

*Ассоциативное взаимодействие колор-маркеров масти пигментообразующего субгенома обусловлено схожестью происхождения и функции меланин-катехоламиновой системы организма. Регуляторная роль эпистатического хроногена-супрессора-G выполняет важную роль в генотипе орловской породы.*

**Колор-маркеры, пигментообразующий субгеном, меланин-катехоламины, эпистатический хроноген-супрессор-G, орловская порода**

**TO THE QUESTION ABOUT ASSOCIATIVE INTERACTION OF COAT COLOR-MARKERS WITH SPEED OF OREL TROTTER.**  
Kononov V., Kiiko I.

*Associative interaction coat color-markers of subgenome is determined by parentage community and function of melanin-catecholamine system of organism. The regulatory role of epistatic chronogene-supressor-G has a significant role in Orel breed genotype*

**Coat color-markers, chromogenic subgenome, melanin-catecholamines, epistatic chronogene-supressor-G, Orel breed**

**УДК 636.1:575**

**В.С. КОНОВАЛОВ, Л.Ф. СТАРОДУБ**

*Институт розведення і генетики тварин УААН*

## **МУТАЦІЯ «RED» ЯК ПРОВOKАТОР СПОНТАННОГО МУТАГЕНЕЗУ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ**

*Порівняльна оцінка рівня спонтанного мутагенезу залежно від специфіки біосинтезу меланінових пігментів у домашніх тварин еу- (чорного) або фео- (коричневого) ряду показує більше, ніж дворазове збільшення спонтанного мутагенезу у червоно-рябих порід порівняно з*

Розведення і генетика тварин. 2009. № 43      © В.С. Коновалов,  
Л.Ф. Стародуб, 2009

*чорно-рябими. Автори дають інтерпретацію феномена, який спостерігається як наслідок перерозподілу біохімічного субстрату – 3,4 діоксифенілаланіну (ДОФА) через мутацію «red».*

#### **Голштини, меланіни, вільні радикали, хромосоми, мутагенез**

Цитогенетичний аналіз племінних тварин – невід’ємна частина генетичного моніторингу, що дає змогу виявляти тварин – носіїв конститутивних цитогенетичних аномалій, темпи спонтанного й індукованого соматичного мутагенезу та рівень загальної геномної нестабільності тварин. Не зважаючи на майже 50-річний досвід проведення цитогенетичного аналізу, до цього часу невизначеним залишається спонтанний рівень цитогенетичних аномалій у тварин чорної і червоної масті [1 – 3]. Найбільш чітко ця відмінність виражена у рівнях спонтанного мутагенезу у корів голштинської породи різної пігментації (чорно-рябих та червоно-рябих).

У зв’язку з цим **метою нашої роботи** був аналіз частот цитогенетичних характеристик у плідників різної масті.

**Матеріал і методика досліджень.** Досліджували 16 бугаїв голштинської породи чорно-рябої та червоно-рябої мастей (віком 1,5–2 роки) у Головному селекційному центрі України (ГСЦУ) м. Переяслав-Хмельницький. Усі тварини перебували в умовах, що відповідали ветеринарно-санітарним нормам.

Цитогенетичні препарати готували згідно з традиційною методикою [4]. Аналіз цитогенетичних препаратів здійснювали при збільшенні мікроскопа у 1000 разів. Досліджували наступні цитогенетичні характеристики: відсоток метафазних пластинок з хромосомними аберациями (ХА) (хромосомні, хроматидні розриви, кільцеві хромосоми, фрагменти), асинхронністю розщеплення центромірних районів хроматид (АРЦХ) та анеуплоїдією – метафази з числом хромосом ( $2n \pm 1$ ). У кожній тварини аналізували 100 метафазних пластинок.

**Результати досліджень та обговорення їх.** Результати цитогенетичного аналізу плідників наведено в таблиці. Групи тварин формували згідно з породою, віком і місцем утримання.

*Частота цитогенетичних аномалій у плідників голштинської породи чорно-рябої і червоно-рябої мастей*

Масть	Кількість тварин	Вік	% метафазних клітин		
			анеуплоїдія I (2n±1)	ХА	АРЦХ
Чорно-ряба	7	1-2р	1,7±2,9	1,8 ± 1,9	0,7±3
Червоно-ряба	3	1-2р	4,3±4	8,0±5,5	4,6±2,8

Аналіз частоти метафазних пластинок з анеуплоїдією (2n±1) свідчить про те, що найвищим рівнем анеуплоїдних клітин характеризувались червоно-рябі голштини (4,3 ± 4). Тварини цієї породи мали високий рівень індивідуальної мінливості (від 1 до 5). Червоно-рябі голштини характеризувались найвищим показником частоти хромосомних аберацій (8 ± 5,5), який переважає показники інших порід. У інших породних групах частоти метафазних клітин з хромосомними абераціями коливались від 1,8 ± 1,9. Дані показники характерні для тварин, які відтворюються в екологічно чистих регіонах.

Асинхронність розщеплення центромірних районів хроматид зустрічалась в усіх досліджених групах тварин і коливалась від 4,6 ± 2,8 (у червоно-рябих голштинів) до 0,7 ± 3 (у чорно-рябих голштинів). Цікаво відмітити те, що ці породні групи були одного віку (1–2 роки). Дисперсійний аналіз даних виявив те, що вік має суттєвий вплив на частоту клітин із асинхронним розщепленням центромірних районів хроматид (0,999 > P > 0,99). Порода також вірогідно впливає на частоту клітин з цією цитогенетичною аномалією (0,99 > P > 0,95). Показники досліджених тварин були вірогідно меншими від частоти метафаз із асинхронним розщепленням центромірних районів хроматид у тварин, що відтворювалися в умовах хронічного іонізуючого опромінення [5].

На думку В.С. Коновалова, факт підвищеного спонтанного мутагенезу у червоно-рябих голштинів ГСЦУ дає право ви-

словити свою точку зору про плейотропний вплив проміжних метаболітів меланінового обміну на частоти утворення анеуплоїдій та різного типу хромосомних аберацій.

Дана рецесивно пігментна мутація brown («red») локус №001249 (міжнародна класифікація за ДНК-маркіруванням), контролює біосинтез пігменту червоного забарвлення феомеланіну. Утворення червоного пігменту відбувається у результаті приєднання до проміжного метаболіту чорного пігменту-еумеланіну (домінантна мутація Black-чорний) діоксифенілаланіну амінокислоти цистеїну. У результаті мутації «red» порушується система раніше існуючої кластерної організації основного локуса забарвлення [6]. Відбувається перерозподіл основного біохімічного субстрату ДОФА на утворення червоного пігменту феомеланіну. При значному пониженні рівня проміжних метаболітів блокується активність ізоферментів тирозинази T 2 і T-1 внаслідок блокування подальшого перетворення ДОФА, виникає незворотний процес взаємодії довгоживучих вільнорадикалів. З цих причин видозмінюється процес утворення довгоживучих вільних радикалів у полімерну молекулу еумеланіну. Внаслідок цього у порід «червоного кореня» хромосоми менш захищені від мутагенної дії високореактивних внутрішньоклітинних мутагенів. Пріоритетністю досліджень є не тільки факт установлення вибіркового впливу довгоживучих вільних радикалів на утворення анеуплоїдій, хромосомних аберацій різного типу і механізмів мутаційного процесу.

Виникає питання: які переваги дає приєднання амінокислоти цистеїну до ДОФА? Для селекціонера важливо, що новостворений червоний колір (масть) розширює адаптивні можливості організму змінює рівень регуляції катехоламінів на підвищення жирності молока і м'яса тощо.

З метою більш поглибленого вивчення механізмів мутагенезу дуже важливо при каріотипуванні враховувати, який тип хромосомних аберацій викликають довгоживучі вільні радикали – ДСР меланінового обміну.

**Висновок.** Червоно-рябі голштини характеризуються підвищеним рівнем спонтанного соматичного мутагенезу, що потребує подальшого дослідження.

1. Яковлев, А. Ф. Цитогенетическая оценка племенных животных / А. Ф. Яковлев. – М.: Агропромиздат, 1985. – 245 с.
2. Эрнст, Л. К. Мониторинг генетических болезней животных в системе крупномасштабной селекции / Л. К. Эрнст, А. И. Жигачев. – М., 2006. – 383 с.
3. Коновалов, В. С. Генетика сільськогосподарських тварин : підручник для викладачів і студ. зооінж. фак. вищ. навч. закл. / В. С. Коновалов, В. П. Коваленко, М. М. Недвига. – К. : Урожай, 1996. – 432 с.
4. Шельов, А. В. Методика приготування метафазних хромосом лімфоцитів периферійної крові тварин / А. В. Шельов, В. В. Дзіцюк // Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві : наук. зб. – К., 2005. – С. 210–213.
5. Глазко, Т. Т. Частоты встречаемости цитогенетических аномалий в клетках крови крупного рогатого скота разных направлений продуктивности при действии низких доз ионизирующего излучения / Т. Т. Глазко, С. Е. Дубицкий, Г. Ю. Косовский // Сельскохозяйственная биология. – 2007. – № 7. – С. 58–61.
6. Коновалов, В. С. Меланины, их радиопротекторные и мутагенные свойства. Критерии необходимых и достаточных тест-систем для идентификации потенциальных мутагенных и канцерогенных факторов в окружающей среде : тез. докл. / В. С. Коновалов // Совещ. учас. I сов.-амер. симпоз., май – июнь 1978 р. Пушино-Баку. – М., 1978. – С. 45–47.

**МУТАЦИЯ «RED» КАК ПРОВОКАТОР СПОНТАННОГО МУТАГЕНЕЗА КРАСНО-ПЁСТРОГО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.**  
Коновалов В., Стародуб Л.

*Сравнительная оценка уровня спонтанного мутагенеза в зависимости от специфики биосинтеза меланиновых пигментов у домашних животных эу (черного) или фео (коричневого) ряда показывает более чем двукратное увеличение спонтанного мутагенеза у красно-пёстрых*

пород в сравнении с чёрно-пестрыми. Авторы дают интерпретацию наблюдаемого феномена как следствие перераспределения в результате мутации «ред» биохимического субстрата-3,4 диоксифенилаланина.

**Голштины, меланины, свободные радикалы, хромосомы, мутагенез**

**MUTATION «RED» AS PROVOCATION OF SPONTANEOUS MUTAGENESIS OF RED-PIED CATTLE.** Konovalov V., Starodub L.

*The comparative estimation of level of spontaneous mutagenesis in Zvisimosti from the specific of biosynthesis of melaninovich pigments for the home animals of eu(black) or feo (brown) row shows the more than double increase of spontaneous a mutagenesis at red-pied breeds by comparison to blackly-pied one. Authors give interpretation of the looked after phenomenon as a result of redistribution as a investigation of mutation of «red» of biochemical substrata -3,4 of dioksifenilalanin (DOFA).*

**Golshtiny, melaniny, free radicals, chromosomes, mutagenesis**

**УДК 575.113:636.03**

**К.В. КОПИЛОВ**

*Институт розведення і генетики тварин УААН*

## **СУЧАСНІ МЕТОДИ ДНК-АНАЛІЗУ В СЕЛЕКЦІЙНО-ПЛЕМІННІЙ РОБОТІ**

---

*Розглянуто питання можливості застосування різних молекулярно-генетичних методів у селекційно-племянній роботі.*

**ПЛР, ДНК, мікросателіти, QTL, ISSR-маркери**

Розведення і генетика тварин. 2009. № 43      © К.В. Копилов, 2009