

УДК: 58.084

МЫШЬ ЛАБОРАТОРНАЯ (*MUS MUSCULUS*) C57BL/6 КАК САМЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ МОДЕЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ БИОЛОГИИ

Громова Ю.С., Скряга С.С., Батрина А.А.

ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава Российской Федерации- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский Государственный Медицинский Университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, направление подготовки «Биология», Россия, Волгоград.

e-mail: yul.grom2004@yandex.ru

Аннотация: Мышь Лабораторная (*Mus Musculus*) C57BL/6 относится к инбредным линиям мышей, являясь популярным модельным объектом, они обладают рядом соответствующих характеристик, их геном стал вторым, секвенированным среди млекопитающих. Именно они используются во многих биологических исследованиях, проводимых на лабораторных мышах. В результате того, что у потомства могут наблюдаться дефекты в развитии скелета и глаз, зачастую применяются для изучения аномалий именно этих органов. Также C57BL/6 считается стандартной линией для поддержания мутаций (физиологических, поведенческих и прочих). Они считаются простыми в работе и содержании, что тоже немаловажно.

Ключевые слова: Мышь лабораторная (*Mus Musculus*), модельный объект, геном, исследования, биология, c57bl/6.

LABORATORY MOUSE (*MUS MUSCULUS*) C57BL/6 AS THE MOST POPULAR MODEL OBJECT OF BIOLOGY

Gromova Y.S., Skryaga S.S., Baturina A.A.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volgograd State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, field of study "Biology", Russia, Volgograd.

e-mail: yul.grom2004@yandex.ru

Abstract: The laboratory mouse (*Mus Musculus*) C57BL/6 belongs to the inbred lines of mice, being a popular model object, they have a number of relevant characteristics, their genome has become the second sequenced among mammals. They are used in many biological studies conducted on laboratory mice. As a result of the fact that offspring may have defects in the development of the skeleton and eyes, they are often used to study anomalies of these organs. C57BL/6 is also considered a standard line for maintaining mutations (physiological, behavioral, and others). They are considered easy to work with and maintain, which is also important.

Keywords: Laboratory mouse (*Mus Musculus*), model object, genome, research, biology, c57bl/6.

Введение. Модельные объекты являются неотъемлемой частью медико-биологических исследований. На данный момент существует широкий спектр организмов, которые могут претендовать на звание "модельных", но особое место в экспериментах ученых занимает Мышь лабораторная, а именно представители линии C57BL/6. Являясь относительно недорогим, простым и, в то же время, схожим по многим характеристикам с человеком, организмом, мыши снискали наибольшую популярность исследователей.

Материалы и методы. Проведен поиск соответствующей литературы с помощью международных баз данных (Pubmed, E-library, Cyberleninka), по ключевым словам, (мышь лабораторная (Mus Musculus), модельный объект, геном, исследования, биология, c57bl/6.), были отобраны 8 основных источников.

Основная часть.

Результаты. Морфологически эти организмы представляют собой грызунов небольших размеров с длиной тела до 12см. Имеется хвост (6-10.5 см), покрытый редкими волосками. Окраска шерсти и ее густота варьирует в зависимости от линии. Уши довольно большие и обычно округлые, слух хороший, также как и зрение, но все же главным источником информации об окружающей среде служит острое обоняние. На мордочке - вибриссы, использующиеся в качестве "антенн" для ориентации в пространстве. У мышей 16 зубов, которые постоянно растут. Температура их тела постоянна и колеблется в пределах 37-39°C. В целом, внутреннее строение ничем не отличается от типичной характеристики млекопитающих.

Эти грызуны обладают рядом физиологических преимуществ, в сравнении с другими модельными объектами, так мыши имеют необыкновенно высокий обмен веществ и интенсивность роста, в кратчайшие сроки могут давать потомство, отличаются высокой плодовитостью, их половая зрелость наступает в месяц (у самок) и в полтора месяца (у самцов). Средняя продолжительность жизни 2 года, что позволяет следить за результатами исследований от рождения до самой смерти без проблем [8].

Мыши являются социальными животными, что позволяет исследователям изучать и сравнивать их поведение в группах при индуцировании болезней, стрессов разного патогенеза, а также оценивать эффект лекарственных средств, который может проявляться в виде поведенческой реакции.

Геном человека и мыши трудно назвать в полной мере схожим, лишь около 40% набора генов человека и мыши может совпадать на нуклеотидном уровне, но, в то же время, имеется достаточно и схожих моментов: количество белок-кодирующих последовательностей и у людей, и у данных модельных объектов примерно равно 30000, также недавно выявили около 1200

генов мышей, связанных с болезнями человека, в совокупности с этими обстоятельствами область использования данных организмов в генетических исследованиях расширяется [4].

Что касается линии C57Bl/6, эти мыши проявляют высокую социальную активность, отлично подходят для исследования алкогольной зависимости, т. к. принимают психостимулирующее вещество добровольно, наиболее восприимчивы к морфиновой зависимости и атеросклерозу.

Наиболее частыми областями применения данных модельных объектов являются бактериологические, иммунологические, токсикологические и фармацевтические исследования [1]. Большое количество болезней моделируется на данных организмах в связи со схожим с человеком строением, как физиологическим, так и генетическим.

Впервые мышь в медико-биологических экспериментах начали использовать еще в 16 веке, но официальной датой появления этого вида в исследованиях в качестве модели считается 1909 год - год, в который удалось успешно вывести чистую линию домовых мышей К.Куком Литлом в Гарвардском университете. С этого момента были селекционно созданы многие линии этих грызунов. Одной из них является C57Bl/6. Этот штамм включает в себя инбредных представителей и был создан в 1921 году в институте прикладной биологии Басси [5]. В данный момент в мире существует более 10 тысяч линий мышей, которые используются в различных целях исследований.

Примечательным для молекулярно-генетических исследований является то, что геном мыши расшифровали одним из первых среди геномов млекопитающих. На данном модельном объекте было сделано много значимых открытий, в том числе тех, которые были удостоены Нобелевской премии, так что смело можно говорить о том, что мыши также являются обладателями данной награды. В исследованиях вируса бешенства в качестве модельного объекта использовалась тоже мышь.

На данный момент эти млекопитающие также активно используются в экспериментах. В результате того, что у потомства линии C57BL/6 могут наблюдаться дефекты в развитии скелета и глаз, зачастую применяются для изучения аномалий именно этих органов [2]. Также C57BL/6 считается стандартной линией для поддержания мутаций (физиологических, поведенческих и прочих). Данная линия используется в популярных исследованиях опухолей, механизма их возникновения, попыток терапии и лечения. Сегодня на C57BL/6 активно применяется методика генетического нокаута (стирание генов из генома), результаты ее применения показали, что развитие опухоли может быть результатом мутаций в генах, играющих ключевую роль в регуляции пролиферации и дифференцировки клеток [7]. Помимо вышеизложенной

методики в последнее время внедряются технологии вживления новых генов, так были получены АПП («амилоидный предшественник протеина»)трансгенные мыши. Этот предшественник дает начало белку, который служит причиной болезни Альцгеймера [6]. Стоит упомянуть и том ,что штамм мышей C57BL/6 наиболее часто применяется в исследованиях нейроповеденческих реакций. [3].

Заключение:

Таким образом, можно говорить о том, что мышь лабораторная (Mus Musculus) C57BL/6 является популярным модельным объектом с большим потенциалом исследований, в которых этот организм может применяться в связи с простотой содержания, генетической пластичностью, морфофизиологическим строением и возможностью манипулирования с их геномом.

Список литературы:

1. Mestas J., Hughes C. Of mice and not men: differences between mouse and human immunology / J. Mestas, C. Hughes // Journal of Immunology. – 2004. – Vol. 172. – P. 2731-2738.).
2. Robinson ML, Holmgren A, Dewey MJ. Genetic control of ocular morphogenesis: defective lens development associated with ocular anomalies in C57BL/6 mice. Exp Eye Res. 1993 Jan;56(1):7-16. doi: 10.1006/exer.1993.1003. PMID: 8432336.
3. Sloin HE, Bikovski L, Levi A, Amber-Vitos O, Katz T, Spivak L, Someck S, Gattegno R, Sivroni S, Sjulson L, Stark E. Hybrid Offspring of C57BL/6J Mice Exhibit Improved Properties for Neurobehavioral Research. eNeuro. 2022 Aug 17;9(4):ENEURO.0221-22.2022. doi: 10.1523/ENEURO.0221-22.2022. PMID: 35906064; PMCID: PMC9395247.
4. Weitzman, J.B. The mouse genome. Genome Biol 3, spotlight-20021205-02 (2002). <https://doi.org/10.1186/gb-spotlight-20021205-02>
5. Гайдай Е.А., Гайдай Д.С. ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МЫШЕЙ И КРЫС: ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ, СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ // Лабораторные животные для научных исследований. 2019. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geneticheskoe-raznoobrazie-eksperimentalnyh-myshey-i-krysi-istoriya-vozniknoveniya-sposoby-polucheniya-i-kontrolya> (дата обращения: 26.02.2024).
6. Павлова Т. Н. Экспериментирование на животных / Т. Н. Павлова // Биоэтика в Высшей школе: Учеб. пособие. – Киевский эколого-культурный центр, 1998. – С. 48-52.
7. Попова Н. А. Модели экспериментальной онкологии. Соросовский образовательный журнал. 2000. Т. 6; 8: 33–8.

8. Чадаев В. Е. Модельные объекты в медицине и ветеринарии // Вісник проблем біології і медицини. 2012. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelnye-obekty-v-medicine-i-veterinariii> (дата обращения: 26.02.2024.).