

Wanda POPIOŁEK

**Rachunek nakładów energetycznych w tuczu brojlerów kurzych**

*An Account of Energetic Expenditures in Chicken Broilers Fattening*

Poszukiwanie skutecznych środków racjonalizacji wykorzystania energii poprzez analizę procesu wytwarzania poszczególnych produktów polega na usunięciu z ich technologii wadliwych elementów techniczno-organizacyjnych. Od zrównoważenia bilansu paliwowo-energetycznego uzależniony jest dalszy rozwój gospodarki żywnościowej w kraju. Rachunek energetyczny jest istotnym dopełnieniem analizy ekonomicznej i stanowi ważne kryterium oceny efektywności produkcji rolniczej. Jednostkowe wskaźniki energochłonności produkcji pozwalają na właściwą ocenę przebiegu procesów wytwórczych, niezależnie od zmieniających się cen i ich wzajemnych relacji. Analiza wskaźników energochłonności sprzyja wprowadzaniu materiało- i energooszczędnych sposobów wykonywania poszczególnych czynności w procesie produkcyjnym.

Celem niniejszego opracowania jest analiza kształtowania się poziomu i struktury nakładów energetycznych w tuczu kurcząt rzeźnych.

UWAGI METODYCZNE

W produkcji zwierzęcej przetwarzanie (uszlachetnianie) produktów roślinnych na artykuły pochodzenia zwierzęcego jest niekorzystne ze względu na straty energii w procesach metabolicznych zwierząt. W wielu przypadkach jednak, energia pochodząca z roślin nie może być wykorzystana bezpośrednio przez człowieka i stąd wynika konieczność jej przetwarzania. Intensywny tucź kurcząt rzeźnych charakteryzuje się krótkim cyklem produkcyjnym, szybkimi przyrostami masy ciała oraz wysoką produktywnością z jednostki powierzchni. Wynikają stąd duże wymagania

dotyczące zapewnienia właściwych warunków środowiskowych i fachowej obsługi.

Wymienione uwarunkowania mają wpływ na dość wysoką energochłonność tej działalności w porównaniu z innymi gatunkami zwierząt. Przykładowo według IBMER<sup>1</sup> energochłonność brojlerów kurzych wynosi 57,2 MJ/kg, a wieprzowego 51,6 MJ/kg i wołowego 50,1 MJ/kg. Problematyka nakładów energetycznych w produkcji drobiarskiej to przedmiot badań Cichockiego, Golemo, Kuckiej, Michałka i innych.<sup>2</sup>

Znajomość wskaźnika energochłonności omawianej działalności przyczynia się do wprowadzania przez producentów działań materiało- i energooszczędnych. Oszczędności należy poszukiwać przede wszystkim w zmniejszeniu jednostkowego zużycia pasz oraz bezpośrednich nośników energii.<sup>3</sup>

Cichocki<sup>4</sup> w swych badaniach stwierdził, że największe zużycie energii pochłaniało ogrzewanie nawiewne. Autor zwraca uwagę, jak istotne znaczenie na zmniejszenie strat energii ma poprawa właściwości ciepłochronnych brojlerń. Według Hanna<sup>5</sup> i wsp. na obniżenie jednostkowego wskaźnika energochłonności wpływa racjonalny dobór programu świetlnego (światło przerywane) oraz rodzaju oświetlenia (rezygnacja z oświetlenia żarowego na korzyść świetlówek).

Rachunek energetyczny<sup>6</sup> jest uzupełnieniem rachunku ekonomicznego, w którym różne nakłady i różnorodne produkty rolnicze wyrażane są w tych samych jednostkach miary — dżulach, a więc są porównywalne w czasie. Rachunek ten zajmuje się racjonalizacją wykorzystania w produkcji posiadanych zasobów środków gospodarczych oraz efektywnością zużycia energii w procesach produkcyjnych. Z badań Michałka<sup>7</sup> wynika,

<sup>1</sup> Z. Wójcicki, *Energochłonność produkcji rolniczej*. „Roczn. Nauk Roln. C-75, 1981.

<sup>2</sup> A. Cichocki, *Analiza energochłonności produkcji brojlerów*. Materiały z Krajowego Sympozjum IBMER, Warszawa 1984, M. Golemo, St. Kogut, A. Kozakiewicz, *Badania energochłonności produkcji brojlerów w fermie RSP „Grodzisko” w Raciechowicach*. „Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.”, z. 280, 1985, E. Kucka, *Studia nad efektywnością hodowli i chowu indyków*. Zesz. Nauk. ART w Olsztynie, Oeconomica, z. 26, 1991, R. Michałek, J. Kowalski, M. Biel, *Energochłonność ciagniona produkcji drobiarskiej*. „Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.”, z. 280, 1985, J. Hanna, G. Mehlhorn, S. Hoy, I. Girbig, *Der Einsatz einer Inarvallbeleuchtung in der Putenmast*. Tierzucht 41, 1987.

<sup>3</sup> Wójcicki, *op. cit.*, s. 1.

<sup>4</sup> Cichocki, *op. cit.*, s. 2.

<sup>5</sup> Hanna, Mehlhorn, Hoy, Girbig, *op. cit.*, s. 2.

<sup>6</sup> A. Skroboczek, *Analiza energetyczna produkcji rolniczej*. „Post. Nauk Roln. 1981, nr 1.

<sup>7</sup> Michałek, Kowalski, Biel, *Energochłonność ciagniona...*, s. 2.

ze energochłonność produkcji drobiarskiej jest uzależniona zarówno od grupy użytkowej, jak i jej koncentracji.

Materiały źródłowe do analizowanych cykli produkcyjnych zaczerpnięte zostały z dokumentacji finansowej i gospodarczej ferm spółdzielczych za okres 3 lat — łącznie 43 rzuty z tego: Przypisówka — 20, Serebryszcze — 9 i Słupia — 14. Dane liczbowe dotyczące zużycia poszczególnych rodzajów nakładów, wyrażone w jednostkach naturalnych, stały się podstawą do ustalenia poziomu energochłonności tuczu kurcząt rzeźnych w MJ/kg wyprodukowanego żywca oraz w postaci syntetycznego wskaźnika energochłonności<sup>8</sup> (wyrażonego w MJ/ZJ). Efekt produkcyjny tuczu wyrażony w jednostkach zbożowych (JZ), obejmuje również produkt uboczny — nawóz. Obliczenia wykonano dla każdej rotacji kurcząt oraz ustalono średnie w danym roku badań i średnią ważoną ze wszystkich analizowanych rzutów. W opracowaniu prezentowana jest metoda tabelaryczno-opisowa.

W niniejszych badaniach zastosowano metodę opracowaną przez IBMER<sup>9</sup> przy uwzględnieniu nakładów energii skumulowanej, określonych rachunkiem ciągnionym. Poziom poszczególnych nakładów energentycznych otrzymano z iloczynu zużycia danych środków i materiałów oraz czasu pracy bezpośredniej obsługi (wyrażonych w jednostkach masy lub czasu) przez odpowiednie dla nich współczynniki energochłonności (w MJ). W obliczeniach zastosowano współczynniki opracowane przez Wójcickiego<sup>10</sup> (dla siły roboczej jako ekwiwalent energetyczny jednej roboczogodziny przyjęto wielkość 30 MJ/rbh).

Na strumień energii wprowadzonej do rachunku składają się:

- bezpośrednio nośniki energii (paliwa, energia elektryczna),
- materiały i surowce (pisklęta, pasze, dodatki do pasz, ściółka),
- obiekty trwałe (budynki, maszyny i urządzenia wewnętrzne),
- siła robocza (bezpośrednia obsługa brojlerów).

W grupie nakładów o charakterze inwestycyjnym uwzględniono poziom energii dotyczącej zużycia budynków przeznaczonych na wychowanie kurcząt. W tym przypadku, energochłonność ustalono na podstawie ich powierzchni użytkowej oraz liczby lat użytkowania i jednostkowych wskaźników dla obiektów trwałych w MJ/m<sup>2</sup>.

<sup>8</sup> Anuszewski, *Metoda oceny energochłonności produktów rolniczych*. ZER., nr 4, 1987; Z. Bibrowski, *Energochłonność skumulowana*. PWE, Warszawa 1983.

<sup>9</sup> R. Anuszewski, J. Pawlak, Z. Wójcicki *Energochłonność produkcji rolniczej*. Część I. *Metodyka badań energochłonności produkcji surowców żywnościowych*. Maszynopis, IBMER, Warszawa 1979.

<sup>10</sup> Wójcicki, *op. cit.*, s. 1.

## WYNIKI BADAŃ

Z materiałów źródłowych zebranych w celu rozwiązania podjętego problemu wynika, że w badanych fermach brojleów wystąpiło od 2—5 rotacji rocznie. We wszystkich analizowanych obiektach tucz kurcząt rzeźnych prowadzono na głębokiej ściółce, usuwanej po zakończeniu każdego cyklu. Po jej usunięciu przeprowadzono dezynfekcję pomieszczeń.

W fermie RSP Przypisówka tucz odbywał się w 4 brojlerniach po 1000 m<sup>2</sup> każda. Przy wychowalniach znajdowały się poszarnie o pow. 50 m<sup>2</sup>. W Serebryszczu wykorzystano w 1990 r. 2 obiekty o powierzchni 700 m<sup>2</sup> i 360 m<sup>2</sup> (adaptowany strych), a w kolejnych latach wyłącznie budynki o powierzchni produkcyjnej 700 m<sup>2</sup>. W fermie tej prowadzono wyłącznie odchów w sezonie letnim, ze względu na trudności w utrzymywaniu odpowiedniej temperatury podczas odchovu kurcząt. Z kolei w Słupi były 3 brojlernie po 700 m<sup>2</sup>.

W analizowanych obiektach stosowano ogrzewanie przez nawiew ciepłego powietrza za pomocą dmuchaw. Uzupełnieniem do ogrzewania służącym w początkowym okresie tuczu były sztuczne kwoki. Do wentylacji pomieszczeń montowano wentylatory wyciągowe.

W badanych fermach stosowano całodobowe oświetlenie (poza jednym cyklem w Słupi), a żywienie „do woli”. W Przypisówce do zadawania mieszanek służyły paszociągi linowe. Natomiast w dwu pozostałych obiektach używane były automaty i półautomaty do pasz. Wodę w badanych fermach podawano w podłach automatycznych. W pierwszych dniach tuczu mieszanki paszowe i wodę podawano piskletom ręcznie — na tackach i w poidelkach. Pracownicy obsługi byli zatrudniani w systemie zmianowym i pełnili całodobowe dyżury w brojlerniach. Pomimo ujednoczonej technologii tuczu wyniki produkcyjne w rozpatrywanych obiektach były zróżnicowane. Stąd też i poziom ponoszonych nakładów energetycznych był różny nie tylko między fermami, ale również między poszczególnymi rzutami.

Z danych zamieszczonych w tab. 1 wynika, że najdłuższy okres tuczu obserwowany jest w Serebryszczu (średnio 68,6 dnia), dlatego uzyskiwano w tym obiekcie najwyższą średnią wagę 1 szt. odchowanego brojlera (2,03 kg), przy zróżnicowaniu w cyklach od 1,49—2,50 kg. W analizowanym obiekcie zauważalne są niższe od pozostałych ferm upadki i wybrakowania kurcząt (średnio 5,6% w stosunku do wstawionych piskląt), co jest zjawiskiem bardzo korzystnym. Odchowywanie kurcząt cięższych powoduje w pojedynczych przypadkach zwiększenie masy żywca z 1 m<sup>2</sup> wychowalni. Odbywa się to jednak kosztem zwiększenia nakładów pracy, zaangażowaniem środków trwałych i wzrostem zużycia mieszanek paszowych.

Tab. 1. Wybrane wskaźniki produkcyjne przy odchowie brojlerów kurzych (średnio na 1 cykl produkcyjny w badanym okresie)

Selected production indicators in broiler chicken rearing (mean figures per 1 cycle in the studied period)

Wyszczególnienie	Jedn. miary	Przypisówka			Serebryszcze			Słupia		
		$\bar{x}$	obszar zmiennosci	$\bar{x}$	obszar zmiennosci	$\bar{x}$	obszar zmiennosci	$\bar{x}$	obszar zmiennosci	
Okres tuczu	dni	60,4	52—66	68,6	63—77	64,6	58—71			
Wielkość fermy	szt.	15626	14120—19000	9642	5252—11110	28619	11034—31528			
Upadki i wybrakowania podczas tuczu	%	8,2	5,1 —13,2	5,6	3,05—9,76	9,02	5,63—16,18			
Średni ciężar odchowanego brojlera	kg	1,83	1,68—2,13	2,03	1,49—2,50	1,54	1,43—1,69			
Wielkość uzyskanej produkcji:										
— masa żywca	kg	26379	20567—32937	18519	9954—24995	40228,1	14949—46477			
— na 1 m <sup>2</sup> brojlerni	kg	26,37	22,66—32,93	24,03	19,52—36,94	18,6	69—21,5			
Zużycie pasz:										
— na 1 kg masy żywca	kg	2,89	2,69—3,30	2,89	2,52—3,47	3,25	2,57—3,76			
— na 1 kg przyrostu	kg	2,96	2,73—3,38	2,93	2,57—3,55	3,34	2,64—3,88			
Obsada kurcząt na 1 m <sup>2</sup> brojlerni	szt.	15,62	13,83—19,00	14,81	14,29—17,50	12,10	4,7 —13,6			

Źródło: Obliczenia własne.

Generalnie biorąc, nadmierne przedłużanie cyklu produkcyjnego powoduje zmniejszenie liczby rotacji w roku. Stąd też ilość rocznej produkcji z 1 m<sup>2</sup> nie może być zmaksymalizowana.

Najniższą produkcję z 1 m<sup>2</sup> otrzymano w Słupi (średnio 18,6 kg), gdzie najniższy był również średni ciężar 1 szt. brojlera — 1,55 kg.

Wielkość ferm zawierała się w przedziale od 5252 szt. w Serebryszczu do 31 528 szt. w Słupi. W Przypisówce i Serebryszczu w badanym okresie wystąpiło niepełne wykorzystanie możliwości produkcyjnych (mała liczba rzutów). W Serebryszczu było to spowodowane brakiem możliwości utrzymania odpowiednich warunków mikroklimatycznych w wychowalni, a w Przypisówce wystąpiły ograniczenia finansowe, gdyż nie pobierano kredytów. Na pełne wykorzystanie zaangażowanych środków w produkcji brojlerów ma wpływ obsada kurcząt na 1 m<sup>2</sup>. Najwyższa wystąpiła w Przypisówce — nawet do 19 szt./m<sup>2</sup> (średnio 15,62 szt.), a najniższa w Słupi — średnio 12,1 szt./m<sup>2</sup>.

Na wyprodukowanie 1 kg masy brojlerów kurzych, jak wynika z tab. 2, zużywano w analizowanych fermach 60,12 MJ, przy zróżnicowaniu w cyklach od 52,52—89,52 MJ. Najwyższy udział w strukturze nakładów energetycznych stanowiły materiały i surowce zużyte w tuczu — średnio 60,1%, z tym, że wahały się od 52,27—68,42%). W fermie RSP Słupia można zaobserwować sukcesywny wzrost ich średniego udziału w kolejnych latach od 57—65,1%.

Najwyższe nakłady energetyczne były związane ze zużyciem mieszanek oraz dodatków do pasz, które łącznie obciążały 1 kg masy żywca — średnio w wysokości 34,63 MJ, co stanowiło 57,6% całkowitych nakładów energii.

Wielkość nakładów energetycznych w postaci pasz uzależniona jest od wskaźników paszochłonności. W rozpatrywanych fermach najwyższe średnie zużycie mieszanek, zarówno w przeliczeniu na 1 kg masy żywca, jak i 1 kg przyrostu wystąpiło w Słupi (odpowiednio 3,25 i 3,34 kg). Zjawisko to ma bezpośredni związek z udziałem mieszanek paszowych w całkowitych nakładach energetycznych. Kolejnym czynnikiem kształtującym poziom wskaźnika paszochłonności oraz nakłady energetyczne to śmiertelność kurcząt. Najwyższy średni procent padnięć wystąpił w Słupi 9,2%, a w pojedynczych rzutach od 5,63—16,18%. Nakłady na dodatki paszowe w rozpatrywanych fermach, były wyższe w tych cyklach, w których śmiertelność kurcząt zwiększyła się. Jednodniowe pisklęta kurze zajmowały w strukturze nakładów energetycznych na 1 kg masy żywca od 1,75 do 2,83%, a ściółka od 0,20—0,34%.

Drugim pod względem wielkości strumienia energii w tuczu brojlerów kurzych są paliwa i energia elektryczna. Zużycie bezpośrednich nośników energii obciążało 1 kg masy żywca w wysokości 17,55 MJ (średnia

Tab. 2. Średnie nakłady energetyczne oraz ich struktura w odchowcie kurcząt rzeźnych  
 Mean energetic expenditures and their structure in slaughtering chicken rearing

Rok badań	Materiały i surowce		Bezpo- średnie nośniki energii		Budynki i urządze- nia		Praca żywa		Ogółem		Obszar zmiennosci	Średni syntetyczny wskaźnik energochł.		
	MJ/kg	%	MJ/kg	%	MJ/kg	%	MJ/kg	%	MJ/kg	%				
1990	35,00	59,8	33,58	57,3	18,37	31,3	3,59	6,1	1,62	2,8	58,58	100	53,46—65,59	967,36
1991	34,98	59,5	33,45	56,8	18,07	30,7	4,04	6,8	1,77	3,0	58,86	100	53,14—64,32	970,70
1990	35,41	60,0	33,99	57,6	16,41	28,0	3,76	6,3	3,42	5,7	59,00	100	55,66—64,58	973,25
1991	35,57	62,0	34,25	59,8	15,44	27,0	3,67	6,4	2,61	4,6	57,29	100	52,52—62,05	945,32
1992	32,04	60,5	30,83	58,3	15,53	29,4	2,90	5,5	2,46	4,6	52,93	100	52,91—52,92	873,93
1985	39,20	57,0	37,38	54,2	22,03	31,9	6,61	9,5	1,10	1,6	68,94	100	54,65—89,58	1134,13
1986	39,64	60,3	37,84	57,6	18,19	27,7	6,36	9,7	1,56	2,3	65,75	100	58,53—69,13	1627,10
1987	37,56	65,1	35,93	62,2	12,46	21,5	6,57	11,4	1,15	2,0	57,74	100	54,54—61,16	1555,70
Średnia ważona	36,15	60,1	34,63	57,6	17,55	29,2	4,61	7,7	1,81	3,0	60,12	100	52,52—89,58	1112,31

Źródło: Obliczenia własne.

ważona), co stanowiło 29,2% całkowitych nakładów. Zróżnicowanie między cyklami było uzależnione od pory roku (stąd niższe są w Serebryszczu) oraz programu świetlnego. W fermie RSP Słupia w jednym rzucie wprowadzono ograniczenia w zużyciu energii elektrycznej i stosowano okresy zaciemnień. Odpowiednia obsada kurcząt na 1 m<sup>2</sup> powierzchni produkcyjnej sprzyja bardziej racjonalnemu użytkowaniu nośników energii, zwłaszcza w obiektach intensywnej produkcji, jaką jest tuczb brojlerów.

Kolejną pozycję w strukturze nakładów energetycznych stanowi energochłonność o charakterze inwestycyjnym i obciążało to 1 kg uzyskiwanej produkcji w wysokości 4,61 MJ, a udział wynosił 7,7%. Zróżnicowanie dotyczące tego elementu między poszczególnymi cyklami było istotne i zawierało się w granicach od 3,94—12,58%. Pełne wykorzystanie zaangażowanych w tuczb środków trwałych spowodowałoby wzrost masy żywca z 1 m<sup>2</sup>, a tym samym obniżenie nakładów energetycznych, z tego tytułu, na jednostkę produktu.

Praca obsługi to ostatnia grupa pod względem wielkości w strukturze analizowanych nakładów — średni udział to 3% (różnice mieściły się w przedziale od 1,50—7,91%), a na 1 kg żywca wynosiły średnio 1,81 MJ. Badane fermy różniły się stopniem zmechanizowania i organizacji poszczególnych prac.

Średnie jednostkowe nakłady na jednostkę zbożową wytwarzaną w spółdzielczych fermach brojlerów, kształtowały się na dość wysokim poziomie w wysokości 1 112,31 MJ (a w cyklach od 873,83—1 638,46 MJ/JZ). Najwyższe wystąpiły w Słupi, gdzie notowane były najwyższe wskaźniki paszochłonności oraz znaczne upadki kurcząt. Orliński<sup>11</sup> stwierdza, że pozyskiwanie produktów końcowych w produkcji zwierzęcej jest prawie dwukrotnie bardziej energochłonne (średnie wartości wynoszą 1279 MJ/JZ), niż w roślinnej.

#### WNIOSKI

Analiza energochłonności tuczb brojlerów kurzych może być pomocna przy wyznaczaniu długoterminowego rozwoju i struktury produkcji drobiarskiej. Przeprowadzone badania oraz analiza ich wyników pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. W analizowanych obiektach wielkość oraz struktura zużywanej energii w przeliczeniu na 1 kg masy żywca, była bezpośrednio związana z poziomem zużycia mieszanek paszowych na jednostkę produkcji, upad-

<sup>11</sup> J. Orliński, *Analizy energochłonności skumulowanej w gospodarstwach indywidualnych*. „Roczn. Nauk Roln”, 1986, C-3, t. 77.



kami kurcząt, porą roku (w której odbywał się tucz), stosowanym programem świetlnym i wielkością produkcji uzyskiwanej z 1 m<sup>2</sup> wychowalni.

2. Na wyprodukowanie 1 kg żywca zużywano w rozpatrywanych fermach średnio 60,12 MJ (przy zróżnicowaniu w cyklach od 52,52—89,58 MJ).

3. W strukturze nakładów energetycznych, najwyższy udział stanowiły materiały i surowce zużyte w tuczu — średnio 60,1%, a w ramach tej grupy, mieszanki i dodatki do pasz — średnio 57,6% nakładów całkowitych.

4. Średni syntetyczny wskaźnik energochłonności był dość wysoki i bardzo zróżnicowany — średnio 1 112,31 MJ/JZ — (a w cyklach od 873,83—1689,42 MJ/JZ). Tak znaczne różnice wskazują na zbyt dużą materiałochłonność tuczu kurcząt, przy niezbyt korzystnych wynikach produkcyjnych badanych rotacji brojlerów.

Z konieczności racjonalnego użytkowania energii we wszystkich działach gospodarki narodowej wynika potrzeba prowadzenia analiz energochłonności różnych produktów rolniczych i traktowania ich jako kryterium efektywności poszczególnych przedsięwzięć.

#### S U M M A R Y

The purpose of the paper is to analyze the level and structure of energetic expenditures in the fattening of slaughter chickens. The source materials concerning the utilisation of particular kinds of expenditures, expressed in natural units, were drawn from financial and economic documentation of three co-operative farms (for the period of three years — for 43 cycles of production).

The present paper made use of a tabular-descriptive method. Numerical data were collected and they constituted the basis for determining the level of energy consumption of slaughter chicken fattening in Mj/kg of slaughter weight in the form of a synthetic indicator of energy consumption in MJ/grain units. The calculations were made for each broiler rotation. Besides, the studies determined the mean results in the examined years and the weighted means of three years.

The analysis showed that the average amount of 60.12 MJ (the results ranging from 52.52 to 89.58 MJ) was used for the production of 1 kg of slaughter weight. On the other hand, in the structure of energetic expenditures the highest proportion was made up of materials and raw materials, the mean figure being 60.1% of total expenditures. MJ/grain units on the average and it was differentiated in individual cycles ranging from 883.34 to 1689.42 MJ/grain units.

