

Zależność parametrów hematologicznych bydła rasy simentaler od stanu fizjologicznego

EWA BRUCKA-JASTRZĘBSKA, DOROTA KAWCZUGA, MARIA BRZEZIŃSKA,
WIESŁAWA OROWICZ, MAGDALENA LIDWIN-KAŻMIERKIEWICZ*

Katedra Fizjologii Wydziału Nauk Przyrodniczych USz, al. Piastów 40 B, 71-065 Szczecin

*Katedra Toksykologii Wydziału Nauk o Żywności i Rybactwa AR, ul. Papieża Pawła VI 3, 71-424 Szczecin

Brucka-Jastrzębska E., Kawczuga D., Brzezińska M., Orowicz W., Lidwin-Kaźmierkiewicz M.

Dependence of hematological parameters in Simmental breed cattle on physiological conditions

Summary

Simmental is one of the two-direction breeds of milk-meat used due to its high growth values and muscularity. The aim of the study was to determine the level of hematological parameters in Simmental cattle from one herd of various age cattle by taking into consideration the period of pregnancy. Studies were conducted on 180 specimens: 90 cows at the age of between 3 to 8 years, 30 heifers, 35 calves and 25 pregnant cows, during the autumn. The following hematological parameters were determined: erythrocytes, leukocytes and platelets count, level of hemoglobin, haematocrit and red blood cell indicators. The analyzed level of basic hematological parameters corresponded with the cattle reference values. Red blood cell counts were lower but red blood cells indices values were increased. The values of hematological parameters in calves were lower in comparison with values noted in adult cows.

Keywords: cattle, Simmental

Rasa simentaler należy do ras o dwukierunkowym użytkowaniu mleczno-mięsnym z uwagi na swoje wysokie walory wzrostowe i dobre umięśnienie. Simentaler cechuje się dobrą mlecznością i średnią wydajnością mleka o korzystnym składzie. Dziś bydło simentalerskie jest jedną z najpopularniejszych ras w Europie ze względu na swoją dużą odporność do zróżnicowanych warunków środowiskowych i klimatycznych. Na przestrzeni ostatniego stulecia obserwowano szybkie rozprzestrzenianie się tej rasy w różnych rejonach Alp i Karpat. Bydło rasy simentaler uważane jest za najważniejszą rasę górską, docenianą także w innych regionach świata. Jego populacja oceniana jest na blisko 40 mln, w tym 17 mln tych zwierząt żyje w Europie. Długi okres użytkowania, wysoka stabilność przemiany materii, znakomita płodność oraz niska liczba komórek somatycznych w mleku, związana z wysoką zdrowotnością wymienia, to cechy bydła tej rasy istotne ekonomicznie dla hodowców (12).

Przemiany różnorodnych związków zawartych w ustroju oraz wprowadzanych do organizmu wraz ze spożywaną paszą rzutuują, między innymi, na poziom parametrów hematologicznych i biochemicznych, a także na stężenie makro- i mikroelementów w surowicy krwi i krwi pełnej. Na podstawie oznaczeń parametrów hematologicznych krwi można wnioskować o ogólnym stanie zdrowia zwierząt, gdyż przemiany w ustroju rzutuują na ich regulację i poziom. Zależność

ta jest szczególnie przydatna ze względu na możliwość rozpoznawania stanów zagrożenia zdrowia oraz prognozowania mleczności i mięsności zwierząt. Odchylenia od ogólnie przyjętej normy (9, 10, 20) świadczą o zaburzeniu równowagi homeostatycznej wewnątrz organizmu. Ponadto niektóre wskaźniki krwi są skorelowane z przyrostami masy ciała w okresie wzrostu i rozwoju, wydajnością mleczną i rozrodczością (15). Poziom poszczególnych związków w surowicy krwi w pewnym stopniu podlega wpływom takich czynników, jak: gatunek, rasa, płeć, wiek, stan fizjologiczny, warunki utrzymywania i żywienie (9, 10). Ciąża jest okresem, w którym następuje dostosowanie metabolizmu do potrzeb rozwijającego się płodu. Prowadzi to do zmiany biochemicznej równowagi organizmu, czego konsekwencją są odchylenia od norm fizjologicznych wielu parametrów diagnostycznych. Zmiany te rozpatrywane są jako oczekiwane w ciąży i nie świadczą o żadnym procesie chorobowym. Z drugiej strony, w czasie ciąży zwiększa się ryzyko wystąpienia chorób, które nie leczone mogą być zagrożeniem dla matki i płodu (13, 19).

W skład badania hematologicznego wchodzi oznaczenia dotyczące morfologii krwi, które stanowią najczęściej wykonywany profil badań diagnostycznych (20). Podstawę oceny podstawowych parametrów hematologicznych stanowi analiza liczby erytrocytów, leukocytów i trombocytów, a także poziomu hemo-

globiny, wskaźnika hematokrytowego i wskaźników czerwonych krwinek.

Celem badań było określenie podstawowych parametrów hematologicznych krwi bydła rasy simentaler w zależności od wieku zwierząt i stanu fizjologicznego.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono ogółem na 180 osobnikach bydła rasy simentaler w różnym wieku i stanie fizjologicznym. Przebadano: 35 cieląt (do 8. tygodnia życia), 30 jałówek (do 30. miesiąca życia), 90 krów dorosłych powyżej 36. miesiąca życia do 8. roku i 25 krów ciężarnych (od 2. do 7. miesiąca ciąży). Zwierzęta pochodziły ze stada hodowlanego w województwie zachodniopomorskim i były cały czas poddawane rutynowym zabiegom zootechnicznym. Zwierzęta żywiono paszą o następującym składzie: sianokiszonka z traw (20 kg/sztukę), mieszanka treściwa własnej produkcji (jęczmień, pszenica, pszenżyto, owies, koncentrat firmy SANO), wysłodki suche (1 kg/sztukę). Krew do badań była pobierana w okresie jesiennym przez lekarza weterynarii z żyły jarzmowej w ilości 8 ml, w godzinach porannych przy okazji rutynowych badań weterynaryjnych. Pozyskaną krew wykorzystano jako materiał badawczy.

W celu określenia podstawowych parametrów hematologicznych wykonano oznaczenia liczby: erytrocytów (Red Blood Cells), leukocytów (White Blood Cells), trombocytów (Platelets), stężenia hemoglobiny (Hb), wskaźnika hematokrytowego (Hct). Liczbę poszczególnych elementów morfotycznych krwi analizowano przy użyciu analizatora hematologicznego dostosowanego do oznaczeń u przeżuwaczy MDCvet 800 (Medicine Devices). Stężenie hemoglobiny określono spektrofotometrycznie metodą cyjanometemoglobinową przy użyciu odczynnika Drabkina (POCH S.A.). Wskaźnik hematokrytowy został oznaczony według metody mikrohematocrytowej. Wyliczono również ze wzorów (6) wskaźniki czerwonych krwinek: średnią masę hemoglobiny w krwince czerwonej: MCH (Mean Corpuscular Haemoglobin) [pg] = $Hb [g/dL] \cdot 10 / RBC [10^{12}/L]$, średnie stężenie hemoglobiny w krwince czerwonej: MCHC (Mean Corpuscular Haemoglobin Concentration) [g/dL] = $Hg [g/L (mmol/L)] \cdot 100 / (Hct [\%]) / 100$ i średnią objętość krwinki czerwonej: MCV (Mean Corpuscular Volume) [fL] = $Hg [g/dL] \cdot 1000 / RBC [10^{12}/L]$.

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej przy pomocy programu Statistica 6.0. Wykonano analizę wariancji (Anova) na poziomie istotności $p \leq 0,05$.

Tab. 1. Wartości parametrów hematologicznych bydła rasy simentaler

Badany parametr		Średnia \pm SD	Zakres wartości min.-max.	Statystyczna istotność różnic między grupami	Wartości referencyjne
RBC (T/L)	Cielęta	5,82 \pm 0,33	3,45-6,87	a	5,50-7,00* 5,00-7,00**
	Jałówki	5,30 \pm 0,65	4,56-7,03	b	
	Krowy A	5,10 \pm 0,35	3,33-6,41	b	
	Krowy B	4,66 \pm 0,67	4,78-6,98	c	
	Krowy C	4,06 \pm 0,98	3,63-5,54	c	
	Ciężarne	6,50 \pm 0,30	3,80-7,98	d	
Hb (g/dL)	Cielęta	12,01 \pm 1,36	10,43-13,61	a	8,00-14,00**
	Jałówki	11,90 \pm 3,50	9,35-12,90	a	
	Krowy A	12,25 \pm 1,77	9,33-15,75	a	
	Krowy B	12,87 \pm 2,87	8,04-13,98	b	
	Krowy C	13,43 \pm 3,54	7,90-14,03	c	
	Ciężarne	12,50 \pm 1,80	8,56-13,95	a	
Hct (L/L)	Cielęta	0,33 \pm 0,31	0,25-0,34	a	0,24-0,46**
	Jałówki	0,28 \pm 0,35	0,24-0,38	a	
	Krowy A	0,31 \pm 0,30	0,57-0,39	a	
	Krowy B	0,32 \pm 0,44	0,28-0,38	a	
	Krowy C	0,35 \pm 0,33	0,24-0,39	b	
	Ciężarne	0,42 \pm 0,36	0,28-0,49	c	
WBC (G/L)	Cielęta	10,30 \pm 1,36	8,43-12,39	a	4,00-12,00*
	Jałówki	10,60 \pm 2,33	8,90-13,98	a	
	Krowy A	11,45 \pm 1,71	7,83-11,31	a	
	Krowy B	8,98 \pm 1,78	6,87-11,98	b	
	Krowy C	7,97 \pm 2,04	6,98-10,65	b	
	Ciężarne	11,76 \pm 2,01	5,76-9,98	c	
PLT (G/L)	Cielęta	258,5 \pm 18,10	221,3-287,4	a	150-650*
	Jałówki	289,9 \pm 19,71	187,1-387,1	a	
	Krowy A	345,2 \pm 21,65	312,3-365,2	b	
	Krowy B	356,9 \pm 25,65	198,3-389,3	b	
	Krowy C	302,4 \pm 21,87	167,3-423,3	c	
	Ciężarne	489,6 \pm 19,29	398,2-587,3	d	

Objaśnienia: krowy A – krowy dorosłe 3-letnie, B – krowy dorosłe 4- i 5-letnie, C – krowy dorosłe w wieku od 6 do 8 lat; * – wartości referencyjne wg Janeczek (9, 10); ** – wartości referencyjne wg Winnickiej (20); a, b, c, d – różnymi literami zaznaczono różnice statystycznie istotne przy $p \leq 0,05$

Wyniki i omówienie

Poziom parametrów hematologicznych u przeżuwaczy podlega własnej regulacji metabolicznej oraz wpływom różnych czynników egzogennych i endogennych. Prawidłowość tych procesów jest bardzo istotna dla właściwego funkcjonowania ustroju. Diagnostyczne badania laboratoryjne mają na celu monitorowanie stanu zdrowia bydła i ewentualnego wykrycia stanów podklinicznych u osobników klinicznie zdrowych. Na podstawie badań hematologicznych krwi bydła można dokonać wstępnej oceny stanu ich zdrowia (1, 2).

Tab. 2. Wartości wskaźników czerwonych krwinek bydła rasy simentaler

Badany parametr/ Badany osobnik		Średnia ± SD	Zakres wartości min.-max.	Statystyczna istotność różnic między grupami	Wartości referencyjne
MCH (pg)	Cielęta	26,0 ± 1,5	25,1-26,5	a	11-17*
	Jałówki	26,2 ± 4,4	24,6-25,9	a	
	Krowy A	25,9 ± 3,6	24,1-26,9	a	
	Krowy B	25,8 ± 1,7	20,5-26,5	a	
	Krowy C	23,5 ± 1,4	20,1-25,3	b	
	Ciężarne	25,9 ± 2,8	18,2-29,2	a	
MCHC (g/dL)	Cielęta	81,9 ± 8,6	67,7-89,0	a	30-36*
	Jałówki	36,4 ± 5,4	25,2-39,9	b	
	Krowy A	37,7 ± 4,7	29,7-49,3	b	
	Krowy B	37,2 ± 2,3	27,1-41,4	b	
	Krowy C	36,1 ± 2,8	25,2-38,5	b	
	Ciężarne	37,9 ± 5,3	31,2-42,7	b	
MCV (fL)	Cielęta	81,9 ± 8,60	67,7-89,0	a	40-60*
	Jałówki	47,4 ± 10,3	39,2-52,3	a	
	Krowy A	80,8 ± 9,60	60,8-100,7	b	
	Krowy B	80,7 ± 10,4	53,1-86,4	b	
	Krowy C	82,4 ± 9,30	58,2-98,2	b	
	Ciężarne	59,8 ± 10,4	56,1-82,6	a	

Objaśnienia: jak w tab. 1.

Według Skrzypka (17), najczęściej badanymi parametrami hematologicznymi służącymi do oceny wartości użytkowej i hodowlanej bydła są: stężenie hemoglobiny, wskaźnik hematokrytowy i liczba erytrocytów.

W tab. 1 podano uzyskane wartości wybranych parametrów hematologicznych krwi bydła rasy simentaler w zależności od stanu fizjologicznego, uwzględniając wiek zwierząt i ciążę. W badanym materiale wykazano statystycznie istotne różnice ($p \leq 0,05$) pomiędzy parametrami hematologicznymi otrzymanymi u cieląt, jałówek i krów powyżej 30. miesiąca życia oraz krów będących w okresie ciąży (tab. 1, 2).

Średnia liczba erytrocytów we krwi badanego bydła wahała się w przedziale 4,06÷6,50 T/L. U krów dorosłych w wieku 4-5 lat i 6-8 lat (4,06÷4,66 T/L) zaobserwowano nieznaczne obniżenie liczby erytrocytów względem wartości referencyjnej (9, 10, 20) (tab. 1). Nieznaczne obniżenie liczby krwinek czerwonych poniżej wartości referencyjnej mogło być spowodowane prawdopodobnie przewodnieniem bydła (20). Zmniejszenie liczby erytrocytów może być poddyktowane niedokrwistością, chorobami nerek lub obecnością pasożytów, jakkolwiek przy stwierdzeniu niedokrwistości obserwuje się również obniżenie stężenia hemoglobiny i wskaźnika hematokrytowego (20), co nie zostało potwierdzone w przeprowadzonych badaniach. U krów ciężarnych zaobserwowano większą liczbę erytrocytów niż u krów nieciężarnych, jednakże wartości te mieściły się w granicach norm fizjolo-

gicznych (9, 10, 20). Na początku ciąży często dochodzi do zwiększenia się ogólnej liczby erytrocytów pod wpływem wzmożonej erytropoezy (8, 19).

Stężenie hemoglobiny i wskaźnika hematokrytowego mieściło się w granicach normy (9, 10, 20). Średnie stężenie hemoglobiny wahało się u badanego bydła w przedziale 11,90÷13,43 g/dL (tab. 1), a wskaźnik hematokrytowy wynosił 28,5÷42,9 L/L (tab. 1). Najniższe stężenie hemoglobiny i wskaźnika hematokrytowego obserwowano u jałówek, a najwyższe u krów ciężarnych. Stężenie hemoglobiny jako głównego składnika erytrocytów ulega zmianie wraz z wiekiem. W pierwszych dniach życia cieląt stężenie hemoglobiny we krwi jest podwyższone, a następnie do czwartego miesiąca ulega obniżeniu (3, 17). Proces ten związany jest z niedotlenieniem okołoporodowym krwi cieląt. Czwarty miesiąc jest miesiącem przełomowym, ponieważ stężenie hemoglobiny ponownie zaczyna wzrastać (3). Towarzyszy temu również spadek, a następnie wzrost liczby erytrocytów, wskaźnika hematokrytowego i wskaźników czerwonych krwinek. Podczas

ciąży obserwuje się obniżenie stężenia hemoglobiny, ponieważ zwiększa się objętość krwi krążącej. Związane jest to z proporcjonalnie mniejszym wzrostem ilości erytrocytów w stosunku do wzrostu objętości osocza. Zjawisko to prowadzi do objawów względnej niedokrwistości, czego w badaniach własnych nie określono (8). Natomiast uzyskane duże wahania w poziomie wskaźnika hematokrytowego u bydła mogą być wynikiem przewodnienia lub odwodnienia organizmu na skutek zmian żywieniowych w okresie jesiennym (5). Zwierzęta przebywają wówczas w pomieszczeniach zamkniętych i nie mają możliwości korzystania z pastwiska. Niektórzy autorzy (16) wykazali, że wyższe wartości wskaźników hematologicznych występują właśnie w okresie alkierzowym (jesień). Jest to związane z intensywnym żywieniem w tych warunkach utrzymania, a wpływ wielkości spożycia oraz jakości paszy na poziom parametrów hematologicznych był wielokrotnie udowodniany (4, 14, 16, 18).

Liczba leukocytów u badanego bydła mieściła się w granicach norm fizjologicznych i wahała się w przedziale 7,98÷11,76 G/L (tab. 1). Liczba leukocytów krwi obwodowej bydła ma mniejszą wartość diagnostyczną w porównaniu z innymi gatunkami zwierząt. Niektórzy autorzy podają, że nawet podczas chorób przebiegających z silnym procesem zapalnym rzadko stwierdzana była leukocytoza (20). Z tego powodu markerem stanów zapalnych u bydła stają się białka

ostrej fazy (np. fibrynogen) (20). Liczba leukocytów u bydła może ulec podwyższeniu na skutek stresu, którym w przypadku badanego bydła było pobranie krwi. Nie stwierdzono również odchyżeń od wartości referencyjnych w poziomie trombocytów, których liczba kształtowała się w przedziale 258,5÷489,6 G/L (tab. 1).

Wartości wskaźników krwinek czerwonych badanego bydła podano w tab. 2. We krwi wszystkich cieląt, jałówek i krów dorosłych wskaźniki czerwono-krwinkowe były podwyższone. Średnia masa hemoglobiny w krwince czerwonej (MCH) badanego bydła mieściła się w przedziale 23,5÷26,2 pg, a średnie stężenie hemoglobiny w krwince (MCHC) wynosiło 36,1÷81,9 g/dL. Natomiast średnia objętość krwinki czerwonej (MCV) wahała się w przedziale 47,4÷82,4 fL. Wskaźniki czerwono-krwinkowe są ze sobą ściśle skorelowane i współzależą od poziomu hemoglobiny, liczby erytrocytów i wartości wskaźnika hematokrytowego (6). Wzrost MCH może być wynikiem przewodnienia hipotonicznego bydła. Natomiast bardzo nieznaczny wzrost MCHC zaledwie o 2-3% może być spowodowany odwodnieniem organizmu lub hemolizą badanego materiału. W przypadku stwierdzonych zaburzeń gospodarki wodno-elektrolitowej w postaci odwodnienia bądź przewodnienia organizmu obserwuje się także odpowiednio zwiększenie lub zmniejszenie wartości wskaźnika hematokrytowego, czego w pracy nie stwierdzono. Wskaźniki czerwono-krwinkowe są znaczącym parametrem w ocenie erytropoezy i kwalifikacji ewentualnych niedokrwistości (13).

Wartości określonych w badaniach parametrów hematologicznych (Hb, Hct, WBC, PLT) u cieląt, jałówek i krów powyżej 30. miesiąca życia rasy simentaler mieściły się w granicach zakresu norm fizjologicznych określonych dla bydła. Zaobserwowano nieznacznie obniżoną liczbę erytrocytów, natomiast wartości wskaźników czerwono-krwinkowych były podwyższone. Wartości otrzymane u cieląt były nieznacznie niższe w stosunku do wartości otrzymanych dla dorosłych osobników. Istotny wpływ na kształtowanie się parametrów hematologicznych ma wiek osobnika oraz stan fizjologiczny, stąd konieczna jest analiza poszczególnych wskaźników przy zachowaniu porównywalnych kryteriów w zakresie: wieku, płci, ciąży, laktacji i żywienia (7).

Piśmiennictwo

1. *Albrycht A., Bieniek K., Cąkał S.*: Wskaźniki równowagi kwasowo-zasadowej oraz parametry hematologiczne i biochemiczne u cieląt w pierwszych 10 dniach po urodzeniu. *Medycyna Wet.* 1995, 51, 375-358.
2. *Baranow-Baranowski S., Janus K., Jakubowska D.*: Kształtowanie się zawartości sodu, potasu i chlorków w płynie pozakomórkowym organizmu cieląt w pierwszym miesiącu życia. *Medycyna Wet.* 1988, 5, 315-317.
3. *Białek G.*: Prawidłowe żywienie – prawidłowy rozród. *Chów Bydła* 2001, 46, 12-14.
4. *Bielak F., Wawrzyńczak K., Kraszewski J., Strządala B.*: Efektywność stosowania dodatku tłuszczu paszowego w dawce pokarmowej dla krów rasy czerwono-białej. *Rocz. Nauk. Zoot.* 1994, 21, 145-155.
5. *Blik K., Gogol P.*: Wpływ intensywności żywienia jałówek w okresie wzrostu i dojrzewania płciowego na wybrane cechy użyteczności rozrodczej. *Medycyna Wet.* 2002, 58, 981-984.

6. *Bomski H.*: Podstawowe laboratoryjne badania hematologiczne. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1995, 139-184.
7. *Bronicki M., Dembiński Z.*: Wpływ zaburzenia przemiany tłuszczowej w okresie okołoporodowym na płodność krów. *Medycyna Wet.* 1993, 49, 562-564.
8. *Darul K., Kruczyńska H.*: Zmiany wybranych parametrów krwi krów związane z ciążą i laktacją. *Acta Sci. Pol. Med. Vet.* 2005, 4, 73-86.
9. *Janeček W., Chudoba-Drozdowska B., Rojkowski A., Szulc T.*: Kształtowanie się poziomów wybranych wskaźników krwi krów dokarmianych przed porodem różnymi dodatkami paszowymi. *Zesz. Nauk Rol. Wrocław* 1991a, XXXV, 17-31.
10. *Janeček W., Chudoba-Drozdowska B., Rojkowski A., Szulc T.*: Wpływ warunków utrzymania i żywienia na wybrane wskaźniki krwi krów i przebieg ich okresu okołoporodowego. *Zesz. Nauk Rol. Wrocław* 1991b, XXXV, 43-53.
11. *Janeček W., Chudoba-Drozdowska B.*: Ocena zawartości hemoglobiny i erytrocytów we krwi cieląt rasy ncb na podstawie wartości hematokrytowej. *Medycyna Wet.* 1985, 41, 553-554.
12. *Jasiorowski H., Przysucha T.*: Bydło mięsne: wybór rasy. *Top Agrar Polska* 2004, 1, 102-104.
13. *Milman N., Byg K., Agger A.*: Hemoglobin and erythrocyte indices during normal pregnancy and postpartum in 206 women with iron supplementation. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 2000, 79, 89-98.
14. *Pysera B., Opalka A.*: The effect of gestation and lactation of dairy cows on lipid and lipoprotein patterns and composition in serum during winter and summer feeding. *J. Anim. Feed Sci.* 2000, 9, 411-424.
15. *Skrzypek R.*: Przydatność niektórych wskaźników biochemicznych u jałówek do prognozowania użyteczności mlecznej i rozrodczej. *Rocz. AR Poznań Zootech.* 1991a, CCXXIX, 139-146.
16. *Skrzypek R.*: Wpływ wieku i sezonu wycielenia na wartość niektórych wskaźników biochemicznych u krów rasy czarno-białej. *Rocz. AR Poznań* 1990, CCXX, 99-111.
17. *Skrzypek R.*: Współczynniki korelacji między wskaźnikami biochemicznymi, hematologicznymi i odpornościowymi a przyrostami masy ciała u cieląt. *Rocz. AR Poznań* 1991, 229, 139-146.
18. *Strusińska D., Iwańska S., Mierzejewska J., Skok A.*: Wpływ dodatków mineralno-witaminowych na poziom wybranych wskaźników biochemicznych surowicy krwi. *Medycyna Wet.* 2003, 9 323-326.
19. *Whittaker P. G., Macphali S., Lind T.*: Serial hematologic changes and pregnancy outcome. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 1996, 88, 33-39.
20. *Winnicka A.*: Wartości referencyjne podstawowych badań laboratoryjnych w weterynarii. SGGW, Warszawa 2004, 17-35, 97-108.

Adres autora: dr Ewa Brucka-Jastrzębska, al. Piastów 40b, 71-065 Szczecin; e-mail: ewabrucka@poczta.onet.pl