

le lat redaktorem naczelnym „Medycyny Weterynaryjnej”. W 1964 r. był prezesem Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych. Cieszył się dużą popularnością wśród młodzieży akademickiej, w czym niemałą rolę odgrywał urzekający sposób koleżeńskiego współżycia. Był animatorem i duszą wszelkich zebrań i zjazdów koleżeńskich.

Prof. dr Tadeusz Jastrzębski, urodzony w 1904 r., a zmarły w 1977 r., przybył do Lublina dopiero w 1954 r. jako kierownik Zakładu Mikrobiologii. Doskonały specjalista mikrobiologii stosowanej, człowiek dużej pracowitości i niemałej, ciągle wzbogacanej wiedzy. Wykłady

prof. Jastrzębskiego cieszyły się wśród studentów dużą popularnością, przede wszystkim ze względu na osobiste zaangażowanie wykładowcy i przekazywanie stale nowych postępów wiedzy. Wniósł solidne wartości do reprezentowanej przez siebie dyscypliny. Pełnił funkcje prodykanta Wydziału i prorektora Uczelni.

Wspomnienia te nie są oczywiście kompletne i należy je traktować jedynie jako przyczynek do zapisu historycznego Lubelskiego Wydziału Weterynaryjnego, ku pamięci tych, którzy w sposób raczej niezwykły zapisali się na kartach lat minionych.

EDMUND PROST

Bydło — z punktu widzenia nauki o żywności

Instytut Higieny Żywności Zwierzęcego Pochodzenia Wydziału Weterynaryjnego AR,
ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Człowiek, licząc jego przeciętny okres życia na 70 lat, przyjmuje w sumie ponad 100 tysięcy posiłków (licząc 4 dziennie). Przeliczając to na podstawowe składniki odżywcze, obliczyć można z pewnym przybliżeniem, że spożywa sumarycznie: 12 ton węglowodanów, 2,5 tony białek i 3 tony tłuszczów. Składniki te, w wyniku metabolizmu, dostarczają organizmowi olbrzymią ilość energii, określaną na ponad 85 mln kcal, co w przybliżeniu odpowiada ok. 14 tonom spalonego węgla (11).

Kulę ziemską zamieszkuje, według danych FAO (1982) ok. 4,5 miliarda ludzi, a przeciętny mieszkaniec ziemi przyjmuje dziennie ok. 2.550 kcal, z których tylko ok. 17% pokrywanych jest przez żywność zwierzęcego pochodzenia (2, 3). Wielkości te wykazują jednak istotne różnice w zależności od regionu i kraju świata. — W Polsce wartość energetyczna przyjmowanych dziennie pokarmów wynosi (1985 r.) przeciętnie 3.340 kcal, z których ok. 36% jest pokrywanych przez żywność zwierzęcego, a pozostałe ok. 64% przez roślinnego pochodzenia (17).

Na ziemi utrzymywanych jest ok. 8,9 miliarda zwierząt użytkowych. Żywności dostarczają człowiekowi głównie trzy grupy zwierząt: przeżuwacze, świnie i drób. Liczby ich, utrzymywanych w skali światowej (FAO — 1982 r.), wynoszą: 3 miliardy przeżuwaczy, 300 milionów świń i 5,3 miliarda drobiu (2). Dla porównania, liczby wymienionych gatunków utrzymywanych w Polsce (1987 r.), kształtują się następująco: bydło 10.523.000 sztuk, świnie 18.546.000 sztuk i drób ok. 62 miliony, w tym kur ponad 57 milionów (7, 16).

Żywność zwierzęcego pochodzenia cieszy się szczególnie preferencją konsumpcyjną. Wynika

to z instynktownego wprost zapotrzebowania na nieodzowne dla organizmu człowieka białko zwierzęce. Człowiek musi przyjmować białka, a jego ogólne dzienne zapotrzebowanie określone zostało przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) na 1 gram na 1 kg masy ciała, przy czym co najmniej 30% winno być pokryte przez białka zwierzęce (2, 9). Spożycie białek *per capita* i dzień w głównych regionach świata podano w tabeli 1 (2, 8, 9). W Polsce, przy spożyciu dziennym, wg oficjalnych danych, średnio na osobę i dzień 89 g białka całkowitego (1985 r.), udział białka zwierzęcego w diecie wynosi ok. 59% (17).

Zapotrzebowanie człowieka na białko zwierzęce pokrywane jest głównie przez mięso, mleko i jaja. Najbardziej cenionym produktem, o szczególnie wysokiej preferencji konsumenckiej, jest jednak mięso. Jego światowa produkcja wyniosła w 1987 r. ogółem 157 milionów ton, z których przypada na wołowinę ok. 31%, wie-

TAB 1 SPOŻYCIE BIAŁEK PER CAPITA I DZIEŃ
W REGIONACH ŚWIATA

region	całkowite dziennie w g	% białek zwierzęcych
Ameryka Północna	98,2	72,0
Europa Zachodnia	88,2	55,0
Europa Wschodnia	90,9	39,4
Ameryka Środkowa	58,0	39,3
Afryka	61,0	19,8
Azja Południowa	48,3	13,0
Chiny	56,5	15,5

TAB. 2. SPOZYCIE MIĘSA W NIEKTÓRYCH KRAJACH (1985, PRL 1987) WG MASY SCHŁODZONEJ TUSZY PER CAPITA I ROK (W KG)

kraj	ogółem	wołowina	wieprzowina	drob
Polska	61,9	16,7	35,2	8,1
USA	117,0	49,6	30,0	31,6
Wielka Bryt	74,3	22,0	24,3	16,0
Francja	104,7	31,8	35,0	17,9
RFN	99,8	22,7	59,9	9,7
Japonia	37,7	6,4	14,8	12,1
Włochy	82,7	27,8	27,6	18,0
Australia	106,4	40,7	15,4	12,1

rzeczywiste spożycie mięsa, bez spożywanego kości, skór, wykrainanego tłuszczu itp. wynosi w USA tylko 58,5% tj 68,3 kg a w RFN tylko 70% tj. 62,5 kg

przowinę ok. 39% i mięso drobiowe ok. 22% (8, 15). W tabeli 2 podano spożycie mięsa *per capita* i rok dla Polski i niektórych krajów uprzemysłowionych (7, 8, 16). Struktura spożycia wymienionych rodzajów mięsa jest wyraźnie zróżnicowana w poszczególnych krajach. Zwraca jednak uwagę, że najbardziej produktywnie gospodarczo kraje świata cechują się wysokim spożyciem wołowiny. Ma to swoje konkretne uzasadnienie, a do czynników tej preferencji zaliczyć można przede wszystkim: a) ekonomikę produkcji oraz b) cechy odżywcze i sensoryczne wołowiny.

Ekonomika produkcji zwierzęcej żywności

Wydajność produkcyjna roślinnej żywności jest dużo wyższa niż zwierzęcej. Organizmy zwierzęce przetwarzają bowiem tylko, i to z dużymi stratami, energię i składniki odżywcze zawarte w produktach roślinnych, na wytworzenie własnej masy ciała. W tabeli 3 zestawiono porównawczo wydajność z hektara produktów roślinnych, wyrażoną w formie energii i białka, oraz ich odpowiedniki uzyskane po ewentualnym spożyciu tych produktów przez zwierzęta (11). Procesy te nie są więc, niestety ekonomicznie wydajne. Logicznie więc rozumując, bardziej korzystne byłoby bezpośrednie spożywanie przez człowieka roślinnej żywności. Jest to możliwe i nawet zalecane, ale w ograniczonym tylko zakresie i to ze względu na niższą jakość biologiczną, a także i mniejszą ilość białek zawartych w produktach roślinnych. Z punktu widzenia żywienia człowieka białka roślinne nie są, niestety, pełnowartościowymi ze względu na niski w nich poziom szeregu aminokwasów egzogennych, w tym zwłaszcza lizyny i tryptofanu. W niektórych krajach wyhodowano już odmiany roślin, jak np. kukurydzę, o wyższym w ich białku poziomie lizyny i tryptofanu, podwyższając tym samym przyswajalność tych białek roślinnych (2). Trudność polega jednak na tym, że dla pokrycia pełnego dziennego zapotrzebowania białkowego człowieka nieodzowne jest spożycie aż ok. 1 kg tego ulepszanego pro-

TAB. 3. ROCZNA WYDAJNOŚĆ Z HA ENERGII I BIAŁKA NIEKTÓRYCH PRODUKTÓW ROŚLINNYCH ORAZ PO SPOŻYCIU ICH PRZEZ ZWIERZĘTA, PRODUKTÓW ZWIERZĘCYCH

produkty	wydajność energii w Mcal	wydajność białka w kg
pszenica	14.000	350
kapusta (jarmuz)	8.000	1.100
ziemniaki	24.000	420
mleko	2.500	115
wołowina (tylko tucz)	750	27
wieprzowina	1.900	50
drob	1.100	92
jaja	1.150	88

TAB. 4. PRZEMIANA ENERGII I BIAŁKA ROŚLINNEGO NA JADALNE PRODUKTY ZWIERZĘCE

rodzaj żywności	konwersja z produktów roślinnych (w %)	
	energii	białka
mleko	30-40	38-48
wołowina	12-16	10-12
wieprzowina	22-28	15-18
mięso drobiowe	8	27
jaja	12-18	30-44

duktu roślinnego, podczas gdy dla uzyskania tego samego efektu wystarczy tylko ok. 28 g wołowiny (2). Tak więc spożywanie przez człowieka zwierzęcej żywności wynika nie tylko z konsumenckiej preferencji, ale przede wszystkim fizjologicznej konieczności.

Jak więc kształtuje się ekonomiczna strona konwersji energii i białka roślinnego przez zwierzęta? W ogólnej ocenie z karmy spożytej przez zwierzęta odzyskuje się tylko ok. 20% energii w formie jadalnych surowców. Przemiany te kształtują się jednak odmiennie dla różnych gatunków zwierząt i rodzajów zwierzęcej żywności. Obrazuje to tabela 4 (11). Wynikają z niej wyraźnie wyższe współczynniki konwersji dla mleka, jaj i mięsa drobiowego. Nie jest stąd tylko rzeczą przypadku, że w niektórych krajach (np. USA) rozwinięta została na olbrzymią skalę przede wszystkim produkcja i spożycie mięsa drobiowego, a zwłaszcza wysoko wydajnych brojlerów.

Dane tabeli 4 wskazywać mogą równocześnie na stosunkowo niską wydajność produkcyjną białek bydła. Należy jednak uwzględnić, że karmę dla przeżuwaczy stanowią w 60%—80% produkty roślinne, które nie są spożywane, jako niestrawne, przez człowieka. Na kuli ziemskiej ok. 60% (w Polsce ca 14%) użytków rolnych

nie nadaje się do produkcji jadalnych dla człowieka roślin, ale jako pastwiska stanowią źródło żywności dla przeżuwaczy. Bydło nie jest więc dla człowieka konkurentem, jak np. świnie czy drób, w wykorzystywaniu spożywczych produktów roślinnych. Podkreślić także należy specyfikę metabolizmu żywieniowego przeżuwaczy. Około 20% do 30% białek przeżuwaczy (mleko, tkanka mięśniowa) syntetyzowanych jest z niebiałkowych związków azotowych. Głównym jednak źródłem białka przeżuwaczy są drobnoustroje przedżołądków (bakterie, pierwotniaki), które 50—60% związków azotowych karmy oraz wiele niestrawnych dla człowieka składników roślinnych (celuloza) przetwarzają na własne wysokowartościowe białka. Komórki tych drobnoustrojów zawierają ich ok. 10%. Białka te w dalszych odcinkach przewodu pokarmowego bydła są resorbowane i przetwarzane na białka zwierzęce (11). W ten sposób oceniając uzyskiwanie białek bydła, w formie mięsa i mleka, jest — w porównaniu do innych gatunków zwierząt — wyraźnie korzystnym procesem, a konwersja białek roślinnych oceniana być może na ok. 38% (2).

Właściwości odżywcze i sensoryczne

Wartość odżywczą mięsa zwierząt rzeźnych determinuje skład podstawowy oraz zawartość składników egzogennych. — W tabeli 5 zestawiono porównawczo podstawowe dane z tego zakresu (12). Wynika z nich stosunkowo wysoki poziom w wołowinie najcenniejszego składnika, jakim jest białko, które cechuje się przy tym wysoką wartością biologiczną. Przyswajalność tych białek przez człowieka, ze względu na bliski optymalnemu zestaw aminokwasów egzogennych, waha się, w zależności od ilości tkanki łącznej, w granicach od 70% do 100%. Dla białek roślinnych wskaźnik ten nie przekracza 50%.

Podkreślić też należy stosunkowo niską, w porównaniu np. do wieprzowiny, wartość energetyczną wołowiny. Przy obecnych tendencjach żywieniowych w kierunku obniżenia poziomu energetycznego żywności, a zwłaszcza spoży-

wania tłuszczów, czynnik ten odgrywa istotną rolę.

Mięso, w tym zwłaszcza wołowina, stanowi także główne źródło zapotrzebowania człowieka na witaminę B₁₂ (ca 70% zapotrzebowania), nie występującą w produktach roślinnych, oraz witaminę B₁ i B₆ (ca 40—50% zapotrzebowania) i żelazo (ca 35% zapotrzebowania) — (6).

Wartość mięsa jako środka spożywczego określają także jego cechy sensoryczne. Przy omawianiu mięsa bydła wskazane jest wskazać na jedną z tych cech, jaką jest smakowitość, na którą składają się smak i zapach. Mięsa wszystkich gatunków zwierząt są pod względem smakowitości neutralne, gdyż nie zawierają naturalnych substancji smakowo-zapachowych, a jedynie ich prekursorów. Są to związki, nie wykazujące same cech smakowo-zapachowych, które jednakże w wyższych temperaturach, w czasie zabiegów kulinarnych, wchodzi we wzajemne reakcje chemiczne i tworzą nowe związki, nadające mięsu pozytywne, a przy tym zróżnicowane właściwości smaku i zapachu. Istotne jest, aby poziom tych prekursorów był możliwie najwyższy, a jednym z wpływających na to czynników jest wiek zwierząt. Bydło poddaje się z reguły ubojowi w wieku dojrzałym, kiedy to jego tkanki zawierają stosunkowo najwyższy poziom wymienionych prekursorów. U innych natomiast gatunków zwierząt rzeźnych jak np. świn czy drobiu, ubijanych jeszcze w młodocianym wieku, poziom tych związków jest niższy. Tak więc przede wszystkim wołowina stwarza najlepsze możliwości otrzymania żywności o najkorzystniejszych sensorycznie cechach.

Intensyfikacja produkcyjna bydła

Bydło jest zwierzęciem użytkowym, którego podstawowe dane fizjologiczne podano w tabeli 6. Służy ono głównie produkcji żywności — mleka i mięsa. W tych dwóch kierunkach użytkowości prowadzone były już od dawna prace hodowlane, których efektem było wytworzenie ras typowo mlecznych lub mięsnych, spośród ponad 300 istniejących aktualnie na świecie.

Produkcji mlecznej poświęcano do niedawna główną uwagę i przez odpowiednią selekcję hodowlaną oraz żywienie i utrzymanie osiągnięto imponujące już dziś wyniki produkcyjne. Niektóre dane z tego zakresu podano w tabeli 7.

TAB 5 SKŁAD PODSTAWOWY I ENERGIA - % W JADALNYCH CZĘŚCIACH TUSZ

rodzaj mięsa	woda	białko	tłuszcz	kcal/100g
wołowina				
- chuda	66	18,8	13,7	204
- tłusta	55	16,3	28,7	329
wieprzowina:				
- chuda	50	14,1	35	370
- tłusta	35	9,8	55	539
m drobiowe (broiler)	65	18,6	15	215

TAB 6 WSKAŹNIKI FIZJOLOGICZNE BYDŁA

- dojrzałość płciowa	6-12 miesięcy
- zakończenie wzrostu fizycznego	4-5 lat
- początek starzenia	10-15 lat
- czas życia	15-18 lat

TAB. 7. BYDŁO MLECZNE — WSKAŹNIKI PRODUKCYJNE

— optimum mleczność	ok. 5 lat
— najwyższa mleczność	8–9 lat
— przeciętna wydajność roczna od 1 krowy w Polsce w 1988 r.	3.133 l
— najwyższa wydajność mleczna w Polsce	11–12 tys. l
— najwyższa wydajność światowa	ok. 20 tys. l
— wydajność poubojowa	40–50%

Mleko i jego produkty, mimo ich bezsprzecznie wysokiej wartości odżywczej i powszechnego spożycia, ustępują jednak mięsu pod względem preferencji konsumenckiej. Trend do coraz większego spożywania mięsa wzrasta przy tym progresywnie, co obserwuje się we wszystkich społeczeństwach, równocześnie ze wzrostem dochodów i poziomu życia. Stąd też użyteczność mięsna, w tym i bydła, stała się, zwłaszcza w okresie powojennym, przedmiotem szczególnego zainteresowania. Dane nt. produktywności mięsnej bydła podano w tabeli 8, a z porównania z poprzednią tabelą wynikają istotne różnice w sposobie eksploatacji tego gatunku. A ma on na celu wytworzenie osobników o możliwie największej masie mięśniowej.

W pierwszym etapie tych działań sięgnięto do odpowiednich postępowań hodowlanych, których efektem było wytworzenie ras o szczególnie wysokiej mięsności, jak np. charolais, aberdeen-angus, limousine, chianina. Zwrócono następnie uwagę na maksymalne wykorzystanie czynników fizjologicznych zwierzęcia, związanych z maksymalną masą mięśniową, w tym płci, co wyraża się preferencją osobników męskich, zaniechając powszechne dotąd kastracje, oraz optymalnego wieku, a także odpowiedniego żywienia i utrzymania. Skrócono w ten sposób, z uwzględnieniem zwłaszcza rachunku ekonomicznego, cykl produkcyjny bydła mięsnego.

Nie były to jednak wszystkie czynniki intensyfikujące produktywność zwierząt. W latach 50—60-tych zaczęto stosować u zwierząt związki anaboliczne, stymulujące szybki wzrost i większą masę ciała, a także wyższą mleczność. Początkowo było to tylko dodawanie do pasz antybiotyków i chemioterapeutyków, stosowanych zresztą i obecnie. Dało to rzeczywiście pozytywne efekty, głównie lepszego wykorzystania karmy przez zwierzęta.

W ostatnim dwudziestoleciu sięgnięto już jednak do bardziej precyzyjnych ingerencji w organizm zwierzęcia, wpływających na jego przemianę materii. Było nim stosowanie preparatów hormonalnych, przede wszystkim naturalnych, a następnie i syntetycznych hormonów płciowych — estrogenów, androgenów i gestagenów (4, 6). Podawanie ich *per os* lub *parenteralnie* powoduje u bydła zwiększenie o ok. 17% masy ciała, wyższą o 20—40% mleczność i ok. 15% lepsze wykorzystanie karmy. Preparaty

TAB. 8. BYDŁO MIĘSNE — WSKAŹNIKI PRODUKCYJNE

— maksymalna masa mięśni	14–18 m-cy
— maksymalny poziom białka w mięśniach	5–8 m-cy
— optymalna masa i jakość mięsa	2–2,5 roku
— mięśnie, % masy przyżyciowej	30–40%
— wydajność poubojowa	62–70%

hormonalne zaczęto stosować w ostatnich latach wprost powszechnie w rozwiniętych gospodarkach krajach zachodnich. Niewielkie bowiem nawet zwiększenie masy ciała zwierzęcia, wobec dużej konkurencyjności, jest sprawą opłacalności samej produkcji zwierzęcej. Zaczęto stosować także i inne preparaty hormonalne jak np. tyreostatyki, obniżające procesy spalania w organizmie, co prowadziło do pozornie tylko większej masy mięśniowej, ale polegającej w rzeczywistości głównie na wyższej w tkankach zawartości wody.

Praktyki te wywołały jednak wkrótce gwałtowne reperkusje ze strony higienistów żywnościowych i samych też konsumentów. Sprawa dotyczy pozostałości stosowanych hormonów w jadalnych tkankach zwierzęcych i negatywnego ich oddziaływania na organizm człowieka — konsumenta. Niektóre z tych preparatów, a zwłaszcza syntetyczne estrogeny np. dwuetylostilbestrol (DES), okazały się przy tym kancerogenne i toksyczne. W wyniku tego wprowadzono ograniczenia lub nawet zakaz stosowania hormonów dla celów produkcyjnych zwierząt. Od 1 stycznia 1988 r. kraje EWG wprowadziły generalny zakaz stosowania tych preparatów, podczas gdy inne, jak np. USA dozwolają stosowanie, ale tylko naturalnych hormonów płciowych. Rozbieżności te są jednak powodem, ze względów głównie ekonomicznych, poważnych kontrowersji gospodarczych.

Prace nad intensyfikacją produkcyjną zwierząt są jednak dalej kontynuowane, przy czym obecnie ukierunkowane są głównie na uruchamianie w organizmie zwierzęcym bodźców stymulujących zwiększoną syntezę białek przy równoczesnym ograniczeniu wytwarzania tłuszczów. Jest to więc zgodne z aktualnymi tendencjami żywieniowymi człowieka. Wymienić można dwa kierunki tych badań: 1) nad stosowaniem tzw. beta-agonistów tj. związków oddziałujących na przemianę materii na drodze bodźców nerwowych i 2) nad somatotropiną tj. hormonem regulującym wzrost organizmu zwierzęcego (2, 13, 14, 18, 19).

Związki beta-agonistyczne są pochodnymi katecholamin (adrenalina, noradrenalina), które jako neurotransmitery układu współczulnego oddziałują także na odpowiednie receptory (beta) w komórkach mięśniowych i tłuszczowych. Niektóre z tych preparatów jak np. clenbutarol i cimaterol, podawane *per os* lub *parenteralnie*, doprowadzają do przerostu mięśni

poprzez redukcję stopnia degradacji białek i zatrzymania w organizmie azotu, a równocześnie do zmniejszenia ilości tłuszczu w organizmie zwierzęcym poprzez ograniczenie lipogenezy oraz zmniejszenie wielkości adypocytów. Przemiana materii w organizmie zwierząt przesunięta zostaje w ten sposób z syntezy tłuszczu na bardziej korzystną z punktu widzenia żywienia człowieka, syntezę białek.

Stosowaniem beta-agonistów osiągnięto u bydła zwiększenie masy ciała o ca 5%, mięsności tuszy o ok. 15%, zmniejszenie ilości tłuszczu o ok. 30%, przy równoczesnym bardziej korzystnym o ca 15% wykorzystaniu karmy (14). Dla wyprodukowania 1 kg mięsa zużywane jest wówczas tylko ok. 9,4 kg karmy, podczas gdy u zwierząt kontrolnych ilość ta wynosi ok. 19,6 kg (2). Badania są jeszcze prowadzone, gdyż wymagać będą wyjaśnienia sprawy tzw. pozostałości tych związków w jadalnych tkankach zwierzęcych, co z punktu widzenia higieny żywności odgrywa istotną rolę.

Bardziej obiecujące aczkolwiek wymagające jeszcze niemałych badań rozpoznawczych, są perspektywy stosowania somatotropiny (1, 2, 13, 18). Jest to hormon wzrostu wytwarzany przez przedni płat przysadki i wpływający, zwłaszcza u młodych osobników, na zwiększoną przemianę białkową oraz rozwój kości długich. Jej zwiększony wysiew w ustroju prowadzi m.in. do wzrostu poziomu białka w tkankach (pobudzenie syntezy RNA), przy równoczesnym obniżeniu w organizmie ilości tłuszczu (ograniczenie lipogenezy).

Wyższy poziom somatotropiny w organizmie osiągnąć można przez: a) stymulację jej wytwarzania działaniem związków beta-agonistycznych (działanie blokujące wytwarzanie somatostatyny tj. hormonu hamującego wysiew somatotropiny), lub b) przez wprowadzenie do ustroju zwierzęcia gotowych już preparatów somatotropiny.

Z praktycznego punktu widzenia najbardziej wygodne byłoby podawanie zwierzętom gotowych już preparatów somatotropinowych. Ich wytwarzanie napotykało jednak dotąd na niemałe trudności techniczne, a przy tym cena takich preparatów była niewspółmiernie wysoka. Poza tym somatotropina jest hormonem wysoce specyficznym dla danego gatunku zwierzęcia, co stwarzało dodatkowe jeszcze utrudnienia. Badania ostatniego okresu wydają się jednak otwierać nowe perspektywy. Posługując się metodą inżynierii genetycznej udało się wyprodukować tzw. rekombinowaną somatotropinę bydłą, przez wprowadzenie genu odpowiedzialnego za wytwarzanie somatotropiny do genomu *E. coli* (2, 5, 13, 18). Jest to co prawda nieco odmienna w swym składzie aminokwasowym somatotropina, ale dająca podobne efekty stosowania u zwierząt. Wyniki są bardzo obiecujące i produkcja somatotropiny na skalę przemysłową wreszcie już została przez niektóre firmy farmaceutyczne (m. in. Eli Lilly). Wstępne wyniki

wskazują już na wyraźne efekty stosowania tych preparatów, a wyrażające się:

- przyspieszeniem tempa wzrostu bydła o 10—18%
- zwiększeniem o 10—20% retencji azotu w organizmie i tym samym zwiększenie masy mięśniowej
- obniżeniem ilości tłuszczu w tuszy o 10% do nawet 70%, przy bardziej równomiernym jego rozłożeniu w całym organizmie zwierzęcia
- zwiększeniem wydzielania mleka o 10—20%, przy przedłużeniu okresu laktacyjnego, i
- zwiększeniem wykorzystania karmy o 15—35%.

Istotnym jest również, że ewentualne pozostałości somatotropiny w tkankach zwierzęcych nie stanowią zagrożenia dla konsumentów, ze względu na specyficzną gatunkową tego hormonu.

W perspektywicznych badaniach nad zwiększeniem produktywności mięsnej rysuje się ponadto możliwość transferu genów odpowiedzialnych za wzrost zwierzęcia, do genomu zarodków zwierzęcych. Przeprowadzono już szereg udanych eksperymentów na zwierzętach doświadczalnych m.in. transferu genu wzrostu szczura do genomu myszy, uzyskując o 45% szybszy i większy zarazem wzrost masy (5). Są to jednakże, jak dotąd wiele obiecujące, ale niezbyt bliskie w praktycznej realizacji perspektywy.

Aktualne problemy zdrowotne bydła

Bydło, traktowane jako obiekt produkcyjny, staje się organizmem bardziej podatnym na procesy chorobowe, z których szereg ma odmienny niż dotąd charakter. W referacie ograniczono się tylko do ich zarysowania.

Jednym z istotnych problemów jest sprawa konieczności wzmocnienia układu kostnego i stawowego, zwłaszcza kończyn bydła, pozwalającego na utrzymanie zwiększonej masy ciała zwierzęcia. Ruch zwierzęcia jest nieodzowny dla jakości jadalnych tkanek.

Przewód pokarmowy bydła, z punktu widzenia jego produktywności, jest bodajże najważniejszym narządem. Poznanie czynników wpływających na jego optymalne wykształcenie oraz funkcjonowanie ma stąd istotne znaczenie. Według danych piśmiennictwa procesy patologiczne przewodu pokarmowego, objawiające się najczęściej w postaci biegunek, są przyczyną 10—15% zejść u cieląt, a u dorosłych osobników obniżają o 24% przyrosty masy ciała, zwiększając przy tym o ok. 28% zużycie karmy (10).

Choroby zakaźne, dzięki profilaktyce i odpowiednim postępowaniom w utrzymaniu zwierząt, uległy wyraźnemu ograniczeniu, a występujące niegdyś epidemie rzadko już występują. Aktualnym natomiast i nawet nasilającym się zjawiskiem jest bezobjawowe nosicielstwo sze-

regu drobnoustrojów patogennych, w tym zwłaszcza stale aktualnych pałeczek *Salmonella*. Wyeliminowanie czy też ograniczenie tych latentnych zakażeń jest jednym z najbardziej pilnych problemów. Wydaje się, że droga ku temu prowadzić może m.in. poprzez zwiększenie naturalnej odporności (oporności), poprzez jej indukowanie w organizmie zwierzęcia za pomocą oddziaływań na układ genetyczny zwierzęcia.

Problemem szczególnej wagi są zwłaszcza choroby przemiany materii, które już obecnie mają niemałe znaczenie, a w przyszłości odgrywać będą pierwszoplanową rolę. Z punktu widzenia nauki o żywności wskazane jest zwrócenie szczególnej uwagi na aberacje przemiany materii na poziomie komórkowym czy molekularnym. Selekcje hodowlane, w tym także u bydła, doprowadziły do wytworzenia całych już populacji zwierzęcych o wadliwej przemianie energetycznej, rozgrywającej się w mitochondriach. Zwierzęta pozornie zdrowe ujawniają często dopiero po uboju stany tzw. miopatii obciążeniowych. Efektem tego są ujawniające się u bydła zespoły DFD oraz PSE, tj. tkanki mięśniowej o tak zmienionych cechach sensorycznych (zmieniona barwa, konsystencja, wysokie pH), że przydatność spożywcza takiego mięsa jest zdecydowanie obniżona. Oznaczenia przeprowadzone u bydła, ubijanego w rzeźni lubelskiej wykazały, że młode bydło, a więc o największej wartości produkcyjnej, wykazuje w ok. 40% cechy zespołu DFD. Jest to nie-

pokojące zjawisko, wskazujące równocześnie na nieodzowność zainteresowań nauk weterynaryjnych patologią komórkową i molekularną oraz genetyką stosowaną.

Piśmiennictwo

1. Abmayr H., Goldhorn W., Kamphausen R.: Tierärztl. Umschau 44, 305, 1989.
2. Anabolics in Animal Production. Office International des Epizooties, Paris 1983.
3. Blajan L.: Medycyna Wet. 43 (11), 646, 1987.
4. Blum J. W.: Schweiz. Arch. Tierheilkunde 125 (12), 827, 1983.
5. Cundiff L. V.: Proc. 36th Annual Reciprocal Meat Conference of AMSA 1983. National Live Stock and Meat Board, Chicago 1983.
6. Foods from Animals-Quantity, Quality and Safety. Council for Agricultural Science and Technology, USA, Report No. 82, 1980.
7. Gospodarka żywnościowa w latach 1970—1982. Główny Urząd Statystyczny 1982.
8. Honikel O., Seuss I.: Fleischwirtschaft 67, 1478, 1987.
9. Jastorowski H.: Medycyna Wet. 43 (11), 650, 1987.
10. Kohl E.: Wechselwirkung zwischen Ernährungsregime und Erkrankungen bei Kälbern. Sonderheft, Institut f. angewandte Tierhygiene, Eberswalde-Finow, DDR 1988.
11. Kolb E.: Milch, Fleisch, Eier-warum, woher, wie? VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin 1976.
12. Ninivaara F. P., Antila P.: Der Nährwert des Fleisches. Verlag der Rhein Hessischen Druckwerkstätte Alzey, 1972.
13. Olsen R. F.: Proc. 37th Annual Reciprocal Meat Conference of AMSA 1984. Publ. National Live Stock and Meat Board, Chicago 1985.
14. Peters A. R.: Vet. Record 124 (16), 417, 1989.
15. Pisula A.: Gospodarka mięsna 41 (1), 4, 1989.
16. Polska — Przegląd Statystyczny. Główny Urząd Statystyczny 1989.
17. Sekuta W.: Żywnienie człowieka 14, 263, 1987.
18. Steffens G. L., Rumsey T. S. ed.: Biomechanisms Regulating growth and Development. 12. Symposium 1987 at Beltsville Agricultural Research Center, USA. Kluwer Academic Publishers 1988.
19. Wissenschaftlicher Bericht zum Einsatz von Anabolika in der Tierischen Produktion. Tierärztl. Umschau 45, 294, 1989.

Adres autora: prof. dr habil. Edmund Prost, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

ADAM KĄDZIOŁKA

Lublin

Rola niezbędnych kwasów tłuszczowych w zdrowiu i chorobie

Już w latach 1930 Burrowie (cyt. 8) wykazali występowanie pewnych substancji, które będąc kwasami tłuszczowymi zapobiegały lub chroniły przed występowaniem objawów chorobowych młodych szczurów trzymanyh na diecie beztłuszczowej. Tymi kwasami były przede wszystkim kwasy: linolowy, linolenowy i arachidonowy, obecne głównie w olejach roślinnych oraz eikozapentaenowy i dekaheksaenowy, występujące w tłuszczach zwierząt morskich. Nazwano je niezbędnymi kwasami tłuszczowymi (EFA-efficient fatty acids-nkt).

Okazało się, że prawie wszystkie zwierzęta, a zwłaszcza ludzie wykazują chorobowe objawy niedoboru wielonienasyconych kwasów tłuszczowych.

Le Breton i Ferret (7) dowiedli, że składniki nienasyconych kwasów tłuszczowych są ciałami wyjściowymi dla syntezy innych; np kwas linolowy jest prekursorem kwasu arachidonowego.

Wiele związków tłuszczowych nienasyconych

o wydłużonych łańcuchach można w ich czynności porównać do witamin pełniących rolę kofaktorów. Dlatego niezbędne kwasy tłuszczowe określa się mianem witaminy F.

Za niezbędne uznaje się takie kwasy, które występując w diecie mogą działać zapobiegawczo lub leczniczo i usuwać objawy chorobowe powstałe wskutek ich braku.

Po biochemicznych przemianach w organizmie nkt stają się produktami wyjściowymi dla syntezy prostanoidów. Na przykład kwas arachidonowy (C20:4 omega 6) i jego trienowy analog kwas dihomogammalinolenowy (C20:3 omega 6) należące do tzw. 20 węglowych eikozanoidów, po elongacji i desaturacji powstają w organizmach ssaków, ptaków i ryb z roślinnego kwasu linolowego (C18:2 omega 6) i kwasu linolenowego (C18:3 omega 6), aby w dalszych reakcjach ulec kolejnym syntetyzującym przemianom do prostanoidów takich jak: prostacykliny (PGI₂), tromboksanu (TXA₂) lub leu-