

мішенню, що пов’язана з розвитком OPIDN є білок нейротоксична естераза (NTE) (Richardson et al.). У *Drosophila melanogaster* його ортологом є білок SWS (Kretschmar et al., 1997).

Метою роботи було порівняти вплив різних концентрацій три-орто-крезилфосфату (ТОСР) та суміші ізомерів трикрезилфосфату на виживання та структуру мозку особин *D. melanogaster*. У дослідженні ми використали самців лінії *sws<sup>1</sup>* – «нульовий» мутант за геном *sws*, у якого відсутній функціональний продукт даного гена (з колекції проф. Д. Кречмар). Контролем слугувала лінія дикого типу *Oregon-R*. Завдання полягало у тому, щоб підібрати ефективні концентрації для моделювання OPIDN.

Суміш ізомерів трикрезилфосфату (Acros Organics) та ТОСР (TCI America) згодовували 5-денним самцям кожної лінії у зростаючих концентраціях. Органофосфат попередньо розчиняли в етанолі у співвідношенні 1:5 та доводили до необхідної концентрації за допомогою 10% розчину сахарози та 1% розчину дріжджового екстракту. Розчин сахарози та дріжджового екстракту з додаванням етанолу слугував в якості контрольного середовища. Самців розсаджували в пробірки по 10 особин. Після доби згодовування, мух пересажували на стандартне середовище та пересипали кожного дня протягом 14 діб. Підрахунок мертвих мух проводили кожні 2 дні. Статистичну обробку здійснено за допомогою GraphPad Prism 8, достовірність перевіряли за допомогою Log-rank тесту.

Було встановлено достовірне зниження відсотка виживання особин *Oregon-R* після впливу ТОСР за концентрації 72 мг/мл, порівняно з особинами, що перебували на контрольному середовищі ( $P = 0,0201(*)$ ). Після впливу суміші ізомерів достовірне зниження виживання спостерігали уже при концентрації 64 мг/мл, як у лінії дикого типу ( $p = 0,001(***)$ ), так і у мутантів за геном *sws* ( $p = 0,0004(****)$ ). Під час аналізу тканин мозку, дегенеративні зміни були виявлені у 11% особин *Oregon-R* за впливу 72 мг/мл три-орто-крезилфосфату та у 20% за впливу 64 мг/мл суміші ізомерів трикрезилфосфату.

Поєднання особин дикого типу та мутантів *sws* є ідеальною модельною системою для вивчення механізмів впливу нейротоксичних фосфорорганічних сполук. У подальших дослідженнях ми плануємо виявляти фізіологічні аспекти, клітинні та молекулярні механізми розвитку OPIDN на нашій моделі

**Ященко А., Любчикова Д.**

## ВПЛИВ НАНОЧАСТИНОК НА ПОКАЗНИКИ ІНДУКОВАНИХ МУТАЦІЙ В ПОПУЛЯЦІЇ *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

вул. Гетьмана Полуботка, 53, 14037 м. Чернігів, Україна

e-mail: mekhedolga@gmail.com

**Yashchenko A., Lyubchykova D.** INFLUENCE OF NANOPARTICLES ON INDICATORS OF INDUCED MUTATIONS IN *DROSOPHILA MELANOGASTER* POPULATION. In the presence of nanoparticles in the nutrient medium, the following mutations were observed in flies: reduced wings and a discoloured (white) body, as well as additional antennae and an elongated proboscis. When studying the mutational effect of nanoparticles in the offspring of both generations (F1 and F2), differences in the quantitative indicators of mutant individuals in males and females under the influence of the same substances are unlikely. Ti nanoparticles have a more pronounced mutagenic effect compared to others.

Останніми роками значно посилюється інтерес до ролі наночастинок, зокрема досліджується їх властивість впливати на мутагенез. Вивчення дії наночастинок на функціонування еукаріот на прикладі тест-об'єкту *Dr. melanogaster* використовується для оцінки можливих екологічних наслідків за їх практичного використання. Мета роботи: дослідити вплив наночастинок Титану, Нікелю та Силіцію на особливості розвитку та мутагенез у *Dr. melanogaster*. Об'єкт дослідження: особливості розвитку мух виду *Dr. melanogaster* лінії *Canton S*. Предмет дослідження: вплив наночастинок Титану, Нікелю та Силіцію на розвиток мух виду *Dr. melanogaster* лінії *Canton S*.

Наночастинки володіють значно більш вираженою фармакологічною активністю, але в той же час й більш вираженою токсичністю порівняно зі звичайними мікрочастками. За наявності у поживному середовищі наночастинок у мух спостерігались наступні мутації: редуковані крила і знебарвлене (білого кольору) тіло також додаткові антени і видовжений хоботок. При дослідженні мутаційного впливу наночастинок у нащадків обох поколінь (F1 та F2) відмінності кількісних показників мутантних особин у самців та самок за впливу однакових речовин не вірогідні. Наночастинки Ti мають більш виражену мутагенну дію порівняно із іншими.

**Barkhatova A., Koshla O., Stepanyshyn A., Yushchuk O., Fedorenko V.**  
VERIFYING EFFICIENCY OF CONJUGAL TRANSFER FOR DIFFERENT  
ACTINOPHAGE-BASED VECTORS INTO NOGALAMYCIN PRODUCER  
*STREPTOMYCES NOGALATER* IMET 40284

*Ivan Franko National University of Lviv*  
4 Hrushevsky srt., Lviv, 79005, Ukraine  
e-mail: [anastasiia.barkhatova@lnu.edu.ua](mailto:anastasiia.barkhatova@lnu.edu.ua)

*Streptomyces nogalater* IMET 40284 is known as the producer of peculiar anthracycline antibiotic nogalamycin. This drug showed certain efficiency against different types of cancer cell lines, but, unfortunately, did not find any application in clinics due to high cardiotoxicity. The biosynthetic pathway of nogalamycin is fairly understood (Siitonen et al., 2011) and the corresponding biosynthetic gene cluster was already sequenced and annotated (Torkkell et al., 2001). However, a different aspect of *S. nogalater* biology drew our attention. Older works (Klymyshyn et al., 2007) show that it is impossible to deliver vectors based on the actinophage  $\phi$ C31 integration system into *S. nogalater*. To our best knowledge, this is a single example of *Streptomyces* spp. with a non-functional  $\phi$ C31-based integration system, which remains a platform of choice for gene expression in antibiotic-producing streptomycetes. Therefore, in the current work, we decided to apply a wider range of conditions to identify whether  $\phi$ C31-based vectors might be delivered to *S. nogalater* after all.

Thus, we applied a set of three integrative vectors, based on  $\phi$ C31, VWB and  $\phi$ BT1 integration systems. These were pSAGA, pSoAGA2, and pRAGA1 (Yushchuk et al., 2020), respectively; each vector carried an *aac(3)IVp-gusA* reporter cassette, granting the recombinants' ability to convert 5-bromo-4-chloro-3-indolyl- $\beta$ -D-glucuronide (X-Gluc) into colored 5,5'-dibromo-4,4'-dichloro-indigo. Wild type *S. nogalater* was unable to convert X-Gluc, meaning that such reporter cassette would be useful to instantly verify all recombinants as carrying desired vectors (and exclude spontaneous apramycin-resistant mutants) by simply adding X-Gluc to the overlay. As shown before (Klymyshyn et al., 2007) VWB- and  $\phi$ BT1-based vectors pSoAGA2 and pRAGA1 were readily transferrable to