

HENRYK BALBIERZ\*, LESZEK KUCHAR

## Uwagi o zależności gęstości względnej siary od wieku badanych krów

\* Katedra Fizjopatologii Wydziału Weterynaryjnego AR,  
Katedra Matematyki Wydziału Melioracji Wodnych AR, ul. Norwida 25/31, 50-375 Wrocław

Określenie jakości produktu biologicznego z całą złożonością jego budowy i funkcji jest niezmiernie trudne i czasochłonne. Dlatego często drogą obserwacji i doświadczeń wybiera się takie jego elementy, które w sposób nie budzący zastrzeżeń uznane zostały za decydujące o właściwościach i przeznaczeniu. Takim produktem o wielostronnym działaniu, z którego przy omawianiu biologicznej roli wybrano najistotniejszy element jest siara. Powszechnie wiadomo, że jest ona produktem gruczołu mlekowego rozpoczynającego pierwszą lub kolejną laktację, stanowi pierwszy pokarm dla noworodka, zawiera zarówno składowe, będące pochodnymi filtracji z układu krwionośnego, jak i wytwarzane w tkance gruczołu mlekowego oraz zawiera wiele soli mineralnych, witamin itp. Jednak jej wartość biologiczną i efektywność, jaką odgrywa w biernym zabezpieczeniu oseska zwykle ocenia się ilością zawartych w niej immunolaktoglobulin, a ostatnio także komórek immunologicznie kompetentnych (3, 4).

W poprzedniej pracy, opublikowanej na łamach „Medycyny Wet.” (1) zapoznaliśmy czytelników z walorami prostej metody określania ilości immunolaktoglobulin w siarze krów. W obecnej postanowiono sprawdzić, czy wiek krów i kolejne laktacje wywierają wpływ na jakość siary, a tym samym na zależność między gęstością względną siary a ilością immunolaktoglobulin w niej zawartych oraz czy będzie zachodziła konieczność dokonania weryfikacji wskaźników w opracowanej i zamieszczonej poprzednio tabeli.

### Materiał i metody

Badania zostały przeprowadzone na 85 krowach w wieku 3–12 lat, rasy ncb, pochodzących z jednego z państwowych gospodarstw rolnych na terenie województwa leszczyńskiego. Część krów obserwowana była w okresie dwóch laktacji. Rejestrowano wiek krowy, kolejność laktacji i oznaczano gęstość względną serwatki, ilość białka całkowitego oraz zawartość immunolaktoglobulin. Poszczególne parametry rejestrowano na kartach obserwacyjnych.

Oznaczenia wykonano standardowymi metodami stosowanymi w pracowniach analitycznych. Otrzymałe wyniki poddano analizie statystycznej.

### Wyniki i omówienie

Charakterystykę badanych krów podano w tab. 1. W wyniku analizy materiału statystycznego stwierdzono występowanie zmian gęstości względnej siary w stosunku do ilości immunolaktoglobulin w zależności od wieku badanych krów. Pomiar białka całkowitego stanowiły jedynie tło do prowadzonych rozważań.

Całą obserwowaną populację dzielono na grupy wieku w celu określenia progów i przedziałów wiekowych, dla których relacje pomiędzy gęstością siary a ilością immunolaktoglobulin są najbardziej skorelowane. Podział taki przeprowadzono ustalając najpierw jeden próg dzielący populację (kolejno po 2, 3, 4... 10 latach życia krowy) na dwie części, następnie wybierano taki podział, który istotnie dzieli całą grupę. Z kolei każdą z podgrup dzielono nadal, dopóki uzyskane podgrupy istotnie się różniły między sobą. Podziału tego dokonano przy pomocy analizy dyskryminacyjnej (2, 5).

Tab. 1. Kształtowanie się parametrów charakteryzujących populację badanych krów ( $\bar{x} \pm s$ )

Wiek w latach	Gęstość względna siary	Ilość immunolaktoglobulin g w 100 ml	Ilość białka całkowitego g w 100 ml
6,6 ± 8,5	1,045 ± 0,014	4,77 ± 4,29	6,97 ± 4,91

Tab. 2. Parametry charakteryzujące grupę krów młodych (I) i starszych (II) ( $\bar{x} \pm s$ )

Grupa	Wiek w latach	Gęstość względna siary	Ilość immunolaktoglobulin g w 100 ml	Ilość białka całkowitego g w 100 ml
I	3,6 ± 0,6	1,050 ± 0,014	6,61 ± 4,58	9,20 ± 5,33
II	7,1 ± 2,2	1,043 ± 0,013	4,29 ± 4,10	6,62 ± 4,68

W rezultacie obliczeń okazało się, że relacja pomiędzy gęstością siary a ilością immunolaktoglobulin istotnie zależy od wieku badanych krów. Populację podzielono na dwie grupy, pierwsza obejmowała krowy do pięciu lat, druga — krowy od lat pięciu. Dla obu tych grup podano tabele z podstawowymi parametrami (tab. 2).

Dla wyodrębnionych przy pomocy analizy dyskryminacyjnej grup określono zależność pomiędzy ilością immunolaktoglobulin oraz gęstością względną siary. Wyznaczono proste regresji umożliwiające ocenę ilości immunolaktoglobulin na podstawie względnej gęstości siary. Przeprowadzono testy istotności obliczanych współczynników oraz test równoległości prostych regresji dla wyodrębnionych grup (2). W wyniku obliczeń wykazano istotną zależność pomiędzy ilością immunolaktoglobulin oraz gęstością względną siary, otrzymując dla grupy krów młodszych współczynnik korelacji  $r=0,93$  ( $\alpha=0,01$ ); dla krów od 5 roku życia współczynnik korelacji wynosił  $r=0,86$  i był również istotny przy poziomie  $\alpha=0,01$ . Należy zatem uważać, że gęstość względna siary jest wprost

proporcjonalna do ilości immunolaktoglobulin w niej zawartych. Przy tak wysokiej zależności można (z błędem 1%) szacować ilości immunolaktoglobulin jedynie na podstawie badań gęstości względnej siary, omijając tym samym całą procedurę laboratoryjnej analizy białka całkowitego i jego frakcji. Wymienione zależności ilustrują równania:

I — dla grupy krów młodszych —  $Y=303,5$

$X - 312,1$

II — dla grupy krów starszych —  $Y=263,7$

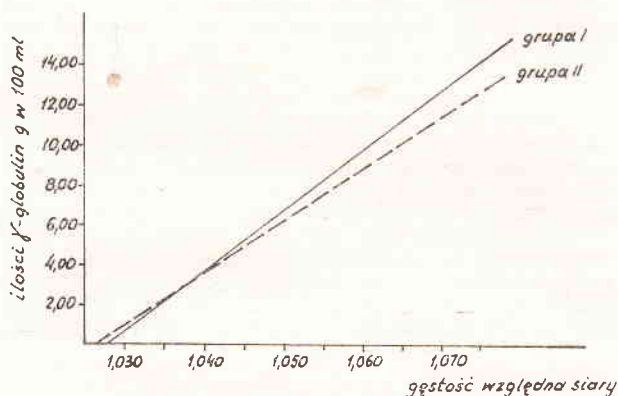
$X - 270,7$

gdzie

$Y$  — szacowana ilość immunolaktoglobulin (g w 100 ml)

$X$  — gęstość względna siary.

Dalsza analiza statystyczna ustaliła istotność różnic wyliczonych współczynników w obu równaniach. Fakt ten potwierdza również wpływ wieku krów na relację obu rozważanych między sobą czynników. Dynamikę zmian immunolaktoglobulin oraz gęstość siary prezentuje ryc. 1.



Ryc. 1. Równania regresji dla dwóch grup wiekowych krów

Przeprowadzony jednocześnie test równoległości pozwolił ustalić, że obie proste są istotnie różne. Dynamika zmian różniąc obie proste, podobnie jak ich wzajemne położenie, są istotne. Tym samym dla młodszej wiekiem grupy krów małe zmiany gęstości siary powodują większy skok zawartości gamma-globulin, aniżeli to dzieje się w grupie krów starszych. Dodatkowo dla całego rozważanego materiału statystycznego obliczono globalną prostą regresji ( $Y=293,9 X - 302,6$ ). Jej analiza na tle obu wyodrębnionych grup stwierdza, że prognozowanie o ilościach gamma-globulin bez uwzględnienia wieku krów jest mniej precyzyjne i obarczone większym błędem. Błędy te rosną wraz ze wzrastającą gęstością siary (od 1,045). W stosunku do grupy krów młodszych zaniżają rzeczywistą wartość gamma-globulin, natomiast w stosunku do krów starszych wiekiem, zawyżają ich rzeczywistą wartość. Do wartości 1,045 gęstości względnej różnice w wyodrębnionych grupach są niewielkie.

W praktyce poleca się szacowanie ilości gamma-globulin w zależności od gęstości względnej siary z uwzględnieniem podziału na dwie grupy wiekowe. Szacowanie to przedstawia tab. 3.

Tab. 3. Gęstość względna siary i ilość immunolaktoglobulin w serwatce siary

Grupa I		Grupa II	
Gęstość względna siary	Immunolaktoglobuliny g w 100 ml	Gęstość względna siary	Immunolaktoglobuliny g w 100 ml
1,028	0,00	1,028	0,38
1,030	0,50	1,030	0,91
1,032	1,11	1,032	1,44
1,034	1,72	1,034	1,97
1,036	2,33	1,036	2,49
1,038	2,93	1,038	3,02
1,040	3,54	1,040	3,55
1,042	4,15	1,042	4,07
1,044	4,75	1,044	4,60
1,046	5,36	1,046	5,13
1,048	5,97	1,048	5,65
1,050	6,57	1,050	6,18
1,052	7,18	1,052	6,71
1,054	7,79	1,054	7,23
1,056	8,40	1,056	7,76
1,058	9,00	1,058	8,29
1,060	9,61	1,060	8,82
1,062	10,22	1,062	9,34
1,064	10,82	1,064	9,88
1,066	11,43	1,066	10,40
1,068	12,04	1,068	10,93
1,070	12,64	1,070	11,46
1,072	13,25	1,072	11,97
1,074	13,86	1,074	12,51

Rekapitulując należy stwierdzić, że prosta metoda określania zawartości immunolaktoglobulin w siarze na podstawie pomiarów jej względnej gęstości jest w pełni wiarygodna. Uwzględnienie wieku badanych krów zwiększa dokładność uzyskiwanych pomiarów.

#### Piśmiennictwo

- Balbierz H., Nikołajczuk M., Zieliński J.: *Medycyna Wet.* 39, 736, 1983.
- Bartkowiakowa A.: Opis merytoryczny programów statystycznych. Wyd. U.Wr., Wrocław, 1978.
- Outteridge P. M., Lee C. S.: *Adv. Exp. Med. Biol.* 137, 518, 1981.
- Parmely M. J., Beer A. E.: *J. Dairy Sci.* 60, 655, 1977.
- Rumszycki L. Z.: Matematyczne opracowanie wyników eksperymentu. WNT, 1973.

Adres autora: prof. dr habil. Henryk Balbierz, ul. J. Stanki 7/2, 52-423 Wrocław

Бальбеж Г., Кухар Л. — Замечания о зависимости относительной густоты молозива от возраста коров

Цель работы состояла в представлении метода определения количества иммунолактоглобулинов на основе относительной густоты молозива с применением методов математической статистики.

Результаты разработали на основе линейной регрессии. При помощи дискриминационной функции высеlectionировали 2 возрастные группы коров. К первой причислили молодых коров до 2 лет, к второй — старших до 5 лет.

Полученные результаты еще раз подтвердили большое сходство между относительной густотой молозива и количеством содержащихся в нем им-



мунолактоглобулинов. Они показали также, что учет в этих рассуждениях возраста коров еще точнее подчеркивает существующую зависимость.

Balbierz H., Kuchar L. — **Remarks on the relation of relative density of colostrum from the age of examined cows**

The aim of the examinations was to present the method of the determination of quantity of lacto-immunoglobulins on the basis of a relative density

of colostrum using statistical methods. The results were elaborated on the basis of a linear regression. By the use of discriminate function two age groups of cows were selected. First group — young cows up to the age of 4 years, and second group — cows over 5 years. The obtained results confirmed once more a high agreement between a relative density of colostrum and a quantity of colostrum immunoglobulins. They also showed that taking into consideration the age of cows more precisely accentuate the existing relationship.

JAN ZIELIŃSKI

## Badania nad poziomem immunoglobulin surowiczych cieląt noworodków w warunkach hodowli wielkostatdnej

Wojewódzkie Laboratorium Weterynaryjne, ul. Świętlechowska 88, 64-100 Leszno

W okresie neonatalnych cieląt kluczowym czynnikiem warunkującym ich humoralną odporność przeciwzakazną są immunoglobuliny surowicze. Piśmiennictwo podaje wiele danych wykazujących istotne powiązanie między poziomem immunoglobulin w surowicy krwi a chorobami i śmiertelnością cieląt (10, 12, 14, 17, 19, 21).

Motywy do podjęcia badań stało się wzmożone występowanie w gospodarstwach wielkostatdnych przypadków hipogammaglobulinemii cieląt i związane z tym trudności w ich odchowie.

Celem badań było określenie wpływu wartości immunologicznej siary i zaburzeń równowagi kwasowo-zasadowej krów matek na poziom immunoglobulin surowiczych pochodzących od nich cieląt.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 90 krowach z gospodarstw wielkostatdnych woj. leszczyńskiego, rasy nizinnej czarno-białej, w wieku od 3 do 6 lat oraz pochodzących od nich 90 cieląt w wieku 2—3 dni w okresie od stycznia do maja 1984 r.

Badane cielęta noworodki podzielono na 2 grupy: I. cielęta nie wykazujące objawów choroby, pochodzące od matek zdrowych,

II. cielęta z objawami choroby, pochodzące od matek z niedoborem rezerwy alkalicznej.

Ponadto dokonano podziału badanych cieląt na 4 grupy w zależności od wartości immunologicznej siary ich matek (zła, mierna, dobra, bardzo dobra). Krew do badań od krów pobierano w okresie wysokiej ciąży lub tuż po porodzie (w przedziale czasowym: 14 dni przed porodem lub 2—3 dni po porodzie), od cieląt w wieku 2—3 dni. Siarę pobierano z pierwszego udoju po porodzie. W surowicy krwi cieląt oznaczano zawartość białka całkowitego i gammaglobulin oraz poziom wodorowęglanów w osoczu. W siarze krów oznaczano poziom immunolaktoglobulin, a w osoczu stężenie wodorowęglanów.

Białko całkowite oznaczano metodą refraktometryczną, a immunoglobuliny testem zmętnieniowym z siarczanem cynku — ZST-test (20). W teście tym jed-

na jednostka ZST jest ekwiwalentem 0,09 g immunoglobulin na 100 ml surowicy. Wzorce kalibracyjne do odczytu uzyskano sporządzając wzrastające stężenia standardowego roztworu siarczanu baru otrzymane przez kolejne, malejące rozcieńczenia macierzystego roztworu chlorku baru w 0,2 n kwasie siarkowym. Stężenie wodorowęglanów określano metodą miareczkową wg Benjamina (5). Uzyskane anaerobowo osocze (krew żylna heparynizowana pod warstwą oleju parafinowego) po dodaniu 0,1 n kwasu azotowego miareczkowano w obecności fenolftaleiny przy użyciu 0,1 n wodorotlenku sodu do trwałej barwy goździkowej. Poziom immunolaktoglobulin określano metodą kolostrometryczną wg wcześniej opracowanej i zweryfikowanej ze standardowymi metodami (elektroforeza bibułowa) oceny immunologicznej (4). Wyniki badań opracowano statystycznie testem t-Studenta przy poziomie istotności  $p \leq 0,05$ ,  $p \leq 0,01$  i  $p \leq 0,001$ .

### Wyniki i omówienie

Przeprowadzone badania wykazały bardzo zróżnicowane ilości immunoglobulin w surowicy cieląt od ilości śladowych do 1,8 g/100 ml. Średnia zawartość immunoglobulin wynosiła 0,81 g/100 ml, była więc niska, biorąc pod uwagę, że cielęta były w wieku, na który przypada szczyt poziomu wchłoniętych immunoglobulin siarowych (2, 11, 25). Ponadto 23,3% cieląt osiągnęło poziomy poniżej 0,5 g/100 ml, a więc niewiele przewyższające poziomy pre-kolostralne, mogące w niektórych warunkach dochodzić do 0,3 g/100 ml (28). Tylko u 7,8%

Tab. 1. Poziom immunolaktoglobulin w siarze krów oraz białka całkowitego i immunoglobulin w surowicy cieląt

Badane zwierzęta	Średnia zawartość w g/100 ml (n=90)	Ocena wartości immunologicznej siary - odsetek prób oraz poziom BCl 7g w surowicy cieląt (g/100 ml)			
		zła poniżej 4,0 g/100 ml	mierna 4,1 - 7,0 g/100 ml	dobra 7,1 - 12,0 g/100 ml	bardzo dobra powyżej 12,0 g/100 ml
Krowy	7g w siarce - 6,3	35,7	24,3	32,8	2,2
Cielęta	białko całe - 5,1 (0,8) ZST	4,8 (5,1) ZST	3,4 (3,3) ZST	3,6 (1,07) ** (11,9) ZST	5,9 (1,53) ** (17,0) ZST

Objaśnienia: różnice statystycznie istotne — \* przy  $p \leq 0,05$ , \*\* przy  $p \leq 0,001$ .