

**КІЛЬКА СЛІВ ПРО Т.Х. МОРГАНА І М.М. ГРИШКА
ТА ПРО ГЕНЕТИКУ Й ЕПІГЕНЕТИКУ**
*(з нагоди проведення XI Міжнародної наукової конференції
«Фактори експериментальної еволюції організмів»)*

12–16 вересня 2016 р. в м. Одеса відбудеться чергова, вже XI Міжнародна наукова конференція «Фактори експериментальної еволюції організмів». Вона є продовженням щорічних зібрань науковців з цієї теми, які організовує Українське товариство генетиків і селекціонерів імені М.І. Вавилова, починаючи з 2002 р. (Подробиці про раніше проведені конференції викладено в публікаціях [1–11].)

Конференцію буде проведено на базі Одеського національного університету імені І.І. Мечнікова – славетного університету, якому минулого року виповнилося 150 років. Він відчинив двері для перших студентів 1 (13) травня 1865 р. З часу відкриття Одеський університет став флагманом науки та вищої освіти півдня України, відігравав значну роль у суспільному житті міста та регіону. У перші роки обличчя університету визначали вчені, які згодом стали «золотим надбанням» світової науки: майбутній лауреат Нобелівської премії мікробіолог І.І. Мечніков, математик Олександр Ляпунов, фізик Федір Шведов, фізіолог Іван Сеченов, офтальмолог Володимир Філатов, історик Федір Успенський, славіст Віктор Григорович... Славу університету примножили три президенти Академії наук України – Володимир Липський, Данило Заболотний, Олександр Богомолець. І нині Одеський національний університет імені І.І. Мечнікова – визнаний лідер серед університетів нашої країни, особливо відомий працями своїх біохімічної, мікробіологічної, генетичної, молекулярно-біологічної і біотехнологічної наукових шкіл. Чудово, що представники цих шкіл є в складі Міжнародного наукового й організаційного комітету нашої конференції, братимуть активну участь у її роботі, планують виступити як з пленарними, так і з секційними і стендовими доповідями. Користуюсь нагодою, щоб щиро подякувати керівництву та співробітникам університету за надану можливість провести конференцію та за допомогу в її організації.

Завданням наших як попередніх, так і нинішньої конференцій, а також збірника наукових праць за її матеріалами «Фактори експериментальної еволюції організмів» є висвітлення теорії, стану і проблем, методів і результатів дослі-

джен у галузі сучасних напрямів генетики, селекції, молекулярної біології та біотехнології, а також історії та впливу цих наук на розвиток теорії еволюції та суміжних напрямків біології, медичних і сільськогосподарських наук. На XI конференції заплановано головну увагу приділити таким напрямам, як еволюція геномів у природі та експерименті; молекулярна генетика та геноміка; молекулярні та клітинні біотехнології; біоінформатика та білкова інженерія; прикладна генетика і селекція; аналіз та оцінка генетичних ресурсів; генетика людини та медична генетика; історія біології та еволюційної теорії.

Важливим завданням наших конференцій є також висвітлення внеску видатних учених, перш за все вітчизняних, у названі вище наукові напрями світової науки. Кожна конференція і кожен збірник присвячено ювілейній даті одного чи кількох учених або ж ювілею видатної події у науці [10, 11]. XI конференцію присвячено 150-річчю від дня народження лауреата Нобелівської премії Томаса Ханта Моргану та 115-річчю від дня народження академіка АН УРСР М.М. Гришка. Саме ці дослідники внесли істотний, можна сказати навіть визначальний, вклад у розвиток сучасних напрямів генетики і теорії еволюції. Відповідно, том 18 збірника «Фактори експериментальної еволюції організмів» присвячено М.М. Гришку, а том 19 – Т.Х. Моргану.

Про Т. Моргану всім усе відомо, його науковий доробок вивчають навіть у середній школі. Нагадаю, що **Томас Хант Морган** (Thomas Hunt Morgan; 25.09.1866–04.12.1945) – американський біолог, один з основоположників генетики. Він разом зі своїми учнями (К. Бріджес, Г.Дж. Меллер, А.Г. Стертевант та ін.) обґрунтував хромосомну теорію спадковості та встановив закономірності розташування генів у хромосомах, склав перші хромосомні карти. Ці відкриття сприяли з'ясуванню цитологічних механізмів законів Г. Менделя та розробці генетичних основ теорії природного добору. Він був президентом Національної академії наук США (1927–1931), обраний іноземним членом-кореспондентом (1923), а пізніше – іноземним почесним членом АН СРСР, був головою Шостого Міжнародного

конгресу з генетики (1932). У 1933 р. Т. Моргану присуджено Нобелівську премію з фізіології та медицини «За відкриття, пов'язані з роллю хромосом у спадковості».

В оригінальній статті Я.Б. Блюма і В.Ю. Барштейна, присвяченій 150-літтю від дня народження Т.Х. Моргану, що опублікована на початку наступного, 19-го тому збірника «Фактори експериментальної еволюції організмів», описано, поряд з основними віхами життя і діяльності Т.Х. Моргану, особливості висвітлення його непересічної особистості методами екзонумії і філателії.

Академік АН УРСР Микола Миколайович Гришко, який, по суті, є фундатором нового напрямку біологічної науки – епігенетики, мало відомий широкому загалу, його внесок у фундаментальну науку є явно недооціненим.

М.М. Гришко (06.01.1901–03.01.1964) – український генетик, ботанік, один з основоположників епігенетики, дійсний член АН УРСР з 1939 р. Працював у галузі генетики, селекції, акліматизації та інтродукції рослин, вивчав проблеми статі у вищих рослин. Народився у сім'ї військових у Полтаві. У 1925 р. закінчив з відзнакою Полтавський сільськогосподарський інститут, після якого навчався на педагогічному факультеті Київського сільськогосподарського інституту. Працював у сільськогосподарському технікумі на Чернігівщині, згодом у Сумському педагогічному, Чернігівському, Глухівському та Київському сільськогосподарських інститутах. У 1939–1944 рр. – директор Інституту ботаніки АН УРСР, у 1944–1958 рр. – директор Ботанічного саду АН УРСР, який нині носить його ім'я. З 1944 р. працював у Київському державному університеті ім. Т.Г. Шевченка, де створив і очолював кафедру генетики рослин. Одночасно був головою сільськогосподарського Відділу АН УРСР. У 1948 р. під час гонінь на генетику в СРСР кафедрі генетики в університеті було закрито, академіка Гришко було звільнено від обов'язків голови Відділу АН УРСР і піддано жорсткій критиці за «формалізм у генетиці» (подробіці див. [12]).

У 1933 р. М.М. Гришко опублікував українською мовою підручник «Курс загальної генетики» [13], а у 1938 р. у співавторстві з професором Л.М. Делоне – підручник «Курс генетики» [14], за яким навчалися студенти сільськогосподарських вузів усього СРСР. (До речі, цей підручник у 1948 р. було перевидано в Югославії і одночасно заборонено в СРСР.) У 1931 р. у місті Глухові було створено Всесоюзний науково-дослідний інститут конопель, в якому М.М. Гриш-

ко очолював відділ генетики і селекції, де працював над розв'язанням проблеми коноплярства – виведенням нових сортів конопель, придатних для механізованого збирання. Виведений ним одностомний сорт конопель «ОСО-72» за виходом волокна на 35–40% перевищував культивовані тоді сорти, давав можливість механізувати збирання конопель. І створено цей сорт було на основі штучно індукованих епігенетичних змін, а саме зміни (регуляції) статі у конопель.

Наразі загальноприйнятим є таке визначення епігенетики: це наука, що вивчає спадкові зміни у фенотипі або в експресії генів, що зумовлені іншими механізмами, ніж зміна послідовності нуклеотидів ДНК. Термін «епігенетика» ввів у науковий обіг Конрад Уоддінгтон, який у 1942 р. визначив епігенетику як «комплекс процесів розвитку, що поєднує генотип з фенотипом». Тобто цей термін він використовував як концептуальну модель того, як гени можуть взаємодіяти зі своїм оточенням при формуванні фенотипу. Між тим, реальні дослідження з епігенетики розвивались і розвиваються у значно ширших рамках, ніж їх визначив Уоддінгтон.

Зокрема, значний об'єм епігенетичних досліджень було проведено в Україні ще у 1930-ті рр. Вважають, що цілком переконливими були епігенетичні дослідження, виконані на рослинах М.М. Гришком, щоправда термін «епігенетика» він не використовував (подробіці див. [14–16]). У вже згаданому підручнику «Курс генетики» за 1938 р. М.М. Гришко і Л.М. Делоне писали: «В буржуазній генетикі проблема наследственности оказалась искусственно разбитой на проблему наследственной передачи и проблему наследственного осуществления, причём буржуазная генетика занималась и занимается только решением проблемы передачи, тогда как проблеме осуществления она передала науке, названной «механикой развития»... Такое раздробление проблемы наследственности на две проблемы, теряющие между собой связь, несомненно, является глубоко неправильным. Генетика, решающая только проблему передачи, а не проблеме осуществления, перестаёт видеть организм в его развитии – динамике, а берет его в статике. ... В практике растениеводства и животноводства мы имеем конкретно дело не с наследственными основами, а с теми растительными и животными индивидами, которые осуществляются в данных конкретных условиях» [14].

Саме подібний методологічний підхід до проблеми спадковості (зміна ознак в онтогене-

зі) М.М. Гришко застосував під час дослідження статі квіток у конопель (*Cannabis sativa*, $2n = 20$). Конопль – дводомна рослина, в якій стать квіток визначається статевими хромосомами X та Y: рослини з XX-хромосомами – це рослини з маточками у квітках (жіночі рослини або матірка), з XY-хромосомами – рослини з тичинками у квітках (чоловічі рослини або плоскінь). Тому в нормі у конопель реалізується тільки перехресне запліднення, а насіння зав'язується на рослинах з жіночими квітками. Проте шляхом варіювання (зміни) умов життя рослин і модифікуючи квітки за допомогою поранень (раневого стресу), вдається репродукувати насіння не тільки на рослинах з жіночими квітками, а й у рослин з чоловічими квітками [16]. Ці дослідження М.М. Гришка привели до революційних змін у селекції даної культури: отримано однодомні форми конопель, у яких змінена система відтворення насіння, такі рослини здатні до самозапилювання [17]. Ця перебудова системи продукції насіння у конопель дала можливість створювати у подальшому сорти без канабіоїдів, що зробити у дводомних конопель практично неможливо [18, 19]. Детальніше основні положення і досягнення наукових досліджень М.М. Гришка та його послідовників розглянуто у статті В.Г. Вировця зі співавторами, що надрукована на початку 18-го тому збірника «Фактори експериментальної еволюції організмів».

Слід нагадати, що пізніше чудові результати з епігенетичного успадкування кількісних ознак у льону продемонстрував у 1950-х рр. англійський біолог А. Даррент на прикладі чистих ліній льону [20]. Він досліджував реакцію рослин на поєднання різних доз азотних добрив і температури і виявив морфологічні зміни у понад 80% рослин, причому ці зміни передавалися при розмноженні насінням уже в нормальних умовах наступним поколінням. Ці виниклі спадкові зміни у льону були названі генотрофами, вони зберігалися впродовж понад 10 років дослідження. У деяких ліній льону залежно від варіантів поєднання температури й добрив одні генотрофи були крупними, а деякі інші – дрібними формами. Обидві виниклі форми (крупна і дрібна) в умовах експерименту впродовж кількох насіннєвих поколінь зберігали свій фенотип незалежно від того, які добрива було використано під ці форми потім. Використання генотрофів малого і великого розмірів у реципрокних схрещуваннях чи в реципрокних щепленнях показало, що вони поводять себе (успадковуються) при відтво-

ренні як два різних генотипи, очевидно, тому, що в ядрах клітин цих рослин відбулися, як пише А. Даррент, генотрофні зміни. Пізнішими дослідженнями К. Калліса (С. Cullis), проведеними переважно в Джон-Іннес Центрі (Великобританія), у таких генотрофів дійсно знайшли певні зміни на рівні ДНК. (Більш-менш детально результати вивчення генотрофів й інших подібних явищ викладено й обговорено в книзі [21].)

Слід підкреслити, що багато вчених, і не тільки біологів, вважають, що нині відбувається «епігенетична революція», і велика увага приділяється аналізу впливу епігенетичних механізмів успадкування через біомедичні, соціальні і гуманітарні епігенетичні феномени на питання соціальної політики і політиків. Є думки, що настала криза сучасної геноцентричної парадигми успадкування, а тому, незважаючи на нечіткість своїх меж, епігенетика охоплює все нові і нові сфери досліджень. Міждисциплінарність епігенетичної проблематики привела до різкого зростання кількості досліджень у цій галузі біології і до її значного впливу на громадянське суспільство – з'являються епігенетичні журнали, нові епігенетичні центри і громадські організації відповідного профілю. Велика множина напрямків епігенетичних досліджень вимагає теоретичного, філософського осмислення нової галузі біології [15, 22].

І я тішуся з того, що ми будемо відзначати наше чергове наукове свято, свято української біологічної науки – XI Міжнародну наукову конференцію «Фактори експериментальної еволюції організмів», згадуючи видатних учених – одного із засновників генетики, лауреата Нобелівської премії Т.Х. Моргана й одного із засновників епігенетики – академіка НАН України М.М. Гришка. Свято, присвячене двом видатним ученим, піонерські дослідження яких значною мірою заклали фундамент сучасної біологічної, біомедичної, сільськогосподарської (і не тільки!) наук. Свято тому, що наша біологічна наука, незважаючи на великі негаразди в державі, все ж розвивається і здобуває не тільки нові знання про живе, а й закладає все нові й нові наукові основи сучасної біотехнології, біомедицини, селекції, теорії еволюції; тому, що наша конференція – це чудова нагода зустрітися разом і познайомитися з досягненнями світової та вітчизняної біологічної науки, почути думку колег щодо своїх власних досліджень. Як кажуть у народі – і людей подивитись і себе показати.

До початку кожної конференції виходив і продовжує виходити у світ однойменний збірник наукових праць «Фактори експериментальної еволюції організмів», у якому публікуються роботи, подані згідно з науковими напрямками, що планувалися до розгляду на цій конференції. Хочу підкреслити, що у 2014 р. збірник наукових праць «Фактори експериментальної еволюції організмів» перереєстровано у Державній реєстраційній службі України, співзасновниками збірника тепер є Українське товариство генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова та Інститут молекулярної біології і генетики НАН України. Друковане періодичне видання «Фактори експериментальної еволюції організмів» включено до Переліку наукових фахових видань України у галузі біологічних наук (наказ Міністерства освіти і науки України від 06.11.2014 № 1279). Вважаю це великим досягненням нашого Товариства – ми чи не єдина громадська організація України, яка має два друкованих періодичних видання (друге – це журнал «Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів»), які видаються на громадських засадах і включені до Переліку наукових фахових видань України.

Оргкомітет і Міжнародний науковий комітет конференції «Фактори експериментальної еволюції організмів», а також редколегія однойменного збірника наукових праць розраховують і на подальше зростання активної участі читачів і ав-

торів у роботі конференції, сподіваємося, що дослідники систематично братимуть участь у дискусіях, які щороку проводяться за матеріалами публікацій у збірнику на Міжнародній конференції. Це сприятиме поглибленому обговоренню не тільки оригінальних теоретичних наукових робіт, прикладних питань, які цікавлять широкий загал, а також проблем, що стосуються подальшого розвитку біотехнологій, однією з яких є селекція.

XI Міжнародна наукова конференція «Фактори експериментальної еволюції організмів» відбуватиметься у надзвичайно складні для України часи, і тому саме зараз наше завдання, завдання українських учених полягає в тому, щоб бути на рівні сучасної науки та зробити свій достойний внесок у генетику, селекцію, сучасні біотехнології, а також у подальший розвиток теорії еволюції і використання здобутків світової науки на благо України.

Ми чекаємо від Вас, шановні автори і читачі збірника «Фактори експериментальної еволюції організмів», а також учасники однойменної Міжнародної (вже одинадцятої!) конференції, рекомендацій, конкретних порад та побажань, які будуть прийняті з увагою та вдячністю. Привітаємо ж один одного з виходом у світ 18-го і 19-го томів збірника наукових праць і початком XI Міжнародної конференції «Фактори експериментальної еволюції організмів»!

В.А. КУНАХ

ЛІТЕРАТУРА

1. У президії Українського товариства генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова // Вісник Укр. тов-ва генетиків і селекціонерів. – 2004. – 2, № 2. – С. 301–302.
2. Кунах В.А. III Міжнародна конференція «Фактори експериментальної еволюції організмів» // Там само. – 2006. – 4, № 2. – С. 303–307.
3. Дубровна О.В., Лялько І.І. IV Міжнародна наукова конференція «Фактори експериментальної еволюції організмів» // Там само. – 2008. – 6, № 2. – С. 369–373.
4. Дубровна О.В., Лялько І.І. V Міжнародна наукова конференція «Фактори експериментальної еволюції організмів» // Там само. – 2009. – 7, № 2. – С. 333–336.
5. Дубровна О.В., Лялько І.І. VI Міжнародна наукова конференція «Фактори експериментальної еволюції організмів» // Там само. – 2010. – 8, № 2. – С. 353–357.
6. Дубровна О.В., Лялько І.І., Кунах В.А. VII Міжнародна наукова конференція «Фактори експериментальної еволюції організмів» // Там само. – 2011. – 9, № 2. – С. 313–319.
7. Дробик Н.М., Кунах В.А. Генетичні основи еволюції, селекції і біотехнології та проблеми біосферології (за матеріалами VIII Міжнародної наукової конференції «Фактори експериментальної еволюції організмів», 23–27 вересня 2013 р., Алушта, Україна) // Там само. – 2011. – 9, № 2. – С. 313–319.
8. Кунах В.А. Від головного редактора. До читачів і авторів збірника – з нагоди 10-річчя виходу в світ першого тому // Фактори експериментальної еволюції організмів. – 2013. – 12. – С. 3–6.
9. Мосула М.З., Дробик Н.М., Кунах В.А. Актуальні проблеми сучасної генетики, селекції, біотехнології та еволюційної теорії (за матеріалами IX Міжнародної наукової конференції «Фактори експериментальної еволюції організмів», 22–26 вересня 2014 р., м. Умань, Черкаська обл., Україна) // Вісник Укр. тов-ва генетиків і селекціонерів. – 2014. – 12, № 2. – С. 290–297.

10. Кунах В.А. Від головного редактора. З нагоди проведення X Міжнародної наукової конференції «Фактори експериментальної еволюції організмів» // Фактори експериментальної еволюції організмів. – 2015. – 16. – С. 7–12.
11. Мосула М.З., Дробик Н.М., Кунах В.А. Досягнення і перспективи сучасної генетики, селекції, біотехнології та еволюційної теорії (за матеріалами X Міжнародної наукової конференції «Фактори експериментальної еволюції організмів», 14–18 вересня 2015 р., м. Чернівці, Україна) // Вісник Укр. тов-ва генетиків і селекціонерів. – 2016. – 14, № 1. – С. 92–100.
12. Кунах В.А. Розвиток генетики в Національній академії наук України. – К.: Академперіодика, 2009. – 102 с.
13. Гришко-Лесенко М.М. Курс загальної генетики. – Харків – К.: Держсільгоспвидав, 1933. – 272 с.
14. Гришко Н.Н., Делоне Л.Н. Курс генетики. – М., Сельхозгиз, 1938. – 376 с.
15. Малецкий С.И., Драгавцев В.А. Послесловие к статье М. Мелони и Дж. Теста «SCRUTINIZING THE EPIGENETICS REVOLUTION» // Политическая концептология. – 2016. – No 1. – С. 249–254.
16. Гришко Н.Н. Биология конопли. – К. – Харків: Держвидав. колг. і радгосп. літератури УСРР, 1935. – 270 с.
17. Малецкий С.И. Эпигенетическая изменчивость пола цветков и создание на её основе однодомных форм конопли (*Cannabis sativa* L.). Исследование Н.Н. Гришко в 1930-х гг. // Интродукция растений. – 2008. – № 1. – С. 100–113.
18. Вировець В.Г., Лайко І.М., Ситник В.П., Щербань І.І., Кириченко Г.І. Однодомні посівні коноплі (*Cannabis sativa* L.) як приклад реверсної еволюції культури // Фактори експериментальної еволюції організмів. – 2006. – 3. – С. 18–22.
19. Вировець В.Г., Лайко І.М., Горшкова Л.М., Кириченко А.И., Мищенко С.В. Однодомность и ненаркотичность *Cannabis sativa* L. как новые составные систематики современной культуры // Фактори експериментальної еволюції організмів. – 2015. – 16. – С. 97–99.
20. Durrant A. The environmental induction of heritable changes in *Linum* // Heredity. – 1962. – 47. – P. 27–61.
21. Кунах В.А. Онтогенетическая пластичность генома как основа адаптивности растений. Жебраковские чтения III. – Минск: Право и экономика, 2011. – 56 с.
22. Мелони М., Теста Дж. Эпигенетическая революция в пристальном рассмотрении // Политическая концептология. – 2016. – № 1. – С. 220–248.