

## PRZYDATNOŚĆ METODY BILANSU RZEŻNEGO (MBR) i METODY BILANSÓW ŻYWIENIOWYCH (MBŻ) DO OZNACZANIA PRZYROSTU BIAŁKA U ROSNĄCYCH ŚWIŃ

*Maria Kotarbińska, Jan Kielanowski*

Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN w Jabłonie  
Dyrektor: prof. dr J. Kielanowski

W MBR przyrost N oznacza się przez odjęcie średniej jego zawartości w ciele zwierząt analogicznych ze zwierzętami doświadczalnymi, czyli tzw. zerówek, zabitych w chwili rozpoczęcia doświadczenia, od jego zawartości w ciele zwierząt doświadczalnych, zabitych po ukończeniu doświadczenia. W obu przypadkach, przed analizą ciała usuwa się najczęściej treść przewodu pokarmowego. Bezwzględny błąd oznaczania maleje wraz ze zmniejszeniem się zmienności zerówek, a także gdy chodzi o wartości średnie wraz ze wzrostem ich liczby.

Tabela 1

Zmienność zawartości N u zerówek przy 30 kg wagi żywej w zależności od pochodzenia (IFiZZ, 1965—1966)

Pochodzenie	Ilość sztuk	Średnia zawartość N g	Odchylenie standardowe g	Współczynnik zmienności %
Wyrównane <sup>1</sup>	6	765	±18,0	2,4
Nie wyrównane <sup>2</sup>	22	759	±28,9	3,8

<sup>1</sup> Z 3 miotów po tym samym knurze, od dwóch macior będących siostrami i trzeciej, będącej ich matką.

<sup>2</sup> Z 10 miotów przeważnie ze sobą nie spokrewnionych albo daleko spokrewnionych.

W tabeli 1 ukazano, jak skonsolidowanie genotypu przyczynia się do zmniejszenia zmienności zerówek. Zmienność zerówek przeważnie wzrasta z wiekiem i ciężarem zwierząt (tab. 2) i w związku z tym dokładność MBR zmniejsza się na ogół wraz ze wzrostem ciężaru początkowego zwierząt doświadczalnych. Względny (tj. wyrażony w % przyrostu N) błąd MBR zależy oczywiście od wielkości przyrostu. W tabeli 3 przed-

stawiono wielkość współczynnika zmienności w zależności od objętego doświadczeniem zakresu ż. wagi. Zastosowanie MBR do śledzenia zmian w przyroście N w ciągu dłuższego okresu wzrostu, np. od 30—90 kg ż. wagi, wymagałoby użycia znacznej liczby zwierząt, przy czym i wów-

Tabela 2

Zmienność zawartości N u świń blisko ze sobą spokrewnionych oraz jednakowo żywionych i utrzymywanych, w zależności od wieku i od wagi żywej<sup>1</sup>  
(IFIŻZ)

Wiek dni	Waga żywa	Liczba zwierząt	Średnia zawartość N g	Odchylenie standardowe g	Współczynnik zmienności %
100	30	6	765	± 18	2,4
142	60	6	1502	± 84	5,6
163	75	6	1874	± 123	6,6
184	90	6	2272	± 79	3,5

<sup>1</sup> Wszystkie zwierzęta (w połowie wieprze, w połowie maciorki) pochodziły z 3 miotów po tym samym ojcu i od blisko ze sobą spokrewnionych matek (p. tabl. 1).

czas, jak ukazuje tabela 3, w miarę czasu malałaby dokładność oznaczeń. MBR zupełnie nie nadaje się do ciągłego śledzenia przemiany N u pojedynczego zwierzęcia pod wpływem różnych czynników, np. farmakologicznych lub klimatycznych. W takich przypadkach konieczne więc staje się zastosowanie MBŻ polegającej na oznaczaniu pobrania N z paszy i wydalania go z kałem i moczem. Dokładność MBŻ zależy od pobrania reprezentatywnych prób paszy, kału i moczu, od stranności ich przecho-

Tabela 3

Średnie odchylenie i współczynnik zmienności przyrostu N oznaczonego MBR w różnych zakresach żywej wagi u zwierząt blisko ze sobą spokrewnionych<sup>1</sup>

Zakres żywej wagi kg	Dni ożywienia	Stosunek końcowej do początkowej wartości N	Przyrost N g	Odchylenie standardowe g	Współczynnik zmienności %
30—90	84	1,97	1507	± 57	3,8
30—75	63	1,45	1109	± 88	7,9
30—60	42	0,96	737	± 61	8,3
60—90	42	0,51	770	± 82	10,6
60—75	21	0,25	372	± 105	28,2
75—90	21	0,21	397	± 103	25,9

<sup>1</sup> Por. tab. 1 i tab. 2.

wywania i dokładności chemicznej analizy (co dotyczy również MBR), a także o częstości przeprowadzania bilansów, od której zależy długość okresów, do których odnoszony jest wynik pojedynczego bilansu.

Częstym źródłem błędów w MBŻ jest nieregularna defekacja zwierząt doświadczalnych utrudniająca ustalenie średniej dziennej ilości wydalanego kału i jego składników. Błędy te, jak się zdaje, można znacznie ograniczyć przez zastosowanie  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  jako wskaźnika. Z badań przeprowadzonych w Instytucie Fizjologii i Żywienia Zwierząt w Jabłonie (nie ogłoszone) wynika, że  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  pobrany przez świnie z granulowaną paszą jest całkowicie wydalany z kałem, dopuszczalne więc wydaje się założenie, że dzienne wydalanie  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  równa się jego pobraniu i odnoszenie do tej wartości ilości dzienne wydalanego N. Tabela 4 wskazuje, że w ten sposób uniknąć można błędu, który w pojedynczych bilansach dochodził do 25% dziennego wydalania N z kałem.

Ilość N wydalana z moczem przekracza u rosnących świń kilkakrotnie ilość N wydalaną z kałem (tab. 5). Dokładność MBŻ zależy więc w wielkim stopniu od staranności kolekcji i przechowania moczu.

Tabela 4

Dobowe wydalanie N w kale obliczone wagowo (średnia z 3 dni), ( $N_K$ ) oraz metodą wskaźnikową z użyciem  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  ( $N_W$ ), wg (IFiZZ, 1966)

Kolejne bilanse	Wieprz nr 1		Wieprz nr 2		Wieprz nr 3		Wieprz nr 4		Średnio	
	$N_K$	$N_W$	$N_K$	$N_W$	$N_K$	$N_W$	$N_K$	$N_W$	$N_K$	$N_W$
1	9,05	7,93	6,14	6,33	—	—	—	—	7,59	7,13
2	7,96	7,39	6,45	5,80	9,64	10,09	8,80	10,06	8,21	8,33
3	5,80	6,14	5,71	7,12	12,79	11,30	10,98	10,87	8,82	8,86
4	8,17	6,97	7,84	7,65	10,33	12,62	11,41	12,00	9,44	9,81
5	13,08	12,08	10,29	10,34	12,13	12,80	12,51	12,77	12,00	12,00
6	11,79	12,31	10,37	10,92	12,74	12,24	16,62	13,25	12,88	12,18
7	11,96	11,96	11,60	11,61	12,57	12,19	11,33	12,81	12,86	12,14
Suma	67,81	64,78	58,40	59,77	70,20	71,24	71,65	71,76	70,80	70,45
Średnio	9,67	9,24	8,33	8,52	11,70	11,87	11,94	11,96	10,31	10,29
Standardowe odchylenie		$\pm 0,86$		$\pm 0,68$		$\pm 1,31$		$\pm 1,76$		$\pm 1,19$
Współczynnik zmienności % różnicy		9,3		8,0		11,2		14,7		11,6

W tabeli 6 porównano wyniki oznaczania średniej dziennej retencji N przy zastosowaniu MBR oraz MBŻ przy różnej częstości bilansów w zakresie ż. wagi od 30—90 kg. W doświadczeniu 1 na każdym tuczniku przeprowadzono po 4 bilanse, w 2, 6, 10 i 14 tygodniu żywienia (co druga zmiana dawek). W doświadczeniu 2 i 3 przeprowadzono bilanse co drugi tydzień, w doświadczeniu 4 cotygodniowo. Zgodność wyników otrzymanych obu porównywanymi metodami była zadowalająca, gdy bi-

Tabela 5

Stosunek N wydalonego w moczu do N wydalonego w kale

Azot śr./dzień/szt.	Doświad- czenie VI/65 (48 bilansów)		Doświad- czenie IX/66 (24 bilanse)		Doświad- czenie IV-D/65 (36 bilansów)		Doświad- czenie IV-K/65 (38 bilansów)	
	g	%	g	%	g	%	g	%
	Pobraný	47,3	100	56,0	100	46,2	100	46,7
Zatrzymany	17,5	37	16,6	30	13,6	29	9,7	20
Wydal. w kale (NK)	8,2	17	10,3	18	7,4	16	7,3	16
Wydal. w moczu (NM)	21,6	46	29,1	52	25,2	55	29,7	64
$\frac{NM}{NK}$	2,64		2,83		3,43		4,05	

Tabela 6

Przyrost N oznaczony równolegle MBR i MBŻ przy różnej częstotliwości bilansów

Wieprz nr	Średni przyrost dzienny	Dni ży- wie- nia	MBR przyrost N		MBŻ przyrost N		$\frac{MBŻ-MBR}{MBŻ} \times 100$
			całkowi- ty g	średni dzienny g	całkowi- ty g	średni dzienny g	
1. Doświadczenie IV — K/65, 4 bilanse/sztuka (w 2, 6, 10 i 14 tygodniu doświadczenia)							
58	443	137	1292,6	9,43	1122,4	8,19	-15,2
61	424	141	1312,8	9,31	1190,4	8,44	- 9,3
76	449	134	1355,2	10,11	1073,3	8,01	-20,8
78	425	142	1410,7	9,93	1032,0	7,27	-26,8
	435	554	5371,3	9,70	4418,1	7,97	-17,7
2. Doświadczenie IV — D/65, bilanse co 14 dni							
59	583	103	1203,5	11,68	1252,3	12,17	+ 4,1
60	624	97	1388,8	14,32	1420,4	14,64	+ 2,3
74	625	96	1466,2	15,28	1387,2	14,45	- 5,4
77	625	96	1295,0	13,49	1279,7	13,33	- 1,2
	614	392	5353,5	13,66	5339,6	13,62	- 0,4
3. Doświadczenie IX/66, bilanse co 14 dni							
1	598	98	1609,0	16,42	1724,5	17,60	+ 7,2
2	620	98	1503,0	15,34	1500,4	15,31	- 0,2
3	660	84	1405,6	16,73	1455,7	17,33	+ 3,6
4	668	84	1279,5	15,23	1353,3	16,11	+ 5,8
	634	364	5797,1	15,63	6033,9	16,58	+ 4,1

## 4. Doświadczenie VI/65, bilanse co 7 dni

9	628	84	1306,4	15,55	1339,0	15,94	+ 2,5
10	674	84	1533,4	18,25	1566,6	18,75	+ 2,2
11	707	84	1481,1	17,63	1459,9	17,38	- 1,4
12	714	84	1508,0	17,95	1527,1	18,18	- 1,3
	681	336	5828,9	17,35	5892,6	17,54	+ 1,1

lanse przeprowadzano nie rzadziej niż co 2 tygodnie. Różnica mieściła się wówczas w granicach błędu MBR.

Równoległe stosowanie obu metod jest wskazane, gdyż wyniki uzyskane MBR mogą być uważane za sprawdzenie obserwacji nad dynamiką przemiany N, możliwych do przeprowadzenia jedynie przy pomocy MBŻ.

*M. Kotarbińska, J. Kełanowski*

ПРИГОДНОСТЬ МЕТОДА УБОЙНОГО БАЛАНСА (МУБ) И МЕТОДА  
КОРМОВЫХ БАЛАНСОВ (МКБ) ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЯ  
БЕЛКА У РАСТУЩИХ СВИНЕЙ

Резюме

Точность МУБ зависит главным образом от изменчивости содержания азота в теле животных, убитых в начале опыта, которая значительно ниже у близкородственных чем у неродственных животных (Таблица 1) и растёт с повышением живого веса „исходных животных” (Таблица 2). Коэффициент изменчивости отложения азота при МУБ уменьшался с увеличением учитываемого в опыте предела живого веса (Таблица 3).

Точность МКБ зависит от точности определений выделения азота в кале и моче. Было показано, что точность может быть увеличена, если среднее суточное количество выделенного кала корректировать применяя  $Cr_2O_3$  как индикатор, при предположении, что среднесуточное выделение этого вещества равняется потреблению (Таблица 4). Так как количество азота выделяемого в моче на много больше количества азота выделяемого в кале (Таблица 5), от избежания потерь азота во время коллекции и хранения мочи главным образом зависит точность МКБ.

Сравнивалось отложение азота у растущих свиней в пределах живого веса от 30 до 90 кг определенного МУБ и МКБ при интервалах между балансами в 4, 2 и 1 неделю (Таблица 6). Согласованность результатов, полученных обоими методами была удовлетворительна, когда интервалы не превышали двух недель, и не разнилась от полученной при однонедельных интервалах. Разница находилась в пределах стандартной ошибки МКБ.

*M. Kotarbińska, J. Kielanowski*

SUITABILITY OF THE SLAUGHTER TECHNIQUE (ST) AND NUTRITIONAL  
BALANCES (NB) FOR THE DETERMINATION OF PROTEIN DEPOSITION IN  
GROWING PIGS

Summary

The accuracy of ST depends mainly on the variability of the N content in analogues (zero animals) sacrificed at the beginning of experiments, and this was

shown to be markedly lower in closely related animals than in unrelated ones (Table 1) as well as to grow with the increasing live weight of pigs (Table 2). The coefficient of variation of the N deposition determined by ST decreased with the increasing live weight range covered by the experiment (Table 3).

The accuracy of NB depends on the accuracy of the determinations of N excretion in faeces and in urine. It was demonstrated that the accuracy could be improved, if the average amount of faeces excreted daily was corrected by using  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  as an indicator, on the assumption of its being excreted quantitatively (Table 4). A much higher proportion of N, however, is excreted in urine (Table 5), and carefulness in its collection and preservations in only way of preventing losses.

Nitrogen deposition in pigs growing over the live weight range from 30 to about 90 kg, as determined by ST, was compared with its determinations by NB carried out in different experiments at intervals of 4 weeks, 2 weeks and 7 days (Table 6). The agreement was satisfactory when the interval was not longer than 2 weeks and was very close (within the limits of the standard deviation of ST) when balances were carried out every week.