

23. *St. George T. D.*: Aust. vet. J. 45, 315, 1969.
 24. *St. George T. D.*: Aust. vet. J. 18, 226, 1970.

Adres autora: lek. wet. Mohamed Saddour, ul. Przyjaźni 22/36, 20-314 Lublin

Saddour M. — Уровень противотел для вируса PI3 в сыворотках овец

Исследовано уровень противотел в сыворотках овец относительно вируса PI3. Показано, что по удалении натуральных гемагглютининов, отмечаемых в сыворотках крупного процента овец, реакция HI может применяться для исследования уровня противотел. Принимая за самый низкий положительный титр разбавление 1:16, показано, что 50.4% сывороток овец обладает противотелами

относительно вируса PI3. Исследования указывают на большое распространение вируса PI3 в популяции овец в стране.

Saddour M. — The level of PI-3 antibodies in sera of sheep

The level of antibodies against PI-3 virus in sera of sheep was examined. It was found that after depletion of natural haemagglutinins, present in a high percentage of sheep, HI test might be used to assay the level of the antibodies. Assuming a dilution 1:16 as a lowest positive titre, it was found that 50.4% of sheep sera had antibodies against PI-3 virus. The studies point to a wide spread of the virus among sheep population in Poland.

FIZJOLOGIA I PATOLOGIA ROZRODU ORAZ SZTUCZNE UNASIENIANIE

MAREK SWITOŃSKI

Chromosomy lisa polarnego i lisa pospolitego a nieplodność ich mieszańców

Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt Wydziału Zootechnicznego AR,
 ul. Wołyńska 33, 60-637 Poznań

Lis polarny i lis pospolity, to dwa różne gatunki należące do dwóch różnych rodzajów taksonomicznych, które można krzyżować ze sobą w celu uzyskiwania mieszańców (bastardów). Dla hodowcy krzyżowanie takie może przedstawiać szereg zalet, bowiem w jego wyniku uzyskuje mioty o wyżej liczebności, zbliżonej do tej, jako jest typowa dla lisa polarnego, a pochodzące z nich mieszańce mają okrywą włosową o wyższej wartości, bo zbliżoną do lisa pospolitego. Chociaż sezony rozplodowe obu gatunków są przesunięte względem siebie, to udaje się dokonać kojarzenia na pograniczu obu okresów, a przy stosowaniu sztucznej inseminacji rozwiązanie problemu jest jeszcze łatwiejsze.

W wypadku pomyślnego przeprowadzenia krzyżowania powstaje pytanie, czy uzyskane mieszańce można zachować do dalszej hodowli. Pozostawienie takich zwierząt w stadzie podstawowym miałyby jedynie wówczas sens, jeżeli istniałyby podstawy do przypuszczeń, że zwierzęta te będą płodne. Punktem wyjścia do takich rozważań jest pytanie, czy w gonadach (jajnikach i jądrach) mogą przebiegać prawidłowe procesy gametogenezy kończące się produkcją funkcjonalnych plemników i komórek jajowych. Na proces ten, którego zasadniczą częścią jest podział mejotyczny, wpływają w głównej mierze podobieństwa i różnice pomiędzy garniturami chromosomowymi obu gatunków wyjściowych. Jak zatem przedstawiają się

kariotypy obu gatunków (kariotyp — to uszeregowany w pary homologiczne zestaw chromosomów występujących w komórce somatycznej)?

Lis polarny

Za podstawową diploidalną liczbę chromosomów u tego gatunku przyjmuje się $2n=50$ (7). Kiedy jednak przeprowadzono badanie populacyjne u lisów fermowych w różnych krajach, takich jak: Szwecja, Finlandia (4), Dania (2), Norwegia (9) oraz Polska (12), to okazało się, że najczęściej obserwowano osobniki o 49 chromosomach (ryc. 1), a rzadziej o 50 lub 48 chromosomach. Sytuacja taka wywołana jest występowaniem dziedzicznej aberracji chromosomowej, tzw. translokacji Robertsona (fuzja centryczna), polegającej na połączeniu się w centromerze dwóch chromosomów akrocentrycznych pochodzących z różnych par homologicznych. W wypadku lisa polarnego dotyczy to jedynych dwóch akrocentrycznych par chromosomowych: nr 23 i nr 24 (ryc. 2). W efekcie zależnie od kariotypu rodziców w potomstwie występują określone rodzaje kariotypów, tak jak jest to przedstawione w tab. 1 (15). Znaczenie tego polimorfizmu kariotypowego, szczególnie w aspekcie płodności zwierząt, było przedmiotem kilku prac badawczych (2, 9, 12). Jakkolwiek uzyskane wyniki nie są w pełni jednoznaczne, to wydaje się, że samice o kariotypie $2n=48$ są bardziej płodne od pozostałych

Tab. 1. Dziedziczenie fuzji centrycznej w zależności od rodzaju kariotypu rodziców

		Ojciec		
		2n = 48	2n = 49	2n = 50
Matka	2n = 48	48	48, 49	49
	2n = 49	48, 49	48, 49, 50	49, 50
	2n = 50	49	49, 50	50

dwóch form. Równocześnie nie obserwowano spodziewanego obniżenia płodności zwierząt o 49 chromosomach.

Kariotyp lisa polarnego charakteryzuje się jeszcze jedną interesującą cechą. Otóż w dziesięciu parach chromosomów (nr od 13 do 22) ramię krótkie każdego chromosomu zbudowane jest wyłącznie z heterochromatyny konstytutywnej, którą wykrywa się przy pomocy barwienia metodą prążków C (4, 16). Co więcej, zdarzają się zwierzęta, w których kariotypie brakuje w jednym z takich chromosomów ramienia heterochromatynowego. Ta cecha kariotypu jest także dziedziczna. Trudno jest w tej chwili powiedzieć, jakie znaczenie może mieć ten rodzaj polimorfizmu kariotypowego.

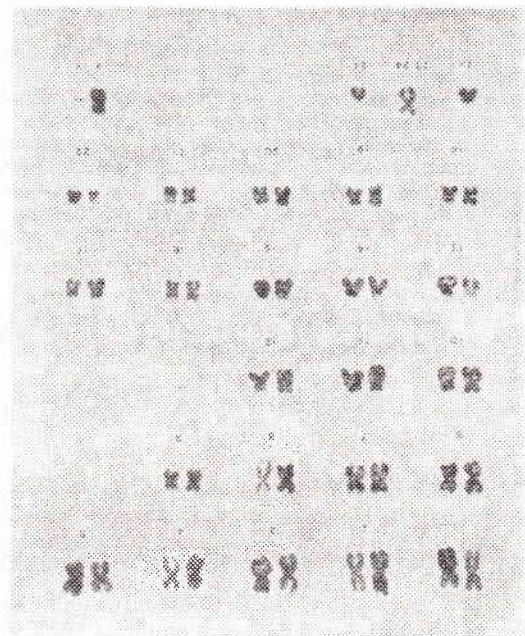
Lis pospolity

W kariotypie lisa pospolitego, poza podstawowym zestawem 34 chromosomów występuje także zmienna, wahająca się od 0 do 7 liczba małych, dodatkowych struktur określanych mianem chromosomów B — ryc. 3 (8). Są one wielkości chromosomu Y i dlatego niemożliwe jest odróżnienie tego chromosomu od chromosomów B, przy konwencjonalnym barwieniu. Zmienność liczby chromosomów B manifestuje się nie tylko występowaniem osobników różniących się ich liczbą, ale także obecnością, w obrębie jednego osobnika, linii komórkowych o różnych liczbach tych chromosomów (13). Niewiele jeszcze wiadomo o ich znaczeniu, jak i sposobie dziedziczenia. Nieliczne badania nad ich wpływem na cechy użytkowe wskazywały na ewentualny związek z zachowaniem (1) lub wielkością zwierząt (3). Z kolei wstępne badania nad ich dziedziczeniem pokazały, że przekazywanie ich potomstwu nie następuje zgodnie z regułami mendelowskimi (14). W obrębie ssaków jest to niewątpliwie nietypowa sytuacja, bowiem wśród ponad 1300 gatunków zbadanych cytogenetycznie tylko u 14 znaleziono takie struktury (20).

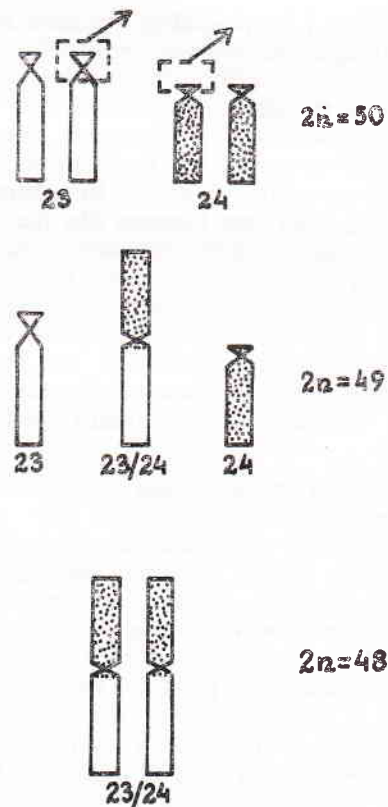
Mieszanie

Przedstawione, bardzo skrótowe, informacje wskazują dobitnie, że pomiędzy kariotypami obu gatunków istnieją duże różnice nie tylko związane z liczbą chromosomów, ale także z ich strukturą (np. obecność 10 par chromosomów z dużymi blokami heterochromatynowymi u lisa polarnego). Przeprowadzone badania porównawcze obu kariotypów, przy użyciu różnych metod barwienia prążkowego chromo-

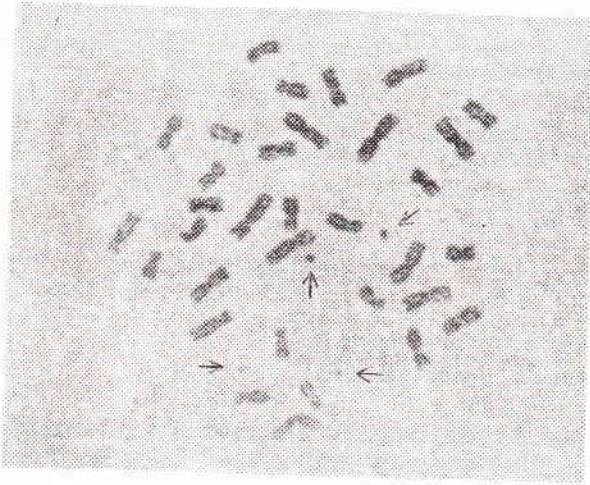
somów (5, 19), wskazują na występowanie licznych homologicznych fragmentów chromosomowych, co wskazuje na posiadanie **wspólnego** przodka, który miał około 70—76 chromosomów



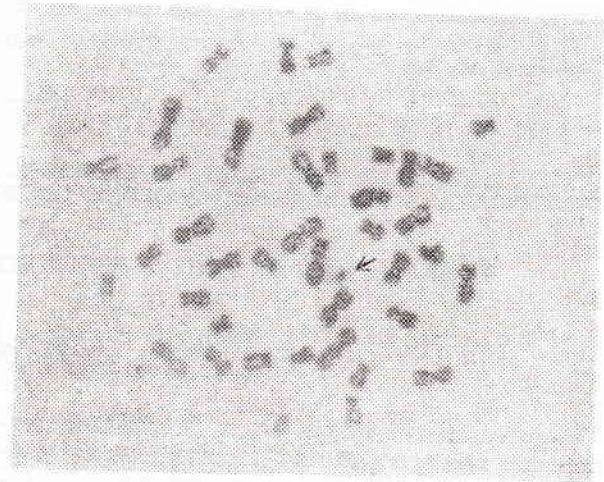
Ryc. 1. Kariotyp lisa polarnego (*Alopex lagopus*), 2n = 49, samiec, barwienie Giemsa



Ryc. 2. Schemat przedstawiający powstanie fuzji centrycznej u lisa polarnego pomiędzy chromosomami z par 23 i 24. Fragmenty chromosomów otoczone ramką uległy zagubieniu



Ryc. 3. Chromosomy metafazalne lisa pospolitego (*Vulpes vulpes*), $2n=34+3B$, barwienie Giemsa. Strzałkami oznaczone są chromosomy B oraz chromosom Y



Ryc. 4. Chromosomy metafazalne samicy-mieszanicy ($2n=41+1B$), powstałej przez skrzyżowanie samicy lisa polarnego z samcem lisa pospolitego. Strzałką oznaczony jest chromosom B. Krzyżowanie przeprowadził mgr inż. Bolesław Kordas na fermie Sniatyk/Zerkowa

akrocentrycznych (19). Następnie długotrwała ewolucja, poprzez nagromadzenie szeregu zmian chromosomowych — szczególnie fuzji centrycznych, doprowadziła do obecnego zróżnicowania kariotypów. Prawdopodobnie podczas ewolucji małe fragmenty chromosomowe, powstające podczas fuzji centrycznej (ryc. 2), które normalnie ulegają zagubieniu zostały zachowane w kariotypie lisa pospolitego jako chromosomy B (13).

Gamety pochodzące od obu gatunków, łączące się w procesie zapłodnienia, niosą w sobie 25 lub 24 chromosomy lisa polarnego oraz 17 chromosomów plus zmienną liczbę chromosomów B lisa pospolitego (ryc. 4). Dla rozwoju somatycznego tak powstałego mieszańca różnice te nie mają zasadniczego znaczenia, ale w chwili rozpoczęcia procesów gametogenezy nabierają one szczególnej wagi. W trakcie podziału mejozy, odpowiedzialnego za produkcję gamet, niezbędne jest w profazie I zaistnienie koniugacji chromosomów homologicznych lub też fragmentów homologicznych zlokalizowanych na różnych chromosomach. Proces ten jest nierozłączną częścią mejozy, umożliwiającą oprócz prawidłowego rozejścia się chromosomów homologicznych w anafazie I (redukcja liczby chromosomów), także wystąpienie zjawiska rekombinacji genetycznej, będącego wynikiem crossing-over. W tym momencie mejozy zamiast bivalentów, jak to normalnie ma miejsce, powstają u mieszańców bardzo skomplikowane struktury koniugacyjne złożone z wielu chromosomów. Niektóre zaś chromosomy lub ich fragmenty nie mogą znaleźć partnera do koniugacji. Ta bardzo zmatowana sytuacja praktycznie uniemożliwia prawidłowe rozejście się chromosomów do przeciwległych biegunów komórki w anafazie I, a co się z tym łączy, wytworzenie funkcjonalnych gamet.

Badania gametogenezy na poziomie cytogenetycznym, jak i histologicznym, prowadzone na samcach — mieszańcach wykazały z jednej strony głębokie zaburzenia w procesie koniugacji chromosomów, a z drugiej brak aktywności spermatogenetycznej powyżej spermatocytów I rzędu (17, Sysa i Świtoński — niepublikowane). Choć badań takich nie wykonano na samicach-mieszanicy, to należy przypuszczać, że sytuacja przedstawia się podobnie.

W piśmiennictwie niejednokrotnie wskazywano na nieplodność takich mieszańców, dopatrując się przyczyny tego stanu w różnicach na poziomie chromosomowym pomiędzy obu gatunkami wyjściowymi (6, 10, 11, 18). Równocześnie zaznaczano, że mieszańce takie zdolne są do kopulacji zarówno między sobą, jak i z gatunkami wyjściowymi, co jednak nie oznacza, że kojarzenia takie mogą być skuteczne.

Biorąc pod uwagę wszystkie powyższe fakty należy stwierdzić, że mieszańce lisa polarnego z lisem pospolitym nie nadają się do dalszej hodowli ze względu na ich nieplodność.

Piśmiennictwo

1. Belyaev D. K., Volobujev V. T., Radjabli S. J., Trut L. N.: *Genetika (ZSRR)* 10, 83, 1974.
2. Christensen K., Pedersen H.: *Hereditas* 97, 111, 1982.
3. Ellenton J. A., Basur P. K.: *Genetica* 57, 13, 1981.
4. Mäkinen A., Gustavsson I.: *Proc. 4th Europ. Colloq. Cytogenet. Domest. Anim., Uppsala 1980*, s. 398.
5. Mäkinen A., Gustavsson I.: *Hereditas* 97, 289, 1982.
6. Mäkinen A., Lohi O.: *Pelz* 50, 117, 1976.
7. Mäkinen A., Gustavsson I., Świtoński M., Takagi N.: *Hereditas* 103, 33, 1985.
8. Mäkinen A., Kuokkonen M. T., Gustavsson I., Isakowa G. K., Takagi N.: *Hereditas* 103, 171, 1985.
9. Møller O. M., Nes N. N., Syed M., Fougner J. A., Norheim K., Smith A. J.: *Hereditas* 102, 159, 1985.
10. Nes N. N.: *Pelz* 47, 89, 1973.
11. Yyberg K.: *Nord Veterinarmed.* 32, 132, 1980.
12. Świtoński M.: *Gen. pol.* 22, 463, 1981.
13. Świtoński M.: *Post. Biol. Komórki* 9, 297, 1982.
14. Świtoński M.: *Proc. 6th Europ. Colloq. Cytogenet. Domest. Anim. Zürich 1984*, s. 303.
15. Świtoński M.: *Genetica* 68, 65, 1985.
16. Świtoński M.: *Rocz. nauk. Zoot.* 12, 29, 1985.
17. Świtoński M., Gustavsson I., Höjler K., Ploën L.: *Cytogenet. Cell Genet.* — w druku.

18. Wipf L., Shackelford R. M.: Proc. Natl. Acad. Sci. 35, 468, 1949.
 19. Yoshida M. A., Takagi N., Sasaki M.: Cytogenet. Cell Genet. 35, 190, 1983.
 20. Volobujev V. T.: Genetica 52/53, 333, 1980.
 Adres autora: dr Marek Switoński, Osiedle Piastowskie 13/28, 61-147 Poznań

ANTONI KOPCZEWSKI*, ANDRZEJ MALCZEWSKI**,
 MAŁGORZATA WRÓBLEWSKA, TADEUSZ ZDUNKIEWICZ

Wpływ ivermectyny na rozrodczość i zdrowotność lisów

Instytut Weterynarii, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy
 *Zakład Higieny Weterynaryjnej, ul. Kaprów 10, 80-316 Gdańsk
 **Zakład Parazytologii PAN, ul. Pasteura 3, 00-973 Warszawa

Ivermectinę uzyskuje się z produktów fermentacji nowego gatunku promieniowca *Streptomyces avermitilis*, który wyizolowano w Instytucie Kitasato z próby ziemi pobranej w prowincji Shiznoka w Japonii. Paraliżuje ona i w konsekwencji niszczy pasożytnicze nicienie, pajęczaki i owady (2, 5, 6). Jej działanie polega na blokowaniu przewodzenia bodźców z pośredniczących neuronów pnia brzuszego do pobudzających neuronów motorycznych. Działa ona poprzez stymulowanie uwalniania z presynaptycznych zakończeń nerwowych wstrzymującego neuroprzekaznika, którym jest kwas gamma-aminomasłowy (GABA) (2) oraz wykazuje wysoki stopień aktywności biologicznej (6).

Ivermectina pozostaje nieskuteczna przeciw przywrom i tasiemcom, u których GABA nie spełnia funkcji przekaznika (2, 3). Należy podkreślić, że ivermectina działając skutecznie na wymienione pasożyty w dawkach leczniczych posiada szeroki margines bezpieczeństwa, bowiem nie działa na ssaki, ponieważ nie przenika do ich systemu GABA zlokalizowanego w ośrodkowym układzie nerwowym i chronionego przez barierę krew—mózg (2). Powszechną wadą ivermectyny jest długi okres utrzymywania się jej w organizmie zwierząt, co powoduje, że okres karencji na spożywanie mięsa bydłęcego wynosi 21 dni, zaś owiec 14 dni (3). U zwierząt mięsożernych natomiast ten sam czynnik jest zaletą, gdyż stwarza możliwość dłuższej skuteczności leczniczej bądź profilaktycznej.

Wstępne badania autorów niniejszej pracy, mające na celu ocenę przydatności oraz leczniczej skuteczności ivermectyny w leczeniu świerzbu drążącego — *Sarcoptes scabiei* u lisów na terenie woj. gdańskiego, potwierdziły nadzieje związane z tym lekiem. Lek okazał się w 100% skuteczny, łatwy w stosowaniu i w podanej dawce nie powodował ujemnych skutków ubocznych (4). Natomiast poczyniono obserwacje, że u zwierząt leczonych zwiększyła się liczba urodzonych i odchowanych szczeniąt, zwłaszcza u tych, u których ivermectinę stosowano z konieczności w czasie kopulacji i ciąży.

Celem obecnych badań było potwierdzenie tych obserwacji i dokonanie analizy danych

dotyczących wpływu ivermectyny i terminów jej stosowania na rozrodczość lisów dorosłych i zdrowotność szczeniąt.

Materiał i metody

Badaniem objęto 598 samic lisów polarnych i polspolitych — srebrzystych; w tym 474 lisy szczepione (nazwa umowna) ivermectyną — grupa doświadczalna oraz 124 lisy nie szczepione, stanowiące grupę kontrolną. Grupę doświadczalną stanowiło 431 lisów polarnych oraz 43 lisy srebrzyste, natomiast wśród 124 lisów w grupie kontrolnej znalazło się 21 lisów polarnych oraz 103 lisy srebrzyste. Ponadto badaniem objęto 2390 szczeniąt urodzonych, z czego 2112 szczeniąt odchowanych. Badane lisy pochodziły z 3 różnych ferm.

Ivermectinę wstrzyknięto wszystkim znajdującym się w danej fermie lisom jednorazowo w dwóch okresach: przed kopulacją (styczeń, luty) oraz w czasie kojarzenia i ciąży (marzec). Preparat o nazwie handlowej „Ivomec” (1% roztwór) stosowano w postaci iniekcji podskórnych w dawce 200 mcg/kg m.c. Przed podaniem leku oraz 14 dni po podaniu od wszystkich lisów stada podstawowego zarówno szczepionych, jak i kontrolnych oraz szczeniąt (25% pogłowia) w 30, 60 i 75 dniu życia pobrano kał i zeszkrobiny skórne do badań parazytologicznych.

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej — matematycznej testem „u” oraz testem Chi-kwadrat (1, 7, 8).

Wyniki i omówienie

W tab. 1 przedstawiono dane dotyczące samic pokrytych i wykończonych oraz szczeniąt urodzonych i odchowanych w grupie samic szczepionych oraz w grupie kontrolnej. Z danych tab. 1 oraz ryc. 1 wynika, że w grupie kontrolnej na ogólną liczbę 21 pokrytych samic lisów polarnych wykończonych było 15, co stanowi $71,4 \pm 10,10\%$. Spośród 285 pokrytych samic szczepionych przed kopulacją, wykończonych było 201 samic, tj. $70,5 \pm 2,70\%$, natomiast w grupie 66 pokrytych samic szczepionych w czasie kopulacji i ciąży, wykończonych było 57, co stanowi $86,4 \pm 4,22\%$. Na ogólną liczbę 351 samic szczepionych z grupy lisów polarnych wykończonych było 253 tj. $73,5 \pm 2,36\%$. Z przedstawionych danych wynika, że w stosunku do grupy kontrolnej częstość wykończenia samic szczepionych była mniejsza o 0,9% samic szczepionych przed kopulacją, przy czym różnica ta poddana weryfikacji testem chi-kwadrat jest mało istotna ($p > 0,05$) i większa o 15,0% u samic