

Wpływ wczesnego żywienia piskląt brojlerów na resorpcję woreczka żółtkowego

RYSZARD K. PISARSKI, HENRYK MALEC*, IWONA PIJARSKA*

Instytut Żywienia Zwierząt Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt AR, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
*, „Drobiarstwo – Działy Specjalne”, Ferma Dębówka, 05-553 Sobików 1A

Pisarski R. K., Malec H., Pijarska I.

Effect of initial nutrition of broiler chicks on yolk sac resorption

Summary

The aim of the investigations was to discover the influence of feedstuffs and complete feeds differing in energy to protein ratio on the resorption rate of the yolk sac, its chemical composition and FA profile. Two experiments were carried out (A and B) involving Cobb chicks fed initially: a) corn ground or solvent soybean meal during either 24 or 48 hrs and b) prestarter type feed formulas differing in energy-protein ratio during 7 days. In experiment a) it was confirmed that the experimental chicks' yolk sac weight (YSW) was in any case lower than YSW of the control ones, especially those fed corn ground, which seems to meet chicks' requirements to a lower extent than solvent soybean meal does. The above-mentioned feeds, especially administered during 48 hrs, enhanced the utilisation of endogenous fat and frequently significantly modified its fatty acid profile.

In the B experiment the rate of yolk sac resorption during the first week of rearing did not especially depend upon the feed formula energy-protein ratio. On the contrary, the share of endogenous nutrients in body weight gain was influenced by the energy-protein ratio. In the group given feed formula with increased protein content, the share was lower by 50% compared to the others. The energy-protein ratio revealed the significant impact on the yolk sac lipid content (the lowest in the control group). To a certain extent, the ratio also altered the fatty acid profile: on the 3rd day of the experiment in the group fed a concentrate of the broader energy-protein ratio, the profile of C18:0 and C20:4 was the lowest, whereas during the subsequent days the profile of any unsaturated C18 and C20:0 acid was significantly altered, which might suggest that utilisation of individual fatty acids of yolk sac lipids varies in time within the initial phase of the broilers' rearing.

Keywords: broiler chick, initial nutrition, yolk sac, resorption, fatty acid

Podczas inkubacji zarodek nie wykorzystuje wszystkich składników pokarmowych żółtka jaja; nie wszystkie zużywa też w jednakowym stopniu. Lipidy żółtka zużywane są w około 50-75%, dostarczając embrionomi ponad 90% energii (7). Pozostałość endogennego tłuszczu woreczka żółtkowego jest wykorzystywana przez pisklę w najwcześniejszym okresie życia. Podczas pierwszych 3 dni dostarcza on około 30% energii uzyskiwanej z paszy (5). Tłuszcz stanowi główny składnik pokarmowy woreczka żółtkowego, a jego wykorzystanie – a zatem również tempo resorpcji woreczka – zależy od właściwości wczesnego żywienia, na które składają się zarówno termin pierwszego karmienia, jak i skład paszy. O ile z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że opóźnienie pierwszego karmienia intensyfikuje (ale tylko przez około 48 h) wykorzystanie składników pokarmowych woreczka żółtkowego (10), o tyle skład pierwszej paszy pozostaje przedmiotem kontrowersji.

Dążąc do zapewnienia pisklęciu odpowiedniej podaży tego samego składnika pokarmowego, który w okresie zarodkowym był dla niego podstawowym źródłem energii, należy respektować profil enzymatyczny przewodu pokarmowego. Powszechnie uważa się, że aktywność lipazy trzustkowej w początkowym okresie życia piskląt jest niewielka, ale kierunek i tempo zmian aktywności nie są już tak oczywiste. Według Nitsana i wsp. (6) oraz Noy'a i Sklana (8), sekrecja lipazy trzustkowej zwiększa się powoli w okresie od 4. do 21.-23. dnia, ale już Uni i wsp. (11) uważają, że sekrecja rośnie jedynie między 4. a 7. dniem, a między 10. a 14. – maleje. Z kolei Kroghdal i Sell (4) wskazują na niezmienną aktywność lipazy w jelicie indycząt przez pierwszych 14 dni. Konieczność dostosowania żywienia do profilu enzymatycznego nakazywałaby zatem ograniczyć udział tłuszczu w paszy dla piskląt, zwłaszcza w pierwszych 5 dniach (5), jednak Hulan i Bird (3) dowodzą, że diety niskotłuszcz-

czowe zmniejszają aktywność lipazy, z czego można domniemywać, że zwiększenie zawartości tłuszczu w paszy może ją zwiększyć. Sugestie te czynią zasadną próbę zmiany proporcji energii metabolicznej do białka w dietach przeznaczonych dla piskląt brojlerów i powiązania jej z tempem absorpcji składników pokarmowych woreczka żółtkowego oraz przyrostem masy ciała brojlerów. Za cel prezentowanych badań przyjęto zatem próbę określenia wpływu proporcji energii do białka w paszach i mieszankach typu prestarter, stosowanych w pierwszych dniach odchowu piskląt brojlerów, na tempo resorpcji woreczka żółtkowego i jego skład chemiczny, ze szczególnym uwzględnieniem tłuszczu i profilu kwasów tłuszczowych.

Materiał i metody

Badania prowadzono w fermie „Drobiarstwo – Działy Specjalne” w Dębówce k. Góry Kalwarii w okresie lipiec-grudzień 2001. Dwa kolejne doświadczenia (A i B) dotyczyły wpływu początkowego żywienia na tempo resorpcji składników pokarmowych woreczka żółtkowego piskląt brojlerów, przy czym doświadczenie A traktowano jako pilotażowe, doświadczenie B – jako właściwy eksperyment.

Badania przeprowadzono na pisklętach cobb, pochodzących z zakładu wylęgowego fermy, co pozwoliło na wybranie do eksperymentów osobników dokładnie w tym samym wieku. Pisklęta selekcyonowano w klujniku o godzinie 10⁰⁰, a o 18⁰⁰ przenoszono do kurnika. Odchów prowadzono w klatkach, w standardowych warunkach środowiskowych przez 14 dni, tyle ile zazwyczaj trwa pierwszy okres żywienia brojlerów. Bezpośrednio przed wstawieniem do klatek z każdej populacji doświadczalnej wybierano 10 piskląt, stanowiących próbę „zerową” i ubijano. Pozostałe pisklęta przydzielano losowo do grup doświadczalnych i kontrolnych, zgodnie z układem metodycznym badań zamieszczonym w tab. 1.

W okresie żywienia eksperymentalnego stosowano albo pasze (doświadczenie A), albo kompletne mieszanki paszowe (doświadczenie B) typu prestarter, różniące się proporcją energii metabolicznej (EM) do białka ogólnego (BO), a po jego zakończeniu – standardową mieszankę starter (K), taką samą, jaką żywiono brojlery kontrolne. Receptury mieszanek przedstawia tab. 2.

W doświadczeniu A grupy liczyły po 39 ptaków i składały się z 3 powtórzeń, zajmujących klatki na różnych piętrach baterii. Po upływie 72, 120 i 168 godzin odchowu z każdej grupy wybierano losowo po 9 piskląt (3 z każdej replikacji), ważono, ubijano i wy-preparowywano woreczki żółtkowe. Pozostałe ptaki odchowywano do 14. dnia. O wpływie żywienia doświadczalnego wnioskowano na podstawie masy woreczków żółtkowych pobranych od piskląt po 72, 120 i 168 h i masy ciała brojlerów. Oznaczono także zawartość tłuszczu surowego i profil kwasów tłuszczowych (KT) lipidów woreczków po-

Tab. 1. Układ doświadczeń A i B

Pasza	Okres żywienia doświadczalnego	Grupa
Doświadczenie A		
Kukurydza – śruta EM/BO 35,0 kcal/g	24 h	1A
	48 h	2A
Soja – śruta poekstr. EM/BO 4,8 kcal/g	24 h	3A
	48 h	4A
Starter EM/BO 14,0 kcal/g		K
Doświadczenie B		
Prestarter EM/BO 12,5 kcal/g	168 h (7 dni)	1B
	168 h (7 dni)	2B
Starter EM/BO 14,0 kcal/g		K

branych po 72 h (w okresie najbardziej dynamicznych zmian) odchowu. Zawartość tłuszczu badano metodą opisaną przez Folcha i wsp. (2), a profil KT – metodą chromatografii gazowej w aparacie INCO 505 M z kolumną o długości 2 m i wypełnieniem: 10% LAC 3R-728 + 1% H₃PO₄ na chromosorbie H-HP/80-100.

W doświadczeniu B grupy liczyły po 60 osobników (3 × 20). Po upływie 72 i 168 h z każdej grupy wybierano losowo 15 piskląt (po 3 z każdej replikacji) i postępowano z nimi podobnie jak w doświadczeniu A. O wpływie czynnika doświadczalnego wnioskowano na podstawie masy woreczków żółtkowych po 3 i 7 dniach życia ptaków, zawartości białka ogólnego i tłuszczu surowego w woreczkach, profilu KT w lipidach oraz masy ciała brojlerów w dniach pobierania próbek oraz ostatnim dniu eksperymentu.

Wszystkie uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji.

Tab. 2. Receptura mieszanek paszowych (%)

Komponent	Prestarter 1B	Prestarter 2B	Starter K
Śr. kukurydziana	59,5	60,0	60,0
Śr. poekstr. sojowa	30,0	28,5	30,0
Mączka rybna 70%	6,0	1,0	3,5
Olej sojowy		6,0	2,0
Fosforan 2-wapniowy	1,5	1,5	1,5
Kreda pastewna	1,5	1,5	1,5
Premiks	1,0	1,0	1,0
NaCl	0,5	0,5	0,5
Wartość pokarmowa:			
BO (g/kg)	236	194	219
EM (kcal/kg)	2966	3304	3076

Wyniki i omówienie

Doświadczenie A.

Wyrównana w dniu 0 masa woreczków żółtkowych (MWŻ) została istotnie zróżnicowana pod wpływem żywienia początkowego (tab. 3). MWŻ piskląt doświadczalnych była zawsze mniejsza od masy woreczków ptaków kontrolnych, żywionych mieszanką starter, chociaż nie we wszystkich przypadkach różnice okazały się znaczące. Wyniki te potwierdzają spostrzeżenia dotyczące wzmoczonego wykorzystania składników endogennych w sytuacji niedoboru lub dysproporcji składników egzogennych (1, 9).

W najwcześniejszym okresie żywienia (do 3. dnia) nie stwierdzono wpływu pasz doświadczalnych na MWŻ; nie zdażył się także zmanifestować wpływ okresu ich stosowania. W 5. dniu wpływ ten był już dosyć wyraźny, zwłaszcza w przypadku śruty kukurydzianej, która w znacznie mniejszym stopniu wydaje się zaspokajać potrzeby pisklęcia niż poekstrakcyjna śruta sojowa, co znajduje odzwierciedlenie w mobilizacji endogennych składników woreczka żółtkowego. Po 168 h eksperymentu (120 lub 144 h od zakończenia żywienia doświadczalnego) zatarł się wpływ rodzaju paszy doświadczalnej i okresu jej skarmiania, ale wyraźnie – z większą nawet niż początkowo intensywnością – utrzymywała się różnica między każdą z grup doświadczalnych a grupą kontrolną.

Podawanie pisklątom kukurydzy lub soi nie zróżnicowało MWŻ w najwcześniejszym okresie życia, wpłynęło jednak istotnie na masę ich ciała. Na podstawie wyników uzyskanych 3. dnia (MC oraz MWŻ/MC) można przyjąć, że zdecydowanie korzystniejsze jest wczesne skarmianie śrutą poekstrakcyjnej sojowej niż śrutą kukurydzianej, ale i ona – podawana przez 48 h – osłabia tempo wzrostu. W kolejnych dniach odchowu różnice między grupami zacierają się; do 7. dnia z kompensacją masy ciała nie nadążają jedynie pisklęta żywione przez 48 h kukurydzą, ale i ta różnica przestaje być istotna do 14. (ostatniego) dnia doświadczenia.

Zróżnicowane żywienie zmieniło udział składników woreczka żółtkowego w przyroście masy ciała piskląt ($\Delta MW\dot{Z}/\Delta MC$), przyjęty jako wskaźnik syntetyczny, charakteryzujący średnie wartości w grupach. Do 3. dnia odchowu, udział składników woreczka żółtkowego w przyroście masy ciała piskląt był większy w grupach doświadczalnych niż w grupie kontrolnej. Stwierdzono też pewne zróżnicowanie wyników w obrębie grup doświadczalnych; wskaźnik przyjmował większe wartości w grupach, w których stosowano śrutę kukurydzianą, szczególnie gdy podawano ją przez 48 h. Pomiedzy 3. a 5. dniem odchowu relacje straciły na czytelności, co najprawdopodobniej wynika ze zdecydowa-

nie zmniejszonej puli dostępnych składników woreczka żółtkowego, a w 7. dniu badań wskaźnik przyjął (z jednym wyjątkiem) bardzo podobne wartości, rzędu 0,005-0,006. Wydaje się, że wartość informacyjną wskaźnik ten przedstawia jedynie w najwcześniejszym okresie odchowu, kiedy składniki endogenne wykorzystywane są w większym stopniu. Pisklęta z grupy, którą w 3. dniu odchowu charakteryzował największy udział składników woreczka w przyroście, uzyskały w tym i kolejnych okresach odchowu (5. i 7. dzień) najmniejszą masę ciała, wyrównaną dopiero 14. dnia.

Podanie pisklątom śrut: kukurydzianej lub sojowej poekstrakcyjnej zamiast pełnoporcjowej mieszanki paszowej przyspieszyło wykorzystanie endogennego tłuszczu woreczka żółtkowego; wartości charakteryzujące grupę doświadczalną były istotnie mniejsze od wartości oznaczonej w grupie kontrolnej (tab. 4). Zauważono przy tym, że przedłużenie okresu skarmiania kukurydzy czy

Tab. 3. Wpływ śrut: kukurydzianej i sojowej poekstrakcyjnej na tempo resorpcji woreczka żółtkowego i masę ciała ptaków

Grupa	MC (g)	MWŻ (g)	MWŻ/MC (%)	$\Delta MW\dot{Z}/\Delta MC$ (g/g)
Dzień 0				
1A – K	48,0 (1,44)	8,16 (1,43)	17,00 (0,81)	–
Dzień 3				
0-3 dzień				
1A	66,1 ^{ab} (5,29)	0,98 ^b (0,20)	1,48 ^{ab} (0,33)	0,40
2A	56,8 ^b (1,25)	0,96 ^b (0,21)	1,69 ^{ab} (0,34)	0,82
3A	73,7 ^a (4,74)	0,95 ^b (0,16)	1,29 ^a (0,16)	0,28
4A	62,9 ^b (2,23)	0,82 ^b (0,13)	1,31 ^a (0,21)	0,49
K	72,4 ^a (6,76)	1,66 ^a (0,22)	2,29 ^b (0,61)	0,27
Dzień 5				
3-5 dzień				
1A	89,7 ^{ab} (7,61)	0,37 ^{ac} (0,13)	0,41 (0,14)	0,03
2A	80,3 ^b (4,28)	0,18 ^{Bb} (0,09)	0,21 (0,11)	0,03
3A	87,6 ^{ab} (6,74)	0,37 ^{ac} (0,04)	0,42 (0,07)	0,04
4A	85,2 ^{ab} (9,47)	0,30 ^c (0,07)	0,35 (0,06)	0,02
K	96,3 ^a (3,92)	0,44 ^{Aa} (0,12)	0,45 (0,11)	0,05
Dzień 7				
5-7 dzień				
1A	137,5 ^{ab} (3,63)	0,06 ^B (0,01)	0,04 (0,01)	0,006
2A	126,9 ^b (2,08)	0,05 ^B (0,05)	0,04 (0,04)	0,002
3A	145,7 ^a (5,47)	0,07 ^B (0,05)	0,05 (0,06)	0,005
4A	134,9 ^{ab} (2,76)	0,05 ^B (0,03)	0,03 (0,02)	0,005
K	151,8 ^a (10,79)	0,11 ^A (0,08)	0,07 (0,01)	0,006
Dzień 14				
1A	365,4 (34,07)	–	–	–
2A	365,1 (32,33)	–	–	–
3A	365,3 (35,80)	–	–	–
4A	369,2 (41,08)	–	–	–
K	388,0 (28,54)	–	–	–

Objaśnienia: MC – masa ciała piskląt; MWŻ – masa woreczka żółtkowego; MWŻ/MC – udział masy woreczka w masie ciała; $\Delta MW\dot{Z}/\Delta MC$ – udział składników endogennych w przyroście masy ciała; a, b – różnice istotne przy $p \leq 0,05$; A, B – przy $p \leq 0,01$

Tab. 4. Wpływ sruć: kukurydzianej i sojowej poekstrakcyjnej na zawartość tłuszczu (%) i profil kwasów tłuszczowych (% sumy KT) lipidów woreczka żółtkowego piskląt

Grupa	Tłuszcz	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:4
Dzień 0									
1 A-K	21,14	0,419	23,32	3,755	6,394	46,14	18,599	0,566	0,678
Dzień 3									
1A	17,45 ^a	0,380 ^a	14,95 ^a	2,368	6,514	59,68 ^a	14,868 ^a	0,127 ^a	1,677 ^a
2A	16,06 ^b	0,271 ^b	15,93 ^{ab}	2,293	6,477	57,86 ^{ab}	15,239 ^a	0,265 ^{ab}	1,568 ^a
3A	16,60 ^{ab}	0,370 ^a	16,91 ^b	2,769	7,346	55,86 ^b	15,078 ^a	0,312 ^{ab}	0,876 ^b
4A	16,04 ^b	0,343 ^{ab}	15,01 ^a	2,485	6,571	60,42 ^a	14,372 ^a	0,183 ^a	0,800 ^b
K	18,94 ^c	0,521 ^c	16,41 ^b	2,319	7,331	55,25 ^b	16,297 ^b	0,351 ^b	1,123 ^{ab}

Objaśnienia: jak w tab. 3.

soi z 24 h do 48 h zwiększało wykorzystanie tłuszczu. Nie wszystkie różnice między odpowiednimi grupami doświadczalnymi zostały jednak potwierdzone statystycznie.

Istotny wpływ wczesnego żywienia piskląt na profil KT zauważono w przypadku większości oznaczonych kwasów tłuszczowych lipidów woreczka żółtkowego. Zmiany w profilu kwasu mirystynowego były bardzo podobne do tych, które dotyczyły zawartości tłuszczu. Również udział KT: C18:2 i C18:3 u piskląt doświadczalnych był mniejszy niż w grupie kontrolnej, ale różnice między grupami doświadczalnymi nie były już tak wyraźne. Istotnie zróżnicowany został profil kwasu arachidonowego, którego udział był zdecydowanie mniejszy po podaniu sruć sojowej niż kukurydzianej.

Niejednakowy stopień resorpcji niektórych kwasów tłuszczowych woreczka żółtkowego, jako reakcja na zróżnicowane żywienie, może sugerować zasadność zmiany składu mieszanek paszowych, przeznaczonych na najwcześniejszy okres odchowu brojlerów.

Tab. 5. Wpływ stosunku energetyczno-białkowego mieszanki prestarter na tempo resorpcji woreczka żółtkowego i jego skład chemiczny oraz masę ciała ptaków

Grupa	MC (g)	MWŻ (g)	MWŻ/MC (%)	Δ MWŻ/ Δ MC (g/g)	Sucha masa (%)	Białko ogólne (%)	Tłuszcz surowy (%)
Dzień 0							
1B-K	55,4 (1,64)	9,55 (1,53)	17,24 (0,87)	-	54,57 (2,37)	26,72 (1,60)	22,91 (3,12)
Dzień 3							
1B	66,0 ^A (1,82)	1,76 (0,58)	2,67 (0,48)	0,73	45,65 (2,11)	23,45 (2,87)	17,03 ^{ab} (2,13)
2B	62,3 ^B (1,94)	1,63 (0,69)	2,61 (0,46)	1,14	47,45 (2,18)	23,90 (3,12)	18,91 ^a (2,06)
K	62,7 ^B (1,49)	1,74 (0,74)	2,77 (0,53)	1,07	45,08 (2,44)	24,87 (2,98)	14,50 ^b (1,98)
Dzień 7							
1B	131,4 ^a (7,97)	0,15 (0,13)	0,11 (0,07)	0,02	39,23 ^a (1,65)	16,29 (2,21)	18,15 ^a (1,87)
2B	118,3 ^b (10,5)	0,26 (0,17)	0,22 (0,19)	0,02	38,16 ^a (2,01)	15,32 (1,99)	18,38 ^a (2,01)
K	123,0 ^b (6,90)	0,28 (0,18)	0,23 (0,21)	0,02	34,18 ^b (1,87)	15,57 (2,08)	12,35 ^b (1,33)
Dzień 14							
1B	373,7 ^a (25,81)	-	-	-	-	-	-
2B	323,2 ^b (23,44)	-	-	-	-	-	-
K	318,4 ^b (24,27)	-	-	-	-	-	-

Objaśnienia: jak w tab. 3.

Doświadczenie B.

Tempo zaniku woreczka żółtkowego w okresie pierwszego tygodnia odchowu nie było istotnie zależne od stosunku energetyczno-białkowego mieszanki paszowej (tab. 5), co potwierdza wyniki uzyskane przez Werteleckiego i Jamroz (13). W 3. dniu masa woreczków piskląt wszystkich grup była zbliżona, podobnie jak ich udział w masie ciała piskląt. Zdecydowanie różny

był jednak udział endogennych składników woreczka w przyroście masy ciała (wyrażony jako Δ MWŻ/ Δ MC); w grupie żywionej mieszanką o podwyższonej zawartości białka był blisko 50% mniejszy niż w pozostałych, na co rzutowało tempo przyrostu masy ciała brojlerów. Wskaźnik ten – jako wyliczony na podstawie średniej – nie mógł zostać zweryfikowany statystycznie.

W kolejnych dniach (4.-7.) najszybciej resorbowane były woreczki brojlerów żywionych mieszanką prestarter o zwiększonym udziale białka – ich masa była mniejsza o około 50% od średniej tak w grupie kontrolnej, jak i doświadczalnej, w której podawano mieszankę o większej wartości energetycznej, ale i te różnice nie zostały potwierdzone statystycznie na skutek dużej zmienności wewnątrzgrupowej. Z niewiadomych powodów, mimo bardzo zbliżonego w dniu 0. udziału woreczka żółtkowego w masie ciała piskląt w doświadczeniach A i B (odpowiednio 17,00% i 17,24%), w eksperymencie B tempo zaniku woreczka było znacznie wolniejsze niż

w doświadczeniu A. Nie sposób doszukiwać się przyczyny w wartości pojedynczych komponentów i pasz pełnoporcjowych, gdyż różnice dotyczyły także grup kontrolnych.

Zywnienie alternatywne, nie różnicując znacząco tempa zaniku woreczka żółtkowego, wywarło istotny wpływ na przyrost masy ciała piskląt brojlerów w pierwszych dniach odchowu. W 3. dniu największą masę uzyskały brojlery żywione mieszanką o podwyższonym udziale białka ogólnego; różniła się ona istotnie ($p \leq 0,01$) od masy ptaków obu pozostałych grup. Zależność ta utrzymała się aż do 14. – ostatniego dnia doświadczenia, aczkolwiek z mniejszym nasileniem ($p \leq 0,05$), co może świadczyć o niemożliwej do zniwelowania przewadze, jaką daje brojlerom zwiększona zawartość białka w mieszance prestarter, podawanej w pierwszym tygodniu odchowu.

Stosunek energetyczno-białkowy nie różnicował zawartości białka ogólnego w woreczku żółtkowym, wywarł natomiast wyraźny wpływ na ilość tłuszczu surowego (tab. 5). Zarówno 3., jak i 7. dnia była ona najmniejsza w grupie kontrolnej, podczas gdy zakładano, że to mieszanki prestarter o podwyższonym poziomie białka przyspieszą wykorzystanie tłuszczu endogennego (podobnie jak śruta poekstrakcyjna sojowa w doświadczeniu A). Złożoność relacji między składnikami egzogennymi a endogennymi potwierdzają także wyniki badań Werteleckiego i Jamroz (12): w 7. dniu życia najmniejszą zawartością tłuszczu charakteryzowały się woreczki żółtkowe piskląt żywionych mieszanką o największym udziale tłuszczu.

W doświadczeniu B stwierdzono mniejszy wpływ stosunku energetyczno-białkowego na profil kwasów tłuszczowych lipidów woreczka niż w doświadczeniu poprzednim, co najprawdopodobniej wynika ze znacznie mniejszego zróżnicowania proporcji EM/BO w mieszankach niż w pojedynczych paszach (tab. 6). W lipidach woreczków pochodzących od 3-dniowych piskląt znaczne zróżnicowanie stwierdzono jedynie w profilu kwasów: stearynowego i arachidonowego. W grupie, w której stosowano mieszanki o szerszym stosunku energetyczno-białkowym udział obu KT był najmniejszy i istotnie różny od profilu w grupie żywionej standardową mieszanką starter.

Podczas kolejnych 4 dni życia brojlerów w profilu KT zaszły istotne zmiany, mogące świadczyć o zmieniającym się w czasie wykorzystaniu poszczególnych kwasów tłuszczowych woreczka. Znaczne zróżnicowanie udziału dotyczyło wszystkich nienasyconych KT C18 i C20:0. W grupie 2B, w której podawano prestarter o najszerszej proporcji EM/BO, było zdecydowanie więcej kwasu oleinowego, a mniej linolowego niż w obu

Tab. 6. Wpływ stosunku energetyczno-białkowego mieszanki prestarter na profil kwasów tłuszczowych lipidów woreczka żółtkowego piskląt (% sumy KT)

Grupa	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	C20:4
Dzień 0									
	0,274	21,998	2,715	6,448	54,731	12,320	0,492	0,137	0,734
Dzień 3									
1 B	0,304	19,874	2,558	6,497 ^{ab}	55,458	13,640	0,441	0,294	0,907 ^A
2 B	0,249	20,099	2,570	5,618 ^b	56,958	12,825	0,397	0,268	0,567 ^B
K	0,296	19,435	2,212	7,295 ^a	54,537	14,717	0,410	0,217	1,041 ^A
Dzień 7									
1 B	0,270 ^A	13,498	1,592	7,799	63,626 ^A	11,300 ^A	0,311 ^B	0,280 ^B	1,323
2 B	0,163 ^B	13,218	1,427	7,428	68,979 ^B	8,329 ^B	0,332 ^B	0,258 ^B	1,128
K	0,249 ^A	13,671	1,738	7,600	63,679 ^A	11,351 ^A	0,540 ^A	0,022 ^A	1,250

Objaśnienia: jak w tab. 3.

pozostałych. Z kolei profil kwasów C18:3 i C20:0 nie różnił się istotnie w grupach doświadczalnych, ale odbiegał od wartości charakteryzujących grupę kontrolną. Niestety, zastosowana metoda analityczna pozwoliła jedynie na określenie względnego udziału KT w ich sumie, a nie zawartości, co uniemożliwia poznanie dynamiki wykorzystania poszczególnych kwasów.

Przeprowadzone badania wskazują na istnienie zależności między podażą składników egzogennych a zawartością i składem tłuszczu endogenego. Wczesne skarmianie pasz o niezbilansowanym składzie (szeroki stosunek energetyczno-białkowy) zwiększyło wykorzystanie tłuszczu endogenego i zmieniło profil wielu kwasów tłuszczowych, podczas gdy mieszanki typu prestarter (o znacznie mniejszym zróżnicowaniu stosunku EM/BO) zwolniły wykorzystanie tłuszczu woreczka żółtkowego i zmodyfikowały profil jedynie nielicznych kwasów tłuszczowych.

Piśmiennictwo

1. Bierer B. W., Eleazer T. H.: Effect of feed and water deprivation on yolk utilization in chicks. *Poultry Sci.* 1966, 44, 1608-1609.
2. Folch J., Lees M., Sloane-Stanley G. H. S.: A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.* 1957, 226, 497-509.
3. Hulan H. W., Bird F. H.: Effect of fat level in isonitrogenous diets on the composition of avian pancreatic juice. *J. Nutr.* 1972, 102, 459-468.
4. Kroghdal A., Sell J. L.: Influence of age on lipase, amylase and protease activities in pancreas tissue and intestinal content of young turkeys. *Poultry Sci.* 1989, 68, 1561-1568.
5. Murakami H., Akiba Y., Horiguchi M.: Nutritional aspects in early growth post-hatch of broiler chicks. *Proc. 18th WPSA Cong.* Nagoya, 1988, s. 970-971.
6. Nitsan Z., Duntington E. A., Siegel B. P.: Organ growth and digestive enzyme levels to fifteen days of age in lines chickens differing in body weight. *Poultry Sci.* 1991, 70, 2040-2048.
7. Noble R. C., Cocchi M.: Lipid metabolism and the neonatal chicken. *Progress Lipid Res.* 1990, 29, 107-140.
8. Noy Y., Sklan D.: Digestion and absorption in the young chick. *Poultry Sci.* 1995, 74, 366-373.
9. Noy Y., Uni Z., Sklan D.: Routes of yolk utilisation in the newly-hatched chick. *Br. Poultry Sci.* 1996, 37, 987-996.
10. Pisarski R. K., Malec L., Borzemska W., Malec H.: Wpływ terminu pierwszego karmienia piskląt brojlerów na masę ciała, tempo absorpcji woreczka żółtkowego i wybrane wskaźniki osocza krwi. *Medycyna Wet.* 1998, 54, 607-611.
11. Uni Z., Noy Y., Sklan D.: Posthatch changes in morphology and function of the small intestine in heavy and light-strain chicks. *Poultry Sci.* 1995, 74, 1622-1629.
12. Wertelecki T., Jamroz D.: Wpływ zróżnicowanego natłuszczenia mieszanek na tempo resorpcji woreczka żółtkowego, zmiany aktywności enzymów trzustki i w surowicy krwi u piskląt i kurecząt. *Mat. 28. Sesji Żywnienia Zwierząt*, Krynica, 1999, s. 363-367.
13. Wertelecki T., Jamroz D.: Wpływ poziomu tłuszczu w mieszance i czasu rozpoczęcia pierwszego karmienia na tempo resorpcji woreczka żółtkowego, zmiany aktywności enzymatycznej w trzustce i rozwój przewodu pokarmowego u kurecząt. *Zesz. Nauk. PTZ Chów i Hodowla Drobiu* 2000, 49, 387-397.

Adres autora: prof. dr hab. Ryszard K. Pisarski, ul. Królowej Jadwigi 2/24, 20-082 Lublin