув через хворобу і оселився в Парижі. Тут зайнявся природничими науками, незабаром зосередившись на ботаніці, і в 1778 р. став уже відомий своєю „*Flore française*“, в якій застосував дихотомічний метод, який так полегшує визначення (нерідко цей метод вважають за його винахід, хоч він був відомий ще грекам). Ця праця відкрила йому доступ в академію наук і звернула на нього увагу Бюффона, який запропонував йому супроводити його сина в подорож по Європі, що тривала два роки. Повернувшись Ламарк взяв участь в „Енциклопедії“, вмістивши в ній дві великі праці: „*Dictionnaire de botanique*“ в чотирьох томах, а згодом „*Illustrations des genres*“—в сімох. Після Жюсьє він був найвидатнішим ботаніком у Франції. Коли настала революція, за влучним зауваженням його біографа Шарля Мартена, конвент, який зумів знайти в тяжкий час 1793 р. організатора перемоги в Карно, зумів знайти організатора науки в Лаканалі, який взявся за своє завдання з характеристичним для тієї епохи ентузіазмом. Між іншим, він мав провести реорганізацію *Jardin du Roi* в *Museum*

<sup>1</sup> Текст статті внято з Енциклопедичного словника „Грават“, вид. 7-е, т. XXVI стор. 389—407.—Ред.

d'histoire naturelle. Для кафедри ботаніки сам собою намічався Моран Жюсьє, який щойно здійснив свою революцію в цій науці, проте зоологів бракувало. Молодий, талановитий Жоффруа брався тільки за хребетні; всі інші відділи були в якомусь хаосі, якого всі уникали. Лаканаль звернувся до Ламарка, який попросив рік на підготовку, і в 1794 р. виступив з своїм курсом того, що вперше так і назвав відділом без хребетних. Дослідження в цій галузі становили головну працю його життя: „Histoire naturelle des animaux sans vertèbres“ в 7 томах (з 1813 по 1823), значення якої не заперечували навіть його вороги, а також таку саму оригінальну, але менш обширну працю—„Sur les coquilles fossiles des environs de Paris“. Сучасні йому вчені не оцінили його глибоко оригінальної праці „Philosophie Zoologique“ і деяких важливих думок в „Hydrogéologie“, про що мова буде далі, але цілком справедливо засуджені були його невдалі випадки проти хемічної реформи Лавуазьє і такі ж невдалі спроби завбачення погоди (в його „Annales Meteorologiques“, які виходили з 1800 по 1810 р.). Старість була дуже безрадісною для Ламарка. Ретельна робота з лупою над дрібними формами безхребетних тварин викликала раннє захворювання очей, а в останні десять років і цілковито втрату зору. До цього долучалась надзвичайна бідність, і тільки безмежна відданість дочки полегшувала його тяжке становище.

Науковий характер Ламарка відзначався двоїстістю—надзвичайною обачністю і обережністю в чисто описових працях і надто сміливим, часом необачним прагненням до висновків і навіть простих догадок у працях більш загального, філософського характеру. Це дало привід сучасникам надто неспівчутливо і суворо поставитись до цієї сторони його діяльності, в чому головна вина падала на його талановитого, але надто обережного, або, правильніше, такого ж необережного, але в іншому напрямі противника—Кюв'є, який у своїй академічній поминальній промові не мав достатньої академічної великодушності, щоб поставитись вибачливо до помилок свого суперника, який замов назавжди. Кюв'ю сам не дожив до виголошення цієї промови і, за справедливим зауваженням Бленвіля, академія виявила б однакову пошану до пам'яті обох померлих, якби не допустила її виголошення. Як би то не було, ця промова дала основний тон всім подальшим висловлюванням про Ламарка і його „Philosophie Zoologique“ мало не на протязі пів століття. Дивна доля припала ідеям, розкиданим у цій знаменній книзі. Коли рівно через пів століття після її появи (1809—1859) вийшло „Походження видів“ Дарвіна, вони дістали справедливую оцінку для того тільки, щоб незабаром стати в руках сліпих ворогів Дарвіна зброєю для його мнимої поразки, і, нарешті, для того, щоб у руках ботаніків неоламаркістів приборати тієї потворної форми, від якої Ламарк, звичайно, перший відрікся б. Погляньмо, що ж у цій книзі може бути і тепер визнане за певну заслугу Ламарка і що приписує йому ведмежа послуга нових прихильників.

Еволюційні ідеї висловлювались багатьма письменниками XVIII ст., (особливо Еразмом Дарвіном) але ми не будемо тут порушувати марне питання про пріоритет, тим більше що всі ці спроби були скорше безгрунтовні міркування філософів та мрійників, ніж строго наукові узагальнення вчених. В значній мірі той самий характер мають і висловлювання Ламарка, але поруч з ними зустрічаються і положення строго наукові та нові. Яким вимогам повинне відповідати наукове еволюційне вчення? Воно повинне: 1) довести наявність еволюційного, тобто історичного, процесу перетворення одних форм в інші; 2) вказати на природні факти, які перетворюють цей процес у прогрес, тобто процес удосконалення в розумінні встановлення відповідності організації до умов існування; 3) пояснити антиномію, яка лежить в основі органічного світу і полягає в єдності цілого та присутності перерв між групами всіх порядків. Єдине вчення, яке відповідає цим трьом вимогам,—дарвінізм. Жодна спроба, ні до, ні після нього, не відповідала їм. Те саме стосується і ламаркізму. Щодо першого пункту Ламарк був першим, який зазначив цілковиту допустимість тих величезних проміжків часу, без яких немислимий цей історичний процес. Це було тим більш сміливо, що більшість учених не зважувалась звільнитись від панівної тоді біблейської космогонії, що спиралась на авторитет церкви і держави. Щодо цього, як і основної думки, що пояснення геологічних явищ треба шукати в „нині діючих причинах“, Ламарк був, безперечно, попередником Ляйелля. Друга безперечна заслуга Ламарка полягала в запереченні нерухомості видових форм. Він твердив, що ця постійність спостерігається тільки при тотожності умов існування, що із зміною географічного місця перебування вид виявляє і значні риси відмінності. Він указував, що в міру того, як ростуть наші відомості, збільшується і утруднення в розмежуванні найближчих видових форм (навіть приклади, що їх він наводив, як от *Negacium* і осока, ті самі, на які переважно посилаються і тепер). Він наводив класичне і так часто повторюване порівняння, що погляд учених на нерухомість видів той самий, яка істота, що живе одну секунду, склала б собі про нерухомість хвилинної стрілки і т. д.

Переходячи до другого пункту, треба насамперед відзначити, що Ламарк раз-у-раз впадав у помилку *restitutio principii*. Вказуючи, за прикладом Лорана Жюсьє, на те, що організми являють собою висхідну драбину ускладнення і вдосконалення, він у цьому факті, який потребує не тільки засвідчення, але й пояснення, вбачав прояв якогось первинного закону вдосконалення. Переходячи до тих факторів, які, на думку Ламарка, викликають зміну істот, треба відзначити, що він давав зовсім різні пояснення щодо рослин і щодо тварин; це особливо треба нагадати ботаникам, які величають себе неоламаркістами, але від яких Ламарк відрікся б і був би подвійно правий: поперше, тому, що йому приписують те, що він не висловлював, а по-

друге, тому, що приписуване йому не має сенсу. Щодо рослин Ламарк стояв на строго науковому ґрунті фактів, і висловлені ним думки зберегли цілковите значення і тепер. Джерелом зміни рослин він вважав виключно вплив зовнішніх умов—середовища. Досить вказати на блискучий наводжуваний ним приклад—на *Ranunculus aquatilis*, річковий жовтець, який має дві форми, залежно від того, чи росте він у воді, чи на повітрі, що їх його попередники приймали за два самостійні види. Він указував далі на рослини, які являють собою то розвинені стебла з розкиданим листям, то вкорочені стебла з прихиленими до землі розетками листя (випадок, старанно вивчений недавно Бонье). Вказував він і на появу або зникнення будяків—все в зв'язку із зміною умов існування. На підставі цього Ламарка треба визнати одним з провісників того плодотворного напрямку сучасної ботаніки, який прибрав назву експериментальної морфології. Можна сказати, що якби Ламарк обмежився своїми ботанічними поглядами, потомство без застережень визнало б його одним з блискучих піонерів еволюційного вчення, що висунуло наперед безперечно найважливіший фактор мінливості органічних істот—вплив зовнішніх умов. На жаль, він визнав за неможливе поширити цю точку зору на тварин і прямо заперечував безпосередню зміну тваринних форм під впливом зовнішніх факторів. Переходячи до тваринного світу, він вважав за можливе дати одне загальне пояснення і для мінливості і для доцільності цих змін, твердячи, що зміна тваринних форм виникає виключно під впливом їх власної діяльності. Він твердив, що власними зусиллями, вправою тварина може не тільки розвинути вже існуючий орган (що спостерігається, наприклад, при вправі м'язів), але навіть створити новий. Тут він впадав у крайності, якими його противники скористались, щоб виставити його вчення у комічному світлі. Таким є, наприклад, таке місце його книги: „В поривах гніву, таких звичних у самців, внутрішнє почуття в наслідок своїх зусиль спрямовувало ріднини до цієї частини голови, викликаючи в одних випадках відкладення рогової, в інших суміші рогової і кісткової речовини, що дали початок твердим відросткам: таким є походження рогів, що їх мають їхні голови“. Ця теорія походження органів шляхом „прагнень“, „внутрішнього почуття“ і т. д. заслонила все, що було розумного, строго наукового в його ідеях, а сама виявила себе неприпустимою з двох точок зору: поперше, не доведена можливість виникнення нових органів під впливом самого тільки психічного імпульсу, а з другого боку, більш ніж сумнівна можливість передачі змін, набутих шляхом вправи. Часто змішують успадкування набутих ознак з успадкуванням ознак, набутих вправами. Якщо перший факт є ще предметом палких суперечок, то другий можна вважати спростованим або, в усякому разі, позбавленим опори. Щодо третього основного пункту всякого еволюційного вчення, тобто суперечності між загальною єдністю органічного світу, що проявляється в при-

родній системі, та порівненістю окремих груп, починаючи з видових, то Ламарк лишає його без всякого пояснення. Він визнає, що всі систематичні групи—„штучні“ твори людського розуму, але тому що цьому суперечить основний факт існування порівнених видових груп, то Ламарк зауважує, що „на щастя“ для мистецтва класифікації у більшості випадків проміжні форми зникли, без чого неможлива була б ніяка класифікація. Яка різниця з Дарвіном, у якого це розмежування груп („розходження ознак“) є тільки необхідним наслідком того самого основного принципу („природного добору“). В результаті Ламарк щодо мінливості рослин стояв на твердому ґрунті спостережених фактів, які зберегли до цього часу своє значення, але зате не давав пояснення для доцільності цих будов і, навпаки, приписуючи мінливість тварини психічному впливові самого організму, він, мабуть, міг би дати пояснення доцільності будови, але зате виходив з вигаданих і досі заперечуваних засновків. Правда, існують сучасні зоологи-неоламаркісти, як от палеонтолог Кокен, який твердить, що скелети іхтіозаврів і плесіозаврів справляють на нього враження, ніби вони виникли під впливом волі самої тварини, але таке запевнення, очевидно, лишається справою особистого смаку. Щождо до неоламаркістів, як от Франсе і його прихильник у нас проф. Половцев, які приписують психічну діяльність рослині, то вони навіть не мають права називати себе лamarкістами, бо, як уже було сказано, Ламарк виразно словився, що все те, що він говорить про вищих тварин, не тільки незастосовне до рослин, але навіть і до найпростіших тварин. Спроби висунути Ламарка як суперника Дарвіну або навіть обстоювати його перевагу перед останнім у Франції розвинулись виключно на ґрунті шовінізму, а в Німеччині пізніше на ґрунті політичного антагонізму з Англією. Але якщо у Франції неоламаркізм визнають і деякі противники неовіталізму, то в Німеччині він іде виключно пліч-о-пліч з цим явно ретроградним рухом. Невтомний учений, глибокий мислитель, Ламарк був великий і з точки зору наукової етики. Навряд чи якийнебудь учений зазнав такого ворожого ставлення з боку своїх противників аж до зухвалої публічної образи, вчиненої йому Наполеоном на урочистому прийомі академії, і, проте, це не зробило його жорстоким, не дозволило йому примішувати в справі науки хоч би тень ображеного самолюбства. Тільки людина, цілком вільна від будьякого особистого почуття, людина, яка вбачає в науці саме тільки чисте служіння істині, могла висловити думку, яка зустрічається на перших сторінках (Avertissement) знаменитої книги: „мабуть, краще, щоб нововідкрита істина була приречена на довгу боротьбу, не зустрічаючи заслуженої уваги, ніж, щоб перше-ліпше породження людської фантазії зустрічало забезпечений прихильний прийом“.

З нагоди столітнього ювілею з часу появи „Philosophie Zoologique“ французька нація згадала скривдженого долею ученого і спорудила Ламарку пам'ятник в тому Jardin des Plantes, де

відбувалась його невтомна дwoяка діяльність, як ботаніка і зоолога.

Найкраще видання „Philosophie Zoologique“ (1873) в двох томах належить Шарлю Мартену, який додав до нього прекрасний нарис життя і діяльності Ламарка. Російський переклад першого тома (С. В. Сапожнікова, з тенденційною статтею приват-доцента В. Карпова) зроблено з першого видання. Короткий нарис ролі Ламарка в розвитку еволюційного вчення можна знайти в лекціях К. Тімірязєва „Історичний метод у біології“ („Русская мысль“, 1893). Промови ле-Дантека, Делажа і Пер'є з нагоди відкриття пам'ятника Ламарку вміщено в „Revue Scientifique“ за 1909 р.

---

# МЕНДЕЛЬ<sup>1</sup>

**МЕНДЕЛЬ**, Грегор (світське ім'я Іоганн), августинський монах (1822—1884), провів у 1865—1869 рр. цікаві дослідження над перехресним запиленням гороху і *Nicotiana* (яструбинки), які не привернули до себе ніякої уваги, але в 1900 р. несподівано і незаслужено піднесені мало не як нове еволюційне вчення або, принаймні, як універсальне вчення про спадковість, що прибрало назву менделізм.



Грегор Мендель

життям у монастирі, де він міг би віддатись своїй прихильності до вчення, в результаті чого він і був пострижений у монастирі св. Фоми в Брюнні. Тому що в коло обов'язків цього

<sup>1</sup> Текст статті взято з Енциклопедії „Гранат“ вид. 7-е, т. XXVIII, стор. 443—455 *Red.*

ордену входить і педагогічна діяльність, то братія вирішила командувати талановитого молодого монаха до віденського університету, де він вивчав математику, фізику і природничі науки з 1851 до 1853 р. Повернувшись у Брюнн, він почав з успіхом викладати в реальній школі, особливо фізику. На цей період припадають і його праці над перехресним запиленням рослин, які він провадив у прекрасному монастирському саду. Ця діяльність продовжувалась до 1868 р., коли його обрали настоятелем свого монастиря. Мендель сподівався, що більш забезпечене становище дасть йому і більше часу для наукових занять, але жорстоко помилився в своїх розрахунках. Замість наукових занять, так успішно початих, він втягнувся у безконечну дріб'язкову боротьбу за привілеї своєї касты, обстоюючи сумнівні права монастиря на звільнення від державних податків. У цій упертій боротьбі, незабаром покинутий навіть своїми соратниками, розладнавши справи монастиря і своє здоров'я, він, як переказують близькі до нього, втратив і свій колишній добродушний, веселий характер. Переворот у настрої і характері життя різко відбився і на його фотографічних портретах, що дійшли до нас. Вміщений тут портрет відноситься до періоду його наукової діяльності; тут перед нами молодий монах з ясным, світлим поглядом—монах-студент, монах-учений, а не погузлий в нікчемних чварах прелат з брезклим обличчям і лукавим виразом заплилих жиром очей, яким його можна бачити на більшій частині портретів, доданих до присвячених йому творів його прихильників.

\* \* \*

Мендель став відомий завдяки двом або, вірніше, одній (бо другу менделісти систематично замовчують) праці, що має 43 сторінки малого in 8°. З'явившись у майже невідомому провінціальному виданні, в працях Брюнського товариства природознавців, в 1866 р., ця праця на протязі 35 років лишалась непоміченою і тільки в 1900 р. була відкрита одночасно трьома ботаніками: Корренсом, Чермаком і де-Фрізом. Особливо звернув на себе увагу її передрук під редакцією Чермака у відомому виданні *Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften* (№ 121, 1901). Незабаром ця маленька книжка здобула численних прихильників, які проголосили, що її зміст це—цілий новий еволюційний світогляд або, принаймні, основна теорія спадковості, яку слід назвати „менделізм“. Особливою, майже сектантськи фанатичною прихильністю менделізму відзначалась за останнє десятиліття група англійських біологів-мендельянців із зоологом Бетсоном на чолі, яка величає Менделя новим Дарвіном, Пастером, навіть Ньютоном. Бетсон закінчує свою книгу (під заголовком „Mendel's Principles of Heredity“, мабуть, не без натяку на „Principia“ Ньютона) такими словами: „Можна з певністю сказати: якби дослідження Менделя попались Дарвіну—і вся

історія еволюційної філософії була б зовсім відмінна від тієї, свідками якої ми були“.

Ознайомимось з основним змістом цієї праці, постараємось оцінити її відношення до дарвінізму і до вчення про спадковість та вкажемо на ймовірні причини вихвалання заслуг Менделя зовсім не відповідно до їх справжнього змісту.

Єдина праця Менделя, яка містить у собі те, до чого, власне, і можна прикласти назву вчення Менделя, або менделізму, називається „Versuche über Pflanzenhybriden“ („Досліди над рослинними помісями“), є в основі результати восьмирічних спостережень над перехресним запиленням двох сортів гороху—жовтого і зеленого. В короткому вступі, вказавши на численні дослідження в галузі перехресного запилення рослин (Кельрейтера, Гертнера, Герберта, Віхури, до яких він міг би ще додати дослідження Годрона і особливо Нодена, що якраз на той час привернули до себе увагу ботаніків), він дуже слушно зауважує: „що потрібне тепер—це детальні досліді“, бо жодне наявне дослідження не проведене таким чином, „щоб підраховувалось число неподільних, які одержуються в результаті схрещування форм, щоб ці форми групувались в подальших поколіннях і робилась спроба встановити їх взаємні числові відношення“. Словом, він перший ясно поставив вимогу застосувати до цих дослідів статистичні методи, що і становить його безперечну заслугу. „Це,—казав він,—в усякому разі, нелегка праця, але зате, мені здається, і єдиний вірний шлях до розв'язання питання, значення якого для вивчення історії розвитку органічних форм не можна не оцінити. Спробою такого детального дослідження і є дана праця“.

Найбільш певні і наочні є результати схрещування саме щодо жовтого і зеленого забарвлення насіння. Запиливши квітки з жовтим насінням пилком від рослин з зеленим (або, що однаково, навпаки), він незмінно одержував жовте насіння. Це спостереження становить найвизначнішу рису його дослідів, яка зводиться до того, що успадковані помісью жовтий і зелений кольори не змішуються між собою (не дають ні жовто-зеленого, ні плямистого насіння) і, значить, не рівнозначні, а переважає, перемагає завжди жовтий горох. Цю перемагаючу ознаку Мендель називає доміантною, а більш слабу, відступаючу—зелену—рецесивною. Факт цей і треба визнати найвизначнішим результатом—„менделівським“ законом або, вірніше, „правилом“, як це і висловив на перших же порах один з трьох ботаніків, які „відкрили“ його—Чермак. „Загальний результат дослідів Менделя,—говорить він,—можна виразити так: це вчення про закономірну нерівнозначність ознак щодо їх успадкування“. Отже, перший продукт схрещування буде на вигляд мати ознаки одного з батьків, саме жовтого, та проте по суті його природа повинна бути двоїстою. Якщо одного батька ми позначимо Ж, а другого З, то помісь повинна символічно позначитися ЖЗ, хоч на вигляд вона (в силу доміантності

жовтої форми), як уже сказано, буде жовтою. Що ці на вигляд жовті відмінні від дійсно жовтих, виявляється тільки в подальшому поколінні, при їх самозапиленні. Дійсно жовтий, запилений власним пилком, незмінно даватиме жовтих же потомків, хоч би скільки разів повторювався дослід. Не те буде в ЖЗ. При його самозапиленні треба зважати на те, що його природа двоїста, і до того ж природа як запліднюваної, так і запліднюючої засади, а тому можливо, що при заплідненні зустрічатимуться Ж з З, але можливо зустрічатимуться Ж з Ж і З з З, тобто в продукті самозапилення жовтої помісі з'являться не тільки такі самі помісі, але й чисті форми батьків і до того ж не тільки жовтих, які важко відрізнити від жовтих помісей,—але й чисті форми зелених батьків (що вже кидається в вічі), які при подальшому самозапиленні так і залишаться зеленими. Це—другий цікавий факт, підмічений Менделем,—можливість розщеплення двоїстого типу з виділенням чистого типу батьків. Мендель не обмежився цим спостереженням (як побачимо далі, відомим і його попередникам); він спробував знайти, яким буде числове відношення цих жовтих і зелених потомків, і знайшов цікаву закономірність: на три жовті буде один зелений. Це не треба, проте, розуміти так, що на кожні чотири горошини буде три жовті і одна зелена. Правило це тільки статистичне, яке виправдується лише при великому числі спостережень. Так, наприклад, при спостереженні 8023 насінин, одержаних при самозапиленні жовтої помісі, виявилось 6022 жовтих і 2001 зелених, тобто у відношенні 3,01:1. А в окремих випадках (на окремих рослинах) відхилення від цього відношення доходили до 32:1 і 20:19. Мендель не вдовольнився вказівками на це відношення, але дав йому належне пояснення, в чому і полягає, звичайно, його головна заслуга. Він показав, що це відношення дуже просто впливає з теорії ймовірностей. Як було зазначено вище, природа запліднюючої і запліднюваної засади у помісі двояка, значить, при заплідненні можливі всі чотири випадки:

$$\begin{array}{c} \text{Ж} + \text{З} \\ | \times | \\ \text{Ж} + \text{З} \end{array}$$

Але якщо ймовірність зустрічі Ж і Ж та З і З прийняти за одиницю, то ймовірність зустрічі ЖЗ або, що все одно, З з Ж буде два. В результаті вийде ЖЖ + 2ЖЗ + ЗЗ. Але тому що скрізь, де є Ж, колір буде жовтий, то і ЖЖ і ЖЗ і ЗЖ будуть жовті, і тільки ЗЗ буде зелений, тобто на три жовті буде один зелений. Цей закон 3:1 разом з законом про домінуючі і рецесивні форми (без якого він не існує) і становить закон Менделя. На думку менделістів, він мало не має для біології таке ж значення, як закон всесвітнього тяжіння для астрономії або закон Долтона для хемії.

Справжньою заслугою Менделя треба визнати його вказівки

на необхідність провадити спостереження над великим числом і його пояснення спостереженої закономірності явища, виходячи з теорії ймовірностей. А безперечно перевага Менделя перед його фанатичними прихильниками полягала в його тверезому, врівноваженому ставленні до одержаних результатів, в яких він і не думав вбачати якийнебудь універсальний закон, доказом чого була його друга праця (над *Niergium*, яструбинкою, яку мендельяниці уперто замовчують), де він мав справу з зовсім іншим випадком, ніж у гороху. Тут помість утворюється за цілком іншим законом—ознаки зливаються або змішуються, а не взаємно виключаються і, значить, і числове відношення між різними формами зовсім не те, що у гороху, а часом і результат зовсім інший—утворення середніх спадкових форм, а не розщеплення з поверненням, як у гороху, до первісних форм, тобто виродження. Таким чином, Мендель цілком зрозумів значення своїх спостережень, дав їм наукове пояснення і добре знав межі сфери застосування знайдених ним цікавих фактів. Розгляньмо тепер послідовно домагання сучасних менделістів, почасти в Німеччині, але ще більше в Англії. Вони, особливо англійські мендельяниці, намагаються вбачати в праці Менделя над горохом нову еру в біології, а в „менделізмі“ вчення, яке слід ставити не тільки нарівні з дарвінізмом, але вважати покликаним його зліквідувати. Що „менделізм“ просто смішно зіставляти з дарвінізмом, як величини зовсім іншого порядку, можна легко побачити з доданої таблиці (див. стор. 81. *Ред.*), яка показує, яке місце може зайняти перший у загальній схемі другого, як учення, що охоплює майже всю сукупність біологічних знань. Відомо, що дарвінізм (див.)<sup>1</sup>, як учення про еволюцію органічного світу, спирається на три фактори. Один з них—спадковість (див.)<sup>2</sup> являє собою дві основні категорії явищ і т. д. Перемножимо послідовно дальші підпорядковані категорії фактів (як ми перемножили б число томів на число розділів у томі на число параграфів у розділі для того, щоб одержати середнє значення одного параграфу до цілої праці), одержимо:  $3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 2 = 1152$ , тобто менделізм покриває якунебудь тисячну частку того обширного поля фактів, яке охоплюється дарвінізмом. Але, можливо, „менделізм“ містить у собі шонебудь, що в корені підсікає якенебудь з основних положень дарвінізму, як це можна було б судити з самоупевнених слів Бетсона, наведених вище? Якраз навпаки; з дослідів Менделя можна хіба тільки зробити висновок, який усуває, можливо, єдине заперечення, яке Дарвін вважав небезпечним для своєї теорії,—заперечення, що всемогутність схрещування робить неможливим збереження потомства нововиникаючої

<sup>1</sup>Посилання К. А. стосується його статті „Дарвін“, опублікованої в цьому збірнику (стор. 9) в тому вигляді, в якому вона була вміщена в словнику „Грація“. *Ред.*

<sup>2</sup>К. А. посилається тут на свою статтю „Спадковість“, також вміщену в даному збірнику (стор. 26).—*Ред.*



A



B



C

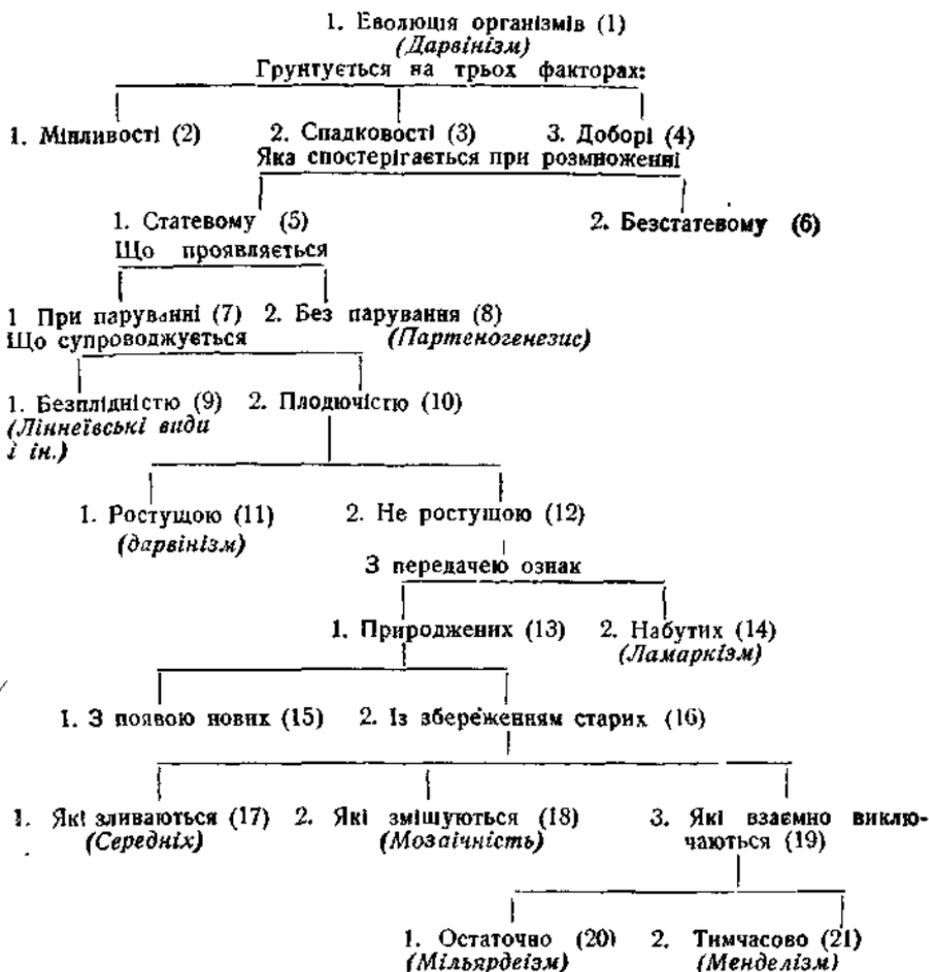


D

Горox

форми. (Ця обставина роз'яснена мною в статті Дарвін, „Вестник Европы“, 1909 р.). Щождо основного факту, детально вивченого і дотепно поясненого Менделем, тобто схрещування жовтого і зеленого гороху, то він навіть згадується Дарвіном, бо був відомий Гертнеру і вперше спостерігався ще в 1720 р. Все це роз'яснено в прекрасній критиці менделізму Уоллесом в 1909 р., яку менделісти уперто замовчують.

Але якщо „менделізм“ своїм значенням не може витримувати і найвіддаленішого порівняння з дарвінізмом, як еволюційним ученням, то, може, він має надзвичайне значення для вчення про спадковість? При уважному ставленні до справи не можна сказати й цього, і багато менделістів, хоч не висловлю-



ючи цього, змушені в тому признатись. Утворення помісей за типом гороху (до чого власне і зводиться „менделізм“),

не тільки не становить загального закону спадковості, але, навпаки, і з теоретичної (еволюційної) і з практичної (селекційної) точки зору являє собою випадок менш істотний, бо нічого не дає ні для пояснення еволюції, ні для одержання нових корисних форм. Закон, або правило, Менделя пояснює, що діється, коли при схрещуванні двох форм ознаки не зливаються, не змішуються, а взаємно виключаються; тим часом для пояснення явищ еволюції і для практичних цілей штучного добору цінна саме можливість одержання форм, які сполучають властивості двох інших форм, як це визнає Кернер та інші ботаніки для природних форм, як це визнають всі видатні селекціоністи (Вільморен, Бурбанк) для форм штучних.

До того ж, утворення помісей за типом гороху і не виправдується у величезній кількості випадків, і до того ж у найважливіших і докладно вивчених, як от при схрещуванні людських рас між собою. При схрещуванні рас білої і чорної виходять помісі проміжного, середнього забарвлення (тобто немає домінуючої і рецесивної форми), в чому цими днями змушений був признатись і сам Бетсон. А також діти мулатів ніколи не бувають чистокровно білими або чорними.

Нарешті, навіть видатні німецькі менделісти (як от Корренс і Баур) самі мовчки визнають, що „закон Менделя“ не загальний закон, а тільки виняток з більш загального закону. Цей більш загальний закон формулюється так: схрещування  $a$  і  $b$  дає  $a + 2ab + b$ , де  $ab$  буде форма середня, яка сполучає в собі властивості  $a$  і  $b$ ; наприклад, якщо у  $a$  червоні квітки, а у  $b$  білі, то у  $ab$  будуть рожеві (а не червоні або білі, як повинно було вийти за Менделем), отже загальна формула буде: 1 черв. + 2 рож. + 1 біл. А перетворюється ця загальна формула в менделівську:  $3a + 1b$  тільки при наявності домінантності і рецесивності ознак, тобто у випадку абсолютно спеціальному, що не являє собою універсального закону, як це продовжують твердити правовірні мендельянці (як от у нас Гурвич, який, зрештою, пізніше, очевидно, зрікся менделізму).

Нарешті, чи дає „менделізм“ взагалі якенебудь основне пояснення тим фактам, що їх спостерігає? Саме цього він не робить і по суті не може зробити. Пояснити явища спадковості значить дати пояснення, чому одні ознаки зливаються (виходять середні), або змішуються (явища мозаїчності), а інші взаємно виключаються, як у дослідах Менделя. Дати таке пояснення, мабуть різне в кожному окремому випадку, може тільки детальний фізіологічний дослід, а не проста статистична реєстрація спостережень, до чого власне і зводиться метод Менделя. Теорія ймовірностей підказує формулу  $a + 2ab + b$ , а чому у Менделя вона перетворюється в  $3a + 1b$ , — цього він пояснити не може. Але виявилось, що й цього мало. При схрещуванні однієї червоної примули з білою англійськi мендельянці натрапили на такий факт: виявилось, що червоний колір може бути то домінантний, то рецесивний,

Перед цим фактом мендельянци з своїм славленим „мендельянським аналізом“ виявились остаточно безсилими і змушені були удатись за поясненням до фізіології і хемії, а це давно було ясно людям, які розуміли, що питання про спадковість в кінцевій інстанції розв'язується не статистикою, а фізіологією. Отже, ми приходимо до висновку, що всі домагання менделістів на широке значення придуманого ними менделізму нічим не обгрунтовані, і лишаємось при тому ж погляді на діяльність Менделя, якого додержувався він сам, тобто визнаємо в його праці незвичайне детальне статистичне вивчення одного абсолютно спеціального випадку утворення помісі і дотепне пояснення одержаного числового результату, виходячи з теорії ймовірностей; ніякого домагання на якийнебудь універсальний закон він не ставив, бо був розумною і тямуючою в своїй справі людиною.

Але потім постає зовсім інше питання: чим пояснити дивну долю, якої зазнала ця праця Менделя? Непомічена при своїй появі, вона лишилась такою ж непоміченою, коли про неї згадав у 1881 р. відомий ботанік на сторінках відомої книги (Фокке у своїй книзі „Die Pflanzenmischlinge“, Berlin, 1881),— і раптом тільки починаючи з 1900 р., спочатку в Німеччині, а потім ще гучніше в Англії, починають вихваляти ім'я Менделя і надавати його праці зовсім невідповідного її змістові значення. Очевидно, причину цього ненаукового явища треба шукати в обставинах ненаукового порядку. Джерел цієї хвороби, перед якою майбутній історик науки спиниться в недоумінні, треба шукати в іншому явищі, яке йде не тільки паралельно, але й, безперечно, у зв'язку з ним. Це явище— посилення клерикальної реакції проти дарвінізму. В Англії ця реакція виникла виключно на ґрунті клерикальному. Коли похід Бетсона, скерований не тільки проти Дарвіна, але й проти еволюційного вчення взагалі (Materials for the study of variations, 1894), пройшов непоміченим, він з радістю ухопився за менделізм і незабаром створив цілу школу, бо ж поле цієї діяльності було відкрите для всякого; для цього не потрібні були ні знання, ні вміння, ні навіть здатність логічно мислити. Рецепт дослідження був надзвичайно простий: зроби перехресне запилення (а це вміє всякий садівник), потім підрахуй в другому поколінні, скільки вродило у одного батька, скільки в другого, і коли, приблизно, як 3:1, робота готова; а потім прославляй геніальність Менделя і, неодмінно за одним заходом зачепивши Дарвіна, берись за другу. В Німеччині антидарвіністичний рух розвинувся не на самому тільки клерикальному ґрунті. Ще більш тривку опору дав спалах вузького націоналізму, ненависті до всього англійського і вихвалання німецького. Ця відмінність у вихідних точках відбилась навіть і в ставленні до самої особи Менделя. Тим часом як клерикал Бетсон особливо дбає про те, щоб очистити Менделя від усіх підозрінь в єврейському походженні (ставлення ще недавно не мислиме для освіченого англійця), для німецького біографів

він був особливо дорогий, як „Ein Deutscher von echtem Schrot und Korn“. Майбутній історик науки, мабуть, з жалем побачить це вторгнення клерикального і націоналістичного елемента в найбільш світлу галузь людської діяльності, що має на меті тільки розкриття істини і її захист від усяких недостойних намулів.

*Література.* Mendel G., „Versuche über Pflanzenhybriden“ (Zwei Abhandlungen 1865 und 1869), Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften, № 121, Leipzig, 1901; М. П. Бородин, „Очерки по вопросам оплодотворения в растительном царстве“, Спб. 1903; Mendel's Principles of Heredity by W. Bateson, Cambridge, 3 вид. 1913; А. Уоллес, 1909: „Современное положение дарвинизма“, переклад К. Тимірязева. Додаток до VIII тома Зібрання творів Ч. Дарвіна, вид. Лепковського; G. Sogens, „Die Neuen Vererbungsgesetze“, Berlin, 1912 (є російський переклад); К. Тимірязев, „Дарвин“, „Вестн. Европы“, 1909, і „Отбой мендельянцев“, там же 1913; Vererbungslehre von Ludwig Plate, Leipzig, 1913.

---

### З НАУКОВОГО ЛІТОПІСУ

Уривок з статті „сезон наукових з'їздів“<sup>1</sup>

**ОСОБЛИВІСТЬ** Британської асоціації, покищо не перейнята іншими країнами,—та, що крім голови всієї асоціації, виголошують загальні промови і голови секцій. На цей раз промови голів фізично-математичної і хемічної секцій не були цікаві новизною, бо порушували або питання, в яких останнім часом не було нічого нового, або порушували таке чисто академічне питання: що важливіше для дослідника—чи керуватись у своїй діяльності узагальнюючою робочою гіпотезою чи копітко збирати голі факти, чекаючи, що, може, з цього щонебудь вийде? Але в усякому разі, представники цих наук лишалися на строго науковому ґрунті, чого не можна сказати про представників біологічних наук. Тут ясно прозвучала та ретроградна тенденція, яка все гучніше і гучніше заявляє про себе у певних колах біологів.

Особливо ясна вона була в промові голови зоологічної секції, д'Арсі Томпсона, який всупереч звичаю навіть дав їй хитромовний заголовок: *Magnalia Naturae*<sup>2</sup>, розуміючи під цим „величезні проблеми біології“.

Учений зоолог (а в тім, більш відомий, як рибовод) починає мову про ту нібито насталу нову епоху в розвитку наук, коли „обговорення сенсу меж застосування і філософії еволюції завдяки ширянню думки Бергсона досягає висот, не доступних ні Дарвіну, ні Спенсеру“, коли „життєва сила, забута на протязі цілого століття, знову звучить як питання цілком реальне, настійне, можливо, найбільш настійне для сучасного біолога“, коли „Дріш відкрито повертається до Арістотелевої ентелехії“, коли охоче згадують слова Тревірєнуса: „Пшенична зернина, зви-

<sup>1</sup> Текст статті взято з книги: К. Тимирязев, „Чарльз Дарвін и его учение“ Ч. 2, стор. 183. Вид. 7-е, виправлене і доповнене. Гиз. 1921. Повністю стаття була надрукована в „Вестнике Европы“, 1911 р., стор. 353—368, під загальним заголовком „З наукового літопису“.—Ред.

<sup>2</sup> Тобто „Великі справи природи“—вислів, який зустрічається у Бекона.

чайно, усвідомлює, що вона в собі таїть і що її чекає попереду; їй сняться сні про це майбутнє“.

Згадуючи навіть слова Кюне, колись промовлені ним під час відвідання Кембріджа: „останні покоління фізіологів в цілому вже звикли до механічного, або, правильніше, фізично-хемічного тлумачення явищ, тим часом як зоологи здебільшого лишалися віталістами“, шотландський зоолог втішає себе думкою, що тепер і фізіологи визнають, нібито методи Гельмгольца, Людвіга, Клод Бернара та ін. безсилими перед завданнями сучасної науки.

Змушений далі згодитись, що фізичні пояснення вже з успіхом вторгаються в галузь експериментальної морфології клітинки (він особливо детально спиняється на явищах поверхового натягування), Томпсон знову втішає себе думкою, хоч би з яким успіхом ці фізичні пояснення застосовувались, вони „не проникають в саму серцевину великих проблем біології, які лежать в зовсім іншій, глибшій площині“, і знов повертається в думці до Дріша, який, почавши „механістом“, заспокоївся, тільки дійшовши до Арістотеля з його парними і потрійними душами, до Бергсона, який ширяє в супрафізичних висотах, куди біолог, як біолог, ніколи сам не дістався б, і повчає нас, що ні ідея механізму, ні ідея фіналізму не може задовольнити нас, що тільки в „абсолютному ми живемо, і рухаємось, і існуємо“.

„Отже,—торжествує велемовний зоолог,—ми закінчуємо тим самим, з чого почали“,—і ось його остаточний висновок. „При всьому зростанні наших знань, при всій допомозі сторонніх наук, які вторгаються в нашу, все більш і більш вияснюються факти невдоволення біологів з сучасного стану біології, загалом настій їх далеко не тріумфальний. Міркування і висновки попереднього покоління потребують перегляду“. Шотландський зоолог невдоволений з напряму в науці, який відзначив той період, що його Рамзей назвав її золотим віком. У чому ж хіба цього напряму і як зарадити лихові? Відповідь оратора категорично ясна.

Арістотель каже, що всяка мудрість починається із здивовання. Якщо здивовання, як каже той же Арістотель, бере початок від незнання причин явища, то воно не зникає і тоді, коли ми розкриваємо найближчу причину явища, його фізичну причину *causa efficiens*, бо десь далеко за цією фізичною причиною лежить кінцева причина філософа, причина, яка відповідає на запитання: „навіщо, в якому криються всі загадки органічної гармонії та життєвої автономії, всі таємниці позірних цілей, пристосування приладженості, наміру“. Якраз там, „у галузі телеології ми починаємо розчаровуватись у простому раціоналізмі, який керував нами у галузі фізичних явищ і причин, і лунає таємний голос тієї інтуїції, яка так споріднена вірі“.

При всій очевидній неспроможності цієї промови, яка відзначається тим нерозумінням „духу науки“, про який говорить Рамзей, автором її не можна докоряти за брак благородної широти. Порятунком науки він вбачає тільки в поверненні до телео-

логії, або ще краще, прямо до натуртеології, все його невдовслення, очевидно, зосереджується на тому представникові „золотого віку“, який назавжди вигнав їх з галузі науки. І він чесно і сміливо висловлює свої переконання.

Того ж не можна сказати за промову голови секції агрономії—глави сучасних англійських антидарвіністів—Бетсона. Він, як відомо, покинув свою кафедру в Кембріджському університеті і став директором новоутвореної агрономічної дослідної станції. Згадуючи в своїй промові про дарвінізм, він з презирством називає його „Вікторіанською<sup>1</sup> телеологією“. Мимоволі згадується порада, яку десь дає Щедрін: „якщо усвідомлюєш в собі якунебудь ваду, просто припиши її своєму противникові“. Вся промова Бетсона як голови агрономічної секції є новим акафістом Менделю, і все завдання агрономії зводиться до застосування „менделізму“, а Мендель на цей раз прирівнюється вже не до Ньютона, а Пастера; так і говориться „Генії, подібні до Пастера або Менделя, час-від часу висвітлюють шлях науки“<sup>2</sup>. Ученому який стоїть на чолі агрономічної дослідної станції, необхідно, крім зоологічних знань, мати ще знання хемічні і ботанічні, відсутність яких Бетсон намагається замінити окремим забуттям або запереченням ролі цих наук.

Про значення хемії він навіть не згадує, про фітопатологію дозволяє собі говорити, що „в цій галузі не зроблено майже нічого, що можна було б порівняти з тим, що зроблено в застосуванні до тварини“. Йому, очевидно, невідомо, що діяльність Тюлана, Кюне, де-Барі, Вороніна та ін. поклала основу всій методичній вивченню паразитарних хвороб.

Майже вся промова Бетсона складається з припущень або простих догадок про те, що спроможний дати в майбутньому менделізм, або винайдена Бетсоном нова наука „генетика“, тобто вчення про спадковість, яке він чомусь не вважає частиною фізіології, а якоюсь новою галуззю знання. При цьому він нерідко обіцяє з допомогою цих нових наук розв'язати такі питання, які дуже задовільно розв'язані вже сучасною наукою і практикою. Так, наприклад, необхідне питання про те, як одержати льон з стійким і довгим волокном. Він обіцяє розв'язати це завдання з допо-

<sup>1</sup> Звичайне для англійців позначення довгої епохи царювання Вікторії.

<sup>2</sup> Нагадаю, що вся заслуга Менделя полягає в старанному вивченні одного часткового випадку спадковості передачі ознак при схрещуванні (зеленого і жовтого гороху), який мендельянці всякими патажками намагаються перетворити в основний закон спадковості. Досить сказати, що цей славлений закон (не Менделя, а мендельянців) незастосовний до найцікавішого випадку—до людини. За їх законом потомство від шлюбів блях і негрів повинне мати і чистих блях, і чистих негрів, а виходять, як кожному відомо, мулати, квартерони і т. д. Незастосовний закон мендельянців і до тих випадків, коли продукт схрещування не дає середньої форми (наприклад, коли дрібнолистяні і великолистяні форми дають ще більші, а не середні листки) або дає зовсім нові форми. Взагалі мендельянці, як не фізіологи, не заглиблюються в аналіз явища, не шукають пояснення, чому в одних випадках ознаки не змішуються, в інших змішуються, в третій беруть взаємного впливу, а поки це не роз'яснено, ні про які загальні закони спадковості не може бути й мови.

могою мендельянського аналізу, немов не підозріваючи, що способи розв'язання його вже давно відомі. З одного боку, практика давно виробила дві різновидності цієї рослини: одну—з прямими, майже не гіллястими стеблами і малочисельними верхівковими квітками, що її розводять для волокна, і другу—на-впаки, з сильно гіллястим стеблом і численними квітками, яку розводять для насіння, тобто для олії. З другого боку, і теорія і культура знають, як здовжувати і робити тоншим волокно: це—густий посів, про що знає кожна селянська баба. Бетсон це все замовчує і пропонує чекати всього від мендельянського аналізу, замість того, щоб досягти ще кращих результатів з допомогою дальшого добору і відповідної культури.

Добору! Але якраз його Бетсон і не визнає; він розв'язно дозволяє собі твердити, що цей спосіб тільки відсуває нас від вивчення добираного матеріалу, стає якоюсь ширмою між нами і дійсними явищами<sup>1</sup>, і це говориться при наявності тих чудес, які здійснює за океаном Бурбанк, при наявності блискучих результатів, одержуваних відомим, також американським, ботаніком Уебером з добром бавовника.

Так само глумиться Бетсон з Дарвіна за те, що той називає „благодійним“ результат першого схрещування мало відмінних між собою форм, не аналізуючи причини цього явища<sup>2</sup>. Але на цей раз він сам змушений признатись, що, застосовуючи це відкриття Дарвіна, американські агрономи могли збільшити врожайність кукурудзи на 95%. Що ж з того, каже Бетсон, коли ми все ж не розуміємо, чому це відбувається і чому в подальших поколіннях це явище не повторюється. Але ж і сам він тільки ставить питання, ні на крок не посуваючись в його розв'язанні. А „це,—пояснює Бетсон,—тому, що наша наука—генетика—дуже молода наука, і коли ми говоримо про те, що вона спроможна зробити, ми розраховуємо на довгостроковий кредит“. Замість того, щоб на порожньому місці просити „довгострокового кредиту“, чи не краще було б промовцеві вчасно згадати один з тих висловів писання, до яких він такий охочий і про який він сам раніше згадує в своїй промові: „Не хвались на рать ідучи“ і т. д. Із зіставлення наведених промов виступає наперед різкий контраст, який характеризує даний момент, що його переживають науки фізичні і науки біологічні.

Тим часом як перші висувають наперед високоталановитих і геніальних діячів і ці діячі, усвідомлюючи, на що вони самі здатні, віддають належну пошану своїм попередникам, назива-

<sup>1</sup> Знов за щедрінським репетом: „доборові“ закидають те, що вже закидали мендельянцям—що якраз вони і не ставлять питання—чому зелені і жовті горох не дають жовто-зеленого, а сині і жовті квіткі дають зелені—питання, відповідь на яке фізіології, мабуть, неважко було б дати.

<sup>2</sup> Відомо, що Дарвіну треба було довести „благодійність“ або корисність цього процесу тільки для того, щоб одержати загальний ключ для розуміння тих численних мудрих пристосувань, які трапляються в природі. Це строго поставлене загальне питання він розв'язав строго поставленими дослідями, викладеними в цілому томі досліджень.

ючи їхній час „золотим віком науки“,—представники біології ставляться до своїх попередників цього „золотого віку“ з неприхованим озлобленням, яке виходить з абсолютно ненаукового джерела, просять „довгострокового кредиту“ для продуктів своєї власної бездарної діяльності і з втіхою спочивають на пустопорожньому базіканні якогонебудь Бергсона<sup>1</sup>, чекаючи остаточного повернення до темних віків схоластики і несвідомої віри. Тим часом як біологи марно намагаються визнати геніальними скромні спостереження Менделя, тільки тому, що їх автор—монах, фізики з пошаною згадують другого монаха (Роджера Бекона), який ще в кінці епохи хрестових походів передбачив той корінний переворот у загальному складі людської думки, що його принесе з собою дослідна наука.

---

---

<sup>1</sup> Біологи того табору, до якого належить Томпсон, як видно, дуже задоволені висловом Бергсона, що фізики можуть керуватись розумом, а біологи успішніше керуються інстинктом (див. *Nature*, Oct. 12, 1911: *Biological Philosophy*).

# ВІДБІЙ МЕНДЕЛЬЯНЦІВ<sup>1</sup>

**М**ЕНІ вже не раз доводилось говорити про менделізм і особливо про захоплення мендельянтів, які намагаються надати цьому вченню, що має дуже обмежену сферу застосування, якогось мало не універсального значення. Особливо цим захопленням заражена невелика купка англійських зоологів і ботаніків—Бетсон і його підголоски, різні Пунети і Донкастери, Локи і Кіблі<sup>2</sup>. Вони, не соромлячись, величають скромного брюнського монаха, який зробив за все життя невелике, але хороше дослідження, другим Ньютоном, що перевершив і заслонив собою значення Дарвіна. Раз-у-раз, коли мені доводилось порушувати це питання, я вказував на те, що вчення Менделя не тільки смішно навіть і порівнювати з таким дійсно універсальним вченням, як дарвінізм, але що воно навіть не відіграє тієї ролі, яку йому приписують у більш обмеженій галузі вчення про спадковість. А головне, я раз-у-раз вказував, що менделізм сам по собі не спроможний розв'язувати ті завдання, за які бе-

<sup>1</sup> Текст статті взят з книги: К. Тимирязев, „Чарлз Дарвин и его учение“. Вид. 7-е, виправлене і доповнене, ч. 2, ГИЗ, 1921, стор. 209—226. Стаття „Відбій мендельянтів“ спочатку була опублікована в „Вестнике Европы“ 1913, 5, стор. 267—283, як II частина огляду, що має загальний заголовок „З наукового літопису 1912 року“.—*Ред.*

<sup>2</sup> Їм останнім часом дуже повезло у нас. Московські зоологи почали їх перекладати, і до того ж не самого главу—Бетсона, а його підручник. А тим часом на російській мові вже 10 років тому видано прекрасний виклад досліджень Менделя („Очерки по вопросам оплодотворения в растительном царстве“, академіка І. П. Бородинна Спб., 1903), коли вони ще були новинкою. Нове видання цієї невеличкої книжечки було б незрівняно корисніше, ніж переклади творів бетсоніянців, які тільки знають „jugate in verba magistri“. Критичне наукове ставлення нашого ботаніка справляє свіже враження порівняно з сектантством сучасних авторів, не тільки англійських, але й німецьких. Досить вказати хоч би на такий факт. Один з найбільш модних письменників в цій галузі проф. Бауер, взяв епіграфом своєї книги по-дурному самовпевнені слова, якими колись прохотилися Сакс: „Слухачі (а значить і читачі книги) хочуть і повинні тільки знати, як складається наука в голові лектора; зовсім неістотне, так чи інакше думають інші“. Наука як справа особистого розсуду, наука яка не зважає на критику.—куди може довести таке зарозуміле здичавіння, а тим часом знайшовся критик, який вбачає в такому ставленні автора до свого завдання якусь „(andechtliche Subjectivität)“ („примету суб'єктивності“).

реться, і кінець-кінцем, буде змушений удатись по допомогу до фізіології і хемії<sup>1</sup>. Так і сталося. Промови, виголошені на останніх зборах Британської асоціації (у Донді), є яскравим тому доказом.

Ця промова складається з двох дуже нерівномірних частин: першої, яка займає, приблизно, три чверті, присвяченої вихваленню цієї фанатичної купки вчених, що вважає себе найважливішим явищем у всій сучасній біології, і другої частини, присвяченої цікавому фактичному оповіданню про те, як мендельянці опинилися в безвихідному становищі і як хеміки прийшли їм на допомогу.

Кібль починає свою промову з улюбленої його вчителя Бетсона теми про поділ англійських учених на вікторіанців і нових (мабуть георґіанців, якщо витримувати ту саму номенклатуру) і доводить думку вчителя до кінця, ставлячи крапки на всі і. Вікторіанці—це, бачите, Лайель, Дарвін, Уоллес, Гукер, Гекслі, Галтон. Георґіанці—це...,—але Кібль розсудливо утримується від переліку імен, які ні окремо, ні в сукупності нічого не говорять.

Всі ці Пунети, Донкастери, Локи е tutti quanti воліють виставляти себе під загальним ім'ям мендельянців. Головна особливість старого покоління, на думку Кібля, полягала в тому, що воно бралось за широкі завдання і висловлювало свої думки літературною мовою. „Наш час, час спеціалізації, що б то не стало (à outrance)—час культивування маленьких діляночок науки (small holdings, small allotments)“. „Сучасне покоління набуло мистецтва інтенсивного здобування наукових істин, але розучилось надавати їм ринкової цінності. В погоні за спеціалізацією ми забули про мистецтво висловлювати свої думки. Ми обмінюємось „окремими відбитками“,—що за ненависне слово,—і тільки дуже небагато хто з нас вміють говорити із звичайною культурною публікою. Наші думки, як і думки іноземних класиків, перекладаються на звичайну англійську мову найманими аматерами. Скромність сучасного покоління тільки шкодить йому, бо сьогоднішня наука має в собі не менше, а далеко більше цікавого і дивовижного, ніж півстоліття тому<sup>2</sup>. Нехтуючи мистецтвом висловлюватись, ми забуваємо, що прислів'я „хто ясно думає, той ясно пише“ вірна і в протилежному розумінні“.

Але не будемо, читачу, сушити собі голову над цією строкатою мішаниною самоприниження і самохвальби, цим приниженням паче гордості, і перейдемо прямо до висновку самого Кібля, добре що він його зводить до кількох слів. „При всіх своїх витончених обдарованнях, вікторіанці, яких я справедливо вихваляв, проглядили, що між ними жив Мендель, який вказав на спосіб розв'язання завдань, над якими вони сушили собі

<sup>1</sup> Див. далі.

<sup>2</sup> Оратор при цьому забуває, що мендельянці ведуть своє літочислення з 1900 р., отже, сорок років він прикидає їм в долачу.

голову<sup>1</sup>. Заслуга відкриття всієї величі справи Менделя належить нашому поколінню, і ті з нас, які не брали участі самі в цьому відкритті<sup>2</sup>, мають в усякому разі, право вітати тих, хто його зробив, і записати це відкриття собі в прибуток. Я можу підбити підсумок своєму порівнянню між вікторіанцями та сучасними натуралістами в таких словах: „на їх боці заслуга вищої культури, на нашому—глибшої проникливості“<sup>3</sup>.

Тут доводиться значно відійти від промови Кібля і поставити питання: що ж це, нарешті, за твір, саме тільки відкриття якого треба вважати за заслугу нового покоління, яка перевершує, як каже Кібль, всі заслуги великих біологів XIX ст., творців сучасного еволюційного вчення. Це сорок шість сторінок малого формату першого твору Менделя<sup>4</sup>. В ньому Мендель дослідив помісі, одержувані між двома сортами гороху (жовтого і зеленого), і встановив на підставі своїх дослідів цікаве правило, яке фанатичні мендельянці хотіли б обернути в універсальний закон спадковості для всіх живих істот. Треба зауважити, що основний факт, від якого виходить Мендель, був відомий ще в 1820 р., і згадувався у Гертнера, у якого Мендель, мабуть, і почерпнув його. Схрещування цих двох сортів гороху знаменне в тому відношенні, що продукт схрещування не має середнього, жовтувато-зеленого або плямистого (жовтого і зеленого) забарвлення, а в першому поколінні—виключно жовтого, а в подальших—або жовтого або зеленого, і до того ж у певних постійних числових відношеннях. Встановлення цього числового відношення, а також і його пояснення, і становить заслугу Менделя—те, що по праву можна назвати менделізмом. Це варто підкреслити, бо мендельянці, як побачимо, готові сказати: менделізм—це те, чого вчив Мендель, і ще багато що інше—мало не вся біологія. Ознайомимось з цим дослідом над горохом, що його якнайдокладніше виклав сам

<sup>1</sup> Ми далі побачимо наскільки це вірно.

<sup>2</sup> Під відкриттям слід розуміти бібліографічну знахідку забутого або, вірніше, зовсім непоміченого при його появі твору Менделя. Причиною незаслуженого забуття була поява цього дослід у майже нікому невідомому журнальчику невідомого товариства в містечку Брюні, в Моравії. Необізнаність з цим твором невідомого автора, вміщеним у невідомому журналі, вважають за провину Дарвіна і дарвіністів. Але справедливіше було б приписати її відомому німецькому вченому Негелю (на той час уже антидарвіністові), з яким Мендель листувався. Якби він звернувся до Дарвіна, той, звичайно, подбав би, щоб відзначити в своїх працях його заслуги, як це він робив у сотнях інших випадків, і Мендель при житті був би визнаний дотепним, точним спостережником, який чудово вивчив один спеціальний випадок гібридизації, замість того, щоб уже після смерті бути канонізованим у гевії купкою фанатиків-прихильників. Заслугу цього бібліографічного відкриття, що припадає на 1900 р., прийнято приписувати трьом ученим Корренсу, Чермаку і де-Фрізу, при чому звичайно випускають з уваги, що дослід Менделя ще за 20 років раніше згадувався в дуже добре відомій ботаничній книзі Фокке - *Die Pflanzen Mischlinge*, 1811. Факт, який, як ми побачимо далі, багато що пояснює в історії виникнення мендельянства.

<sup>3</sup> Різниця між.

<sup>4</sup> Значення другого, як побачимо, мендельянці заперечують.

Мендель<sup>1</sup>. На сторінках цього журналу ми, звичайно, можемо це зробити в найбільш стисло-елементарній формі. Визначимо символічно результати дослідів схрещування між жовтим і зеленим горохом так. Позначимо жовту породу літерою Ж, а зелену літерою З і будемо запилювати квітку породи Ж пилюком породи З<sup>2</sup>. Тому що доведено, що квітки гороху не здатні до самозапилення, а пильний спостережник вживав заходів, щоб він не запилювався ззовні (вітром або комахами), то ясно, що в усіх процесах запліднення станеться сполучення різних організації батька і матері. Всі продукти будуть однаковими помісями, що ми позначаємо так: Ж+З.

Але, як уже було сказано, ці два кольори не сполучаються—жовтий завжди панує. Мендель назвав такі перемагаючі ознаки доміантними, а переможувані, підкорені, як от зелені, він назвав рецесивними. На підставі цього, складний характер поміси Ж+З не видно ззовні. Всі будуть однаково жовтими. Але ця однорідність тільки зовнішня, позірня; по суті, вони в усій організації двоїсті, а значить, двоїсті і їхні статеві продукти: ячко і пилок. Ця двоїстість і виявляється при їх запиленні (все одно—самозапиленні або між різними екземплярами цієї ж поміси Ж+З). Результат цього вторинного запилення виразиться формулою, яка має зовнішню схожість із знайомою нам з школи формулою квадрата двочлена:  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ . Так і тут одержимо  $(Ж + З)^2 = Ж^2 + 2ЖЗ + З^2$ , де Ж<sup>2</sup> буде чистокровна жовта форма, тобто вона утвориться через злиття обох статевих елементів, які мають характер тільки Ж. 2ЖЗ матиме мішаний характер (являтиме собою злиття обох статевих елементів Ж і З), але на вигляд матиме, як уже пояснено, жовтий колір; і, нарешті, З<sup>2</sup> буде чистокровна зелена форма. А в сумі буде одна зелена і три жовті. Але ця зелена буде чистокровна; а з трьох жовтих тільки одна буде чистокровна, решта дві будуть жовті тільки на вигляд, а по суті—мішані, жовто-зелені. Це правило, що з чотирьох представників другого покоління три будуть схожі на одного батька, саме на доміанта, а один на другого, саме на рецесив, і становить те, що можна назвати законом, або, вірніше, правилом Менделя. Він дуже дотепно пояснив, що ця закономірність тільки статистична, що вона залежить від того, що однаково ймовірна зустріч однакових і різних запліднюючих засад, а тому і виправдується його правило тільки при великому числі спостережень. При обмеженому їх числі можна спостерігати і відступ від цього відношення 1:3. В кожному подальшому поко-

<sup>1</sup> Бетсон, а з його голосу Пунет, чомусь виходять не від цього прикладу, а від горошин різного зростання—прикладу, як це зауважили сам Мендель і його видавець Чермак, далеко менш вдалого, бо в ньому правило Менделя може стикатися з більш загальним правилом, установленим Дарвіном (див. на нашій таблиці дарвінізм з малим d) на підставі його більш обширних дослідів (див. стор. 81 цього збірника, де вміщено таблицю.—Ред.).

<sup>2</sup> Або навпаки. В даному разі це все одно, але в інших випадках ЖЗ і ЗЖ можуть бути різні.

лінні з  $2ЖЗ$  виходить те саме, що з  $Ж+З$  першого покоління, тобто одержується дві чисті (одна жовта, одна зелена) і дві мішані форми, але жовтого кольору, знов, у відношенні  $ЗЖ+1З$  і т. д. повторюватиметься. В результаті первісна повна одноманітність приводить до явища, давно поміченого садоводами і агрономами—до виродження, до повернення (реверсії) до чистих типів першої пари.

Це приводить нас до розгляду другого питання, також викликаного результатом, давно встановленим і наукою і практикою.

Виникає питання, чи мають ці факти значення універсального закону спадковості, якого хочуть йому надати мендельянци, чи поруч з тим випадком, що його так старанно вивчав Мендель над горохом, можливі ще інші. Виявляється, можливий і інший випадок, при якому ознаки  $a$  і  $b$  дають середню  $ab$ , в якій ознаки  $a$  і  $b$  сполучатимуться, змішуючись і навіть зливаючись, при чому ця нова середня форма незмінно передаватиметься подальшим поколінням. Добре сбізнаний з літературою свого предмета, Мендель допускав і цей випадок і, в другому своєму дослідженні над яструбинкою (*Hieracium*) potwierдив його існування<sup>1</sup>.

Цим він ще раз довів, що не перетворився б з серйозного дослідника у фанатичного мендельянца. Саме цьому другому типу утворення помісі деякі ботаніки (як от Кернер) не без підстав надавали надзвичайного значення. За цим же типом утворюються і помісі між расами людини. Кожен знає, що помісі між білою расою і неграми, мулати, мають середні ознаки і з другого покоління не розпадаються на білих і чорних (як у гороху). Таким чином, під менделізмом, у значенні відкриття Менделя, ми повинні розуміти вивчення давно відомого випадку помісі двох різновидностей, ознаки яких між собою не сполучаються, і визначення числових відношень між доміантними та рецесивними формами. Чермак так і визначає відкриття Менделя: „Це—вчення про нерівнозначність ознак щодо їх успадкування“<sup>2</sup>.

На підставі сказаного ми можемо визначити положення менделізму в загальній схемі вчення про органічну еволюцію і одного з її основних трьох факторів—спадковості. Ми це зробимо в формі доданої таблиці (див. стор. 81—*Ред.*) Вона насамперед показує, чи може бути мова про порівняння таких двох величин

<sup>1</sup> Дослідження це коштувало йому великих зусиль (кажуть навіть, що він на вному зіпсував собі зір). Мендельянци всіляко намагаються підірвати значення цієї праці, запевняючи, що це був випадок партеногенезису. Своєрідний партеногенезис, в якому виявлявся вплив неіснуючого батька, бо Мендель не раз повторював, що помісі мала загальні ознаки батька й матері.

<sup>2</sup> Бетсон, цавпаки, намагався довести, що головне значення Менделя не в тому, що він вивчав випадок схрещування ознак взаємовиключних, а в тому, що він пібно відкрив явища розщеплення ознак (*Segregation*). Але це неввірно вже з того, що Бетсону не вдалося вліпити це слово у переклад Менделя; значить в йому не шайшлося відповідної німецької назви. Не тільки слово *Segregation*, але й основне поняття і самі разючі приклади розщеплення ознак поміссі Бетсон міг шайти у Дарвіна.

зовсім різного порядку, як дарвінізм і менделізм: одного, що охоплює майже все поле біології, і другого, що стосується тільки спеціального випадку спадковості. Ми бачимо, що дарвінізм спирається на три фактори. Один з трьох—спадковість—має дві основні категорії явища і т. д. Перемножуючи послідовно ці підпорядковані категорії фактів, як ми перемножили б число томів на число розділів в одному томі, на число параграфів в одному розділі, ми одержимо середнє значення одного параграфу щодо цілої праці. Перемноживши всі ці підрозділи, ми приходимо до висновку, що менделізм своїм значенням покриває якунебудь тисячну частку<sup>1</sup> того обширного поля фактів, яке охоплює дарвінізм<sup>2</sup>.

Далі, якщо ми порівняємо значення двох типів утворення помісей, того, який прийнято називати менделівським (тип гороху), і другого (також вивченого ним у яструбинки), що характеризується утворенням спадкової середньої форми, то переконаємось, що цей другий тип і з наукової (еволюційної) і з практичної (селекційної) точки зору є більш важливим. Менделівський процес, кінець-кінцем, приводить до повернення, до розщеплення на типи первісних плідників і, значить, ніякого інтересу з точки зору еволюції, тобто утворення нових форм, не має. Навпаки, спадкові середні типи дають початок новим формам, а тому, як ми сказали, багато вчених вбачають у них джерело утворення нових видів (Кернер). До такого ж висновку приходять і найвидатніші практики-селекціоністи, як Андрі Вільморен<sup>3</sup> і Бурбанк<sup>4</sup>, який користується такою заслуженою славою.

Нарешті, останнє і найважливіше міркування: чи спроможний сам менделізм дати якенебудь пояснення для свого основного факту—панування і підпорядкованості ознак? Раз-у-раз, коли на цих сторінках мені доводилось говорити про менделізм, я вказував, що сам по собі він неспроможний це зробити і буде змушений удатися по допомогу до фізіології<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>  $3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 2 = 1152$

<sup>2</sup> Закладати йому те, що він не зосередився саме на цій  $1/_{1000}$  свого неосяжного завдання, немає ніякої підстави. А що він не впроминув і цього явища, довів Уоллес (див. мій переклад його статті Сучасне становище дарвінізму в додатку до останнього тома зібрання творів Дарвіна, вид. Лепковського, Москва, 1909). Менделівця, які докоряють дарвіністам за їхню пікну обізнаність з статтею Менделя, яка попала в провінціальне видання, самі немов і не чули про цю блискучу критику Уоллеса.

<sup>3</sup> Його лекція була в свій час перекладена під моєю редакцією (Спадковість у рослин. Лекція А. Вільморена, з передмовою К. Тімірязева, Москва, 1894).

<sup>4</sup> Див. Гарвуд. Оновлена земля. Переклад Тімірязева, Москва, 1909, друге видання Державного видавництва, 1919.

<sup>5</sup> Ось що я говорив ще в 1909 р.: „В наведених схрещуваннях гороху не омержується середнє забарвлення, але є випадки, коли схрещування жовтих і синіх кольорів дає зелене забарвлення. Звичайно, вся справа в тому, щоб помістити зокрема всі ці випадки, і в останньому випадку пояснення буде навіть неважким. Менделівці пишуться тим, що вони заглибилися у факти спадковості, встановивши надзвичайно цікаві числові закони, але, звичайно, майбутньому доведеться проникнути ще глибше в цьому аналізі і показати, коли можливі

Співнимось знов на найбільш вдалому прикладі, вивченому Менделем,—на горосі. Чому жовтий колір перемагає зелений? Хоч досі нема прямого дослідження, але не викликає сумніву, що не жовте забарвлення знищує зелене, а жовте саме утворюється з первісного зеленого в наслідок присутності третього тіла (мабуть, кислоти). Ось саме це третє тіло, не передбачене теорією алеломорфних пар, успадковане при схрещуванні, і не допускає збереження зеленого забарвлення у помісі. Проте, як я вказував, існує і протилежний випадок,—коли два забарвлення дають третє середнє: жовте і синє дають зелене. Я маю на увазі цікаву середню помісь двох люцери: посівну і серпоподібну (*Medicago sativa* + *Medicago falcata* = *Medicago media*<sup>1</sup>). У першій квітці сині, а у другій—жовті. У середньої форми зовсім незвичайне для квіток зелене забарвлення. Чому тут це буває можливим? Тому що пігменти не справляють тут взаємного впливу—вони мішані, як фарби на палітрі художника. Немає тут і третього тіла, яке викликає жовте забарвлення гороху і з присутністю якого несполучне зелене забарвлення помісі. Ці два приклади показують, що питання про причину сполучності і несполучності ознак можуть розв'язати не мендельянці з їхніми хитросплетеними словами, на зразок алеломорфу<sup>2</sup>, або паперові теорії (на зразок теорії присутності-відсутності), а старанні в кожному окремому випадку фізіологічні дослідження.

Після цього необхідного відступу про менделізм Менделя і мендельянців, повернемося до промови Кібля, в якій (згідно з

злиття ознак, коли це неможливо, і, нарешті, коли в результаті схрещування з'являються навіть нові ознаки" (В. Е., 1909, лютий, Чарлз Дарвін). Пізніше в 1911 р. (В. Е., Сезон наукових з'їздів): „Взагалі мендельянці, як не фізіологи, не заглиблюються в аналіз явища, не шукають пояснення, чому в одних випадках ознаки не змішуються, в других змішуються, в третій справляють взаємний вплив,—а поки це не роз'яснено, ні про які загальні закони спадковості не може бути й мови"; далі: „саме вони не ставлять питання, чому зелений і жовтий горох не дають жовто-зеленого, а сині і жовті кольори дають зелені-питання, відповідь на яке фізіології, мабуть, неважко було б дати“.

<sup>1</sup> Цю цікаву середню форму, що її ботаніки вважають навіть за окремий вид, я мав нагоду спостерігати ще в 1867 р. в Сибірському повіті, і з 1870 р. завжди згадував про неї на лекціях. Крім забарвлення, вона має і середню форму плоду; у посівної він має форму пробочника з щільно стиснутими зав'язками, у серпоподібної він має форму серпа; а у середньої форми—кілька (2—3) розгорнутих кілець спіралі. В ній виявляються і шини для практики середні властивості—сполучення врожайності першої з кліматичною і ґрунтовою неможливістю другої.

<sup>2</sup> Ця особливість мендельянців ще 10 років тому була підмічена І. П. Бородиним. Він говорив: „я навмисне вживаю російських і до того ж само собою зрозумілих термінів. В останні роки наукова література, особливо завдяки німцям, наводнена в ученні про помісі безліччю нових несприйнятних термінів, з яких можна вже скласти чималій лексикон: гетеродинамії, гомодинамії, анізотонії, алеломорфії, гомеогонії, генеоклінії і тому подібні речі сипляться як з рогів достигаю". Придумано навіть спеціальне дієслово: *mendeln*, яке успішно римується з *revideln*. Але англійці ще перевіршили німаїв. Справа дійшла до того, що редакція міжнародного англійського словника (*Webster's New International*) була змушена звернути співробітником Бетсона для роз'яснення пущених ним в лід нових слів.

улюбленою формулою 3: 1) три чверті присвячено самовихвалянню і тільки остання чверть справі, тобто викладенню нових і справді цікавих фактів.

Те самовихваляння, яке виходить за межі пристойності, і яке проявляє Кібль у своєму вступі, ще більш різоче (хоч, з певної точки зору, може, і більш зрозуміле), коли уявимо його дійсний привід. Привід цей полягає в тому, що мендельянци опинилися у безвихідному становищі, змушені були признатись, що натрапили на факт, їхніми теоріями не пояснений, і за дійсними, фактичними поясненнями, змушені були звернутись до тих самих фізіологів і хеміків, до яких їхній глава Бетсон у своїй торішній промові-маніфесті поставився з такою зневагою.

В цьому і полягає весь інтерес промови Кібля.

При вивченні однієї садової примули (*Primula Sinensis*) стався такий несподіваний випадок. Рослина ця відома саводам у двох абсолютно постійних різновидностях—кольоровій і білій<sup>1</sup>. Здавалося б, це типовий випадок пари взаемовиключних ознак, бетсонівських алеломорф, і до того ж випадок, який підходить під його улюблену теорію відсутності—присутності—(absence—presence), тобто наявності однієї позитивної ознаки—забарвлення і її заперечення—білини. При цьому кольорове забарвлення виявляється панівною (домінантною), а біле підпорядкованою (рецесивною) формою. Але раптом виявилось, що цей випадок не вкладається в рамки мендельянської схеми. Виявилось, що рецесивна біла може перетворюватись у домінантну, відсутність може бути водночас присутністю. Були розбиті разом і алеломорфна пара і теорія відсутності—присутності. Правда, наші мендельянци, не бентежачись, придумують *ad hoc* нову паперову гіпотезу.

„Мендельянци пояснюють собі таку поведінку домінантних білих тим, що вони одночасно мають і ознаку кольоровості і ознаку, яка перемагає кольоровість,—гіпотезою зовсім новою для біології. Але облішмо біологію, скажемо тільки, що гіпотеза ця рівнозначна відреченню від менделізму, бо куди ж дінуться алеломорфні пари, коли один з членів пари знову парний, який сполучає і свої властивості і властивості свого партнера, коли відсутність, в свою чергу, має другу присутність?

Факти ясно доводять, що мендельянци безсилі пояснити їх, виходячи з своїх власних засновків, і змушені звернутись за поясненням до фізіології і хемії<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Див. мою статтю *Сезон наукових з'їздів*. В. Є., 1911. (Див. в цьому збірнику стор. 85.—*Ред.*)

<sup>2</sup> Справа ще ускладнилась однією обставиною, яка вже остаточно переводить її з відання мендельянци у сферу експериментальної фізіології. Виявилось, що білі квітки можуть перетворюватись у кольорові під впливом високої температури. Але і це дало Кіблю привід тільки до вихватки, яка виходить за всякі межі пристойності, проти цілої галузі біології, в усьому разі не менш обширної, ніж усе вчення про спадковість, і більш багатой на дослідні дані, галузі, яка вивчає явища мінливості. Ось його слова, які щодо своєї непри-

Переходимо, нарешті, до тих цікавих фактів, які одержано завдяки своєчасній допомозі хемії. Питання про походження і долю пігментів у рослині зв'язане з більш загальним питанням про окисні пігменти, питанням, яке бере початок не від мендельянів, а, як змушений признатись і сам Кібль, від ботаніків-фізіологів та хеміків—Шода, Баха і нашого петербурзького ботаніка професора Палладіна<sup>1</sup>. Професор Палладін виробив теорію, за якою окисні ферменти впливають на безкольорову засаду пігментів (хромоген), яка або, навперемінно окиснюючись і розкиснюючись з допомогою ферменту, бере участь у процесах дихання, або ж при остаточному окисненні може давати початок постійним кольоровим тілам—пігментам. Міс Уелдель перша намагалась застосувати ідеї Палладіна до питання про походження кольорових пігментів. Шода і Бах встановили таке уявлення про вплив окисних ферментів, які прибрали загальну назву оксидаз. Оксидаза не однорідна, а складається з пари тіл—пероксидази і оксигенази, що має характер хемічних тіл, які називаються пероксидами, чому, при її відсутності, вона може бути замінена воднем-пероксидом для одержання реакції, властивої оксидазі. Якщо в організмі є тільки пероксидаза, а оксигенази немає, то прямо не вийде характеристична реакція оксидази, але вона відразу з'являється, коли додати до досліджуваного тіла водню пероксиду.

Завдяки допомозі Едуарда Армстронга<sup>2</sup>, вдалося виробити спосіб мікроскопічного дослідження рослинних тканин для виявлення присутності і розподілу в них, головним чином, у пелюстках, оксидаз і пероксидаз, що спричиняють утворення пігментів. Для цього живилися два реактиви<sup>3</sup>. Спиртовий розчин першого спочатку знебарвлює забарвлені пелюстки цієї *Primula Sinensis* і, в разі присутності оксидази, забарвлював би їх у фіолетовий колір. В разі присутності однієї тільки пероксидази те саме фіолетове забарвлення одержується тільки після обробки воднем-пероксидом. Тому що реакція виявилась тільки

стойності не знають прикладу в науковій літературі: „В домендельянські часи цей вплив температури послужив би тільки новою прикрасою на вікні тієї крамниці тандитівка, на якому накидано масу безладних і беззв'язних речей, прикрашених загальним ярликом „вища мінливості“.

Ця фраза тільки доводить до якого стану несамовитості доведені мендельяни тим становищем, в якому вони опинились.

<sup>1</sup> До яких він міг би додати Бертрапа і японського хеміка Іошідзу. А про спадковість хемічних явищ перший, на початку 80-х років, заговорив Арман Готье і, здається, Д. І. Менделєв, реферуючи його працю в Пет. Хем. товаристві, написав її однією з найцікавіших за розглядуваний період.

<sup>2</sup> Молодого англійського хеміка, коли не помиляюсь, сина більш відомого хеміка Генрі Армстронга. Обидва відомі своїми дослідженнями над рослинними ферментами та розподілом синильної кислоти в рослинах (шаноморфних рослинах) обставина, як побачимо, істотна в даному питанні.

<sup>3</sup> Спиртовий розчин  $\alpha$ -нафтолу і бензоїдину. Перший дає з оксидазою або пероксидазою з воднем-пероксидом фіолетове забарвлення, другий—буре. Спочатку пробують реакцію на оксидазу, а якщо її не знаходять, додають водню-пероксиду і пробують реакцію на пероксидазу.

після обробки пероксидом, то, значить, у кольорових пелюстках є пероксидаза: їй вони повинні завдячити за своє забарвлення.

Що ж спостерігається у білих пелюстках? Спочатку були досліджені білі квітки, у яких білина—ознака рецесивна, тобто такі білі примули, які при схрещуванні з кольоровими дають помісь кольорову. Дослідження цих рецесивних білих, як і забарвлених, виявило присутність пероксидази. І проте квітки—білі; значить, відсутність забарвлення залежить від відсутності другого фактору—безкольорового хромогену, який у нормальних рослинах при впливі пероксидази перетворюється у фарбувальну речовину.

Дослідження білих квіток з домінуючим характером, тобто у тих рослин, які при схрещуванні з забарвленими дають білі квітки, виявило зовсім протилежний результат. Реакції на пероксидазу не можна було виявити. Цей результат допускає два тлумачення: або пероксидази нема зовсім, або вона є, але поруч з нею є гальмівник (inhibitor), який перешкоджає їй виявити свій вплив. Такі факти відомі; Армстронг і Кібль встановили, що ціанідна кислота (слабий розчин в 0,4%) має здатність знищувати затримуючий вплив<sup>1</sup> гальмівника.

Це припущення було перевірене і цілком підтвердилось. Білі пелюстки домінантних білих (як щойно було сказано, які не виявляють реакції на пероксидазу) були вимочені на протязі доби в слабому розчині ціанідної кислоти, старанно обмиті водою і тоді тільки досліджені реактивом на пероксидазу. На цей раз результат був позитивний; реакція на пероксидазу ясно виявилась там, де її раніше не було. Ціанідна кислота розгальмувала гальмівника пероксидази, і її присутність виявилась.

Найвитонченіше потвердження вірності цього тлумачення одержано в такому досліді. Було взято квітку примули синього кольору, з білими плямами на кожній пелюстці. Коли над такою квіткою проробляли реакцію на пероксидазу, всі кольорові частини спочатку знебарвлювались, а потім знов забарвлювались у фіолетовий колір (колір реакції). Білі частини залишались білими. Тоді, виходячи все з того самого припущення, що білина плям залежить не від відсутності пероксидази, а від спільної з нею присутності гальмівника, було зроблено такий дослід. Квітку спочатку обробили, як сказано, ціанідною кислотою, а потім уже піддали впливові реактиву на пероксидазу. На цей раз чисто все—і сині місця, і білі плями—забарвились у фіолетовий колір, колір реакції.

Таким чином, фізіологія розплутала складне завдання, перед яким мендельянци були безпорадні. Не „мендельянський аналіз“<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Подібно, але менш енергійно впливає і карбонатна кислота.

<sup>2</sup> Кібль і тут не облишає свого самохвальства: він запевняє, що дослідження цього явища було можливе тільки завдяки тому, що породи були чисті, завдяки тому, що йому передував „мендельянський аналіз породи“. Але це неввірно

з його хитросплетеними словами і паперовими теоріями, а аналіз хеміка розв'язав питання, підкоривши явище волі експериментатора. Якщо в менделівському досліді з горохом результат просто пояснюється не боротьбою між жовтою і зеленою алеломорфною парою, а присутністю третього тіла (кислоти, з якою несполучне зелене забарвлення), то тут справа знову йде не про присутність і відсутність алеломорфної пари кольоровості і безкольоровості, а про далеко складніший процес, в якому беруть участь, приваймі, чотири тіла: хромоген (можливо, ще з своїм протохромогеном), пероксидаза, оксигеназа та гальмівник, які визначають забарвлення, і два різні випадки безкольоровості квітки. Як би то не було, спрощуючи або ускладнюючи завдання, розв'язує його фізіологія, а не мендельянство з своїми словесними гіпотезами. Фізіологічна хемія, а не менделізм розкриває новий розділ, який обіцяє багато цікавого<sup>1</sup>. Проте Кібль визнав за можливе закінчити зарозумілою фразою: „Смію думати, мені вдалося довести, яке своєчасне було *entente cordiale* між фізіологією і менделізмом“. Неначе справді мова йде *de puissance à puissance*, а не між фанатичною купкою, яка тупіє на протязі одного невеликого параграфу обширного розділу про спадковість, який фізіологія тільки починає включати у всеосяжну сферу своїх досліджень. А думка про те, що мендельянцям треба шукати пояснень у фізіологів, ще до Кібля (в 1910 р.) висловила міс Уелдєль.

В усякому разі менделізм, не Менделя, а мендельянців, зазнав очевидної поразки. Ніяка зарозумілість форми не зменшить внутрішнього значення цього закликку про допомогу фізіологів і хеміків через рік після торішньої промови-маніфесту їхнього глави Бетсона<sup>2</sup>, в якій він радив чекати всього від „мендельянського аналізу“ і навіть не згадував про хеміків і фізіологів та їхні „парафернали“, як він колись зневажливо називав експериментальну обстанову лабораторних досліджень.

Ще останнє питання: звідки могло постати це перебільшене вихваляння наукової теорії, до якої сам її автор ставився з урівноваженою, строго науковою критикою, не помишляючи надавати їй невідповідного їй значення. Воно пояснюється цілою сукупністю загальних умов, зовсім чужих самій науці і, головним чином, тим пробудженням націоналізму і клерикалізму, якими

<sup>1</sup> Як сам Мендель ставить першою умовою свого досліду (з горохом), щоб узяти для досліді рослини „мали постійно відмінні ознаки“, так і Кібль узявся за дослід над примулами тільки тому, що їх можна дістати від садоводів „в чистих породах“ (*sin a pure strain*), постійних у своїх квіткових ознаках“. Мендельянці не перше від куховарів знають, що і *pour faire un civet de lièvre il faut prendre un lièvre*.

<sup>2</sup> Уже обічно в Лондоні цікаву лекцію Е. Армстронга „Про забарвлення квіток“, в якій факти будуть, мабуть, викладені докладніше, ніж у промові його мендельянського партнера. Чекаючи її виходу, я навіть відкавав був друкування цієї статті на місяць, але далі відкладати вже незручно.

<sup>3</sup> В. С. 1911 „Сезон научных съездов“.

відзначене останнє десятиріччя минулого століття. Постає питання, чому поруч з менделізмом не виник мільярдеїзм (20 на таблиці), це цікаве вчення про гібридизацію без схрещування? Чому пройшов майже непоміченим дарвінізм (з маленьким д, 11 на нашій таблиці, для розрізнення від Дарвінізму)—це такої величезної ваги в природі (і навіть, як ми бачили, у менделізмі) явище позитивного впливу схрещування, потверджованого цілим томом спеціальних досліджень Дарвіна; чому, нарешті, у восьмидесятих роках вказування на діяльність Менделя (у квізі Фоке) не справило ніякого враження?

Відповідь може бути одна: для цього штучно роздутото, майже фанатичного вихваляння праці Менделя не було підходящого ґрунту. Цей ґрунт створив розквіт в останні роки минулого століття німецького шовінізму і загальноєвропейського клерикалізму. У Німеччині всіма засобами роздувалась ворожнеча до Англії, до всього англійського, вихваляння всього німецького, а клерикали всіх країн і відтінків здійняли свій клич про „банкрутство науки“, про „смертне ложе дарвінізму“<sup>1</sup>.

Для німців з цим подвійним настроєм Мендель був справжньою нахідкою. „Ein Deutscher von echtem Schrot und Korn“—так рекомендує його своїм читачам його перший німецький видавець. „І всьому цьому поклав початок монах— Грегор Мендель“,—так кінчає свою книгу про спадковість Корренс. В Англії, звичайно, не шовінізм, а клерикальна реакція проти дарвінізму, яка після довгого мовчання знов піднесла голову, знайшла в Бетсоні одного з своїх вірних слуг.

Мендельянство (ще раз повторюю, не Мендель) тільки невеликий епізод на фоні цієї нової боротьби, яку так вірно провів історик, а раніше фізик-фізіолог Дрепер, боротьби між клерикальним обскурантизмом, який відчув знов свою силу, і наукою.

---

<sup>1</sup> Vom Sterbelager des Darwinismus—заголовок памфлету Ден-рта, одного з глав відомого клерикально-реакційного Kerperquind'у.

# З ЛІТОПІСУ НАУКИ ЗА ЖАХЛИВИЙ РІК<sup>1</sup>

L'ANNÉE terrible—так прозвав Гюго нещасливий для його батьківщини 1870 рік, але й у великого поета, звичайно, не знайшлося б слів, щоб передати той невимовний жах, який тримає в своїх кігтях нещасні народи Європи ось уже другий рік!... І проте, як у 1870 р. французькі вчені пишалися тим, що не залишали свого поста навіть в дні облоги Парижа, так і тепер у Франції і в Англії (про Німеччину, через наші цензурні умови, не маємо відомостей<sup>2</sup>) всі наукові фактори продовжують функціонувати; навіть Британська асоціація після тривалого обговорення питання вирішила не відкладати своєї звичайної річної сесії.

## 1. НАУКА У АНТИПОДІВ І АНТИПОДИ НАУКИ

Безперечно, що найвишого свого розвитку сучасна наука досягла у народів англо-німецької раси і що однією з причин цього була відсутність її централізації. Ні в Англії, ні в Німеччині не зосереджувалась вона в якомунебудь одному центрі, але рівномірно розподілялась в усій країні, а в Англії, крім того, була справою приватного громадського почину, а не однією тільки з функцій урядової опіки над народом.

Ця відсутність централізації наук особливо наочно виявлялась в діяльності тієї установи, про яку мені доводилось рік-у-рік давати звіт на цих сторінках. Це мандрівний „парламент науки“—Британська асоціація, яка щороку міняє місце своїх засідань. Збираючись більш ніж пів століття в різних містах Сполученого королівства, вона за останні десятиліття включила в сферу своєї діяльності і заокеанські колонії—Канаду і нові південноафриканські штати, і, нарешті, в 1914 р.—свою Австралійську республіку<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Текст статті взятو з книги: К. Тимирязев. „Чарлз Дарвин и его учение“. Ч. II, стор. 226, вид. сьоме виправлене і доповнене. Гиз, 1921. Спочатку стаття була опублікована у „Вестнике Европы“, 1916, 4, стор. 99—128.—Ред.

<sup>2</sup> Зауважу, що в Англії, як заявляють наукові журнали, особливим розпорядженням уряду дозволено вільний пропуск з Німеччини всіх друкованих творів, які стосуються науки.

<sup>3</sup> Думаю, що ці слова і філологічно, і історично, і по суті передають вислів Australian Commonwealth або Commonwealth.

І на цей раз, не зважаючи на далекість відстані, з'їзд був численний і жвавий, але з огляду саме на цю далекість ті, що приїхали так далеко, захотіли побувати в різних місцях цієї далекої частини світу, і засідання були розподілені між кількома містами; навіть президентська промова була великодушно розподілена між двома аудиторіями, в двох містах. На жаль, ця незвична зовнішня обстановка промови не відповідала її внутрішньому змістові. На цей раз президентом був професор Бетсон, про якого мені вже не раз доводилося говорити. Загальні висновки, до яких прийшов у них цей більш ексцентричний і упертий у своїй тенденційності, ніж солідний учений, звичайно, спантеличили його слухачів, але навряд чи вчені молодої країни дістали хвальне уявлення про вчених старої метрополії, якщо судили про них з такого зразка. Парадокси і явні недоречності цієї промови залишилися без заперечення. Відповідь проте прийшла, але вже з третьої частини світу; з нею виступив голова такої ж асоціації—Американської, яка збиралася як звичайно в останніх числах грудня того ж 1914 року. Познайомимось в короткому переказі з цим цікавим міжнародним науковим диспутом.

Зміст промови Бетсона на заявлену загальну тему про спадковість відзначався характеристичною для автора безсистемністю, відсутністю провідної ідеї. Зв'язуючим цементам було тільки бажання, що не залишає його, довести неспроможність на цей раз не тільки дарвінізму, але й взагалі еволюційного вчення. Навіть у привітальних словах, які передували самій промові, він постарався включити лейтмотив своєї промови і заявив, що самий факт здійснення цього з'їзду є не результат, як можна було б подумати, загальної еволюції людства в галузі вищого продукту його творчості—в галузі науки, а, навпаки, є доказ існування не нормальних (abnormal) умов серед фізиків, хеміків, інженерів, які зробили можливим цей з'їзд Британської асоціації по цей бік земної кулі. В цьому був натяк на те, що людство, як і весь органічний світ, рухається стрибками, а не безперервним процесом розвитку, як уявляв Дарвін. Приступаючи до самого предмета своєї промови (або промов), він заявив, що загальним змістом її буде спадковість, що він постарается пояснити суть відкриття Менделєва і тих висновків, які можна зробити з них щодо двох питань, еволюційного вчення в найширшому розумінні і зокрема природної історії людського суспільства. Перша тема становить зміст лекцій у Мельбурні, до неї ми й переходимо.

#### МЕНДЕЛІЗМ І ЕВОЛЮЦІЯ

Починає Бетсон свою промову з категоричної заяви, що вивчення значення спадковості та її вивчення є зовсім нове явище. Немов він ніколи не чув про те, що ще в половині XVIII століття існував такий точний дослідник, як Кельрейтер (1761—

1766)<sup>1</sup>, слідом за яким пішов Гертнер (1859) з його 9000 дослідів, слідом за яким уже пішов (як він сам заявляє) Мендель. Якби Бетсон не тільки спростовував Дарвіна, але й читав би його, то навчився б у нього поважати цих попередників Менделя так само, як їх поважав сам Мендель.

В основі сучасного еволюційного вчення лежить уявлення про мінливість, і треба визнати, каже Бетсон, заслугу Дарвіна, який, особливо в останні роки, висував значення цього фактору<sup>2</sup>.

Але каже це Бетсон тільки тому, що мета його промови, як побачимо, довести, що ніякої мінливості на світі нема. Потім майже мимохідь він розправляє з ембріологією і цитологією, визнаючи, що вони нічого не дали для основного завдання, що його становить еволюція. Ці невдалі методи, продовжує він, ми заміною менш вимогливими, менш зрозумілими, але не менш прямими: „раз ми не можемо побачити, яким чином курка з яйця і насіння дає початок курчаті, як запашний горошок з свого яечка і крупинки квітки дає початок іншому запашному горошкові, ми можемо, принаймні, спостерігати те, яким чином відмінності між різними породами курей і запашних горошків розподіляються у їхнього потомства. Розбивши завдання на його складові частини, ми розкриваємо для себе нові шанси успіху. Це ми називаємо менделізмом, бо Мендель навчив нас цього. З допомогою перехресного запліднення він сполучав ознаки різних різновидностей у їхніх помісєй і спостерігав, як вони розподілятимуться у неподільних подальших поколіннях“. Неначебо Кельрейтер і Гертнер і десятки інших учених не мали на увазі того самого завдання. З такою ж самоупевненістю і всупереч істині в іншому місті Бетсон повторив своє звичайне невірне твердження, ніби коли попередні дослідники говорили огульно про успадковування цілої організації батька і матері і тільки Мендель заговорив про передачу окремих ознак, тим часом як Дарвін у своїй книзі про спадковість говорив саме про передачу ознак (characters), підкреслюючи той факт, які мізерні бувають іноді ці окремі успадковувані ознаки. Можна подумати, що Бетсон розраховував знайти в своїй австралійській аудиторії дикунів, які не мали в своїх руках жодної книжки про спадковість. Потішившись над невиразністю слів „кров“, „чистокровний“ і зауваживши мимохідь, що йому більше до вподоби біблейське „сім'я“, „сім'я Авраамове“, він догматично пояснює, що сучасна наука замінила цю невиразність визначеним нібито поняттям „фактори“, розуміючи під цим поняттям елементарні зачатки ознак, і заявляє, що перше завдання нової науки—експериментальної генетики<sup>3</sup>—зводиться до вивчення числа і

<sup>1</sup> Сакс у своїй історії ботаніки говорить: „Дослідження Кельрейтера справили велике враження, ніби вони були проведені в наші часи“.

<sup>2</sup> Цікаво, що другий противник Дарвіна, ле-Дантєк, з такою ж упевненістю твердить, що Дарвін зовсім випустив з уваги мінливість.

<sup>3</sup> Бетсон, як відомо, позначає цим словом нібито ним самим винайдену нову науку—вчення про спадковість.

взаємодіяння<sup>1</sup> цих факторів, а потім аналізу різних типів життя. „Excusez du peu!“ іронічно зауважив би з приводу цього француз. Це не жарт—визначити число елементарних факторів усіх ознак організмів і на цьому побудувати всі типи життя! І це тільки для почину, а далі і не те ще буде. Хоч би оратор, який, очевидно, заговорився, згадав пригоди іншого такого самого як він, сміливого вченого,—де-Фріза. На самому порозі нового ХХ століття на загальних зборах з'їзду німецьких натуралістів цей досить таки легковажний учений виступив з геніальною думкою, якій він дав широкомовну назву біохронічне урівняння. Це було не більш і не менш, як той самий підрахунок числа цих елементарних факторів і такий же сміливий підрахунок тривалості періодів часу, яка відокремлює появу на світ цих окремих факторів, а перемноження цих двох сумнівних цифр повинне було дати реальну величину, для визначення тривалості життя на землі ( $M \times L = BZ$ ). Не знаю, яке враження справила ця геніальна формула на ту аудиторію, якій вона була піднесена як подарунок новонародженому століттю; одне тільки відомо, що ні друзі де-Фріза—через розсудливість, ні противники—через пошану до науки—ось уже 15 років про неї не згадували, поки цими днями не знайшовся жорстокий критик, який витяг її із заслуженого забуття, щоб більше дошкулити своєму суперникові<sup>2</sup>.

Одним з головних завоювань цього вчення про „фактори“ Бетсон глибокодумно визнає таке положення: „Батьки, обидва позбавлені певного фактору, можуть дати початок тільки нащадкові, також позбавленому цього фактору, і, навпаки, батьки, чистокровні щодо певного фактору, дають початок нащадкові, також чистокровному щодо цього фактору“. Для встановлення першої половини цього положення не треба навіть ніякої науки—генетики; воно зрозуміле навіть з ходячої юридичної точки зору: батьки, які нічого не мають, не можуть заповідати щонебудь, а відносно другої частини, то її висловлював уже Ламарк задовго до Менделя. „Але,—продовжує Бетсон,—якщо зародкові клітинки чистокровних організмів всі між собою схожі, ті, які утворюються від перехресного запліднення, будуть мішаного характеру“. І це положення було відоме задовго до Менделя. Ідемо далі за Бетсоном. „Раз удалося визначити фактори за їх наслідками, можна визначити середній склад різних родин—одержуваних при різних комбінаціях плідників“. Цей закон дійсно підкрив Мендель і одночасно з ним, в тому ж 1867 р., Жоден<sup>3</sup>, але Мендель випадково натрапив на зовсім частковий випадок (зустріч домінуючих і рецесивних форм), який його послідовники поспішили піднести у загальний закон, який говорить, що при схрещуванні між собою неподільних першого покоління помісей повинно бути  $\frac{3}{4}$  потомства в одного батька і  $\frac{1}{4}$

<sup>1</sup> Розрядка моя.

<sup>2</sup> Лотсі у статті, про яку доведеться згадати далі з другого приводу.

<sup>3</sup> Все це було роз'яснено в статті „Відбій мендельянців“.

в другого. А справжній закон (біноміальний)  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  був відкритий уже після Менделя (Корренсом і ін.). Його частковий закон проявляється тільки при домінантності однієї з форм, тобто коли  $ab = a$  або  $b$ , при чому вийде  $3a + b$  або  $3b + a$ <sup>1</sup>. Мимоволі питаєш себе, на якій підставі Бетсон, всупереч усім відомим фактам, продовжує приписувати Менделю і те, що було здобуте далеко раніше, і що було виявлене після нього. Слід ще додати, що ні біноміальний закон, ні його частковий випадок, вивчений Менделем, за яким можна провістити середні результати схрещування (тобто при дуже великому числі випадків), не мають будьякого загального значення; так, наприклад, до людини ні той, ні другий не застосовні. За загальним (біноміальним) законом, потомство від схрещування між собою представників першого покоління мулатів повинне було б складатись наполовину з мулатів і по чверті білих і чорних, а за Менделем—на  $\frac{3}{4}$  з чорних і  $\frac{1}{4}$  з білих (або навпаки); але ні того, ні другого, не зважаючи на чимале число приступних вивченню випадків, ніколи не спостерігали. І все ж, як ми бачимо, Бетсон самовпевнено обіцяв (правда, в іншому місті) говорити про „застосування менделізму до природної історії людського суспільства“.

І не можна сказати, щоб думка про суперечність того, що він продовжує твердити—про загальне значення менделізму,—з дійсними фактами не виникала у Бетсона. Ні, він хоробро заявляє: „Часто виникає питання, чи не існує й інших систем спадковості, крім менделівської“<sup>2</sup>, і наводить навіть приклад таких винятків (мериносова вівця, трубастий голуб), але відбувається від цих істотних заперечень, що доводять, як штучно було роздуте ним значення менделізму, ухильною фразою, що ці і „безліч (hosts) інших фактів покищо не зачеплені і потребували б надто технічних подробиць викладу для їх пояснення“. Після кількох голосливих і невиразних натяків про бажані в майбутньому завоювання менделізму він, нарешті, персходить до завдання, яке обіцяв розв'язати в цій промові, тобто до встановлення відношень менделізму до „історії органічних істот, або до того, що прийнято тепер називати теорією еволюції“. При цьому він вдруге і ще певніше заявляє, що „постарається в своїй другій лекції (в Сідней) показати безпосереднє значення менделізму щодо поведінки (conduct) людського суспільства“.

Переходячи, нарешті, до своєї теми, Бетсон знов починає з вихвалання Дарвіна (мимоволі згадується Марк Антоній у

<sup>1</sup> Нагадуємо ще, що основне уявлення Менделя і Жодена про розщеплення ознак батьків було самостійно висловлене Дарвіном; він же запропонував для цього і термін segregation, що його Бетсон завжди приписує Менделю.

<sup>2</sup> Знов можна нагадати читачеві свою статтю „Відбій менделівський“, де для більшої наочності у формі таблиць показав, яку мізерну частку цього вчення про спадковість займає менделізм і як багато існує „інших систем“. Стаття ця не пройшла зовсім марно в нашій популярній літературі. (Статтю „Відбій менделівський“ див. в цьому збірнику на стор. 90). (Ред.).

Шекспіра,— „and Brutus was an honorable man!“): „Ми знову повертаємось до дарвінового незрівнянного зведення фактів. Ми, звичайно, навряд чи могли б суперничати з ним в його глибоких знаннях, в широті охоплення і в силі його аргументації, але, на нашу думку, йому вже бракує філософського авторитету!.. Ми читаємо його еволюційну теорію, як читаємо Лукреція або Ламарка, захоплюючись їхньою простотою і сміливістю. Практичне, експериментальне вивчення явищ мінливості і спадковості не тільки відкрило нове поле дослідження, воно відкрило нові погляди, ставить нові критичні вимоги. Ще є натуралісти, які розвивають свої телеологічні системи, що привели б у захоплення Панглосса, але тепер не багато хто ними спокушається“. Бетсон знов удається до свого улюбленого способу, що його Щедрін так влучно характеризує: „якщо усвідомлюєш у собі якунебудь ваду—припиши її неодмінно своєму суперникові“. Шановний син клерджимена, який виступив з першого ж свого кроку (в епіграфі до своєї першої книги) не тільки телеологом, але й креаціоністом, називає Дарвіна телеологом і Панглоссом, цілком усвідомлюючи, що вся причина його ненависті до Дарвіна лежить саме в тому, що той назавжди покінчив з оборонцями телеології і креаціонізму. На цей раз Бетсон навіть забуває, що сам щойно засвідчив факт, що Дарвін, особливо в останні роки, саме схилився до експериментального вивчення явищ мінливості, на які він сам посилається, не маючи, як побачимо далі, про них ніякого уявлення і голосливо їх заперечуючи. Весь комізм його промови полягає саме в тому, що він береться судити про те, про що не має ніякого уявлення. А тим часом ось як переможно в кількох словах розправляється він з ученням про природний добір: „Учення про переживання найбільш пристосованих ще мало б сенс у застосуванні до організму як цілого, але намагались на підставі цього принципу приписувати значення кожної частини, кожного явища і в ім'я науки бачити скрізь тільки пристосування—значить повертатись до оптимізму XVIII століття“. Очевидно, Бетсон знов думає, що заїхав до таких дикунів, які не знають, що ні Дарвін, ні його послідовники ніколи такою нісенітницею не займались. Вони тільки показали, що саме ті особливості організмів, які подали привід найвидатнішим філософам (як от Кант), і телеологам (як от Пелі) будувати свої телеологічні і креаціоністські вчення, що ці особливості, які відрізняють органічні істоти від предметів неорганічних і які становлять корінну загадку органічного світу, можуть мати природне наукове пояснення. Якраз цього люди, подібні до Бетсона, і не прощають дарвінізмові. Щодо тих особливостей будови, які не є пристосуваннями, то вони не потребують пояснень, і це не є знаряддям в руках метафізиків і теологів, а значить, і не викликає відповіді з боку вчених, хоча для присутності багатьох з цих особливостей будови Дарвін і дарвіністи могли б дати пояснення на підставі його другого принципу—співвідношення (correlation). Читачі „Вестника

Європи<sup>6</sup> могли в одній з моїх статей ознайомитись із знаменитими дослідженнями Н. В. Цінгера, який довів, що у досліджених ним рослин цілий ряд байдужих ознак має співвідношення з однією ознакою, яка становить необхідне життєве пристосування, або, як влучно висловлюється сам автор, є її функцією<sup>1</sup>. І тільки розраховуючи на цілковите неучтво своєї аудиторії, міг Бетсон дозволити собі таку зухвалу вихватку: „Подібні припущення, останні лахміття телеологічної<sup>2</sup> строкатості (fistian), в яку любили одягатись вікторіанські філософи, остаточно знищено. Ті, хто твердить, що все існуюче прекрасне<sup>3</sup>, повинні будуть надалі одверто будувати цю свою віру на неприступній скелі передсуду і відмовитись від фактів природи“.

Розправившись ціною такої безсоромності з еволюційним вченням, Бетсон, з розв'язністю безвідповідального неуча розправляється і з усією біологією. „Всяка теорія біології повинна ґрунтуватись на фактах хемії і фізики<sup>4</sup>. Але наші відомості про хемію і фізику живих тіл майже дорівнюють нулю“. „Живі тіла, як це видно з найпростішого досліду, мають сили (powers), про які нам і не снилося“, і „хто знає, що за всім цим криється?“ І цим знаком запитання, за яким криється феноменальне неучтво, промовець знищує все, що зроблено геніальними вченими на протязі трьох століть. Очевидно, Бетсон уявляє в ці хвилини, що перед ним сидять якінебудь маориси.

Переходячи, нарешті, до проголошеної ним теми своєї промови: „Про відношення еволюційного вчення до менделізму“, він ще звужує її і пояснює, що говоритиме тільки про значення одного з факторів сучасного еволюційного вчення, про „мінливість“. „Тут, звичайно, не місце для якихнебудь узагальнень“,—так приступає він, нарешті, до справжнього змісту своєї промови і через кілька слів приголомшує слухачів заявою, що ніякої мінливості нема. Яке ще ширше узагальнення можна було придумати? В цьому якнайширшому узагальненні і полягає справжній зміст його промови.

Але Бетсон міг би ще більше вразити своїх слухачів, відкрито висловивши їм, якби був дійсно одвертим, що головний зміст його промови полягає у відреченні від менделізму, бо це

<sup>1</sup> „Год итогов и поминок“ В. Е., 1910.

<sup>2</sup> „Вікторіанці“, які одягаються в лахміття (улюблена лайка мендельянів), як пояснив Кібль, один з учнів Бетсона, це—Лайсль, Дарвін, Гекслі, Голтон і т. д.; словом, та плеяда вчених, якими пишається сучасна наука. Очевидно, Бетсон і йому подібні взагалі мріють про повернення георгіанських часів, що їх так вдало схарактеризував також „вікторіанець“ Теккерей в його „Чотирих Георгах“.

<sup>3</sup> Це говориться про дарвіністів, які, поруч із спростованою ними телеологією філософів і теологів, заснували іншу галузь дослідження—дистелеологію (Гекслі).

<sup>4</sup> До яких Бетсон ще недавно ставився з цілковитим презирством, але які після одержаного жорсткого уроку (див. „Відбій мендельянів“), раптом почав пошанувати.

і становить фактично найістотнішу частину його промови. Таким чином, з двох слів, з двох понять, які ввійшли у заголовок його промови, ні те, ні друге не існує—не існує ні еволюція, ні менделізм. Про який же зв'язок між ними може бути мова? Постараємось розібратись у цій плутанині, характерній для всіх виступів Бетсона. Я вже зазначав вище неспроможність і цієї промови, постійне метання в різні боки, можливо, умисне, але саме тому і важко викласти її до ладу.

Ми бачили вже вище, що він порушував питання, чи не існують, крім менделізму, й інші системи спадковості, і лишив його відкритим, але тепер необхідно його розв'язати, щоб показати, як фатально змушений був Бетсон відмовитись від свого менделізму, замінивши його саме тим, що він раніше не менш категорично заперечував. Це треба підкреслити, бо сам Бетсон намагається затушувати свою остаточну поразку, приховати, що він змушений поклонитися тому, що спалював, і спалювати те, чому поклонявся.

З моїх попередніх статей<sup>1</sup> читачі, мабуть, пригадають точку зору Бетсона на вчення Менделя,—те, що можна називати мендельянством у відміню від менделізму, тобто того, чого вчив сам Мендель. Нагадаю коротко основні риси цієї відмінності. Висловлюючись мовою самого Бетсона, для Менделя існували дві „системи“ спадковості, викладені в його двох відомих мемуарах. Для Бетсона і його школи<sup>2</sup> тільки одна—та, яка виражена формулою: три—в папашу, один—в мамашу, або vice versa. Другий тип, що його визнавали всі вчені і практики, в тому числі і Мендель, той, коли потомство являє собою середній характер, тобто сполучає ознаки і батька і матері і передає ці середні ознаки потомству. Бетсон і його школа голосливо заперечували цю „систему“ спадковості. В розглядуваній тепер промові він категорично зрікається попередньої точки зору і змушений признатись, що „більш звичний результат схрещування полягає в утворенні форми середньої між чистими формами батьків“. Цією категоричною заявою, можна сказати, бетсонівське мендельянство ліквідується, здається в архів улюблений випадок в ученні, який виник завдаки упертості обмеженої, фанатичної людини, яка на протязі довгого ряду років твердила прямо суперечливе переважному числу фактів і, що ще дивніше, знаходила послідовників і прихильників.

Цим можна було б і обмежитись, признавшись, що на протязі ряду років уперто сам помилявся і вводив в оману інших, і сказати своє mea culpa. Але це якраз було б невластивим для Бетсона. Він скидає все на якихсь „своїх колег мендельянців“

<sup>1</sup> На що я вказував на цих сторінках не раз.

<sup>2</sup> Це, мабуть, всі ці Пунети, Донкастери та ін., які в унісон підписували своєму патрону, і які тепер викинуті ним за борт. Як поставляться тепер до них і численні їхні російські прихильники?

(some of my Mendellian colleagues)<sup>1</sup>. Це, бачите, вони „твердили, що генетичні фактори незмінні і не знищуються; а я тепер тверджу, що вони можуть часом зазнавати кількісної дезинтеграції, в наслідок чого виходять різновидності середні між тими, з яких вони утворились. Все це тільки відхилення від нормальної правильності ритму або тих хвиль диференціації, в силу яких властивості розподіляються між різними членами типу“. Наговоривши ще кілька таких же нічого не вартих невиразних фраз і зваливши таким чином свою багаторічну помилку на якихось безвідповідальних „колеґ мендельянців“, Бетсон виходить сухим з води. А втім, у двох місцях своєї промови він змушений ще признатись, що і за це своє нове перетворення з виключного мендельянця у такого ж виключного кернер'янця<sup>2</sup> він повинен завдячити не собі самому, а Лотсі<sup>3</sup>.

Але визнати другу „систему“ спадковості, крім свого мендельянства, для Бетсона мало; на його мові визнати щонебудь, значить визнати це виключно існуючим і заперечувати все інше. Так, визнавши мінливість в силу утворення середніх форм при схрещуванні, він пояснює, що ніяких інших причин мінливості нема. Спинимось на цій його аргументації трохи докладніше, бо вона містить у собі ціле нове або, вірніше, підігрите дуже старе антиеволюційне вчення.

Всі явища мінливості, за Бетсоном, можуть бути підведені під три випадки: 1) через втрату факторів, 2) через їх фракціонування, 3) через появу нових факторів. Перший випадок він допускав і при своєму вузькому мендельянстві: це його улюблена теорія absence—presence, відсутності—присутності, за якою зміни зводяться до зникнення якоїнебудь ознаки, що раніше існувала. Другий випадок—це вигадане ним пояснення для утворення середніх форм, яке він завжди заперечував (навіть всупереч самому Менделю), а тепер визнає за переважний спосіб мінливості. Лишається ще третій випадок—поява нових факторів. Цей випадок він категорично заперечує і з незвичною для нього ясністю та виразністю розвиває свій погляд, який зводиться до формального заперечення будьякої еволюції. На цей раз він навіть бере незвично урочистий тон. „Ми повинні почати з серйозного обговорення питання: чи не може хід еволюції бути розумно показаний як розгортання первісного комплексу, що вже має в собі всю ту різноманітність, яка проявляється нині живущими істотами. Я не пропоную висловити яке-небудь рішуче судження—вирішити, що в цьому відношенні ймовірно, що неймовірно. Як я вже сказав, не час тепер вигадувати якінебудь теорії еволюції, та я й не маю на увазі ніякої; але тому що повинні визнати, що еволюція все ж

<sup>1</sup> На що я вказував на цих сторінках не раз.

<sup>2</sup> Угаданих вище своїх статтях я особливо підкреслюю, що, крім мендельської „системи“ спадковості, є й інші, при чому вказував особливо на Кернера.

<sup>3</sup> На курйозній статті якого нам, можливо, доведеться спинитись.

здійснювалась, що так чи інакше сучасні форми виникли з меншого числа форм, то ми й маємо право спинитись на питанні: „чи мусимо ми спинитись на старому погляді, що еволюційний процес ішов від простого до складного, чи, кінець-кінцем, мислимо, що він ішов зовсім навиворіт?“<sup>1</sup>. Відзначимо насамперед лукаво ухильну форму цього тлумачення: то поставлене питання визнається цілком доречним і законним, то оголошується несвоєчасним і марним, то знов визнається і проголошується цілком доречним та пропонується і в ще більш виразній категоричній формі. Очевидно, Бетсон хоче собі забезпечити відступ і, в разі провалу, що чекає його нову вигадку, покінчити з еволюцією, вийти знов сухим з води, скинувши ганьбу поразки, як щойно зазначено з мендельянством, на якихсь анонімних „колег“. Але хоч який хитрий цей спосіб, Бетсон не може приховати факту, що головний зміст його лекції (відмова від мендельянства—тільки затушований ним вступний епізод)—відношення спадковості до еволюції—і зводиться до цього питання. І він сам схиляється не на старий погляд, як він з презирством висловлюється, тобто на той, якого додержуються всі сучасні вчені, які здатні мислити і мають необхідний запас фактів, а на новий, на його думку, в дійсності ж найстаріший, тобто той, якого в XVII і XVIII століттях додержувались люди, які не мали необхідних даних для сформування будьякого правильного погляду. Нове вчення Бетсона, дійсно, тільки повторення дуже старих поглядів; він немов ніколи не чув про боротьбу старого „еволюційного“ (правильніше—інволюційного) вчення з „епігенезисом“, який витіснив його. Він ще переконаний, що „коли факти, відкриті генетичною наукою<sup>2</sup>, стануть здобутком всіх біологів, а не самого тільки гуртка, як тепер“, неминуче виникне багато довгих дебатів—„я тільки підготовляю для них ґрунт. Я прошу вас тримати ваші умі відкритими, маючи на увазі цю можливість. Для цього потрібне деяке зусилля. Ми повинні змінити наш звичний склад мислення. На перший раз може здатись чистісіньким безглуздом припущення, що первісні форми протоплазми могли бути досить складні, щоб дати початок найрізноманітнішим формам життя. Але хіба легше собі уявити, що ця можливість була дава долученням чогось ззовні?“ І з чисто схоластичною діалектикою він намагається довести неможливість другого припущення. Якою може бути природа цих долучень? Чи буде це матерія? Звичайно, ні. Кажуть, що удобрення мізними солями може перетворити рожеву гортензію в голубу.

<sup>1</sup> Розрядка моя:

<sup>2</sup> Він продовжує уявляти, що створив якусь нову науку про спадковість, орошилий засновник нової науки, який через 10 років, змушений признатись, що не знав цілих обширних категорій фактів про спадковість, які вже чверть століття тому стали здобутком популярної літератури (Кернер, ідеї якого тільки через дійшли до Бетсона та визнаються ним за новину).

Але ж залізо не успадковується, воно не може розмножуватись і т. д. Бетсон, мабуть, не чув, що років сорок і більше тому Гофмейстер, а за ним і Сакс висловлювали ту думку, що вже того, що їм відоме про зміну рослинних форм під впливом світла, ваги, вологи та інших факторів, допускаючи їх вплив на протязі безлічі проміжків часу, було б, можливо, досить для пояснення безконечної різноманітності рослинних форм і що все, відоме нам пізніше в цьому напрямі, робить більш і більш ймовірним цей погляд. Якщо все це невідоме Бетсону, то він хоч би заглянув у книгу Генсло, свого одноземця, до того ж ще клерджимена і антидарвініста (дві найістотніші якості в очах Бетсона). Генсло в своїй книзі (The heredity of acquired characters, 1908) приходить до висновку, що вивчення географічного розподілу рослин на незчисленних прикладах учить нас, що цілий ряд ознак (навіть таких, якими користуються для встановлення цілих відділів рослинного царства, як от односім'ядольних, залежить від умов їх перебування, на що, з другого боку, вказують прямі відповіді, які потверджують, що такі ж зміни викликаються експериментально впливом саме тих умов. Йому нічого цього невідомо; він просто не чув про існування або, як це для нього властиво, голосливо заперечує існування одного з відділів біології, який найуспішніше розвивається—експериментальної морфології. Тільки цим цілковитим неучтовом у тій сфері сучасного дослідження, яку він обрав темою своєї промови, пояснюється зухвало-самоупевнена вихватка на зразок такої: „Ще скептичніше (тобто скептичніше, ніж до вчення про природний добір) ставимось ми (тобто мендельянці) до переконливості тих посилянь на зовнішні умови, як на прямі причини явищ мінливості, на які Дарвін, в усякому разі, у пізніші роки, з таким запалом (emphasis) посиляється“. Ця вихватка доводить тільки одно, що Дарвін передбачив той напрям, що його біологія набула вже після його смерті і особливо в ХХ столітті, тим часом як Бетсон голосливо заперечує цілий плідотворний напрям сучасної біології, як до цієї промови заперечував існування інших „систем“ спадковості, крім тієї, яку визнавали мендельянці, в чому тепер змушений кається<sup>1</sup>. Проте, вважаючи, що своїм дотепуванням відносно того, що залізо не успадковується і не розмножується, він щось довів, Бетсон приступає, нарешті, до головної тези своєї промови: мінливість полягає не в появі чогонебудь нового, а тільки у втраті або в перетасуванні старого. І, щоб не лишалося в умах слухачів найменшого сумніву відносно його точки зору, він пояснює її на крайньому випадку, на застосуванні до людини: „Я певен, що коли-небудь виявиться, що артистичні здібності людства залежать не від долучення чогонебудь до скінтропки звичайної людини, а від усунення

<sup>1</sup> Учні Бетсона в грубому запереченні явищ мінливості пішли ще далі від нього. Я вказував, що один з них, Кібль, усе вчення про мінливість називає „старий мотлох, який можна бачити на вікнах тапдитників“ (В. С., 1913).

факторів, які в нормальній людині заважають прояву цих обдаровань. Майже не викликає сумніву, що їх треба розглядати як кнопки, при натисканні на які звільняються здібності, що звичайно затримуються. Інструмент завжди є в наявності, але він загальмований". В нагороду за таке блискуче відкриття мимоволі хочеться побажати самому Бетсону якнайшвидше натиснути на кнопку, яка гальмує його власний розумовий механізм. Не вдовольняючись цими запевненнями, на potwierдження яких він може навести тільки такі доводи: „я левен“, „не викликає сумніву“, він намагається пояснити свою думку на конкретному прикладі. Недавно проф. Кокрель між тисячами культивованих ним соняшників знайшов один з квітками<sup>1</sup> почасти червоними. Розводячи його потомство без схрещування, він дістав небачене чудо—червоний соняшник. Всяка розсудлива людина просто скаже, що це цікавий випадок мінливості—поява нової властивості у рослини, культивованої у величезних розмірах на протязі віків. Бетсон не бентежить і каже, що досить тільки припустити, що разом з жовтим забарвленням у всіх рослин соняшника є і червоне, та крім того, існує засада, яка перешкоджає його прояву (inhibitor), і все пояснить зникненням цього невідомого „інгібітора“. Звичайно, справа дуже проста: замість очевидного факту—появи нової ознаки, досить при кожній ознаці допустити існування другого, та ще третього інгібітора, який робить її невидимкою, тоді, замість спостереженого факту появи нової властивості, досить тільки припустити появу другої вигаданої Бетсоном невидимої, постійної властивості зумовленої зникненням ще третьої, вигаданої ним постійної властивості<sup>2</sup>. А головне, буде знов завойовано принцип одвічного творіння всього існуючого, такий дорогоцінний уже не метафізикам телеологам, а теологам- креаціоністам. Все існуюче було колись одвічно створене в усій своїй складності і потім тільки змінювалось, гублячи по шляху частину своїх первісних властивостей або перетасовуючи їх у нових комбінаціях. Бетсон одверто висловлює свою надію на те, що науці майбутнього вдасться відновити „прерогативи“ незмінних з дня їх створення „ліннейських“ видів у відміну від різновидностей, які змінюються в мізерних межах. Повернення до Ліннея, тобто майже на два століття назад,—ось те „нове“, що пропонує Бетсон замість „старого“, тобто сучасного еволюційного вчення, яке за ціле пів століття посувається вперед,

<sup>1</sup> Бетсон не пояснює, що він розуміє під цим словом—квітку чи все суцвіття; мабуть, останнє.

<sup>2</sup> Років 30 тому мені доводилося заперечувати цілком схожу теорію одного відомого ботаника (Прінстейма) в іншій галузі науки. Я говорив, що можна придумати існування шлях, недоступних запереченню світів, досить їм тільки надати властивостей завжди парних, рінних і з протилежним знаком. Результатом буде = 0. Заперечувати їх існування неможливо, так само як неможливо і стверджувати його.

даючи відсіч і зводячи до нуля всі запеклі нападки таких прогресистів, як Бетсон.

Уявляючи, що він встиг когось перекопати в необхідності повернутись до XVIII або XVII століття, а то й прямо до середньовіччя, він з удаваною величністю так закінчує свою промову: „Результат, до якого ми прийшли, негативний. Він руйнує те, що багато хто приймав за еволюцію. Але знищення, хоч би яке воно було корисне, низька робота. Ми перебуваємо тепер у тому становищі, в якому перебував Бойль в XVII столітті. Ми можемо розправитись з алхімією, але те, чим ми самі зайняті, тільки quasi хемія. Ми ще тільки чекаємо свого Прістлі, свого Менделєєва. Та, по правді кажучи, і не ці широкі теми генетики цікавлять нас покищо. Їхній час прийде. Великі успіхи науки, як і еволюції, здійснюються не ледве помітними рухами мас, а спорадичним зародженням геніїв, які прозирають далечину. Звичайні поденники йдуть слідом за ними, як ми йдемо слідом за Менделем“. В одному тільки Бетсон не зраджує себе. Він починає і кінчає свою промову, визнаючи священне для нього, як первосвященника його вузької секти, ім'я Менделя, з яким на цей раз правом, ми далі розберемо. Але навіщо йому було згадувати ім'я Менделєєва, коли він уже раніше прирівнював Менделя до Пастера і Ньютона—та до того ж і Менделєєва генетики він ще чекає, значить Мендель ще рангом нижчий від Менделєєва, це з Ньютона! Може вже сама співзвучність спокусила його до цього зіставлення імен. Якби Бетсон свідомо ставився до хемії, а значить, і до її сучасних творців, він, мабуть, чув би щонебудь про другого російського хеміка—про Бутлерова, а тим часом, ось як дозволяє він собі висловлюватись в іншому місці своєї промови про новітні дослідження в напрямі, перший поштовх до якого дав Бутлеров. Відомо, що Бутлеров перший вказав на можливість утворення цукристих речовин з мурашиного альдегіду; думка ця була підхоплена Байєром, і останнім часом англійськими та американськими хеміками робляться спроби довести, що саме цим шляхом здійснився перший синтез органічної речовини, перехід з неорганічного світу в органічний. Посилаючись на ці дослідження, Бетсон дозволяє собі таке грубе знущання. „Коли ми чуємо, що синтез формальдегіду вважається за перший крок, який зумовлював появу життя на землі, нам пригадується Гаррі Лаудер, гласгуський учень<sup>1</sup>, який, вивертаючи кишені своїх штанів, набитих всякою всячиною, каже: „Тут у мене все, що потрібно для збудування автомобіля“. Це є зразок ставлення Бетсона до всього в науці, що перевищує його розуміння.

Спробую підбити підсумок цієї довгої промови, безладна безсистемність якої надзвичайно утруднює її коротку передачу, а читання в цілому зв'язане з величезними труднощами вилушування дійсного ядра її. Зміст її визначив сам автор—„Менде-

<sup>1</sup> Дійова особа в одному з творів Кіплінга.

лізм і еволюція". Відносно менделізму новим у цій промові є тільки категоричне визнання, що те вихвалання, те виняткове значення, яке приписувалось цьому дуже скромному дослідженню, всупереч самому його авторові, пояснювалось тільки глибоким нецтвом маленької фанатичної купки. Те, що проповідує тепер про „системи“ спадковості Бетсон, є тільки те, що було відоме всім, обізнаним з літературою цього предмета, і насамперед Дарвіну, Кернеру і самому Менделю<sup>1</sup>. Щождо еволюції, то Бетсон спиняється тільки на одній третині цього вчення—на мінливості, і огульно заперечує все, що здобула наука, особливо за останню чверть століття. Не зважаючи на жорстокий урок, одержаний ним за його нецтво в галузі вчення про спадковість, Бетсон дозволяє собі зухвало заперечувати все, що здобуто в зовсім йому невідомій галузі мінливості. Від себе він пропонує повернутись до уявлень XVIII і XVII століть, до вчення Ліннея про „створені види“, до вчення про „emboitement“, тобто включення зародків одного покоління в зародку другого і так далі, аж до дивовижних обчислень, скільки зародків було в утробі праматері, якщо вона повинна була мати в собі готові зародки всього майбутнього людства. Наприкінці лишається нагадати, що навіть сміливість цього повернення до темних переказів минулих століть не є його особистим подвигом. Кілька разів у своїй промові він повторює ім'я Лотсі і мушу признатись, що основна думка його промови уже висловлена в 1913 р. цим відомим ботаніком. І, справді, цей учений, який відзначається більше своїми компілятивними творами, ніж строгою критичною думкою, у статті, під широкомовним заголовком: „Успіхи з часів Дарвіна наших поглядів на вчення про походження і сучасна точка зору на це питання“<sup>2</sup>, прийшов ще раніше і тим же шляхом до того самого висновку, вираженому в ще більш безглуздо-одвертій формі. Тут, звичайно, не місце багато говорити про зміст цієї статті, і тим більше, що з нею вже посліпили познайомити російську публіку<sup>3</sup>. Вихідним поштовхом для Лотсі є раптом усвідомлена ним „геніальність“ ідей Кернера<sup>4</sup>. А пройнявшись їх геніальністю, він впадає в протилежну крайність, приписує процесові утворення середніх помісей знов виняткове значення і заявляє: „Причину утворення нових видів вбачаю тільки в новому перегрупуванні потенцій або ген, які передснували вже в родоначальних, а кінець-кінцем у первозданих

<sup>1</sup> Див. статті „Дарвін“ і „Відбій мендельянців“.

<sup>2</sup> Fortschritte unserer Anschauungen über Descendenz und der jetzigen standpunkt der Frage von S. P. Lotzy. Progressus Rei Botanicae 1913.

<sup>3</sup> „Природа“, Жовтень, 1915.

<sup>4</sup> Кернер висловив свої погляди 25 років тому в популярній книзі. В тому ж році я детально виклав їх у публічному курсі „Історичний метод у біології“, згадував про них на сторінках „Вестника Европы“ (Дарвін, 1909, Огбой мендельянцев, 1913), розуміється, перестерігаючи від його крайностей. Тепер можна чекати, що за смугою мендельянства настане смуга кернерянства.

організмах (Uroorganismen). І в цьому відношенні поділяю думку Гагедорна: „що, можливо, у парамеції<sup>1</sup> вже передавалась з покоління в покоління генетична річ, яка мала здатність зробити хвіст тварини витким або зуби її тупими, але через відсутність хвоста і зубів ці речі мали чекати свого часу“. Отже, за сучасними еволюціоністами, перша-ліпша інфузорія з дня створіння мала незліченні міради таких безкорисних „речей“, як кучерявість неіснуючих хвостів і тупість неіснуючих зубів. І тільки втративши по дорозі дещо від цих непотрібних речей, дещо перетасувавши, з цієї первозданої інфузорії виникли нові форми тварин аж до червяка. Невже потрібен новий Вільям Оккамський, щоб приборкати цих воскреслих схоластиків-реалістів?

Але якщо важко збагнути зміст цієї нової „еволюційної“ (?) теорії Бетсона і тих, у кого він її запозичив, зате ясна її мета. Чи спинимось ми на чудесній інфузорії Лотсі чи, простіше, на ліннейських видах, що їх воскресив Бетсон, початок їх, очевидно, один—ліннейський креаціонізм, а це Бетсону і треба було довести. Не можна тільки не пошкодувати, що перше урочисте слово європейської науки у антиподів було прямим антиподом дійсної сучасної науки—представляючись зразком еволюційного вчення à rebours.

На промови президентів не прийнято заперечувати, на що, звичайно, і розраховував Бетсон, але заперечення все ж прийшло, і порівняно скоро, не з Австралії і не з Європи, а з третьої частини світу, з Америки, більш старої, ніж Австралія, але більш молодшої, більш вільної від пережитків старої Європи, оборонцем яких виступив у своїй промові Бетсон.

## II. ВІДПОВІДЬ З ТРЕТЬОЇ ЧАСТИНИ СВІТУ

Британській асоціації в Новому Світі відповідає Американська. Неначе бажаючи підкреслити думку, що нею підбивається підсумок науки за минулий рік, вона звичайно збирається аж в останні дні грудня. Єдина з великих націй цивілізованого світу („велика“ в даний момент навряд чи доречний термін, бо справжню велич культурна історія, мабуть, згодом візнає за тими націями, яким гаряча кров ще не ударила в голову і не заразила поголовною манією величності)—Америка—зуміла лишитись осторонь від кривавої бурі і в самому розпалі її збрала своїх учених на своє звичайне свято науки у Філадельфії з 28 грудня 1914 р. до 2 січня 1915 р. Президентом з'їзду був обраний відомий зоолог, який багато працював у галузі цитології і спадковості, Едмунд Вільсон, професор Columbia University в Нью-Йорку. Промова його мала скромний заголовок: „Погляди, які визначають прогрес сучасної зоології“.

<sup>1</sup> Інфузорія.

По суті вона була повною, докладною відповіддю на ретроградні протинаукові вигадки, яким була присвячена промова Бетсона. Постараюсь передати її головний зміст в такому ж короткому переказі, як і промову останнього. „Ми щасливі, що живемо в епоху безприкладного прогресу природознавства, епоху, однаково відзначену відкриттями першорядної ваги, — розвитком методів дослідження і розширенням загального кругозору“. Так почав свою промову Вільсон. Згадавши про небувалі успіхи фізики і натякнувши на той факт, що грандіозні застосування науки (хоч би саме здійснення Панамського каналу, завдяки вивченню природної історії москіта) майже убили у нас здатність дивуватись, що не заважає, проте, нашим романистам як і раніше змальовувати натуралістів якимись дикуватими чудаками або, принаймні, нешкідливими фантастами, він переходить до біології. „Підсумки і зміст біології зводяться до двох питань: що таке живий організм і звідки він виник? Часто натискають на одне з цих питань, але по суті вони неподільні. Існуючий організм несе неусувний відбиток свого минулого, а зниклу тварину можна зрозуміти тільки при світлі сучасного. Причинний аналіз еволюційного процесу повинен спиратись на експериментальне вивчення існуючих форм. Все це, здається, самоочевидна істина, і тому такий дивний є факт, що ті, хто вивчає еволюцію, тільки недавно взяли до уваги цю істину. А в цьому і полягає ключ до розуміння того наукового руху в зоології, про який я говоритиму“.

„Не вдаючись у стародавню історію, я хочу тільки сказати про ті умови, при яких наприкінці XIX століття цей рух почав набувати виразної форми. У перші три десятиліття після появи „Походження видів“, вивчення існуючих тварин майже заслонялось спробами відтворити їх історичне минуле. Багато хто з нас згадають з яким запалом натуралісти бралися до цього глибоко цікавого завдання. Пізніше багато хто з нас перейшли на зовсім інші предмети, але чи був викликаний ними інтерес більш глибокий, більш жвавий, ніж той, який викликався тими історично-морфологічними завданнями, які цікавили нас у ті ранні роки? Не думаю. Скажуть, юнацький ентузіазм, вирування молодих сил! Звичайно; але де що ще в додачу. Спроби розв'язати ці завдання в минулому не завжди були вдачі; вони не мають такого пануючого значення в сучасному, але вони не припиняються, поки існує біологія, бо вони породжуються непокоренням інстинктом, і їх завоювання вже забезпечені, бо вони спираються на масу твердо встановлених фактів, закладених ними в самий фундамент науки“. „Років через тридцять після появи „Походження видів“, ми перестаємо вдовольнятися з способів і результатів філогенетичного методу. Немов зговорившись, натуралісти почали відвертатись від історичних завдань для того, щоб узнати якнайбільше про організми, якими вони

нам здаються в сучасному. Вони немов прийшли до пам'яті і усвідомили недостатність своїх традиційних способів—спостереження і порівняння—і стали все більше й більше удаватись до того методу, з допомогою якого здобуті всі великі завоювання фізико-хімічною наукою, до методу, який аналізує явища з допомогою підкоряючого їх волі дослідника контролю тих умов, при яких ці явища відбуваються,—до методу експерименту. Його незмінно ростуще значення і становить визначну рису нової зоології<sup>1</sup>. „Постараюсь пояснити характер і наслідки цього перевороту на прикладі ембріології. У своєму філогенетичному періоді розвитку вона була виключно зайнята питаннями історичними: походженням хребетних, гомологією зародкових верств, зяберними дугами і сотнями інших подібних же питань. Скажемо відразу, ці питання викликали, викликають і завжди викликають величезний інтерес<sup>2</sup>. Але ембріологія, як ми тепер переконались, тільки посередньо зв'язана з цими історичними завданнями. Ембріологія, насамперед, прагне зрозуміти самий процес розвитку; звідси те значення, якого набула група ембріологів з Вільгельмом Ру на чолі, яка одвернулася від історичних завдань і вдалася до дослідження і пояснення самого механізму розвитку“. І не сама тільки ембріологія зробила величезні успіхи. Експериментальний метод охопив галузі вивчення явищ зростання і регенерації, екології та поведінки тварин, їх відношення до зовнішніх стимулів, вивчення факторів спадковості і добору. Свіжа закваска проникла в усі галузі зоології. „Але повернемося до ембріології. Сумнівно, щоб якийнебудь період в її довгій історії був більш продуктивний в розумінні різноманітності і цінності нових здобутків, ніж той, який настав після того, як вдалась до експериментального методу“. „Ембріологія почала розвиватися в напрямі, який зблизив її з фізиком, хіміком, патологом, навіть з медиком. Цілий потік світла освітив явища історії розвитку, завдяки дослідженням в галузі явищ диференціації, регенерації, щеплення; в галузі розвитку окремих бластомір або дроблення яйця на окремі частини; в галузі вивчення симетрії і полярності яйця; в галузі вивчення залежності розвитку від фізико-хімічних умов середовища; у галузі вивчення ізольованих клітин або тканин, культивованих як самостійні організми поза тілом, яке утворило їх—in vitro; в галузі явищ запліднення, штучного партеногенезису і хімічно-фізіоло-

<sup>1</sup> Дозволю собі зауважити, що переважання філогенетичного напрямку сталося, головним чином, під впливом Геккеля. Діяльність Дарвіна після появи „Походження видів“ відбувалась виключно на ґрунті досліду або всебічної критичної оцінки вже одержаних дослідних даних, як от у галузі досліджень про спадковість, а це й є його перевагою перед пізнішими дослідниками.

<sup>2</sup> Нагадаю, що філогенетичний метод на ґрунті ембріології дав доказ своєї придатності, домівши можливість у цій галузі наукового пророкування, цього найвищого критерію могутності наукового методу. Я маю на увазі діяльність Гофмейстера, який провістив, де треба було шукати зв'язок двох пшварсгв рослин.

гічного розвитку. В розумінні розширення галузі наших реальних знань усі ці успіхи відзначають „нову епоху в розвитку біологічної науки“. І проте ця сама епоха відзначена дивним явищем назаднього руху. Вільсон пояснює цей факт на прикладі Дріша. Одним з вдалих прикладів застосування експерименту в ембріології було відкриття, зроблене Дрішем, що на ранній стадії розвитку зародку його можна поділити на його складові клітини, які дадуть початок двом або кільком нормальним зародкам. На жаль, той самий Дріш, який одержав такі блискучі результати, поки стояв на механічному або фізично-хімічному ґрунті, задумав пізніше воскресити „вимерле вчення про віталізм“—знайшов собі притулок за межами науки, виступивши на університетській кафедрі філософії<sup>1</sup>. Цей приклад дає привід Вільсону до „невеликого відступу, необхідного для того, щоб роз'яснити справжнє становище біолога, щодо живих тіл. Він спиняється на тому, як сучасна наука повинна ставитись до вторгнення до неї метафізики, до різних „élan vital“ (Бергсона) або ентелехії (Дріша), що входить останнім часом у моду“. „Чи чекали ми, що наші скальпелі і мікроскопи, наші соляні розчини, хімічні формули і статистичні таблиці розповідять всю повість про живі тіла? Звичайно, ніхто з нас не став би це твердити. І проте, чим більше спиняємось ми на цьому питанні, тим більше росте у нас переконання, що всі ці ентелехії<sup>2</sup> і їм подібні сили, які викликаються сучасними віталістами, так само марні, як, і кінцеві причини старої філософії, отже, Бекон з таким же правом міг би сказати про перших, що сказав про останніх: вони подібні до весталок, що присвячені божеству і безплідні. Проте, не будемо надто строгі до натураліста, який часом дозволить собі якусь годину легкої балачки з ними—стривожене сумління рано чи пізно примусить його повернутись на його хоч і тісний, але прямий шлях, поставивши йому настійне питання: всі ці спеціальні діячі sui generis, від яких виходять віталісти,—чи дійсно це здорові реальності? Чи можна існування всіх цих élan vital, ентелехій і т. д. експериментально перевірити. Або навіть якщо вони не підлягають перевірці, то чи мають якенебудь практичне значення при наших дослідженнях живих тіл, чи можуть вони знайти собі виправдання з точки зору інших ширших запитів науки? Хоч би що відповідала на це філософія, у науки може бути одна відповідь: метод науки — метод механічний<sup>3</sup>. З того моменту, як ми ухиляємось від нього хоч на один крок,

<sup>1</sup> Дріш недавно намагався використати і свої вдалі дослідні в інтересах метафізичних оглядів. У випадку з цього приводу полеміці йому довели безуспішність такої спроби.

<sup>2</sup> Слово, запозичене Дрішем у Арістотеля. Відомо, що всі перекладачі розходились у передачі його значення. Юльє повідомляє, що один з них (Hermolus Barbarus) в розпачі закликав вночі на допомогу самого диявола, але ворог роду людського, знущавшись з нього, запропонував йому інше, ще невиразніше. У нас особливо палким прихильником учення Дріша виступив проф. Огнев.

<sup>3</sup> Розрядка Вільсона.

ми опиняємось в чужій для нас країні, де говорять чужою нам мовою. Ми не маємо доказів її природності. Ми приймаємо механічний погляд на органічну природу не як догмат, а як практичну програму нашої діяльності, не більш і не менш. Ми дуже добре знаємо, що наші механічні погляди на рослини і на тварин далеко не вичерпують усіх завдань про життя як в його минулому, так і в сучасному. І це тільки повинне нас захочувати до нових зусиль, бо саме в неповноті наших уявлень лежить упевненість у майбутньому прогресі. Але шлях фантастичних будов, які не допускають перевірки (а тому і не піддаються спростуванню)—не наш шлях. Ми досягаємо незмінно постійного успіху, тільки додержуючись старого шляху, наміченого нашими науковими батьками,—шляху спостереження, порівняння, досліду, аналізу, синтезу, провіщення і перевірки. Коли ця програма здається прозаїчною, ми можемо узнати і ще дещо у великих учених майже на кожному полі дослідження—ми узнаємо, який широкий простір допускала їх діяльність будовам уявлення навіть прямої художньої творчості\*.

У цій першій частині своєї промови Вільсон, не згадуючи імені Бетсона, дає йому урок не говорити про те, чого не знаєш, не дозволяти собі судити про речі, про які не маєш ніякого поняття. У відповідь на зневажливі вихватки Бетсона проти ембріології і т. д. він указує, які успіхи зробила наука саме в цих незнайомих Бетсону галузях. У другій частині він уже прямо відповідає йому з приводу його нової теорії еволюції, або, краще сказати, теорії повернення до вчення про первинно створені, незмінні форми.

## II

„Досі я особливо підкреслював пробудження нашого інтересу до завдань сучасного, до постійно ростущої свідомості надійності експериментального методу. Подивимось, як ця зміна відбулась і на історичному завданні, у зв'язку з сучасним завданням вивчення явищ спадковості. Тут сталося таке саме переміщення центра ваги, як і в інших галузях. Під час дарвінівської епохи питання мінливості і спадковості, здавалося, викликало інтерес тільки як підхід до розв'язання завдання еволюції. В подальшу епоху пробудився глибокий інтерес до вивчення цих властивостей живих істот заради них самих<sup>1</sup>. Але це аж ніяк не було викликане якимнебудь сумнівом у дійсності еволюції або браком інтересу до висунутих цим ученням завдань“.

На перший план у цьому русі, який пробудив свіжий інтерес до вивчення явищ спадковості, Вільсон, звичайно, висуває зроблене в 1900 р. відкриття забутої праці Менделя і славлену теорію

<sup>1</sup> На цей раз Вільсон навряд чи має рацію. А що ж робили Кельрейтер у XVIII столітті або Гертнер у XIX столітті? А сам Дарвін, який присвятив еволюції один, а спадковості кілька томів? І його прагнення до вивчення мінливості і спадковості Вільсон, правда, тільки з метою довести, що і на цей раз він помилявся, бо ніякої мінливості, на його, Бетсона, думку, нема.

мутацій де-Фріза та цитологічні дослідження, які дають, на думку Вільсона (він сам брав участь у цих останніх дослідженнях), механічне пояснення закону Менделя<sup>1</sup>.

„І раптом,—продовжує Вільсон, переходячи до головної теми своєї промови,—серед усього цього руху несподіваним поворотом калейдоскопу основне завдання органічної еволюції у нас на очах перетворюється, обертаючи всі наші попередні поняття догори ногами!“.

„Я спляюсь на цьому пізнішому погляді на еволюцію почасти заради властивого йому інтересу, а почасти тому, що він дає нам той випадок, який ми щойно бачили в ембріології,—одну із тих спроб поринути в сферу метафізики (*sit venia verbo!*), які телер так часто ідуть слідом за новими визначними відкриттями науки. Порушене питання зустрічає аналогію із ембріології, через що до нього особливо зручно підійти саме з цього боку“.

„Судячи з зовнішнього вигляду, розвиток особини так само, як і еволюція, ідуть від простого до складного; але чи буде це вірно, якщо ми заглибимось в саму суть процесу? Яйце у являєється нашому окові більш простим, ніж дорослий організм. Але досліди над спадковістю, очевидно, наводять все нові й нові докази на користь припущення, що для кожної незалежної спадкової риси будови дорослого організму яйце містить відповідне щось (ми не знаємо що саме) живе, яке ділиться, передається при поділі клітинок без утрати свого специфічного характеру, і незалежно від інших щось того ж порядку. Так постає те, що я назвав би загадкою мікрокосму. Невже позірна простота яйця тільки ілюзія? Невже яйце так само в основі складне, як і курка, і процес розвитку являє тільки перетворення однієї складності в іншу. Таке є основне питання онтогенезису, яке в тій чи іншій формі становить тему суперечок у ембріологів уже понад два століття“. „Що далі, то гірше. Дослідження в галузі спадковості приводять нас до того самого питання у застосуванні до еволюційного зародку. Чи були первісні форми в дійсності простіші, ніж їхні, очевидно, складніші потомки? Чи йшла органічна еволюція від простого до складного чи від одного роду складності до іншого. А може, навіть вона йшла тільки від складного до простого, шляхом послідовної втрати затримуючих факторів, які в міру їх зникання звільняли ознаки спочатку загальмовані? З цим приголомшуючим питанням виступив президент Британської асоціації у своїй блискучій промові в Мельбурні, цілком серйозно запрошуючи нас „тримати наші уми відкритими“ при обговоренні такого питання“. „Чи не здається цілком розумним припущення, що еволюція була тільки розгортанням незначного комплексу, який мовив у собі сукупність усієї тієї складності, яку виявляють сучасні нам істоти?“. „Ці міркування, очевидно, споріднені теорії „пангенезису“, особ-

<sup>1</sup> Про Менделя і де-Фріза та їхні теорії, які себе виживають, я вже мав нагоду говорити в інших статтях і вище з приводу промови Бетсона.

ливо в її подальшому обробленні Вейсманом і де-Фрізом<sup>1</sup>. Вони прямо переносять нас у XVIII століття, викликаючи в пам'яті боніетівський „палінгенезис“. „Ми, звичайно, повинні бути вдячні людям, які допомагають нам розкривати свої уми, і професор Бетсон проробляє цю важку операцію з своєю звичайною майстерністю, яка викликає наш подив. Правда, треба признатись, що його сильна і мальовнича аргументація мимоволі викликає сумнів, невже він чекає від нас, що ми поставимось до нього цілком серйозно і приймемо його слова в їх буквальному розумінні?“. „Але припустимо, що він дійсно серйозно закликає нас у той тупик (cul de sac), яким він так люб'язно загороджує нам дальший шлях. Раз заманивши нас туди, він, звичайно, зробить шах і мат питанню про початок і первісну історію органічного життя...“. Але чи справді вже настав день, коли ми змушені будемо помиритися з думкою про такий кінець? Чи справді ми готові все поставити на карту заради збереження гіпотези про „алеломорфи“ і „домінанти“, presence and absence“<sup>2</sup> і т. д.? Вони, можливо, були якиминесбудь знаряддями дослідження, але ж існують і такі компетентні дослідники, які вважають за можливе пояснювати явища і зовсім іншими гіпотезами, які не потребують таких парадоксальних висновків про природу еволюції. А може й справді він запрошує нас „відціжувати комара і проковтнути верблюда?“.

„Але не будемо затримуватись довго на його (Бетсона) психологічній концепції, а спинимось тільки на виведеній на її основі загальній надбудові. Чи не йде тут мова про якийсь символізм, про якусь спробу братись за завдання, яке лежить за межами нашого мисленого охоплення. Насмілюсь твердити, що ні ви, ні я не задумаємось ні на хвилину твердити, що первісна Амеба (якщо дозволено так величати найранішого з наших предків) в тому чи іншому розумінні мала в собі все те, що реалізує тепер вся наша „Американська асоціація для розвитку науки“. Але якби хтонебудь спитав, що власне хочемо ми цим сказати, ми переконалися б у цілковитій своїй неспроможності відповісти у більш зрозумілих висловах“. І якби ми захотіли здійснити таку ж спробу—змалювати кінецьову організацію яйця, чи то первісної Амеби чи зародку, ми відчули б себе „в небезпечній близькості до житла містика або трансценденталіста“.

„Можливо, боячись бути нескромним, я повинен би на цьому і спивитись. Але порушивши питання про природу еволюції,

<sup>1</sup> Дозволю собі нагадати, що років через три після появи „провізуарної гіпотези пангенезису“ Дарвіна я дозволив собі висловитись про неї, що вона „неснаукова в основі, марна в наслідках“. Я ніби передбачав все, що буде далі. Значно півніше, коли з'явилось листування Дарвіна, я довідався з нього, що сам Дарвін поставився до своєї гіпотези безжалісно строго, назвавши її „шікчемною спекуляцією“. Але це не заважало їй здобути палких прихильників у Вейсмані, де-Фрізі та ін., і ось мало не через пів століття відкинута гіпотеза втілюється в новітню теорію Бетсона, принаймні, він не зраджує себе і розвиває до кінця те що Дарвін визнавав за „шікчемну спекуляцію“.

<sup>2</sup> Термін, яким майнують Бетсон у своїй мендельянській теорії.

Бетсон лишив незацепленим не менш важливе питання про те, що ж спрямовує цю еволюцію? Я буду сміливий і не побоюся зацепити питання про пристосування і природний добір. Як відомо, питання про пристосування в даний момент має різне розв'язання. Одні думають позбутися його, просто визнавши його за основну властивість організмів<sup>1</sup>. Інші думають відбутися від нього самою тільки розмовою. Говорять також, що пристосування обопільні: організмів до оточуючого середовища і середовища до організмів. Може, воно і так для метафізиків, але для нас, натуралістів, це питання історичне, і організми з'являються безперечно, пізніше, ніж їх середовище. І добре ще, якби перед нами стояли тільки прості факти, як от те, що водянні тварини дихають зябрами, з цим ще можна було б упоратись. Але річ у тому, що, крім самих зябер, при них є ще особливі резервуари, трубки, фільтри, щітки, які їх вишкрібають,—і все це посередньо служить для головної функції. Звалюванням всього на випадок справі не допоможеш. Дано воду, і ставиться питання, як усе це з'явилося і вдосконалилося<sup>2</sup>.

„Питання це незаперечне, воно нав'язується нам здоровим розумом. Зрозуміло, не метафізики порушили б його; вони б охочіше його замовчували“.

„І не зважаючи на те, є люди, які вважають, що саме слово „пристосування“ має ще надто сумнівну репутацію, щоб його можна було згадувати в пристойному товаристві“<sup>2</sup>. Вільсон наводить два приклади з своїх молодих років і з недавнього часу.

„Звичайно, не викликає сумніву, що багато пристосувань, висловлюючись за Бетсоном, „на ділі не так уже добре підігнані“. Відомо, що навіть око, як цього давно вчив нас Гельмгольтц, має деякі недосконалості, як оптичний інструмент, і, проте, воно функціонує так добре, що дає нам можливість бачити багатий матеріал про пристосування, які спостерігаються у живих істот. І спроби натуралістів шукати пояснення для цих пристосувань не припиняться до того часу, поки вони не перестануть, за порадою Гекслі, керуватися в своїй діяльності здоровим розумом“.

„В даний момент не викликає найменшого сумніву той ходячий факт, що багато, правильніше було б сказати, всі складні морфологічні пристосування не були здійснені самим тільки творчим помахом, а йшли крок за кроком по шляху до досконалості. Але що ж спрямовувало цей поступний рух до такого результату? Ми не можемо дати скількинебудь певну відповідь

<sup>1</sup> Це вже давно намагався зробити Літтре.

<sup>2</sup> Вільсон тут іронізує не над самим тільки Бетсоном, але й над відомою ультрареалістичною групою американських біологів, які в своїх намаганнях вигнати з науки все, що відгонить телеологією або антропоморфізмом, оголошують війну всім словам, які мають на їх думку, таку підозрілу зовнішність (аж до вигнання часток *to* і *for*—для і цю б), при чому самі частенько помиляються, заміняючи слово „пристосування“ висловом „вигідна реакція“, або слово „функція“ словом „роль“.

на це питання. Але хоч би як ми відкладали його на майбутнє, ми повинні ж дивитись йому просто в вічі. Ми були свідками того, як цілий ряд теорій зник під огнем критики; я не буду спинятись на тяжких поразках, що їх зазнали теорії статевого добору, неоламаркізм і ортогенезис. Деякі вчені, мабуть, готові дати місце в цьому ряді і природному доборові. Але, очевидно, не знайдеться жодного вченого, який почав би твердити, що це вчення остаточно знищене. Зведене до свого мінімуму—переживання пристосованого,—воно є очевидним фактом. Особини, не пристосовані до життя і відтворення, мають мало або зовсім не мають шансів на збереження—проти цього ніхто не може заперечувати. Але такий голий і малозмістовний висновок, чи вичерпує він усе завдання, чи дає він повну оцінку фактів? В цьому все питання. Знищення непристосованих, чи підтримує воно тільки status quo, чи визначає прогресивний поступний рух? Допускаючи друге, Дарвін приписав доборові керівну роль серед умов, які визначають сучасний лад живого світу. Відтоді погляди на завдання набагато розширились. Ми повинні виключити з нього походження байдужих і безкорисних ознак. Ми не повинні змішувати походження пристосувань з походженням видів<sup>1</sup>.

„І проте, оскільки справа йде про самі основи засади природного добору, я мушу признатись у моїх сумнівах: чи справді всі новітні міркування навіть в дану хвилину дають більше матеріалу для судження, ніж те, що є в шостому і сьомому розділах „Походження видів“ та в інших творах Дарвіна?“.

„Не можна також заперечувати деякої істини в твердженні, що вчення про природний добір скорше перебуває ще в стадії біологічної філософії, ніж біологічної науки, що, всупереч численним експериментальним і критичним етюдам на цю тему, концепція Дарвіна лишається і тепер, як і в його час, теорією, логічним висновком, побудованим, правда, на незчисленних фактах, але теорією, яка ще чекає експериментальної перевірки<sup>2</sup>. Хоч який простий основний принцип учення, його дійсний прояв у природі зв'язаний з такими сплутаними умовами і виявляється в такі довгі періоди часу, що його не можна відтворити в лабораторіях. Звідси зрозуміло, що, не зважаючи на 50 років, які минули з часу її появи, ще не настав час для повної оцінки запропонованого Дарвіном розв'язання великого завдання<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Див. зроблене вище зауваження з приводу відповідного місця промови Гетсона, особливо про співвідношення ознак у дослідженні проф. Н. В. Сінгера.

<sup>2</sup> На це заперечення уже дано вдалу відповідь. Воно стосується способу викладу, а не змісту теорії Дарвіна. Якби останній спочатку виклав її в абстрактній формі, а потім почав би наводити незчисленні приклади штучного добору, то кожен з них визнавався б за новий експериментальний доказ. Для сучасного натураліста немає різниці між природною і штучною зміною форми, яка в часи Дарвіна підтримувалась панівним тоді передсудом про чудесну засаду природних форм, у відмінні від штучно викликаних.

<sup>3</sup> Такі приклади природи, що добору, яких вимагає Вільсон, уже існують (дослідження Уельдона, Пінгера); я про них згадував у статтях в 1909, 1910 рр.

„Але можна додати ще дещо. Надто часто проста формула природного добору пропонується для того, щоб злегка торкнутись поверхні незнаних безодней, серйозне дослідження яких дало б багату здобич. Здорова реакція проти цього сліпого ставлення до справи перейшла у модне применшення значення дарвінової теорії, і, навпаки, велику послугу нашому вивченню цього завдання дав критичний і скептичний дух експериментальної науки. Німецьке прислів'я вчить нас бути обережнішим, щоб з водою не випала з ванни і дитина. Це перестерігає нас від помилки недооцінювання єдиного простого і зрозумілого пояснення органічних пристосувань, колинебудь висловленого. Для деяких умів,—залічую до їх числа і себе,—в цьому і полягає та нескромність, про яку я згадав вище,—стає все більш очевидним, що наша звичка дивитись на завдання з надто близької відстані у певному розумінні перешкоджає нашому зору охопити його в ширших розмірах, для чого потрібна акомодация на дальшу відстань. Ми зосереджуємо увагу на дрібних перепонах на шкоду успіхові великої істини. Для таких умів учення про природний добір, якщо, може, ще не дає ключа до всіх загадок еволюції, в усякому разі, продовжує лишатися одним з величезних завоювань науки“<sup>1</sup>.

„Ми побіжно розглянули предмет такий же величезний, як і багатосторонній. Я старався показати, що прилив умоглядного узагальнення в нашій науці значно відступив, а експериментальний метод зайняв у ній належне місце і що ми досягли вірвішої перспективи в оцінці відносного значення минулого і сучасного у вивченні завдань, що їх пропонує нам тваринне життя. Епоха руйнування вже поступила місцем перед епохою творіння, і ця нова епоха обіцяє бути тривалою. Все це дає в перспективі довге майбутнє продуктивної діяльності фізично-хімічної науки, яка не вдовольняється з апіорних будов, академічних обговорень гіпотез, які не піддаються дослідній перевірці. Прийдешня робота поставить нам серйозні технічні вимоги. Дні піонерської діяльності вже минули для зоолога. Натураліст майбутнього повинен бути вихований на методах фізики і хемії<sup>2</sup>. Він повинен готувати себе до цілого життя напруженої роботи і вищої спеціалізації, але і в майбутньому, мабуть, навіть більш, ніж у мину-

<sup>1</sup> Під страхом тієї ж нескромності, про яку говорить вище Вільсон, автор цих рядків може нагадати, що майже 40 років тому він також з публічної кафедри (Життя рослин, Х лекція) обстоював цю думку про тисний зв'язок між експериментальною наукою і дарвіновою історичною теорією, яку боронить Вільсон від односторонності деяких сучасних учених. А 25 років тому в такій же обстановці (Фактори органічної еволюції, промова на з'їзді натуралістів), я ще виразніше висловив думку, що за порогом наступного століття виникне та галузь експериментальної науки (експериментальна морфологія, як я вперше запропонував її назвати), розвиток якої американський зоолог визнає найхарактернішою рисою біологічної науки ХХ століття.

<sup>2</sup> В тім то і лихо, що сучасні зоологи, які беруться за питання по суті фізіологічні, часто уявляють, що роки сидіння за мікроскопом або підрахуванням мусиків можуть замінити їм серйозну фізіологічну, фізичну і хемічну школу. Це мені також доводилось не раз висловлювати.

лому, він буде тільки марно блукати в сухих пісках спеціальних досліджень, якщо випускатиме з уваги широкі завдання і загальні цілі всієї своєї науки. Через це саме вони є справжнім провідним маяком її прогресу, і хоча б на близькій відстані наука і здавалась нам безконечно складною, з більш широкої точки зору її окремі відкриття будуть тільки більш простими. Це допоможе нам підтримувати в собі дух великих піонерів науки, які вели нас вперед, коли її завдання були більш прості, а цей настрій збереже в нас надію на успіх і в майбутньому“.

Такий є цей цікавий міжнародний науковий турнір. Списи на ньому ламались за головні підвалини сучасної біології, а ареною йому була без малого вся земна куля.

---

# ФАКТОРИ ОРГАНІЧНОЇ ЕВОЛЮЦІЇ<sup>1</sup>

(Промова, виголошена на третіх загальних зборах VIII з'їзду російських природознавців і лікарів)<sup>2</sup>

24 Листопада 1859 р. лондонський видавець Муррей випустив у світ невеликий зелений томик, присвячений спеціальному природничо-історичному питанню. Видання розійшлося у той самий день,—випадок, здається, небувалий в літописах науки, отже 1 січня 1860 р. довелося випустити нове видання книги. Трохи більш ніж через рік, уже в цих стінах<sup>3</sup> в 11-й аудиторії, покійний Степан Семенович Куторга на одній з перших лекцій нам, першокурсникам, з докладністю, якою він відзначався, змалював на чорній дошці довгу і трохи незграбну назву цієї книги: *The origin of species by means of natural Selection or the preservation of favoured races in the struggle for life—by Charles Darwin*“.

Книга нова, але хороша“, здається, додав Степан Семенович, і услід за тим, з властивою йому майстерністю, в ясних, стислих рисах, виклав зміст цієї блискучої книги, яка показала нам органічний світ в зовсім новому світлі. Користуючись з нагоди, щоб у цих же стінах покаятись, хоч і пізно, перед тінню талановитого вчителя, бо навряд чи будьяке з численних поколінь його учнів завдало йому стільки прикростей, як саме наше. Ми, пам'ятаю, цілком щиро вважали його відсталим, і якраз від цього відсталого старика почули ми, майже услід за її появою, першу тверезу, об'єктивну оцінку теорії, що своїм новаторством викликала обурення людей, яких ми йому ставили за приклад.

Я сказав: на цій пам'ятній лекції перед нами розгорнувся зовсім новий світогляд, але цей вислів треба застерегти. Дарвінізм, як і все в науці, не був, звичайно, несподіваним відкрит-

<sup>1</sup> Текст статті взято з книги: „Насущные задачи современного естествознания“. Публічні промови. К. Тімірязова, вид. 3-є, доповнене. В. Н. Маракуев. М., 1908.—Ред.

<sup>2</sup> За браком часу на загальних зборах, промова була виголошена в скороченому вигляді; тут вона друкується у повному вигляді.

<sup>3</sup> Тобто в Петербурзькому університеті, де спочатку було призначене засідання з'їзду.

тям, не вийшов як Мінерва з чола Юпітера; він був тільки геніальною, 20 років продуманою відповіддю на заклики науки, на прагнення, які глибоко приховалися і снували в умах передових представників природознавства. Принаймні, один з тут присутніх, наш шановний голова, Андрій Миколайович Бекетов, міг би сміливо показати один свій літературний твір, який збігся з появою книги Дарвіна і доводить, на який підготований ґрунт упало у нас це вчення<sup>1</sup>.

Тридцять років минуло з дня появи книги Дарвіна. Здавалося б, усе, що можна було сказати про неї і її автора, вже сказано. Виявляється, що ні; виявляється, що це ім'я не сходить з уст мислячих людей. Подивіться промови голів і цілий ряд спеціальних повідомлень на останньому з'їзді Британської асоціації; прочитайте президентську промову на міжнародному в цьому році з'їзді Фрунцузької асоціації—скрізь ви почуєте це ім'я. Видана в цьому році блискуча і талановита книга Уоллеса *Darwinism* є стислий нарис теорії у всеоружжі новонабутих фактів, а видані торік „автобіографія і листування“ викликають новий інтерес до особи. Особливо цікаво, що мабуть чи не найбільше співчуття пробуджується саме в тій країні, яка майже вороже поставилась до вчення при його першій появі. Париж засновує кафедру трансформізму<sup>2</sup>. Французькі вчені, немов бажаючи загладити холодність, з якою поставились до ідей батька, виявляють палке, задушевне ставлення до його сина. Французька академія—не наук, а словесності—устами Ренана і Тена вітає і нагороджує премією переклад „автобіографії і листів“. І справді, з сторінок цієї книги на нас дивиться, як жива, ця світла людина, яку в моральному відношенні Гекслей не задумався порівняти з Сократом. Немов на потвердження цього порівняння знайшовся і Аристофан, який з театрального кону кинув у нього обвинувачення, старе, як світ,—але воно завжди впливає на юрбу,—обвинувачення в порушенні звичаїв.

Поруч з незмінно ростущим успіхом учення чутно, звичайно, і заперечення, роблять спроби показати його хиби, відзначити його неповноту. В даному разі я хотів би спинитись на одному загальному запереченні, розгляд якого мені здається особливо доречним, бо він дасть нам привід побіжно оглянути деякі найхарактеристичніші напрями нашої науки; а саме в таких ретроспективних оглядах, за прикладом західних зразків, і повинні, на мою думку, полягати наші промови на цих засіданнях.

Загальне заперечення проти дарвінізму, яке я маю на увазі, висловлюють і філософи, як от Гартман і Спенсер, і натуралісти, як от Гегелі, Кооп (Cope), Жіар; сплینюсь на цих видатних іменах, до яких я міг би додати багато інших. Це обвинувачення зводиться до закиду, що дарвінізм не дав нам, нібито, того, що обіцяв.

<sup>1</sup> Гімірязев в природі „Русский Вестник“, 1860.

<sup>2</sup> Пам'ятки пам'яті ім'ям Дарвіна нову вулицю.

Гартман, згоджуючись, що дарвінізм дає нам механічне, тобто причинне, пояснення збереження найдосконаліших істот, додає, що вчення це не пояснює, як же виникли ці досконалі істоти. Ту саму думку Кооп виставляє прямо і в заголовку своєї книги: *The origin of fittest* (Походження найбільш пристосованого). „Дарвіні Уоллес,—каже Кооп,—беруться пояснити „збереження найбільш пристосованого“; їх закон тільки обмежує, зберігає або знищує щось уже існуюче. Я ж пробую розкрити закони, за якими доборові дається цей матеріал,—інаше кажучи, розкрити причини походження найбільш пристосованого“. Схожі думки зустрічаємо і в товстій книзі Негелі, який намагається дати своє пояснення еволюційному процесові, і у Спенсера, в невеликій, як завжди, прекрасно викладеній статті, яка має ту саму назву, яку я дозволив собі навести в заголовку своєї промови. Спенсер наводить думку, що Дарвін і особливо дарвіністи впали в односторонність і, захопившись ученням про природний добір, якщо не прогляділи, то не надали належного значення факторам не менш важливим і особливо впливовим середовища.

Розгляньмо, чи слушний цей загальний докір. Чи справді Дарвін невірньо оцінив значення цього фактору, чи входив у його завдання більш докладний аналіз цього фактору, і, нарешті, чи можлива яканебудь загальна теорія впливу цього фактору?<sup>1</sup>

Але, передусім, установимо, в чому полягає головна особливість учення, яке ми називаємо дарвінізмом.

Уявімо собі дві схожі зовнішнім виглядом картини: з одного боку—густо зарослий клаткі землі, який вражає нас безконечною різноманітністю рослинних форм та їх забарвлення; з другого боку—один з тих фантастичних ландшафтів, які мороз малює на наших вікнах. В другому випадку ми побачимо ті самі травчаті візерунки, які нагадують листя папороті або пальми, те саме безконечне сплетення найвигадливіших форм. Почнемо їх розглядати в промінні поляризованого світла—і вони спалахнуть такими кольорами, з якими, звичайно, не зрівняється гра всіх фарб рослинного світу. Картини схожі, але який відмінний лад думок, що їх викликають та друга. Якби в другому випадку дослідник, виходячи з основної форми кристала льоду, міг пояснити всі різноманітні сполучення складних переплетених візерунків, якби, виходячи з законів інтерференції світла, він міг пояснити всю різноманітність кольорів в першій-ліпшій точці цього строкатого килима, він міг би вважати своє завдання розв'язаним—він мав би пояснення цих форм і їх забарвлення.

<sup>1</sup> Значення другого фактору—шари органів—я тут не торкаюсь, бо він не має відношення до рослини. Зауважу тільки, що в цьому напрямі новітні доповнювачі і вдосконалювачі дарвінізму—неоламаркісти і вейсманісти—взаємно спростовуються. Перші хотіли б ліквідувати дарвінізм на користь ламаркізму, а другі—своєю поправкою дарвінізму доводять неможливість ламаркізму. Одні тільки тверезий дарвінізм приділяє ламаркізмові належне йому по праву місце в науці.

Але уявімо собі, що і ботанік міг би в такій же мірі прослідкувати механізм утворення форм, хемічний процес утворення їхніх складових речовин,—чи визнав би він своє завдання розв'язаним? Звичайно, ні.

Перед ним лишалося б ще друге завдання, що його мінералогія не знає. Кристал складається з частин, саме слово організм вказує, що його частини—органи, тобто знаряддя. Організми є тіла знаряддеві, як висловлювались в старі часи. Але коли слово організм включає поняття про знаряддя, то поняття про знаряддя зумовлює поняття про вживання, про функцію, про службове значення, або, як говорили також у старі часи, про мету. Нікому, звичайно, не спадало на думку ставити питання, навіщо кристалові потрібні його частини, яку функцію виконують ті чи інші комбінації кристалічних форм. Навпаки, ботаніки все більше й більше переконуються у марності говорити про форми і частини рослини, не маючи на увазі їх найближчої функції. Ще недавно намагалися дивитись на рослини з двоякої точки зору: з морфологічної—як на форму, що має члени або частини, і з фізіологічної—як на організми, що мають органи. Нагадаю, як порівняно недавно і як докорінно змінились в цьому напрямі погляди, наприклад, Сакса.

Отже, діяльність ботаніка, який ставить собі питання про походження рослин, уявляється, по суті, двоякою. Він повинен пояснити як, чому склались ці форми і їхні частини, і в цьому його завдання, мабуть, схоже із завданням мінералога, але услід за тим він повинен пояснити, чому ці частини—не просто частини, а знаряддя, а їхні носії—не просто форми, а організми.

Тим часом як щодо кристала у дослідника ніколи не виникала думка про пристосування частин або цілого до умов існування, ця думка про пристосування переслідує біолога, або, висловлюючись точніше, керує ним абсолютно на кожному кроці. Якби хтонебудь потрудився статистично перевірити, яке слово найчастіше за останню чверть століття зустрічалось у біологів, то, я не сумніваюсь, що це слово було б—пристосування, adaptation, Anpassung. У цьому, безперечно, виявляється вплив дарвінізму. З двох завдань, поставлених перед біологом, тобто пояснення виникнення форм і пояснення їх пристосування, дарвінізм зосередився, головним чином, на найважчому і, здавалося, нерозв'язному—на другому. За це йому навіть дорікали. Роменз, наприклад, висловлюється так: дарвінізм пояснив не походження видів, а пристосування. На це йому відказували, що ще не доведено, щоб усі видові ознаки не були адаптивними або не мали зв'язку з ними. Але якби дарвінізм пояснював самі тільки пристосування, то й тоді він лишався б теорією походження організмів, тобто всього того, що робить живі форми тілами, які виконують в цілому і частковостях певні функції.

(Отже, дарвінізм, насамперед і головним чином, прагне пояснити ту саме рису, яка відрізняє живі форми від неживих, ту рису, яка примушує називати їх організмами. Постає питання:

чверть століття досліджень, проведених в цьому напрямі, були потвердженням чи спростуванням цього прагнення? Чи виправдала природа вихідну точку дарвінізму, чи ні? Мені здається, відповідь може бути одна. Ті, хто років 20—30 не заглядав на сторінки ботанічних творів, були б уражені, як змінилась вся фізіономія науки, до чого виросло число нових пристосувань, відкритих і щодня відкриваних, починаючи з зовнішніх форм і кінчаючи мікроскопічними деталями будови.

Одні з них, зовсім нові, були результатом шукань, інші—і цей факт ще більш знаменний—були відомі давно, але затиравались, замовчувались в наслідок тієї добре відомої всякому, обізаному з історією біології, огиди, що її відчували найсерйозніші натуралісти при найменшому натяку на доцільність у природі. Тільки дарвінізм, який звільнив уми від цієї огиди до всього, що відгонило телеологією, врятував від забуття цілі категорії фактів, які раніше згадувались хіба тільки як приклади заблудження умів, що потопаять у телеології. Тільки створивши нову, раціональну телеологію, дарвінізм міг перемогти цей науковий передсуд.

Спробую подати короткий, побіжний нарис успіхів ботаніки на цьому шляху розкриття нових пристосувань, нових органів, нових функцій. Наперед прошу вибачливості у ботаніків, бо їм доведеться вислухати перелік давно знайомих фактів, але, як я сказав уже раніше, мені здається, що на цих загальних зборах ми повинні мати на увазі не спеціалістів, а тих, хто хотів би узнати, що діялось за останні роки за межами обраної спеціальності.

Насамперед, констатуємо загальний факт, що ціла галузь нашої науки докорібно змінила свій характер. Я кажу про анатомію або гістологію рослин. Ще недавно вона керувалась виключно морфологічними принципами, вбачала в елементарних органах тільки форми. Тепер вона бачить в них не самі тільки форми, не геометричні факти, а, насамперед, фізіологічні знаряддя. Переворот цей стався за короткий, менш ніж десятилітній проміжок, що відділяє появу Фізіологічної анатомії рослин Габерланда від виходу в світ Анатомії рослин де-Барі. Як усяке нововведення, цей переворот у поглядах зустріли з недовір'ям, майже вороже, але перемога лишилась, безперечно, на боці нового напрямку. Тепер гістолог не вдовольняється з самого тільки спостереження тієї чи іншої будови у різних істот (шлях порівняльно-анатомічний) або на різних стадіях розвитку тієї самої істоти (шлях ембріологічний); він дошукується її сенсу, її фізіологічного значення, і, де може, доповнює свої спостереження дослідом. Наведу один приклад, вкажу на факт недавнього розкриття фізіологічної функції мікроскопічного органу, більш ніж два століття відомого ботанікам. Я маю на увазі так звані облямовані пори, особливо характеристично виявлені в деревині наших хвойних. Хто їх не бачив? Їх можна впізнати вже на малюнках Мальпігі. На них показували своє

мистецтво всі корифеї анатомії в цьому столітті—Моль, Шлейден, Шахт, Саніо, Страсбургер і ін.; з них же починає свої вправи кожний учень. Я, приблизно, обчислив, що за двадцять років своєї педагогічної практики бачив цей об'єкт, принаймні, на 10000 препаратів. Скільки ж мільйонів раз проходив він перед очима ботаніків, учнів, учителів усіх часів і народів? І, проте, тільки в 1884 р. проф. Руссов пояснив фізіологічне значення цього органу і тільки торік Папенгейм довів на досліді вірність цього пояснення. Виявилось, що ці облямовані пори можна уподібнити фільтрам хеміків, але далеко досконалішим, бо вони діють по обидва боки, і до того ж, поки тиснення слабе,—як прості фільтри, а коли тиснення в клітинах зростає,—автоматично перетворюються в подобу фільтрів з платиновими конусами, що їх хеміки вживають при фільтрації під великим тисненням. Постає питання, чому раніше не було спроби, очевидно, не виявлялось навіть потреби, пояснити собі значення такого широко розповсюдженого утворення? Чи не завдяки виключно морфологічному складові мислення гістологів? Побачити, порівняти, простежити розвиток, описати, змалювати—чи не вичерпувалось цим у колишні часи його завдання? А думка про те, що в найменшій рисі будови ми маємо право вбачати не хитру тільки фігуру, а знаряддя, яке виконує певні функції,—ця думка, очевидно, новітнього походження і прищеплена вона дарвінізмом.

Наш побіжний огляд відкритих наукою нових пристосувань рослини ми почнемо, як роблять систематики, з кореня і скінчимо насінням.

В корені, звичайно, завжди вбачали орган прикріплення до ґрунту і здобування з нього поживних речовин, але скільки нових подробиць, спрямованих до більш досконалого виконання цієї двоякої функції, відкрили останні десятиліття! Насамперед, корінь проростаючого насіння, для того щоб пробивати собі шлях у ґрунті, повинен мати точку опори, інакше своїм зростанням він буде тільки виштовхувати насіння наверх. Цю точку опори йому дають волоски, які зростаються з частинками ґрунту. Таким чином, крім функцій всмоктування поживних речовин з ґрунту, ми відкриваємо у волосках ще механічну функцію,—вони є немов якір. Відповідно до цього, Бріозі у цілого ряду рослин, особливо у евкالیптів, знайшов особливий орган—густе кільце волосків, на зразок старовинної фрези, які охоплюють шийку кореня і з перших же моментів проростання дають рослині міцну точку опори. У менш різкій формі таке пристосування зустрічається у багатьох рослин. Нерідко таку саму функцію відіграють слизові волоски, які розвиваються з оболонки самих сім'янок і щільно злипаються з частинками ґрунту. Крім давно відомого руху кореня, який спрямовує його в його природне середовище, ґрунт, ми узнали ще багато інших доцільних рухів ростущої верхівки кореня. Вона спрямовується з сухішого у більш вологе середовище, з тепліших поверхневих у більш хо-

лодні глибокі шари ґрунту; нарешті, зустрічаючи якенебудь подразнення, механічне або хемічне, кінчик кореня являє так званий дарвінів рух, тобто ухиляється в бік під подразнюючого тіла. Не менш разючі рухи кореня, які становлять явище, немов протилежне зростанню, тобто залежать від його вкорочування. Ми бачили, що точкою опори в ґрунті, немов якорем, на якому тримається молодий корінь, є пояс, вкритий волосками, які прилипають, приростають до частинок ґрунту. Але цей пояс волосків зростаючи посувається вперед; на більш старих частинах волоски відмирають. Якщо молода ростуща частина кореня дістає в поясі волосків точку опори, спираючись на яку, вона проштовхується вперед між частинками ґрунту, то частини більш старі, нерідко скорочуючись, притягуються до цього якоря і втягують за собою в ґрунт наземні стеблові частини. Цей механізм має велике значення. Стеблові бруньки, що зимують, зариваються таким чином у землю і сплять цілу зиму, не боячись небезпек від непогоди. Це явище, помічене вперше у моркви і старанно вивчене у конюшини, є особливо разючим у ожини, паростки якої немов гігантськими стібками простьобують ґрунт, кожної зими захищаючи верхівкову бруньку під землею для того, щоб весною вийти знову на світло.

У внутрішній анатомічній будові коренів дослідження розкрило багато цікавих пристосувань, але описувати їх незручно без пояснювальних малюнків.

Роль стебла, як відомо, головним чином, архітектурна: це—твердий кістяк усієї споруди, несуче шатро листя і в товщі якого, подібно до водопровідних труб, закладено судини, які проводять соки.

І справді, завдяки Швенденеру та його школі, саме на стеблах узнали ми цілий ряд разючих фактів, які доводять, що вони побудовані за всіма правилами будівельного мистецтва. Учення Швенденера про так звані механічні тканини поклало основу вказаному вище фізіологічному напрямку анатомії рослин. Насамперед, Швенденер показав, що матеріал, з якого побудовано ці тканини, мало поступається перед кованим залізом,—факт, зауважу мимохідь, який має потвердження і з зовсім протилежного боку—у виготовленні вагонних коліс з паперової маси. Потім Швенденер показав, що розподіл цих тканин міняється відповідно до змішованого механічного завдання, але завжди відповідає архітектурним вимогам даного випадку, чинячи найвигідніший онір згинові, зломові, розтягненню і т. д. Так, наприклад, у стеблі, що відповідає значенням колоні, завдання інше, ніж у корені, який можна угодібнити снастям, що підтримують щоглу,—і в тому, і в другому випадку розподіл елементів відповідає даному завданню, при чому виявляється, що цей розподіл управляється не морфологічною природою органу, а фізіологічною потребою. Так, наприклад, коли стебло дістає умови існування кореня, тобто перетворюється у підземне кореневище, відповідно змінюється і розподіл тканин.

Не менш збагатилися ми на відомості про другу функцію стебла—проведення соків. Всупереч дивній думці Сакса, який заперечував і далі заперече в судинах те, чим вони повинні на перший погляд уявлятися всякому неупередженому уму, тобто водопровідні трубки, за ними, безперечно, визнана ця роль. Їх вплив в значній мірі уподібнюється впливові звичайних насосів, бо повітря в них періодично розріджується.

Не в самій тільки галузі внутрішньої будови стебел розкрила наука нові пристосування. Зовнішні форми витких і лазячих рослин, знов з легкої руки Дарвіна, стали предметом численних досліджень, які розкрили багато цікавих частковостей, а основна користь цієї форми стебел для їх носіїв очевидна: завдяки їй, рослина при незначному витрачання будівельного матеріалу спроможна підтримувати і винести на світло значну поверхню листя.

Переходимо до найтипівіших органів рослини—органів, в яких відбивається основний характер рослинного життя,—здатність жити коштом атмосферної вуглекислоти і сонячної енергії.

Безперечно, що до числа найширше розповсюджених особливостей рослин треба віднести їхній зелений колір. Уоллес у своїй недавно випущеній книзі категорично висловлює думку, що в цьому кольорі ми не можемо вбачати фізіологічне пристосування, як ми бачимо, наприклад, в забарвленні квіток і плодів. Зелений колір рослин, на думку Уоллеса, такий же простий фізичний факт, як і колір, наприклад, дорогоцінних каменів. Але ми знаємо, що це невірно, ми знаємо, що в зеленому кольорі треба вбачати мабуть чи не одно з найразючіших пристосувань рослини. Характеристичний колір листя, тобто хлорофілу, залежить від поглинання певних променів світла—тих променів, що, як виявляється, мають найбільшу енергію<sup>1</sup>. З незчисленних світових хвиль, які проникають на дно нашої атмосфери, рослина поглинає саме ті, які своєю енергією особливо здатні викликати розклад вуглекислоти, що становить функцію хлорофілу. Ще 10 років тому на останньому з'їзді в Петербурзі я висловлював цю думку, як ймовірно припущення. Відтоді, завдяки фізичним дослідженням Ланглея і Абнея, припущення це стало безперечним фактом.

В листку ми маємо дві функції: процес одночасного засвоєння вуглецю і сонячної енергії і процес випаровування води. Ці дві функції корисні в дуже різній мірі, перебувають у різних відношеннях до зовнішніх факторів, а звідси стає зрозумілим, як можуть переплітатись між собою пристосування в цих двох, можна думати, часом антагоністичних напрямках. Для рослини вищю якнайповніше утилізувати світло, яке падає на неї, але водночас їй вигідно, по можливості, захистити себе від зайвого, шкідливого для неї випаровування, яке часом загрожує безпосередньо її життю.

<sup>1</sup> Факт цей був під сумнів Енгельман, але ці сумніви ґрунтуються тільки на недостатній обізнаності Енгельмана з фізичною літературою.

На першому плані, звичайно, стоїть функція вловлювання сонячних променів для утилізації його в процесі розкладу вуглекислоти; звідси—цілий ряд пристосувань, спрямованих до того, щоб зелена поверхня експлуатувала сонячне світло якнайвигодніше. Тут насамперед привертають до себе увагу надзвичайно прості, але дуже цікаві факти, вдало зіставлені останнім часом Луббоком і Кернером, про положення, форми і розміри листя, — те, що Кернер називає „листяною мозаїкою“. Виявляється, як це, зрештою, висловлювали і раніше (між іншим, А. М. Бекетов), що листяні поверхні в горизонтальній проекції щільно притискуються одна до одної, не залишаючи просвітів, але й не затінюючи одна одну.

Поруч з цими очевидними пристосуваннями для можливо повнішого використання світла ми зустрічаємо й інші, спрямовані, можна думати, до зовсім протилежної мети—до ухилення від інтенсивної інсоляції. І це стане нам зрозумілим, коли ми згадаємо про другу функцію листка, про випаровування води.

Яку роль відіграє процес випаровування в економії рослин? Чи є він безумовно необхідний процес, чи тільки неминуче зло, результат умов існування? На ці питання навряд чи можна дати цілком задовільну відповідь. В усякому разі, в тих розмірах, в яких воно часто проявляється, випаровування приносить безперечну шкоду, визначаючи саму можливість або неможливість рослинного життя при даних кліматичних і ґрунтових умовах. Звідси зрозуміло, що більша частина пристосувань в цьому напрямі має характер оборонний, характер швидше захисту від можливої шкоди, ніж забезпечування можливої користі. Ці заходи захисту від зайвого випаровування виявляються, як ми давно знаємо, з одного боку, у зменшенні випаровуючої поверхні листя, часом до її цілковитого знищення, як у кактусах і молочаях, і ще більше, як ми також давно знаємо, в хемічному перетворенні речовини стінки у клітинок шкірки і пробки. Завдяки останньому пристосуванню, ці тканини, подібно до нашій клейонки або каучукового одягу, одягають рослину покривом, який є майже непроникливим для води і водяної пари і, значить, стримує випаровування. Але тут, очевидно, стикаються два протилежні інтереси рослини: якщо поверхня листя буде не прониклива для води і газів, то буде знижена здатність одержувати необхідну вуглекислоту з атмосфери; якщо ж ця поверхня буде прониклива, то рослина загине від випаровування, як гинуть вишнячі з води водяні рослини, майже позбавлені цього пристосування. Компроміс між цими двома протилежними потребами рослини досягається, як відомо, присутністю серед малопроникливої шкірки отворів, відомих ще першим анатомам устячок. У будові, розподілі і механізмі цих давно відомих мікроскопічних органів останнє десятиліття (знов завдяки почину засновника фізіологічної анатомії Швенденера) відкрило цілий ряд різючих пристосувань. Наведу для прикладу одно з найдосконаліших. Рослині, звичайно, найнебезпечніше випаровувати

ду, коли їй уже загрожує недостача її і, навпаки, байдуже втрачати її, коли води є вдосталь,—і ось Швенденер показує нам в устячках надзвичайно простий і дотепний автоматичний клапан, який розкривається, коли рослина переповнена водою, і закривається, коли вона починає терпіти від її недостачі, тобто і починає в'янути. Інтенсивність випаровування залежить від цілого ряду зовнішніх факторів, і для протидіяння майже кожному з них рослина виробила спеціальні пристосування. Сухість повітря, що прискорює випаровування, викликає у багатьох рослин згортання листяної пластини в трубку, устячками всередину, і тим зменшує поверхню випаровування. Вітер, за спостереженням Візнера, значно прискорює випаровування; для протидіяння йому устячка ховаються в заглибини, захищені волосками, і затримують рух повітря на поверхні листка. Нарешті, одним з найважливіших факторів є сонячне світло, яке поглинають зелені поверхні листків і яке нагріває їх. Французькі ботаніки запропонували для цього процесу спеціальний термін—хлорозапоризація. У боротьбі з цими факторами листок, очевидно, повинен уникати сильного освітлення, і якраз тут міг би найпоширше виявлятися антагонізм між двома його функціями—розкладом вуглекислоти та випаровуванням.

Для ослаблення впливу інсоляції на випаровування рослина має два роди пристосувань, які виявляються в зміні темного зеленого кольору поверхней і зміні положення листяної пластини. Першого роду пристосування досягається білою восковою поволокою, опушенням або, нарешті, цілою повстю волоків, завдяки чому зелений колір наближається до білого, тобто значна частина променів відбивається,—словом, досягається той самий результат, який ми маємо на увазі, одягаючи влітку одягу світлого кольору. Друге пристосування здійснюється двоюко: світло постійним положенням листка, оберненого не плоскістю, а ребром до zenіту, як от у австралійських акацій і ще більш різкої рослини-компаса, яка тримає своє листя вертикально до меридіану, або періодичними рухами листочків деяких складних листків, що мають ще вертикальне положення тільки у певні дні години.

Пристосування ці, які особливо змінюють колір листка, очевидно, дуже цікавили Дарвіна в останні роки його життя. Я добрий пам'ятаю, що, показуючи мені свою тепличку, він не раз питав мене: „ну, що ви, ботаніки, думаєте про це пристосування, на таке воно потрібне?“. Звичайно, я міг відповісти тільки те, що відповів би кожний ботанік, що це—пристосування для ослаблення випаровування. Але незадовільна неповнота відповіді вже тоді кидалась в очі. Якщо з допомогою цих пристосувань, послаблюючи проникаюче в неї світло, рослина ослаблює випаровування листка, то можна подумати, що вона в такій же мірі послаблюватиме і залежний від світла розклад вуглекислоти, і тоді в результаті навряд чи буде велика користь. Щоб ми сказали, наприклад, про людину, яка забезпечила б собі вдосталь

пиття коштом харчу? Але виявляється, що такого антагонізму між двома функціями листка—випаровуванням і живленням—на ділі нема. Виявляється, що рослина для максимального розкладу вуглекислоти не потребує такої кількості світла, яка відповідає безпосередній інсоляції в літні полудневі години, навіть у наших широтах. Від половини до третини цієї кількості майже досить для одержання максимального хемічного впливу; значить, весь лишок, непотрібний для живлення, при випаровуванні просто шкідливий. Тільки виходячи з цього закону, ми можемо цілком зрозуміти значення вертикального положення листків. Скориставшись актинометричними спостереженнями Крова, які я сам мав нагоду повторювати, я зробив приблизні обчислення і одержав цікавий результат, що обернені ребром до zenіту листки, рятуючись від пекучих полудневих променів, за день нічого не втрачають від цього положення в розумінні розкладу вуглекислоти, а всі виграють в розумінні зниження випаровування. Мабуть, в цьому полягає користь вертикального положення багатьох листків і пояснюється розгадка цих позбавлених тіні австралійських лісів, про які так часто згадують мандрівники. Таким чином, переліченими пристосуваннями якнайразючіше примиряються, на перший погляд, здавалося б, непримиренні, антагоністичні потреби рослини<sup>1</sup>.

Поруч з поняттям про нормальне живлення зелених листків виникло, зване виключно під впливом Дарвіна, нове уявлення про так звані комахоїдні рослини. Не буду багато говорити про них,—хто про них не чув, до кого не доходили ці різючі факти? Зауважу тільки, що приклад комахоїдних рослин найнаочніше показує, як радикально, завдяки Дарвіну, змінився погляд на це явище, згадуючи про яке, на протязі цілого століття, тільки скептично знизували плечима. Ще наприкінці шестидесятих років Дюшартр міг висловлювати таку думку: „Елліс і Куртіс не боялись твердити, що схоплена мухоловкою комаха є для неї поживком, а останній учений навіть твердив, що спіймана комаха обволікається якимсь слизом, що сприяє розчиненню і всмоктуванню цього поживку. Але ця думка до того суперечить всьому, що ми знаємо про функцію листка і живлення рослини, що навіть не заслуговує на серйозне обговорення“. Через сто років після відкриття Елліса вважали недоречним навіть обговорювати так старанно і вірно вивчений ним факт, а тепер, через десять років після дослідження Дарвіна, ми налічуємо вже до 30 комахоїдних рослин. Чи не позначається в цьому корінна, викликана дарвінізмом, зміна в самому складі умів? Те, від чого систематично відвертались, як від незрозумілого, чудесного, тепер так само систематично розшукують, і шукання незмінно закінчуються успіхом.

Від листків переходимо до квіток. У цій галузі за останню

<sup>1</sup> Викладене тут ґрунтується на моїх дослідах, доповідь про які була подана на секції ботаніки.

чверть століття, завдяки Дарвіну, картина ще більше змінилась; тут ми зустрічаємо струнку сукупність фактів, яку справедливо називають фізіологічною теорією квітки. В усіх частинах квітки, які ще так недавно вважалися неістотними, простими прикрасами, ми тепер бачимо ряд пристосувань, різючих своєю доцільністю і виразністю діянн. І на цей раз, як і в прикладі комахоїдності, багато фактів були давно відомі і їх вірно зрозуміли, але до появи дарвінізму вони лишалися осторонь від головної течії науки. Хто не читав, хто не чув про ті просто вражаючі спостереження пристосування, які змушують нас вбачати в формах, забарвленні, запаху квіток лише засоби для притягнення комах і забезпечення з допомогою їх корисного рослині перехресного запліднення? Небагато знайдеться біологічних учень, які спираються на такий переважаючий ряд найстаранніших доказів. Д'Арсі Томпсон, перекладач відомого твору Германа-Мюллера, ще в 1883 р. налічував 825 спеціальних дослідів у цьому питанні. Тепер це число, звичайно, далеко перевищує тисячу. Але мабуть чи не найкращим доказом стійкості цього вчення є невдалі спроби його спростування, як от спроба Бонье, у свій час розбита на всіх пунктах Германом-Мюллером: І справді (як у цьому признаються і безсторонні одноземці Бонье), треба дивуватися, що такий серйозний учений міг виступити з такою жалюгідною аргументацією: одні з його заперечень просто вражають своєю недоречністю, другі не стосуються питання, нарешті, треті були фактично невірні. Звичайно, я не маю змоги навести хоч би найвизначніші приклади для ілюстрації цього вчення,—та в цьому навряд чи є потреба, бо багато фактів, які стосуються цього, поруч з комахоїдними рослинами, користуються широкою популярністю. Перелічу тільки основні категорії аргументів, на які спирається сучасна теорія квітки. Рослини, запилювані вітром, мають загалом квітки дрібні, непоказні; квітки, запліднювані комахами, у переважній більшості випадків мають барвистий покрив, пахучі, мають у собі нектар. Самі покриви більшості квіток являють собою органи, побудовані нетривко, з малою затратою будівельного матеріалу, і тому ефемерні; вони з'являються і зникають тільки в період запліднення, тим часом, як, наприклад, покриви промевих квіток в суцвіттях складноквіткових зберігаються і після запліднення, бо служать принадою для квіток в диску, які розпускаються пізніше. Незчисленний ряд хитрих, спеціально пристосованих форм квітки, а також явища ди- і триморфізму, старанно вивчені експериментальним шляхом, рішуче не допускають іншого тлумачення, крім даного Дарвіном і його послідовниками. Все це потверджується прямими дослідями, які показують, що квітки, в яких знищено покриви, вже не притягують комах в такій мірі, як їх притягують квітки з покривами. Але навряд чи де значення покривів виступає з такою очевидністю, як у рослин, які мають квітки двоякого роду: одні—літні з барвистими покривами, відкриті для комах, і другі—осін-

ні, непоказні, з акриті, що мають самоzapлiднюватись. Рослини ці, очевидно, виробили літні квітки, пристосовані для одержання з допомогою перехресного запилення більш могутнього покоління, але на випадок невдачі цього складнішого процесу забезпечили себе і потомством, одержаним вірнішим процесом самоzapлiднення, бо, очевидно, краще мати якенебудь потомство, ніж лишатись зовсім без потомства.

Переходячи від квіток до плодів, ми зустрічаємо не менш дивні і широко розповсюджені, але ще далеко не в такій мірі вивчені пристосування. На першому плані стоять пристосування для широкого заплiднення з допомогою механічного розкидання, обсипання насіння в наслідок вітру або рознесення його тваринами. Плоди, що тріскаються, лопаються, летючки, чубки, причіпки, барвисті істивні оплодні—ось прості основні мотиви цих пристосувань, які вражають безконечно різноманітністю варіацій, точністю виконання і доцільністю розподілу у різних рослин. Крилатки, як зауважує Луббок, зустрічаються у великих деревних форм, бо, тільки падаючи з чималої висоти, вони можуть виконувати свою роль парашута. Для низькорослих форм корисніші чубки, які легко підхоплюються вітром, або причіпки, які чіпляються за вовну тварин однакових з ними на зріст. Ці причіпки безконечно різноманітні формою, починаючи з „чіпкої череди“ і кінчаючи грізними плодами *Naupagophyton*, що, як запевняють, убивають лева. М'ясисті плоди, що їх пожирають тварини, мають не менш дивні деталі: вони звичайно стають привабливішими тільки коли дозріють, коли розвинені тверді насінні оболонки або внутрішні частини плоду роблять безпечним проходження насіння через травний канал тварини. Викинуте разом з відходами тварин насіння, проростаючи, знаходить навколо себе багато удобрення ґрунту. Таким чином, природа передбачила думку тих агрономів, які пропонували вносити в ґрунт добрива, обволікаючи ними насіння, бо цим досягався б найбільш економний і раціональний його розподіл.

Але мало тільки розкидати насіння, його треба ще загорнути в землю, і ось, відповідно до нового завдання, з'являється новий ряд механізмів для самоzapгортання, які вражають своєю простотою і точністю виконання. Мабуть що найбільше серед них вражає дивовижний, так старанно вивчений Франсісом Дарвіном механізм самоzapгортання зернівок нашого степового ковила, які мають довге перо.

Мабуть, ще хитріші ті дивовижні пристосування, які забезпечують участь паразитних рослин, наприклад, у омели і споріднених їй рослин. У самій омели, як відомо, насіння, що розкидається з калом птиць, прилипає до стовбурів і гілок, завдяки присутності особливої клейкої речовини—вісцину. У сусіднього з нею роду насіння розноситься не птицями, а вистрілюється на відстань кількох футів, прилипаючи до предмета, об який воно ударяється. У другого—плоди мають три довгі придатки, якими, як руками, охоплюють гілку своєї жертви. *Parrotia*,

у третього роду прилипле насіння пускає корінець, який, коли не знайде зручного ґрунту, упирається дугою і, випростуючись, відриває липке насіння і перекидає його на нове місце, переміщаючись, таким чином, кілька разів, поки не знайде зручного місця для проростання; так, іноді насіння сповзає з листків на гілля, де і присмоктується.

Як щодо запліднення ми бачили запасливість рослини, що виявляється в двоякого роду квітках, пристосованих до більш корисного, перехресного і більш забезпеченого самозапліднення, так і щодо обсипання насіння, поруч з прагненням завоювати якомога ширшу площу, ми зустрічаємо пристосування для певного збереження за потовством уже завойованого клаптика землі. Звідси цілий ряд плодів, які, не втрачаючи зв'язку з материнською рослиною, тут же, біля неї, зариваються в землю. Такий є старанно досліджений Дарвіном механізм однієї конюшини (*Trifolium subterraneum*), яка в своїх рухах, можна сказати, наслідує крота. Приклади таких плодів відомі вже в кількох родинях, які до того ж далеко стоять в систематичному відношенні. Здебільшого подібні рослини приносять і ті і ті плоди— наземні і плоди, що зариваються в землю,—при чому в плодах наземних насіння дуже багато і воно дрібне, а в підземних їх мало, частіше одна зернина, крупна. Значення цього факту зрозуміле: скупчені в одній точці під землею рослини тільки даремно гинули б, і ось ми бачимо, що рослина заповідає завойований клаптик найкраще вигодованій, випестованій дитині, а інших пускає шукати щастя на всі боки. Боюсь, як би практичні *struggleforlifer*'и не зробили висновку з цих фактів, що дарвінізм санкціонує запровадження майорату!

Нарешті, в організації самого насіння, особливо його оболонки, можна знайти цілий ряд доцільних будов, якою є, наприклад, наявність в дуже багатьох насінниках особливої набрякаючої тканини, що перетворюється в слиз, який забезпечує на перших порах паросткові необхідну для нього вологу і т. д., але факти, що сюди стосуються, також не піддаються короткому описові без необхідних пояснювальних малюнків.

Ми завершили звичайний цикл рослинного життя, але цим далеко не вичерпується число найдивовижніших пристосувань, відкритих за останні роки в рослинному світі. Досить проказати слово симбіоз— слово такого ще недавнього походження,—щоб перед нами розгорнулася картина ще більш дивовижних явищ союзу, або асоціації, живих істот, які належать до різних царств природи, і побудованого на взаємності інтересів, на обоїсторонній користі цього співжиття. Згадаємо тільки про нерис відкриття, яке справило приголомшливе враження на ботаників, що цілий обширний клас лишайників викреслюється з епіфітів, бо він не являє собою самостійних організмів, а лише союз гриба з водоростю, і про одно з новітніх відкриттів у цій галузі, про блискуче дослідження Гельрінґа, яке стосується симбіозу між м. л. лишайними рослинами та бактеріями,—симбіозу,

який забезпечує метеликові рослини недоступним, очевидно, для інших рослин джерелом азоту.

Наведений короткий перелік, який ботаніки, безперечно, поповнили б майже незчисленими, не менш красномовними фактами, я сподіваюсь, покаже неботанікам, як розширився за останню чверть століття круг пристосувань, відкритих у рослині, починаючи із зовнішніх форм та забарвлення і кінчаючи мікроскопічною будовою клітинної стінки. Зверну увагу тільки на дві обставини. В цьому побіжному нарисі ми заглянули майже в усі куточки рослинного життя і спинялись не на поодиноких випадках, а лише на цілих групах однорідних фактів, на цілих нових напрямках наукового дослідження, які плідотно оброблені і чекають ще багато чого від майбутнього оброблення. Я думаю також, навряд чи можна сумніватись, що в цих успіхах науки, в усіх цих нових напрямках наукового дослідження прямо або посередньо відбився вплив дарвінізму. Неначе досить було тільки Дарвіну висловити думку, що зрозуміле в природі є тільки корисне, і ці корисні пристосування десятками і сотнями почали поставати перед здивованим спостережником<sup>1</sup>.

Отже, навряд чи можна сумніватись, що розвиток науки за чверть століття блискуче потвердив вірність вихідної точки дарвінізму. Але тепер йому ставлять нову вимогу: це вчення, кажуть, пояснює нам збереження корисних форм, а ми хочемо знати їх походження; дайте нам пояснення, справжнє, фізичне пояснення, первісного виникнення цих форм. Дарвінізм не дає цього пояснення. Але, мені здається, він і не може, і не повинен давати його. Воно лежить за межами його завдання.

Дарвінізм ставить перед собою одне загальне для всіх організмів завдання—розкрити такий історичний процес їх утворення, який насамперед пояснював би нам їх корінну, основну рису—їх доцільність, і для цього загального завдання дає загальне

---

<sup>1</sup> Для багатьох досі незрозумілий строгий логічний зв'язок між теорією Дарвіна і всією його подальшою науковою діяльністю, яка являла собою тільки застосування його теорії до практики, тобто до дослідження природи. Ці спеціальні праці в свою чергу були прикладом для майже незчислених досліджень. Дарвін сам неодноразово і цілком виразно висловлював цю думку. Так, проповуючи Муррею свою монографію про орхідеї, він між іншим писав: „Вона, можливо, буде ілюстрацією, як треба працювати в природничій теорії з точки зору вчення про перетворення видів“. Його син Франсіс цілком слушно зауважує з цього приводу: „Одна з головних заслуг, зроблених природознавству моїм батьком, полягає в пробудженні до нового життя телеології“. „Еволюціоніст вивчає значення і сенс органів з захопленням старовинної телеології, але завдання його є більш широким і зв'язним. Ним керує жваве переконання, що він здобуває не уривчасті факти, які стосуються лише економії природи в сучасному, а зв'язне уявлення про її сучасне і її минуле“. В одному з своїх останніх листів до Дайєра сам Дарвін висловлюється ще виразніше: „Багато німців з презирством ставляться до спроб розкривати значення органів, але вони можуть глумувати скільки їм загодно, я лишень при своєму переконанні, що це є найінтересніша частина природничої теорії“.

розв'язання—природний добір. Першим засновком, на який спирається це розв'язання, є факт мінливості істот; він приймається цією теорією за вихідний. Але тепер ставлять вимогу глибше аналізувати цей вихідний факт. Вимога законна, але ставиться не на адресу. Від усякої теорії треба вимагати тільки те, що вона дає. Дарвінізм не може відповідати на те, як і чому змінювались органічні істоти, бо такого загального завдання, такої загальної відповіді нема і бути не може. Таких завдань безліч, і відповідати на них покликаний не дарвінізм, учення загальнобіологічне, а експериментальна фізіологія. Дарвінізм не може відповісти на всі ці часткові питання, але, в свою чергу, і всі часткові дослідження, допустивши навіть, що з їх допомогою вдалося б згодом цілком в'яснити фізичний процес утворення форм, не дадуть відповіді на те загальне питання, на яке відповідає дарвінізм.

У цьому змішанні двох завдань і двох різних методів і криється непорозуміння, яке спонукає нових критиків дорікати Дарвіну незаслужено за те, що він недостатньо оцінив вплив фактору мінливості.

Докір цей подвійно невірний. Поперше, жодний натураліст до нього не зібрав такого зведення фактів, які стосуються мінливості організмів, як це зробив Дарвін у своєму творі *Приручені тварини і культурні рослини*, а подруге, невірно, що він не приділяв цьому фактору належного місця. Він тільки не надавав йому того значення, яке так безуспішно хочуть надати йому Негелі та інші невдалі критики дарвінізму. Думка ця ясно і виразно висловлена в нього вже на другій сторінці вступу його знаменитої книги. Він говорить: не важко прийти до висновку, що органічні істоти утворились одні від одних, але цього далеко недосить. „Всякий подібний висновок, навіть якби він був твердо обставлений, був би незадовільний, поки не було б доведено, що незчисленні види, які живуть на нашій землі, змінювались саме так, що набували тієї досконалості будови і взаємного пристосування, яке справедливо нас захоплює. Натуралісти завжди посилаються на зовнішні умови, як от клімат, поживок і ін., як на єдину можливу причину мінливості. У певному обмеженому розумінні це, можливо, і вірно, як ми побачимо далі, але було б безглуздя (*preposterous*) приписувати впливові самих тільки зовнішніх умов такі будови“, як уся організація дятла або омели.

Отже, з перших же рядків своєї книги Дарвін приймає в розумному значенні вплив середовища; не задумується він тільки називати „безглуздями“ спроби з допомогою самого тільки цього фактору пояснювати доцільну будову організмів. А саме спробами цього роду займаються знов Негелі і деякі інші критики дарвінізму—спробами зліквідувати або звести на мінімум значення природного добору і пояснити досконалість організмів

безпосереднім доцільним впливом самих тільки зовнішніх і ще більш невиразних внутрішніх факторів<sup>1</sup>. Прочитайте третій розділ славеної книги Негелі, прочитайте виданий торік цілий томик Генсло Про походження квітки—і ви почувете, що відгонить чимсь затхлим, якимсь давно зниклим з ужитку науки марним вигадуванням неможливих пояснень. Зверніть, наприклад, увагу у Негелі на невідомі притягання і відштовхування статевих елементів, які примушують їх розміщатися то в два яруси у диморфних, то в три яруси у триморфних квіток, або у Генсло на ці голосливі припливання пластичних соків до нижньої губи віночка під впливом комах, які топчуться на ній, і до верхньої губи під впливом комах, які довбають її лобом, і вам мимоволі захочеться повторити з Дарвіном: preposterous!

Але, заперечуючи доцільність впливу середовища, Дарвін ніколи не применшував його дійсного фізичного впливу, і це найкраще видно з його листів, які написано в останні роки його життя. Так, у листі до хеміка Гільберта він просить поради, як організувати культури з штучними середовищами, бажаючи цим впливати на зміни рослинних форм; Гуккеру він пише про свої досліди над утворенням чорнильних горішків без участі комах, а під впливом безпосереднього впорскування різних речовин; нарешті, в одному з своїх останніх листів він пише Семперу: „Я все ж (тобто всупереч дослідам Гофмана) переконаний, що змінені умови дають поштовх мінливості...“, і далі: „хотів би я бути молодшим та сильнішим,—тепер переді мною уже виясняються нові шляхи дослідження“. Ці шляхи, очевидно, полягали в експериментальному вивченні явищ мінливості<sup>2</sup>. З усього цього я думаю, ми маємо право зробити один тільки висновок, що прожили ця людина два століття, вона і друге зуміла б наповнити такою ж корисною для науки діяльністю, якою наповнила і перше. Але з цього ні трохи не випливає, що і без нової діяльності, яку бачив його погляд, завдання його життя, його теорія не дає повної відповіді на поставлене питання. Отже, повторюю, значення мінливості Дарвін завжди визнавав, не визнавав він тільки того доцільного впливу, який зовсім безуспішно намагаються приписати цьому фактору новітні не-вдалі критики дарвінізму.

Таким чином, завдання ботаніка, який прагне пояснити собі походження рослинних форм, розпадається на два, відмінні змістом і методом дослідження. Зустрічаючись з якоюнебудь складною формою, він насамперед намагається пояснити собі її значення, її користь. Розкривши цю користь, він розшукує, якими проміжними ступенями пройшла ця форма до її цілковитого вироблення. Якщо це йому вдалося, він може вважати завдання виконаним із загальної біологічної точки зору. Якщо ж він хоче

<sup>1</sup> Цікаво, що у Негелі як внутрішній фактор фігурує поживок.

<sup>2</sup> Крім того, Дарвін мав цілковиту рацію, зваживши нагадуючи, що у великому числі випадків вплив може бути тільки посереднім, важко вловимим.

пійти далі, дістати фізичне пояснення самого процесу зміни, він, очевидно, повинен передати завдання в руки фізіолога-експериментатора.

\* \* \*

Але чи може фізіологія дати бажану відповідь? Життя організму складається з трьох явищ: перетворення речовини, енергії, форми. До недавнього часу експериментальна наука обмежувалась майже виключно хемізмом і динамізмом живих тіл. Третій процес—формування або „морфоза“,—і далі лишався предметом тільки спостереження, а не досліду. Але фізіолог починає вже проникати в цю, здавалося б, заборонну для нього галузь. Чи можемо ми дати пояснення тій чи іншій формі? Чи можемо сподіватись, що опануємо формууювальний процес, як опанували, наприклад, живлення? Чи можемо довільно не тільки зменшувати або збільшувати рослинну масу, але й надавати їй тієї чи іншої форми? До певної міри—так. Те, що зроблено в цьому напрямі, звичайно, перші несміливі кроки, але, безперечно, на вірному шляху.

Спинимо нашу увагу відразу на одному з найскладніших випадків. Ми переконались, завдяки Дарвіну, що в квіткових покривах виявляється очевидне пристосування до перехресного запліднення з допомогою комах. Дуже поширене пристосування, як відомо, полягає в симетричній формі віночка: пелюстки, замість того щоб розміщатись променисто, розподіляються у дві групи, в найдосконалішому випадку, утворюючи дві губи: нижню, яка служить балкончиком, на якій сідає комаха, і верхню, яка служить ковпачком для захисту тичинок і приймочки. Все це, очевидно, забезпечує корисне для рослини перехресне запліднення і могло зберегтись та удосконалитись шляхом добору. Зберегтись і вдосконалитись,—але ще раніше все це повинно було виникнути. Який з фізичних факторів, нам відомих, міг перетворити спочатку правильну квітку в симетричну, і, нарешті, двогубу? Давно були помічені випадки, що квітки, які сидять на вертикальних квітконіжках, бувають правильні, а квітки того ж виду на пониклих квітконіжках виявляють тенденцію до симетрії, а також, що бокові квітки в китиці симетричні, а верхівкова промениста, правильна. Очевидно, форма квітки залежить від її положення щодо горизонту, звідки фактором, який викликає цю зміну, повинна бути сила ваги. Це давно висловлене Спенсером припущення недавно було блискуче експериментально потверджене. Базельський професор Фехтінг показав, що ми можемо змінювати форму симетричних квіток,—досить тільки усунути їх від впливу сили ваги. Цього, як відомо, досягають, вміщуючи рослину в прилад, який приводить їх у повільний обертальний рух навколо горизонтальної осі. Спосіб цей давно застосовувався з іншою метою; Фехтінг перший застосував його до дослідження форм квітки. Йому вдалося цілий ряд квіток, в тому числі і квітки нашого копорського чаю, пере-

творити з симетричних в променисті, тобто довести, що свою звичайну форму вони набувають завдяки впливу сили ваги. Хіба це не сміливий крок на шляху до того, щоб ліпити органічні форми, або, в усякому разі, на шляху до пояснення, як ліпить їх природа?<sup>1</sup>

Той самий зовнішній фактор—земне притягання—в значній мірі пояснює нам походження другої надзвичайно доцільної форми—тих витких стебел, які також привернули до себе увагу Дарвіна. Користь їх очевидна. Тому що ця форма стебел дуже поширена в рослинному царстві, це спонукало Дарвіна шукати причину цього кругового руху їх верхівок в якомунесбудь також дуже поширеному явищі рослинного життя, і йому вдалося показати, що стеблова верхівка майже кожної рослини при уважному спостереженні виявляє такі самі рухи, тільки в малому масштабі. Отже, рухи і виникаючі від того форми витких стебел являють собою тільки виражене в різкій мірі явище, властиве майже всім рослинам; а тому що ця форма корисна, то вона і виробилась з допомогою добору. З дарвіністичної точки зору завдання тут знов, можна сказати, кінчається; але завдання фізіолога тільки починається. Це явище—все одно в його спеціальній різкій або менш помітній загальній формі—від якого зовнішнього фактору воно залежить?

Звичайно, тут не місце докладно аналізувати складне явище; досить сказати, що Візнер, з одного боку, Швенденер і проф. Баранецький—з другого, на досліді показали, що найголовнішим фактором і тут є сила ваги. А коли так, то, значить, досить усунути вплив цієї сили—і ми перетворимо витке стебло в пряме, примусимо його розгорнутись. Це і вдалося майже в один час Швенденеру і проф. Баранецькому. Вмістивши рослину на обертальний прилад, вони примусили її зростати прямо і навіть розгорнути останні вирости завитки. Хіба це не насильне формування організмів, яке показує, яка сила формує їх у природі?

Не менш разучий ряд перетворень здійснив зовсім недавно Візнер ще простішим засобом. Тільки регулюючи випаровування листків, зводячи його на *minimum*, він міг вплинути на характер розгалуження, хід розвитку або замирання бруньок, розміри стеблових колін і зв'язаний з ними розподіл листків,—словом, міг змінювати все зовнішнє обличчя взятих для досліді рослин. З особливим притиском указує Візнер на те, що всі ці ознаки завжди вважалися природженими, закріпленими спадковістю,

<sup>1</sup> Мені, можливо, заперечать, що Фехтінгу вдалося далеко не всі симетричні форми перетворити в правильні. Але річ у тому, що більшу частину дослідів він починав дуже пізно, за кілька днів до розпускання квіток, а пізніші дослідження Шумана показують, що перший пахля до симетрії виявляється вже дуже рано посереднім зриванням першого горбика, з якого розвивається квітка. Очевидно, можна чекати і не таких результатів, коли вирощувати рослину на обертальному апараті з молодого віку. З другого боку, зрозуміло, що глибші зміни форми повинні були бути результатом впливів, які нагромадились в довгому ряді поколінь, а через це вони не так то легко піддаються зворотному перетворенню.

і проте вдалося показати, що вони залежать від такого простого фактору, як випаровування.

Цих прикладів досить, щоб показати, як може впливати фізіолог на зовнішні форми рослин. Але, може, його влада цим і обмежується, не поширюючись на їх внутрішню будову. Подивимось, що дає дослід і в цьому напрямі.

Найпевнішу фізіологічну функцію являють собою тканини, так звані, покривні, які є захистом, одягом рослини, і тканинна механічна, яка служить їй твердим остовом або опорою. В галузі анатомії це найясніше виявлені корисні пристосування.

Спинімося на пристосуваннях для захисту від шкідливого для рослини зайвого випаровування. Рослина бореться з цією шкодою, обволікаючи листя шкіркою з поговщеними стінками клітинок, які до того ж складаються з речовини непроникаючої для води. Засобом, який упомірнює вплив світла і вітру, є опущення поверхней, яке доходить іноді до утворення немов білої повсті. Чи знаємо ми, які фізичні фактори викликали первісне утворення цих корисних пристосувань, потім уже, звичайно, закріплених добром? В цьому напрямі наші відомості більш повні, ніж у будьякому іншому. Особливо недавні дуже цікаві досліді Коля показують, що всі ці пристосування в значній мірі викликаються самим актом випаровування. Змінюючи умови вологості ґрунту і атмосфери, Коль досяг глибокої зміни в тканинах досліджуваних рослин. В сухій атмосфері, при недостатчі води в ґрунті, рослина сильно потовщує стінки клітинок своєї шкірки і тканин, що лежать під нею, а також виявляє тенденцію до утворення волосків—словом, виробляється тип рослини, пристосованої до боротьби з сухим кліматом. Навпаки, виховуючи рослину в атмосфері, насиченій паром, одержуємо зовсім протилежний тип. Можливість перетворення гладеньких листків у волосисті під впливом сухості повітря потверджується ще цілим рядом спостережень.

На зміну шкірці, яка вкриває молоді стебла, з'являється, як відомо, пробка. Про неї ми давно знаємо, що її утворення можна викликати довільно на пораних місцях, але тільки недавні детальні дослідження Кні показали з безперечною, що фактором, який викликає утворення пробки, треба вважати кисень. Ці два пристосування, шкірка і пробка, вироблені організмом для протидіяння випаровуванню, особливо цікаві в тому відношенні, що є, так би мовити, автоматичні. Сухість атмосфери і кисень повітря самі створюють рослині зброю для боротьби з шкодою. Очевидно, що в зв'язку з цією основною хемічною властивістю рослинної клітини є сама можливість наземної рослинності. Без цієї простої властивості рослина ніколи не зібралася б на сушу.

Покривні тканини займають поверхню органів,—звідси можна подумати, що на них легко впливають зовнішні фактори; але чи можемо ми довільно впливати на тканини, які знаходяться в глибині організму. Такою є тканинна механічна. Ми зустрічаємо

Її саме там, де в ній є потреба, як от у стеблах; навпаки, її дуже мало у підземних частинах, де в ній немає такої потреби. Візьмемо для порівняння надземне стебло і кореневище: як могло статися, що стебло має одну будову, а кореневище іншу, і до того ж обидва відповідно до своєї функції? У прекрасному дослідженні Костантен показує, що впливаючою причиною і тут є зовнішні умови і насамперед, мабуть, світло. Дослідження Рау-венгофа, проф. Баталіна, Коха і ін. розбивають всі сумніви в тому, що світло сприяє потовщенню клітинних стінок і, таким чином, визначає вироблення товстостінних міцних елементів механічної тканини. Як би то не було, але при культивуванні наземних стебел під землею Костантену вдалося викликати в них гістологічні зміни, які характеризують кореневища. Подібно до Візнера, і він з особливим притиском указує на значення цього факту. Здавалося б, що здатність утворювати кореневища, підземні стебла з запасами поживних речовин, треба віднести до явищ природжених, які виключно управляються спадковістю, і, проте, ми бачимо, що це пристосування може бути викликане безпосереднім впливом середовища. Ту саму молоду клітину, закладену в глибині тканини, ми довільно можемо перетворити в товстостінний механічний елемент стебла або в клітину кореневища з її тонкою стінкою і багатим запасом поживних речовин.

За клітиною лишається тільки протоплазма—це початок всякого життя. Чи давно ми вважали її непорушною, боялися доторкнутися до неї голкою,—а тепер ми насильно примушуємо відставати від стінки і утворювати нову оболонку, фактично наслідуючи процес оновлення; мало того, ми її випускаємо з клітини, примушуємо розбиватись на частини, які обволікаються оболонкою, тобто фактично розмножуємо клітини. Часом здається, що фізіологові в цьому напрямі бракувало тільки сміливості і що надалі йому лишається тільки визнати за правило знаменитий вислів Дантона „de l'audace, encore de l'audace, toujours de l'audace“.

Обмежують цими прикладами,—ботаніки, звичайно, пригадують десятки не менш переконливих. Я думаю, сказаного вже досить, щоб виправдати положення, що фізіологія починає вже розкривати таємницю утворення рослинних форм, що вона по-троху навчається сама керувати утворенням цих форм.

Справді, уявімо собі, що нам була б дана рослина з витким стеблом, гладенькими розкиданими листками і симетричними квітками, а ми з допомогою самих тільки фізичних сил перетворили її в рослину з кореневищем і прямим стеблом, скупченим волосистим листям і правильними квітками. Це, звичайно, визнали б за чудо. Зробити це чудо ми покищо неспроможні, але всі елементи цього чуда вже в нашій владі, і цього, звичайно, цілком досить для того, щоб ми могли розуміти, як це чудо здійснювалось у природі. Коли, ледве взявшись за справу, за короткий проміжок життя індивідуальної рослини ми викликаємо такі глибокі зміни в її будові, то чого не могли викли-

кати ті самі фізичні фактори на просторі незліченних віків, що їх налічує рослинний світ?

Мені, можливо, закинуть те, що, тим часом як мої попередники на цій кафедрі виступили перед цими блискучими зборами з результатами вже здобутих наукою завоювань, я дозволив собі сплнити вашу увагу на перших, несміливих кроках в зовсім нові галузі. Але мені здається, що в цьому в не зрадив духу нашої науки. Ми, біологи, ставимось з особливо ніжними почуттями до всього молодого, що зароджується, щойно вступає в життя. Для нас особливо цінні первісні стадії розвитку. Мірбелівське „*voit venir*“ давно стало нашим лозунгом. А в даному випадку ми, дійсно, присутні при зародженні нової галузі науки.

Чверть століття тому наш глибокошановний голова, Андрій Миколайович Бекетов, учив нас, що завдання морфології—„досліджувати закони і причини форм“, але ще 10 років тому можливість досліджувати причинність органічних форм заперечувалась навіть такими ученими, як Клод Бернар. „Фізіолог,—писав Клод Бернар,—констатує морфологічні закони, але не вивчає їх. Ці закони залежать від причин, які лежать поза його владою“. І далі: „Ми повинні провести абсолютну межу між феноменологією живих істот, яка становить предмет фізіології, і морфологією організмів, закони якої вивчають ботаніки і зоологи, але яка є поза нашою владою і випадає з експериментального вивчення“. Абсолютна межа, про яку так недавно говорив Клод Бернар, для ботаніків, принаймні, очевидно, зникає<sup>1</sup>. Форма, безперечно, починає визнавати над собою нашу владу і підкорятися нашим експериментальним методам. Поруч з фізіологією процесів уже зароджується фізіологія форм, поруч з експериментальною феноменологією виникає експериментальна морфологія. Якщо ми вже навчилися з допомогою земного притягання, вологи й світла згортати і розгортати стеблову спіраль, скульчатати або розсипати по стеблу листя, надавати рослині необхідних покрив, змінювати зовнішню форму квітки і внутрішню будову прихованої в глибині тканин клітини,—чи не є це очевидний доказ, що нова галузь ботаніки витримує ту пробу експериментальної науки, яку той самий Клод Бернар, а ще раніше Огюст Конт, так красномовно висловлювали двома словами—*agir et prévoir*.

Але припустимо, що нам удалося досягти на цьому шляху найбільш несподіваних результатів, опанувати цілком фізичні умови цього формоутворювального процесу, підпорядкувати собі цю, так би мовити, кристалізацію органічних істот,—чи матимемо ми право разом з Вагнером сказати про природу:

...„was sie sonst organisiren liess

... Das lassen wir kristallisiren“.

<sup>1</sup> В цьому відношенні також виявилась проникливість Дарвіна; він ясно уявляв собі, що ботаніка тут повинна випередити зоологію.

Звичайно, ні. Звичайно, ми не маємо права зробити висновок, що організми утворились виключно під впливом цих фізичних факторів, без участі інших факторів, і це нас остаточно повертає до нашого основного питання—до оцінки ролі різних факторів еволюції та їх відношення до фактору, висунутого наперед дарвінізмом, тобто до добору.

Безперечно, що середовище змінює організми. Також безперечно що спадковість нагромаджує ці зміни,—ускладнює організми<sup>1</sup>. Але даремно намагалися б ми в цих двох факторах, взятих окремо або разом, шукати розгадки основної властивості організмів—їх доцільних пристосувань. Усі спроби в цьому напрямі, старі і найновіші, незмінно зазнають краху.

Середовище змінює, але змінювати—не значить удосконалювати. Спадковість ускладнює, але ускладнення—ще не удосконалення. З усіх нам відомих природних факторів удосконалює тільки та критична засада, яка з цього зміненого і ускладненого матеріалу зберігає корисне, усуває шкідливе. Вдосконалює

<sup>1</sup> Не спиняючись на розгляді цього другого фактору—спадковості, бо для цього потрібен був би невідповідно довгий вступ від основної теми, скажу тільки, що панівне прагнення німецьких учених створити загальну теорію спадковості навряд чи вдале і навряд чи навіть відповідає справжній потребі науки. Загальна теорія спадковості уявляється мені такою ж мало можливою, такою ж мало потрібною, як загальна теорія мінливості. Факт спадковості, залежно від того, як на нього подивитись, або дуже простий, або дуже складний. Дуже простий—як загальне уявлення, дуже складний—при детальному застосуванні до будьякого часткового випадку. Тут дослідники довелися б простежити крок за кроком безперервний механічний зв'язок між спостереженим явищем і його віддаленою причиною, виконати довгий проміжок, щоб не мати перед собою незрозумілого впливу на відстані, розкрити всі гачочки і шетельки, які зв'язують зниклу причину з впливом, що триває. А для цього треба почати з вивчення явищ, де цей передатний ланцюг не такий довгий, як у складних явищах спадковості. У ботаніці вже є деякі наближення до розв'язання подібних завдань. Сподіваюсь іншим разом повернутись до цього цікавого питання, а покищо, повторюю, нам потрібні не загальні схеми впливу спадковості, а строго експериментальні дослідження над безпосереднім зв'язком між життєвими явищами і причинами які, викликали їх, але які вже відсутні,—дослідження, звичайно, більш вдалі задумом, ніж обрубвання сотень хвостів у пацюків. Тим то мені здається, що численні сучасні німецькі теорії в цьому напрямі зовсім суперечать духові позитивної науки і, на жаль, треба признатись, що поштовх цьому рухові дав також Дарвін. Таке є вже значення генія навіть помилки його залишають за собою широкий слід. Навряд чи хто дозволив собі так різко осуджувати „пангенезис“ Дарвіна, як це зробив я маніже вслід за появою цього вчення, і тому з особливим задоволенням дізнався я з „лістків“ Дарвіна, як зустрів його „тимчасову гіпотезу“ Гекслія, Гукер, Аза Грей та ін. і як вагався сам Дарвін. Повчально читати, яким жартівливо-піддесливим тоном випрохує він співчуття своїх друзів до цього єдиного породження своєї фантазії і усвід за цим сам переходить у скептичний тон—питає, чи не „смішнее“ воно, і часом доходить до категоричного заперечення сенсу подібних спекулятивних будов (It's all rubbish to speculate as I have done). Здоровий англійський розум був непохитним, зате ці вигляди роздули іскру, яка глухо тліла в умах німецьких натуралістів, і в цьому, звичайно, вининий і цілком приклад атакізму в розумовій сфері. Діти і внуки людей, вихованих на Шеллінах і Океанах, відчули щось рідне в цих безпідставних умоглядках, і ось як і ринета побіпалась рішч діалогідулі“ (Геккель), „діоплазми“ (Ніксел), „аридкові плазми“ (Вейсман) і ін., і ін., для того, щоб через 20 років повернутись до „зародків“ Дарвіна, але під більш лоскочучою слух назвою „пангені“ (де-Фріз, 1889).

організми те сполучення безмежної продуктивності і неблаганної критики, яке ми фігурально називаємо природним добром.

Звідси зрозуміла безпідставність докору, що його роблять Дарвіну, чому він не зосередив своєї уваги на явищах мінливості. У нього на першому плані стояло пояснення саме того, що відрізняє організми від неорганізмів—їх доцільності, а умови зміни органічних форм в основі, як ми бачимо, мабуть, підпорядковуються загальним для всіх тіл фізичним законам<sup>1</sup>. Одним словом, Дарвін міг займатися явищами мінливості, але вивчення цих явищ не є необхідною частиною дарвінізму.

Дозвольте пояснити цю думку порівнянням. Припустімо, що я, нічого не розуміючи в життєвих справах, опинився раптом спочатку в театрі, а потім, услід за цим, в убогому балагані. У першому я побачив би красивий зал, позолоту, бархат, потоки електрики і в цій рамці бездоганно вбраних людей—фраки, мережива, брильянти,—словом, блискучу публіку в її блискучій обстанові. Перейшовши до балагану, я знайшов би дерев'яні стіни, обідрані шпалери, ледве блимаючі гасові лампи, а на лавах—глядачів у шапках і хустках, а в повітрі запах кожушанок і чобіт, помащених дьогтем,—словом, сірий люд в його звичній сірій обстанові. Припустімо, мені поставили б питання—пояснити цей основний факт гармонії цих двох категорій Істот з їх навколишньою обстановою. Я б, звичайно, постояв біля входу, походив по коридорах і, нарешті, натрапив би на вікно, а в ньому побачив би касира, який бере у тих, хто приходить до театру, карбованці, а у тих, хто приходить до балагану, копійки. Вказавши на цей процес добування, я б визнав завдання розв'язаним. І, постає питання, чи мав би рацію той, хто почав би мені заперечувати, що це не відповідь, що я мушу ще пояснити, чому у цієї людини в пальто карбованці, а в іншій—в кожушанці—копійки? Я б відповів, що це виходить за межі мого завдання: мені поставлено загальне питання, і я дав загальну відповідь, а для розв'язання часткових питань треба вивчити біографію та родовід кожного окремого глядача.

Так зробив і Дарвін: він знайшов у природі неблаганного касира—добір і полишив науці майбутнього вивчити біографію та родовід окремих організмів.

<sup>1</sup> У межі цього завдання, зрозуміло, не входить вияснення значення другої сторони дарвінізму, яка становить, після пояснення доцільності органічного світу, другу своїм значенням заслугу Дарвіна і величезну перевагу його вчення перед теоріями Ламарка та інших його попередників. Я маю на увазі засаду розходження ознак (*divergence of character*), яка пояснює інші дві особливості сучасного устрою органічного світу: його різноманітність і майже цілковиту відсутність живих перехідних форм—цей камінь спотикання всіх попередніх теорій. Мені завжди здавалося, що навіть самі дарвіністи недостатньо цинічні по сторону його вчення (див. мій нарис Ч. Дарвін і його вчення, стор. 144). Як дивний на цей Дарвін, ми знов довідуємось з його „автобіографії і листів“. Він з ривком припадає навіть те місце, де по дорозі в Даун, у парку в нього виникла ця геніальна думка

Значить, дарвінізм, який має на увазі одне загальне біологічне завдання, і експериментальна морфологія, яка переслідує свої незліченні часткові завдання—ось два рівноправні, взаємно доповнюючі напрями науки, від яких ми повинні чекати повної відповіді на наше питання про відносну роль факторів органічної еволюції. А цих факторів ми покищо знаємо тільки три: середовище—що змінює, спадковість—що нагромаджує ці зміни, і добір—що пристосовує, організує, накладає на живі форми ту печать досконалості, яка була настирливою загадкою з тієї хвилини, коли людина щойно почала мислити.

В цьому блідому нарисі, що, боюсь, затягнувся, я намагався схарактеризувати дві течії нашої науки: одна могутнім розливом своїм відзначила другу половину XIX століття; друга ледве пробивається одинокими струмками і зіллється в широкий потік уже, мабуть, за порогом двадцятого.

Двадцяте століття! Тільки десять років відділяють нас від нього. Через десять років наш бундючний дев'ятнадцятий вік смиренно стане перед судом історії. Я думаю, у цей день, поруч з каяттям у багатьох тяжких своїх гріхах, він приведе собі на захист і те, що багато і чесно потрудився в галузі науки і, насамперед, у галузі вивчення природи. І коли старші брати, хеміки і фізики, пред'являть свої блискучі завоювання: свої періодичні закони елементів, вчення про збереження енергії і тотожність фізичних сил, і біологи виступлять не з порожніми руками; вони пред'являть не менш блискуче еволюційне вчення, яке широко захоплює, яке вперше відчуло під собою тверду основу на ґрунті дарвінізму. Якщо вісімнадцятий вік зберіг за собою горде прозвище віку розуму, то дев'ятнадцятому, звичайно, не відмовлять у більш скромному прозвіщі—віку науки, віку природознавства. (1890 р)

---

# БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК ПРАЦЬ К. А. ТИМІРЯЗЕВА В ПИТАННЯХ ДАРВІНІЗМУ<sup>1</sup>

1. 1864. Книга Дарвина, ее критики и комментаторы. Статьи 1—3. Отеч. зап., 8, 880—912; 10, 650—685; 12, 859—882 (1864)
2. 1865. Краткий очерк теории Дарвина. Спб., 1865.
3. 1878. Дарвин, как тип ученого. Публичная лекция. — М., 1878, 34 стор.  
Те ж. В кн.: Тимирязев, К. А. „Насущные задачи современного естествознания“. Изд. 3-е, М., 1908, стор. 47—83.
4. 1882. Чарлз Дарвин и его учение. 1-е изд. — под загл. „Краткий очерк теории Дарвина“.  
3-е изд., М., Маракуев, 1894, V, 414 стор.  
4-е изд., М., Маракуев, 1898.  
5-е изд., М., Маракуев, 1905.  
6-е изд., М., Маракуев, 1908.  
7-е изд., испр. и доп., М., Гос. Изд., 1919—1921.  
8-е изд., М., Гос. Изд., 1924, 246 стор.  
9-е изд., чч. 1—2, М., Гос. Изд., 1924.  
10-е изд., М., Гос. Изд., 1925.  
11-е изд., М.—Л., Гос. Изд., 1930, 292 стор.  
12-е изд., М. Антира. Изд., 1935, XVIII, 159 стор.
5. 1887. Опровергнут ли Дарвинизм. — Рус. мысль, 5, 2-й отд., стор. 145—180. 6, 2-й отд.; 1—14 (1887).  
Те ж. — В кн.: Тимирязев, К. А. „Чарлз Дарвин и его учение“.  
Изд. 3-е, М., 1894 (под общим заголовком „Наши антидарвинисты“).  
Те ж. — В кн.: К. Тимирязев. „Чарлз Дарвин и его учение“.  
Изд. 7-е, Гос. Изд., 1921 (под общим заголовком „Наши антидарвинисты“).
6. 1889. Бессильная злоба антидарвиниста. (По поводу статьи Страхова „Всегдашние ошибки дарвинистов“). — „Рус. мысль“ 5, 2-й отд., 17—52; 6, 2-й отд., 65—82; 7, 2-й отд., 58—78 (1889).  
Те ж. — Отд. изд. М., 1889, 73 стор.  
Те ж. — В кн.: Тимирязев, К. А. „Чарлз Дарвин и его учение“.  
Изд. 3-е, М., 1894 (под общим заголовком „Наши антидарвинисты“).  
Те ж. — В кн.: К. Тимирязев. „Чарлз Дарвин и его учение“.  
Изд. 7-е, Гос. Изд., 1921 (под общим заголовком „Наши антидарвинисты“).
7. Странный образчик научной критики. (По поводу статьи Фаминицына „Опровергнут ли дарвинизм г. Данилевским“). — „Рус. мысль“, 3, 2-й отд., 90—102 (1889).  
Те ж. — В кн.: К. Тимирязев. „Чарлз Дарвин и его учение“.  
Изд. 7-е, Гос. Изд., 1921 (под общим заголовком „Наши антидарвинисты“).
8. 1890. Факторы органической революции. — (В кн.: VIII Съезд рус. естеств. и вр. Спб., 1890, общ. отд., стор. 62—69).  
Те ж. — В кн.: „Дневник съезда“. Приложение к № 10 „Дневника“, стор. 11—18.  
Те ж. — В журн. „Рус. мысль“, 3, 2-й отд., 94—120 (1890).  
Те ж. — В кн.: Клебс, Г. „Произвольное изменение растительных форм“, М., 1905, стор. 152—183.

<sup>1</sup> В сей список не вміщено переклади К. А. і редаквані ним книги — Ред.

- Те ж.—В кн.: „Насущные задачи современного естествознания“, М., 1908, стор. 118—158. (Также в изд. этой книги: 1904, 1923).
- Те ж.—В кн.: „Философия науки, естеств. и научные основы материализма“. Ч. 2. Биология. М., 1924, стор. 79—105.
9. 1892. Исторический метод в биологии.—„Рус. мысль“. 1892—1895.
10. 1894. Витализм и наука.—Рус. мысль, 11, 2-й отд., 155—169 (1894).  
Те ж.—В кн.: Тимирязев, К. А. „Насущные задачи современного естествознания“. Изд. 3-е, М., 1908, стор. 190—212 (также в др. изд. этой книги).
11. Наши антидарвинисты.—(В кн.: Тимирязев, К. А. „Чарлз Дарвин и его учение“. Изд. 3-е, М., 1894).
- Под этим заголовком напечатаны статьи, появивш. в „Рус. мысли“, 1) за 1887: „Опровергнуто ли Дарвинизм“ и 2) за 1889: „Бессильная злоба антидарвиниста“.
- Те ж.—В кн.: К. Тимирязев. „Чарлз Дарвин и его учение“. Изд. 7-е, Гос. Изд. 1921.
12. 1895. Дарвинизм перед судом философии и нравственности.—В кн.: „Насущные задачи современного естествознания“. 1895—1908.
13. 1896. Значение переворота, произведенного в современном естествознании Дарвином. (В кн.: Дарвин, Ч. Сочинения. Т. 1, ч. 2, М., Попова, 1896, стор. 1—10).
- Те ж.—В кн.: Дарвин, Ч. Иллюстрированное собрание сочинений. Т. 1, М., Лепковский, 1907, стор. VII—XVI.
- Те ж.—В кн.: Дарвин, Ч. Полное собрание сочинений. Т. 1, М.—Л., Гос. Изд., 1925, стор. VII—XVI.
14. 1907. Основные черты истории развития биологии в XIX веке.—(В кн.: „История XIX в.“. Под ред. Лавина и Рамбо, т. 7. Приложение. М., „Гранат“, 1907, стор. 288—344).
- Те ж.—Отд. изд. М., „Гранат“, 1908, 119 стор.
- Те ж.—М., 1920, 96 стор.
- Те ж.—В кн.: Таннери, Поль. „Исторический очерк развития естествознания в Европе“, М.—Л., 1934, стор. 237—291.
15. 1908. Пятидесятилетний юбилей дарвинизма.—Рус. Вед., № 140 (1908).
- Те ж.—В кн.: Дарвин, Ч. Иллюстр. собран. сочинений. Т. 8. Приложение. М., 1909, стор. 167—173.
16. 1909. Дарвин и современная наука.—„Рус. Вед.“, № 121 (1909).
17. Кембридж и Дарвин (Из воспоминаний о празднествах 22—24 июня). „Вестн. Евр.“, XI, 238—263; XII, 682—706 (1909).
- Те ж.—В сб.: „Памяти Дарвина“, М., 1910, стор. 49—96.
- Те ж. В кн.: К. А. Тимирязев. „Наука и демократия“, сб. статей 1904—1919 гг. М., Гос. Изд., 1920, стор. 133—183.
- Те ж.—В кн.: К. А. Тимирязев. „Наука и демократия“. Рабочее изд. „Прибой“, Л., 1926, стор. 120—163.
18. У Дарвина в Дауне.—„Рус. Вед.“, 24—25 (1909).
- Те ж.—В сб.: „Памяти Дарвина“, М., 1910, стор. 97—111.
- Те ж.—В кн.: К. А. Тимирязев. „Наука и демократия“. Гос. Изд., 1920, стор. 92—107.
- Те ж.—В кн.: К. А. Тимирязев. „Наука и демократия“, „Прибой“, 1926, стор. 84—97.
19. Чарлз Дарвин. 12/II—1809—12/II—1909.—„Вест. Евр.“, 2, 781—804 (1909).
- Те ж.—В сб.: „Памяти Дарвина“. М., 1910, стор. 16—37.
- Те ж.—В кн.: Тимирязев, К. А. „Наука и демократия“. М.—Л. 1920, стор. 108—132 (также в изд. 1926 г.).
20. 1910. Краткий очерк жизни Чарлза Дарвина.—(В сб.: „Памяти Дарвина“. М., 1910, стор. 8—15).
21. Первый юбилей дарвинизма (в сб.: „Памяти Дарвина“. М., 1910, стор. 38—48).
22. 1912. Сезон научных съездов. „Вест. Евр.“, 353—368, (1911).

Отрывок из статьи „Сезон научных съездов“, в кн.: К. А. Тимирязев. „Чарлз Дарвин и его учение“. Ч. II, изд. 7-е, Гос. Изд. 1921, стор. 183—188.

23. 1913. Отповедь виталистам (Из научной летописи 1912 года).

„Вест. Евр.“, 3, 317—334 (1913).

Теж.—В кн.: К. А. Тимирязев. „Чарлз Дарвин и его учение“.

Ч. II, изд. 7-е, Гос. Изд., 1921, стор. 190—208.

24. Отбой мендельянцев. (Из научной летописи 1912 г.) „Вест. Евр.“, 5, 267—283 (1913).

25. 1916. Из летописи науки за ужасный год. „Вест. Евр.“, 4, 99—128 (1916). Содержание:

1. Наука у антиподов и антиподы науки—стор. 99—116.—

2. Ответ из третьей части света—стор. 116—128.

Теж.—В кн.: К. А. Тимирязев. „Чарлз Дарвин и его учение“.

Ч. II, изд. 7-е, Гос. Изд., 1921, стор. 226—260.

26. 1920. Ч. Дарвин и К. Маркс. В кн.: Тимирязев, К. А. „Наука и демократия“, М.—Л., 1920, стор. 464—475 (также в изд. 1926 г.).

27. 1922 Исторический метод в биологии. Десять общедоступных лекций.—М., „Гранат“, 1922, 193 стор. (6 первых лекций первоначально были напечатаны в „Рус. мысли“ за 1892—1895 гг.).

Статьи из Энциклопедического словаря „Гранат“, изд. 7-е. (Из статей К. А. Тимирязева, помещенных им в словаре „Гранат“, здесь перечислены лишь те, которые наиболее связаны с изложением основ дарвинизма)

1. Биология. Т. 5, стор. 634—704.

2. Витализм. Т. 10, стор. 309—313.

3. Дарвин. Т. 17, стор. 627—640.

4. Евгеника. Т. 19, стор. 391—395.

5. Жордан. Т. 20, стор. 325—328.

6. Изменчивость. Т. 21, стор. 491—502.

7. Ламарк. Т. 26, стор. 399—407.

8. Мендель. Т. 28, стор. 443—455.

9. Наследственность. Т. 29, стор. 611—646.

10. Наука. Т. 30, стор. 1—53.

11. Отбор естественный. Т. 30, стор. 921—741.

12. Селекция. Т. 38, стор. 2—11.

# ЗМІСТ

	Стор.
Передмова—Акад. В. Л. Комаров . . . . .	5
Дарвін . . . . .	9
Мінливість . . . . .	18
Спадковість . . . . .	26
Добір природний . . . . .	49
Селекція . . . . .	62
Жордан . . . . .	68
Ламарк . . . . .	70
Мендель . . . . .	76
З наукового літопису. Уривок з статті „Сезон наукових з'їздів“ . . . . .	85
Відбій мендельянців . . . . .	90
З літопису науки за жаклиний рік . . . . .	102
I. Наука у антиподів і антиподи науки . . . . .	102
II. Відповідь з третьої частини світу . . . . .	116
Фактори органічної еволюції . . . . .	127
Бібліографічний список праць К. А. Тімірязєва в питаннях дарвінізму . . . . .	152

