

16. Mouthon M. G.: Bull. Soc. Sci. vét. Lyon 3, 1974.
17. Mouthon M. G.: Bull. Soc. Sci. vét. Lyon 4, 1974.
18. Penhale W. J., Christie H., McEvan A. D., Fischer E. W., Selman J. E.: Brit. Vet. J. 30, 126, 1970.
19. Schultze H. E., Heremans J. F.: Molecular Biology of Human Proteins. Vol. 1. Elsevier Publ. Co. Amsterdam, London, N. York, 1966.
20. Schultz R. D., Confer F., Dunne H. W.: Canad. J. Comp. Med. 35, 93, 1971.
21. Słopek S.: Immunologia. PZWL 1963.
22. Wernet P., Breu H., Knop J., Fowley D.: J. Inf. Dis. 124, 223, 1971.
23. Zieliński J.: Badanie nad wpływem różnych sposobów odchowu cieląt na pojawianie się białek w surowicy krwi. Praca doktorska, AR Wrocław 1975.

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

JERZY SIWECKI, JERZY RYŃCA, JERZY KLIMASZEWSKI, ANDRZEJ PETRUCZENKO

## Wpływ wychowu prosiąt na zachowanie się tyroksyny ( $T_4$ ), ATP + ADP i fosforu ( $P_i$ ) w surowicy krwi

Z Instytutu Fizjologii Zwierząt Wydziału Weterynaryjnego SGGW—AR w Warszawie

Prawidłowa czynność tarczycy warunkuje szereg podstawowych procesów życiowych oraz wartość użytkową zwierząt gospodarskich.

W doświadczeniach na świnich wykazano zmiany czynnościowe gruczołu w zależności od płci (20, 25), wieku (7, 12, 20, 28), rasy (5, 20, 22), warunków klimatycznych (6, 11, 25, 26) i żywienia (9, 16, 29).

U młodych zwierząt podanie tyroksyny w małych dawkach powoduje dodatni bilans azotowy i zwiększenie tempa wzrostu, natomiast duże dawki, podobnie jak u osobników dorosłych, zwiększają katabolizm białek. Wysuwane są sugestie o istnieniu pewnego optymalnego poziomu hormonów tarczycy związanego z najlepszymi przyrostami wagi ciała. Wykazano, że w większości przypadków oddziaływanie tych hormonów jest wtórne i wynika z pobudzenia spożycia tlenu w metabolicznie aktywnych tkankach. Poza wpływem na wzrost i dojrzewanie kośćca, wzmagają one między innymi wchłanianie węglowodanów z przewodu pokarmowego a także regulują metabolizm lipidów. Funkcje te są prawdopodobnie niezależne od działania kalorygenego (17). Szczególna rola przypada hormonom tarczycy w metabolizmie energetycznym, pozostającym w związku z poziomem krążącej tyroksyny (2).

Tyroksyna zmniejsza sprawność przenoszenia energii, w wyniku czego mniejsze jej ilości zostają zmagazynowane w związkach wysokoenergetycznych. Schole (21) w doświadczeniach na izolowanych tkankach wykazał, że małe dawki  $T_4$  (norma fizjologiczna) w przeciwieństwie do dużych dawek wzmagają tworzenie ATP.

W dostępnym piśmiennictwie nie napotkano pozycji omawiających współzależność pomiędzy stężeniem  $T_4$  w surowicy prosiąt a sumą ATP i ADP, fosforem nieorganicznym i przyrostami wagi ciała.

Celem pracy było prześledzenie wyżej podanych zależności w dwu grupach prosiąt, odchowywanych tradycyjnie i systemem przemysłowym, aktualnie stosowanym w fermach wielko-

towarowych. Zebrane dane miały naświetlić zachowanie się  $T_4$  i pozostałych wskaźników, uwzględniając wpływ różnych terminów odsadzenia i okresy zmian mieszanek żywieniowych.

### Materiał i metody

Do badań wykorzystano prosięta rasy wbp różnej płci, losowo wybrane z dwu grup żywieniowych. Liczba 25 szt., na których prowadzono oznaczenia, stanowiła połowę zwierząt objętych podstawowym doświadczeniem nad oceną porównawczą różnych systemów wychowu.

Prosięta pochodziły od 6 loch z trzeciego wyproszczenia, krytych tym samym knurem. Lochy w okresie laktacji otrzymywały 6,5 kg karmy dziennie na 1 szt. (1,5 kg — otrąb pszennych, 1,0 kg — śrutę jęczmienną i 4,0 kg — mieszanki „L”). Wychów prosiąt odbywał się w jednakowych warunkach, przy temperaturze wew. 22—24°C i wilgotności wzgl. 68—72%.

Do grupy A włączono prosięta odchowywane tradycyjnie, które odsadzono od loch w 51 dniu życia. Po cząwszy od 5 tyg. życia, rozpoczęto je dokarmiać mieszaną „P” i śrutą jęczmienną w stosunku 5:1. Po odsadzeniu żywienie odbywało się wyłącznie mieszaną „P”. W 11 tyg. (między 74—77 dniem życia) wycofano z żywienia mieszaną „P” i wprowadzono „W” dla warchlaków.

Grupę B stanowiły prosięta odchowywane systemem dla ferm przemysłowych trzody chlewnej, opartym na żywieniu mieszanek pełnoporcjowymi typu Gi-Gi. W grupie tej prosięta w okresie ssania, tj. od 14 dnia do momentu odsadzenia w 30 dniu życia, dokarmiano mieszaną prestarter. Karmienie prestarterem trwało do 8 tyg., kiedy to między 53—56 dniem

Tab. 1. Wartość pokarmowa i udział wybranych składników w 1 kg mieszanki

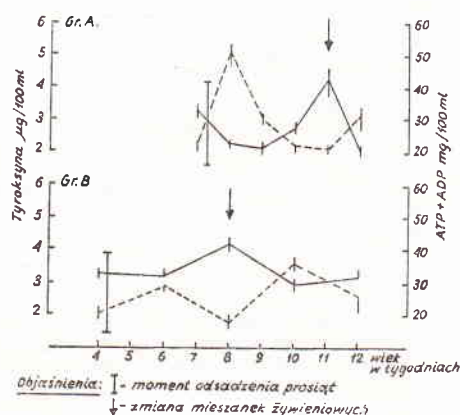
| Mieszanki<br>(wyszczególnienie)         | Grupa A |       | Grupa B    |         |
|-----------------------------------------|---------|-------|------------|---------|
|                                         | „P”     | „W”   | prestarter | starter |
| <b>Wartość pokarmowa:</b>               |         |       |            |         |
| jednostki omślane                       | 1,05    | 1,06  | 1,30       | 1,17    |
| białko sur. %                           | 22,40   | 21,30 | 22,30      | 18,20   |
| łuszc. sur. %                           | 1,99    | 2,10  | 5,61       | 3,84    |
| włókno sur. %                           | 4,81    | 5,03  | 2,17       | 3,99    |
| Ca %                                    | 0,92    | 0,60  | 1,08       | 0,85    |
| P %                                     | 0,95    | 0,71  | 0,93       | 0,74    |
| <b>Składniki biologicznie czynne*):</b> |         |       |            |         |
| witamina A j.m.                         | 4500    | 6000  | 59500      | 59500   |
| witamina D <sub>3</sub> j.m.            | 900     | 1200  | 6000       | 6000    |
| witamina E mg                           | 1,5     | 1,5   | 32         | 32      |
| jod mg                                  | —       | —     | 1,05       | 1,05    |
| oxytetracyklina ppm                     | 60      | 30    | 110        | 110     |
| nitrofurant ppm                         | —       | —     | 100        | 100     |
| sulfametazyna ppm                       | —       | —     | 90         | 90      |

Objaśnienie: \*) = udział wybranych składników w premiksie witamin.-mineralnym, mogących mieć wpływ na funkcjonalność tarczycy.

nastąpiła zmiana żywienia na mieszankę starter. Mieszanki grower nie stosowano. Doświadczenie zakończono z chwilą ukończenia przez prosiąt 12 tygodnia życia. Trzebienie knurków przeprowadzono w 21 dniu życia.

Prosiąt żywiono grupowo do woli mieszankami sypkimi, ze stałym dostępem do wody pitnej. Mieszanki wyprodukowane zostały w ZZP Bacutil na podstawie obowiązujących receptur (18). Według składu atestowanego przez wytwórnę, wartość pokarmową mieszanek i udział wybranych komponentów podano w tab. 1.

Krew do badań pobierano z żyły czołowej przedniej w godzinach rannych przed zadaniem paszy. Wszystkie oznaczenia wykonano w surowicy krwi tych samych prosiąt w trakcie trwania doświadczenia. Poziom  $T_4$  określano metodą radiokompetycyjną (4, 15), stanowiącą własną modyfikację (13). Zasada metody



Ryc. 1. Średnie wartości stężenia tyroksyny ( $T_4$ ) i ATP+ADP w surowicy krwi rosnących prosiąt ( $\pm SE$ ) (Gr. A,  $n=10$ , Gr. B,  $n=15$ )

polega na konkurencyjnym wiązaniu tyroksyny nieznakowanej z tyroksyną znakowaną  $^{125}I$ , przez białka nośnikowe surowicy i żywicę jonowymienną. Jako głównych odczynników użyto: sól sodową L-tyroksyny, L-tyroksynę znakowaną  $^{125}I$  otrzymaną z IBJ w Swierku, żywicę jonowymienną — Amberlit IRA 410. Radioaktywność próbek oznaczano licznikiem scyntylacyjnym z kryształkiem NaJ/T i przelicznikiem PT-72 (produkcji Polon).

Stężenie ATP i ADP (łącznie) określono wg metody podanej przez Umbreit'a i wsp. (29), polegającej na hydrolizie tych związków do AMP i  $PO_4^{3-}$ . Fosfor nieorganiczny oznaczano metodą Horwitt'a (10). Kontrolę przyrostów ciężarów ciała prowadzono indywidualnie w odstępach tygodniowych.

Obliczenia statystyczne wykonano analizą zmienności i wielokrotną korelacją liniową.

## Wyniki

Zestawienie średnich danych dla  $T_4$  i ATP+ADP zamieszczono na ryc. 1, natomiast poziom fosforu w surowicy krwi oraz ciężary ciała i przyrosty dzienne za okres tygodnia przedstawiono w tab. 2

Odcłów prosiąt systemem tradycyjnym.

U prosiąt w grupie A stężenie  $T_4$  w 7 tyg. życia (2 dni przed odsadzeniem) wynosi 3,24  $\mu g\%$  i spada podczas dalszych 12 dni po odsadzeniu tj. do 9 tyg. życia, wskazując statystycznie wysoko istotną różnicę ( $P < 0,01$ ). Gwałtowny wzrost poziomu  $T_4$  ( $P < 0,001$ ) obserwuje się w 11 tyg. i przypada on na okres zmiany żywienia z mieszanki „P” dla prosiąt na „W” dla warchlaków. Od tego wieku ponownie spada, uzyskując w 12 tyg. najniższą wartość do całego badanego okresu wzrostu prosiąt. Różnice między stężeniem  $T_4$  w 7 a 12 tyg. życia są wysoko istotne ( $P < 0,01$ ).

Zawartość ATP i ADP w surowicy prosiąt po odsadzeniu (8 tyg.) jest ponad dwa razy wyższa aniżeli podczas ssania (7 tyg.). Poziom ATP i ADP w 8 tygodniu jest najwyższy ( $P < 0,001$ ), następnie obniża się uzyskując w 11 tygodniu wartość wyjściową. W okresie żywienia mieszanką warchlaków, poziom tej frakcji ponownie wzrasta przy wystąpieniu istotności ( $P < 0,05$ ) w porównaniu do 7 tyg. życia.

Obserwuje się współzależność między oznaczanymi wskaźnikami, która przedstawia się następująco: przy wzroście  $T_4$  następuje obniżenie ATP i ADP i na odwrót, spadkowi stężenia  $T_4$  odpowiada wzrost poziomu ATP i ADP (ryc. 1). Istotnie ujemną korelację ( $P < 0,05$ ) między  $T_4$  a ATP i ADP stwierdzono w 7 tyg. ( $r = -0,63$ ) i 8 tyg. ( $r = -0,72$ ).

Poziom fosforu u prosiąt ssących jest najwyższy i istotnie spada ( $P < 0,001$ ) po odsadzeniu aż do 10 tyg. życia i ponownie wzrasta w 11 i 12 tyg. Brak jest istotności różnic między 7 a 12 tyg.

Odcłów prosiąt wcześniej odsadzonych (system przemysłowy).

U prosiąt grupy B poziom  $T_4$  w 4 tyg. życia wynosi 3,30  $\mu g\%$  a więc jest podobny jak u prosiąt 7-tygodniowych wychowywanych tradycyjnie. W okresie 12 dni po odsadzeniu zaobserwowano (6 tyg.) tylko nieznaczny spadek  $T_4$ . Zmiana żywienia przypadająca na 8 tydzień życia prosiąt spowodowała wzrost stężenia tyroksyny, podobnie jak w 11 tyg. w gr. A. Różnice te są wysoce istotne ( $P < 0,001$ ) w odniesieniu do pozostałych okresów. W dalszych etapach karmienia prosiąt mieszanką starter (10 i 12 tyg.) obserwuje się obniżenie poziomu  $T_4$  do wartości nieznacznie niższych niż na początku doświadczenia.

Poziom ATP i ADP w 6 tyg. jest istotnie wyższy ( $P < 0,05$ ) niż w 4 tyg. i spada w 8 tyg. ( $P < 0,01$ ) podczas zmiany karmy. Po tym okresie ponownie wzrasta utrzymując się na wyrównanym poziomie do momentu zakończenia badań.

Przy zachowanej tendencji współdziałania jak w gr. A (ryc. 1), istotnie ujemną korelację ( $P < 0,05$ )

Tab. 2. Poziom fosforu n-organicznego ( $P_i$ ) w surowicy krwi oraz ciężary ciała i przyrosty dzienne prosiąt wychowywanych tradycyjnie (Gr. A,  $n=10$ ) i wcześniej odsadzonych — syst. przemysłowy (Gr. B,  $n=15$ )

| Grupa | Wiek w tygodniach | Dni przed i po odsadzeniu | Fosfor mg/100 ml $\bar{x} \pm SE$ | Ciężar ciała kg $\bar{x} \pm SE$ | Przyrost c.c. 1 szt./dzień za okres tygodnia w g $\bar{x} \pm SE$ |
|-------|-------------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| A     | 7                 | -2                        | 8,11 $\pm 0,35$                   | 12,19 $\pm 0,16$                 | 329 $\pm 17,5$                                                    |
|       | 8                 | +5                        | 6,60 $\pm 0,26$                   | 13,93 $\pm 0,39$                 | 252 $\pm 45,9$                                                    |
|       | 9                 | +12                       | 4,94 $\pm 0,15$                   | 16,30 $\pm 0,41$                 | 337 $\pm 47,3$                                                    |
|       | 10                | +19                       | 4,43 $\pm 0,13$                   | 21,23 $\pm 0,52$                 | 704 $\pm 31,4$                                                    |
|       | 11                | +26                       | 6,98 $\pm 0,10$                   | 25,42 $\pm 0,56$                 | 599 $\pm 25,8$                                                    |
|       | 12                | +40                       | 7,86 $\pm 0,12$                   | 29,92 $\pm 0,43$                 | 643 $\pm 28,2$                                                    |
| B     | 4                 | -2                        | 7,57 $\pm 0,14$                   | 7,42 $\pm 0,21$                  | 193 $\pm 13,8$                                                    |
|       | 6                 | +12                       | 6,76 $\pm 0,13$                   | 9,87 $\pm 0,29$                  | 221 $\pm 16,2$                                                    |
|       | 8                 | +26                       | 7,49 $\pm 0,09$                   | 15,18 $\pm 0,65$                 | 498 $\pm 30,1$                                                    |
|       | 10                | +40                       | 8,69 $\pm 0,08$                   | 23,62 $\pm 1,06$                 | 780 $\pm 69,4$                                                    |
|       | 12                | +54                       | 8,23 $\pm 0,16$                   | 34,03 $\pm 1,36$                 | 816 $\pm 23,3$                                                    |

między  $T_4$  a sumą ATP i ADP stwierdzono w 11 tyg. ( $r = -0,61$ ) i 12 tyg. życia ( $r = -0,55$ ).

Poziom fosforu po istotnym ( $P < 0,05$ ) spadku w 6 tygodniu, wzrasta w dalszych okresach wiekowych. W 11 i 12 tyg. jest istotnie wyższy ( $P < 0,01$ ) niż na początku doświadczenia w odróżnieniu do analogicznych okresów grupy A.

### Omówienie wyników

Przeprowadzone badania wykazały, że poziomy  $T_4$  w surowicy krwi prosiąt ssących są zbliżone w obydwu grupach, mimo 3 tygodniowych różnic wiekowych i średnich ciężarów ciała. Podobną zależność stwierdzono między początkowymi wartościami ATP i ADP oraz fosforem nieorganicznym. Stabilizacja poziomu oznaczanych wskaźników w obu grupach jest rezultatem pochodzenia prosiąt od wybranych loch o podobnych cechach użytkowych (ten sam wiek i kolejność wyproszeń, kryte tym samym knurem, unormowane żywienie) oraz jednakowych warunków środowiskowych wychowu. Podstawowym pokarmem prosiąt w tym okresie, bez względu na termin odsadzenia, pozostawało mleko matek przy nieznacznym spożyciu mieszanek paszowych stosowanych do dokarmiania.

Wydaje się, że wyrównany poziom  $T_4$  we krwi prosiąt w wieku 4 i 7 tygodni pośrednio wskazuje na zawartość jodu w mleku loch. Wykazane duże ubytki jodu z ustroju matek w pierwszym miesiącu laktacji (7) w dalszym okresie mogą przebiegać bez wyraźnych zmian. W danych zebranych przez Barowicza (1), nie stwierdza się istotnych różnic zarówno w składzie jak i ilości mleka między 4-ym a 7-ym tyg. laktacji.

Wyniki własnych badań wskazują na ogólną tendencję obniżania się poziomu  $T_4$  postępującą wraz z wiekiem prosiąt. Z prac wielu autorów wiadomo, że aktywność tarczycy zmienia się ze wzrostem organizmu (7, 12, 16, 17, 19, 25). Romack (20) wykazał istotną różnicę w sekrecji tyroksyny u świń między 2 a 10 miesiącem życia. Dzienna ilość wydzielanej tyroksyny na każde 100 Lb. c.c. wynosiła odpowiednio 0,41 mg i 0,19 mg. Zmiany poziomu hormonów tarczycy najsilniej zaznaczone są podczas 11 dni po urodzeniu prosiąt (28). U prosiąt nowo urodzonych wychwyty trójjodotyroniny  $^{131}I$  wynosił 42,6% i spadał w wieku 4 tyg. do 23,9%, pozostając podczas dalszych 5 miesięcy na wyrównanym poziomie (27). Ewy i Kołczak (7) oznaczali PBI w plazmie prosiąt i stwierdzili najwyższy poziom w wieku 20–30 dni życia (3,5  $\mu\text{g}\%$ ), który obniżał się w wieku 4 miesięcy (1,6  $\mu\text{g}\%$ ), a następnie wielkość PBI ponownie wzrastała do 6–7 miesięcy życia świń (ok. 3,0  $\mu\text{g}\%$ ). Kallfelz i wsp. (12) wykazali, że poziom całkowitej  $T_4$ , oznaczanej przy pomocy testów, wynosił w surowicy prosiąt ssących 8,4  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ , spadał u młodych do 4,7 i dojrzałych świń do 2,1  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ . Według Sutherlanda i Irvina (24) zawartość całkowitej  $T_4$ -J w plazmie świń wynosi 3,5  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ .

Określane przez nas ilości  $T_4$  u prosiąt w okresie wzrostu wahają się w granicach 2,08–4,22  $\mu\text{g}\%$  i wydają się być nieznacznie niższe od wartości podanych przez cytowanych autorów. Wyjaśnieniem tego stanu, poza odmiennością metodyki oznaczeń, mogą być następujące przyczyny:

— prosięta przebywały w korzystnych warunkach o stałej temperaturze wew. 22–24°C i wilgotności wzgl. 68–72%, plus promienniki podczerwieni w okresie ssania,

— doświadczenie przeprowadzono wiosną, kiedy na ogół stwierdza się stany niedoboru witaminy A u loch, co w następstwie powoduje spadek poziomu tej witaminy u prosiąt.

Jak wykazano w wielu pracach, zarówno przy wyższych temperaturach otoczenia (6, 11, 25, 26) i niedoborze witaminy A w organizmie (9, 16, 17) występuje obniżenie poziomu krążących hormonów tarczycy.

Zachowanie się  $T_4$  w okresie wzrostu prosiąt ulega zróżnicowaniu, będącemu odbiciem zmian procesów zachodzących w organizmie, a także wpływu czynników zewnętrznych na czynność sekrecyjną tarczycy. Odlączenie prosiąt od loch i przejście na żywienie mieszkankami stałymi, spowodowało obniżenie poziomu  $T_4$  utrzymujące się przez okres 5–12 dni. W wynikach podanych przez Ewy'ego i Kołczaka (7), obserwuje się podobny spadek PBI w osoczu prosiąt po odsadzeniu.

Pojawienie się drugiego spadku  $T_4$  ma miejsce po zmianie żywienia mieszkankami dla prosiąt na mieszkanki dla warchlaków. Wyjaśnienie tego faktu jest trudne do zinterpretowania na etapie prowadzonych oznaczeń, ponieważ w trakcie bezpośredniej zmiany karmy notuje się najpierw wzrost  $T_4$  a jej spadek stwierdzono podczas 1–2 tygodnia żywienia mieszkankami dla warchlaków. Należy przypuszczać, że podobnie jak wykazano u świń w stresie pobudzeniowym (stress susceptible), istnieje związek regulujący między stężeniem tyroksyny a globulinami wiążącymi kortykosterydy — CBG (3, 14). TSH wzmacnia aktywność tarczycy do uwalniania tyroksyny, która stymuluje biosyntezę kortykosterydów, czego dalszym następstwem jest spadek stężenia tyroksyny krążącej we krwi.

Większa zmienność poziomu  $T_4$ , przy wysokiej istotności statystycznej, wystąpiła u prosiąt później odsadzonych od matek i żywionych mieszkankami o gorszej wartości biologicznej (tab. 1).

Dodatkowych informacji dostarczają wyniki określające zmiany zachowania się  $T_4$  w porównaniu z poziomem ATP i ADP. Uzyskano istotnie ujemne współczynniki korelacji ( $P < 0,05$ ) pomiędzy stężeniem  $T_4$  a sumą ATP i ADP w poszczególnych etapach wzrostu prosiąt. Natomiast dla współzależności ogólnej za cały okres doświadczenia, współczynniki korelacji były wysoko istotne ( $P < 0,01$ ) i odpowiednio wynosiły: dla gr. A  $r = -0,36$  i dla gr. B  $r = -0,44$ .

Wydaje się, że spadek ATP i ADP przy jednoczesnej zwiększonej aktywności hormonów tarczycy, spowodowany jest inhibującym wpływem tyroksyny na fosforylację oksydacyjną prowadzącą do wytworzenia 3 cząsteczek ATP w łańcuchu oddechowym (Martius i Hess — 1951, Klemperer — 1955, — cyt. za 2). Według Schole'go (21), przyczyną tego zjawiska jest nie rozkojarzenie fosforylacji oksydacyjnej, lecz zbyt szybki przepływ elektronów przez łańcuch oddechowy przy zwiększonym poziomie tyroksyny, co prowadzi do zmniejszenia procesu syntezy ATP.

Omówienie zachowania się fosforu nieorganicznego ( $P_i$ ) jest utrudnione ze względu na wielorakie powiązanie oddziaływań różnych czynników. Można jednak

zaobserwować, że wraz ze wzrostem  $T_4$  zwiększa się poziom  $P_i$ , co może być efektem zmniejszonego wytwarzania ATP z ADP i fosforanów nieorganicznych. Z drugiej jednak strony wiadomo, iż  $T_4$  obniża zawartość  $P_i$  w płynach międzykomórkowych poprzez stymulację jego wnikania do komórek (17). Wykazany spadek  $P_i$  po odsadzeniu w obu grupach a także ogólnie wyższa jego zawartość w surowicy prosiąt grupy B, świadczą o lepszej jego przyswajalności z mleka loch niż z mieszanek paszowych, jak również o korzystniejszym stosunku Ca : P w mieszankach dla wychowu przemysłowego.

W przeprowadzonych badaniach nie wykazaliśmy istotnej współzależności między poziomem  $T_4$  a przyrostami wagi ciała, co potwierdza wyniki uzyskane przez innych autorów (7, 8, 20). Sørensen i Moustgaard (25), istotnie ujemną korelację otrzymali między wskaźnikiem sekrecji tarczycowej a przyrostami wagi ciała u prosiąt, trzymanyh w niskich temperaturach. Natomiast Romack i wsp. (20) dodatnią korelację wykazali tylko u osobników męskich.

Porównanie średnich ciężarów ciała i przyrostów dziennych między obiema grupami, wykazało zdecydowaną wyższość tych parametrów w grupie prosiąt odchowywanych sposobem przemysłowym (gr. B). U prosiąt tej grupy w okresie od 8 do 12 tyg. życia także zawartość fosforu osiąga wyższy poziom niż w grupie A.

Na podstawie średnich sumarycznych za cały okres trwania doświadczenia wydaje się, że lepszym efektem wzrostowym prosiąt wcześniej odsadzonych odpowiada o 16,2% niższy poziom ATP i ADP oraz o 29,3% wyższy poziom  $T_4$ , w porównaniu do grupy prosiąt odchowywanych tradycyjnie.

### Wnioski

1. Zaobserwowano spadek poziomu  $T_4$  w surowicy prosiąt po odsadzeniu od loch i po zmianie mieszanek żywieniowych. Wysoko istotne różnice wystąpiły w grupie prosiąt odchowywanych tradycyjnie.

2. Wykazano współdziałanie między zmianami poziomu  $T_4$  a sumą ATP i ADP, przy wysoko istotnych ujemnych współczynnikach korelacji za cały okres doświadczenia.

3. Lepsze przyrostyienne i końcowe efekty wzrostowe uzyskano u prosiąt odchowywanych sposobem przemysłowym, u których średnie wartości  $T_4$  były wyższe o 29,3% przy jednocześnie niższym poziomie ATP+ADP o 16,2%, w porównaniu do prosiąt odchowywanych tradycyjnie.

### Piśmiennictwo

- Barowicz T.: Medycyna Wet. 29, 301, 1973.
- Bergner H., Ketz H.-A.: Trawienie, wchłanianie, przemiana pośrodkowa u zwierząt. Berlin 1969. przełożył Chomyszyn M. PWRiL 1974.
- Burton R., Westphal U.: Metabolism. 21, 253, 1972.
- Czech W.: Diag. Lab. 3, 211, 1967.
- Daburon F., Grillon G.: Revue Méd. vét. 121, 793, 1970.
- Evans S. E., Ingram D. L.: J. Physiol. 238, 159, 1974.
- Ewy Z., Kotczak T.: Roczn. Nauk roln. 85 B-4, 493, 1965.
- Fabrizi R.: Atti. Soc. Ital. Sci. vet. 23, 455, 1969.
- Frape D. L., Speer V. G., Hays V. W., Catron D. V.: J. Nutr. 68, 333, 1959.
- Hortwitt B.: J. Biol. Chem. 199, 537, 1952.
- Ingram D. L., Siebodziński A.: Res. vet. Sci. 6, 522, 1965.
- Kallif F. A., Erali R. P.: Am. J. vet. Res. 34, 1449, 1973.
- Klimaszewski J., Reklewska B., Kaciuba-Uściłko H.: Acta Physiol. Pol. 24, 677, 1973.
- Marple D., Cassens R., Topel W., Christian L.: J. Anim. Sci. 38, 6, 1974.
- Murphy B. P.: J. Lab. Clin. Med. 66, 161, 1965.
- Palludan B.: Isotope studies on the physiol. of domestic animals IAEA Vienna. 199, 1972.

- Pitt-Rivers R., Troffer W. R.: The thyroid gland 1. Butterworths Londyn 1958.
- Receptury mieszanek i koncent. paszowych „Bacutil” Warszawa 1972.
- Reklewska B., Kaciuba-Uściłko H.: Roczn. Nauk roln. 93, B-4, 27, 1971.
- Romack F. E., Turner C. W., Lasley J. F., Day B. N.: J. Anim. Sci. 23, 1143, 1964.
- Schole J.: Theorie der Stoffwechselregulation unter besonderer Berücksichtigung der Regulation des Wachstums. Berlin 1966.
- Sidor V.: Acta zootech. Nitra 18, 45, 1965.
- Sidor V., Jedlicka J., Kovac L., Mojto J.: Acta zootech. Nitra. 28, 113, 1973.
- Sutherland R. L., Irvina C. H. G.: Am. J. vet. Res. 34, 1261, 1973.
- Sørensen P. H., Moustgaard J.: Royal Vet. Agricultural College Yearbook. Copenhagen 83, 1957.
- Sørensen P. H., Moustgaard J.: Radioisotopes in Animal Nutrition and Physiol. IAEA. Vienna 739, 1965.
- Siebodziński A.: Endokrynologia Polska 16, 673, 1964.
- Siebodziński A.: J. Endocr. 32, 45, 1965.
- Umbrett W. W., Burris R. H., Stauffer J. F.: Manometric techniques. Burgess Pub. Co. Minneapolis 271, 1957.

Adres autora: lek. wet. Jerzy Siwecki, ul. Nowoursynowska 166, 02-766 Warszawa.

Сивэцки Е., Рыньца Е., Климашевски Е., Пётрученко А. — Влияние методов выращивания поросят на величины тироксина ( $T_4$ ), суммы аденозин 5'дифосфата и аденозин 5'трифосфата (ADP+ATP) и фосфора ( $P_i$ ) в сыворотке крови.

Исследования провели на 25 поросятах великой белой польской породы между 4 а 12 неделями их жизни. Сравнивали традиционное выращивание при отсадке на 51 день жизни (группа А) с выращиванием, применяемым в промышленном свиноводстве, с отсадкой на 30 день (группа В). Поросят кормили стандартными смесями, применяемыми при соответствующих системах выращивания.

Установили, что уровень  $T_4$ , определенный методом радиокомпетиции, колебался в границах от 2,08 до 4,22 мкг%. Существенное понижение  $T_4$  ( $P < 0.01$ ) наблюдали на 5—12 день после отсадки в группе А, а только незначительное в группе В. Повышение уровня  $T_4$  ( $P < 0.001$ ) отметили во время перемены кормления из кормовой смеси для поросят на кормовую смесь для подсосных поросят повторное понижение по 1—2 неделях. Установили негативную корреляцию между изменениями уровня  $T_4$  а суммой ATP и ADP; для общей зависимости существенные показатели ( $P < 0.01$ ) равнялись в группе А  $r = -0.36$  и в группе В  $r = -0.44$ . Суточные привесы были лучше в группе В в которой средняя суммарная величина  $T_4$  была выше на 29,3%, а сумма ATP+ADP на 16,9% ниже чем в группе А.

Siwecki J., Ryńca J., Klimaszewski J., Petruczenko A. — The influence of breedings methods on the level of thyroxine ( $T_4$ ), ATP-ADP and Phosphorus ( $P_i$ ) in sera of piglets.

The experiments were performed on 25 piglets, Polish great-white, in the period of 4—12 weeks of their life. There was compared traditional breeding of piglets weaned at 51 day (group A) with that applied in a mass breeding (piglets weaned at 30 day — group B). The animals were fed standard fodder mixtures applied in traditional and mass breeding. The level of  $T_4$  determined by the use of radiocompetitive method was 2.08—4.22  $\mu\text{g}/\%$ . Statistically significant decrease of  $T_4$  ( $P < 0.01$ ) was observed after 5—12 days of weaning in group A. In group B this decrease was not remarkable. The increase of  $T_4$  level ( $P < 0.001$ ) was noted after the introduction of food mixture for boar's cub instead of that for piglets, and then the value of  $T_4$  decreased after 1—2 weeks. It was found a negative correlation between the changes of  $T_4$  level and the sum of ADP and ATP for general correlation the coefficients were significant ( $P < 0.01$ ) and were  $r = -0.36$  (group A) and  $r = -0.44$  (group B). Better daily weight gains were noted in group B, in which a mean summatic value of  $T_4$  exceeded by 29.3%, and the level of ATP+ADP was lower by 16.9%, in comparison to group A.