

Jan ZUBA

Efektywność energetyczna produkcji żywca wieprzowego (rozważania modelowe)

Energetic Efficiency in the Production of Pigs for Slaughter (Model Considerations)

W gospodarce żywnościowej istnieje potrzeba określenia poziomu efektywności energetycznej produkcji żywca wieprzowego w poprawnie prowadzonym chowie świń. Określenie to wskazywałoby, jakie istnieją możliwości i niewykorzystane rezerwy w zakresie zmniejszania energochłonności jego produkcji. Stąd celem niniejszej pracy jest próba określenia efektywności energetycznej tuczu świń i produkcji żywca wieprzowego w warunkach modelu opracowanego na podstawie piśmiennictwa i badań własnych.

Przyjęta metodyka i uzyskane wyniki pracy mogą być wykorzystane do modelowania produkcji żywca wieprzowego w zakresie energochłonności oraz mogą posłużyć do oceny i porównań w gospodarce żywnościowej.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do niniejszej pracy pochodzi z piśmiennictwa w zakresie podjętego problemu oraz badań własnych.

W analizie zastosowano dwa poziomy wskaźników jednostkowej energochłonności produkcji pasz: według IBMER (1) oraz obliczone według autora (12). Ten drugi poziom wskaźników obliczony został przez autora na podstawie odpowiednich danych z gospodarstwa doświadczalnego Baborówko należącego do IUNG w Puławach. Wskaźniki te określono na podstawie pięcioletnich badań produkcji wybranych pasz dla świń metodą energochłonności technologii (MET) zaproponowanej przez Anuszewskiego i Grotkowską (1). Obliczone wskaźniki zawierają nakłady bezpośrednie energii poniesione na uprawę roślin pastewnych, ich konserwację, przechowywanie i przygotowanie do spasaniania.

Dla mleka odtłuszczonego wskaźnik energochłonności ustalono za Wójcickim (6) na poziomie 5,0 MJ/kg. Podstawą jego określenia był jednostkowy wskaźnik energochłonności mleka podany przez Wójcickiego oraz proporcja energii metabolicznej zawartej w jednostce mleka odtłuszczonego i pełnego (3).

Zawartości składników pokarmowych w paszach z Baborówka określono na podstawie analiz wykonanych w Instytucie Fizjologii i Żywienia Zwierząt w Jabłonie. Natomiast w paszach o wskaźnikach energochłonności z IBMER ilość składników pokarmowych ustalono na podstawie norm żywienia zwierząt gospodarskich (3).

Z analizowanych pasz utworzono dla poszczególnych grup świń zestawy paszowe - dawki żywieniowe. Przy ich konstruowaniu za podstawę przyjęto 1 jedn. ows. według Orkisa (4). Zestawy te utworzono przy pomocy programowania liniowego. Uwzględniono przy tym wymogi żywieniowe każdej z analizowanych grup świń. Za funkcję celu przyjęto minimum nakładów energetycznych.

Maksymalne wielkości dzienne zużycia pasz dla poszczególnych grup żywieniowych świń ustalono opierając się na wielkościach zaproponowanych przez O r k i s z a (4) oraz konsultacjach ze specjalistami z Instytutu Żywnienia i Higieny Zwierząt AR w Lublinie.

Zapotrzebowanie jedn. ows. dla analizowanych grup świń określono na podstawie norm żywienia zwierząt gospodarskich (3).

Przy obliczaniu zapotrzebowania jednostek owsianych na wyprodukowanie 15-kilogramowego prosięcia, podobnie jak we wcześniejszej pracy (9), uwzględniono: łączne zapotrzebowanie z tytułu utrzymania miaciory na okres pierwszego pokrycia do wychowania 7 miotów po 9 prosiąt, ich dokarmiania i dotuczenie wybrakowanej miaciory; całkowitą produkcję miaciory, która obejmuje przyrost jej masy ciała w wysokości 135 kg (250 kg masa końcowa - 115 kg masa początkowa) i żywienie prosiąt w ilości 945 kg (7 x 9 szt. x 15 kg). Podział zapotrzebowania przypadającego na przyrost masy miaciory i żywienie prosiąt przeprowadzono przy pomocy wskaźników udziału tych produktów w całkowitej produkcji.

Przy obliczaniu nakładów energetycznych poniesionych na produkcję pasz w przeliczeniu na 15-kilogramowe prosię kierowano się tymi samymi zasadami jak przy określaniu zapotrzebowania jednostek owsianych.

Całkowite nakłady energetyczne poniesione w tuczu świń oraz w produkcji żywca wieprzowego obliczono metodą wskaźnikową. Przyjęto bowiem, że nakłady na produkcję pasz stanowią 70% całkowitych nakładów energetycznych. Wysokość tego wskaźnika ustalono na podstawie wcześniejszych prac autora (10, 11) oraz pracy M i c h a ł k a i in. (2).

Ilość jadalnych produktów w tuszy wieprzowej określono na podstawie wcześniej opracowanej metodyki (8, 9). Wydajność rzeźną tuczników przyjęto za C l a u s e n e m i G e r w i g i e m (7). Zawartość jadalnego białka w tuszy wieprzowej ustalono według tabel wartości odżywczej produktów spożywczych (5).

WYNIKI I OMÓWIENIE

Wielkości nakładów energetycznych poniesionych na wyprodukowanie jednostki paszy jest jednym z podstawowych czynników określających energochłonność tuczu świń. Stąd w tab. 1 przedstawiono dwa poziomy wskaźników jednostkowej energochłonności produkcji pasz, które zastosowano w pracy. Z danych tab. 1 wynika, że wskaźniki podawane przez IBMER w porównaniu z obliczonymi przez autora były niższe z wyjątkiem jednej paszy - śruty jęczmiennej.

Tab. 1. Wskaźniki energochłonności pasz obliczone przez autora oraz wg Anuszewskiego i Grotkowskiej (IBMER 1986)
Indices of feed energy consumption assessed by the author and according to Anuszewski and Grotkowska (IBMER 1986)

Rodzaj paszy	Jedn. miary	Nakład energii w MJ wg:	
		autora	IBMER
Groch - śruta	kg	8,32	7,00
Łubin - śruta	kg	13,58	7,00
Jęczmień - śruta	kg	5,18	7,00
Buraki pastewne - korzenie rozdrobnione	kg	1,91	1,80
Ziemniaki parowane	kg	4,62	1,80
Lucerna - zielonka rozdrobniona	kg	2,63	0,70
Koncentrat białkowy	kg	11,00 ¹	11,00
Mleko odtłuszczone	kg	5,00 ²	-

¹ Przyjęto wg IBMER - 1986

² Obliczono na podstawie wskaźnika Wójcickiego dla mleka pełnego - IBMER 1984

Tab. 2. Wskaźniki energochłonności 1 jednostki owsianej pasz dla analizowanych grup świń wyznaczone za pomocą programowania liniowego (w MJ)

The energy intake per 1 oat unit for the analyzed group of pigs determined by linear programming (in MJ)

Grupy świń	Koncentracja gramów białka strawnego w 1 jedn. ows.	Nakład energii w MJ na 1 jedn. ows. wg wskaźników	
		autora	IMBER
Lochy luzne	110	5,32	5,37
Lochy prośne od 1 do 100 dnia	115	5,43	5,39
Lochy prośne od 101 dnia do oproszenia	125	5,66	5,71
Lochy karmiące	120	5,54	5,63
Prosięta i warchlaki			
1 - 7 tygodnia	120	5,54	6,93
8 - 14 tygodnia	115	5,43	5,74
Tucz intensywny od 25 do 105 kg	120	5,54	5,49
Tucz ekstensywny			
od 25 do 50 kg	120	5,54	5,49
od 51 do 105 kg	100	5,09	5,48
ponad 105 kg	90	4,86	5,46

Tab. 3. Efektywność przetwarzania pasz w tuczu świń i produkcji żywca wieprzowego wg modelu opracowanego przez autora

Efficiency of feed processing in pig fattening and in the production of pig for slaughter according to the author's model

Wyszczególnienie	Jednostka miary	Tucz intensywny		Tucz ekstensywny	
		m o d e l e			
		A ^{x/}	B ^{x/}	A ^{x/}	B ^{x/}
t u c z ś w i Ń					
Nakład paszy na:					
- 1 kg przyrostu masy:	jedn. ows.	3,62	3,62	4,04	4,04
- 1 kg jadalnego białka w tuszy	jedn. ows.	35,05	35,05	39,14	39,14
- 1 kg jadalnego białka w tuszy	kg białka	4,18	4,18	4,09	4,09
- 1 MJ jadalnej energii w tuszy	jedn. ows.	0,40	0,40	0,45	0,45
- 1 MJ jadalnej energii w tuszy	MJ	3,07	3,07	3,43	3,43
- 100 kg przyrostu masy	jedn. zbóż.	3,41	3,41	3,70	3,70
Nakład energii na produkcję paszy w przeliczeniu na 1 kg przyrostu masy	MJ	19,99	19,99	21,05	22,27
p r o d u k c j a ż y w c a w i e p r z o w e g o					
Nakład paszy na:					
- 1 kg masy prosięcia	jedn. ows.	5,67	5,67	5,67	5,67
- 1 kg żywca	jedn. ows.	3,91	3,91	4,28	4,28
- 1 kg jadalnego białka w tuszy	kg białka	37,88	37,88	41,38	41,38
- 1 kg jadalnego białka w tuszy	jedn. ows.	4,48	4,48	4,40	4,40
- 1 MJ jadalnej energii w tuszy	MJ	0,44	0,44	0,48	0,48
- 1 MJ jadalnej energii w tuszy	jedn. zbóż.	3,32	3,32	3,63	3,63
- 100 kg żywca		3,68	3,68	3,93	3,93
Nakład energii na produkcję pasz w przeliczeniu na 1 kg żywca	MJ	21,52	21,76	22,43	23,72

^{x/} A - obliczono na podstawie wskaźników energochłonności opracowanych przez autora

Rodzaje pasz i ich poziomy jednostkowej energochłonności miały zasadniczy wpływ na energochłonność 1 jedn. ows. w dawkach pokarmowych (przy odpowiednich wymaganiach żywieniowych) dla poszczególnych grup świń - tab. 2. Należy przy tym zaznaczyć, że duże znaczenie na analizowaną tu energochłonność 1 jedn. ows. miały również ustalone maksymalnie dopuszczalne wielkości dziennego zużycia pasz dla poszczególnych grup świń. Stąd przedstawione w tab. 2 wskaźniki są konsekwencją tych czynników.

Kolejnym istotnym zagadnieniem jest efektywność przetwarzania pasz. W tab. 3 przedstawiono obliczoną zgodnie z przyjętą metodyką efektywność techniczną i energetyczną przetwarzania pasz w tuczu świń i produkcji żywca wieprzowego. Z jej danych wynika, że w tuczu intensywnym w porównaniu z ekstensywnym efektywność przetwarzania energii netto pasz na jadalną energię w tuszy była wyższa, a białka analogicznie niższa. Bowiern efektywność przetwarzania białka wynosiła w tuczu intensywnym 23,9%, a w ekstensywnym 24,5%. Natomiast efektywność przetwarzania energii wynosiła w tuczu ekstensywnym 29,2%, a w intensywnym 32,6%.

Tab. 4. Efektywność energetyczna tuczu świń i produkcji żywca wieprzowego wg modelu opracowanego przez autora (MJ)

Energetic efficiency of pig fattening and production of pigs for slaughter according to the author's model (in MJ)

Wyszczególnienie	Tucz intensywny		Tucz ekstensywny	
	m o d e l e			
	A ^{x/}	B ^{x/}	A ^{x/}	B ^{x/}
t u c z ś w i ń				
Nakład paszy na:				
- 1 kg przyrostu masy:	28,56	28,56	30,07	31,82
- 1 kg jadalnego białka w tuszy	276,39	276,34	290,96	307,96
- 1 MJ jadalnej energii w tuszy	3,19	3,19	3,36	3,55
- 1 jednostkę zbożową	571,2	571,2	601,4	636,4
przyrostu masy tucznika				
p r o d u k c j a ż y w c a w i e p r z o w e g o				
Nakład paszy na:				
- 1 kg żywca	30,75	31,08	32,04	33,88
- 1 kg jadalnego białka w tuszy	297,56	300,80	310,05	327,89
- 1 MJ jadalnej energii w tuszy	3,43	3,47	3,58	3,78
- 1 jednostkę zbożową	615,0	621,6	640,8	677,6
produkcję żywca				

^{x/} A - obliczono na podstawie wskaźników energochłonności opracowanych przez autora

B - obliczono na podstawie wskaźników energochłonności wg IMBER

Konsekwencją efektywności energetycznej produkcji 1 jedn. ows. oraz przetworzenia jej na przyrost masy tucznika jest poziom nakładu energii z tytułu produkcji pasz w przeliczeniu na jednostkę tego przyrostu. Z przedstawionych w tab. 3 danych wynika, że

w tuczu intensywnym przy obydwu poziomach wskaźników energochłonności pasz nakład energii jest niższy niż w tuczu ekstensywnym.

W podjętym problemie badawczym oprócz analizy tuczu świń konieczne jest uwzględnienie nakładów paszy i energii poniesionych na produkcję prosięcia. Stąd w dalszej części tab. 3 przedstawiono efektywność energetyczną przetwarzania pasz w produkcji żywca wieprzowego (tucz łącznie z prosięciem). Z przedstawionych danych wynika, że nakład jednostek owsianych i białka strawnego na produkcję 1 kg masy prosięcia jest znacznie wyższy od nakładu tych jednostek paszy zużywanych na 1 kg jego przyrostu masy w okresie tuczu. W związku z tym efektywność przetwarzania energii i białka pasz na jadalną energię i białko w tuszy wieprzowej w produkcji żywca jest niższa w porównaniu z etapem samego tuczu. Zagadnienie to szerzej zostało przeanalizowane we wcześniejszej pracy autora (9).

Przy analizowaniu efektywności energetycznej produkcji żywca wieprzowego konieczne jest określenie nakładów energii zużytej na produkcję masy prosięcia w pierwszym etapie z tytułu produkcji pasz. Zgodnie z przyjętymi założeniami metodycznymi nakład ten na prosię o masie 15 kg wynosił 460 MJ przy własnych wskaźnikach energochłonności pasz oraz 486 MJ przy zastosowaniu wskaźników z IBMER. Nakład ten w przeliczeniu na 1 kg masy prosięcia wynosi odpowiednio 30,7 MJ i 32,4 MJ. Wskaźniki te są znacznie wyższe od nakładów energii na produkcję tego prosięcia w okresie tuczu. W konsekwencji tego wielkość nakładów energetycznych poniesionych na analizowaną jednostkę produkcji z tytułu zużytych pasz w tuczu świń jest wyższa niż w produkcji żywca wieprzowego.

Mając na względzie cel pracy, w tab. 4 przedstawiono całkowitą (uwzględniając pozapaszowe nakłady energetyczne) energochłonność tuczu świń i produkcji żywca wieprzowego. Dane tej tabeli są konsekwencją wielkości analizowanych nakładów energetycznych poniesionych z tytułu zużytych pasz, powiększonych zgodnie z przyjętą metodyką o 30%.

WNIOSKI

1. W analizowanym modelu nakład jednostek owsianych na 1 kg przyrostu w tuczu intensywnym w porównaniu z ekstensywnym był o 11,5% niższy, a w przypadku białka strawnego wyższy o 2,2%.

2. Ilość jednostek owsianych i kg białka zużytych na produkcję 1 kg masy prosięcia była znacznie wyższa od nakładu tych jednostek paszy na 1 kg jego przyrostu w okresie tuczu. W związku z tym efektywność przetwarzania energii i białka pasz na jadalną energię i białko w tuszy wieprzowej w produkcji żywca była niższa w porównaniu z etapem samego tuczu.

3. Nakład energii na 1 jedn. ows. w dawce żywieniowej dla tuczu ekstensywnego w porównaniu z tuczem intensywnym przy zastosowaniu własnych wskaźników energochłonności produkcji pasz był niższy o 6,6%, a w przypadku użycia wskaźników z IBMER wyrównany.

4. Tucz intensywny w porównaniu z ekstensywnym był mniej energochłonny. Całkowity nakład energii na 1 kg przyrostu masy tuczników obliczony metodą wskaźnikową w tuczu intensywnym wynosił 28,56 MJ, a w ekstensywnym od 30,07 do 31,82 MJ.

5. Efektywność energetyczna tuczu świń w porównaniu z produkcją żywca wieprzowego w zakresie analizowanych wskaźników była wyższa.

PIŚMIENNICTWO

1. Anuszewski R., Grotkowska A.: Metodyka badań efektywności nakładów materiałowo-energetycznych produkcji wybranych płodów rolnych. IBMER XXXVIII, Warszawa 1986.
2. Michałek R., Kowalski J., Biel M., Każyński J.: Energochłonność ciagniona chowu trzody chlewnej w wybranych obiektach. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z.280, PWN, Warszawa 1985.
3. Normy żywienia zwierząt gospodarskich. PWRiL, Warszawa 1983.
4. Orkisz T.: Klucz do układania dawek pokarmowych dla trzody chlewnej. Inst. Zoot., Kraków 1980.
5. Piekarska J., Szczygieł A., Łoś-Kuczeła M.: Popularne tabele wartości odżywczych żywności. PZWL, Warszawa 1983.
6. Wójcicki Z.: Przyrodnicze i gospodarcze aspekty energochłonności produkcji rolniczej. Wieś Współcz., 5, 1984.
7. Zootechnika, t. II, PWRiL, Warszawa 1974.
8. Zuba J.: Przetwarzanie pasz na przykładzie 8 Zakładów Państwowych Przedsiębiorstw Gospodarki Rolnej. II. Trzoda. Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Zoot., 18, 1979.
9. Zuba J.: Produktivność powierzchni paszowej w chowie świń (rozważania modelowe). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE, vol. V, Lublin 1987.
10. Zuba J.: Energochłonność produkcji żywca wieprzowego w zależności od modeli żywienia tuczników. IUNG Puławy, R (258), 1989.
11. Zuba J.: Energochłonność produkcji żywca wieprzowego w zależności od modeli żywienia tuczników. IUNG Puławy, R (271), 1990.
12. Zuba J.: Energochłonność produkcji wybranych pasz dla świń. Annales UMCS - praca złożona do druku.

SUMMARY

The aim of the paper was to determine energetic efficiency in the production of pigs for slaughter and edible protein and energy in pig carcasse basing on the author's own studies and literature.

It follows from the analysis that fattening of pigs as compared with the production of pigs for slaughter is less energy consuming. Thus, production of 1 kg weight of a piglet compared with 1 kg weight a porker is more energy consuming. Moreover, intensive fattening is less energy consuming than extensive fattening.