

FRANCISZEK PRZAŁA, MACIEJ GAJEŃKI, EWA SKORSKA-WYSZYŃSKA

## Wahania aktywności erytropoezy u prosiąt odsadzanych w różnych terminach\*)

Zakład Higieny i Profilaktyki w Produkcji Zwierzęcej Instytutu Chorób Zakaźnych i Inwazyjnych, Wydział Weterynaryjny AR-T, Olsztyn-Kortowo bl. 19

W życiu prosiąt osesków istnieją dwa szczególnie krytyczne momenty. Pierwszy z nich to okres tuż po urodzeniu, drugi — moment odsadzania od maciory. Niedocenianie biologicznych podstaw wydolności organizmów oraz procesów adaptacyjnych w obu okresach, niesie za sobą określone straty w pogłowie prosiąt, potęgując nakłady ekonomiczne związane z hodowlą trzody.

Okres postnatalny jest trudniejszym dla życia prosiąt, z tego też względu był i jest przedmiotem wielu badań naukowych (1, 3, 4, 5, 11, 12, 18, 19, 24). Okres odsadzania prosięta przeżywają stosunkowo łagodniej, z mniejszą ilością padnięć i załamań wzrostu, niemniej jednak, jak wykazały liczne obserwacje, wiele z nich ulega częściowemu charłactwu, dając w konsekwencji słabsze przyrosty i większą podatność na choroby. Ma to miejsce szczególnie wówczas, kiedy prosięta odłączane są od macior stosunkowo wcześniej, zanim ich organizm jest w pełni przygotowany do samodzielnego życia, szczególnie przy nieodpowiednich warunkach środowiskowych.

Optymalne warunki, zabezpieczające prawidłowy wzrost i rozwój prosiąt, mimo szeregu badań i zaproponowanych rozwiązań, jak dotąd nie zostały w pełni określone (3, 6, 10, 15, 19, 22, 26). Jeszcze gorzej jest z realizacją zaproponowanych rozwiązań odchowu. Często bywa i tak, że zaproponowane rozwiązania nowoczesnych technologii zawodzą. Powodem tego jest najczęściej nieliczenie się z fizjologicznymi podstawami wydolności organizmów w zaproponowanym środowisku. Bardzo często aspekt ekonomiczny przesłania i spycha na plan dalszy wymogi biologiczno-środowiskowe zwierząt i jest w konsekwencji najczęstszą przyczyną późniejszych niepowodzeń w hodowli trzody. Na tym tle można postawić kilka zasadniczych pytań. Jedno z nich brzmi: dlaczego różne systemy odchowu przemysłowego wręcz podyktowały terminy odsadzania prosiąt, czy biologia organizmu prosięcia zmienia się od zaproponowanej technologii? Odpowiedź na to pytanie musi być przecząca. W Polsce okres ssania w różnych systemach odchowu przemysłowego waha się od 21 dni (emona, schmidt-ancun) do 42 dni (typ poznański). Inne technologie, jak Agrokomples, Holz czy Gi-Gi stosują 4-tygodniowy okres ssania, Bisprol 28—33 dni, a fermy typu bydgoskiego 35

dni (26). Tymczasem wielu autorów (6, 10, 14, 15, 19, 22, 27) zaleca odłączenie prosiąt w wieku 5—6 tygodni, podczas gdy w chowie tradycyjnym odsadza się je w wieku 6—8 tygodni. Wiele jest jeszcze niejasności i sprzecznych wyników badań w tym zakresie, pozostawiających temat niemalże dalej otwarty (5, 11, 13, 22, 25). W tym miejscu należałoby postawić następne pytanie, kiedy, a raczej w jakim wieku organizm prosięcia jest dostatecznie przygotowany do odsadzania oraz jakie parametry fizjologiczno-biologicznej wydolności organizmu prosiąt powinny określać tę zdolność? Odpowiedź na to pytanie jest trudna i musi być wielopłaszczyznowa. Wydaje się, że jednym z parametrów jest wydolność i stan układu krwiotworzenia, a szczególnie układu erytroblastycznego.

Jest rzeczą powszechnie znaną, że prosięta w pierwszych tygodniach życia przechodzą tzw. anemię (1, 4, 5, 12, 20, 21), etiologię której szeroko opisał Balbierz (1). Podawanie środków profilaktycznych łagodzi, ale nie likwiduje całkowicie zaniżonych wskaźników krwi obwodowej prosiąt. Niski jest także poziom żelaza w surowicy oraz obniża się dalej jego poziom w wątrobie (5, 7), mimo podawania środków profilaktycznych. Badanie krwi i układu krwiotwórczego u prosiąt ssących są również tematem rozległych badań (1, 5, 7, 20, 21). Prawie wszystkie jednak dotyczą okresu pierwszych dni lub tygodni życia prosiąt. Niewiele z nich dotyczy okresu, w którym najczęściej prosięta odsadza się od macior. Istnieje przypuszczenie, że przy odsadzaniu bardzo wczesnym (około 14 dni) i wczesnym (do 28 dni) układ krwiotwórczy może być jeszcze za mało stabilny, co może być przyczyną niepowodzeń w odchowu prosiąt, szczególnie w systemach przemysłowego tuczu.

Celem niniejszej pracy było określenie aktywności erytropoezy w okresie okołoodsadzeniowym prosiąt. Oznaczenie stanu erytropoezy w różnym wieku prosiąt, przed i po okresie ich odsadzania, mogłoby dać odpowiedź na pytanie, czy układ erytroblastyczny prosiąt jest w pełni wydolny, a zarazem przygotowany do łagodnego przewyciężania stresu odsadzania.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 149 prosiątach pochodzących z 16 miotów, w fermie przemysłowego tuczu trzody typu Agrokomples. Prosięta pochodziły od macior wielorasowych (pbz × wbp × złotnicka pstra).

\*) Praca wykonana w ramach problemu MR.II.10.3.

Tab. 1. Niektóre wskaźniki krwi obwodowej prosiąt w okresie okołoodsadzeniowym

Grupy doświadczalne	Dni badań	Liczba sztuk	Krwinki czerwone mln/mm <sup>3</sup>	Krwinki białe tys/mm <sup>3</sup>	Hb g %	Hm %	OB 30 min.	Zawartość żelaza µg/100 ml surowicy
I Prosięta odsadzone w wieku 4 tyg.	26	58	3,01 ± 0,45	10,8 ± 1,10 *	9,6 ± 1,20	24,5 ± 2,0	9,26	108,3 ± 10,7 *
	30		3,18 ± 0,35 *	7,08 ± 1,20 *	10,1 ± 0,80	26,5 ± 3,5	6,10	88,4 ± 14,1 *
II Prosięta odsadzone w wieku 5 tyg.	33	48	3,12 ± 0,52	9,65 ± 3,20	10,0 ± 0,90	26,0 ± 3,5	15,35	112,3 ± 31,7
	37		3,30 ± 0,40	9,17 ± 3,30	9,8 ± 1,30	25,5 ± 5,0	7,18	110,9 ± 20,9
III Prosięta odsadzone w wieku 6 tyg.	40	45	3,35 ± 0,43	9,76 ± 1,70	10,2 ± 0,10	27,5 ± 4,0	10,30	150,7 ± 28,1
	44		3,83 ± 0,52 *	10,8 ± 3,60	11,5 ± 1,10	28,0 ± 4,0	5,12	167,0 ± 32,1

Objaśnienie: \* — różnica statystycznie istotna  $p < 0,05$ .

Tab. 2. Inkorporacja <sup>59</sup>Fe do krwi oraz niektórych tkanek prosiąt odsadzanych w różnych terminach

Grupy doświadczalne	Dni badań	Liczba sztuk	Procent inkorporacji <sup>59</sup> Fe do:							Zawartość żelaza wątroby µg/g	Objętość krwi % m. c.
			krewi krążącej	1 g wątroby	100 g śledziony	100 g tkanki mięśniowej	100 g mięśnia sercowego	100 g tkanki płucnej			
Prosięta ssące (2 dni przed odsadzeniem)	Ia	26	9	25,47* ± 3,1	0,20 ± 0,4	2,3 ± 0,4	0,30	0,20	0,10	24,6* ± 3,3	7,3* ± 0,4
	IIa	33	9	20,5 ± 4,1	0,17 ± 0,3	1,7 ± 0,2	0,27	0,19	0,12	33,6 ± 2,3	6,8 ± 1,3
	IIIa	40	9	17,9 ± 3,8	0,25 ± 0,6	1,9 ± 0,5	0,20	0,17	0,09	64,2* ± 10,1	6,1 ± 0,9
Prosięta ssące (2 dni po odsadzeniu)	Ib	30	9	18,1 ± 1,6	0,29 ± 0,09	1,6 ± 0,15	0,26	0,18	0,13	30,2 ± 5,1	6,2 ± 0,8
	IIb	37	9	16,6 ± 2,9	0,20 ± 0,3	2,0 ± 0,6	0,30	0,21	0,17	20,4 ± 3,1	6,9 ± 1,1
	IIIb	44	9	18,6 ± 3,7	0,23 ± 0,7	1,8 ± 0,3	0,28	0,15	0,16	54,7 ± 4,7	6,2 ± 1,2

Objaśnienie: \* — różnica statystycznie istotna  $p < 0,05$ .

Mioty podzielono losowo na trzy grupy w zależności od terminów odsadzania prosiąt. Prosięta odłączone od matek w 28 dniu życia traktowano jako gr. I, a odsadzone w 35 i 42 dniach odpowiednio jako gr. II i III (tab. 1).

Krew do oznaczania niektórych wskaźników hematologicznych pobierano z żyły czołowej przedniej (*v. cava cranialis*) na dwa dni przed (czyli w 26, 33 i 40 dniu) i dwa po odsadzeniu (30, 37 i 44 dniu, tab. 1). W pobranej krwi oznaczano: liczbę krwinek czerwonych i białych, OB, poziom hemoglobiny, wskaźnik hematokrytowy oraz poziom żelaza w surowicy metodami ogólnie znanymi.

Oznaczenie aktywności erytropoezy *in vivo*. Aktywność erytropoezy z użyciem <sup>59</sup>Fe (17) oznaczono u 54 prosiąt w pracowni izotopowej Instytutu Fizjologii i Biochemii Zwierząt. W tym celu wybrane losowo prosięta z poszczególnych grup wiekowych (tab. 1) podzielono na 6 podgrup: podgrupy Ia, IIa, IIIa (po 9 szt.), u których aktywność erytropoezy oznaczono dwa dni przed odsadzeniem oraz podgrupy Ib, IIb i IIIb, u których podobnej analizy dokonano dwa dni po odsadzeniu (tab. 2). Izotop żelaza <sup>59</sup>Fe podawano prosiętom dożylnie w objętości 0,1 ml/kg m.c. i stężeniu promieniowania 0,05 MBq/kg m.c. Cytrynian <sup>59</sup>Fe produkcji IBJ w Swierku o aktywności właściwej 151 MBq/mg Fe rozcieńczano jałowym płynem fizjologicznym z 20% dodatkiem surowicy świńskiej celem związania żelaza z transferyną. Próbkę krwi do oznaczania radioaktywności pobierano w następujących terminach: 3 minuty po jego dożylnym wprowadzeniu w celu oznaczenia objętości krwi na zasadzie rozcieńczenia izotopu (4, 9, 20) oraz w 48 godzinie, kiedy odpowiednia ilość <sup>59</sup>Fe była wbudo-

wana do nowo powstałych krwinek czerwonych. Część prosiąt (po trzy sztuki z każdej podgrupy) ubito po 48 godzinach w celu pobrania próbek: wątroby, śledziony, mięśnia szkieletowego i sercowego oraz płuc, aby określić retencję radioaktywnego żelaza w tych narządach. W pobranych próbkach wątroby oznaczono również poziom żelaza zimnego. Radioaktywność wszystkich próbek oznaczano na liczniku scyntylicyjnym studzienkowym, a wyniki włączenia <sup>59</sup>Fe do krwi i poszczególnych tkanek podano w procentach, przyjmując za 100% ogólną pulę impulsów wprowadzonych do organizmu (7, 17). Wyniki badań poddano analizie statystycznej z zastosowaniem testu t-Studenta.

## Wyniki i omówienie

Wyniki badań zostały przedstawione w tab. 1 i 2. Tab. 1 przedstawia niektóre wskaźniki hematologiczne krwi obwodowej. Stwierdzono stosunkowo niską liczbę krwinek czerwonych u prosiąt obciążonych w 3 dniu życia 150 mg żelaza (Dextran) (16, 20). U prosiąt starszych była ona z reguły wyższa. Najwyższą liczbę krwinek czerwonych zawierała krew prosiąt gr. III (44 dni) w porównaniu z gr. I (30 dzień) ( $p < 0,05$ ). Pozostałe różnice nie były statystycznie istotne. W poziomie hemoglobiny oraz wskaźnika hematokrytowego badanych prosiąt występowały tylko nieznaczne wahania międzygrupowe. Oba badane parametry uległy nieznacznemu zwiększeniu u prosiąt po odsadzeniu (tab. 1) gr. I i III w porównaniu



do analogicznych grup przed odsadzeniem. Mogło to być spowodowane zmniejszeniem się objętości krwi u prosiąt odsadzonych (tab. 2). Liczba krwinek białych wyraźnie się obniżyła u prosiąt po odsadzeniu (gr. I). Jest to zjawisko zrozumiałe, ponieważ prosięta tej grupy przechodziły stres.

Poziom żelaza w surowicy uległ również wyraźnemu obniżeniu w grupie prosiąt najwcześniej odsadzonych (gr. I) w porównaniu do okresu przed odsadzeniem ( $p < 0,05$ ). Wahania w poziomie tego składnika między pozostałymi grupami nie były istotne. Obniżyła się istotnie ( $p < 0,05$ ) objętość krwi u prosiąt po odsadzeniu w porównaniu do kontrolnych (przed odsadzeniem gr. I).

Procent inkorporacji radioaktywnego  $^{59}\text{Fe}$  do krwi oraz jego deponację i retencję w niektórych tkankach i narządach przedstawia tab. 2. Włączenie żelaza  $^{59}\text{Fe}$  do nowo powstałych krwinek było najwyższe u prosiąt 4-tygodniowych przed odsadzeniem (gr. Ia) i istotnie spadło ( $p < 0,05$ ) u ich rówieśników będących dwa dni po odsadzeniu (gr. Ib). Podobna zależność miała miejsce między gr. Ia i IIIa. Pozostałe wahania nie były statystycznie istotne. Zdeponowanie żelaza radioaktywnego w wątrobie było największe w gr. IIIa oraz Ib. Natomiast śledziona wychwytywała największy procent radioaktywności u prosiąt 4-tygodniowych przed odsadzeniem. Zdeponowanie żelaza  $^{59}\text{Fe}$  w tym narządzie u rówieśników po odsadzeniu było mniejsze o 30%. Retencja  $^{59}\text{Fe}$  w pozostałych tkankach i narządach była niska i nie wykazywała dużych różnic międzygrupowych. Zawartość żelaza w 1 g wątroby rosła wraz z wiekiem w tej grupie wieku prosiąt (tab. 2, gr. Ia, IIa i IIIa). W grupach prosiąt odsadzonych w różnym wieku największą zawartość tego pierwiastka stwierdzono u zwierząt w 44 dniu życia (gr. IIIb).

Uzyskane wyniki są dość trudne do interpretacji ze względu na niewielką ilość danych na ten temat w piśmiennictwie (1, 7). Użycie bowiem żelaza  $^{59}\text{Fe}$  do oznaczania aktywności erytropoezy i jego wchłaniania z przewodu pokarmowego było zastosowane u prosiąt młodszych (6, 7, 8, 16, 21).

Na podstawie uzyskanych wyników można w sposób dość dokładny ocenić stan aktywności erytropoezy u prosiąt ssących w równym wieku oraz wahania jej wydolności w zależności od terminu ich odsadzania. Analizując wyniki dotyczące włączenia  $^{59}\text{Fe}$  do krwi należy stwierdzić, że inkorporacja tego pierwiastka do hemu nowo powstałych krwinek spada wraz z wiekiem prosiąt (tab. 2, gr. Ia, IIa i IIIa). Jest to nie tyle spowodowane powolnym wzrostem liczby krwinek czerwonych krwi obwodowej (tab. 1), ile wzrostem zawartości żelaza w wątrobie (tab. 2), a zatem zmniejszającego się głodu żelaza w organizmie prosiąt.

Zwiększający się zasób tego pierwiastka w wątrobie pochodzi napewno nie z mleka matki ssących prosiąt, ale z coraz większego korzystania z dokarmiania. Wobec tego głód żelaza u prosiąt starszych jest mniejszy, co manifestuje się mniejszą inkorporacją  $^{59}\text{Fe}$  do krwi, a stosunkowo większą jego deponacją do wątroby (tab. 2, gr. IIIa). Przyjmuje się bowiem, że aktywność erytropoezy (mierzona włączeniem  $^{59}\text{Fe}$ ) jest tym większa, im większy jest % włączenia izotopu  $^{59}\text{Fe}$  do krwi, szpiku i śledziony, a mniejszy do wątroby (17). Typowym przykładem mogą tu być wyniki uzyskane u prosiąt w 26 dniu życia (gr. Ia) w porównaniu z gr. IIIa. Nie można tu bowiem mówić o przyhamowaniu procesów krwiotworzenia u prosiąt w gr. IIIa w porównaniu z gr. Ia, ponieważ z badań Przały (19) wynika, że produkcja krwinek czerwonych w tym wieku prosiąt jest bardzo intensywna. Mimo to organizm prosiąt nie nadąża za potrzebami ustroju (1, 20). Z danych przedstawionych w tab. 2 (gr. Ib, IIb, IIIb) wynika, że prosięta odsadzone w różnym wieku (4, 5, 6 tygodniu) reagowały niejednakowymi wahaniami w aktywności erytropoezy. Największy spadek jej aktywności zaznaczył się u prosiąt najmłodszych, mniejszy u 5-tygodniowych. U prosiąt 6-tygodniowych natomiast wahania są w granicach błędu. Przyhamowanie procesów w układzie erytoblastycznym u prosiąt odsadzonych w tym wieku może wynikać z braku dopływu odpowiednich składników z przewodu pokarmowego z powodu braku mleka matki i niedostatecznego przyzwyczajenia do spożycia większych ilości pasz w czasie dokarmiania, stresu odsadzeniowego, jak również zmniejszonych zasobów żelaza w wątrobie i surowicy (tab. 1 i 2). Za taką interpretacją przemawia również zmniejszenie się objętości krwi u prosiąt odsadzonych w 4 tygodniu życia, co może świadczyć o okresowym braku lub ograniczeniu spożywania wody w oczekiwaniu na mleko matki. Świadczy o tym również prawie całkowite zahamowanie przyrostów utrzymujące się przez kilka dni u prosiąt odsadzonych w 4, a nawet 5 tygodniu (wyniki nie publikowane).

Reasumując należy stwierdzić, że prosięta odsadzone w różnych terminach, w warunkach fermowych, reagują różnymi wahaniami w aktywności erytropoezy. Prosięta odsadzone w 4 tygodniu reagują największym przyhamowaniem erytropoezy oraz spadkiem poziomu żelaza w surowicy i obniżeniem się objętości krwi. Natomiast u prosiąt 6-tygodniowych nie występuje tego typu reakcja.

#### Wnioski

1. Erytropoeza prosiąt 4-tygodniowych nie jest na tyle stabilna, aby w obecnych warunkach środowiskowo-żywnieniowych mogły być odsadzone w tym terminie od macior.

2. Wydolność erytropoezy powinna być jednym z wewnętrznych czynników ustroju prosiąt limitujących terminy ich odsadzania.

#### Piśmiennictwo

- Balbierz H.: *Weterynaria*, Wrocław, 15, 7, 1963.
- Braude R., Chamberlain A. G., Kotarbińska M., Mitchell K. G.: *Brit. J. Nutr.* 16, 427, 1962.
- Bujwid J.: *Przegl. hod.* 38, 10, 1970.
- Czarnocki J.: *Roczn. Nauk roln.* 86-B-3, 497, 1965.
- Ekman L., Iwański S.: *Zentbl. Vet. Med.* 13, 585, 1966.
- Falkowski J.: *Przegl. hod.* 49, 19, 1961.
- Furugouri K.: *Jap. agric. Res.* 9, 171, 1975.
- Furugouri K., Kawabata A.: *J. Anim. Sci.* 41, 1346, 1979.
- Gray S. J., Sterling K.: *J. clin. Invest.* 29, 1014, 1950.
- Grudniewski B.: *Przegl. hod.* 38, 8, 1970.
- Grudniewski B.: *Zootechnika*, Olsztyn, 9, 3, 1975.
- Iwańska S.: *Zootechnika*, Olsztyn, 110, (3), 1973.
- Korniewicz A.: *Nowe roln.* 18, 25, 1969.
- Korniewicz A.: *Nowe roln.* 18, 29, 1969.
- Kotowski K.: *Medycyna Wet.* 29, 632, 1973.
- Krzymowski T., Przała F., Czarnocki J., Jabłoński K.: *Bull. Acad. pol. Sci. Ser. Sci. biol.* 21, 565, 1973.
- Krzymowski T., Krzymowska H.: *Fizjologia układu krwiotwórczego*, PWN, 1963.
- Nowak J., Staszak B., Słobodziński A.: *Medycyna Wet.* 36, 693, 1980.
- Nozdryn-Plotnicki J.: *Przegl. hod.* 37, 6, 1969.
- Przała F.: *Pol. Arch. wet.* 13, 207, 1970.
- Przała J.: *Pol. Arch. wet.* 13, 33, 1970.
- Radomiński W., Kondracki W., Michałowska R., Zmudziński J.: *Medycyna Wet.* 35, 20, 1979.
- Rynkowski J.: *Przegl. hod.* 45, 14, 1977.
- Słobodziński A.: *Inst. Zoot.*, Kraków 1965.
- Wandurski A.: *Medycyna Wet.* 37, 26, 1981.
- Węckowicz E., Tereszczuk S.: *Przemysłowe metody tuczu trzody chlewnej*, PWRiL, 1978.
- Złukovic S.: *Nowe roln.* 25, 27, 1976.

Adres autora: doc. dr habilit. Franciszek Przała, ul. K. S. Wyszyńskiego 12/29, 10-457 Olsztyn.

BARBARA STANISŁAWSKA, GRZEGORZ SIEWODNIK,  
MARIA BOGDZIŃSKA, GRAŻYNA JAWORSKA

## Aktywność i frakcje AP oraz zawartość makroelementów w surowicy krwi owiec w różnych stanach fizjologicznych i okresach żywieniowych

Zakład Fizjologii i Anatomii Zwierząt oraz Zakład Genetyki Zwierząt IZ-ATR,  
ul. H. Sawickiej 28, 85-084 Bydgoszcz

Badania zawartości elektrolitów w surowicy krwi ciężarnych karmiących i zasuszonych owiec były prowadzone za granicą (2, 10, 17) i w kraju (1, 4, 8, 13) w różnych aspektach. Problem niedoboru lub nadmiaru makroelementów u owiec w zmiennych warunkach żywieniowych, a także wpływ sezonowo występującej ciąży i laktacji na poziom pierwiastków nie został jednak w kraju tak opracowany, jak u bydła. Dodatkowym utrudnieniem mogą być występujące w Polsce różne rasy owiec. W oparciu o wyniki badań nad zawartością makroelementów w surowicy krwi bydła i owiec ustalono, że istnieje charakterystyczny profil zmian w stężeniu elektrolitów, związany z typem żywienia zimowego i letniego (9, 10, 17). Z badań przeprowadzonych przez Lippmana i wsp. (10) nad zawartością Ca, P nieorg. i Mg u owiec w ciągu całego roku wynika, że zawartość Ca w surowicy krwi w miesiącach letnio-jesiennych wahała się po przeliczeniu od 2,07 do 2,67 mmol/l, w zimo-

— Пшала Ф., Гаенцкий М., Скорская-Вышинская Э. — Колебания активности эритропоза у поросят, отнятых в разные сроки

Исследовали и подвергли анализу динамику изменений некоторых показателей периферической крови поросят возрастом 4, 5 и 6 недель в разные сроки отъема. Определили также активность эритропоза (in vivo) при применении изотопа железа  $^{59}\text{Fe}$  у поросят на 4, 5 и 6 неделе жизни на 2 дня до и 2 дня после их отъема. Показали, что разные сроки отъема поросят имеют существенное влияние на колебания активности эритропоза. У 4-недельных поросят отметили наибольшее заторможение процессов эритропоза. Следует считать, что эритроидальная система поросят в этом возрасте еще не стабильна.

Przała F., Gajęcki M., Skorska-Wyszyńska E. — Fluctuations of erythropoietic activity in piglets weaned at various age

Some parameters of peripheral blood of piglets at the age of 4, 5 and 6 weeks, weaned at various age were examined and analyzed. It was also determined erythropoietic activity by the use of labelled  $^{59}\text{Fe}$  in piglets at the age of 4, 5 and 6 weeks two days before and two days after weaning. It was found that weaning of piglets at various age influences significantly the fluctuations of erythropoietic activity. In piglets 4 weeks old the most pronounced restraint of erythropoiesis was noted. One can conclude that erythropoietic system of piglets at this age is still not stable.

wo-wiosennych 1,87—2,47 mmol/l, P nieorg. odpowiednio 1,29—2,49 i 1,10—1,94 mmol/l. Zawartość Mg wynosiła przeciętnie 0,83—1,23 mmol/l w ciągu całego roku. Dwuletnie badania Wrzguła i wsp. (17) u owiec wykazały, że zawartość Ca wynosiła 2,11—2,65 mmol/l, P nieorg. 1,49—2,09 mmol/l, zaś Mg 0,75—1,05 mmol/l. Najniższą zawartość Ca autorzy notowali w miesiącach zimowych w końcowej fazie ciąży i na początku laktacji, a P nieorg. w okresie letnim. Zawartość Mg była najniższa w lutym i marcu tylko w jednym roku badań.

Susza występująca na terenie całego kraju w 1982 r. zmusiła hodowców owiec do zmiany letniego sposobu żywienia. Nietypowe warunki klimatyczne na terenie woj. bydgoskiego, cechujące się stosunkowo niskimi temperaturami w kwietniu i w maju, hamowały wzrost zbóż ozimych i innych roślin przeznaczonych na wiosenne zielonki dla zwierząt. Poza tym bardzo mała ilość opadów atmosferycznych w okresie wczesnej wiosny, a także w czasie lata