

С. КОНОВАЛОВ

ГЕНЕТИКО-БІОХІМІЧНІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ ЧОРНО-РЯБОЇ ХУДОБИ ДО РАДІАЦІЙНО-ХІМІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Обгрунтовано генетико-біохімічний механізм адаптації чорно-рябої худоби до радіаційно-хімічного забруднення.

Радіаційне забруднення територій Полісся через Чорнобильську катастрофу зумовлює необхідність оцінки наслідків дії радіаційного фактора на адаптаційні процеси домашніх тварин, зокрема чорно-рябої худоби.

Під час визначення потенційних резервів адаптації чорно-рябої худоби до нових екологічних умов слід використовувати меланінові пігменти — як ефективний радіопротектор [1]. Факт наявності в популяціях чорно-рябої худоби трьох контрастних типів масті (чорна, чорно-ряба і світла) дає можливість оцінити роль типу масті (фена) в адаптації до радіаційно-хімічного забруднення. Вигідним біотестом для оцінки ролі пігментації у адаптації до радіації є неповне домінування в спадковості масті.

При такому типі спадковості (понад 60 %) чорна масть тварини визначається генотипом SS, де S — ген кольору (color). Гетерозиготний стан Ss визначає чорно-рябу масть, а ss — рецесивну білу до 30 % пігментації.

Проміжні варіації названих типів масті визначаються багачисленними генами-модифікаторами.

Враховуючи, що понад 20 років на Поліссі чорно-ряба худоба створювалась шляхом поглинального схрещування корів білоголової голландської породи з плідниками голландської і голштинно-фризької порід, можна вважати, що більшість екстер'єрних (у тому числі і масті), а також інтер'єрних ознак знаходяться в гетерозиготному стані.

Відомо, що під час схрещування двох гетерозигот $\text{♀ Ss} \times \text{♂ Ss}$ нащадків здійснюється розщеплення, характерне для неповного домінування, тобто схожість як по фенотипу, так і генотипу — 1SS — переважно чорна, 2Ss — чорно-ряба, 1ss — світла, або відповідно 25 % SS, 50 % Ss, 25 % ss.

Таким чином, у стаді легко визначаються три відмінних типи масті тварин.

© В. С. Коновалов, 1998

Співвідношення тварин різної масті дає можливість оцінювати рівень впливу масті на адаптаційні можливості тварини до факторів середовища, що вивчалися.

У цьому зв'язку метою проведеної роботи стало виявлення фенотипів (фенів) і генотипів чорно-рябої породи Полісся, найбільш пластичних до нових факторів радіаційного забруднення.

Методика досліджень. Дослідження проводились у 1990 р. на товарних стадах чорно-рябої породи (понад 2000 голів) в колективних сільськогосподарських господарствах Житомирської області худоба утримувалась на територіях із різним рівнем радіаційного забруднення. Території із рівнем радіаційного забруднення до 5 КІ/км² по цезію-137 (Ружинський, Любарський, Попільнянський райони) визначені як "чисті", а понад 15 КІ/км² (Народичський, Лугинський, Коростенський, Емільчинський) – як "забруднені".

Основний метод досліджень – популяційно-генетичний. Порівнюючи співвідношення різних типів масті (фенів), характерних для тварин, які утримувались у різних зонах радіаційного забруднення, визначали значення масті у процесі пристосування до навколишнього середовища.

Критерієм адаптаційної пластичності тварин була їх молочна продуктивність і вік.

Первинна інформація реєструвалась на спеціальних листах генетичного моніторингу, про що складались відповідні протоколи і заносились у журнали первинного зоотехнічного обліку.

Результати досліджень наведено у таблиці.

Кількість різних фенотипів масті чорно-рябої худоби на територіях із різним рівнем радіаційного забруднення

Показники	Кількість тварин у групі, голів	Співвідношення генотипів кольору, %		
		25	50	25
Теоретично очікувані співвідношення		25	50	25
Середній показник по досліджених тваринах	1812	"чисті" території 27,6	58,7	13,7
	55	"забруднені" території 27,5	59,0	15,1
Корови з продуктивністю понад 3000 кг	55	"чисті" території 16,0	68,0	16,0
	70	"забруднені" території 32,4	53,6	14,0
Корови з продуктивністю менше 2500 кг	420	"чисті" території 21,0	46,8	32,2
	510	"забруднені" території 28,4	44,6	27,0
Корови у віці понад 8 років	332	"чисті" території 27,8	50,1	22,1
	415	"забруднені" території 34,2	56,7	9,1

Результати досліджень. Узагальнений аналіз кількості тварин із різною пігментацією, незалежно від рівня продуктивності і віку, показує, що загальна кількість рецесивних гомозигот (що мають не більше 30 % пігментації) явно менша теоретично очікуваного і становить 13–15 %. Проте кількість тварин із чорною пігментацією і чорно-рябих близька до теоретичних розрахунків.

Під час оцінки стад за цим показником, залежно від продуктивності і віку, співвідношення кількості корів різної масті істотно змінюється.

Так, серед корів із продуктивністю понад 3000 кг молока на "чистих" територіях переважають тварини чорно-рябої масті, гетерозиготні за цією ознакою. Цей факт свідчить, що гетерозиготність, що вивчалась, найперспективніша для територій із відносно благополучною екологічною ситуацією.

На "забруднених" територіях (15 КІ/км² і більше) поступово збільшується кількість тварин із переважно темною пігментацією домінуючих гомозигот SS, кількість гетерозиготних тварин наближається до рівня збалансованого поліморфізму, характерного для даної біогеохімічної ситуації.

Пристаєваність тварин із продуктивністю нижче 2500 кг молока відчутно відрізняється від більш продуктивних тварин. Ця тенденція характерна для тварин, які утримуються як на "чистих", так і "забруднених" територіях. Із таблиці 1 видно, що незалежно від відносно низької кількості в стадах гомозиготних -ss тварин переважно із світлою пігментацією, серед тварин із порівняно низькою продуктивністю їх кількість зростає до 32,2 % на "чистих" територіях і 27 % – на "забруднених".

Ці факти свідчать про "своєрідні" закономірності адаптації низькопродуктивних тварин. Ще більш яскраво виражені ці особливості серед тварин старших за віком.

Характерно, що в районах із відносно стабільною екологічною обстановкою серед старих тварин спостерігається певна стабільність у співвідношенні різних генотипів по масті.

Проте при зростанні рівня радіаційного забруднення це співвідношення різко змінюється і, в першу чергу, за рахунок зменшення кількості тварин переважно світлого кольору – ss.

При інтерпретації генотипо-біохімічних механізмів процесів адаптації тварин стосовно нових екологічних умов слід враховувати, що на території України складно знайти зони, які не піддаються б хімічному забрудненню в тому числі і пестицидному.

Це зумовлено багаторічним, безконтрольним застосуванням засобів захисту рослин від хвороб та шкідників. У цьому зв'язку

можна було б знехтувати цим фактором забруднення як на умовно "чистих", так і "забруднених" територіях. Проте на "забруднених" територіях присутній новий фактор — радіаційний, який внаслідок взаємодії з хімічними факторами зумовлює ефект синергізму, тобто посилення спільної дії. При цьому забруднення носить радіаційно-хімічний характер. Враховуючи умовну однофакторність дії на природне середовище, ми її називаємо умовно "чистою".

На основі знань в області первинного радіаційного ураження в малих дозах [2] можна викласти наступну схему генетико-біохімічних механізмів адаптації різних генотипів чорно-рябої худоби на Поліссі до умов радіаційно-хімічного забруднення.

Найзручнішим прийомом для систематизації є розподіл усього періоду адаптації на певні етапи.

При незначних дозах ізотопів, які потрапляють в організм, біохімічні процеси, що проходять у клітинах, на короткий період стимулюють обмін речовин у організмі.

Проте при тривалій систематичній дії радіоактивних ізотопів у шлунково-кишковому тракті, легенях, шкірі хронічно створюються довгоживучі вільнорадикальні форми різних 0-хінонів.

У тварин з інтенсивно розвинутою системою біосинтезу пігменту меланіну (генотипи SS і Ss) фермент тірозиназа утилізує створені радіотоксини хіноїдного типу в пігмент меланін, чим обмежується можливість їх негативної дії на проникненість ядерної мембрани, в ядро клітини та зв'язок із ДНК і гістонами [2].

У тварин із більшою площею білої масті, з причини низькоприродного захисту від створюваних у клітинах радіотоксинів, систематично пригнічуються і блокуються чимало регуляторних систем.

Внаслідок цього суттєво знижується не тільки продуктивність, але і біологічна здатність до адаптації у нових екологічних умовах. Особливо гостро процеси пригнічення і біосинтезу проходять у старших за віком тварин. Враховуючи, що в зоотехнічній практиці одночасно діє як природний, так і штучний відбір, кількість корів світлої масті поступово зменшується. У нових екологічних умовах радіаційно-хімічного забруднення масть чорно-рябої худоби відіграє важливу метаболічну роль у пристосуванні тварин до нового середовища проживання.

1. Блуа М. С. Беспорядочные полимеры как матрица для химической эволюции. Происхождение предбиологических систем. — Мир, 1966. — С. 27—40.

2. Кузин А. М. Молекулярная радиобиология клеточного ядра. — Атомиздат, 1973. — С. 3—208.

Інститут розведення і генетики тварин УААН