

УДК 636.2.082 : 575.113

К. В. КОПИЛОВ, І. В. МОСТОВА, М. Л. ДОБРЯНСЬКА

*Інститут розведення і генетики тварин НААН України*

## **ПОЛІМОРФІЗМ ГЕНІВ ТИРЕОГЛОБУЛІНУ, КАЛПАЇНУ І МІОСТАТИНУ У ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ**

Виведення нових та удосконалення існуючих порід сільськогосподарських тварин базується на використанні генетичного різноманіття. Картування генів створило можливість проводити селекцію за широкими спектрами кількісних та якісних ознак у молочному та м'ясному скотарстві. Тваринництво на даний час потребує удосконалення й впровадження нових методів та підходів, які безпосередньо базуються на аналізі спадкової інформації на рівні генів, що дає можливість проводити аналіз генотипу тварин за господарськи корисними ознаками. Генетичний потенціал сільськогосподарських тварин прийнято розглядати з точки зору можливості формування генних комплексів, здатних детермінувати розвиток бажаного фенотипу у певних умовах середовища.

Відбір тварин із використанням генетичних маркерів створює передумови для поліпшення продуктивності. На даний час фенотипне різноманіття сільськогосподарських тварин та використання у селекційній роботі методів аналізу на рівні QTL (Quantitative Trait Loci's) має ряд переваг перед традиційними методами селекції, оскільки базується безпосередньо на аналізі генотипу і не залежить від фенотипної мінливості господарськи корисних ознак, що зумовлені зовнішнім середовищем, а також дає можливість проводити селекцію незалежно від віку та статі тварин.

Розведення і генетика тварин. 2010. № 44

© К. В. Копилов, І. В. Мостова,  
М. Л. Добрянська, 2010

Останні досягнення в області молекулярної генетики дали змогу виявити молекулярні маркери, які пов'язані з кількісними ознаками. В першу чергу це дало можливість поліпшити відбір тварин із бажаними якісними характеристиками, які важко визначити за життя тварини, зокрема мармуровість та ніжність м'яса. Мармуровість – це відношення кількості внутрішньом'язового жиру до м'язових волокон. Потенціал мармуровості у м'ясної худоби важко передбачити і тому фенотипний відбір за цією ознакою не простий. По-перше, ступінь жиру визначається «на око»; по-друге, оцінка мармуровості м'яса відбувається після забою.

Тиреоглобулін (TG) — глікопротеїновий гормон, який синтезується в фолікулярних клітинах щитовидної залози. TG є попередником трийодтироніну (Т3) та тетрайодтироніну (Т4), які відіграють важливу роль у рості адипоцита, диференціації й гомеостазі жирових відкладень. Підшкірний шар та загальний відсоток жиру в тканинах, включаючи утворення молока, знаходиться під впливом поліморфізму гена тиреоглобуліна, оскільки йодотироніни впливають на диференціацію адипоцитів. Раніше здійснювалися спроби асоціації TG маркера з мармуровістю або іншими ознаками депонації жиру, і TG поліморфізм включений у комерційні панелі.

Ніжність м'яса – одна із важливих його оцінок, але її важко визначити за фенотипом, і можлива лише після забою тварини й при приготуванні м'яса. Тому відбір тварин за цією ознакою рідко хто намагався зробити. Відбір за генотипом міг би обійти цю перешкоду, якщо підібрати відповідні маркери. Останнім часом запропоновано виконувати роль маркера за геном калпаїну.

Ген міостатину (MSTN) відноситься до родини генів трансформу-ючих ріст і впливає на розвиток скелетної мускулатури. Ген MSTN у великої рогатої худоби локалізований на другій хромосомі та асоційований з проявом м'язової гіпертрофії (так званої подвійної мускулатури). Наразі відомі такі мутації гена міостатину як делеції, інерції, точкові мутації, що призводять до значного приросту м'язової тканини і прояву так званої подвійної мускулатури. Гомозиготні тварини за геном MSTN мають певні труднощі при отеленні через збільшення маси телят при народженні (Буркат В. П. та ін., 2009).

Метою нашого дослідження було оцінити поліморфізм генів тиреоглобуліну, калпаїну та міостатину у великої рогатої худоби різних порід.

Для аналізу генотипів за господарськи корисними ознаками використовувалася сперма тварин різних порід великої рогатої худо-

би, надана банком генофонду порід Інституту розведення і генетики тварин НААН України, а саме: світла аквітанська — 7 гол.; волинська м'ясна — 13; знам'янський тип південно м'ясної породи — 3; кіан — 4; лімузин — 4; південна м'ясна — 2; українська м'ясна — 24; шароле — 4 гол.

ДНК із сперми досліджуваних тварин виділяли за допомогою реагенту «Chelex-100». Оцінку поліморфізму досліджуваних генів проводили методом ПЛР-ПДРФ за генами тиреоглобуліну (TG), калпаїну (CAPN530) і міостатину (MSTN).

Довжина ампліфікованого фрагмента гена TG становить 548 п.н. Для виявлення алельних варіантів С і Т гена TG продукт ампліфікації обробляли рестриктазою PstI.

Довжина ампліфікованого фрагмента гена калпаїн CAPN530 становить 341 п.н. Для виявлення алельних варіантів А і G гена CAPN530 продукт ампліфікації обробляли рестриктазою PstI.

Довжина ампліфікованого фрагмента гена міостатин (MSTN) становить 196 п.н. Ген MSTN мономорфний і його типували відразу після проведення ПЛР-аналізу.

За геном тиреоглобуліну, встановлений розподіл алельних варіантів у тварин великої рогатої худоби різних порід та отримані наступні загальні дані: частота генотипу СС була 54,10 %, частота генотипу СТ — 29,51 %, а частота генотипу ТТ — 16,39 % тощо. Тобто генна частота алеля С становила у 0,688 тварин великої рогатої худоби.

Найбільша частота генотипу СС гена тиреоглобуліну 0,615 була у тварин волинської м'ясної породи. Частоти генотипів СТ і ТТ становили 0,231 і 0,154 відповідно.

У тварин знам'янського типу частота генотипу СТ становила 0,667, а генотип ТТ серед даної породи не був виявлений, оскільки досліджуване нами поголів'я не достатньо велике. Для світлої аквітанської породи частоти генотипів СС, СТ і ТТ сягали 0,571, 0,286, 0,143 відповідно. У тварин порід кіан та шароле частота генотипу ТТ становила 0,25. Частота генотипу СС у тварин української м'ясної породи становила 0,458, а частоти генотипів СТ і ТТ становили 0,334 і 0,208.

За геном тиреоглобуліну у тварин світлої аквітанської породи алельний варіант С становив 0,714, а алельний варіант Т — 0,286. У порід лімузин та шароле алельний варіант С становив 0,75, а варіант Т 0,25. Щодо волинської м'ясної породи, то алельні варіанти С і Т становили 0,731 й 0,269. Для тварин української м'ясної породи і тварин породи кіан алельний варіант С становив 0,625, а алельний варіант Т — 0,375.

З метою вивчення поліморфізму гена калпаїн за маркером CAPN1 530, нами було виконано порівняльний аналіз розподілу алельних варіантів у тварин великої рогатої худоби різних порід та отримані наступні загальні дані: частота генотипу GG становила 60,65 %, частота генотипу GA — 31,15 %. Потрібно зазначити, що в зв'язку з невеликою кількістю досліджених тварин у породах шароле, кіан, лімузин і знаменський тип, нами не було виявлено генотипу AA.

У тварин української м'ясної худоби частота генотипу GG становила 0,625, для світлої аквітанської породи і волинської м'ясної — 0,429 і 0,462 відповідно; для тварин світлої аквітанської породи частота GA становила 0,571 і була найбільшою.

Відповідно до розподілу частот генотипів бажаний алельний варіант G маркера CAPN1 530 у досліджуваних нами тварин великої рогатої худоби загалом становив 0,762. У тварин світлої аквітанської породи алельний варіант G становив 0,714, а алельний варіант A — 0,286. У тварин порід кіан, лімузин і шароле алельний варіант G становив 0,750. Для тварин української м'ясної породи алельний варіант G становив 0,771, алельний варіант A — 0,229.

За геном MSTN в усіх досліджуваних тварин великої рогатої худоби різних порід був виявлений генотип AA, тобто не було виявлено мутації, що спричиняє «подвійну мускулатуру».

При дослідженні тварин великої рогатої худоби різних порід за геном тиреоглобуліну було виявлено переважання частоти генотипу CC, вона становила 54,10 %. Досліджуючи породи за геном калпаїн (маркером CAPN1 530), було виявлено переважання частоти генотипу GG, що становила 60,65 %. За геном міостатину частота генотипу AA становила 100 %.

Враховуючи вищевикладене можна зробити висновок, що гени тиреоглобуліну та калпаїну можуть використовуватися у селекційній роботі, як маркери характеристики поліпшення м'ясних якостей у тварин великої рогатої худоби.