

## **SECTION: BIOLOGY AND BIOCHEMISTRY**

### **ВИКОРИСТАННЯ МИШІ ЗВИЧАЙНОЇ (MUS MUSCULUS) У СУЧАСНИХ БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ**

**Максименко Юлія Вікторівна**

кандидат біологічних наук, доцент

**Пшенова Софія Євгеніївна**

здобувачка вищої освіти

Житомирський державний університет

імені Івана Франка, Україна

Миша звичайна – *Mus musculus* – є ключовим модельним організмом у сучасних біологічних та біомедичних дослідженнях. Її застосування зумовлене високим рівнем генетичної консервативності з людиною, добре вивченим геномом, швидким життєвим циклом та можливістю створення точних генетичних моделей [4]. Миші використовуються для дослідження фундаментальних молекулярних та клітинних процесів, включно з регуляцією клітинного циклу, апоптозом, сигналізацією між клітинами, метаболічними шляхами та механізмами старіння. Геномні модифікації, зокрема за допомогою технології CRISPR/Cas9, TALEN або нокаутних і трансгенних підходів, дозволяють створювати моделі конкретних патологій людини. Наприклад, нокаут гена TP53 використовується для вивчення пухлинного росту, модифікації гена APOE дозволяють досліджувати атеросклероз, а мутації у генах APP і PSEN1 – нейродегенеративні захворювання [2].

Миші відіграють вирішальну роль у фармакології та доклінічних дослідженнях, де вони дозволяють оцінювати фармакокінетичні та фармакодинамічні властивості препаратів, їх токсичність та імунологічну безпечність. У імунологічних дослідженнях миші використовуються для аналізу функцій Т- і В-лімфоцитів, цитокінових каскадів та механізмів аутоімунних та запальних реакцій. Вони також застосовуються як моделі інфекційних хвороб, дозволяючи відтворювати патогенетичні процеси на клітинному та організмовому рівнях.

У нейробіології та поведінкових дослідженнях миші дозволяють вивчати синаптичну пластичність, функціонування нейромедіаторних систем, формування пам'яті та когнітивних функцій. Генетично модифіковані лінії застосовуються для моделювання нейродегенеративних та психоневрологічних захворювань, таких як хвороба Альцгеймера, Паркінсона, депресія та шизофренія. Короткий життєвий цикл та висока репродуктивність роблять мишей зручними для багатопокілних експериментів, аналізу епігенетичних змін та дослідження процесів старіння [3].

Водночас ефективність та наукова цінність використання мишей безпосередньо залежать від дотримання правил утримання та біоетичних стандартів. Лабораторні миші утримуються у спеціалізованих віваріях із

контрольованими параметрами середовища, включно з температурою, вологістю, світловим режимом та вентиляцією. Клітки відповідають стандартам площі та об'єму, мають підстилку та елементи середовищного збагачення, що забезпечують можливість природної поведінки. Годування здійснюється збалансованими кормами, вода надається постійно, а санітарні умови контролюються регулярно.

Етичні принципи застосування лабораторних мишей ґрунтуються на концепції 3R – Replacement, Reduction та Refinement [1]. Вони передбачають мінімізацію кількості тварин, заміну тварин альтернативними моделями, оптимізацію процедур для зменшення страждань і використання гуманних кінцевих точок та анестезії під час інвазивних маніпуляцій. Всі дослідження проходять попередню оцінку біоетичними комітетами та проводяться під наглядом кваліфікованого персоналу, що підвищує точність результатів та мінімізує стрес тварин.

Таким чином, лабораторні миші є універсальною та ефективною моделлю для комплексного вивчення молекулярних, клітинних та організових процесів. Їхнє використання поєднує фундаментальні дослідження з прикладними, включаючи фармакологію, імунологію, нейробіологію та генетику, а суворе дотримання умов утримання та етичних норм забезпечує наукову достовірність та гуманність експериментів.

#### **Список використаних джерел**

1. Stokes W. S. (2002). Humane endpoints for laboratory animals used in regulatory testing. *ILAR Journal*, 43, 31–38. [https://doi.org/10.1093/ilar.43.Suppl\\_1.S31](https://doi.org/10.1093/ilar.43.Suppl_1.S31)
2. Jana R., Karmakar S., Hazra B., Roy S. & Das Sarma, J. (2023). Mice as an experimental model to understand the pathobiology of diseases. In M. M. Shah (Ed.), *Rodents and their role in ecology, medicine and agriculture*. IntechOpen. <https://www.intechopen.com/chapters/1140522>
3. Trančíkova A., Ramonet D., & Moore D. J. (2011). Genetic mouse models of neurodegenerative diseases. *Progress in Molecular Biology and Translational Science*, 100, 419–482. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384878-9.00012-1>
4. Standley A., Xie J., Lau A. W., Grote L. & Gifford A. J. (2024). Working with miraculous mice: *Mus musculus* as a model organism. *Current Protocols*, 4(10), e70021. <https://doi.org/10.1002/cpz1.70021>