

pobranymi próbkami mięśni, języków i ogonach. Liczba larw w 1 g próbki zależała od dawki użytej do zarażenia i była najwyższa u warchlaka, któremu podano 10 000 larw. U świni zarażonej 200 larwami, najwięcej larw stwierdzono w m. żwaczu, przeponie, języku, a następnie mm. międzyżebrowych, dwugłowym uda, trójgłowym ramienia i najdłuższym łędźwi. Natomiast u świni, której podano 1000 larw, najwięcej larw obserwowano w mm. międzyżebrowych, m. żwaczu, mm. skośnych brzucha, m. łędźwiowym większym, m. trójgłowym ramienia i przeponie. U tej świni larwy stwierdzono także w przełyku, a liczba larw w ogonie była dziesięciokrotnie większa niż u warchlaka wymienionego poprzednio. W przypadku świni zarażonej największą dawką larw (10 000), najliczniej larwy *T. spiralis* występowały w języku, przeponie, mm. skośnych brzucha, m. łędźwiowym większym i m. żwaczu.

Jak wynika z obserwacji własnych i danych piśmiennictwa (3, 5, 6, 8) rozmieszczenie larw *T. spiralis* jest zależne od dawki larw użytych do zarażenia zwierząt. Jednak w większości przypadków najwięcej larw w 1 g mięśni stwierdzano w przeponie i języku. Niekwestionowana więc jest przydatność przepony jako materiału do badań diagnostycznych. Pewne kontrowersje budzi wybór mięśni, z których mogą być pobierane próbki do badania na włośnice w przypadku braku filarów lub części żebrowej przepony. Zalecane w załączniku nr 6 do Rozporządzenia Min. Roln. z dn. 29.I.1929 r. mięśnie brzucha jako materiał do badań często wykazują niższą koncentrację larw niż np. mięśnie języka, międzyżebrowe lub żwacz (5, 6, 8). Powyższe wydaje się potwierdzać praca Kiszczaka (2), przeprowadzona na dzikach, który uznaje za nie w pełni uzasadnione pobieranie i badanie na włośnice próbek z mięśni brzucha lub przedramienia (badanie próbek z mm. przedramienia dotyczyło dzików przeznaczonych na eksport

do krajów EWG). Wydaje się więc celowe rozważenie używania mięśni języka do rutynowych badań trychinoskopowych. Sugestię tę potwierdza praca Kazacos i wsp. (1), którzy wykazali skuteczność przyżyciowej diagnostyki włośnicy świń w oparciu o badanie próbek mięśni pobranych drogą biopsji z języka. Uzyskane przez tych autorów wyniki, wykrywające inwazje o intensywności większej lub równej 2 larwy w 1 g mięśni, były zbliżone do wyników testu ELISA, uzyskanych dla tych samych zwierząt.

W badaniach własnych zwraca uwagę stwierdzenie stosunkowo licznych larw *T. spiralis* w przełykach, a także w mięśniach ogona. Obecność larw w mięśniówce przewodu pokarmowego może mieć pewne znaczenie higieniczne, w przypadkach wykorzystywania np. przełyków, jelit jako osłonek przy produkcji wędlin i wyrobów wędliniarskich. Sprawa występowania larw *T. spiralis* w ogonach świń była obszernie dyskutowana w pracy Visnjakowa i Georgieva (7) w aspekcie inwazjologii włośnicy, a głównie jej rozprzestrzeniania w tuczarniach w następstwie kaudofagii.

Piśmiennictwo

1. Kazacos K. R., Little A. S., Rohe F. J., Wade W. F., Gaafar S. M.: Vet. Parasitol. 19, 151, 1986.
2. Kiszczak L.: Mat. IX Kongresu PTNW, Olsztyn t. I, 1992, s. 220.
3. Kotula A. W., Murrell K. D., Acosta-stein L., Lamb L.: J. Anim. Sci. 58, 94, 1984.
4. Kozar Z.: Występowanie włośnicy w Polsce i jej zwalczanie. PWRiL, Warszawa 1969.
5. Olsen B. S., Villella J. B., Gould S. E.: J. Parasit. 50, 489, 1964.
6. Prost E. K., Nowakowski Z.: Fleischwirtschaft 70, 593, 1990.
7. Visnjakow J. I., Georgiev M.: Acta parasit. pol. 20, 597, 1972.
8. Zimmermann W. J.: J. Am. Vet. Med. Ass. 156, 770, 1970.

Adres autora: prof. dr hab. Jerzy Lech Gundlach, ul. Sowińskiego 8/37, 20-040 Lublin

JĘDRZEJ M. JAŚKOWSKI, RYSZARD ZNANIECKI*, IGOR M. HUTNIKIEWICZ**,
MAREK SUCHARSKI***, ZBIGNIEW LEWANDOWSKI***

Profil metaboliczny i zależność pomiędzy stężeniem progesteronu a wynikami zacieleń u krów biorczyń zarodków

Pracownia Biotechniki Rozrodu Zwierząt Instytutu Weterynarii Oddział w Bydgoszczy, Al. Powstańców Wlkp. 10, 85-090 Bydgoszcz

*Prywatna Lecznica Weterynaryjna, ul. Sienkiewicza 29/59, 82-200 Malbork

**BCBC, ul. Linki 3/4, 10-534 Olsztyn

***Embriowet, ul. Gałczyńskiego 29/34, 10-900 Olsztyn

Summary

Metabolic profile and the interrelationship between the level of progesterone and the degree of cow fertilization by artificial embryos insertion

The aim of the research was to present metabolic profile and evaluate the relationship between some biochemical parameters of blood and the concentration of progesterone (P4) on the day of artificial insertion of embryos to the uterus and the results of fertilization. The studies were carried out on 80 cows (67 heifers and 13 multiparous cows) of Black and White breed. No interrelationship was found (>p 0.5) between the level of selected biochemical parameters of blood and the number of pregnant cows.

The higher were the structures of corpus luteum on the ovary, the higher was the concentration of progesterone in blood. However, the percentage of fertilized cows was higher at the P4 level within 1 ng per 1 ml than that at 1.8 ng per 1 ml. Simultaneously, the level of P4 on the day of embryo insertion in unfertilized acceptors was 1.0 ng on the average and was lower by 0.2 ng per 1 ml in the group of fertilized cows.

Cennym uzupełnieniem wywiadu i badania klinicznego przeprowadzanego w celu właściwego doboru i selekcji krów biorczyń zarodków może być biochemiczne badanie krwi, analogiczne do przeprowadzanych rutynowo kontroli zdrowia stad bydła. Badanie takie umożliwi wczesne wykrycie podklinicz-

nych zaburzeń metabolicznych, mogących mieć istotny wpływ na wyniki transferu.

Częstość zaburzeń metabolicznych u krów przygotowujących na biorczynie zarodków nie była u nas dotąd przedmiotem szerszego zainteresowania. Nie przedstawiano także zależności pomiędzy odstępstwami od typowego profilu metabolicznego a wynikami zacielen.

Dyskusyjna pozostaje także inna kwestia, a mianowicie prognostycznego określania stężenia progesteronu u krów biorczyń dokonywanego krótko przed przeprowadzeniem transferu zarodków. Jak wynika z niektórych badań wczesne określenie funkcji wydzielniczej ciała żółtego pozwala przewidzieć wyniki zacielen (6, 7).

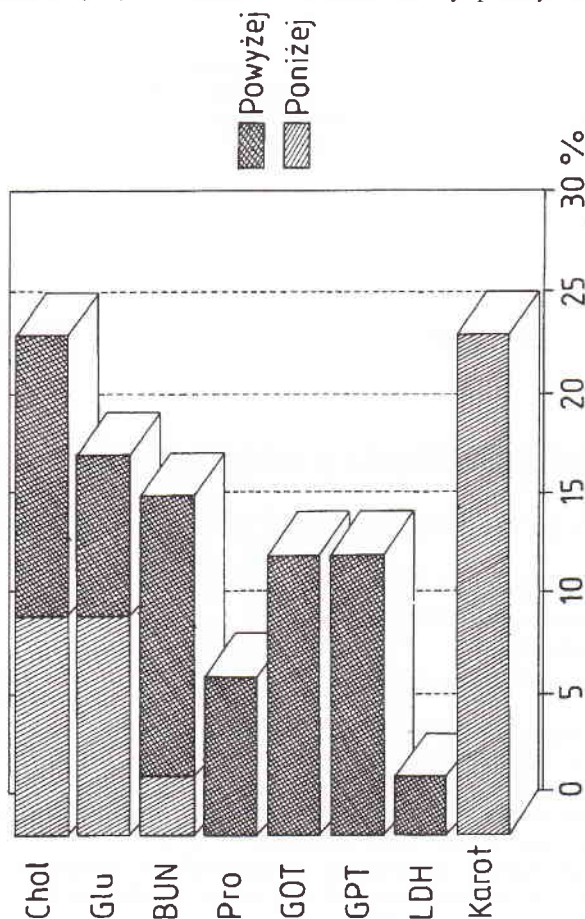
Celem pracy było przedstawienie profilu metabolicznego oraz zbadanie związku pomiędzy wybranymi parametrami biochemicznymi krwi oraz stężeniem progesteronu w dniu wprowadzenia zarodka do macicy krowom biorczynom a wynikami zacielen.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 80 krowach rasy cb – 67 jałowicach w wieku 16-26 miesięcy i 13 wieloródkach w wieku 4-5 lat. Trzydzieści cztery jałowice urodziły się i wychowały w stadzie G, pozostałe pochodziły z zakupu, dokonanego 1-2 miesiące przed ich wprowadzeniem do programu transferu zarodków (ET) w stadzie C. Badane krowy przebywały w

stadzie C przynajmniej od roku i były od 209 do 341 dni po wycieleniu.

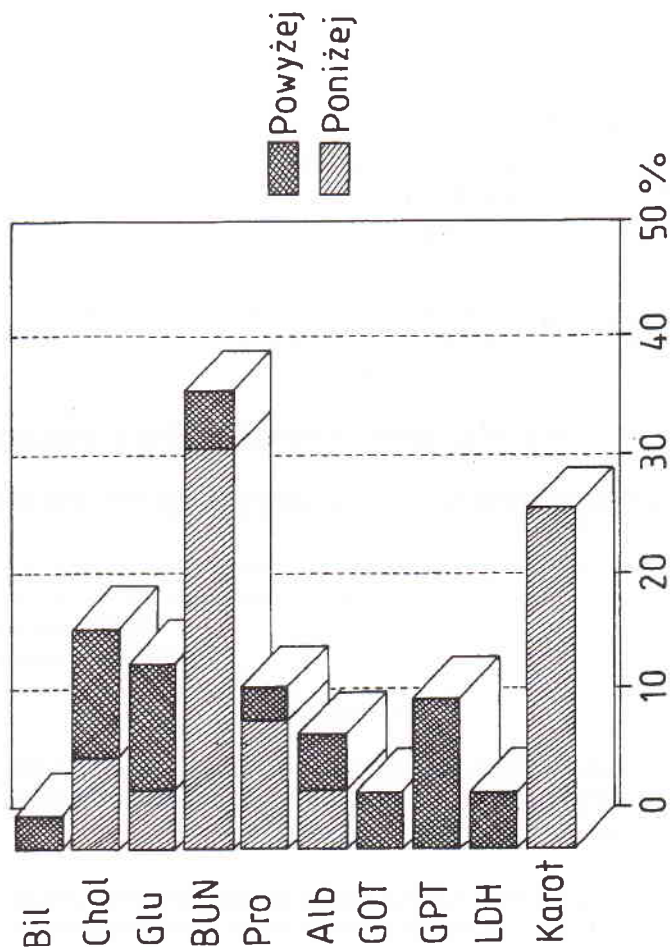
Cykl rujowy synchronizowano farmakologicznie, dokonując jedno- lub dwukrotnej, domięśniowej iniekcji syntetycznej prostaglandyny w 11-dniowym odstępie. W 7 dniu cyklu rujowego (ruja – dzień 0) po drugiej iniekcji, wszystkie zwierzęta badano klinicznie oceniając *per rectum* stan funkcjonalny jajników i macicy. Równocześnie do heparynowanych próbek pobierano krew z żyły jarmkowej. Po odwirowaniu oznaczano w osoczu stężenie progesteronu, cholesterolu całkowitego, bilirubiny, glukozy, azotu mocznikowego, (BUN), białka całkowitego, albuminy, wapnia i beta-karotenu oraz aktywność transaminazy asparaginowej (GOT) i alaninowej (GPT), dehydrogenazy mleczanowej (LDH) oraz transpeptydazy gamma glutamylowej (GGT). Stężenie progesteronu we krwi określano metodą radioimmunologiczną. Do oznaczeń biochemicznych wykorzystywano automatyczny analizator biochemiczny tzw. suchej fazy, Spotchem, model Sp-4410, japońskiej firmy KDT. Dzięki gotowym panelom i paskom testowym, umożliwia on jednocześnie wykonywanie kilku oznaczeń. Koncentrację karotenoidów określano metodą fotometryczną. Świeże (41) lub mrożone (33) zarodki w stadium moruli lub blastocysty transplantowano 74 samicom w rogu macicznym położonym ipsilateralnie do jajnika z wyraźnie wyczuwalnymi strukturami ciała żółtego. Badanie na ciąży przeprowadzane było po upływie 2 miesięcy. Wyniki opracowano graficznie korzystając z programu komputerowego Harvard Graphics 3,0 i statystycznie z zastosowaniem testu t-Studenta.



Ryc. 1. Odsetek krów z nieprawidłowym profilem metabolicznym (biologicznie zacielenie)

Objaśnienia: Chol – cholesterol całkowity, Glu – glukoza, BUN – azot mocznikowy, Pro – białko całkowite, GOT – transaminaza asparaginowa, GPT – transaminaza alaninowa, LDH – dehydrogenaza mleczanowa, Karot – karotenoidy.

Legenda: pola jaśniejsze – odsetek krów poniżej średniej arytmetycznej, pola ciemniejsze – odsetek krów powyżej średniej arytmetycznej.



Ryc. 2. Odsetek krów z nieprawidłowym profilem metabolicznym (biologicznie nie zacielenie)

Objaśnienia: jak na ryc. 1. Dodatkowo Bil – bilirubina całkowita, Alb – albuminy

Legenda: jak na ryc. 1.

Tab. 1. Przeciętne stężenie wybranych parametrów biochemicznych w osoczu krwi krów biorczyń bezpośrednio przed przeniesieniem zarodka ($\bar{x} \pm s$)

Grupa	n	Bil mg/dl	Chol mmol/l	Glu mmol/l	TPro g/l	Alb g/l	BUN g/l	Ca mg/dl	GOT U/l	GPT U/l	LDH U/l	GGT U/l	Karoten μ mol/l
I	36	0,29 $\pm 0,1$	3,4 $\pm 0,8$	2,7 $\pm 0,6$	7,4 $\pm 0,87$	3,9 $\pm 0,2$	10,1 $\pm 3,3$	11,3 $\pm 0,5$	50,6 ± 22	16,8 ± 5	1778 ± 479	28,6 ± 5	7,9 $\pm 2,6$
II	38	0,34 $\pm 0,1$	3,2 $\pm 0,6$	2,8 $\pm 0,9$	7,4 $\pm 1,0$	3,9 $\pm 0,6$	7,9 $\pm 2,6$	11,3 $\pm 0,3$	41,1 ± 19	14,6 ± 6	1762 ± 497	37,1 ± 10	5,0 $\pm 2,8$
III	6	0,67 $\pm 0,9$	3,0 $\pm 0,5$	2,7 $\pm 0,7$	7,7 $\pm 0,5$	4,0 $\pm 0,2$	6,9 $\pm 2,5$	-	25,0 ± 12	10,3 $\pm 0,8$	666 ± 286	36,8 ± 4	3,6 $\pm 1,2$
Razem	80	0,35 $\pm 0,2$	3,3 $\pm 0,7$	2,9 $\pm 0,6$	7,5 $\pm 0,9$	3,9 $\pm 0,6$	8,8 $\pm 3,3$	11,3 $\pm 0,5$	44,1 ± 21	15,3 $\pm 5,8$	1761 ± 475	35,5 ± 9	5,8 $\pm 3,2$

Wyniki i omówienie

Ryc. 1. przedstawia profil metaboliczny krów przeznaczonych na biorczynie zarodków w siódmym dniu cyklu rujowego. Koncentracje wszystkich parametrów biochemicznych oraz aktywności wybranych enzymów mieściły się w zakresie norm przyjmowanych za fizjologiczne (8). Nie stwierdzono także istotnych różnic pomiędzy analizowanymi wskaźnikami w grupie krów biorczyń zacielenych i nie zacielenych. Na uwagę zasługiwała nieznacznie wyższa koncentracja bilirubiny u krów powtarzających przy jednocześnie niższej koncentracji karotenu. Związek prowitaminy A, odgrywającej istotną rolę w procesach regeneracji błon śluzowych z wysokim wskaźnikiem ciąży u krów był wielokrotnie podkreślany, w związku z tym wyższa koncentracja beta karotenu w osoczu krwi zacielenych biorczyń zarodków nie jest zaskoczeniem (2, 3).

Ryc. 1 i 2 ukazują odsetek krów z nieprawidłowym profilem metabolicznym, z uwzględnieniem samic zacielenych i nie zacielenych. Za nieprawidłowe przyjmowano wskaźniki, których wartość przekraczała średnią arytmetyczną o podwójne odchylenie standardowe. Liczba parametrów odbiegających od wartości prawidłowych była wyższa w grupie krów niecielenych po wprowadzeniu zarodka. W grupie tej stwierdzano także częściej niedostateczną zawartość białka, azotu moczniowego, albumin i karotenu. W grupie krów zacielenych natomiast nieco częściej rejestrowano podwyższony poziom białka i azotu moczniowego. Stwierdzone nieprawidłowości sugerują możliwość występowania pewnego związku pomiędzy gorszymi wynikami zacielen u biorczyń i ich niższym zaopatrzeniem w białko paszowe oraz karotenoidy.

Z 80 krów wybranych na biorczynie zarodków, po przeprowadzeniu badania narządu rodowego, wykluczono 6 samic. U pięciu krów powierzchnia jajników była gładka, ich wielkość nie przekraczała ziarna fasoli. U jednej pęcherzowaty twór na prawym jajniku określono jako cystę. Dystrybucję rozmiarów ciała żółtego stwierdzanego bezpośrednio przed wprowadzeniem zarodka do macicy biorczyń, towarzyszące im wyniki zacielen i stężenie progesteronu w osoczu przedstawiono w tab. 2. W tabeli uwzględniono wyłącznie wyniki transferu świeżych zarodków, chcąc uniknąć dodatkowego źródła zmienności pojawiającego się przy przenoszeniu zarodków rozmrożonych. Jak wynika z tabeli najczęściej stwierdzano ciało żółte wielkości pieprzu lub grochu (odp. 48,8 lub 30,8%). Rzadziej osiągało ono rozmiary orzecha laskowego (10,2%) względnie było słabo wyczuwalne (10,2%). Im większe były struktury klinicznie ocenianego ciała żółtego, tym wyższy był poziom progesteronu we krwi. W tym świetle kliniczna ocena rozmiarów ciała żółtego była dobrym wskaźnikiem jego czynności wydzielniczej. Spostrzeżenie to jest zgodne

Tab. 2. Przeciętne rozmiary ciała żółtego w dniu inlokacji zarodka, wyniki zacielen i stężenie progesteronu (zarodki świeże, n = 39)

Rozmiary ciała żółtego	Liczba krów		Krowy cielne		Krowy niecielenne		Średnie stężenie progesteronu ng/ml $\bar{x} \pm s$
	n	%	n	%	n	%	
Orzech laskowy	4	100	2	50,0	2	50,0	1,8 \pm 0,52
Groch	12	100	7	58,3	5	41,7	1,3 \pm 0,45
Pieprz	19	100	14	73,6	5	26,4	1,1 \pm 0,44
Niewyczu- walne	4	100	2	50,0	2	50,0	0,9 \pm 0,57

z badaniami Sprechera i wsp. (9), oceniających zgodność pomiędzy oceną kliniczną ciała żółtego a jego funkcją wydzielniczą na około 75%. Interesująco przedstawiały się wyniki zacielen w poszczególnych kategoriach wielkości stwierdzanych ciałek żółtych. Były one najwyższe wówczas, kiedy struktury te miały wielkość pieprzu i grochu (73,6 i 58,3%). Ponieważ wielkościom tym nie towarzyszyły najwyższe stężenia progesteronu przypuszczać należy, że związek pomiędzy koncentracją tego hormonu a wynikami zacielen u jałowic, będących biorczyniami zarodków, jest niewielki.

Obserwacje te w pełni potwierdziło kolejne zestawienie. W tab. 3. przedstawiono wyniki zacielen krów biorczyń w zależności od stężenia progesteronu w dniu transplantacji zarodka. Skuteczność transferu mierzona odsetkiem zacielenych samic wynosiła 48,6% dla zarodków świeżych i mrożonych łącznie i była wyższa dla krów otrzymujących zarodki świeże (63,4%) niż mrożone (30,3%). Bez względu na wyniki zacielen, u około 2/3 krów przeciętne stężenie progesteronu było niższe niż 1,5 ng/ml. W konsekwencji niskie było stężenie tego hormonu zarówno w grupach krów cielenych, jak i niecielenych. Co ciekawe, zawartość progesteronu w surowicy krów zacielenych była nieznacznie niższa niż u krów, które nie zaszły w ciążę. Tendencja ta w równym stopniu dotyczyła krów, którym wprowadzono zarodek świeży lub rozmrożony.

Niniejsze wyniki wskazują naszym zdaniem na brak szczególnej zależności pomiędzy stężeniem progesteronu w dniu transferu zarodka do macicy biorczyń a wynikami zacielen. Odmienny pogląd prezentują Niemann i wsp. (5), którzy dokonując przeniesienia rozmrożonych zarodków uzyskiwali 51,1% zacielen u biorczyń z osoczym stężeniem progesteronu w zakresie 2-5 ng/ml. Efektywność transferu spadała do 28,6% przy poziomach powyżej 5 ng/ml i 35,3% przy poziomach niższych niż 2 ng/ml. Zależności te w odniesieniu do wyników zacielen po wprowadzeniu zarodków świeżych potwierdzili Northey i wsp. (6). Biorąc pod uwagę fakt, że stę-

Tab. 3. Wyniki zacielen u krów biorczyń w zależności od stężenia progesteronu w dniu przeniesienia zarodka

Zarodki	Liczba (n)	Wynik badania na ciążę	Liczba krów (n)	Odsetek krów zacielenych	Stężenie progesteronu ng/ml (liczba prób)		Średnie stężenie progesteronu ng/ml $\bar{x} \pm s$
					< 1,5	> 1,5	
Świeże	41	Dodatni	26	63,4	19	7	1,16 $\pm 0,5$
		Ujemny	15		10	5	1,26 $\pm 0,4$
Mrożone	33	Dodatni	10	30,3	9	1	0,78 $\pm 0,4$
		Ujemny	23		19	4	1,07 $\pm 0,5$
Razem	74	Dodatni	36	48,6	28	8	1,03 $\pm 0,5$
		Ujemny	38		29	9	1,21 $\pm 0,5$

żenie progesteronu w badaniach własnych rzadko przekraczało 2 ng/ml, zaś wskaźnik zacielen dla zarodków mrożonych wynosił zaledwie 30%, wydaje się prawdopodobne, że zależność pomiędzy stężeniem progesteronu bezpośrednio przed dokonaniem transferu a wynikami zacielen istnieje dla wyższych wartości hormonu we krwi. Z drugiej strony poglądy zbliżone do naszych wyrażają Payas i wsp. (7), którzy dokonując analizy regresji wielokrotnej wykluczyli bezpośredni związek wysokiego stężenia progesteronu krótko przed wprowadzeniem zarodka a wynikami zacielen u biorczyń. Także i oni notowali wyższe poziomy hormonu u krów nie zacielenych. W tym świetle wydaje się, że o wynikach zacielen u biorczyń zarodków w większym stopniu niż stężenie progesteronu przed wprowadzeniem zarodka decydują cechy genetyczne rodziców, jakość zarodków, a także jakość stwierdzanych wcześniej objawów rui, stopień synchronizacji dawczyń i biorczyń, w warunkach krajowych zaś rażące błędy natury organizacyjnej, wynikające z niewłaściwego wykrywania rui (1, 7). Pewne znaczenie dla uzyskiwania wyższego wskaźnika zacielen może mieć także stężenie progesteronu nie tyle w dniu wprowadzenia zarodka, co w okresie późniejszym. Pośrednim na to dowodem jest

wyższy odsetek ciąż po kilkakrotnej iniekcji długo działających preparatów progesteronu podawanych kilka dni po wprowadzeniu zarodka (4).

Piśmiennictwo

1. Bielański A., Tischner M.: Biotechnologia rozrodu zwierząt gospodarskich. Universitas, Kraków, 1993.
2. Hurley W. L., Doane R. M.: J. Dairy Sci. 72, 784, 1989.
3. Lotthammer K. H., Ahlswede L., Meyer H.: Dt. tierärztl. Wschr. 83, 353, 1976.
4. Łukaszewski Z., Marcinkowski K., Króliński J., Łukaszewska J.: Medycyna Wet. 49, 322, 1993.
5. Niemann H., Sacher B., Elsaesser F.: Theriogenology 23, 631, 1985.
6. Horthey D. L., Barnes F. L., Eyestone W. H., First N. L.: Theriogenology 23, 214 abstr. 1985.
7. Payas A. J., Broadbent P. J., Dolman D. F., Christie W. B.: Theriogenology 31, 238, 1989.
8. Payne J. M., Payne S.: The metabolic profile test. Oxford Univ. Press, Oxford, 1987.
9. Sprecher D. J., Nebel R. L., Whitmen S. S.: Theriogenology 31, 1165, 1989.

Adres autora: doc. dr hab. Jędrzej M. Jaśkowski, ul. Św. Trójcy 35/50, 85-224 Bydgoszcz

MAHARAJ S. B., THOMSON D. K., DE GRACE J. V.: Izolowanie czynnika zbliżonego do wirusa pneumonii ptaków od kurcząt brojlerów w Afryce Południowej. (Isolation of an avian pneumovirus-like agent from broiler breeder chickens in South Africa). Vet. Rec. 134, 525-526, 1994 (20)

Z przypadków zapalenia nosa i oskrzeli indyków (TRT) izolowano pneumowirusa z rodziny *Paramyxoviridae*. Wirus o podobnych właściwościach, ale pozbawiony zdolności hemaglutynowania krwinek czerwonych izolowano w stadach brojlerów w Afryce Południowej, u których wystąpił syndrom obrzękłej głowy. W stadzie chorowało 10% ptaków, przy czym w ciągu 2 tygodni nieśność spadła o około 10%. Miano swoistych przeciwciał w odczynie ELISA w okresie 14-21 dni wyraźnie wzrosło. Płyn z zatok posiany na zarodki kurze, przepasazowany następnie przez hodowle komórek Vero i ponownie przez zarodki kurze zawierał wirusy, które powodowały serokonwersję u SPF kurcząt zakażonych eksperymentalnie. Wiriony miały kształt długich, pleomorficznych cząstek o wymiarach 192-297 nm zaopatrzonych w wypustki. Izolaty nie aglutynowały erytrocytów kurczęcia i ulegały całkowitej inaktywacji w 56°C po 1 h oraz pod wpływem chloroformu.

PEKELDER J. J., VEENINK G. J., AKKERMANS J. P. W. M., VAN ELDIK P., ELVING L., HOUVERS D. J.: Stwardniające limfocytarne zapalenie gruczołu mlekowego wywołane zakażeniem lentowirusem u owiec i jego wpływ na wzrost jagniąt. (Ovine lentivirus induced inductive lymphocytic mastitis and its effect on the growth of lambs). Vet. Rec. 134, 348-350, 1994 (14)

Określono wpływ stwardniającego limfocytarne zapalenia gruczołu mlekowego owiec na tle zakażenia lentowirusem (wirus maedi-visna) na wzrost jagniąt. Badania przeprowadzono na jagniętach w okresie od urodzenia do odsadzenia pochodzących od owiec zakażonych i wolnych od zakażenia wirusem maedi-visna. Masę ciała jagniąt określono w dniu urodzenia oraz po 14, 30, 50 i 80 dniach. Owce poddawano ubojowi i określano nasilenie zmian patologicznych (ilość grudek limfocytarne). W gruczole mlekowym 66% owiec, u których występowały przeciwciała dla wirusa maedi-visna stwierdzono obecność grudek limfocytarne. Redukcja masy ciała jagniąt była wyraźnie uzależniona od ilości tych grudek w gruczole mlekowym. Jagnięta pochodzące od matek o średniej liczbie grudek ważyły około 1,7 kg mniej aniżeli jagnięta pochodzące od nie zakażonych matek.