

PROBLEMATYKA WZROSTU ŚWIŃ

Maria Kotarbińska

Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN, Jabłonna koło Warszawy
 Dyrektor Instytutu: prof. dr J. Kielanowski

Wydajność produkcyjną rosnących świń najprościej jest wyrażać wyzyskaniem paszy (R) tj. zużyciem paszy (s) na wytworzenie jednostki przyrostu żywej wagi (g);

$$R = \frac{s}{g}$$

Im mniejsze jest (s), a większe (g) tym tańsza jest produkcja, tym więcej żywca można uzyskać z tej samej ilości paszy.

Korzystne wyzyskanie paszy zależy w dużej mierze od racjonalnego żywienia świń, ale nie tylko. Na przykład w polskich stacjach kontroli tuczniaki od 30 kg wagi żywej żywione są jednakowo, a mimo to indywidualne i międzygrupowe różnice w zużyciu paszy na 1 kg przyrostu wagi żywej są bardzo duże (tab. 1).

Tabela 1

Różnice w zużyciu jednostek skandynawskich na 1 kg przyrostu żywej wagi przez tuczniaki kontrolne w stacji w Chorzelowie

Rok/turnus	Różnice pomiędzy	
	grupami od — do	sztukami od — do
1967 letni	3,37-4,55	2,72-6,30
1968 zimowy	2,84-4,68	2,18-4,99
1968 letni	3,15-4,35	2,76-5,89

W Instytucie Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN w Jabłonie poświęca się rozległe badania wyodrębnieniu czynników rozstrzygających o wyzyskaniu paszy. Badania te prowadzone są w oparciu o specjalnie opracowaną do tego celu metodę rzeźną, polegającą na oznaczaniu składu chemicznego całego ciała świń.

Zebrałe do chwili obecnej dane dotyczące składu chemicznego ciała ponad 400 świń różnej płci i o różnym ciężarze od ok. 2 kg do ok. 100 kg, pozwoliły ustalić wzajemne współzależności pomiędzy poszczególnymi składnikami ciała oraz ich zmiany zachodzące w czasie wzrostu ciężaru świń.

Ciężar netto (L_E) tj. całe ciało świni bez treści przewodu pokarmowego wynosi ok. 95% żywej wagi (L_W);

$$L_E = (0,950 \pm 0,001) L_W \pm 0,851; \quad r = 0,9996. \quad (1)$$

Ciężar netto (L_E) jest sumą masy beztłuszczowej (LBM) i tłuszczu (F), czyli $L_E = LBM + F$.

Masa beztłuszczowa (LBM) składa się z białka (P), wody (M) i popiołu (A), tj. $LBM = P + M + A$.

Zawartość tłuszczu (F) w ciele świń okazała się bardzo zmienna i niezależna od innych składników ciała.

W przeciwieństwie do tłuszczu, składniki masy beztłuszczowej (LBM), tj. (P), (M) i (A) są wyraźnie ze sobą powiązane. I tak np. zawartość całej masy beztłuszczowej w ciele można wyrazić jako funkcję zawartości białka podniesionej do potęgi 0,892;

$$LBM = 6,012 P^{0,892} \pm \text{ok. } 4,05\%; \quad r = 0,998. \quad (2)$$

Oznacza to, że gdy zwierzę rośnie i ilość białka w jego ciele powiększa się, wówczas stosunek masy beztłuszczowej do białka ($w = \frac{LBM}{P}$) maleje. U prosiąt ssących o ciężarze ok. 2 kg na 1 g (P) przypada ok. 6,8 g (LBM), a u sztuk większych o ciężarze ok. 100 kg już tylko ok. 4,2 g (LBM).

Okazało się ponadto, że (w) maleje nie tylko wraz ze wzrostem zawartości białka w ciele, lecz także w miarę postępowania wieku świń. Świnie, które rosną szybko i określoną ilość białka osiągają w młodszym wieku mają więc zwykle większe (w) od świń, które rosną wolno i tę samą ilość białka osiągają w późniejszym wieku.

W zakresie wzrostu od ok. 20 do ok. 100 kg na 1 g białka przypada średnio 4-5 g masy beztłuszczowej.

O wielkości (w) decyduje głównie woda (M), której zawartość w ciele jest funkcją zawartości białka podniesionej do potęgi 0,862;

$$M = 4,808 P^{0,862} \pm \text{ok. } 4,45\%; \quad r = 0,998. \quad (3)$$

Zawartość popiołu (A) w ciele, chociaż też jest wysoko skorelowana z zawartością białka ($r = 0,992$) okazała się stosunkowo mała i bardzo zmienna;

$$A = (0,189 \pm 0,001) P \pm 0,221. \quad (4)$$

Przyrost masy beztłuszczowej (ΔLBM) w ciele można wyrazić jako iloczyn przyrostu białka (ΔP) pomnożonego przez (w), a przyrost ciężaru ciała (ΔL_E) jako sumę tego iloczynu i przyrostu tłuszczu (ΔF);

$$\Delta L_E = (\Delta P \cdot w) + \Delta F.$$

Fakt, że przyrostowi białka z reguły towarzyszy 3 do 4 razy więcej wody i składników mineralnych ma duże znaczenie praktyczne. Można bowiem wyciągnąć wniosek, że wielkość dziennego przyrostu ciała zależy głównie od wielkości dziennego odłożenia białka. I tak np., gdy $\Delta P=0$, a $\Delta F=100$ g to i $\Delta L_E=100$ g, natomiast gdy $\Delta F=0$, a $\Delta P=100$ g wówczas $\Delta L_E=400-500$ g tj. tyle razy więcej ile wynosi (w).

Wzór do obliczenia (w) w przyroście wagi żywej, który uwzględnia również zawartość treści przewodu pokarmowego przedstawia się następująco:

$$\bar{w} = \frac{(L_{W_2} - L_{W_1}) 0,05 + 6,012 (P_2^{0,892} - P_1^{0,891})}{P_2 - P_1} \quad (5)$$

gdzie: L_{W_1} oznacza początkową i L_{W_2} końcową żywą wagę, a P_1 początkową i P_2 końcową zawartość białka w ciele.

Jeżeli wielkość dziennego odłożenia białka decyduje o wielkości dziennego przyrostu żywej wagi (g) to powinna ona decydować również o wyzyskaniu paszy (R), szczególnie gdy dodać do tego, że energetyczny koszt odłożenia składników mineralnych i wody, które towarzyszą białku, praktycznie jest znikomy.

Taki wniosek byłby niewątpliwie słuszny gdyby rosące świnię całą pobraną paszę zużywały wyłącznie na produkcję przyrostu żywej wagi oraz gdyby energetyczny koszt odłożenia białka nie był bardzo wysoki.

Zwierzęta rosące, podobnie jak sztuki dorosłe część pobranej paszy zużywają na podtrzymanie procesów życiowych, a energetyczny koszt odłożenia białka do niedawna był w ogóle nieznanym.

Najniższe zapotrzebowanie energii przez zwierzę znajdujące się w stanie zupełnego spoczynku, kiedy jego przewód pokarmowy nie jest już obciążony pozostałościami po ostatnio spożytym posiłku, nazywamy zapotrzebowaniem podstawowym. Natomiast tę ilość energii paszy, która jest konieczna do utrzymania zwierzęcia przy życiu, ale bez ubytku lub przyrostu substancji ciała, nazywamy zapotrzebowaniem bytowym. Dopiero po pokryciu tego zapotrzebowania reszta energii pobranej paszy może być przez zwierzę wykorzystana na wzrost, przy czym nadmiar pobranej energii po pokryciu zapotrzebowania na wzrost przerabiany jest na tłuszcz zapasowy.

Zasada ta może być wyrażona twierdzeniem, że ilość energii pobranej przez rosące zwierzę tj. (s) równa się sumie jego zapotrzebowania bytowego (m) oraz zapotrzebowania energii na odłożenie białka (aP) i tłuszczu (bF) w tkankach:

$$s = m + aP + bF,$$

gdzie: a — oznacza jednostkowy koszt odłożenia białka, a b — tłuszczu.

Spożycie energii przyjęto wyrażać w kilokaloriach lub megakaloriach określających tę ilość energii spożytej paszy, która została przez zwie-

rzę przyswojona (energia metaboliczna) lub istotnie z niej wyzyskana (energia netto):

$$\begin{aligned} E \text{ paszy} & - E \text{ kału} = E \text{ strawna,} \\ E \text{ strawna} & - E \text{ moczu} = E \text{ metaboliczna.} \end{aligned}$$

Energię netto jakiejś paszy zdefiniowano (Kellner, Mollgaard, Nehring) jako równą przyrostowi energii odłożonej w postaci tłuszczu zapasowego, uzyskanemu w następstwie dodania tej paszy do dawki, która pokrywała już z nadwyżką zapotrzebowanie bytowe zwierząt o ukończonym wzroście. Wartość energii netto jakiejś paszy równa się oznaczonej w tych warunkach energii metabolicznej tej paszy, pomniejszonej o wydalone przez zwierzęta ciepło. A zatem:

$$E \text{ metaboliczna} - E \text{ cieplna} = E \text{ netto.}$$

Spożycie energii metabolicznej (E_M) lub energii netto (E_N) może być u świń zmierzone albo oszacowane na podstawie spożycia strawnych składników pokarmowych za pomocą równań opracowanych w Instytucie im. Kellnera w Rostocku:

$$E_M \text{ (kcal)} = 4,88X_1 + 9,50X_2 + 3,38X_3 + 4,06X_4, \quad (6)$$

$$E_N \text{ (kcal)} = 2,59X_1 + 8,63X_2 + 1,50X_3 + 3,03X_4. \quad (7)$$

gdzie: X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , oznaczają kolejno strawne składniki pokarmowe: białko surowe, ekstrakt eterowy, włókno surowe i bezazotowe składniki wyciągowe.

W Instytucie w Jabłonie E_M oznaczono na 16 wieprzach przez odjęcie energii wydalonego moczu od spożytej energii strawnej. Różnica pomiędzy E_M oznaczoną w ten sposób i obliczoną za pomocą równania (6) na 3037 kcal wynosiła zaledwie $6,7 \pm 16$ kcal.

Energię odłożoną w białku i tłuszczu można obliczyć pośrednio, przyjmując na 1 g białka 5,79 kcal, a na 1 g tłuszczu 9,46 kcal. Obliczona z zastosowaniem tych współczynników energia średnich prób ciała wykazała zadowalającą zgodność z ciepłem spalania tych prób w bombie kalorymetrycznej. Odejmując energię odłożoną w ciele od spożytej energii metabolicznej otrzymuje się produkcję ciepła (HP).

W doświadczeniach przeprowadzonych w Jabłonie pobranie energii metabolicznej oraz energii netto przez świny było dokładnie mierzone lub szacowane, a skład chemiczny ciała świń oznaczano na początku i na końcu każdego doświadczenia. Pozwoliło to na określenie składu chemicznego przyrostu żywej wagi i tym samym na oszacowanie odłożenia białka i tłuszczu. Dla grup traktowanych jednakowo można więc było obliczyć średni bilans energii uwzględniający jej pobranie i odłożenie w ciele.

Przy obliczaniu odłożenia energii założono, że wyjściowy skład chemiczny ciała świń zabijanych na końcu doświadczenia był taki sam jak u zwierząt „zerowych”, zabijanych na początku doświadczenia. Standar-

dowe odchylenie zawartości energii w ciele „zerówek” zabijanych przy 30 kg wagi żywej wynosiło średnio ± 2997 kcal w obrębie grupy, podczas gdy całkowite odłożenie energii u zwierząt zabijanych przy ciężarze 85-90 kg wahało się od 153,4 do 270,7 Mcal. Zmienność zwierząt „zerowych” nie mogła więc być źródłem poważniejszych niedokładności.

Wyniki przeszło 100 indywidualnych bilansów obejmujących 12 grup wieprzy i 12 grup loszek żywionych na różnych poziomach i zabijanych przy różnej wadze żywej (ok. 60, 75, 85 lub 90 kg) wyrażono jako średnie dzienne w przeliczeniu na 1 kg ciężaru metabolicznego, tj. wagi żywej podniesionej do potęgi $3/4$ ($L_W^{0,75}$).

Tak przygotowane dane wykorzystano do obliczeń równań regresji wielokrotnej, w których pobranie energii potraktowano jako zmienną zależną, a odłożenie białka i tłuszczu jako zmienne niezależne.

$$E_M = 101,51 + (15,96 \pm 1,92)P + (12,96 \pm 0,95)F \pm 4,86; \quad R = 0,992. \quad (8)$$

$$E_N = 70,15 + (1379 \pm 1,37)P + (9,46 \pm 0,68)F \pm 3,46; \quad R = 0,992. \quad (9)$$

Równania (8) i (9) pozwalają na dosyć dokładne określenie równowagi pomiędzy pobraniem energii metabolicznej (E_M) lub energii netto (E_N), a odłożeniem białka i tłuszczu, gdy znana jest waga żywa zwierzęcia.

W równaniach (8) i (9), wyrazy wolne charakteryzujące pobranie energii przy zerowym przyroście białka i tłuszczu odpowiadają zapotrzebowaniu bytowemu (m), a współczynniki regresji dla białka (a) i tłuszczu (b), energetycznym kosztom ich odłożenia na obraną jednostkę wagową.

W równaniu (9) wyraz wolny (m) wynosi ok. 70 kcal na 1 kg ciężaru metabolicznego. Zapotrzebowanie bytowe oznaczone w badaniach respiacyjnych w Rostocku zostało określone na 66,7 kcal na 1 kg ciężaru metabolicznego. Wyniki te są bardzo zbliżone, a ich niewielką różnicę łatwo wytłumaczyć tym, że świnie w Jabłonie przebywały w normalnej chlewni, miały więc większą swobodę poruszania się niż świnie w doświadczeniach rostockich. W równaniu (9) współczynnik (b) dla tłuszczu równa się dokładnie wartości kalorycznej 1 g tłuszczu w całkowitej zgodzie z założeniem, że energia netto jest energią odłożonego tłuszczu.

Skoro zaś i wyraz wolny (m) i współczynnik (b) przy (F) mają wartości wiarygodne to i współczynnik (a) przy (P) odpowiadający energetycznym kosztom odłożenia białka zasługuje na zaufanie. Wynosi on na 1 g białka 12-15 kcal E_N lub 14-18 kcal E_M . Energetyczny koszt odłożenia białka okazał się stosunkowo wysoki przy czym towarzyszy mu dosyć duże standardowe odchylenie.

W oparciu o sam materiał doświadczalny obliczono ponadto równanie regresji produkcji ciepła (HP) na odłożenie białka i tłuszczu w przyroście:

$$HP = 100,90 + (9,90 \pm 1,91)P + (3,72 \pm 0,95)F \pm 4,38; \quad R = 0,948. \quad (10)$$

Równanie (8) odzwierciedla zapotrzebowanie bytowe oraz koszty odłożenia białka i tłuszczu wyrażone w energii metabolicznej, a równanie (10) produkcję ciepła związaną z przemianą bytową oraz z odłożeniem białka i tłuszczu. W obu równaniach wyrazy wolne są bardzo podobne i wynoszą ok. 100 kcal na 1 kg ciężaru metabolicznego. Jest to prostą konsekwencją tego, że bytowa produkcja ciepła musi się równać bytowemu pobraniu energii. Podobnie w granicach błędu, różnica pomiędzy zapotrzebowaniem energii metabolicznej na odłożenie białka ($15,96 \pm 1,92$ kcal) i produkcją ciepła związaną z jego odłożeniem ($9,90 \pm 1,91$ kcal) równa się ciepłu spalania 1 g białka (5,79 kcal), a różnica pomiędzy zapotrzebowaniem energii metabolicznej na odłożenie tłuszczu ($12,96 \pm 0,95$ kcal) i produkcją ciepła związaną z jego odłożeniem ($3,72 \pm 0,95$ kcal) równa się ciepłu spalania 1 g tłuszczu (9,46 kcal).

W celu określenia poziomu przemiany podstawowej obliczono regresję produkcji ciepła na spożycie energii metabolicznej (11) lub energii netto (12).

$$HP = 59,75 + (0,41 \pm 0,04)E_M \pm 4,06; \quad r = 0,960 \quad (11)$$

$$HP = 62,08 + (0,54 \pm 0,05)E_N \pm 3,84; \quad r = 0,964 \quad (12)$$

W obu równaniach (11) i (12) wyrazy wolne określają produkcję ciepła przy zerowym spożyciu energii. Są one zbliżone i wskazują, że poziom przemiany podstawowej u rosnących świń kształtuje się ok. 60 kcal na 1 kg ciężaru metabolicznego.

Poznanie składu chemicznego przyrostu wagi żywej oraz otrzymane oszacowania, szczególnie dotyczące zapotrzebowania bytowego (m) oraz kosztów odłożenia białka (a), pozwoliły wnikać głębiej w zagadnienie wyzyskania paszy.

J. Kielanowski wychodząc z omówionych już zależności wyraził wyzyskanie paszy (R) jako funkcję 4 zmiennych: średniego dziennego pobrania energii (s), tj. poziomu żywienia, średniego dziennego zapotrzebowania bytowego (m), średniego dziennego odłożenia białka (p) oraz średniego (\bar{w}), tj. stosunku masy beztłuszczowej do białka w przyroście żywej wagi, z uwzględnieniem energetycznych kosztów odłożenia białka (a) i tłuszczu (b):

$$R = \frac{bs}{s - m + (b\bar{w} - a)p} \quad (13)$$

Po zróżniczkowaniu tego równania i wyprowadzeniu cząstkowych pochodnych okazało się, spośród tych 4 zmiennych największy wpływ na wyzyskanie paszy maienne odłożenie białka (p). Im większe jest odłożenie tego składnika tym lepsze jest wyzyskanie paszy. Obniżenie się względnej zawartości masy beztłuszczowej (\bar{w}) pogarsza wyzyskanie paszy w podobnym stopniu jak wzrost zapotrzebowania bytowego, przy czym zmiana (R) spowodowana zmianą (\bar{w}) lub (m) w granicach ± 1 standar-

dowego odchylenia jest o połowę mniejsza od zmiany (R) wywołanej zmianą (p) w tych samych granicach. Stosunkowo duży wpływ na wyzyskanie paszy ma również poziom żywienia (s).

Wytłumaczenie tych zjawisk wydaje się proste. Wprawdzie koszt odłożenia 1 g białka jest stosunkowo wysoki bo wynosi ok. 16 kcal E_M , ale 1 g białka odpowiada 4-5 razy większy przyrost wagi żywej. Łatwo obliczyć, że koszt przyrostu wagi żywej w tym przypadku wyniesie zaledwie 3-4 kcal na 1 g. Koszt odłożenia tłuszczu jest nieco mniejszy niż białka bo wynosi ok. 13 kcal E_M , ale koszt przyrostu wagi żywej spowodowany odłożeniem tłuszczu wyniesie tyle samo, tj. również ok. 13 kcal na 1 g. Im (\bar{w}) jest wyższe tym przyrost wagi żywej zawiera więcej wody i składników mineralnych; tym jest on większy od przyrostu białka, a więc i energetycznie tańszy. Przy wzroście zapotrzebowania bytowego (co ma duże znaczenie praktyczne w złych warunkach środowiskowych i u świń chorych) mniej pobranej energii pozostaje do wytworzenia przyrostu wagi żywej, przyrost ten maleje i pogarsza się wyzyskanie paszy. Gdy chodzi o poziom żywienia (s) to ma on swoje optimum, poniżej którego zmniejsza się odłożenie białka i wyzyskanie paszy pogarsza się. Przy żywieniu obfitym, ponad to optimum, odłożenie białka nie wzrasta, natomiast zwiększa się odłożenie tłuszczu, co również odbija się ujemnie na wyzyskaniu paszy.

Tak więc zdolność świń do odkładania możliwie dużych ilości białka powinna być traktowana jako najważniejszy czynnik zabezpieczający korzystne wyzyskanie paszy.

Wielkość dziennego odłożenia białka może być u świń poprawiona przede wszystkim na drodze selekcji. I to zostało uwzględnione w metodyce polskich stacji kontroli w następujący sposób:

(1) zastosowano dla całego okresu tuczu kontrolnego jeden rodzaj pełnoporcjowej granulowanej mieszanki specjalnej;

(2) wprowadzono żywienie indywidualne, od 30 kg wagi żywej na dni tuczu (zmiana wielkości dziennej dawki mieszanki co 7 dni niezależnie od ciężaru tucznika);

(3) przyjęto odnosić zużycie mieszanki zawsze do 50 kg przyrostu żywej wagi w zakresie tuczu 30-80 kg.

W takich warunkach żywienia zużycie mieszanki na wytworzenie przyrostu 50 kg wagi żywej, czyli wyzyskanie paszy jest (u sztuk zdrowych) wyłącznie funkcją dni tuczu, tj. dziennego przyrostu żywej wagi. W polskich stacjach kontroli selekcja świń na wielkość dziennego przyrostu żywej wagi jest więc równocześnie selekcją na poprawienie wyzyskania paszy, a tym samym pośrednio również na wielkość dziennego odłożenia białka.

Średnie dzienne odłożenie białka w ciele tuczników w polskich stacjach kontroli, określone jako funkcja czasu trwania tuczu (od 30 do 80 kg wagi żywej, z uwzględnieniem w szacunkowych obliczeniach zmienności

jednostkowych kosztów odłożenia białka (a) i względnej zawartości masy beztłuszczowej (\bar{w}) w granicach ± 1 standardowego odchylenia przedstawia tabela 2.

Tabela 2

Średnie dzienne odłożenie białka przez tuczniki w polskich stacjach kontroli, w zależności od czasu trwania tuczu od 30 do 80 kg

Czas trwania tuczu od 30 do 80 kg wagi żywej dni	Średni dzienny przyrost żywej wagi g	Zużycie mieszanki na 1 kg przyrostu wagi żywej kg	Średnie dzienne odłożenie białka g od — do	Standardowe odchylenie g %
60	833	2,57	147,5-165,6	$\pm 11,8$ 7-8
65	769	2,83	126,2-141,6	
70	714	3,09	108,0-121,2	$\pm 8,6$ 7-8
75	667	3,35	92,3-103,5	
80	625	3,62	78,3- 87,9	
85	588	3,89	66,0- 74,0	
90	556	4,16	55,1- 61,7	$\pm 4,3$ 7-8

Opierając się na standardowych odchyleniach szacunkowego odłożenia białka można obliczyć, że w polskich stacjach kontroli, przy porównaniu grup złożonych z 4 tuczników, różnica 5-7 dni w czasie trwania tuczu 30-80 kg wystarcza do wysnucia wniosku, że dzienne odłożenie białka było istotnie większe u prędzej rosnących tuczników. Przy porównaniu średnich dla 12 szt. potomstwa, do podobnego wniosku upoważnia różnica wynosząca około 3 dni.

Gdy jednak chodzi o odłożenie tłuszczu, to jego oszacowanie oparte wyłącznie na tempie wzrostu świń, nawet w najbardziej wyrównanych warunkach żywienia, obarczone jest tak dużym błędem, że jako podstawa selekcji byłoby nieużyteczne. Dlatego też w polskich stacjach kontroli stopień otłuszczenia tuczników ocenia się po uboju, a indeks selekcyjny obok dziennego przyrostu wagi żywej uwzględnia także wskaźniki jakości rzeźnej tuszy: średnią grubość słoniny, powierzchnię oka poledwicy oraz ciężar mięsa szynki właściwej.

W przyżyciowej ocenie świń i ich selekcji na podstawie tempa wzrostu, stopień otłuszczenia można mierzyć za pomocą ultradźwięków.

Wszystkie dotychczasowe rozważania dotyczą świń zdrowych. Świnie chore mają bowiem z reguły zwiększoną produkcję ciepła i nawet jeżeli jedzą, rosną wolniej i gorzej wyzyskują pasze. I tak np. w Instytucie w Jabłonie przeprowadzono doświadczenie na 12 loszkach zdrowych i 12 loszkach z wyraźnymi objawami „nosoryjówki” (zanikowe zapalenie nosa). Wszystkie loszki pochodziły po tym samym knurze. Od 30 kg żywiono je jednakowo, indywidualnie, na dni tuczu. Po 12 tygodniach żywienia i spożyciu przez każdą sztukę 191,7 kg pełnoporcjowej

granulowanej mieszanki (GMK) loszki zabito i oznaczono skład chemiczny ich przyrostów. Wyniki tego doświadczenia ilustruje tabela 3. Są one jednoznaczne i nie wymagają komentarza.

Tabela 3

Średnie wyniki wzrostu loszek zdrowych i loszek z zanikowym zapaleniem nosa

Loszki	Ciężar końcowy po 12 tyg. tuczu kg	Zużycie GMK na 1 kg przyrostu wagi żywej kg	Średni dzienny przyrost			Odłożenie tłuszczu na 100 g białka g
			żywej wagi g	białka g	tłuszczu g	
Zdrowe	91,2	3,13	728	118	187	158
Chore	82,1	3,68	620	89	165	185
Różnica		18%	15%	25%	12%	8%

Wielkość dziennego odłożenia białka zależy również od płci świń. W innym doświadczeniu przeprowadzonym w Jabłonie prosięta w obrębie miotu podzielono na 4 płcie; knurki ♂, loszki ♀, wieprze ♂ i loszki kastrowane ♀. Wszystkie sztuki od 30 kg żywiono jednakowo, indywidualnie, na dni tuczu. Po 12 tygodniach żywienia i spożyciu po 191,7 kg mieszanki GMK świnię zabito i oznaczono skład chemiczny ich przyrostu. Wyniki tego doświadczenia ilustruje tabela 4.

Tabela 4

Średnie wyniki wzrostu świń w zależności od płci

Płeć	Ciężar końcowy po 12 tyg. żywienia kg	Zużycie GMK na 1 kg przyrostu wagi żywej kg	Wykorzystanie strawnego białka paszy	Średni dzienny przyrost			Odłożenie tłuszczu na 100 g białka g
				żywej wagi g	białka g	tłuszczu g	
♂	96,6	2,88	47%	793	132	168	127
♀	90,0	3,20	40%	715	112	193	172
♂	87,6	3,33	35%	686	98	228	232
♀	87,8	3,32	35%	688	99	224	226

W tym samym czasie i z tej samej ilości mieszanki najwięcej białka odłożyły knurki, potem loszki, a najmniej kastraty niezależnie od ich pierwotnej płci. W tej samej kolejności ułożyły sięienne przyrosty wagi żywej, wyzyskanie paszy, wykorzystanie białka strawnego paszy oraz jakość przyrostu, określona względnym odłożeniem tłuszczu w porównaniu do odłożenia białka. W przyroście knurków i loszek odłożenie

tłuszczu na 100 g białka nie przekroczyło 200 g, u kastratów odłożenie to było przeszło dwa razy większe niż odłożenie białka. Ponieważ wieprze stanowią ok. 50⁰% całej produkcji tuczników, poprawienie jakości ich przyrostu żywej wagi miałyby duże praktyczne znaczenie. W Instytucie w Jabłonie poświęca się temu zagadnieniu sporo uwagi. Przeprowadzono doświadczenia, w których w zakresie wzrostu wieprzów od 30 do ok. 90 kg, porównywano żywienie kontrolne (H/H) z żywieniem: skąpym przez cały okres tuczu (L/L), skąpym tylko w drugim okresie tuczu od ok. 60 kg wagi żywej (H/L), kompensacyjnym, tj. obniżonym tylko w pierwszym okresie tuczu do ok. 60 kg wagi żywej (L/H) oraz z kompensacyjnym, wywołanym niedoborem białka, którego poziom w I okresie tuczu do ok. 60 kg wagi żywej obniżono o 40⁰% (B/H). Wyniki tych doświadczeń zestawiono w tabelach 5 i 6.

Obniżenie poziomu żywienia o ok. 27⁰% przez cały okres tuczu (L/L) obniżyło u wieprzów dzienne odłożenie tłuszczu, ale jeszcze silniej dzienne odłożenie białka, pogarszając w efekcie jakość dziennego przyrostu żywej wagi. Jednocześnie tucz skąpo żywionych wieprzów trwał o 55 dni dłużej, a wyzyskanie paszy i wykorzystanie białka strawnego było u nich gorsze niż u sztuk kontrolnych. Skąpe żywienie wieprzów nie jest więc właściwą drogą do poprawienia ich wydajności produkcyjnej.

Tabela 5

Średnie wyniki wzrostu wieprzów od 30 do ok. 90 kg wagi żywej w zależności od żywienia

Rodzaj żywienia	Zużycie FE ^a na 1 kg przyrostu wagi żywej	Wykorzystanie białka strawnego paszy	Średni dzienny przyrost			Odłożenie tłuszczu na 100 g białka g
			wagi żywej g	białka g	tłuszczu g	
H/H	3,33	35%	686	98	228	232
L/L	3,42	24%	435	60	158	263
H/L ^b	3,08	35%	650	99	200	202
			686/614			
L/H	3,27	42%	610	102	175	172
			480/740			
B/H	3,26	51%	700	109	215	197
			638/762			

^a FE — jednostka skandynawska.

^b Waga przy uboju 84,6 kg.

Obniżenie poziomu energii o ok. 25⁰% w drugim okresie tuczu (H/L), nie miało wpływu na wielkość dziennego odłożenia białka natomiast obniżyło dzienne odłożenie tłuszczu, poprawiając jakość przyrostu żywej wagi. Przy obniżeniu poziomu energii w żywieniu wieprzów powyżej 60 kg wagi żywej można się więc spodziewać pewnej poprawy w jakości tuszy kosztem przedłużenia tuczu w jego końcowej fazie. Wieprze w tym doświadczeniu zostały zabite przy niższej wadze ubojowej niż wieprze

Tabela 6

Całkowite odłożenie białka i tłuszczu w okresie wzrostu wieprzów od 30 do ok. 90 kg wagi żywej w zależności od żywienia

Rodzaj żywienia	Czas tuczu od 30 do 90 kg wagi żywej dni	Odłożenie w ciele	
		białka kg	tłuszczu kg
H/H	84	8,23	19,15
L/L	139	8,34	21,96
L/H	98	10,00	17,15
B/H	84	9,15	18,06

kontrolne, dlatego otrzymane od nich wyniki dotyczące średniego dziennego przyrostu i wyzyskania paszy nie są porównywalne.

Na większą uwagę zasługują wyniki wzrostu wieprzów z tuczu kompensacyjnego (L/H). W pierwszym okresie tego tuczu spożycie paszy zostało zmniejszone o 25⁰%, w drugim okresie od ok. 60 kg wagi żywej poziom żywienia był taki sam jak w grupie kontrolnej. Przez cały okres tuczu przeprowadzano systematyczne bilanse azotu. Okazało się, że w czasie wzrostu kompensacyjnego, szczególnie w pierwszym jego okresie, dzienne odłożenie białka znacznie się powiększa. Zjawisko to ma charakter okresowy i po pewnym czasie zanika. Jednak w końcowym efekcie tuczu kompensacyjnego otrzymano u wieprzów poprawę w wielkości dziennego odłożenia białka, przy wyraźnym zmniejszeniu dziennego odłożenia tłuszczu. I chociaż tucz kompensacyjny w porównaniu z tuczem kontrolnym trwał o 14 dni dłużej nie miało to ujemnego wpływu na wyzyskanie paszy.

W czasie wzrostu kompensacyjnego wywołanego początkowym niedoborem białka (B/H), dzienne odłożenie białka również znacznie wzrosło dając w efekcie końcowym większe odłożenie białka, mimo że tucz kompensacyjny tego rodzaju nie trwał dłużej od tuczu kontrolnego. W tuczu tym szczególnie wyraźną poprawę otrzymano w wykorzystaniu strawnego białka paszy, które wzrosło do ok. 50⁰%. Natomiast dzienne odłożenie tłuszczu tylko nieznacznie zmalało.

W doświadczeniach żywieniowych przeprowadzanych w Jabłonie stosowano białko bardzo dobrej jakości (mleko, sprawdzoną mieszankę granulowaną). Dlatego otrzymane wyniki, chociaż są dosyć jednoznaczne, wymagają jeszcze dalszych badań wdrożeniowych z zastosowaniem pasz szerzej stosowanych w praktyce.