

Instytut Chorób Zakaźnych i Inwazyjnych Wydziału Weterynaryjnego AR w Lublinie

Jerzy RZEDZICKI, Józef MIKUCKI,
Maria KOWALSKA

**Poziom immunoglobulin surowicznych u cieląt w dwóch systemach
utrzymania w okresie wiosennym i letnim ***

Уровень серозных иммуноглобулинов у телят в двух системах содержания
(весенний и летний)

Immunoglobulin Levels in Sera of Calves in Two Breeding Systems
in Spring and Summer

Występujące straty w hodowli bydła, zwłaszcza w fermach przemysłowych, wynikają głównie z zachorowań i upadków cieląt w okresie odchowu. Przy badaniu przyczyn zwiększonej podatności noworodków na zakażenia wielu autorów zwraca uwagę, że cielęta chore w porównaniu do zdrowych (przebywających w tych samych warunkach) wykazują znacznie niższą zawartość surowicznych immunoglobulin (20, 21, 31, 32, 40, 42). Buntain i Selman (1) oraz Reeid (30) stwierdzili, że cielęta z wysokim ogólnym poziomem immunoglobulin przeżywają zakażenie bez względu na to, czy zastosowano leczenie. Wielu badaczy uważa, że istnieje możliwość prognozowania stanu zdrowia na podstawie stwierdzonego ogólnego poziomu immunoglobulin (1, 37, 38, 40), a zwłaszcza stężenia niektórych klas tych białek odpornościowych (6, 8, 10, 16, 20, 22, 23, 31, 42) w surowicy cieląt nowo narodzonych.

Mimo prowadzonych licznych badań dotychczas nie wyjaśniono wszystkich okoliczności prowadzących do wystąpienia stanów agamma- i hipogammaglobulinemii (AG, HGG) w populacji cieląt karmionych siarą. Zaburzenia odporności humoralnej u cieląt nowo narodzonych mogą powstawać m.in. w wyniku opóźnionego podania pierwszej porcji siary (3, 5, 17, 18, 34, 35), podawania zbyt małej ilości siary o niskiej wartości immunologicznej (5, 17, 23, 39, 43), a nawet niewłaściwego jej podania (36). Stany HGG notowane są również niekiedy u cieląt pojonnych siarą w sposób prawidłowy (3, 20, 25, 37, 41, 42). W poszukiwaniu innych przyczyn występowania zaburzeń odporności siarowej wykazano, że supresyjny wpływ zarówno na wchłanianie przeciwciał siarowych, jak również ich poziom

* Badania finansowane w ramach problemu MR.II.10.3.

w surowicy cieląt w okresie neonatalnym mogą wywierać niekorzystne czynniki środowiska matki oraz noworodka (2, 12, 27, 28, 29, 33).

Ze względu na skąpe dane dotyczące wpływu systemu utrzymania na stan odporności cieląt podjęto próbę określenia wpływu warunków chowu na poziom białek odpornościowych w surowicy. W tym celu prześledzono zachowanie się białka całkowitego, ogólnego poziomu immunoglobulin oraz ich klas i podklas (IgM, IgA, IgG1, IgG2) w surowicy cieląt w pierwszym miesiącu życia w zależności od sposobu utrzymania.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w fermie bydła mlecznego (typ 800) oraz w tradycyjnej oborze ściółowej na 48 cielętach, pochodzących od krów po II i III laktacji, zdrowych klinicznie, wolnych od zapaleń wymienia. Cielęta podzielono na 4 grupy doświadczalne (tab. 1). Przy wyborze cieląt do badań uwzględniono: zawartość białka całkowitego oraz ogólny poziom immunoglobulin w surowicy cieląt przed podaniem siary (podobne stężenia w obrębie grup i między grupami); poziom białka całkowitego oraz ogólny poziom immunoglobulin w pierwszej porcji siary matek (wartości dla białka całkowitego niemal identyczne oraz zbliżone dla immunoglobulin poszczególnych klas i podklas); mikroklimat pomieszczeń, w których przebywały cielęta (wartości dotyczące poszczególnych parametrów, a szczególnie temperatury i wilgotności względnej powietrza w porodówce (gr. I i II) były zbliżone do norm zoohigienicznych, natomiast w oborze (gr. III i IV) ulegały wahaniom w zależności od temperatury i wilgotności na zewnątrz, obsady zwierząt oraz rytmu pracy obsługi.

Tab. 1. Grupy doświadczalne
Experimental groups

Grupa	Liczba cieląt	Utrzymanie	Pora roku
I	12 szt.	beźściółowe	urodzone wiosną /od 15 marca do 15 kwietnia/
II	12 szt.	obora ściółowa	—"
III	12 szt.	jak w grupie I	urodzone latem /od 15 maja do 15 czerwca/
IV	12 szt.	jak w grupie II	—"

W surowicy cieląt określono poziom białka całkowitego metodą biuretową, ogólny poziom immunoglobulin oraz poziom poszczególnych klas i podklas tych białek (IgM, IgA, IgG1, IgG2) według metody Manciniego i wsp. (19) w modyfikacji Fahey'a i Mc Kelvey'a (9). Krew do badań pobierano: bezpośrednio po urodzeniu (przed podaniem siary), 4—6 godz. po podaniu pierwszej porcji siary (tj. około 8 godz. po urodzeniu) oraz 3, 7, 10, 14, 21 i 30 dnia.

W odpajaniu cieląt pierwszą porcję siary (w ilości 1,5 l/sztukę) podano cielętom z wiadra w okresie 2 pierwszych godzin życia. Do piątego dnia życia cielęta otrzymywały siarę trzy razy dziennie, zaś od 5 do 10 dnia pełne mleko matek. Przestrzegano podawania zarówno siary, jak i mleka od matki, od której pochodziło cielę. Od 10 dnia życia w żywieniu cieląt stosowano mlekopan H, mieszankę C i śrutę zbożową według przyjętych norm zootechnicznych.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej w oparciu o metodę wariancji dla podwójnej klasyfikacji krzyżowej z danymi ortogonalnymi przy poziomie istotności $\alpha \leq 0,05$ opracowaną w Zakładzie Metod Numerycznych AR w Lublinie.

WYNIKI

W tab. 2 i 3 przedstawiono wyniki badań dotyczące kształtowania się poziomu białka całkowitego, ogólnego poziomu immunoglobulin, stężenia IgM, IgA, IgG1 i IgG2 w surowicy badanych cieląt w pierwszych 30 dniach życia. W okresie wiosennym w grupie I (obora bezściolowa) w porównaniu do grupy II (utrzymanie ściółowe) w całym okresie obserwacji notowano wyższe wartości dla poszczególnych parametrów (tab. 2). Różnice statystycznie istotne dotyczyły poziomu białka całkowitego, ogólnego poziomu immunoglobulin oraz stężenia IgM i IgG1 u 3-dniowych cieląt na korzyść grupy I. Natomiast u cieląt urodzonych latem (tab. 3) bez względu na system utrzymania, w całym okresie obserwacji uzyskano zbliżone wartości dla białka całkowitego oraz białek odpornościowych (brak różnic statystycznych w obrębie grup i między grupami).

Przeprowadzona analiza statystyczna wyników uzyskanych u zwierząt przebywających w identycznych warunkach utrzymania (gr. I i III oraz II i IV) wykazała niewielki wpływ pory roku na poziom badanych elementów odporności siarowej u cieląt z fermy bezściolowej. Aczkol-

Tab. 2. Poziom białka całkowitego oraz immunoglobulin w surowicy cieląt (mg/ml) w okresie wiosennym

The level of total protein and immunoglobulins in sera of calves (mg/ml) in spring

Wiek cieląt /w dniach/	Grupa cieląt	Białko całkowite	Całkowity poziom immunoglobulin	Klasy		Podklasy	
				IgM	IgA	IgG1	IgG2
0*	I	40,62 $\pm$ 10,08		0,21	< 0,1	< 0,96	< 0,5
	II	37,20 $\pm$ 9,30		0,20	< 0,1	< 0,96	< 0,5
1*	I	54,33 $\pm$ 13,07	16,13 $\pm$ 5,56	2,31 $\pm$ 1,19	0,77 $\pm$ 0,26	8,98 $\pm$ 3,63	4,04 $\pm$ 2,64
	II	44,79 $\pm$ 12,51	11,00 $\pm$ 3,78	1,27 $\pm$ 0,61	0,58 $\pm$ 0,23	6,36 $\pm$ 2,11	2,78 $\pm$ 1,58
3	I	63,04 $\pm$ 13,81*	16,97 $\pm$ 4,20*	2,82 $\pm$ 1,25*	0,68 $\pm$ 0,21	8,30 $\pm$ 1,75*	5,16 $\pm$ 2,34
	II	47,95 $\pm$ 12,51	12,01 $\pm$ 3,65	1,53 $\pm$ 0,67	0,45 $\pm$ 0,12	6,86 $\pm$ 1,77	5,44 $\pm$ 1,68
7	I	53,58 $\pm$ 14,96	14,92 $\pm$ 4,00	2,03 $\pm$ 0,88	0,40 $\pm$ 0,16	7,69 $\pm$ 1,57*	4,28 $\pm$ 2,08
	II	51,75 $\pm$ 10,31	11,66 $\pm$ 2,96	1,53 $\pm$ 0,53	0,26 $\pm$ 0,06	6,37 $\pm$ 1,62	3,47 $\pm$ 1,30
10	I	54,50 $\pm$ 9,19	13,28 $\pm$ 4,11	1,64 $\pm$ 0,47	0,31 $\pm$ 0,09	7,13 $\pm$ 1,58	4,20 $\pm$ 1,88
	II	50,39 $\pm$ 8,13	10,53 $\pm$ 3,22	1,25 $\pm$ 0,43	0,23 $\pm$ 0,04	6,24 $\pm$ 1,95	2,78 $\pm$ 1,29
14	I	48,83 $\pm$ 11,12	12,30 $\pm$ 2,94	1,37 $\pm$ 0,53	0,25 $\pm$ 0,06	6,91 $\pm$ 1,18	3,76 $\pm$ 1,69
	II	49,50 $\pm$ 7,97	10,64 $\pm$ 3,50	1,27 $\pm$ 0,65	0,25 $\pm$ 0,05	6,42 $\pm$ 2,09	2,74 $\pm$ 1,54
21	I	49,29 $\pm$ 10,98	11,84 $\pm$ 2,87	1,15 $\pm$ 0,44	0,24 $\pm$ 0,06	7,05 $\pm$ 1,33	3,39 $\pm$ 1,40
	II	50,54 $\pm$ 12,13	9,18 $\pm$ 2,97	1,10 $\pm$ 0,43	0,20 $\pm$ 0,05	5,52 $\pm$ 1,83	2,35 $\pm$ 0,97
30	I	54,45 $\pm$ 9,63	11,54 $\pm$ 2,30	1,17 $\pm$ 0,40	0,26 $\pm$ 0,08	6,71 $\pm$ 1,18	3,99 $\pm$ 1,17
	II	43,75 $\pm$ 11,41	9,69 $\pm$ 3,06	1,12 $\pm$ 0,55	0,19 $\pm$ 0,05	5,51 $\pm$ 1,24	2,87 $\pm$ 1,67

Objaśnienia: 0* — bezpośrednio po urodzeniu (przed podaniem siary), 1* — w 4–6 godzin po podaniu pierwszej porcji siary, * — różnice statystycznie istotne między grupami I i II, ** — różnice statystycznie istotne między grupami II i III.

Explanations: 0* — immediately after birth (before feeding with colostrum), 1* — 4–6 hours after feeding with the first portion of colostrum, * — statistically significant differences between groups I and II, ** — statistically significant differences between groups II and III.

Tab. 3. Poziom białka całkowitego oraz immunoglobulin w surowicy cieląt (mg/ml) w okresie letnim

The level of total protein and immunoglobulins in sera of calves (mg/ml) in summer

Wiek cieląt /w dniach/	Grupa cieląt	Białko całkowite	Całkowity po- ziom immuno- globulin	Klasy		Podklasy	
				IgM	IgA	IgG1	IgG2
0*	III	42,20		0,28	< 0,1	< 0,96	< 0,5
	IV	38,20		0,22	< 0,1	< 0,96	< 0,5
1*	III	48,41 ^{+9,00}	11,84 ^{+5,37}	2,31 ^{+1,45}	0,58 ^{+0,25}	6,10 ^{+3,12}	2,84 ^{+1,48}
	IV	42,91 ^{+16,93}	10,97 ^{+4,09}	1,62 ^{+1,14}	0,45 ^{+0,30}	5,90 ^{+2,04}	2,90 ^{+1,01}
3	III	50,95 ^{+11,11}	12,27 ^{+3,99}	2,14 ^{+1,26}	0,48 ^{+0,18}	6,33 ^{+1,66}	3,30 ^{+1,43}
	IV	51,62 ^{+12,56}	13,69 ^{+2,73}	2,49 ^{+0,82}	0,42 ^{+0,13}	7,32 ^{+0,97}	3,44 ^{+1,34}
7	III	50,33 ^{+8,47}	10,52 ^{+2,50}	1,84 ^{+0,72}	0,31 ^{+0,11}	5,89 ^{+1,52} *	2,47 ^{+0,66}
	IV	50,91 ^{+7,72}	11,44 ^{+2,86}	1,79 ^{+0,77}	0,25 ^{+0,06}	6,54 ^{+1,46}	2,85 ^{+1,10}
10	III	54,54 ^{+11,90}	10,57 ^{+3,24}	1,77 ^{+0,45}	0,26 ^{+0,06}	5,89 ^{+1,63}	2,65 ^{+1,49}
	IV	49,16 ^{+4,91}	10,21 ^{+2,40}	1,62 ^{+0,54}	0,21 ^{+0,04}	6,06 ^{+1,26}	2,31 ^{+0,87}
14	III	49,50 ^{+7,44}	10,03 ^{+2,38}	1,62 ^{+0,37}	0,30 ^{+0,16}	5,67 ^{+1,26}	2,46 ^{+1,07}
	IV	45,45 ^{+8,37}	9,30 ^{+2,49}	1,22 ^{+0,50}	0,19 ^{+0,03}	5,71 ^{+1,25}	2,17 ^{+0,98}
21	III	50,75 ^{+4,14}	9,58 ^{+1,89}	1,50 ^{+0,47}	0,25 ^{+0,04}	5,63 ^{+1,14}	2,19 ^{+0,77}
	IV	40,87 ^{+12,59}	9,25 ^{+2,52}	1,18 ^{+0,48}	0,19 ^{+0,03}	5,59 ^{+1,39}	2,28 ^{+0,94}
30	III	49,54 ^{+8,31}	14,30 ^{+1,39}	1,72 ^{+0,50}	0,27 ^{+0,04}	5,41 ^{+0,85}	2,37 ^{+1,22}
	IV	46,02 ^{+7,21}	9,86 ^{+2,98}	1,16 ^{+0,30}	0,25 ^{+0,15}	5,53 ^{+1,22}	2,91 ^{+1,87}

wiek w grupie I w porównaniu do grupy III stwierdzono wyższe stężenie białka całkowitego (do 3 dnia życia cieląt), większą zawartość surowiczych IgA (do 10 dnia), jak również wyższy całkowity poziom immunoglobulin oraz wyższe stężenie białek podklas IgG1 i IgG2 (w całym okresie obserwacji), jednakże stwierdzone różnice nie były statystycznie istotne. Statystycznie wyższy okazał się jedynie poziom IgG1 u cieląt w wieku 7 dni na korzyść grupy I. U cieląt z obory ściółowej pora roku nie wywarła wpływu na kształtowanie się poziomu białek odpornościowych (brak różnic statystycznie istotnych między gr. II i IV).

Jak wynika z przedstawionych danych (tab. 2 i 3) surowice cieląt przed podaniem siary zawierały niewielkie ilości białek odpornościowych. Po podaniu siary dynamika kształtowania się poszczególnych parametrów była zbliżona we wszystkich grupach. Po upływie 4—6 godz. po podaniu pierwszej porcji siary w surowicach wszystkich cieląt stwierdzono najwyższe, w porównaniu do całego okresu obserwacji, stężenie IgA. Ponadto w grupie III w tym samym okresie zanotowano maksymalny poziom IgG1 oraz IgM. W pozostałych grupach najwyższy poziom surowiczych IgG1 i IgM obserwowano u cieląt w wieku 3 dni. W tym samym wieku wystąpiły maksymalne wartości białka całkowitego, całkowitego poziomu immunoglobulin oraz białek podklasy IgG2. W miarę upływu okresu obserwacji poziom białka całkowitego i immunoglobulin stopniowo obniżał się, przy czym stosunkowo najszybciej zmniejszała się ilość białek klas IgM i IgA.

W całym okresie obserwacji u badanych cieląt nie stwierdzono zachorowań.

OMÓWIENIE

Badania własne wykazały, że warunki chowu cieląt w okresie wiosennym rzutują na zachowanie się wybranych elementów odporności siarowej. Stwierdzono, że u 3-dniowych cieląt urodzonych wiosną, pochodzących z fermy bezściołowej i żywionych ściśle według norm zootechnicznych w porównaniu do cieląt z tradycyjnej obory ściółkowej (żywionych identycznie) występuje statystycznie wyższa wartość białka całkowitego, całkowitego poziomu immunoglobulin oraz immunoglobulin klasy IgM i podklasy IgG1.

Nuriew i Salakhutdinow (26) wykazali u cieląt pochodzących z kompleksów mlecznych i utrzymywanych w dobrych warunkach zoohigienicznych wyższy poziom nieswoistych elementów odporności humoralnej (białko całkowite, gammaglobuliny, lizozym, properdyna, aktywność bakteriocydna surowicy) niż u cieląt przebywających w oborze tradycyjnej. W fermach bydła mlecznego u cieląt przebywających w dobrych warunkach zoohigienicznych wyższe stężenie białka całkowitego, gammaglobulin oraz immunolaktoglobulin niż u cieląt znajdujących się w gorszych warunkach utrzymania stwierdzał także Kolesnikow (13).

W badaniach własnych wykazano niewielki wpływ pory roku na kształtowanie się badanych parametrów w surowicach cieląt. Nieco większe wartości uzyskali Wajda i Slanina (41) oraz Jemieliannienko (7). Wajda i Slanina (41) określali (testem zmętnieniowym) poziom ogólny immunoglobulin u cieląt 1–2-tygodniowych wiosną, latem i zimą, a Jemieliannienko (7) stężenie IgM, IgA i IgG w surowicy cieląt nowo narodzonych oraz 3-dniowych w okresie jesieni, zimy, wiosny i lata. Badacze ci (7, 41) nie podają jednak warunków żywienia i utrzymania cieląt oraz matek. Niewielki wpływ pory roku na zachowanie się poziomu immunoglobulin surowiczych u cieląt nowo narodzonych znajduje potwierdzenie w badaniach Olsona i wsp. (28).

Badania dotyczące kształtowania się dynamiki wybranych parametrów odporności siarowej wykazały, że surowice cieląt przed pojeniem siarą zawierały stosunkowo małą ilość białka całkowitego oraz śladowe ilości immunoglobulin. Uzyskane dane są zgodne z wynikami innych autorów (11, 14, 24, 33, 41). Jedynie Clover i Zarkower (4) w surowicy cieląt przed podaniem siary nie stwierdzali obecności białek odpornościowych IgG i IgM.

Wykazane w badaniach własnych wysokie wartości dla całkowitego stężenia immunoglobulin w surowicy cieląt w pierwszych dniach życia są następstwem intensywnego wchłaniania przeciwciał siarowych bezpośrednio po urodzeniu i pojeniu siarą. W tym czasie niewielki jest także katabolizm tych białek (4, 15, 17, 22, 35). Godny podkreślenia

jest fakt, że ogólny poziom immunoglobulin stwierdzony w poszczególnych okresach i grupach (z wyjątkiem 3-dniowych cieląt gr. I) był niższy od stężenia „krytycznego” (21), a mimo to żadne z badanych cieląt nie zachorowało.

Immunoglobuliny klasy M (IgM) w badaniach własnych osiągały wysoki poziom w surowicy cieląt już 4–6 godzin po podaniu pierwszej porcji siary. Rezultaty te są zgodne z badaniami nad selektywnym wchłanianiem białek tej klasy prowadzonymi przez innych autorów (2, 34). Wartości uzyskane w poszczególnych okresach obserwacji dla przeciwciał zawartych w klasie IgM są zbliżone do danych z piśmiennictwa (4, 10, 24, 41). Obserwowana w badaniach własnych duża stabilność białek klasy IgM do 7 dnia życia potwierdza ich dominującą rolę w ochronie zdrowia cieląt w pierwszym tygodniu życia (10, 15, 17).

W badaniach własnych poziom przeciwciał podklasy IgG1, w porównaniu do pozostałych immunoglobulin, w miarę upływu okresu obserwacji w minimalnym stopniu ulegał obniżeniu. Podobne wyniki uzyskali Jensen (11), McGuire i wsp. (22), Molla (24), Stott i wsp. (33, 35, 36) oraz Wajda i Słanina (41).

Stwierdzone w badaniach własnych relatywne obniżanie się całkowitego poziomu surowiczych immunoglobulin jest związane z sukcesywnym zanikaniem z surowicy cieląt immunolaktoglobulin, których miejsce zajmują przeciwciała pochodzące z syntezy własnej (11). Wykazane w populacji badanych cieląt obniżanie się poziomu immunoglobulin nie wpłynęło jednak na ich stan zdrowia. Potwierdza to pogląd Logana i Gibsona (16), że w fermach o dobrych warunkach utrzymania mimo hipoimmunoglobulinemii zachorowalność i śmiertelność cieląt jest niska.

WNIOSKI

1. W okresie wiosennym utrzymanie cieląt w warunkach fermy bezściółowej wpływa stymulująco na poziom immunoglobulin surowiczych, zwłaszcza podklasy IgG1.
2. Pora roku (wiosna, lato) nie wywiera dającego się wykazać wpływu na poziom immunoglobulin w surowicy cieląt w ściółowym systemie utrzymania.
3. W okresie letnim system utrzymania cieląt nie wpływa na stężenie immunoglobulin w surowicy.

PIŚMIENNICTWO

1. Buntain B. J., Selman J. E.: Controlled studies of various treatments for neonatal calf diarrhoea in calves of known immunoglobulins levels. *Vet. Rec.* 107, 245, 1980.

2. Cabello G., Levieux D.: Comparative studies of colostral IgG1 and IgM in the newborn calf. Effects of thyroxine, cortisol and environmental factors. *Annals. Rech. Vet.* 11, 1, 1980.
3. Chiekiszew W. M.: Immunologiczeskaja riezistientnost' tieliat w postnatalnyj pieriod. *Wietierinarija (Moskwa)* 11, 30, 1979.
4. Clover C. K., Zarkower A.: Immunologic response in colostrum-fed and colostrum-deprived calves. *Am. J. Vet. Res.* 41, 1002, 1980.
5. Corley L. D., Staley T. E., Jones E. W.: Influence of colostrum on trans-epithelial movement of *E. coli* 055. *J. Dairy Sci.* 60, 1416, 1977.
6. Davidson J. N., Yancey S. P., Campbell S. G., Warner R. G.: Relationship between serum immunoglobulin values and incidence respiratory diseases in calves. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 179, 708, 1981.
7. Jemielianienko P. A.: Siezonnaja dinamika gumoralnych faktorow jestiestwiennej riezistientnosti syworotki krwi noworozdionnych tieliat. *Dokl. Wsies. Akad. Sielskochoz. Nauk.* 10, 32, 1977.
8. Jemielianienko P. A.: Miechanizm jestiestwiennej riezistientnosti u tieliat. *Wietierinarija (Moskwa)* 1, 33, 1979.
9. Fahey J. L., McKelvey E. M.: Quantitative determination of serum immunoglobulins in antibody-agar plates. *J. Immun.* 94, 84, 1965.
10. Fischer E. W., Martinez A. A.: The relationship between the ZST, serum immunoglobulins and the susceptibility of calves to diarrhoea. *Br. Vet. J.* 134, 231, 1978.
11. Jensen P. T.: Quantitative studies on immunoglobulins, albumin and total protein in serum from young normal calves. *Nord. Vet. Med.* 30, 145, 1978.
12. Kelly K. W., Ereenfield R. E., Everman J., Parish S. M.: Immunosupression in calves caused by heat and cold stress. *J. Anim. Sci.* 51 (Suppl. 1), 147, 1980.
13. Kolesnikow I. K.: Jestiestwiennaja riezistientnost' tieliat pri razlicznych usłowijach sodierzaniya. *Wietierinarija (Moskwa)* 2, 62, 1981.
14. LaMotte G. B.: Total serum proteins, serum protein fractions and serum immunoglobulins in colostrum-fed and colostrum-deprived calves. *Am. J. Vet. Res.* 38, 263, 1977.
15. Logan E. F., Penhale W. J., Jones R. A.: Changes in the serum immunoglobulin levels of colostrum-fed calves during the first 12 weeks postpartum. *Res. Vet. Sci.* 14, 394, 1973.
16. Logan E. F., Gibson T.: Serum immunoglobulin levels in suckled beef calves. *Vet. Rec.* 97, 229, 1975.
17. Logan E. F., McMurray C. H., O'Neill D. G., McParland P. J., McRoy F. J.: Absorption of colostral immunoglobulins by the neonatal calf. *Br. Vet. J.* 134, 258, 1978.
18. Lomba F., Fumiere I., Tahibangu M., Chauvaux G., Biefet V.: Immunoglobulin transfer to calves and health problems in large bovine unite. *Ann. Rech. Vet.* 9, 353, 1978.
19. Mancini G., Carbonara A. O., Heremans J. E.: Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. *Immunochemistry* 2, 235, 1965.
20. McBeath D. G., Logan E. F.: Influence of neonatal management on serum immunoglobulin levels of suckled calves. *Vet. Rec.* 95, 466, 1974.
21. McEwan A. D., Fischer E. W., Seleman I. E.: Observations on the immune globulin levels of neonatal calves and their relationship to disease. *J. Comp. Path.* 80, 259, 1970.

22. McQuire T. C., Pfeiffer V. E., Weikel J. M., Bartsch R. C.: Failure of colostral immunoglobulin transfer in calves dying from infectious disease. *J. Am. Vet. Med. Ass.* **169**, 713, 1976.
23. Menefee B. E.: Bovine immunoglobulins: the relationship of pathogen specific antibodies and the immunoglobulin pool during the acquisition of passive immunity by the calf. *Diss. Abstr. Intern.* **40** (B), 3604, 1980.
24. Molla A.: Immunoglobulin levels in calves fed colostrum by stomach tube. *Vet. Rec.* **103**, 377, 1978.
25. Naylor J. M., Kronfeld D. S., Bech-Nielsen S., Bartholomew R. C.: Plasma total protein measurement for prediction of disease and mortality in calves. *J. Am. Vet. Med. Ass.* **171**, 635, 1977.
26. Nuriew G. G., Salakhutdinow R. A.: Niespiecyczeskaja niezistientnost' krupnogo rogatogo skota. *Wietierinarija* (Moskwa), nr 2, 64, 1981.
27. Olson D. P., Papasian C. J., Ritter R. C.: The effects of cold stress on neonatal calves. II. Absorption of colostral immunoglobulins. *Can. J. Comp. Med.* **44**, 19, 1980.
28. Olson D. P., Woodard L. F., Bull R. C., Everson D. O.: Immunoglobulin levels in serum and colostral whey of protein-metabolisable restricted beef cows. *Res. Vet. Sci.* **30**, 49, 1981.
29. Rafai P., Fodor E., Frenyć V. L., Schultz E.: Effect of adrenocortical function and microclimate on immunoglobulin absorption in calves. *Acta Vet. hung.* **29**, 53, 1981.
30. Reid J. F. S., Martinez A. A.: A modified refractometer method as a practical aid to the epidemiological investigation of disease in the neonatal ruminant. *Vet. Rec.* **96**, 177, 1975.
31. Rzedzicki J., Mikucki J.: Poziom immunoglobulin surowiczych w przebiegu zespołu oddechowego cieląt. *Medycyna Wet.* **38**, 157, 1982.
32. Rzedzicki J.: Poziom immunoglobulin surowiczych w przebiegu kolibakteriozy cieląt. *Medycyna Wet.* **38**, 396, 1982.
33. Stott G. H., Wiersma F., Menefee B. E., Radwanski F. R.: Influence of environment on passive immunity in calves. *J. Dairy Sci.* **59**, 1306, 1976.
34. Stott G. H., Menefee B. E.: Selective absorption of IgM in the newborn calf. *J. Dairy Sci.* **61**, 461, 1978.
35. Stott G. H., Marx D. B., Menefee B. E., Nightengale G. T.: Colostral immunoglobulin transfer in calves. III. Amount of absorption. *J. Dairy Sci.* **62**, 1902, 1979.
36. Stott G. H., Marx D. B., Menefee B. E., Nightengale G. T.: Colostral immunoglobulin transfer in calves. IV. Effect of suckling. *J. Dairy Sci.* **62**, 1908, 1979.
37. Słebodziński A., Brzezińska-Słebodzińska E., Lipczak W., Rosa E.: Prosty, kliniczny test określający poziom kompleksu immunoglobulinowego i białka całkowitego w surowicy noworodków zwierząt użytkowych. *Medycyna Wet.* **38**, 442, 1982.
38. Tennant B., Baldwin B. H., Braun R. K., Norcross N. L., Sandholm M.: Use of the glutaraldehyde coagulation test for detection of hypogammaglobulinemia in neonatal calves. *J. Am. Vet. Med. Ass.* **174**, 848, 1979.
39. Tshibangu M. L., Lomba F., Chauvaux G., Fumière L., Bienfet V.: Influence du mode de distribution du colostrum sur l'immunité transmise aux veaux dans cinq unités bovines. *Annals. Méd. Vét.* **125**, 379, 1981.

40. Vajda V., Slanina L.: Vzt áhy immunobiologickéj odolnosti a aktualnej chorobnosti tieljat. Veterinárstvi 30, 303, 1980.
 41. Wajda W., Slanina L.: Dynamika immunoglobulinow u tieliat w promyszennoej systémie chowa. Wiet. Mied. Praga 25, 527, 1980.
 42. Villouta G., Gonzalez M., Rudolph W.: Quantitative study on serum Ig levels in suckled calves and their relationship to post-natal diarrhoea in Chile. Br. Vet. J. 136, 394, 1980.
 43. Wilson R. A., Jutila J. W.: Experimental neonatal colibacillosis in cows: Ig classes involved in protection. Inf. Immun. 13, 100, 1976.
- Wpł. 8 IV 1983 r.

РЕЗЮМЕ

Определено уровень серозных иммуноглобулинов у 48 телят разделенных на две группы в зависимости от системы содержания (с подстилкой, без подстилки) и от времени года (весна, лето). Эти исследования велись на протяжении 30-ти дней жизни. Опыты показали, что содержание телят в весенний период в ферме без подстилки стимулирующе влияет на уровень серозных иммуноглобулинов, особенно подкласса IgG₁. Время года не влияло на иммуноглобулиновый потенциал сыворотки телят в условиях содержания с подстилкой. В летний период содержание не влияло на концентрацию серозных иммуноглобулинов.

Проведенные исследования показывают, что высокое предрасположение телят к заболеваниям в больших стадах является результатом несоблюдения технологических правил, а не системы содержания животных.

SUMMARY

The authors determined the level of immunoglobulins in sera of 48 calves divided into groups on the basis of breeding system (litter, litterless) and of season (spring, summer) in the first 30 days of life. It was found that in spring the litterless system of breeding stimulated the level of serum immunoglobulins, mainly of IgG₁. The season did not influence the level of serum immunoglobulins. The performed studies revealed that a high susceptibility of calves in a large-scale breeding was rather the result of improper technological performance than a breeding system of calves.

MATERIAL I METODY

Doświadczono poziom przeciwciał u 48 cieląt podzielonych na dwie grupy w zależności od systemu hodowli (z podłożem ściółkowym, bez ściółki) oraz czasu roku (wiosna, lato). Badania prowadzono w ciągu pierwszych 30 dni życia. Wyniki dowiodły, że system hodowli bez ściółki w wiosnę stymuluje poziom przeciwciał w surowicy, głównie przeciwciał klasy IgG₁. Czas roku nie miał wpływu na potencjał przeciwciał serycznych cieląt w warunkach hodowli z ściółką. W okresie letnim poziom przeciwciał nie miał wpływu na koncentrację przeciwciał w surowicy.