

мутацій може бути в 4 рази вищою, ніж у Х-хромосомі. Відповідно до пропонуваної діагностичної моделі, можливість біочіпування (Мирзабеков, 2003 ) дає можливість не лише розмістити на біочіпі гено-протеомні складові, але і реєструвати частоти тих мутацій, що зустрічаються в генах різних ділянок довгого (AZFa -ділянки -гени DFFRY/DFFRX; DBY/DBX ;UTY/UTX; TB4 Y/TB 4X 5) DBY, UTY і TB4 Y); AZFв -ділянки (гени RBM, CDY, XKRY ., eIF - 1A . SMCY ); AZFc -ділянки (кластер генів DAZ ); PRY; BPY2;TTY2, CDY, RBM) і короткого плечей хромосоми та серії їх множинних алелів.

За допомогою мікросателітного аналізу можна виявляти асоційований зв'язок з певними аномаліями та ідентифікувати мікросателітні мутації двох типів: SNP мутації (Single nucleotide polymorphism) – одиничні нуклеотидні заміни; STR мутації (short tandem repeat) характеризуються короткими тандемними повторами.

До теперішнього часу вже відомо більше двохсот STR-локусів Y-хромосоми. З огляду на це, припускаємо, що мутагенез мікросателітів знайде своє застосування у визначенні епігеномної мінливості, яка негативно впливає на сперматогенез.

Можливість виявлення за допомогою ДНК-скринінгу раніше прихованої від селекціонера мінливості дає змогу глибше аналізувати проблеми генетичного тягаря і диференціювати генетичні ризики залежно від їх впливу на гомеостатичні механізми життєздатності організму. Важливо враховувати, що результати системного моніторингу летальних мутацій у поєднанні з автоматизованим первинним зооветеринарним обліком дадуть можливість оперативно застосовувати програму попереджувального скринінгу для вибракування із селекційного процесу тварин-носіїв генетичних аномалій.

УДК 338.43:636.082

## **ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ГЕНОМНОЇ ОЦІНКИ ТВАРИН У МОЛОЧНОМУ СКОТАРСТВІ**

***О. В. Кругляк***

***Інститут розведення і генетики тварин НААН***

Сучасне ефективне скотарство вимагає впровадження нових прогресивних методів селекційної роботи з популяціями худоби. З метою підвищення конкурентоспроможності вітчизняних молочних порід необхідно удосконалювати оцінку генетичного потенціалу продуктивності, резистентності, відтворювальної здатності, тривалості господарського використання та інших господарськи корисних ознак. У країнах із високорозвиненим

скотарством для прискорення вирішення цих завдань застосовують метод геномної селекції на основі детального вивчення генотипу тварин.

Науковими дослідженнями встановлено, що в процесі геномного аналізу бугаїв є можливість з високою точністю визначити племінну цінність тварин в ранньому віці. На даному етапі найвища ефективність застосування геномної оцінки встановлена в системі штучного осіменіння тварин. При цьому за рахунок скорочення генераційного інтервалу та підвищення жорсткості відбору бугайців за генетичними маркерами збагачується традиційна система їх оцінки та прискорюється генетичний прогрес в тваринництві.

Метою наших досліджень було проаналізувати економічну ефективність геномної оцінки бугаїв та можливість застосування такого методу в Україні.

Вивчення цього питання проводилось на матеріалах German Genetics International GmbH, Державного племінного реєстру за 2010–2011 рр., Каталогах бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід, допущених до відтворення у 2011–2012 рр.

Технологія геномного аналізу бугаїв наразі відпрацьовується у багатьох країнах, серед яких лідерами є Австралія, США, країни Європейського Союзу, Індія, Китай та ін. У таких країнах як Франція і Німеччина геномна селекція вже впроваджена як основний метод оцінки племінної цінності бугаїв за ознаками продуктивності і типом будови тіла та витіснила традиційну систему їх оцінки (за продуктивністю дочок) як економічно не вигідну. Так за традиційною технологією вартість оцінки складається із витрат на одержання та утримання одного бугая від добору батьків до завершення оцінки його за якістю потомків, що становить в країнах Європи близько 215 тис євро. Ціна за проведення генетичної оцінки бугая голштинської породи методом геномного аналізу в цих країнах наразі складає від 20 до 65 євро в залежності від числа чіпів, що ідентифікуються. Затрати на оцінку бугая за новим методом становлять близько 13 % від вартості оцінки бугая за продуктивністю дочок при жорсткості відбору 1:12 та біля 6 % при жорсткості відбору 1:65. За рахунок цього забезпечується висока економічна ефективність методу геномного аналізу та прискорене підвищення генетичного потенціалу продуктивності популяцій.

За нашими даними, вартість утримання одного плідника в племпідприємствах України коливається від 28 до 33 тис грн в рік. Отже, затрати на утримання його на період оцінки за традиційним методом становлять близько 200 тис грн. Розрахунки показують, що за умов геномної оцінки, при жорсткості відбору 1:12, у розрахунку на одного бугая-поліпшувача економія коштів за утримання на період оцінки і використання наразі складе близько 2 млн грн.

На даний час у Німеччині та Франції щорічно геномно оцінюють по 10 тис бугайців, препотентних із них використовують в Програмах селекції та реалізують на зовнішньому ринку. Ринкова ціна таких бугайців порівняно з неоціненими за геномним аналізом збільшується приблизно на

50 %, оскільки їх реалізують з категорією “поліпшувач”, що є додатковим стимулом участі фермерів в програмі геномної оцінки.

Виходячи з наведених селекційно-економічних переваг застосування методу геномної оцінки бугаїв, прискорення впровадження його в практику вітчизняного скотарства є актуальним. Однак, для його реалізації необхідно сформулювати ряд організаційно-економічних засад.

Так, відповідно до зарубіжного досвіду, для складання генетичної карти тільки однієї породи потрібна велика кількість (понад 15 тисяч) бугаїв, оцінених за традиційною системою (за продуктивністю дочок). Виходячи з цього, впровадження геномної оцінки може бути ефективним лише на чисельних породах, а саме: українській чорно-рябій молочній, українській червоно-рябій молочній, голштинській, у яких є найбільше число оцінених бугаїв за якістю потомків.

Впродовж останніх років в племпідприємствах України використовуються по 900–1000 бугаїв, із них голштинської породи – 500–600, української чорно- та червоно-рябої – по 80–100 гол. Крім того, в спермобанках племпідприємств зберігається генетичний матеріал (сперма) ще близько 1000 оцінених за традиційною системою бугаїв цих порід, яких можна геномно ідентифікувати. Хоча ця ідентифікація буде неповною, оскільки вони оцінені за обмеженим числом господарськи корисних ознак (надій і вміст жиру в молоці), проте ними можна поповнити базу даних. Звичайно, цих даних недостатньо для створення генетичної карти бугаїв високої генетичної цінності кожної із порід, що забезпечило б вірогідну оцінку окремих бугаїв.

Незадовільним є і число високопродуктивних корів, які могли б бути потенційними матерями бугайців. Так у племінних заводах із продуктивністю 8 і більше тис кг молока утримується: голштинської породи – 1200 гол, голштинської європейської селекції – 1668 гол, української чорно-рябої молочної – 2229 гол, української червоно-рябої молочної – 1124 гол. За умови виходу телят на рівні 80 %, щороку можна одержувати і геномно оцінювати по 95–170 бугайців в кожній із порід, що не забезпечує ведення жорсткого відбору бугаїв-поліпшувачів, який можливо досягти саме за умови застосування геномної оцінки.

Таким чином, для впровадження методу геномної оцінки у вітчизняному скотарстві необхідно на рівні Міністерства аграрної політики та продовольства організувати виконання наступних заходів:

– для створення генетичної карти кожної із вказаних порід провести обов’язкову індивідуальну генетичну ідентифікацію бугаїв цих порід та проміжних з ними генотипів, оцінених за традиційною технологією. Для цього забезпечити збір зразків глибокозамороженої сперми всіх оцінених бугаїв (незалежно від категорії та кровності за голштином) для оцінки їх за геномом і створення бази даних;

– розширити кількість господарськи корисних ознак, за якими оцінюються тварини (тип будови тіла, вміст білка в молоці, резистентність, відтворювальна здатність, тривалість господарського використання та ін.);

– об'єднати бази генетичних даних бугаїв із подібними банками Росії (Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела, який запроваджує таку технологію) та Німеччини, відповідно за породами, і отримати спільну генетичну карту кожної із порід. Для симентальської породи таку карту доцільно створювати спільно із спеціалістами Австрії;

– з метою підвищення вірогідності генетичних індексів, значно збільшити (у 5–6 разів) чисельність поголів'я активної частини популяції (бугайвідтворних корів), від яких проводиться одержання і оцінка бугаїв за якістю потомків.

Система геномної селекції в тваринництві суттєво доповнює класичну селекцію детальними даними генетичної оцінки тварин, що прискорює генетичне поліпшення порід, є економічно вигідною і може бути впроваджена в Україні за умови реалізації вказаних організаційно-економічних засад.

УДК 575: 639.371

## ОСОБЛИВОСТІ КАРІОТИПУ УКРАЇНСЬКИХ КОРОПІВ

**Ю. М. Глушко, С. І. Тарасюк**  
**Інститут рибного господарства НААН**

Для формування високопродуктивних племінних стад коропа та ефективного ведення селекційної роботи в рибництві необхідні комплексні знання про особливості каріотипу, рівень соматичного та генеративного мутагенезу. Короп *Cyprinus carpio L.* відноситься до риб, які характеризуються тетраплоїдним набором хромосом. В Україні активно займаються селекційно-племінною роботою в коропівництві, проте дослідження каріотипу племінних стад коропа практично не виконувалися. Цитогенетики різних країн світу відзначають певні особливості каріотипу коропа власної селекції як за кількістю, так і структурою хромосом. Проблема полягає в тому, що при схрещуванні риб, які мають різні каріотипи, з'являються потомки з порушеннями репродуктивної функції. Саме тому, використання у селекційно-племінній роботі у рибництві результатів досліджень каріотипу має практичне значення.

Для дослідження каріотипу відбирали периферійну кров трирічок коропа ( $n=14$ ) української лускатої та рамчастої порід ДП «СГЦР «Поділля» Хмельницької обл. Кров риб є однією з найбільш лабільних тканин, що швидко реагує на дію різноманітних факторів та встановлює рівновагу між організмом і навколишнім середовищем. На кількісні показники червоної та білої крові риб значно впливають вік тварин та умови існування, тому з метою оцінки фізіологічного стану досліджуваних коропів відбра-