

FIZJOLOGIA I PATOLOGIA ROZRODU ORAZ SZTUCZNE UNASIENIANIE

JAN SŁAWOMIRSKI, PAWEŁ STANISŁAW SYSA, JOANNA LIWSKA

Charakterystyka morfologiczna metafazalnych chromosomów płciowych u bydła domowego (*Bos taurus dom.*, L.)

Z Kliniki Położniczej Instytutu Chorób Niezakaźnych Wydziału
Weterynaryjnego AR w Lublinie

Z Zakładu Histologii i Embriologii Instytutu Fizjologii Zwierząt
Wydziału Weterynaryjnego SGGW-AR w Warszawie

W ostatnich latach wzrosło wyraźnie zainteresowanie analizą chromosomów zwierząt domowych oraz wykorzystaniem tych badań między innymi do oceny reproduktorów bydła domowego. Rozpoznanie chromosomów płciowych w płytkach metafazalnych u tego gatunku zwierząt wydaje się nie nasuwać większych trudności, ponieważ autosomy są akrocentryczne, a zarówno chromosom płciowy X jak i chromosom płciowy Y należą do typu chromosomów meta- względnie submetacentrycznych. Zaznaczyć jednocześnie należy, iż chromosom Y u bydła, podobnie jak u wszystkich nieomal ssaków jest wyraźnie mniejszy od chromosomu X, co łatwo pozwala je rozróżnić.

Dotychczas niewielu autorów zagranicznych zajmowało się pomiarami wielkości chromosomów płciowych u bydła, z uwzględnieniem ich indeksu centromerycznego. Stosunkowo dokładnie opisano jedynie chromosom Y u buhajów (4, 10, 21). W pracach swych autorzy nie zajmują się jednak chromosomem X. To duże zainteresowanie chromosomem Y rozwinęło się w związku z zaobserwowaniem u bydła polimorfizmu heterochromosomu Y i występowaniem tzw. długiego chromosomu Y (3, 5, 18). Dyskutowana jest korelacja między wielkością tego chromosomu u buhaja, a produkcją plemników.

W przypadkach niektórych aberracji chromosomowych wzrasta znacznie trudność identyfikacji chromosomów płciowych. Nastąpić to może np. w związku z występowaniem zmiennego indeksu centromerycznego chromosomu X, jak ma to miejsce przy translokacji fragmentu autosomu na ten heterochromosom (7); albo pojawieniem się dodatkowych chromosomów submetacentrycznych, powstałych w wyniku inwersji pericentrycznej akrocentrycznego autosomu (13), lub w przypadkach coraz częściej wykrywanych u tego gatunku zwierząt różnorodnych fuzji centrycznych (8, 11, 14, 19, 20). Podkreślić tutaj należy, iż znane są przypadki polisomii chromosomów płciowych

u bydła (11, 14, 15, 19, 20), które mogą stanowić dodatkową trudność w analizowaniu kariotypu danego osobnika. Autorzy zajmujący się morfologią chromosomów płciowych wskazują na fakt występowania różnic rasowych w ich budowie.

Celem naszej pracy było ocenienie morfologii chromosomów płciowych u niektórych ras bydła występujących w Polsce. Badania wydają się być tym bardziej uzasadnione, iż w kraju stwierdzono już zarówno przypadki występowania translokacji autosomu typu 1/29 (16), jak również długiego chromosomu Y (18).

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 40 buhajach i 20 krowach ras: nizinnej czarno-białej, nizinnej czerwono-białej, czerwonej polskiej i charolais. Analizę 200 płytek metafazalnych komórek buhajów i 100 płytek metafazalnych od krow wykonano na odfiltrowanych erytrocytach krwi obwodowej wg ogólnie przyjętych zasad (17). Wszystkie użyte do badań zwierzęta były klinicznie zdrowe.

W każdej ze sfotografowanych płytek wykonano na pozytywach pomiary długości obydwu chromatyd poszczególnych chromosomów płciowych wyciągając średnia, po czym obliczono stosunek długości ramion długich do krótkich. Z uzyskanych w ten sposób danych wyliczono indeks centromeryczny (I.C.) tych chromosomów według wzoru:

$$I.C. = \frac{\text{dł. ramion krótkich}}{\text{całkowita dł. chromosomu}} \times 100.$$

Omówienie wyników i dyskusja

Zaobserwowano, że u krow chromosomy X tej samej płytki metafazalnej różnią się między sobą długością aż w 61% analizowanych komórek. Różnica w długości tych chromosomów sięgała 18%. O podobnych obserwacjach, lecz bez podania pełniejszych danych liczbowych donoszą również w swoich badaniach Popescu (12) i Hansen (9). Autorzy ci jednak nie omawiają przyczyn zaobserwowanego zjawiska. Wydaje się, iż występowanie różnicy długości między obydwoma chromosomami płciowymi X w komórce u krowy jest spowo-

dowane różnym okresem ich replikacji w fazie S, a następnie spiralizacji w związku z wcześniejszym tj. w fazie G₁ wytworzeniem tzw. chromatyny płciowej X, dawniej zwanej ciałkiem Barra. Hipoteza ta wymaga jednak wnikliwych badań, głównie o charakterze autoradiograficznym. W związku z powyższym w niniejszej pracy wyróżniono i oddzielnie oceniano grupę „dłuższych” i „krótszych” chromosomów X u krów.

Uzyskane wyniki badań przedstawione w tab. 1 wskazują na duże podobieństwo stosunku długości ramion krótkich i długich chromosomów płciowych X u krów i buhajów. We wszystkich przypadkach stosunek ten wynosi średnio 1:2, przy czym wartość ta u samicy dla „dłuższego” X osiąga 2,01, „krótszego” X — 1,98, a u samców X — 1,99. Indeks centromeryczny dla „dłuższych” i „krótszych” chromosomów X u krów wyniósł w związku z tym odpowiednio 33,3 i 33,5; natomiast dla chromosomu X u buhajów 33,4.

Tab. 1. Zestawienie wyników analizowanych chromosomów płciowych

płeć	liczba sztuk	liczba płytek metafazalnych	Rodzaj chromosomu płciowego	Stosunek ramion długich do krótkich	Indeks centromeryczny
♂	40	200	X	1,99	33,4
			Y	1,6	38,4
♀	20	100	X „dłuższy”	2,01	33,3
			X „krótszy”	1,98	33,5

Wartość ta wyliczona dla chromosomu Y jest nieco wyższa i wynosi w naszych badaniach 38,4.

W analizowanym materiale nie wystąpiły różnice badanych parametrów pomiędzy rasami.

Uzyskane przez nas wyniki badań są zbliżone do wyników analiz Cribiu i wsp. (2), którzy przeprowadzili je na 38 buhajach 4 ras francuskich. Autorzy ci stwierdzili, iż indeks centromeryczny dla chromosomów płciowych tych zwierząt wyniósł: dla chromosomu X — 33,92, natomiast dla chromosomu Y — 41,96. Podobne lecz nieco wyższe wartości dla chromosomu Y, od przedstawionych przez nas wyników uzyskał Cribiu (1) u 87 buhajów ras francuskich, u których indeks centrometryczny zawarty był między 41,54 a 42,83. Autor nie podaje jednak w tej pracy obliczeń dla chromosomu X. Wyniki Cribiu są zgodne z rezultatami Gerasimchuka (6), według którego u buhajów rasy nizinnej czarno-białej w ZSRR indeks centromeryczny dla chromosomów płciowych wyniósł: X — 39, Y — 42.

Różnice w morfologii chromosomów X u krów i buhajów oraz w chromosomie Y u samców wykazane przez różnych autorów, potwierdzone wynikami przedstawionymi w niniejszej pracy, sugerują, że należy prowadzić dalsze, szczegółowe badania nad morfologią chromosomów płciowych u bydła celem dokładnego ustalenia ich charakterystyki, uzależnionej zarówno od rasy, jak i od pokrewień-

stwa rodowego zwierząt. Badania te pozwolą na dokładniejsze określenie zmienności fizjologicznej tych chromosomów.

Piśmiennictwo

1. Cribiu E. P.: Ann. Genet. Se. anim. 7, 139, 1975.
2. Cribiu E. P., Popescu C. P.: Ann. Genet. Sel. anim. 6, 291, 1974.
3. Cribiu E., Popescu C. P.: Ann. Genet. Sel. anim. 6, 387, 1974.
4. Darre R., Muorwell M., Berland H. M., Quinnee G.: World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Madrid 1974.
5. Fechhelmer N. S.: Vet. Rec. 93, 535, 1973.
6. Gerasimchuk A. V.: Tsitol. Genet. 9, 299, 1975.
7. Gustavsson I., Fraccaro M., Tjepolo L., Lindsten J.: Nature 218, 183, 1968.
8. Gustavsson I.: Hereditas 63, 68, 1969.
9. Hansen K. M.: Hereditas 70, 225, 1972.
10. Klabukov P. G., Sorokovoj P. F., Bjezzenko S. P., Goldman I. L.: Doklady VASHNIL 9, 26, 1972.
11. Lojda L., Sysa P.: Reprod. a Genet. hospod. zvirat 3, 11, 1974.
12. Popescu C. P.: Ann. Genet. Sel. anim. 1, 207, 1969.
13. Popescu C. P.: Ann. Genet. Sel. anim. 15, 197, 1972.
14. Popescu C. P.: Canadian Veterinary J. 18, 143, 1977.
15. Rieck W. G.: Symposium on Chromosomal Errors in Relation to Reproductive Failure 165, 1973.
16. Sysa P.: Medycyna Wet. 32, 353, 1976.
17. Sysa P., Bajdecka J.: Medycyna Wet. 31, 359, 1975.
18. Sysa P., Jaszczyk K.: Zbornik Dni Genet. Hospod. Zvirat II, 74, 1976.
19. Sysa P., Sławomirski J.: w przygotowaniu do druku.
20. Succi G., Molteni L., Giovanni A.: Zoot. Nutr. Anim. 2, 217, 1976.
21. Zlivaev I. K., Goldman I. L.: Doklady VASHNIL 2, 30, 1973.

Adres autora: dr Jan Sławomirski, ul. Piotra Sciegiennego 3/5, 20-434 Lublin.

Славомирский Я., Сыса П. С., Ливская И. — Морфологическая характеристика метафазных половых хромосом домашнего крупного рогатого скота.

Анализ половых хромосом с фотоснимков 200 метафазных пластинок клеток 40 быков и 100 метафазных пластинок 20 коров пород: низинной черно-пестрой, низинной красно-белой, красной польской и шароле. Метафазные пластинки получали из культуры лимфоцитов периферической крови. В каждой из пластинок выполняли измерения половых хромосом, после чего подсчитывали соотношения длинных и коротких плеч. Из полученных таким образом данных определяли центрометрические индексы (I.C.).

Из проведенных исследований вытекает, что в 61% анализируемых клеток самок существует различие в длине между обеими хромосомами X, достигающее 18% длины. Средний центрометрический индекс для половых хромосом коров составил: для X „более длинного” — 33,3; для X „более короткого” — 33,5. Для половых же хромосом у быков X — 33,4; Y — 38,4. Полученные результаты подтверждают результаты исследований других авторов, занимающихся этим вопросом.

Sławomirski J., Sysa P. S., Liwska J. — Morphological characterization of metaphasal sex chromosomes of cattle (*Bos taurus dom. L.*).

Sex chromosomes analysis was done on photographs of 200 metaphasal plates in cells of 40 bulls and 100 plates in cells of 20 cows: low land black and white, low land red and white, Polish red and charolais. The metaphasal plates were obtained from lymphocyte cultures of peripheral blood. Sex chromosomes were measured in each plate, and the proportion of short and long arms was estimated. On the basis of these data centrometric index was calculated.

The studies showed that in 61% of analysed female cells differences in the length of the two X chromosomes reached 18% of their length. A mean centrometric index in cows was: 33.3 for the long, and 33.5 for the short X chromosome. In bulls the index was 33.4 for X and 38.4 for Y chromosomes. The obtained results are in agreement with data obtained by other authors.