

ЗВ'ЯЗОК МІНЛИВОСТІ КАРІОТИПУ ТА ВІДТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

Н. Ю. ТЕМЕХ, Л. Ф. СТАРОДУБ

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

Starodublf@gmail.com

Проведено аналіз мінливості каріотипу корів української чорно-рябої молочної породи. Встановлено кількісні порушення хромосом – анеуплоїдію, яка становили 7,4%, що не перевищує межі спонтанної хромосомної мінливості. Частота клітин із асинхронним розходженням центромірних районів хромосом (АРЦРХ) – 1,05% та частка метафазних пластинок із структурними порушеннями хромосом (хромосомні розриви) – 2,6% відповідала рівню спонтанної хромосомної мінливості. Між двоядерними лімфоцитами та віком першого отелення визначено від'ємний кореляційний зв'язок ($r = -0,9585$, $P > 0,99$).

Ключові слова: Українська чорно-ряба молочна порода, каріотип, цитогенетичний контроль, анеуплоїдія, хромосомні розриви, кореляційний зв'язок

THE CONNECTION OF THE KARIOTYPE AND REVERSING ABILITY COWS OF THE UKRAINIAN BLACK AND WHEAT DAIRY BREEDS

N. Y. Temex, L. F. Starodub

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

In the research was conducted variability analysis of the karyotype of the Ukrainian Black-and-White dairy breeds. Installed quantitative chromosomal aberration – aneuploidy, equal to 7,4% which does not exceed the limits of spontaneous chromosomal variability. Cell frequency with asynchronous divergence of centroid chromosomal areas – 1.05% and fraction metaphase plates.

With structural chromosomal violations (chromosomal breaks) – 2,6% equal to the level of spontaneous chromosomal variability. Between dual core lymphocytes and the age of first calving determined a negative correlation connection ($r = -0,9585$, $P > 0,99$).

Key words: Ukrainian Black-and-White dairy breed, karyotype, cytogenetic control, aneuploidy, chromosomal breaks, correlation

ВЗАИМОСВЯЗЬ ИЗМЕНЧИВОСТИ КАРИОТИПА И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

Н. Ю. Темех, Л. Ф. Стародуб

Інститут розведення і генетики животнох імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

Проведен аналіз изменчивости каріотипа коров української чорно-пестрої молочної породи. Выявлены количественные нарушения хромосом – анеуплоидия, которая составляла 7,4%, что не превышает уровень спонтанной хромосомной изменчивости. Частота клеток с асинхронным расхождением центромерных районов хромосом (АРЦРХ) – 1,05%, а также частота метафаз со структурными нарушениями хромосом (хромосомные разрывы) – 2,6% соответствовала уровню спонтанной хромосомной изменчивости. Между двоядерными лимфоцитами и возрастом первого отела установлено отрицательную корреляционную связь ($r = -0,9585$, $P > 0,99$).

Ключевые слова: украинская черно-пестрая молочная порода, каріотип, цитогенетический контроль, анеуплоидия, хромосомные разрывы, корреляционная связь

Вступ. В Україні лідером за чисельністю та рівнем продуктивності серед великої рогатої худоби є українська чорно-ряба молочна порода. За останні десятиріччя її популяція збагатилася генними комплексами голштинської породи, що дало можливість створити високопродуктивні стада. У ній поєднано кращі селекційні ознаки поліпшуючої голштинської породи (високий надій молока, технологічність вимені) і місцевої чорно-рябої худоби (високий вміст жиру в молоці, висока плодючість, добра пристосованість до умов утримання) [1, 2]. У роботах вітчизняних авторів вивчалися закономірності інтенсивності росту, розвитку та продуктивності тварин української чорно-рябої молочної породи, але питанням оцінки впливу селекційно-генетичних факторів на формування відтворної здатності приділялося недостатньо уваги. На думку багатьох вчених, ефективність галузі молочного скотарства тісно пов'язана з інтенсивністю відтворення стада, адже від нормального відтворення стада залежить реалізація задатків їх продуктивності та здоров'я [3].

Оцінити плодючість досить складно, оскільки цей показник залежить від різних факторів і контролюється багатьма генними локусами [4]. Важливим практичним інструментом для аналізу різних форм патології тварин і, перш за все, для діагностики порушень репродуктивної функції є цитогенетичний контроль. Цитогенетичний аналіз досить інформативний, коли мова йде про такі репродуктивні прояви як загибель і порушення розвитку ембріона. Вченими досліджено асоційований вплив геномної нестабільності каріотипу та структурних порушень хромосом на відтворну здатність корів [6]. Отже, контроль спонтанного мутагенезу у маточного поголів'я дає можливість виявити та вилучити носіїв високого рівня хромосомних порушень. Цитогенетичний контроль – це прогностичний аналіз генетичної повноцінності потомства, яке може бути отримане від досліджуваних тварин, оскільки існує певне співвідношення мутаційного процесу в генеративній тканині та в тканинах, доступних для прижиттєвого цитологічного аналізу (клітини системи крові) [5].

Метою нашої роботи було вивчення мінливості каріотипу корів української чорно-рябої молочної породи та встановлення кореляційного зв'язку між каріотиповою нестабільністю і відтворною здатністю.

Матеріали і методи досліджень. Цитогенетичний моніторинг проводили у корів української чорно-рябої молочної породи (30 гол.) господарства СТзОВ «Прогрес +» с. Гаї Бродівського району Львівської області.

Вік корів становив 4–5 років. Утримання тварин у господарстві «Прогрес +» прив'язне з вигулами на майданчик. Часка спадковості за голштинською породою становила 85–90%. Цитогенетичні препарати готували згідно традиційної методики [7]. У тварин визначали геномні мутації, пов'язані зі зміною числа хромосом у каріотипі (відсоток метафазних пластинок із анеуплоїдією (А), поліплоїдією (ПП)), а також структурні порушення (хромосомні та хроматидні розриви).

У кожної тварини аналізували 100 метафазних пластинок. На цих самих препаратах підраховували кількість двоядерних лімфоцитів (ДЯ), одноядерних лімфоцитів із мікроядрами (МЯ), мітотичний індекс (МІ). Частоту ДЯ, МЯ, МІ вираховували в проміле (кількість на 1000 клітин) (рис. 1).

Статистичну обробку отриманих даних здійснювали стандартними методами [8, 9]. Для того, щоб одержати характеристику не окремих об'єктів, а всієї групи в цілому, розраховували середню величину частоти клітин із цитогенетичними порушеннями (М) і помилку середньої арифметичної (m_M). Ступінь і напрям зв'язку цитогенетичної мінливості каріотипу з відтворними якостями у великої рогатої худоби, визначали за допомогою коефіцієнта кореляції (r). Достовірність коефіцієнта кореляції вираховували за допомогою критерія Ст'юдента (t_r). Відтворну здатність корів вираховували за матеріалами племінного обліку (форма № 1-мол.).

Результати досліджень. Аналіз каріотипу корів української чорно-рябої молочної породи (30 гол.) господарства «Прогрес +» показав такі результати (табл. 1).

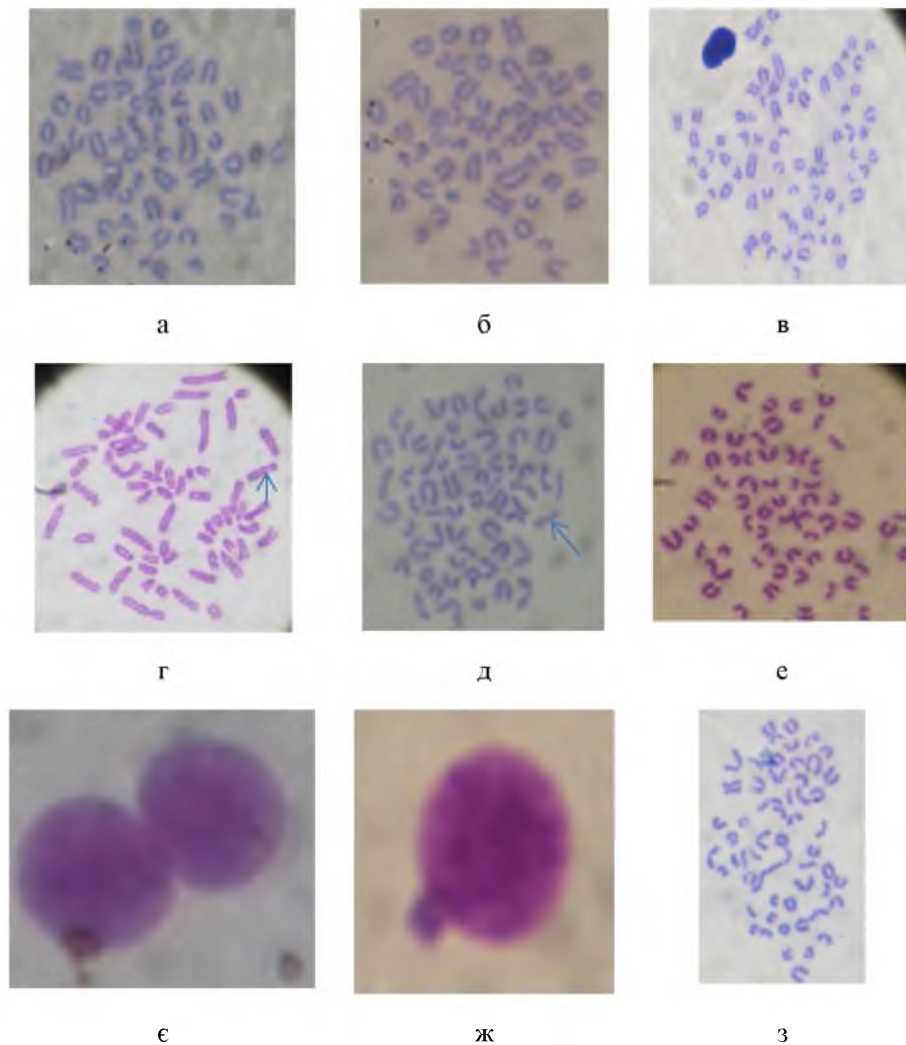


Рис. 1. Каріотиби корів української чорно-рябої молочної породи
 а, б, в) норма каріотипу $2n = 60$; г) хромосомний розрив; д) асинхронне розходження
 центромірних районів хромосом; е) анеуплоїдія $2n = 62$; є) двоядерний лімфоцит;
 ж) лімфоцит із мікроядром; з) анеуплоїдія $2n = 56$

1. Цитогенетичні дослідження корів української чорно-рябої молочної породи

Група тварин n = 30	Анеуплоїдія, %	Хромосомні розриви, %	АРЦРХ, %	Двоядерні лімфоцити, %	Лімфоцити із мікроядром, %
М + м	$7,4 \pm 2,61$	$2,6 \pm 0,95$	$1,05 \pm 0,02$	$2,3 \pm 0,57$	$3,7 \pm 0,68$

Контроль спонтанного мутагенезу у досліджуваних корів виявив кількісні та структурні порушення хромосом. Кількісні порушення проявилися у вигляді анеуплоїдії. Анеуплоїдні клітини в основному були гіпоплоїдні $2n = 57-59$ хромосом. Анеуплоїдія становила 7,4%, що не перевищувала межі спонтанної хромосомної мінливості (1,5–8,3%), характерної для тварин порід молочною напрямку продуктивності [10]. Кратного збільшення числа хромосом – поліплоїдії, у клітинах периферійної крові корів виявлено не було. Частота клітин із асинхронним розходженням центромірних районів хромосом (АРЦРХ) у популяції корів господарства «Прогрес +» становила 1,05% і не перевищувала спонтанної цитогенетичної мінливості, характерної для виду *Bostaurus*.

Частка метафазних пластинок із структурними порушеннями хромосом (хромосомні розриви) дорівнювала 2,6%, що відповідає рівню спонтанної хромосомної мінливості у великої рогатої худоби. (0,17–11,1%) [10].

Мікроядерний тест (кількість двоядерних лімфоцитів та лімфоцитів із мікроядром) є показником нестабільності геному та реакцією організму до мутагенних чинників різної природи. Частота клітин із мікроядром і двоядерних лімфоцитів знаходилася в межах спонтанного рівня, характерного для ссавців, що утримуються за умов відсутності прямого генотоксичного впливу і становила 3,7‰ та 2,3‰ відповідно.

Для встановлення асоційованого зв'язку між хромосомними порушеннями та відтворною здатністю досліджуваних корів був проведений кореляційний аналіз (табл. 2).

2. Коефіцієнти кореляції (r) між хромосомними порушеннями та відтворною здатністю корів української чорно-рябої молочної породи

Хромосомні порушення	Корелюючі ознаки		
	Сервіс період	Вік 1 отелення	Індекс осіменінь
Анеуплоїдія	0,4349	-0,0089	-0,3372
Хромосомні розриви	-0,4197	0,3798	0,3407
АРЦРХ	0,4767	0,5477	-0,6757
Лімфоцит із мікроядром	0,5457	0,2980	0,7131
Двоядерний лімфоцит	0,2711	-0,9585**	-0,1536

Примітка: **P > 0,99.

Одержаний коефіцієнт між двоядерними лімфоцитами та віком першого отелення ($r = -0,9585$) вказує на від'ємну кореляцію, при цьому сила зв'язку за критеріями Ст'юдента достовірна при $P > 0,99$. Сила зв'язку між іншими хромосомними порушеннями та відтворною здатністю корів виявилася статистично недостовірною, тобто слабкою.

Висновки. Кількісні порушення хромосом (анеуплоїдія) становили 7,4%, що не перевищує межі спонтанної хромосомної мінливості, характерної для тварин порід молочного напрямку продуктивності.

Встановлено частоту клітин із асинхронним розходженням центромірних районів хромосом (АРЦРХ) – 1,05% та частку метафазних пластинок із структурними порушеннями хромосом (хромосомні розриви) – 2,6%, що відповідає рівню спонтанної хромосомної мінливості у великої рогатої худоби.

Виявлено частоту клітин із мікроядром та двоядерні лімфоцити, що знаходилися в межах спонтанного рівня, характерного для ссавців, які утримуються за умов відсутності прямого генотоксичного впливу та становили 3,7‰ та 2,3‰.

Між двоядерними лімфоцитами та віком першого отелення визначено від'ємний кореляційний зв'язок ($r = -0,9585$, $P > 0,99$).

БІБЛІОГРАФІЯ

- Єфіменко, М. Перспективи розвитку генеалогічної структури української чорно-рябої молочної породи / М. Єфіменко, Г. Коваленко, О. Бірюкова // Тваринництво України. – 2012. – № 2. – С. 35–36.
- Пелехатий, М. С. Результати господарського використання корів чорно-рябої породи різного походження, генотипів і ліній / М. С. Пелехатий, Л. А. Кальчук // Науково-технічний бюлетень / Інститут тваринництва. – Харків, 2001. – № 80. – С. 82–84.
- Сірацький, Й. Пошуки резервів відтворення ВРХ: здобутки і перспективи / Й. Сірацький, С. Демчук // Пропозиція. – 2005. – № 1. – С. 110–112.
- Завертяев, Б. П. Селекція коров на плодовитість / Б. П. Завертяев. – М. : Колос, 1979. – 208 с.
- Стародуб, Л. Ф. Цитогенетичний контроль у м'ясному і молочному скотарстві : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 03.00.15 / Л. Ф. Стародуб. – Чубинське, 2011. – 20 с.
- Семенов, А. С. Цитогенетический скрининг в различных популяциях голштинизированного скота : автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук : спец. 06.02.07 / А. С. Семенов. — Новосибирск, 2010. – 16 с.

7. Шельов, А. В. Методика приготування метафазних хромосом лімфоцитів периферійної крові тварин / А. Шельов, В. Дзіцюк // Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві : наук. зб. – К. : Аграрна наука. – 2005. – 210–213 с.
8. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос. – 1969. – 255 с.
9. Меркурьева, Е. К. Генетика с основами биометрии / Е. К. Меркурьева, Г. Н. Шангин-Березовский. – М. : Колос. – 1983. – 400 с.
10. Визначення генетичних аномалій у великої рогатої худоби : методичні рекомендації / М. І. Башенко, К. В. Копилов, М. Л. Добрянська, Л. Ф. Стародуб, Ю. В. Подоба, К. В. Копилова. – Чубинське. – 2011. – 35 с.

REFERENCES

1. Efimenko, M., G. Kovalenko, and O. Biryukova. 2012. Perspektivy rozvytku henealohichnoi struktury ukrainскоi chorno-riaboi molochnoi porody – Prospects for the development of the genealogical structure of Ukrainian Black-and-White milk breed. *Tvarinictvo Ukraini – Stock-raising of Ukraine*. 2:35–36 (in Ukrainian).
2. Pelexatij, M. S., and L. A. Kalchuk. 2001. Rezultati gospodarskogo vikoristannya koriv chorno ryaboї porodi riznogo pochodzhennya, genotipiv i linij – Results of the economic use of cows blackly pock-marked breed of different origin, genotypes and lines. *Naukovo-technichnij byuletен institut tvarinictva – Scientifically-technical bulletin Institute of Stock-raising*. 80:82–84 (in Ukrainian).
3. Sirackij, J., and S. Demchuk. 2005. Poshuki rezerviv vidtvorennya VRX: zdotutki i perspektivi – Searches of backlogs of recreation of VRH: achievements and prospects. *Propoziciya. – Suggestion*. 1:110–112 (in Ukrainian).
4. Zavertyaev, B. P. 1979. *Selekciya korov na plodovitost – Selection of cows on fecundity*. Kolos, 208 (in Russian).
5. Starodub, L. F. 2011. *Tsitogenetichnij kontrol u myasnomu I molochnomu skotarstvi – Cytogenetic control in beef and dairy cattle breeding. : avtoref dys. ... kand. s.-h. nauk : spets.* 03.00.15. Chubynske, 20 (in Ukrainian).
6. Semenov, A. S. 2010. *Citogeneticheskij skringing v razlichnyx populyaciyax golshtinizirovanogo skota – Citogeneticheskij of skringing in razlichnykh populyaciyakh of golshtinizirovanogo cattle*. Abstract of thesis of dissertation. Novosibirsk, 16 (in Russian).
7. Shelov, A. V. and V. V. Dzicyuk. 2005. *Metodyka prygotuvannja metafaznyh hromosom limfocytiv peryferijnoi' krovi tvaryn – Methods of preparation of metaphase chromosomes of peripheral blood lymphocytes of animals*. Metodyky naukovykh doslidzhen iz selektsii, henetyky ta biotekhnologii u tvarynnytstvi : nauk. zb. – Methods of scientific research on breeding, genetics and biotechnology in animal husbandry: a scientific collection. Kyiv, Ahrarna nauka, 210–213 (in Ukrainian).
8. Ploxinskij, N. A. 1969. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootexnikov – Guidance on biometrii for animal technicians*. Kolos, 255 (in Russian).
9. Merkureva, E. K., G. N. Shangin-Berezovskij. 1983. *Genetika s osnovami biometrii – Genetics with bases of biometrii*. Kolos, 400 (in Russian).
10. Bashhenko, M. I., K. V. Kopylov, M. L. Dobryanska, L. F. Starodub, Yu. V. Podoba and K. V. Kopylova. 2011. *Vyznachennja genetychnyh anomalij u velykoi' roгатоi' hudoby: metodychni rekomendacii'.* – A cattle has determination of genetic anomalies. – Chubynske, 35 (in Ukrainian).

