



УДК 575.224:577.113

**ЛИСТИ У ВІЧНІСТЬ УКРАЇНСЬКОГО ГЕНЕТИКА МИКОЛИ ТАРНАВСЬКОГО  
(до 100-річчя від дня народження М.Д. Тарнавського та 70-річчя першої його публікації про  
вплив ДНК на генетичні процеси)**

**Голда Д.М., Потопальський А.І., Кацан В.А.**

*Інститут молекулярної біології та генетики НАН України  
03143, м. Київ, вул. Академіка Заболотного, 150  
e-mail: potopalsky@imbg.org.ua*

Надійшла до редакції 09.08.2008

6 серпня 2006 р. виповнилося 100 літ від дня народження видатного українського вченого – генетика Миколи Дмитровича Тарнавського (світлина 1), який пішов із життя у розквіті творчих сил й ім'я якого до останнього часу було майже приречене на забуття, незважаючи на зроблене ним відкриття.



**Світлина 1. Микола Дмитрович Тарнавський**  
(06.08.1906 – 13.07.1953).

Зроблена в останній рік життя М.Д. Тарнавського.

М.Д. Тарнавський народився в родині каменяря в селі Мукша-Китайгородська (з 07.03.1946 р. – село Жовтневе) Кам'янець-Подільського району Кам'янець-Подільської (з 16.01.1954 р. – Хмельницької) області. Рано став сиротою – батько загинув у 1914 році на полях Першої світової війни. Після здобуття середньої освіти працював садовим робітником у радгоспі “Осламів” (1924-1926 р.). В

1927 р. вступив до Кам'янець-Подільського сільськогосподарського інституту, успішно його закінчив у лютому 1931 р., отримавши диплом агронома (рис.2) та рекомендацію в аспірантуру. Відразу ж після отримання диплома М.Д. Тарнавського було зараховано на посаду наукового співробітника Кам'янець-Подільської філії Всесоюзного інституту тютюництва, де він працював упродовж року. Восени 1931 р. Микола Дмитрович вступив до аспірантури Кам'янець-Подільського зоотехнічного інституту (кафедра розведення тварин та генетики і селекції). В кінці 1934 р. закінчив аспірантуру, успішно захистивши кандидатську дисертацію “Озонування курячих яєць під час інкубації”. У віці 28 років, 01.01.1935 р., М.Д. Тарнавський був зарахований на посаду старшого наукового співробітника створеного в 1934 р. відділу генетики Інституту зоології АН УРСР (м. Київ), яким завідував академік АН УРСР І.Й. Агол, учень відомого генетика О.С. Серебровського [1]. Київський Інститут зоології був у ті часи передовим краєм науки, у ньому працювали всесвітньо відомі вчені – І.І. Шмальгаузен, О.О. Любищев та ін. У січні 1937 р. М.Д. Тарнавський отримав диплом кандидата сільськогосподарських наук (рис.3), а у липні 1938 р. йому було присуджено вчене звання старшого наукового співробітника зі спеціальності “генетика” (рис.4).

Перші дослідження, які проводив М.Д. Тарнавський у відділі генетики Інституту зоології, присвячені отриманню мутацій у курей за допомогою рентгенівських променів, але основним напрямком його досліджень стало вивчення можливої мутагенної дії різноманітних хімічних сполук з використанням як об'єкта досліджень *Drosophyla melanogaster*.



Рис. 2. Копія диплома агронома.

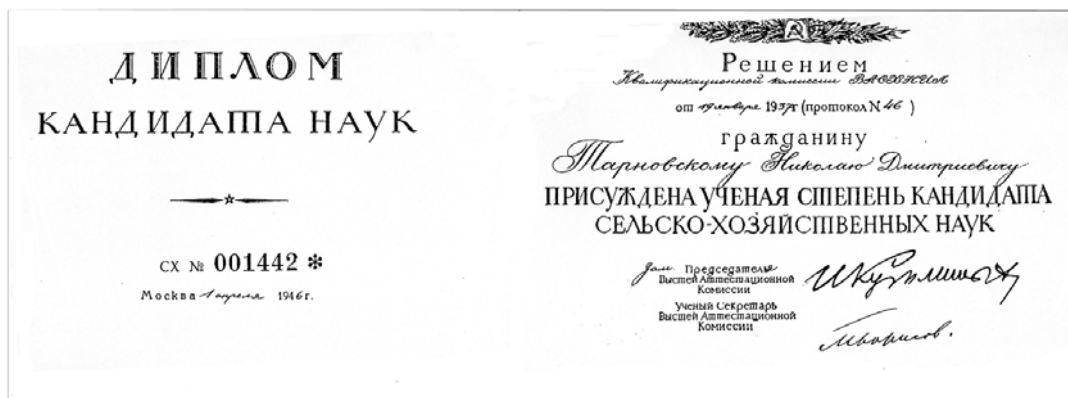


Рис.3. Копія диплома кандидата наук.



Рис.4. Копія посвідчення про присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника.

Виконуючи дослідження в рамках “Роль біохімічних факторів у процесах спадковості”, яка стала темою його докторської дисертації, М.Д. Тарнавський досліджував вплив різноманітних хімічних сполук на кросинговер та появу нових спадкових ознак у дрозофіли з метою пошуку шляхів управління кросинговером.

Першою сполукою, обраною для таких досліджень, стала ДНК, і це не було випадковістю – Микола Дмитрович вважав ДНК генетично активною речовиною. Препарат ДНК, виділеної із тимусу телят, Микола Дмитрович отримав від А.М. Білозерського, відомого фахівця з біохімії нуклеїнових кислот, зав. кафедри біохімії МДУ ім. М.В. Ломоносова [2]. Перша стаття М.Д. Тарнавського, присвячена результатам дослідження впливу ін'єкцій розчинів ДНК із тимусу телят

личинкам дрозофіли на кросинговер у Х-хромосомі дорослих самок, вирощених із таких личинок, надійшла до редакції 11.07.1938 р. і була опублікована в “Докладах АН СССР” того ж року за поданням академіка А.О. Сапегіна. У цій роботі, крім зниження частоти кросинговеру в районах хромосом, які межували з так званими інертними (гетерохроматиновими) зонами, М.Д. Тарнавський повідомив також про появу в дослідних мух, личинкам яких ін'єкувалася чужорідна ДНК, характерних морфологічних змін за типом мутацій *bithorax* та *Beadex*, які спонтанно виникають у дрозофіли дуже рідко [2].

Повторивши дослідження на значно більшій кількості експериментального матеріалу, М.Д. Тарнавський упевнився у відтворюваності змін, які спричинювала у дрозофіли екзогенна ДНК. На той

час Миколою Дмитровичем було проведено також генетичний аналіз змін, отриманих за допомогою препарату ДНК з тимусу телят у дрозофіли в першій серії досліджень, про які повідомлялося в роботі, що вже вийшла із друку [2]. Частина з них – зміни за типом *Beadex* (поява глибоких вирізок на крилах) не вдалося дослідити через загибель мух, проте було доведено успадковування для змін за типом *bithorax* (виникнення ще однієї пари крил завдяки утворенню ще одного грудного сегменту замість сегменту тіла дрозофіли, на якому містяться галтери). Таким чином, в результаті досліджень, започаткованих і проведених М.Д. Тарнавським, уперше в світі було встановлено мутагенну дію ДНК як здатність спричинювати спрямовані мутації в багатоклітинних організмів. Це фактично було відкриттям – у часи, коли хімічних мутагенів було відомо не так багато і всі вони були малоефективними. Крім того, мало хто із генетиків пов'язував ДНК зі спадковими процесами – тоді вважали, що гени побудовані із білків, а всі нуклеїнові кислоти мають однакову будову, і ніяк не пов'язані зі спадковістю. Про це відкриття Микола Дмитрович, якому тоді ще не виповнилося 33 роки, повідомляє в другій праці, опублікованій за поданням академіка І.І. Шмальгаузена, яка надійшла в редакцію “Доповідей АН УРСР” 01.06.1939 р. [3].

Мутагенна дія екзогенної ДНК, виділеної із тимусу телят, була досліджена М.Д. Тарнавським на великій кількості експериментального матеріалу у двох серіях дослідів з використанням препарату ДНК, який був люб'язно наданий А.М. Білозерським [2,3]. Висновок щодо здатності чужорідних ДНК спричинювати спрямовані мутації та гіпотеза щодо їхнього впливу на спадковість свідчить про те, що Микола Дмитрович був добре обізнаний із світовою літературою і дотримувався думки про те, що “нуклеїнова кислота становить активний складовий чинник ядра – зокрема хромосом. Отже, очевидно, що штучне порушення балансу нуклеїнових кислот в ядрі буде викликати нові біохімічні взаємовідношення між складовими чинниками як ядра в цілому, так і хромосом зокрема, що і приводитиме до виникнення нових змін.” [3]. Це було геніальним передбаченням одного з найважливіших механізмів впливу екзогенних ДНК на спадковість – інформаційно-регуляторного, який набагато пізніше в різних редакціях пропонувався різними дослідниками. Саме регуляторний характер має мутація, отримана на дрозофілі М.Д. Тарнавським і найперша серед мутацій, індукованих за допомогою е-ДНК.

Мутація *bithorax* уперше була описана С.В. *Bridgers* у 1915 р. і є рідкісною. До того ж, як показали дослідження Лауреата Нобелівської

премії *E. B. Lewis*, пов'язана зі зміною регуляторного гена, від якого залежить експресія гена *Ubx*, який кодує один із факторів транскрипції, що контролюють ідентичність сегментів тіла дрозофіли і необхідні для виявлення дикого фенотипу [4]. Відсутність або значне зниження експресії гена *Ubx*, як показали дослідження останніх років, обумовлюється експресією гена однієї із некодуєчих РНК (міРНК), що входить до складу комплексу *Bithorax – mir-iab-4p* [5], і, очевидно, контролюється регуляторними системами вищого плану, які відповідають за ремоделювання структури хроматину [6,7]. Відомо, що мутації таких регуляторних генів і пов'язані з ними зміни експресії генів специфічних міРНК можуть стати причиною не тільки виникнення мутантних фенотипів внаслідок порушення процесів морфогенезу, але й неопластичної трансформації [6].

У кінці 1937 р., після арешту й суду до страти академіка І.Й. Агола як “ворога народу”, відділ, у якому працював М.Д. Тарнавський, очолив канд. біол. наук С.М. Гершензон, який переїхав до Києва з Москви [8,9]. Ним також були проведені дослідження впливу чужорідної ДНК на дрозофілу, тільки з використанням препаратів ДНК, які він виділив із вилочкової залози телят власноруч згідно методу Нейманна і додавав до корму личинок дрозофіл, що належали до 4-х ліній, у напівлетальних дозах [10]. Крім морфозів, які спостерігалися виключно в особин, що виростили з таких личинок, С.М. Гершензону також вдалося, спочатку на невеликому експериментальному матеріалі, отримати спадкові зміни за типом *Beadex*, *crossweinless* та ін., про що він повідомив у своїй роботі [10], яка надійшла до редакції пізніше аналогічної статті М.Д. Тарнавського і мала подання академіка М.І. Вавилова [3]. В своїй роботі С.М. Гершензон засвідчує, що зміни за типом *Beadex* були отримані у дрозофіли за допомогою тимусної ДНК також М.Д. Тарнавським [2], і їхня природа, очевидно, така сама [10]. Наступна наукова праця С.М. Гершензона вийшла в 1940 році, в якій повідомлялося про більш детальне дослідження характеру мутацій, спричинюваних у дрозофіли чужорідною ДНК при додаванні її в корм личинкам дрозофіли в сублетальних дозах [11].

Для подальшого вивчення закономірностей мутагенної дії ДНК на багатоклітинні організми з використанням дрозофіли як модельного об'єкта та ДНК з вилочкової залози телят були залучені співробітники відділу генетики Інституту зоології АН УРСР, яким керував С.М. Гершензон. Серед них особливої уваги заслуговує Пантелеймон Онуфрійович Сітько [1], соратник і однодумець М.Д.

Тарнавського, видатний генетик, праці якого відомі також в зарубіжних країнах і творче надбання якого є гордістю національної науки (Світлина 2 та 3).



**Світлина 2.** П.О. Сітько (ліворуч) та М.Д. Тарнавський (праворуч) на експериментальній базі в Теремках.



**Світлина 3.** Співробітники відділу генетики Інституту зоології АН УРСР. Другий та третій праворуч – П.О. Сітько та М.Д. Тарнавський.

У повоєнні роки вийшла велика стаття, присвячена генетичному аналізу змін, отриманих у дрозофіли за допомогою е-ДНК, в якій одними із співавторів є М.Д. Тарнавський та П.О. Сітько [12]. У цій статті є посилання на дослідження, проведені М.Д. Тарнавським [3], та на статті С.М. Гершензона [10,11].

Після реабілітації генетики у відділі, яким керував С.М. Гершензон, і який перебував спочатку в Інституті зоології АН УРСР, потім – Інституті мікробіології АН УРСР та Інституті молекулярної біології та генетики АН УРСР, були продовжені дослідження мутагенної дії ДНК з використанням препаратів ДНК різного походження. На жаль, колеги та продовжувачі справи М.Д. Тарнавського забули згадати про першовідкривача в монографії, присвяченій узагальненню результатів досліджень мутагенної дії препаратів екзогенних ДНК [13]. У

переліку цитованих джерел російськомовного варіанту цієї роботи наводиться стаття М.Д. Тарнавського, присвячена відкриттю мутагенної дії е-ДНК, проте без дати її опублікування. Не згадується про внесок М.Д. Тарнавського і в оглядовій статті, присвяченій мутагенній дії нуклеїнових кислот і вірусів [14]. Його ім'я як першовідкривача відоме нащадкам завдяки посиланням у поодиноких працях [15-19].

Властивість екзогенних ДНК спричинювати вибіркові мутації, спектр яких обумовлюється природою ДНК, стала предметом відкриття, на яке Держкомітетом СРСР у справах винаходів та відкриттів 15 травня 1988 р. було видано диплом №340. Автором цього відкриття зазначено академіка С.М. Гершензона.

Ім'я академіка С.М. Гершензона як першовідкривача і дослідника основних закономірностей дії е-ДНК на живі організми відоме всьому світові. Життя Миколи Дмитровича Тарнавського, який започаткував дослідження впливу екзогенних ДНК на процеси, пов'язані зі спадковістю, незалежно від С.М. Гершензона, до приїзду його в Київ, обірвалося рано. Після горезвісної сесії ВАСГНІЛ, яка відбулася в 1948 р., його переслідували як одного із найнебезпечніших вейсманістів-морганістів – його ім'я згадували поруч із іменами академіків І.І. Шмальгаузена, М.Г. Холодного, М.М. Гришка, Д.К. Третьякова, В.Я. Юр'єва, чл.-кор. І.М. Полякова, професорів Л.М. Делоне, С.М. Гершензона та канд. біол. наук Ю.П. Мірюти [20], двічі звільняли з роботи, і, позбавивши можливості займатися улюбленою справою, фактично вигнали із Києва, незважаючи на значні досягнення М.Д. Тарнавського у науці – в 1947 р. ним була повністю підготовлена до захисту докторська дисертація “Роль біохімічних факторів у процесах спадковості”, але захистити її так і не вдалося у зв'язку із горезвісною сесією ВАСГНІЛ 1948 р.

Крім екзогенних ДНК, М.Д. Тарнавський дослідив можливий вплив на кросинговер екзогенно введених різноманітних біохімічних та органічних сполук – амінокислот, гіпоксантину, алантоїну, азотистих основ, які входять до складу ДНК, органічних ароматичних сполук, тощо. Ним було також досліджено вплив деяких мутацій на проходження кросинговеру в дрозофіли. Найважливіші нові наукові положення, сформульовані в його наукових дослідженнях, виконаних на дрозофілі – виявлення впливу екзогенних ДНК на кросинговер, відкриття мутагенної дії ДНК як здатності спричинювати спрямовані мутації та експериментальне підтвердження взаємодії негомологічних хромосом під час кон'югації. Вражають сучасників погляди М.Д. Тарнавського на геном як на єдине ціле та на гени як на пластичні структури, робота яких залежить від стану метаболізму та довкілля. І це

висловлювалося в ті часи, коли крайніми полюсами уявлень про природу спадковості були погляд на гени як щось незмінне і абсолютну детермінованість ними ознак організму або взагалі заперечення існування генів як одиниць, що детермінують спадковість, і уявлень про формування ознак організму виключно під впливом довкілля... Спроба М.Д. Тарнавського пояснити вплив екзогенно уведених ДНК та амінокислот на частоту кросинговеру як реалізацію взаємодій функціонально активних груп цих сполук із генами є передчуттям епохи молекулярної біології.

Одночасно з науково-дослідницькою роботою, М.Д. Тарнавський читав курс лекцій з генетики та дарвінізму в Київському педагогічному інституті; займався просвітницькою роботою, постійно публікуючи науково-популярні статті з біології в періодичних виданнях; з 1938 р. по 1948 р. вів велику організаційну роботу на посаді вченого секретаря Інституту зоології, брав участь в організації евакуації академічних інститутів до м. Уфи і чимало зусиль доклав для відродження наукових робіт в Інституті зоології після звільнення Києва радянськими військами.

У 1940 р. Микола Дмитрович започаткував в Україні дослідження з селекції китайських шовкопрядів, створив лабораторію дубового шовкопряду в Інституті зоології і був її першим керівником. Як організатор селекційної роботи з дубовим шовкопрядом, він встановив творчі зв'язки з професором С.С. Четвериковим, від нього отримав моновольтинні лінії шовкопряду, що послужили вихідним матеріалом у селекційній

роботі. У 1946 р. Миколою Дмитровичем були започатковані також дослідження впливу амінокислот та інших хімічних сполук на спадковість дубового шовкопряду.

Перші в Україні дослідження із селекції дубових шовкопрядів були здійснені М.Д. Тарнавським та П.О. Сітьком. У відділі генетики Інституту зоології М.Д. Тарнавський працював над виведенням моновольтинних порід дубового шовкопряду, П.О. Сітько – бівольтинних. Об'єктом дослідження М.Д. Тарнавського та П.О. Сітька став також шовковичний шовкопряд. На основі досліджень, проведених на дубовому та шовковичному шовкопряді, М.Д.Тарнавським та П.О. Сітьком також були сформульовані важливі теоретичні положення, що є вагомим внеском у скарбницю української та світової науки.

Незважаючи на те, що М.Д. Тарнавський досяг значних успіхів і в цій галузі, створивши перспективні лінії та породи дубового шовкопряду, в кінці 1948 р., згідно рішення керівництва Інституту зоології, усі напрацьовані ним матеріали були передані С.М. Гершензону, якого після ліквідації відділу генетики перевели в інший відділ і призначили керівником досліджень із селекції дубового шовкопряду. З 1948 р. китайський дубовий шовкопряд став об'єктом досліджень С.М. Гершензона, а М.Д. Тарнавського разом із двома науковими працівниками відділу генетики, О.Л. Львовичіною та Р.А. Зільберман, звільнили з роботи як “вейсманіста-морганіста”, який “надалі не може бути використаний для роботи в Інституті зоології”.

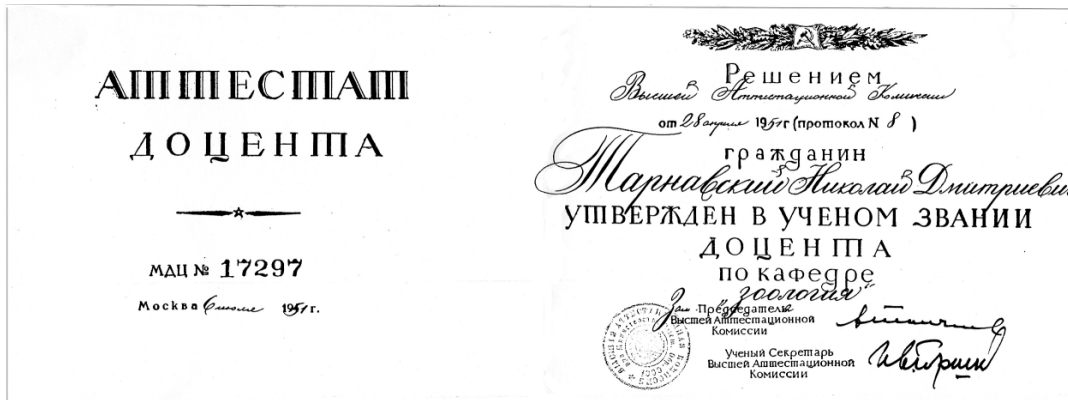


Рис.7. Копія посвідчення про присвоєння вченого звання доцента.

Протягом року Микола Дмитрович був безробітним і зазнав поневірянь у пошуках роботи за фахом. Його не брали в жодну із науково-дослідних установ міста Києва. В листопаді 1949 р. вийшов наказ про зарахування М.Д. Тарнавського на посаду старшого наукового співробітника відділу тваринництва Інституту зоології, проте в лютому наступного року його знову звільнили – на цей раз за скороченням штатів... Микола Дмитрович ледве влаштувався на викладацьку роботу в Білоцерківський сільськогосподарський

інститут (сучасна назва – Білоцерківський аграрний державний університет), де отримав посаду в. о. зав. кафедри зоології та наукове звання доцента (рис.7) і працював останні роки свого життя, не доживши до 47 років (рис. 8).

Крім викладацької роботи, на кафедрі зоології Білоцерківського сільськогосподарського інституту М.Д. Тарнавський проводив генетичні дослідження на китайських дубовому та шовковичному шовкопряді, які були належним чином оцінені в колективі й увійшли до літопису інституту,

присвяченого 75-літтю від його заснування, як видатні досягнення [21].



**Таким він пішов у Вічність...**

1953 р., М.Д. Тарнавський в своєму робочому кабінеті в Білій Церкві.

Про внесок М.Д. Тарнавського в дослідження впливу екзогенних ДНК на спадковість і його фактично світовий пріоритет свідчать його дві наукові праці, які він устиг опублікувати до війни, подані вченими, світовий авторитет яких був беззаперечним – А.О. Сапегіним та І.І. Шмальгаузенем [2,3]. Але ці наукові праці є листами у вічність до наступних поколінь, бо в них уперше в світі повідомлялося про одну із фундаментальних властивостей, притаманних ДНК – здатність змінювати спадковість, і ця властивість була відкрита на 5 років раніше, ніж була встановлена роль ДНК як носія спадкової інформації і на 15 років раніше відкриття Уотсоном і Кріком подвійної спіралі ДНК.

За свідченням сучасників, М.Д. Тарнавський був дуже порядною, доброю і надзвичайно талановитою людиною, як багато вчених, знищених, але не зламаних тодішньою тоталітарною системою, і загинув від неї у розквіті сил. Але все-таки він був першим, бо якраз його дослідженнями було започатковано не тільки новий напрямок досліджень у відділі, де він працював, але і в світовій науці. Чому про це не пам'ятали деякі його колеги й співавтори при житті і не знають нащадки після його відходу у Вічність – вічна проблема української дійсності.

Життя справжнього вченого – постійний подвиг, протистояння силам зла, тому Великі Істини відкриваються тільки чистим серцем. І для майбутніх поколінь не повинно залишатися невідомих і маловідомих імен тих, хто з гідністю склав екзамен на високе звання Людини в часи лихоліття. Історія життя й наукової діяльності М.Д. Тарнавського та П.О. Сітька є яскравим свідченням того, що генетики того часу, які залишили помітний слід у науці, були також мужніми борцями за Істину, великими мислителями й провидцями, тому

не повинно залишатися невідомих імен, неопублікованих праць – їх видатні творіння є інтелектуальним надбанням нашого народу.

Творча спадщина, яка залишена М.Д.Тарнавським, потребує подальшого осмислення сучасниками. Це перш за все стосується його докторської дисертації та наукових праць, виконаних в Білоцерківському аграрному університеті. Тільки тоді постане перед нами на повний зріст дуже скромна і добра людина, самобутній вчений, геніальний український генетик і мислитель М.Д.Тарнавський.

Автори статті щиро вдячні вдові М.Д. Тарнавського, канд. техн. наук, доценту кафедри будівельної справи Київського університету харчових технологій **Ганні Зінов'івні Драбан** (21.12.1915 – 27.01.2006) та доньці вченого, професору Російської Академії музики ім. Гнесіних, відомій піаністці, Заслуженому працівнику Вищої школи Російської Федерації **Тетяні Миколаївні Тарнавській** за люб'язно надані матеріали та можливість працювати з родинним архівом. Також щиро вдячні ректору Білоцерківського державного аграрного університету, д. с.-г. наук, професору **Михайлу Миколайовичу Барановському** та **працівникам архіву й бібліотек університету** за люб'язно надані матеріали про М.Д. Тарнавського.

## Література

1. Голда Д.М. Генетика. Історія. Відкриття. Персоналії. Терміни. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 128 с.
2. Тарнавський Н.Д. К вопросу о роли нуклеиновой кислоты при конъюгации хромосом // Доклады АН СССР. – 1938. – Т. 20, № 9. – С. 721-724.
3. Тарнавський М.Д. До питання про роль нуклеїнової кислоти при викликанні направлених мутацій // Доповіді АН УССР. – 1939. – № 1. – С. 47-49.
4. Lewis E.B. The bithorax complex: The first fifty years // Lex. Prix. Nobel.(ed. by T. Frängsmyr) – 1995. – P. 232-260.
5. M. Ronshaugen, F. biemar, J. Piel, M. Levine, E.C. Lai. The *Drosophila* microRNA iab-4 causes a dominant homeotic transformation of halteres to wings // Genes&Development. – 2005. – Vol. 19, No 24. – P. 2947-2952.
6. P. Badenhorst, M. Voas, I. Rebay, C. Wu. Biological function of the ISWI1 chromatin remodeling complex NURF // Genes&Development. – 2002. – Vol. 16, No 24. – P. 3186-3198.
7. S.Y. Kim, J.M., Lewenson, S. Korsmeyer, J.D. Sweat, A. Schumacher. Developmental regulation of EED complex composition governs a swich in global histone modification in brain // J. Biol. Chem. – 2007. – Vol. 282, No 13. – P. 9962-9972.
8. Труханов В.А. Сергей Михайлович Гершензон. – Киев: Наукова думка, 1994. – 52 с.

9. Гершензон С.М. Тропою генетики. – Киев: Наукова думка, 1992. – 176 с.
10. Гершензон С.М. Вызывание направленных мутаций у *Drosophila melanogaster* // Доклады АН СССР. – 1939. – Т. 25, № 3. – С. 224-227.
11. Гершензон С.М. Характер мутаций, вызываемых у *Drosophila* натриевой солью тимонуклеиновой кислоты // Доклады АН СССР. – 1940. – Т. 26, № 6. – С. 609-611.
12. Гершензон С.М., Зильберман Р.А., Левочкина О.Л., Ситько П.О., Тарнавский Н.Д. Вызывание мутаций у *Drosophila* тимонуклеиновой кислотой // Журнал общей биологии. – 1948. – Т. 9, № 2. – С. 69-88.
13. Гершензон С.М., Александров Ю.Н., Малюта С.С. Мутагенное действие ДНК и вирусов у дрозофилы. – Киев: Наукова думка, 1975. – 160 с.
14. Мутагена дія нуклеїнових кислот і вірусів / Гершензон С.М., Александров Ю.М., Малюта С.С., Бужієвська Т. І., Карпова І.С., Ларченко К.А. – Київ: Знання, 1999. – 30 с.
15. Г.В. Бердышев, А.И. Масюк. Действие экзогенных ДНК на организм и клетки эукариотов // Цитология и генетика. – 1974. – Т. 8, № 5. – С. 452-464.
16. Картель Н.А. Эффекты экзогенной ДНК у высших растений. – Минск: Наука и техника, 1981. – 143 с.
17. Ларченко Е.А., Моргул В.В. Экспериментальная изменчивость кукурузы. – Киев: Наукова думка, 1993. – 173 с.
18. Потопальський А.І., Юркевич Л.Н. Третьюму тисячоліттю – нові рослини для здоров'я, добробуту, краси і довголіття. – Київ: Колобiг, 2005. – 166 с.
19. Кацан В.А., Потопальський А.І. Особливості дії препаратів екзогенних ДНК при отриманні нових форм пшону. – Київ: Колобiг, 2007. – 176 с.
20. Матеріали газети "Радянська Україна", № 240 (8216) за 9 жовтня 1948 року.
21. Білоцерківський державний сільськогосподарський інститут: 75 років: минуле і сучасне / В. М. Власенко, М. Я. Молоцький, Ю. О. Павловський та ін. – К. : Урожай, 1995. – С. 137, 138.
6. Тарнавський М.Д. Вплив рентгенівського проміння на ембріональний розвиток курячих яєць // Збірник праць з генетики Інституту зоології АН УРСР. – 1937 – № 2. – С. 91-107.
7. Тарнавський Н.Д. К вопросу о роли нуклеиновой кислоты при конъюгации хромосом // Доклады АН СССР. – 1938. – Т. 20, № 9. – С. 721-724.
8. Тарнавський М.Д. До питання про роль нуклеїнової кислоти при викликанні направлених мутацій // Доповіді АН УССР. – 1939. – № 1. – С. 47-49.
9. Тарнавський М.Д. Вплив гіперплоїдності поділянок Х-хромосоми на кросинговер у *Drosophila melanogaster* // Збірник праць з генетики Інституту зоології АН УРСР. – 1939 – № 3. – С. 91-121.
10. Тарнавський М.Д. Вплив делетованої Х-хромосоми і транслокації Х-ІУ (V<sup>B</sup>) на кросинговер в ІІ хромосомі *Drosophila melanogaster* // Доповіді АН УРСР. – 1939. - № 1. – С. 53-60.
11. Тарнавський М.Д. Вивчення впливу Y-хромосоми на процес кон'югації ІІ хромосом у *Drosophila melanogaster* // Доповіді АН УССР. – 1939. – № 2. – С. 67-76.
12. Тарнавський М.Д. Вивчення впливу різних доз тимонуклеїнової кислоти на процес кон'югації хромосом // Збірник праць з генетики Інституту зоології АН УРСР. – 1941 – № 4-5. – С. 259-267.
13. Тарнавський М.Д. Вивчення впливу на процес кон'югації Х хромосом ароматичних вуглеводів та інших хімічних речовин // Доповіді АН УССР. – 1943. – № 1-2. – С. 75-84.
14. Тарнавський М.Д. Вплив складових частин тимонуклеїнової кислоти на процес кон'югації Х хромосом // Доповіді АН УССР. – 1945. – № 3-4. – С. 125-131.
15. Тарнавський М.Д. Еволюційне вчення Чарльза Дарвина. – Видавництво АН УРСР, 1946. – 33 с.
16. Гершензон С.М., Зильберман Р.А., Левочкина О.Л., Ситько П.О., Тарнавский Н.Д. Вызывание мутаций у *Drosophila* тимонуклеиновой кислотой // Журнал общей биологии. – 1948. – Т. 9, № 2. – С. 69-88.
17. Гершензон С.М., Зильберман Р.А., Левочкина О.Л., Пашковский А.М., Ситько П.О., Тарнавский Н.Д. Вызывание мутаций у *Drosophila* дихлорэтилсульфидом // Доклады АН СССР. – 1947. – Том 58, № 7. – С. 495-496.

#### Перелік відомих опублікованих наукових праць М.Д. Тарнавського

1. Тарнавський Н.Д. Озонирование яиц во время инкубации // Советское птицеводство. – 1935. - № 9.
2. Tarnavsky N.D. Ozonation of hens eggs during incubation // Archive fur Geflugelkunde. – 1936. – Vol. 10, № 8/9.
3. Tarnavsky N.D. Ozonation of hens eggs during incubation // International review of poultry science. – 1937. – 10, № 3.
4. Тарнавський М.Д. Озонування курячих яєць під час інкубації // Збірник праць з генетики Інституту зоології АН УРСР. – 1936. - № 1. – С. 103-119.
5. Клодницький І.І., Краєвий І.М., Тарнавський Н.Д. Штучне викликання мутацій у курей шляхом рентгенізації сперми // Збірник праць з генетики

До переліку праць М.Д. Тарнавського входять звіти ВАСГНІЛ про роботу з китайським дубовим шовкопрядом, численні науково-популярні статті в періодичних виданнях та рукопис дисертації на звання доктора біологічних наук "Роль біохімічних факторів у процесах спадковості", яку так і не вдалося захистити у зв'язку із горезвісною сесією ВАСГНІЛ 1948 р.



## ПИСЬМА В ВЕЧНОСТЬ УКРАИНСКОГО ГЕНЕТИКА НИКОЛАЯ ТАРНАВСКОГО (к 100-летию со дня рождения Н.Д. Тарнавского и 70-летию его первой публикации о влиянии ДНК на генетические процессы)

**Голда Д.М., Потопальский А.И., Кацан В.А.**

*Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины  
03143, г. Киев, Академика Заболотного, 150  
e-mail: potopalsky@imbg.org.ua*

Поступила в редакцию 09.08.2008

6 августа 2006 г. исполнилось 100 лет со дня рождения выдающегося украинского ученого – генетика Николая Дмитриевича Тарнавского (фото 1), который ушел из жизни в расцвете творческих сил и имя которого до последнего времени было почти обречено на забвение, невзирая на сделанное им открытие.



Фото 1. Николай Дмитриевич Тарнавский  
(06.08.1906 – 13.07.1953).  
Сделано в последний год его жизни.

Н.Д. Тарнавский родился в семье каменщика в селе Мукша-Китайгородская (с 07.03.1946 г. – село Жовтневе) Каменецк-Подольского района Каменецк-Подольской (с 16.01.1954 г. – Хмельницкой) области. Рано стал сиротой – его отец погиб в 1914 г. на полях Первой мировой войны. После получения среднего образования работал садовым рабочим в совхозе "Осламово" (1924-1926 г.) В 1927 г. поступил в Каменецк-Подольский сельскохозяйственный институт, успешно окончил его в феврале 1931 г., получив диплом агронома (рис.2) и рекомендацию в аспирантуру. Сразу же после получения диплома

Н.Д. Тарнавский был зачислен на должность научного сотрудника Каменецк-Подольского филиала Всесоюзного института табаководства, где он работал на протяжении года. Осенью 1931 г. Николай Дмитриевич поступил в аспирантуру Каменецк-Подольского зоотехнического института (кафедра разведения животных и генетики и селекции). В конце 1934 г. окончил аспирантуру, успешно защитив кандидатскую диссертацию "Озонирование куриных яиц во время инкубации". В возрасте 28 лет, 01.01.1935 г., Н.Д. Тарнавский был зачислен на должность старшего научного сотрудника созданного в 1934 г. отдела генетики Института зоологии АН УССР (г. Киев), которым заведовал академик АН УССР И.Й. Агол, ученик известного генетика А.С. Серебровского [1]. Киевский Институт зоологии был в то время передовым краем науки, в нем работали всемирно известные ученые – И.И. Шмальгаузен, А.А. Любищев и др. В январе 1937 г. Н.Д. Тарнавский получил диплом кандидата сельскохозяйственных наук (рис.3), а в июле 1938 г. ему было присвоено ученое звание старшего научного сотрудника по специальности "генетика" (рис.4).

Первые исследования, которые проводил Н.Д. Тарнавский в отделе генетики Института зоологии, посвящены получению мутаций у кур при помощи рентгеновских лучей, но основным направлением его исследований стало изучение возможного мутагенного действия различных химических соединений с использованием как объекта исследований *Drosophyla melanogaster*. Проводя исследования в рамках темы "Роль биохимических факторов в процессах наследственности", которая стала темой его докторской диссертации, Н.Д. Тарнавский исследовал влияние разнообразных химических соединений на кроссинговер и появление новых наследственных признаков у дрозофилы с целью поиска путей управления кроссинговером.





Рис. 2. Копия диплома агронома.

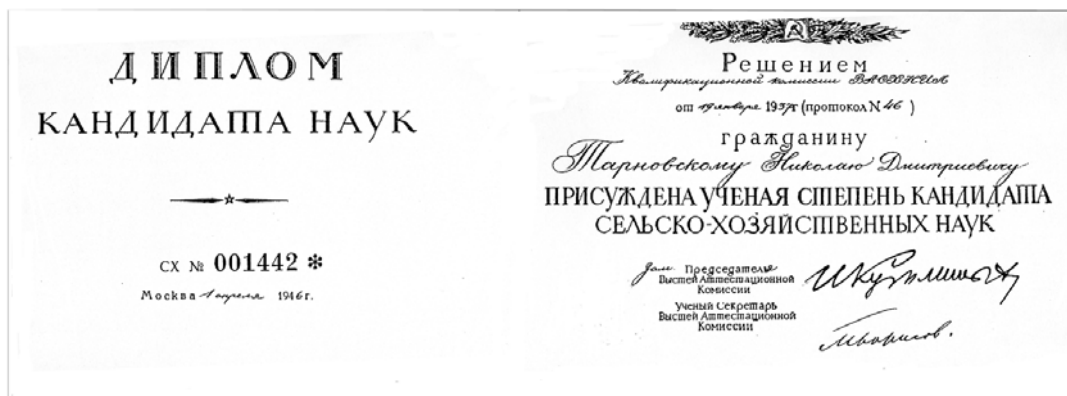


Рис.3. Копия диплома кандидата наук.



Рис.4. Копия удостоверения о присвоении ученого звания старшего научного сотрудника.

Первым соединением, которое было выбрано для таких исследований, стала ДНК, и это не было случайностью – Николай Дмитриевич считал ДНК генетически активным соединением. Препарат ДНК, выделенной из тимуса телят, Николай Дмитриевич получил от А.М. Белозерского, известного специалиста по биохимии нуклеиновых кислот, зав. кафедры биохимии МГУ им. М.В. Ломоносова [2]. Первая статья Н.Д. Тарнавского, посвященная результатам исследования инъекций растворов ДНК из тимуса телят личинкам дрозофилы на кроссинговер в X-хромосоме взрослых самок, выращенных из таких личинок, поступила в редакцию 11.07.1938 г. и была опубликована в "Докладах АН СССР" в том же году. Статья была представлена академиком А.А. Сапегиним. В этой работе, кроме снижения частоты кроссинговера в

районах хромосом, которые граничили с так называемыми инертными (геторохроматиновыми) зонами, Н.Д. Тарнавский сообщил также о появлении в исследуемых мух, личинкам которых инъецировали чужеродную ДНК, характерных морфологических изменений по типу мутаций *bithorax* та *Beadex*, спонтанно возникающих у дрозофилы очень редко [2].

Повторив исследования на гораздо большем количестве экспериментального материала, Н.Д. Тарнавский убедился в воспроизводимости изменений, вызываемых у дрозофилы экзогенной ДНК. На то время Николаем Дмитриевичем был проведен также генетический анализ изменений, полученных при помощи препарата ДНК из тимуса телят у дрозофилы в первой серии исследований, о которых было сообщено в работе, уже вышедшей из печати

[2]. Часть из них – изменения по типу *Beadex* (появление глубоких вырезов на крыльях) не удалось исследовать из-за гибели мух, но было доказано унаследование для изменений по типу *bithorax* (появление еще одной пары крыльев благодаря образованию еще одного грудного сегмента вместо сегмента тела дрозофилы, на котором содержатся галтеры). Таким образом, в результате исследований, начатых и осуществленных Н.Д. Тарнавским, впервые в мире было обнаружено мутагенное действие ДНК как способность вызывать направленные мутации у многоклеточных организмов. Это фактически было открытием – во времена, когда химических мутагенов было известно не так много и все они были малоэффективными. Кроме того, мало кто из генетиков связывал ДНК с наследственными процессами – тогда считали, что гены построены из белков, а все нуклеиновые кислоты имеют одинаковое строение, и никаким образом не связаны с наследственностью. Об этом открытии Николай Дмитриевич, которому тогда еще не исполнилось 33 года, сообщает во второй работе, представленной академиком И.И. Шмальгаузенем и поступившей в редакцию "Доповідей АН УРСР" 01.06.1939 г. [3].

Мутагенное действие ДНК, выделенной из тимуса теленка, было исследовано Н.Д. Тарнавским на большом количестве экспериментального материала в двух сериях опытов с использованием препарата ДНК, который был любезно предоставлен А.М. Белозерским [2,3]. Вывод о способности чужеродных ДНК вызывать направленные мутации и гипотеза относительно их влияния на наследственность свидетельствуют о том, что Николай Дмитриевич хорошо знал мировую литературу и придерживался точки зрения о том, что "нуклеиновая кислота представляет активный составной фактор ядра – в частности хромосом. Поэтому, очевидно, что искусственное нарушение баланса нуклеиновых кислот в ядре будет вызывать новые биохимические взаимоотношения между составными факторами как ядра в целом, так и хромосом в отдельности, что и будет приводить к возникновению новых изменений [3]." Это было гениальным предвосхищением одного из наиболее важных механизмов влияния экзогенных ДНК на наследственность – информационно-регуляторного, который намного позже в разных редакциях предлагался разными исследователями. Именно регуляторный характер имеет мутация, полученная на дрозофиле Н.Д. Тарнавским и самая первая из мутаций, индуцированных при помощи экзогенной ДНК.

Мутация *bithorax* впервые была описана С.В. *Bridgers* в 1915 г. и является редкой. К тому же, как показали исследования Лауреата Нобелевской премии *E.B. Lewis*, связана с изменением регуляторного гена, от которого зависит экспрессия гена *Ubx*, кодирующего один из факторов

транскрипции, которые контролируют идентичность сегментов тела дрозофилы и необходимы для проявления дикого фенотипа [4]. Отсутствие или значительное снижение уровня экспрессии гена *Ubx*, как показали исследования последних лет, обуславливается экспрессией гена одной из некодирующих РНК (миРНК), которая входит в состав комплекса *bithorax – mir-iab-4p* [5], и, очевидно, контролируется регуляторными системами высшего плана, которые отвечают за ремоделирование структуры хроматина [6,7]. Известно, что мутации таких регуляторных генов и связанные с ними изменения экспрессии генов специфических миРНК могут стать причиной не только возникновения мутантных фенотипов в результате нарушения процессов морфогенеза, но и неопластической трансформации [6].

В конце 1937 г., после ареста и суда к смертной казни академика И.И. Агола как "врага народа", отдел, в котором работал Н.Д. Тарнавский, возглавил канд. биол. наук С.М. Гершензон, который переехал в Киев из Москвы [8,9]. Он также провел исследования влияния чужеродной ДНК на дрозофилу, только с использованием препаратов ДНК, которые он выделил из зубной железы теленка сам по методу Нейманна и добавлял в корм личинок дрозофил, принадлежащих к 4-м линиям, в полулетальных дозах [10]. Кроме морфозов, которые наблюдались исключительно в особей, выращенных из таких личинок, С.М. Гершензону также удалось, вначале на небольшом экспериментальном материале, получить наследственные изменения по типу *Beadex*, *crossweinless* и др., о чем он сообщил в своей работе, которая была представлена к печати академиком Н.И. Вавиловым и поступила в редакцию позже аналогичной статьи Н.Д. Тарнавского [3]. В своей работе С.М. Гершензон упоминает, что изменения по типу *Beadex* были получены у дрозофилы при помощи тимусной ДНК также Н.Д. Тарнавским [2], и природа их, очевидно, такая же [10]. Следующая статья С.М. Гершензона вышла в 1940 году, в которой сообщалось о более детальном исследовании характера мутаций, вызываемых у дрозофилы чужеродной ДНК при добавлении ее в корм личинок в сублетальных дозах [11].

Для дальнейшего изучения закономерностей мутагенного действия ДНК на многоклеточные организмы с использованием дрозофилы как модельного объекта и ДНК из зубной железы теленка были привлечены сотрудники отдела генетики Института зоологии АН УССР, которым руководил С.М. Гершензон. Среди них особого внимания заслуживает Пантелеймон Онуфриевич Ситько [1], соратник и единомышленник Н.Д. Тарнавского, выдающийся генетик, труды которого известны также в зарубежных странах и творческое наследие которого есть гордостью национальной науки (Фото 2 и 3).

В послевоенные годы вышла большая статья, посвященная генетическому анализу изменений, по-

лученных у дрозофилы при помощи экзогенных ДНК, одними из соавторов которой являются Н.Д. Тарнавский и П.О. Ситько [10,11]. В этой статье содержатся ссылки на исследования, осуществленные Н.Д. Тарнавским, и на статьи С.М. Гершензона [10,11].



**Фото 2.** П.О. Ситько (слева) и Н.Д. Тарнавский (справа) на экспериментальной базе в Теремках.



**Фото 3.** Сотрудники отдела генетики Института зоологии АН УССР. Второй и третий справа – П.О. Ситько и М.Д. Тарнавский.

После реабилитации генетики в отделе, которым руководил С.М. Гершензон, и который находился вначале в Институте зоологии АН УССР, потом – в Институте микробиологии АН УССР и Институте молекулярной биологии и генетики АН УССР, были продолжены исследования мутагенного действия ДНК с использованием препаратов ДНК различного происхождения. К сожалению, коллеги и продолжатели дела Н.Д. Тарнавского забыли вспомнить о первооткрывателе в монографии, посвященной обобщению результатов исследований мутагенного действия препаратов экзогенных ДНК [13]. В списке цитированных источников русскоязычного варианта этой работы приведена статья Н.Д. Тарнавского, посвященная открытию мутагенного действия ДНК, но без даты ее опубликования. Не вспоминается о вкладе Н.Д. Тарнавского и в обзорной статье, посвященной

мутагенному действию нуклеиновых кислот и вирусов [14]. Его имя как первооткрывателя известно потомкам благодаря ссылкам в единичных трудах [15-19].

Свойство экзогенных ДНК вызывать избирательные мутации, спектр которых обуславливается природой ДНК, послужило предметом открытия, на которое Госкомитетом СССР по делам изобретений и открытий 15 мая 1988 г. было выдано диплом № 340. Автором этого открытия указан академик С.М. Гершензон.

Имя академика С.М. Гершензона как первооткрывателя и исследователя основных закономерностей действия экзогенных ДНК на живые организмы известно всему миру. Жизнь Николая Дмитриевича Тарнавского, который начал исследования влияния экзогенных ДНК на процессы, связанные с наследственностью, независимо от С.М. Гершензона, до приезда его в Киев, оборвалась рано. После гореизвестной сессии ВАСХНИЛ, которая состоялась в 1948 г., его преследовали как одного из наиболее опасных вейсманистов-морганстов – его имя упоминалось рядом с именами академиков И.И. Шмальгаузена, М.Г. Холодного, Н.Н. Гришко, Д.К. Третьякова, В.Я. Юрьева, чл.-кор. И.Н. Полякова, профессоров Л.М. Делоне, С.М. Гершензона и канд. биол. наук Ю.П. Мирюты [20], дважды увольняли с работы, и, лишив возможности заниматься любимым делом, фактически изгнали из Киева, невзирая на значительные достижения Н.Д. Тарнавского в науке – в 1947 г. им была полностью подготовлена к защите докторская диссертация "Роль биохимических факторов в процессах наследственности", но защитить ее так и не удалось в связи с гореизвестной сессией ВАСХНИЛ 1948 г.

Кроме экзогенных ДНК, Н.Д. Тарнавский исследовал возможное влияние на кроссинговер экзогенно введенных разнообразных биохимических и органических соединений – аминокислот, гипоксантина, алантоина, азотистых оснований, которые входят в состав ДНК, органических ароматических соединений и т.п. Им было исследовано также влияние некоторых мутаций на прохождение кроссинговера у дрозофилы. Наиболее важные научные положения, сформулированные в его научных исследованиях, проведенных на дрозофиле – выявление влияния экзогенных ДНК на кроссинговер, открытие мутагенного действия ДНК как способности вызывать направленные мутации и экспериментальное подтверждение взаимодействия негомологических хромомом во время конъюгации. Поражают современников взгляды Н.Д. Тарнавского на геном и клетку как на единое целое и на гены как на пластические структуры, работа которых зависит от состояния метаболизма и окружающей среды. И это высказывалось в те времена, когда крайними полюсами представления о природе наследственности были взгляд на гены как на нечто неизменное и абсолютную детерминированность

признаков организма или вообще отрицание существования генов как единиц, детерминирующих наследственность, и представление о формировании признаков организма исключительно под влиянием окружающей среды... Попытка Н.Д. Тарнавского объяснить влияние экзогенно введенных ДНК и аминокислот на частоту кроссинговера как реализацию взаимодействий функционально активных групп этих соединений из генами является предвосхищением эпохи молекулярной биологии.

Одновременно с научно-исследовательской работой, Н.Д. Тарнавский читал курс лекций по генетике и дарвинизму в Киевском педагогическом институте; занимался просветительской работой, постоянно публикуя научно-популярные статьи по биологии в периодических изданиях; с 1938 по 1948 г. вел большую организаторскую работу на должности ученого секретаря Института зоологии, принимал участие в организации эвакуации академических институтов в г. Уфу и много усилий приложил для возрождения научной работы в Институте зоологии после освобождения Киева советскими войсками.

В 1940 г. Николай Дмитриевич впервые начал на Украине исследования по селекции китайских шелкопрядов, создал лабораторию дубового шелкопряда в Институте зоологии и был ее первым руководителем. Как организатор селекционной работы с дубовым шелкопрядом, он установил творческие связи с профессором С.С. Четвериковым, от него получил моновольтинные линии шелкопряда, которые послужили исходным материалом в селекционной работе. В 1946 г. Николаем Дмитриевичем были предприняты также исследования влияния аминокислот и других соединений на наследственность дубового шелкопряда.

Одни из первых на Украине исследований по селекции дубовых шелкопрядов были осуществлены также П.О. Ситько. В отделе генетики Института зоологии Н.Д. Тарнавский работал над созданием моновольтинных пород дубового шелкопряда, П.О.

Ситько – бивольтинных. Объектом исследований Н.Д. Тарнавского и П.О. Ситько стал также шелкопряд. На основе исследований, проведенных на дубовом и шелкопрядом, Н.Д. Тарнавским и П.О. Ситько также были сформулированы важные теоретические положения, которые есть существенным вкладом в украинскую и мировую науку.

Невзирая на то, что Н.Д. Тарнавский достиг значительных успехов и в этой области, создав перспективные линии и породы дубового шелкопряда, в конце 1948 г., согласно решению руководства Института зоологии, все наработанные им материалы были переданы С.М. Гершензону, которого после ликвидации отдела генетики перевели в другой отдел и назначили руководителем исследований по селекции дубового шелкопряда. С 1948 г. китайский дубовый шелкопряд стал объектом исследований С.М. Гершензона, а Н.Д. Тарнавского, вместе с двумя научными сотрудниками отдела генетики, О.Л. Левочкиной и Р.А. Зильберман, уволили с работы как "вейсманиста-морганиста", который "далее не может быть использован для работы в Институте зоологии".

На протяжении года Николай Дмитриевич был безработным и претерпел мытарства в поисках работы. Его не взяли ни в одно из научных учреждений г. Киева. В ноябре 1949 г. вышел указ о зачислении Н.Д. Тарнавского на должность старшего научного сотрудника отдела животноводства Института зоологии, но в феврале следующего года его снова уволили – на этот раз по сокращению штатов... Николай Дмитриевич едва смог устроиться на преподавательскую работу в Белоцерковский сельскохозяйственный институт (сейчас – Белоцерковский аграрный государственный университет), где получил должность и.о. зав. кафедрой зоологии и научное звание доцента (рис.7) и работал последние годы своей жизни, не дожив до 47 лет (рис. 8).

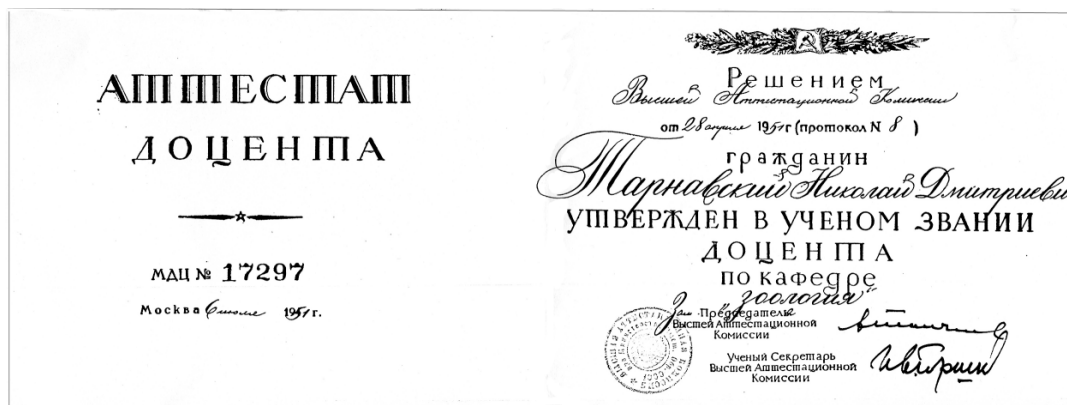


Рис.7. Копия удостоверения о присвоении ученого звания доцента.



### Таким он ушел в Вечность...

1953 г., Н.Д. Тарнавский в своем рабочем кабинете в Белой Церкви.

Кроме преподавательской работы, на кафедре зоологии Белоцерковского сельскохозяйственного института Н.Д. Тарнавский проводил генетические исследования на китайских дубовом и шелковичном шелкопрядах, которые были высоко оценены в коллективе и вошли в летопись института, посвященную 75-летию от его основания, как выдающиеся достижения [21].

О вкладе Н.Д. Тарнавского в исследования влияния экзогенных ДНК на наследственность и его мировом приоритете свидетельствуют два научных труда, которые он успел опубликовать до войны, представленные учеными, мировой авторитет которых не подлежит сомнению – А. А. Сапегиным и И.И. Шмальгаузенем [2,3]. Но эти научные труды есть письмами в Вечность к следующим поколениям, потому, что в них впервые в мире сообщалось об одном из фундаментальных свойств, присущих ДНК – ее способности изменять наследственность, и это свойство было открыто на 5 лет раньше, чем была доказана роль ДНК как носителя наследственной информации и на 15 лет раньше открытия Уотсоном и Криком двойной спирали ДНК.

Согласно свидетельствам современников, Н.Д. Тарнавский был очень порядочным, добрым и чрезвычайно талантливым человеком, как множество ученых, уничтоженных, но не сломанных тогдашней тоталитарной системой, и погиб от нее в расцвете сил. Но он все-таки был первым, потому, что именно его исследованиями было основано не только новое направление исследований в отделе, где он работал, но и в мировой науке. Почему об этом не помнили некоторые его коллеги и соавторы при жизни и не знают потомки после его ухода в Вечность – вечная проблема украинской действительности.

Жизнь настоящего ученого – постоянный подвиг, противостояние силам зла, поэтому Великие Истины открываются только чистым сердцем. И для будущих поколений не должно

оставаться неизвестных и малоизвестных имен тех, кто с достоинством выдержал экзамен на высокое звание Человека во времена тяжелых испытаний. История жизни Н.Д.Тарнавского и П.О. Ситько являются ярким свидетельством о том, что генетики того времени, которые оставили заметный след в науке, были также мужественными борцами за Истину, великими мыслителями и провидцами, поэтому не должно оставаться неизвестных имен, неопубликованных трудов – их выдающиеся творения есть интеллектуальным богатством нашего народа.

Творческое наследие, оставленное Н.Д. Тарнавским, требует дальнейшего осмысливания современниками. Это в первую очередь относится к его докторской диссертации и научным трудам, выполненным в Белоцерковском университете. Только тогда постанет перед нами на полный рост очень скромный и добрый человек, самобытный ученый, гениальный украинский генетик и мыслитель Н.Д. Тарнавский.

Авторы статьи искренне благодарны вдове Н.Д. Тарнавского, канд. техн. наук, доценту кафедры строительного дела Киевского университета пищевых технологий **Анне Зиновьевне Драбан** (21.12.1915-27.01.2006) и дочери ученого, профессору Российской академии музыки им. Гнесиных, известной пианистке, Заслуженному работнику Высшей школы Российской Федерации **Татьяне Николаевне Тарнавской** за любезно предоставленные материалы и возможность работать из семейным архивом. Искренне благодарны также ректору Белоцерковского государственного аграрного университета, доктору с.-х. наук, профессору **Михайлу Николаевичу Барановскому** и работникам архива и библиотек за любезно предоставленные материалы о Н.Д. Тарнавском.

### Литература

1. *Голда Д.М.* Генетика. Історія. Відкриття. Персоналії. Терміни. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 128 с.
2. *Тарнавський Н.Д.* К вопросу о роли нуклеиновой кислоты при конъюгации хромосом // Доклады АН СССР. – 1938. – Т. 20, № 9. – С. 721-724.
3. *Тарнавський М.Д.* До питання про роль нуклеїнової кислоти при викликанні направлених мутацій // Доповіді АН УССР. – 1939. – № 1. – С. 47-49.
4. *Lewis E.B.* The bithorax complex: The first fifty years // Lex. Prix. Nobel.(ed. by T. Frängsmyr) – 1995. – P. 232-260.
5. *M. Ronshaugen, F. biemar, J. Piel, M. Levine, E.C. Lai.* The *Drosophila* microRNA iab-4 causes a dominant homeotic transformation of halteres to wings // Genes&Development. – 2005. – Vol. 19, No 24. – P.2947-2952.
6. *P. Badenhorst, M. Voas, I. Rebay, C. Wu.* Biological function of the ISWI1 chromatin remodeling complex

- NURF // *Genes&Development*. – 2002. – Vol. 16, No 24. – P. 3186-3198.
7. S.Y. Kim, J.M., Lewenson, S. Korsmeyer, J.D. Sweat, A. Schumacher. Developmental regulation of EED complex composition governs a switch in global histone modification in brain // *J. Biol. Chem.* – 2007. – Vol. 282, No 13. – P. 9962-9972.
  8. Труханов В.А. Сергей Михайлович Гершензон. – Киев: Наукова думка, 1994. – 52 с.
  9. Гершензон С.М. Тропою генетики. – Киев: Наукова думка, 1992. – 176 с.
  10. Гершензон С.М. Вызывание направленных мутаций у *Drosophila melanogaster* // Доклады АН СССР. – 1939. – Т. 25, № 3. – С. 224-227.
  11. Гершензон С.М. Характер мутаций, вызываемых у *Drosophila* натриевой солью тимонуклеиновой кислоты // Доклады АН СССР. – 1940. – Т. 26, № 6. – С. 609-611.
  12. Гершензон С.М., Зильберман Р.А., Левочкина О.Л., Ситько П.О., Тарнавский Н.Д. Вызывание мутаций у *Drosophila* тимонуклеиновой кислотой // Журнал общей биологии. – 1948. – Т. 9, № 2. – С. 69-88.
  13. Гершензон С.М., Александров Ю.Н., Малюта С.С. Мутагенное действие ДНК и вирусов у дрозофилы. – Киев: Наукова думка, 1975. – 160 с.
  14. Мутагенна дія нуклеїнових кислот і вірусів / Гершензон С.М., Александров Ю.М., Малюта С.С., Бужівська Т. І., Карпова І.С., Ларченко К.А. – Київ: Знання, 1999. – 30 с.
  15. Г.В. Бердышев, А.И. Масюк. Действие экзогенных ДНК на организм и клетки эукариотов // Цитология и генетика. – 1974. – Т. 8, № 5. – С. 452-464.
  16. Картель Н.А. Эффекты экзогенной ДНК у высших растений. – Минск: Наука и техника, 1981. – 143 с.
  17. Ларченко Е.А., Моргул В.В. Экспериментальная изменчивость кукурузы. – Киев: Наукова думка, 1993. – 173 с.
  18. Потопальский А.И., Юркевич Л.Н. Третьому тысячелетию – нові рослини для здоров'я, добробуту, краси і довголіття. – Київ: Колобїг, 2005. – 166 с.
  19. Кацан В.А., Потопальский А.И. Особенности дїи препаратів экзогенных ДНК при отриманні новых форм птютюну. - Київ: Колобїг, 2007. – 176 с.
  20. Матеріали газети "Радянська Україна", № 240 (8216) за 9 жовтня 1948 року.
  21. Білоцерківський державний сільськогосподарський інститут: 75 років: минуле і сучасне / В. М. Власенко, М. Я. Молоцький, Ю. О. Павловський та ін. – К. : Урожай, 1995. –С. 137, 138.
  5. Клодницький І.І., Краєвий І.М., Тарнавський Н.Д. Штучне викликання мутацій у курей шляхом рентгенізації сперми // Збірник праць з генетики Інституту зоології АН УРСР. – 1936. – № 1. – С. 91-101.
  6. Тарнавський М.Д. Вплив рентгенівського проміння на ембріональний розвиток курячих яєць // Збірник праць з генетики Інституту зоології АН УРСР. – 1937 – № 2. – С. 91-107.
  7. Тарнавський Н.Д. К вопросу о роли нуклеиновой кислоты при конъюгации хромосом // Доклады АН СССР. – 1938. – Т. 20, № 9. – С. 721-724.
  8. Тарнавський М.Д. До питання про роль нуклеїнової кислоти при викликанні направлених мутацій // Доповіді АН УССР. – 1939. – № 1. – С. 47-49.
  9. Тарнавський М.Д. Вплив гіперплоїдності поділянок Х-хромосоми на кросинговер у *Drosophila melanogaster* // Збірник праць з генетики Інституту зоології АН УРСР. – 1939 – № 3. – С. 91-121.
  10. Тарнавський М.Д. Вплив делетованої Х-хромосоми і транслокації Х-ІУ (В<sup>S</sup>) на кросинговер в ІІ хромосомі *Drosophila melanogaster* // Доповіді АН УРСР. – 1939. - № 1. – С. 53-60.
  11. Тарнавський М.Д. Вивчення впливу Y-хромосоми на процес конъюгації ІІ хромосом у *Drosophila melanogaster* // Доповіді АН УССР. – 1939. – № 2. – С. 67-76.
  12. Тарнавський М.Д. Вивчення впливу різних доз тимонуклеїнової кислоти на процес конъюгації хромосом // Збірник праць з генетики Інституту зоології АН УРСР. – 1941 – № 4-5. – С. 259-267.
  13. Тарнавський М.Д. Вивчення впливу на процес конъюгації Х хромосом ароматичних вуглеводів та інших хімічних речовин // Доповіді АН УССР. – 1943. – № 1-2. – С. 75-84.
  14. Тарнавський М.Д. Вплив складових частин тимонуклеїнової кислоти на процес конъюгації Х хромосом // Доповіді АН УССР. – 1945. – № 3-4. – С. 125-131.
  15. Тарнавський М.Д. Еволюційне вчення Чарльза Дарвина. – Видавництво АН УРСР, 1946. – 33 с.
  16. Гершензон С.М., Зильберман Р.А., Левочкина О.Л., Ситько П.О., Тарнавський Н.Д. Вызывание мутаций у *Drosophila* тимонуклеиновой кислотой // Журнал общей биологии. – 1948. – Т. 9, № 2. – С. 69-88.
  17. Гершензон С.М., Зильберман Р.А., Левочкина О.Л., Пашковский А.М., Ситько П.О., Тарнавський Н.Д. Вызывание мутаций у *Drosophila* дихлорэтилсульфидом // Доклады АН СССР. – 1947. – Том 58, № 7. – С. 495-496.

#### Список известных опубликованных научных трудов Н.Д. Тарнавского

1. Тарнавський Н.Д. Озонирование яиц во время инкубации // Советское птицеводство. – 1935. - № 9.
2. Tarnavsky N.D. Ozonation of hens eggs during incubation // Archive fur Geflugelkunde. – 1936. – Vol. 10, № 8/9.
3. Tarnavsky N.D. Ozonation of hens eggs during incubation // International review of poultry science. – 1937. – 10, № 3.
4. Тарнавський М.Д. Озонування курячих яєць під час інкубації // Збірник праць з генетики Інституту зоології АН УРСР. – 1936. - № 1. – С. 103-119.

В список трудов Н.Д.Тарнавского входят также отчеты ВАСХНИЛ о работе с китайским дубовым шелкопрядом, многочисленные научно-популярные статьи в периодических изданиях и рукопись диссертации на звание доктора биологических наук "Роль биохимических факторов в процессах наследственности", которую так и не удалось защитить в связи с горезвестной сосисей ВАСХНИЛ 1948 г.

**THE LETTERS TO THE ETERNITY OF THE UKRAINIAN GENETICIST  
NICOLAI TARNAVSKY**  
(To the centenary of his birth and 70<sup>th</sup> anniversary of the publication of the first article on  
influence of DNA on the genetical processes)

**D.M. Golda, A.I. Potopalsky, V.A. Katsan**

*The Institute of molecular biology and genetics of NAS of Ukraine, Kyiv  
Zabolotnogo Str., 150. E-mail: potopalsky@imbg.org.ua*

Was received August 09, 2008

On August 6, 2006 100 years passed from the birthday of the outstanding Ukrainian geneticist Nicolai Dmitrievich Tarnavsky (photo 1), who departed this life in the bloom of his creative power and his name was almost unknown, regardless of the discovery, that was made by him.



**Photo 1. Nicolai Dmitrievich Tarnavsky**  
(06.08.1906-13.07.1953).  
Made in the last year of his life.

N. D. Tarnavsky was born in the mason's family in the village Muksha-Kitaygorodskaya (from 07.03.1946 – the village Jovtneve) of the Kamenetsk-Podilsky district and Kamenetsk-Podilskaya (from 16.01.1954 – Khmel'nitskaya) region. He became an orphan early – his father died in 1914 in the battles of the First World War. Having gained a secondary education, he worked as a garden worker at the sovkhos "Osłamovo". In 1927 he entered the Kamenetsk-Podilsky Agricultural Institute and successfully graduated from it in February, 1931, having obtained the diploma of the agronomist (Figure 2) and the recommendation to graduate courses. Having gained the degree, he was immediately assigned on the post of the researcher of the Kamenetsk-Podilsky branch of the All-Union Tobacco Institute and worked there for a year. In the

autumn of 1931 Nicolai Dmitrievich entered the graduate course of the Kamenetsk-Podilsky Zoototechnical Institute (the chair of animal propagation and genetics and selection). In the end of 1934 he had finished the postgraduate studies and successfully defended the dissertation "The ozonation of the hen's eggs during the incubation". At the age of 28 years, 01.01.1935, N. D. Tarnavsky was appointed to the post of the senior researcher at the department of genetics of the Institute of Zoology of the Scientific Academy of the Ukrainian SSR, which was established in 1934 and in charge of which was the academician of the Scientific Academy of the Ukrainian SSR I.I. Agol, the disciple of the famous geneticist A.S. Serebrovsky. Kiev Institute of Zoology was the advanced scientific institution then, the world-famous scientists – I.I. Schmalgauzen, A.A. Lubitshev and others were working there. In January, 1937 N. D. Tarnavsky was qualified as the PhD in agriculture (Figure 3), and in July, 1938 he was conferred an academic degree of the senior researcher in genetics (Figure 4).

N. D. Tarnavsky was born in the mason's family in the village Muksha-Kitaygorodskaya (from 07.03.1946 – the village Jovtneve) of the Kamenetsk-Podilsky district and Kamenetsk-Podilskaya (from 16.01.1954 – Khmel'nitskaya) region. He became an orphan early – his father died in 1914 in the battles of the First World War. Having gained a secondary education, he worked as a garden worker at the sovkhos "Osłamovo". In 1927 he entered the Kamenetsk-Podilsky Agricultural Institute and successfully graduated from it in February, 1931, having obtained the diploma of the agronomist (Figure 2) and the recommendation to graduate courses. Having gained the degree, he was immediately assigned on the post of the researcher of the Kamenetsk-Podilsky branch of the All-Union Tobacco Institute and worked there for a year. In the autumn of 1931 Nicolai Dmitrievich entered the graduate course of the Kamenetsk-Podilsky Zoototechnical Institute (the chair of animal propagation and genetics and selection). In the end of 1934 he had finished the postgraduate studies and successfully defended the dissertation "The ozonation



of the hen's eggs during the incubation". At the age of 28 years, 01.01.1935, N. D. Tarnavsky was appointed to the post of the senior researcher at the department of genetics of the Institute of Zoology of the Scientific Academy of the Ukrainian SSR, which was established in 1934 and in charge of which was the academician of the Scientific Academy of the Ukrainian SSR I.I. Agol, the disciple of the famous geneticist A.S. Serebrovsky. Kiev Institute of Zoology was the advanced scientific institution then, the world-famous scientists – I.I. Schmalgauzen, A.A. Lubistshev and others were working there. In January, 1937 N. D. Tarnavsky was

qualified as the PhD in agriculture (Figure 3), and in July, 1938 he was conferred an academic degree of the senior researcher in genetics (Figure 4).

While performing the study on the issue "The role of biochemical factors in the heredity processes", that became the theme of his doctor degree dissertation, N. D. Tarnavsky studied the influence of the different chemical compounds on crossingover and on emergence of the new features in drosophyla, in order to search the ways of the crossingover controlling.



Figure 2. The copy of the agronomist diploma.

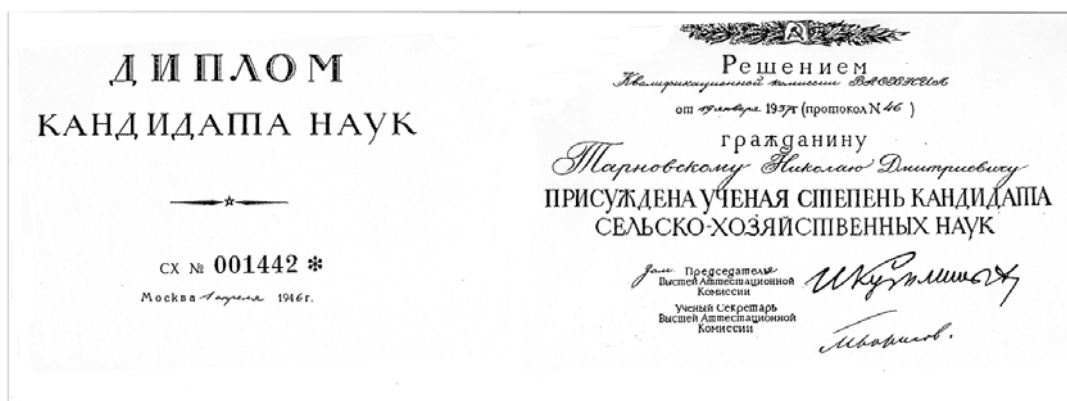


Figure 3. The copy of the diploma of the PhD in agriculture.

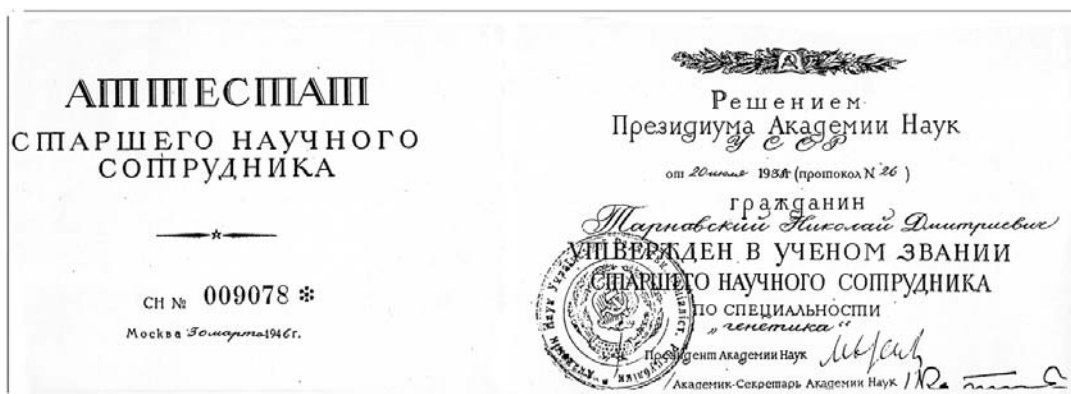


Figure 4. The copy of the senior researcher degree certificate.

The first compound, which was chosen for those investigations, became the DNA, and it was not the pure accident – N.D. Tarnavsky believed the DNA to be a compound, possessing the genetic activity. The DNA

preparation, isolated from a calf thymus, N.D. Tarnavsky received from A.M. Byelozersky, the famous specialist in the nucleic acids biochemistry, the holder of the chair of biochemistry of the M.V. Lomonosov MSU [2]. The first

article of N.D. Tarnavsky, that was dedicated to the results of the study of the influence of the calf thymus DNA solution injections to the drosophyla larvas on crossingover in the X-chromosome of the adult females, which were grown from them, was sent to redaction in 11.07.1938 and was published in "Доклады АН СССР" ("The Reports of the AS of the USSR") the same year. This article was represented by academician A.A. Sapegin. Besides the reduction of the crossingover periodicity in the regions of chromosomes, bordering with so named inactive (heterochromatic) zones, N.D. Tarnavsky reported also about the emergence in the experimental flies, the larvas of which were injected the foreign DNA, the characteristic morphological alterations, similar to the mutations *bithorax* and *Beadex*, which occurred in drosophyla very seldom [2].

Having repeated the experiment using larger amount of the experimental material, N.D. Tarnavsky received evidence of the reproducibility of the alterations, which caused the exogenous DNA in drosophyla. By that time N.D. Tarnavsky had also carried out the genetical analysis of the changes, which were generated in drosophyla by the calf thymus DNA preparation in the first series of experiments, about which he had reported in the article, which had already been published [2]. He failed to study some of them, the alterations similar to the *Beadex* mutation (the emergence of the deep cuts on the wings), because of the death of flies, but the inheritance of the alterations, resembling the *bithorax* mutation (the emergence of another pair of wings due to formation of another thoracic segment instead of the segment of drosophyla body, that contains the halteres), was established. So as a result of these investigations, which were started and fulfilled by N.D. Tarnavsky, for the first time the mutagenic action of the DNA was established as its feature of inducing the directional mutations in multicellular organisms. That was the discovery – in the times, when not so many chemical mutagens were known, and all of them had a restricted effect. Moreover, few geneticists accounted the DNA to be connected with the genetical processes – at that times they believed the genes to be composed of proteins, all nucleic acids to have the same structure and not connected with heredity. Nicolay Dmitrievich, who was not full 33 year old then, reported about it in his second article, which was represented by academician I.I. Schmalgauzen and was given to publishing in "Доповіді АН УРСР" ("The Reports of the AS of the Ukrainian SSR") 01.06.1939 [3].

The mutagenic action of the DNA, isolated from a calf thymus, was investigated by N.D. Tarnavsky on the basis of a large quantity of experimental material in the two series of experiments using the DNA preparations, obligingly given by A.M. Byelozersky [2,3]. The finding of the foreign DNA mutagenicity as its feature to cause of directional mutations and the hypothesis, concerning its influence on the heredity, indicated, that Nicolay Dmitrievich was well-read in the world research literature and held the view point, that "nucleic acid is an active compound of the nucleus and especially of the

chromosomes. Thus, it is obvious, that the artificial alteration of the balance of nucleic acids in nucleus will be the cause of the new biochemical relationships between the compounds both of the nucleus and especially of the chromosomes, and the new changes can be conditioned by it". It was a brilliant anticipation of one of the most important mechanisms of the influence of the exogenous DNA on heredity – informational-regulatory, that was proposed in different wordings by some researches much later. It is the regulatory character that the mutation, obtained in drosophyla by N.D. Tarnavsky, has and it was the first mutation to be induced by e-DNA.

The mutation *bithorax* was first described by C.B. *Bridgers* in 1915, and it is rare. As it was shown the investigations of the Nobel price laureate E.B. *Lewis*, it is conditioned by the regulatory gene alteration that influences the expression of the *Ubx* gene, which encodes one of the transcription factors, controlling the identity of the drosophyla body segments and necessary for the wild type expression [4]. As the investigations of the last years showed, the absence or a considerable lowering of the *Ubx* gene expression are caused by the expression of the gene of the one non-coding RNA (miRNA), which was contained in the *Bithorax* complex – *mir-iab-4p* [5], that was obviously controlled by the high plan regulatory systems, that are responsible for the chromatine structure remodelling [6,7]. It is known, that mutations of such regulatory genes and the changes of the genes expressions of the specific miRNAs, underlain by them, may be the reason not only of the emergence of the mutant phenotypes as a result of the morphological processes alteration, but also of the neoplastic transformation [6].

At the end of 1937 after the arrest and the death sentence of the academician I.I. Agol as "an enemy of the people", the department, where N.D. Tarnavsky was working, chaired the PhD in Biology S.M. Gershenson, who moved to Kiev from Moscow [8, 9]. He also performed the investigations of the influence of the foreign DNA on drosophyla, but using the DNA preparations, that he himself isolated from a calf thymus according to the Neymann method and added to the forage of drosophyla of the four lines in the semilethal doses [10]. Besides of the morphosis, observed exclusively in the individuals, which were grown from such larvae, S.M. Gershenson succeeded, at first on little experimental material, in obtaining the hereditary alterations, resembling the mutations *Beadex*, *crossweinless* and others, about that he reported in his article [10], represented by academician N.I. Vavilov, and it was given to publishing later than the analogical N.D. Tarnavsky article [3]. In his article S.M. Gershenson mentioned, that N.D. Tarnavsky had also obtained the alterations in drosophyla using the thymus DNA, similar to the *Beadex* mutation, [2], and their nature probably was the same [10]. The next article of S.M. Gershenson was published in 1940, in which he informed about the more detailed investigation of the peculiarities of the mutations, which were induced in drosophyla by the foreign DNA, when it was added in semilethal doses to its forage [11].

For the further investigations of the conformity to natural laws of the foreign DNA action on the multicellular organisms, using the calf thymus DNA and the drosophyla as an object, the staff of the department of genetics of the Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR was drawn in, in charge of which was S.M. Gershenson. Among them Panteleymon Onufrievich Sit'ko [1] is particularly noteworthy, the companion in arms and the like-minded man of N.D. Tarnavsky, the outstanding geneticist, whose works are also well-known abroad and whose creative heritage is the pride of the national science (Photo 2 and 3).



**Photo 2.** P.O. Sit'ko (left) and N.D. Tarnavsky (right) on the experimental base in Teremky.



**Photo 3.** The staff of the department of genetics of the Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. The second and the third to the right – P.O. Sit'ko and N.D. Tarnavsky.

In the postwar years a large article was published, dedicated to the genetical analysis of the alterations, that were obtained in drosophyla by exogenous DNA, and among its joint authors are N.D. Tarnavsky and P.O. Sit'ko [12]. This article contains the references to the results of the investigations, which had been carried out by N.D. Tarnavsky [3], and to the articles of S.M. Gershenson [10,11].

After the rehabilitation of the genetics the investigations of the DNA mutagenicity were continued,

by using the DNA preparations of different origin, in the department, S.M. Gershenson was in charge of, which at first was localized at the Institute of Zoology of the AS of the Ukrainian SSR, and then at the Institute of Microbiology of the AS of the Ukrainian SSR and at the Institute of Molecular biology and genetics of the AS of the Ukrainian SSR. Unfortunately, the coworkers and the followers of N.D. Tarnavsky forgot to mention the pioneer in the monograph, which was dedicated to the discovery of the mutagenicity of the foreign DNA preparations [13]. In the list of the references of the Russian version of this work, the N.D. Tarnavsky article, dedicated to the discovery of the foreign DNA mutagenicity, was added, but the date of its publication was not mentioned. In the review article, dedicated to the mutagenicity of the nucleic acids and viruses [14], the contribution of N.D. Tarnavsky also was not mentioned. His name as the discoverer is known to the following generations due to the references in the solitary works [15-19].

The feature of the exogenous DNA to induce the selective mutations of the spectrum, conditioned by the nature of DNA, became the subject of the discovery, which was certified the diploma of the No 340 by the State Committee of the USSR in May 15, 1988. S.M. Gershenson was indicated as the author of this discovery.

The name of the academician S.M. Gershenson as the discoverer and the researcher of the fundamental features of the exogenous DNAs action on the living organisms is famous worldwide. The life of Nicolai Dmitrievich Tarnavsky, who started the investigations of the influence of the exogenous DNA on the processes, connected with heredity, independently of S.M. Gershenson and before his arrival into Kiev, came to an end abruptly. After the grief-famous session of the AUASS (All-Union Academy of Agricultural Sciences) in 1948, he was persecuted as one of the most dangerous veismanist-morganists, his name was referred to along with the names of academicians I.I. Schmalgauzen, N.G. Kholodny, N.N. Grishko, D.K. Tretyakov, V.Ya. Yuriev, the corresponding member I.N. Poliakov, professors L.M. Delone, S.M. Gershenson and PhD in biology Yu.P. Miryuta [20], he was fired twice, deprived of the possibility to do his favourite work and was virtually banished from Kiev, regardless of his achievements in the research work – in 1947 he had elaborated to the defence the doctoral dissertation "The role of the biochemical factors in the hereditary processes", but it was impossible to defend it, because of the grief-famous session of the AUAAS in 1948.

Apart from the exogenous DNA, N.D. Tarnavsky had researched the possible influence of the different biochemical and organic compounds, such as aminoacids, hypoxanthine, alantoin, the nitrous bases, of which the DNAs were composed, the organic aromatic compounds, and others on the crossingover. He had also studied the influence of some mutations on the crossingover passing in the drosophyla. The most important scientific concepts, stated in his research investigations, which were fulfilled

on the drosophyla, are the discovery of the exogenous DNA influence on crossingover, the discovery of the DNA mutagenicity as the feature to induce the directional mutations and the experimental proof of the non-homology chromosomes interaction during the crossingover. The opinion of N.D. Tarnavsky, that the genome and the cell are the organic whole and the genes are the sculptures formations, the function of which depends on the metabolism state and on the environment, are amazing our contemporaries. And it was stated thenadays, when the extremal opinions concerning the heredity nature were the concept, that the genes were changeless and the organism features were absolutely determined by them, or the complete denial, that the units determining hereditary signs were the genes and the opinion, that the organism features were formed exclusively under the influence of the environment ... The attempt of N.D. Tarnavsky to explain the influence of the exogenous DNAs and amino acids on the crossingover as the result of the interactions of the functionally active groups of this compounds with genes, was the anticipation of the epoch of the molecular biology.

Being engaged in research work, N.D. Tarnavsky simultaneously lectured on genetics and darwinism in Kiev Pedagogical Institute; did an educational work, constantly publishing the articles on biology in the periodical presse; since 1938 to 1948 he was performing the managerial work on the post of the scientist secretary of the Institute of Zoology, partook in the organization of evacuation of the academic institutes to Ufa and did aplenty of the efforts to the revitalization of research works in the Institute of Zoology after the deliverance of Kiev by the soviet army.

In 1940 Nicolai Dmitrievich began the investigations on the selection of the chinese oak silkmoth in the Ukraine, established the laboratory of the oak silkmoth in the Institute of Zoology and became the first chief of it. As the institutor of the selectional work on oak silkmoth, he communicated with professor S.S. Chetverikov, obtained from him the monovoltinic lines of the oak silkmoth, having become the initial material in his selectional work. In 1946 Nicolai Dmitrievich began the

investigations of the influence of the amino acids and other chemicals on the oak silkmoth heredity.

The foremost in the Ukraine studies on the chinese oak silkmoth selection had been fulfilled by N.D. Tarnavsky and P.O. Sit'ko. At the departament of the genetics of the Institute of Zoology N.D. Tarnavsky worked on the breeding of the monovoltinic breeds of the oak silkmoth, and P.O. Sit'ko of the bivoltinic breeds. Through the results of the investigations, having been carried out on the oak silkmoth and the silkworm, N.D. Tarnavsky and P.O. Sit'ko had formulated the important theoretical inferences, that were the weighty contribution in the thesaurus of the national and of the world science.

Regardless the major advances of N.D. Tarnavsky in this discipline and the new lines and breeds of the oak silkmoth, having been obtained by him, in the end of 1948, according to the resolution of the administration of the Institute of Zoology, all his findings and elaborations had been handed to S.M. Gershenson, who was moved into other departament after elimination of the departament of genetics and was appointed the chief of the investigations on the oak silkmoth selection. Since the year 1948 the chinese oak silkmoth became the object of the investigations of S.M. Gershenson, but N.D. Tarnavsky, together with two researchers of the departament of the genetics, O.L. Lyovochkina and R.A. Zilberman, was dismissed as "the veismanist-morganist" who "was not to be hereinafter used for the work in the Institute of Zoology".

During the year Nicolai Dmitrievich was unemployed and suffered many hardships, looking for a professional job. He was accepted the nothing research institution of Kiev. In the November, 1949 his application was reordered for the position of the senior researcher at the departament of the animal husbandry of the Institute of Zoology, but in the February of the next year he was fired again, this time because of the stuff reduction... Nicolai Dmitrievich hardly got a teaching place in the Bilotserkivsky Agricultural Institute, where he was apointed on the post of the acting holder of the Chair of Zoology, was gave the academic rank of associate professor (Figure 7) and had being working in the closing stages of his life, not attained the age of 47 years (Photo 8).

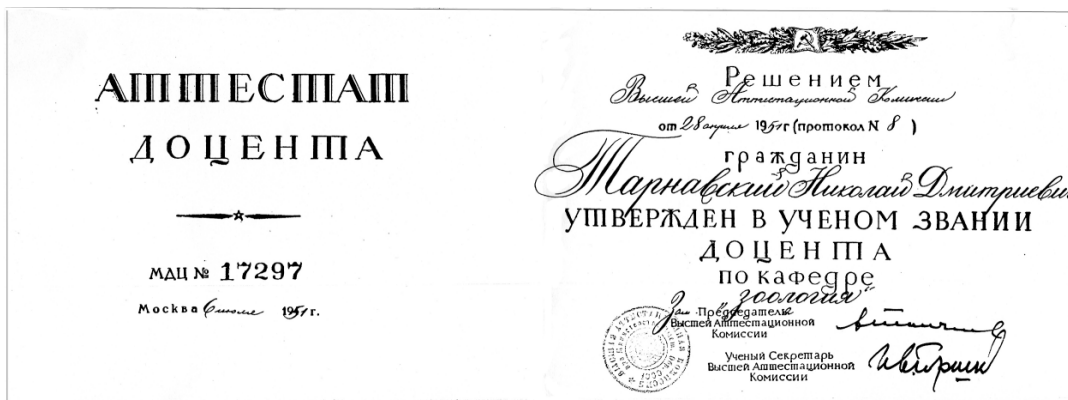


Figure 7. The copy of the associate professor certificate.



**Photo 4. He was so, when departed out of this world...**  
1953, N.D. Tarnavsky in his office in Bila Tserkva.

Besides of the teaching work, N.D. Tarnavsky performed the genetical researchs on chinese the oak silkworm and the silkworm at the Chair of Zoology of the Bilotserkivsky Agricultural Institute, that were duly appreciated by the collective as the notable and were handed into the memorial, which was devoted to its 75<sup>th</sup> anniversary [21].

On the contribution, having made by N.D. Tarnavsky to researching of the exogenous DNA influence on the heredity, and actually on his world priority, his two articles evidenced, which he had time for publishing before the war, represented by the scientists of the undoubted world authority, A.A. Sapegin and I.I. Shmalgauzen [2,3]. But these research works are the letters to the Eternity to the following generations, because it had been reported for the first time in them on the one fundamental feature of DNA, its possibility to change heredity, and this feature was discovered 5 years earlier than the DNA role finding as the carrier of heredity, and 15 years earlier than the DNA duple helix discovery by J. Watson and F. Crick.

According to the contemporary evidences, N.D. Tarnavsky was the greatly clean-leaving, gentle and exusively gifted man, as many of scientists, who were weist but not busted by then totalitarian regime, and he perished with it in the prime of his creative power. But just the same he was the first, because the new direction had been founded by his investigations, not only in the departament, where he was working, but in the worldwide science. Wy it was not remembered the some your collaborators and co-authors, while alive, and was unknown by offsprings after his leaving to the Eternity, is the constant probleme of the ukrainian reality.

The life of the genuine scientist is the constant gest, the opposition to the evil forces, so the Great Truths discover only to the ingenuous. And it may not be the unknown for the following generations and the little-known names of somebody, who faced the ordeal with honour in the hard times. The history of the life and the scientific activity of N.D. Tarnavsky and P.O.

Sit'ko are the brilliant evidence, that geneticists of that date, who had a tremendous contribution to the world science, were also the fearless votaries for the True, the great thinkers and visionists, because it may not be the unknown names and the unpublished works; their outstanding creations are the intelectual acquest of our nation.

The creative heritage of N.D. Tarnavsky requires for the further conceptualization by contemporaries. It is primarily appertains to his doctor dissertation and to his scientific works, accomplished in the Bilotserkivsky agricultural university. Only than a very demure and kind man will stand out, the original scientist, ingenious geneticist and thinker N.D. Tarnavsky.

## References

1. *Голда Д.М.* Генетика. Історія. Відкриття. Персоналії. Терміни. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 128 с.
2. *Тарнавський Н.Д.* К вопросу о роли нуклеиновой кислоты при конъюгации хромосом // Доклады АН СССР. – 1938. – Т. 20, № 9. – С. 721-724.
3. *Тарнавський М.Д.* До питання про роль нуклеїнової кислоти при викликанні направлених мутацій // Доповіді АН УССР. – 1939. – № 1. – С. 47-49.
4. *Lewis E.B.* The bithorax complex: The first fifty years // Lex. Prix. Nobel.(ed. by T. Frängsmyr) – 1995. – P. 232-260.
5. *M. Ronshaugen, F. biemar, J. Piel, M. Levine, E.C. Lai.* The *Drosophila* microRNA iab-4 causes a dominant homeotic transformation of halteres to wings // Genes&Development. – 2005. – Vol. 19, No 24. – P. 2947-2952.
6. *P. Badenhorst, M. Voas, I. Rebay, C. Wu.* Biological function of the ISWI1 chromatin remodeling complex NURF // Genes&Development. – 2002. – Vol. 16, No 24. – P. 3186-3198.
7. *S.Y. Kim, J.M., Lewenson, S. Korsmeyer, J.D. Sweat, A. Schumacher.* Developmental regulation of EED complex composition governs a swich in global histone modification in brain // J. Biol. Chem. – 2007. – Vol. 282, No 13. – P. 9962-9972.
8. *Труханов В.А.* Сергей Михайлович Гершензон. – Киев: Наукова думка, 1994. – 52 с.
9. *Гершензон С.М.* Тропою генетики. – Киев: Наукова думка, 1992. – 176 с.
10. *Гершензон С.М.* Вызывание направленных мутаций у *Drosophila melanogaster* // Доклады АН СССР. – 1939. – Т. 25, № 3. – С. 224-227.
11. *Гершензон С.М.* Характер мутаций, вызываемых у *Drosophila* натриевой солью тимонуклеиновой кислоты // Доклады АН СССР. – 1940. – Т. 26, № 6. – С. 609-611.
12. *Гершензон С.М., Зильберман Р.А., Левочкина О.Л., Сит'ко П.О., Тарнавський Н.Д.* Вызывание мутаций у *Drosophila* тимонуклеиновой кислотой // Журнал общей биологии. – 1948. – Т. 9, № 2. – С. 69-88.
13. *Гершензон С.М., Александров Ю.Н., Малюта С.С.* Мутагенное действие ДНК и вирусов у дрозофилы. – Киев: Наукова думка, 1975. – 160 с.
14. *Мутагенна дія нуклеїнових кислот і вірусів / Гершензон С.М., Александров Ю.М., Малюта С.С.,*

- Бужівська Т. І., Карпова І.С., Ларченко К.А. – Київ: Знання, 1999. – 30 с.
15. *Г.В. Бердышев, А.И. Масюк.* Действие экзогенных ДНК на организм и клетки эукариотов // Цитология и генетика. – 1974. – Т. 8, № 5. – С. 452-464.
  16. *Картель Н.А.* Эффекты экзогенной ДНК у высших растений. – Минск: Наука и техника, 1981. – 143 с.
  17. *Ларченко Е.А., Моргул В.В.* Экспериментальная изменчивость кукурузы. – Киев: Наукова думка, 1993. – 173 с.
  18. *Потопальський А.І., Юркевич Л.Н.* Третьюму тисячоліттю – нові рослини для здоров'я, добробуту, краси і довголіття. – Київ: Колоб'іг, 2005. – 166 с.
  19. *Кацан В.А., Потопальський А.І.* Особливості дії препаратів екзогенних ДНК при отриманні нових форм тютюну. - Київ: Колоб'іг, 2007. – 176 с.
  20. *Матеріали газети "Радянська Україна"*, № 240 (8216) за 9 жовтня 1948 року.
  21. *Білоцерківський державний сільськогосподарський інститут: 75 років: минуле і сучасне / В. М. Власенко, М. Я. Молоцький, Ю. О. Павловський та ін.* – К. : Урожай, 1995. –С. 137, 138.

#### The list of the known to be published scientific works of N.D. Tarnavsky

1. *Тарнавський Н.Д.* Озонирование яиц во время инкубации // Советское птицеводство. – 1935. - № 9.
2. *Tarnavsky N.D.* Ozonation of hens eggs during incubation // Archive fur Geflugelkunde. – 1936. – Vol. 10, № 8/9.
3. *Tarnavsky N.D.* Ozonation of hens eggs during incubation // International review of poultry science. – 1937. – 10, № 3.
4. *Тарнавський М.Д.* Озонування курячих яєць під час інкубації // Збірник праць з генетики Інституту зоології АН УРСР. – 1936. - № 1. – С. 103-119.
5. *Клодницький І.І., Краєвий І.М., Тарнавський Н.Д.* Штучне викликання мутацій у курей шляхом рентгенізації сперми // Збірник праць з генетики Інституту зоології АН УРСР. – 1936. – № 1. – С. 91-101.
6. *Тарнавський М.Д.* Вплив рентгенівського проміння на ембріональний розвиток курячих яєць // Збірник праць з генетики Інституту зоології АН УРСР. – 1937 – № 2. – С. 91-107.
7. *Тарнавський Н.Д.* К вопросу о роли нуклеиновой кислоты при конъюгации хромосом // Доклады АН СССР. – 1938. – Т. 20, № 9. – С. 721-724.
8. *Тарнавський М.Д.* До питання про роль нуклеїнової кислоти при викликанні направлених мутацій // Доповіді АН УССР. – 1939. – № 1. – С. 47-49.
9. *Тарнавський М.Д.* Вплив гіперплоїдності поділянок Х-хромосоми на кросинговер у *Drosophila melanogaster* // Збірник праць з генетики Інституту зоології АН УРСР. – 1939 – № 3. – С. 91-121.
10. *Тарнавський М.Д.* Вплив делетованої Х-хромосоми і транслокації Х-ІУ (В<sup>s</sup>) на кросинговер в ІІ хромосомі *Drosophila melanogaster* // Доповіді АН УРСР. – 1939. - № 1. – С. 53-60.
11. *Тарнавський М.Д.* Вивчення впливу Y-хромосоми на процес кон'югації ІІ хромосом у *Drosophila melanogaster* // Доповіді АН УССР. – 1939. – № 2. – С. 67-76.
12. *Тарнавський М.Д.* Вивчення впливу різних доз тимонуклеїнової кислоти на процес кон'югації хромосом // Збірник праць з генетики Інституту зоології АН УРСР. – 1941 – № 4-5. – С. 259-267.
13. *Тарнавський М.Д.* Вивчення впливу на процес кон'югації Х хромосом ароматичних вуглеводів та інших хімічних речовин // Доповіді АН УССР. – 1943. – № 1-2. – С. 75-84.
14. *Тарнавський М.Д.* Вплив складових частин тимонуклеїнової кислоти на процес кон'югації Х хромосом // Доповіді АН УССР. – 1945. – № 3-4. – С. 125-131.
15. *Тарнавський М.Д.* Еволюційне вчення Чарльза Дарвина. – Видавництво АН УРСР, 1946. – 33 с.
16. *Гершензон С.М., Зильберман Р.А., Левочкина О.Л., Сит'ко П.О., Тарнавський Н.Д.* Вызывание мутаций у *Drosophila* тимонуклеиновой кислотой // Журнал общей биологии. – 1948. – Т. 9, № 2. – С. 69-88.
17. *Гершензон С.М., Зильберман Р.А., Левочкина О.Л., Пашковский А.М., Сит'ко П.О., Тарнавський Н.Д.* Вызывание мутаций у *Drosophila* дихлорэтилсульфидом // Доклады АН СССР. – 1947. – Том 58, № 7. – С. 495-496.

The list of the works of N.D. Tarnavsky has contained also the reports to the AUAAS on the work on the chinese oak silkmoth, numerous articles in periodic presse and the manuscript of the doctor degree disretation "The role of biochemical factors in the heredity processes" that was not defended due to the grief-famous session of the AUAAS in the year 1948.