

ВИКОРИСТАННЯ РИБОК ДАНІО (*ZEBRA FISH*) ЯК ОБ'ЄКТА В ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Ю. О. Васильєва,

кандидат с.-г. наук, доцент, доцент кафедри технології переробки та якості
продукції тваринництва; Shlashsee@btu.Kharkov.ua
Державний біотехнологічний університет

Рибка Даніо (*Danio rerio*) є одним із найважливіших модельних організмів хребетних у генетиці, біології розвитку, нейрофізіології та біомедицині. Вона має низку властивостей, які роблять її особливо придатними для експериментальних маніпуляцій. До таких особливостей належать короткий час генерації, велика кількість яєць (ікри), вироблених під час кожного спарювання, і той факт, що, оскільки запліднення є зовнішнім, для візуального спостереження доступні всі стадії розвитку.

Модельний організм повинен давати технічні та практичні переваги для вивчення основних біологічних процесів, ефектів і механізмів. Тому ще одним аспектом, який підтримує використання рибок Даніо як модельних видів, є широкий спектр інструментів та інформації, доступних для цього виду, включаючи знання послідовності геному. Наступною перевагою рибок Даніо є наявність безлічі різних штамів з різними властивостями, що дає можливість обирати штами спеціально для експериментальних цілей. Як технічні, так і концептуальні переваги зробили рибок Даніо популярною моделлю у фундаментальних біомедичних дослідженнях, а також у дослідженнях у галузі гігієни навколишнього середовища.

У лабораторних умовах рибки Даніо розмножуються цілий рік, тому потомство може вироблятися безперервно і у великих кількостях. Ембріональний розвиток відбувається швидко, основний план тіла встановлюється протягом 24 годин після запліднення, а більшість органів повністю розвиваються протягом 96 годин. Ембріони рибок Даніо маленькі, що має технічну перевагу, яка полягає в тому, що їх можна інкубувати в мікропланшетах.

Концептуальні переваги моделі рибок Даніо порівняно з моделями безхребетних включають еволюційну спорідненість із вищими хребетними. Додатковою перевагою є те, що дуплікація геному костистих риб надала нові можливості для вивчення функції генів. Ці властивості роблять рибок Даніо підходящою моделлю для вивчення генетичної основи хвороб людини, наприклад, імунних захворювань, раку або порушень метаболізму глюкози.

Рибок Даніо використовують як модель для галузі тваринництва, особливо в аквакультурі.

Університет Пізи (Італія) має дослідницький центр риб Даніо. Особливість цього центру полягає в тому, що він присвячений дослідженням, які становлять інтерес для сектора аквакультури. З моменту заснування ZF (*Zebra Fish*) центру проводяться дослідження, пов'язані з заміною рибного борошна в аквакормах – були проведені дослідження з використанням альтернативних кормових

інгредієнтів, таких як борошно з комах і автолізовані дріжджі. Вивчалась нутрицевтична дія кормових інгредієнтів – кілька досліджень імуномодулюючої дії, омолоджувальних та антиоксидантних властивостей 1,3-1,6 β -глюкану та інших рослинних екстрактів. Досліджувались добробут риб і боротьба зі стресом у сільському господарстві – поточні дослідження також стосуються добробуту риб і застосування харчових інгредієнтів з метою зниження впливу стресорів (наприклад, транспортування, селекції, вакцинації тощо).

Як модельні організми можна використовувати ембріони, личинки, молодь і дорослих рибок Даніо. При використанні ембріонів (яєць) можна стежити за розвитком ембріонів і виводимістю яєць з живих, просто використовуючи стереоскоп. За допомогою личинок легко виявляються показники виживання, а також частота вад розвитку. Нарешті, за допомогою личинок та молоді можна проводити дослідження впливу різних факторів на ріст і розвиток рибок. Після седації можна визначити масу тіла риби, зробити цифрове зображення, за яким виміряти довжину тіла і розпізнати кожну особину, щоб отримати індивідуальні параметри росту. Це передбачає виконання випробувань, що характеризуються дуже високим числом спостережень (n) і точністю.

Використання рибок Даніо представляє великий інтерес із погляду застосування дедалі більшої кількості тваринних моделей, що характеризуються нижчим неврологічним розвитком, порівняно, наприклад, із мишами та щурами. Це відповідає директиві 2010/63/ЄС та оновленням Європейського парламенту.

Розширення лабораторії кафедри молекулярної біології та водних біоресурсів Біотехнологічного університету (за рахунок обладнання додаткової системи акваріумів та розведення рибок Даніо) надасть можливість посилити практичну і дослідницьку підготовку студентів, наукову діяльність співробітників. Університет отримає чудовий модельний об'єкт для вивчення перманентного впливу зовнішніх чинників протягом багатьох поколінь. З експериментальної точки зору використання рибок Даніо надасть можливість проводити дослідження довготривалого впливу застосування харчових інгредієнтів чи лікарських препаратів на життєздатність особин і їхніх нащадків у відносно короткі терміни (через швидку зміну поколінь у рибок Даніо). У розробці перебуває проєкт із вивчення впливу застосування в харчовому виробництві молочних і м'ясних продуктів структуруючих технологічних домішок – галактоманнанів (камедей ксантану, тара, гуарана та кароба) за тривалого їх споживання в продуктах харчування кількома поколіннями біологічних об'єктів.

Список літератури:

1. George Streisinger. A guide for the laboratory use of zebrafish *Danio (Brachydanio) rerio*. by Monte Westerfield, *Institute of Neuroscience, University of Oregon* Older literature referred to zebrafish as *Brachydanio rerio*. Recent work (Meyer et al., *Proc. Roy. Soc. Lond* 252:231-236, 1993) and a consensus vote at the 1993 Zebrafish Meeting at the Cold Spring Harbor Laboratory suggest that *Danio rerio* should now be used.

2.Wixon J. Featured organism: Danio rerio, the zebrafish. Yeast. 2000 Sep 30;17(3):225-31. doi: 10.1002/1097-0061(20000930)17:3<225::AID-YEA34>3.0.CO;2-5. PMID: 11025533; PMCID: PMC2448373.

ADVANTAGES AND DIRECTIONS OF USE OF GOAT MANURE

V. Popova,

Associate Professor of the Department of Processing Technology and Quality
of Animal Husbandry Products, victory0647@ukr.net
State Biotechnological University

For Ukraine, goat breeding is one of the most promising livestock industries, which is increasingly gaining interest among the population and agricultural producers. Ten years ago, it was quite difficult to find goat's milk or cheese made from goat's milk on the shelves of domestic stores, and those products were mostly foreign-made. Nowadays, domestic goat products are increasingly appearing on the shelves of ordinary shops. Many of our compatriots have already appreciated the positive health benefits of goat's milk, and gourmets have noted the high quality and taste of Ukrainian goat's milk cheeses. Unfortunately, the industry has not reached its peak yet, and only the dairy sector has been more or less developed. However, despite certain problems and obstacles, the industry continues to develop and more and more goat products are of growing interest. Some of them are quite scarce. Goat manure is one of the most valuable and important products of goats' vital functions and is not widely available on the modern market.

It is well known that organic fertilisers are considered to be among the most valuable and necessary in modern gardening and horticulture. It is clear that no artificial fertiliser, even a complex one, can replace organic in terms of its benefits. It is organic matter that contains a large amount of minerals and other substances that are essential for plants and help to restore soil. Most companies that cultivate various crops traditionally use cow manure, and even those owners who know about the much greater benefits of goat manure for soil restoration and yield increase cannot actively use it due to its shortage.

The lack of this product can be explained by the fact that there are almost no large goat farms in Ukraine, and small private farms have appreciated the quality and benefits of goat manure for soil restoration for a long time and now use it for their own needs. In addition, people who do not keep goats but have tried using goat manure have noted its excellent properties and queue up to buy it. Thus, the reason for the shortage of goat manure is its high quality. It is believed that goat manure is on a par with horse manure, which is considered the best natural fertiliser.

One of the advantages of goat manure is the low amount of moisture in the faeces. Due to its dryness, the amount of nutrients in one tonne is much higher than in the faeces of other farm animals. Compared to cow manure, which farmers mainly use as organic matter, goat manure contains almost five times more various nutrients and is more effective in the soil. It is believed that one tonne of goat "nuts" contains