

ДО 70-РІЧЧЯ КАФЕДРИ ГЕНЕТИКИ

Восени 2004 р. виповнюється 70 років з дня заснування кафедри генетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Наведено історичний огляд розвитку кафедри й сучасний стан наукової та викладацької роботи.

The Department of Genetics in National Taras Shevchenko Kiev University was founded 70 years ago. In this work the historical review of development of faculty and modern condition of scientific and teaching work is submitted.

Уперше почав читати курс "Учение о наследственности" професор С.Ю. Кушакевич у 1911–1912 рр. як окремих курс по кафедрі зоології.

Теоретичні питання генетики почали розроблятися в 1920–1930-х роках. Основними центрами генетичних досліджень в Україні стали АН УРСР, Київський, Одеський і Харківський університети. Великий вплив на формування генетики в Україні мав 5-й Міжнародний генетичний конгрес (Берлін, 1927 р.), на якому було продемонстровано великі успіхи хромосомної теорії спадковості та відкриття Меллером мутагенної дії рентгенівських променів.

У 1923 р. у Києві при АН УРСР було створено Комісію з експериментальної біології та генетики з метою координації всіх генетичних досліджень в Україні. Очолив її І.І. Шмальгаузен. У роботі Комісії брав участь М.І. Вавилов. І.І. Шмальгаузен не тільки був науковим керівником дослідницької роботи, а й сформував школу генетиків-еволюціоністів (Ф.Г. Добржанський, П.О. Ситько, Г.І. Шпет, М.І. Драгомиров, Б.І. Балінський, М.М. Синицький), які зробили гідний внесок у розвиток генетики та зоології в Україні й за її межами. У свою чергу І.І. Шмальгаузен був учнем і послідовником відомого біолога О.М. Северцова (1866–1936), основоположника еволюційної морфології тварин, котрий після ганебного рішення вченої ради Київського університету імені святого Володимира про відмову від участі у святкуванні 100-річчя від дня народження Ч. Дарвіна на знак протесту залишив Київський університет і переїхав до Москви, де з 1911 р. був зарахований професором Московського університету.

Професор Київського університету С.Ю. Кушакевич, повернувшись з наукового стажування в Ріхарда Гетвіга (Мюнхен), у 1911 р. започатковує на кафедрі зоології курс "Вчення про спадковість", який він викладав з позиції класичної генетики. У статті "Попытки цитологического обоснования законов наследственности", що вийшла в 1914 р. у № 10 журналу "Природа" і яка дістала схвальну оцінку М. Кольцова, Кушакевич детально описував картини мейозу та явище кросинг-оверу – обміну алеломорфними ділянками між гомологічними хромосомами.

Після смерті Кушакевича в 1920 р. дослідження явища спадковості гідно продовжив І.І. Шмальгаузен, котрий цього року повернувся до Києва. Тут він організовує кафедру динаміки розвитку, читає курси загальної біології, ембріології та динаміки розвитку. В основу курсу динаміки розвитку Шмальгаузен поклав генетичні закономірності. Як і Кушакевич, він викладає курс генетики студентам, залучає їх до генетичних досліджень. При університеті існувала науково-дослідна лабораторія зоології для підготовки аспірантів, котру очолював також Шмальгаузен. У 1929 р. до неї було прийнято перших аспірантів-генетиків. У 1930 р. у системі Академії наук організовано Зоолого-біологічний інститут, в який влилася ця лабораторія з усіма співробітниками й аспірантами. Директором інституту став Шмальгаузен. У відділі експериментальної зоології цього інституту було організовано групу генетиків –

наукових співробітників і аспірантів (І.І. Назаренко, Г.І. Шпет, П.І. Ситько, І.М. Крайовий). Ця група також працювала під керівництвом Шмальгаузена.

Новий етап у розвитку генетичних досліджень на Україні розпочався в 1934 р., коли в Інституті зоології АН УРСР було створено відділ генетики, який очолив І.І. Агол. До цього відділу, крім керованої Шмальгаузенем групи, увійшли й нові співробітники. У 1937 р. в ньому працювало понад 30 осіб, у тому числі 20 наукових співробітників і аспірантів (П.О. Ситько, М.П. Тарнавський, І.І. Клодницький, І.М. Крайовий, М.І. Сиротина та ін.). Відділ був добре оснащений оптичними приладами, термостатами, рентгенівським апаратом тощо. Щорічно видавались збірники наукових праць його співробітників, зокрема в 1935–1941 рр. вийшли друком п'ять томів "Збірників праць з генетики". Ряд праць співробітників відділу опубліковано у виданнях АН СРСР і АН УРСР.

Восени 1934 було організовано кафедру дарвінізму і генетики в Київському університеті. Професорами й доцентами кафедри були І.І. Клодницький, П.О. Ситько, Б.І. Балінський, П.А. Храновський. Безпосередню участь в організації кафедри брав І.І. Агол.

Після від'їзду І.І. Шмальгаузена до Москви в 1936 р., куди його запросили очолити Інститут морфології тварин АН СРСР (після смерті його засновника О.М. Северцова), ця кафедра розділилась на дві – механіки розвитку (завідувач – доц. Б.І. Балінський) і дарвінізму й генетики (її очолив акад. І.І. Агол). Після арешту І.І. Агола в 1937 р. місце завідувача кафедри залишилось вакантним. На цю посаду було рекомендовано доцента С.М. Гершензона, представника московської школи генетиків, учня М.К. Кольцова і С.С. Четверикова. Він керував кафедрою протягом 1937–1941 та 1944–1948 рр. Наукова робота на кафедрі велась у тісній співпраці з відділом генетики Інституту зоології АН УРСР. У Київському університеті проводились дослідження з радіаційної генетики, генетики популяцій, мікроеволюційних процесів. Вивчалась дія природного добору в природних умовах на мутантні форми різних видів дрозофіли. Праці з питань визначення ролі мутантів в еволюційному процесі були одними з перших у світовій літературі.

У Київському університеті в 1946–1948 рр. функціонувала ще одна кафедра – генетики й селекції рослин, яку очолив акад. АН УРСР М.М. Гришко – автор першого підручника з генетики українською мовою (М.М. Гришко-Лисенко, Курс загальної генетики, Держсільгоспвидав, Харків, 1933).

Період занепаду генетики почався після вже згаданої сесії ВАСГНІЛ у серпні 1948 р. Після цієї сесії генетика як наука була засуджена, фахівці генетики мусили шукати роботу, не пов'язану з спеціальністю, або пере-кваліфіковувались. Багато долів було зламано, наука понесла істотні втрати. Програму з генетики вилучили з навчальних планів біологічних, медичних і сільськогосподарських вищих навчальних закладів. Завідувачі кафедр дарвінізму й генетики та генетики й селекції рослин професора С.М. Гершензона й академіка

М.М. Гришка було звільнено з роботи в університеті. Обидві кафедри з'єднали в одну, яку назвали кафедрою творчого дарвінізму. Завідувачкою кафедри призначили цитолога професора К.Ю. Кострюкову (1948–1949), а потім професора М.А. Кравченка (1950–1953) – фахівця із селекції сільськогосподарських тварин. З 1953 по 1956 р. кафедру очолював проф. С.М. Бугай, фахівець у галузі рослинництва. У 1956 р. ця кафедра була з'єднана з кафедрою експериментальної біології, яку очолював проф. Б.Г. Новиков. На цій кафедрі доцент П.А. Храновський читав деякі спецкурси, базуючись на досягненнях класичної генетики. Частина співробітників кафедри творчого дарвінізму (доцента Є.Л. Голинську та ін.) було переведено на кафедру фізіології рослин.

Період стагнації тривав до жовтня 1964 р., коли на жовтневому Пленумі ЦК КПРС генетику було "реабілітовано". Треба зазначити, що аномальне становище в генетиці не могло тривати так довго. Життя брало своє і вже наприкінці 1950-х рр. почали "підпільно" відроджуватись дослідження з генетики. На прохання М.П. Дубиніна, відомий вчений-атомник І.В. Курчатова у 1955 р. привіз із США колекцію мутантних ліній дрозофіли – один з основних модельних об'єктів генетиків (свої лінії були втрачені). У 1958 р. у Новосибірську створено інститут цитології і генетики, який очолив лідер радянських генетиків М.П. Дубинін. Там знайшли роботу і вчені з України: П.К. Шварников, якого Дубинін обрав своїм заступником з наукової роботи, колишній завідувач кафедри генетики Одеського університету Ю.П. Мірюта, науковці С.П. Коваленко, С.І. Стрільчук, В.К. Шумний та ін.

У 1960 р. у Києві було організовано відділ генетики рослин у Центральному ботанічному саду АН УРСР, який у березні 1963 р. переведено в Інститут ботаніки АН УРСР. У 1961 р. до відділу було прийнято перших аспіранти Д.М. Голду, С.С. Малюту, а через рік їхні ряди поповнили В.С. Левенко, В.А. Труханов, О.Ф. Андрощук. Організатором і керівником цього відділу був член.-кор. АН УРСР В.П. Зосимович. Відділ став осередком, навколо якого стала впроваджуватись генетика на Україні. У 1967 р. створено Сектор генетики при Академії наук УРСР на базі трьох відділів: генетики рослин (зав. В.П. Зосимович), експериментального мутагенезу (зав. П.К. Шварников) і відділ генетики тварин (зав. М.М. Колесник). Очолював Сектор проф. П.К. Шварников. У 1968 р. Сектор генетики було реорганізовано в Сектор молекулярної біології і генетики (зав. проф. С.М. Гершензон), а в 1973 р. – в Інститут молекулярної біології і генетики (директор Г.Х. Мацука).

Лише в 1963 р. у Київському університеті було відновлено кафедру генетики і селекції. До 1967 р. керував нею доц. П.А. Храновський. В 1967 р. на завідування кафедрою запрошено за сумісництвом проф. П.К. Шварникова – завідувача Сектора генетики АН УРСР. Він залучив до роботи на кафедрі ряд науковців із Сектора генетики АН УРСР – Г.Д. Бердишева, Д.М. Голду, С.П. Коваленка, П.О. Ситька, С.І. Стрільчука.

У 1970 р. П.К. Шварников залишив кафедру й рекомендував на цю посаду професора Г.Д. Бердишева – спеціаліста з молекулярної генетики, котрий і очолював кафедру з 1971 по 1985 р. У 1970–1971 рр. обов'язки завідувача кафедрою генетики виконувала доцент Є.Л. Голинська. У 1974 р. кафедра генетики і селекції було перейменовано на кафедру загальної та молекулярної генетики.

Протягом 1986–1997 рр. кафедрою завідував професор С.М. Храпунов, випускник кафедри генетики, а після його від'їзду до США – проф. С.В. Демидов, також випускник цієї самої кафедри.

Співробітники кафедри та створеної при ній у 1976 р. лабораторії генетики індивідуального розвитку прово-

дять спільні наукові дослідження з Інститутом фізіології рослин та генетики НАН України (м. Київ) з вивчення процесів старіння; з лабораторією "Біохімія хроматину" (А. Прюнель) Інституту Жака Моно (м. Париж, Франція) – з вивчення структури нуклеосоми в складі мініциклів ДНК; з Державним науковим центром Російської Федерації – Інститутом медико-біологічних проблем (м. Москва), Інститутом колоїдної хімії та хімії води НАН України (м. Київ) – з вивчення медико-біологічних властивостей легкої води (зі зниженим вмістом радіоактивних і важких стабільних ізотопів водню й кисню) та її використання в умовах космосу. Лабораторією разом з Інститутом фізіології рослин та генетики НАН України (м. Київ) та Інститутом ботаніки НАН України (м. Київ) виграно тендер "Молекулярно-генетичні особливості процесів прискореного старіння зародків насіння". Проводяться спільні наукові дослідження з Інститутом землеробства УААН з теми "Проведення екотоксикологічної оцінки ґрунту та рослинницької продукції за допомогою біотести мушки дрозофіли" і з Інститутом молекулярної біології та генетики НАН України з теми "Виділення та секвенування гена Delta у *Drosophila virilis*". На кафедрі ведуться роботи з наданого INTAS гранта "Comparative Population and Monitoring Research on Gentoo Penguins (*Pygoscelis papua*) in Antarctica".

На кафедрі проведено систематичні дослідження особливостей тирозинової флуоресценції в складі білків, які використані для вивчення структури білків хроматину – гістонів; з'ясовано молекулярні механізми тотальної репресії геному в процесі гаметогенезу; розроблено підхід до визначення індивідуальних особливостей нестабільності геному людини на основі цитогенетичних параметрів. Створено колекції генетичних ліній двох видів дрозофіл. Започатковано популяційно-генетичні дослідження на Українській антарктичній станції Академік Вернадський.

Результати наукових досліджень відображено в численних наукових публікаціях і представлено на вітчизняних і міжнародних форумах. За останні 20 років на кафедрі підготовлено 35 кандидатських і 7 докторських дисертацій.

На кафедрі читаються нормативні курси "Генетика з основами селекції" та "Молекулярна біологія", спецкурси: "Фізичні методи досліджень у молекулярній біології й генетиці", "Генетика дрозофіли", "Молекулярні основи спадковості та мінливості", "Хромосоми еукаріот", "Онкогенетика", "Цитогенетика", "Генетика людини", "Фармакогенетика", "Фізико-хімічні основи генетики", "Білково-нуклеїнові взаємодії", "Історія генетики", "Експериментальний мутагенез", "Генетика постнатального онтогенезу", "Імуногенетика", "Аналітична генетика" "Популяційна генетика", "Геноміка", "Генетичні основи інтелекту", "Нестабільність геному", "Основи біотехнології", "Основи селекції", "Політенні хромосоми", "Генетика мікроорганізмів", "Генетичні основи еволюції", "Генетичний моніторинг", "Генетичний аналіз", "Медична генетика", "Сучасні методи скринінгу кДНК бібліотек", "Генетика рослин". До викладання залучаються видатні вчені науково-дослідних установ м. Києва.

За роки існування на кафедрі підготовлено понад 600 фахівців-генетиків, серед них такі відомі вчені, як:

випускник 1948 р. Володимир Іванович Головченко (створив безалкалоїдний сорт люпину, який набув великого практичного значення в сільському господарстві);

випускник 1969 р. завідувач відділу генетики клітинних популяцій Інституту молекулярної біології та генетики НАН України, чл.-кор. НАН України, д-р біол. наук, проф., Лауреат премії ім. В.Я. Юр'єва, перший віцепрезидент Українського товариства генетиків та селекціонерів, Головний редактор журналу "Вісник Українського

товариства генетиків і селекціонерів імені Вавилова" Віктор Анатолійович Кунах;

випускник 1971 р. директор Інституту клітинної біології НАНУ, акад. НАН України, д-р біол. наук, член Європейської академії, академії Леопольдіна, Баварської академії наук, Світової академії мистецтва та наук, лауреат премії ім. В.Я. Юр'єва АН УРСР, Державної премії СРСР у галузі науки і техніки, дослідницької премії ім. О. фон Гумбольдта, засновник фундаментальних досліджень у галузі клітинної та генетичної інженерії рослин в Україні Юрій Юрійович Глеба;

завідувачка лабораторії генетичної інженерії Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, д-р біол. наук, проф., член-кореспондент НАН України Євгенія Борисівна Патон (випуск 1978 р.).

1. Генетика з основами селекції / С.І. Стрельчук, С.В. Демидов, Г.Д. Бердишев та ін. – К., 2000. – С. 3–10. 2. Голда Д.М., Бердишев Г.Д. // Цитология и генетика. – 1984. – Т. 1, № 5. – С. 393–394. 3. Голда Д.М. Історія, відкриття, персоналії, терміни. – К., 2004. – С. 3–127.

Надійшла до редколегії 30.09.04

УДК 575.224.23

Л.М. Лазаренко, канд. біол. наук, С.В. Демидов, д-р біол. наук

ЦИТОГЕНЕТИЧНА АКТИВНІСТЬ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК В *ALLIUM*-ТЕСТІ

Досліджено цитогенетичну активність харчових добавок. Виявлено різного ступеня цитотоксичну й цитогенетичну активність деяких харчових добавок в Allium-тесті. Зокрема, генотоксичний ефект препарату "похудіння" виявляється в підвищенні частоти аберантних анафаз у клітинах кореневої меристеми батуну (Allium fistulosum L.), що свідчить про прискорення мутаційного процесу; препарат "vita" гальмує поділ клітин, не впливаючи на утворення хромосомних аберацій; інші досліджувані препарати ("конго" і "спорт") порушують генетичний апарат шляхом інших механізмів.

We have studied cytogenetical activity of several food additions. Some of them showed a cytotoxic and cytogenetical activity of different extent in Allium-test. In particular, a genotoxic effect of "Pohudinnya" drug is manifested as an increase in the frequency of chromosome aberration in root-meristeme cells of Welsh Onion (Allium fistulosum L.), an evidence of an increase in the mutation rate. The "vita" drug slowed down the cell division but did not influence to appearance of the chromosome aberrations. Others drugs ("kongo" and "sport") hurted genetical apparatus by other mechanisms.

Вступ. З підвищеним темпом мутаційного процесу пов'язують виникнення новоутворень [1], що спонукає до вивчення природи мутагенезу та його спонтанного рівня в організмів різного рівня біологічної організації [2]. Забруднення природного середовища мутагенами становить загрозу для спадкових структур всіх видів, не виключаючи людину. Заборонити надходження в довкілля генотоксичних речовин не реально, а обтяженість людських популяцій вантажем шкідливих мутацій не дозволяє встановлювати для генетичних змін будь-який допустимий рівень. Тому одним з напрямків у вирішенні проблеми захисту генофонду людства та охорони навколишнього середовища є контролювання мутаційної мінливості за первинними мутагенними ефектами – як один з аспектів системи гігієнічного регламентування [3]. Фундаментальні принципи будови й функціонування спадкових структур спільні для всіх таксономічних груп: мікроорганізмів, рослин, ссавців, – що дозволяє прогнозувати можливі генетичні ефекти на підставі результатів первинного тестування.

Однією з поширених сьогодні груп факторів, не зовсім безпечних для темпу мутаційного процесу, є харчові добавки. До цієї групи зокрема належать фарбники, сполуки, що імітують смак чи запах певних продуктів харчування (такі як гриби, курячий бульйон тощо), консерванти та ін. Але ж не виключено, що механізм дії харчових добавок, додавання яких у їжу має сприяти певному ефекту, не обмежується останнім. Швидке впровадження різних добавок у виробництво свідчить про те, що напевно чи згадані речовини пройшли всі дослідження спектру дії, зокрема на генетичну активність. Але, як відомо, потрапляючи до організму, харчові добавки залучаються до метаболізму, а через його зміни можуть впливати й на перебіг мутаційного процесу.

Для повного тестування речовин на генотоксичність застосовують тести з використанням як модельних об'єктів мікроорганізмів, клітин ссавців та рослин [4]. Для експрес-виявлення потенційної мутагенності деякі з рослинних об'єктів неперевірені за швидкістю і простотою. Таким зокрема є запропонований Леваном у 1934 р. *Allium*-тест, який у різних модифікаціях не втратив популярності й до сьогодні [5–7]. Наша модифікація

Allium-тесту полягає у використанні насіння цибулі батун (*Allium fistulosum* L.) [8].

У зв'язку з викладеними міркуваннями метою даної роботи було дослідження цитогенетичної активності деяких харчових добавок в *Allium*-тесті.

Матеріали та методика. Досліджували цитогенетичну активність харчових добавок, одержаних від Замовника й позначених ним як "vita", "конго", "спорт" і "похудіння". Речовини у воді не розчинялися. Оскільки препарати передбачалися до прийому *per os*, вирішено зробити витяжку за температури тіла людини. Препарати, заливши дистильованою водою об'ємом 300 мл, помістили на 6 год у термостат з фіксованою температурою 37 °С.

Тестування препаратів проводили в одній з модифікацій *Allium*-тесту. Насіння цибулі батун (*Allium fistulosum* L.) з рівнем контрольного мутування за частотою аберантних анафаз близько 8 % пророщували в дистилаті (контроль) та у витяжках досліджуваних препаратів (дослідні варіанти позначено відповідно назвам препаратів).

Для виявлення цитотоксичного ефекту обчислювали схожість через 72 год з моменту посіву насіння. Генотоксичний ефект оцінювали анафазним методом. Обчислювали частоту аберантних анафаз (ЧАА) як частку клітин з абераціями, виражену у відсотках та пошкодженість аберантної клітини (ПАК) – кількість аберацій, що припадає на 1 аберантну клітину, також виражену у відсотках.

Фіксацію проростків, приготування та аналіз препаратів проводили за загальноновизнаними, дещо модифікованими методиками. Математичну обробку одержаних результатів, достовірність відмінностей обчислювали за методом χ^2 [9].

Результати дослідження та їх обговорення. Як видно з табл. 1, схожість насіння в усіх дослідних варіантах помітно знижена порівняно з контролем. Особливо це стосується препаратів "конго" і "спорт" (табл. 1). Оскільки тестування препаратів проводили методом "сліпого скринінгу", то не можна розглянути можливу природу як гальмування мітозу, так і мутаційних аномалій, про що йдеться нижче.