

Wanda POPIOŁEK

Wpływ wybranych wskaźników produkcyjnych na energochłonność tuczu brojlerów kurzych

The Effect of Selected Production Indexes on Energy Consumption of Chicken Broilers Fattening

Wzrost popytu na produkty żywnościowe, wynikający z przyrostu ludności, powoduje zwiększenie zapotrzebowania na niezbędne do ich wytworzenia nośniki energii, których podaż oparta jest obecnie w zasadzie na źródłach nieodnawialnych. Wynika stąd konieczność racjonalizacji wykorzystania energii.

Problem ograniczoności zasobów środków produkcji i ich wpływ na kształtowanie się rozwoju poszczególnych działalności powinien być uwzględniany w analizach ekonomicznych celem właściwej ich alokacji.

Analizy energochłonności skumulowanej są uzupełniającym i niezbędnym elementem ekonomicznej efektywności podejmowanych przedsięwzięć. Tylko oceny kompleksowe prezentują możliwości oraz skutki realizacji planowanych zamierzeń produkcyjnych.

O poziomie i dynamice gospodarki danego kraju świadczy nie tylko przyrost wartości dochodu narodowego, ale również postępujący spadek jego energochłonności.

Celem niniejszego opracowania jest określenie wpływu wybranych czynników produkcyjnych na kształtowanie się poziomu i struktury ponoszonych nakładów energetycznych w odchowie kurcząt brojlerów i wskazanie na materiałowo- i energooszczędne sposoby wykonywania poszczególnych czynności w procesie technologicznym.

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 tuczb brojlerów charakteryzują: krótki cykl produkcyjny, szybkie przyrosty masy ciała oraz wysoka produktywność z jednostki powierzchni wychowalni (przy zapewnieniu kilku rotacji w roku oraz odpowiedniej gęstości obsady kurcząt). Wynikają stąd duże wymagania przy zapewnieniu właściwych warunków w pomieszczeniach, fachowej obsłudze oraz dobrych jakościowo mieszanek paszowych.

Wymienione uwarunkowania powodują dość wysoką energochłonność tej działalności w porównaniu z innymi gatunkami zwierząt. Przykładowo według IBMER (15) energochłonność brojlerów kurzych wynosi 57,2 MJ/kg, a mięsa wieprzowego 51,6 MJ/kg i wołowego 50,1 MJ/kg.

Problematyka dotycząca nakładów energetycznych oraz działań energooszczędnych w produkcji drobiarskiej to przedmiot badań Cichockiego (3) Dobrzańskiego i wsp. (5), Herbuta (6), Kuckiej (8), Michałka i wsp. (10) Popiołka (12) i in. (7). Dotyczą one sposobu ustalania energochłonności dla różnych grup drobiu oraz racjonalizacji wykorzystania energii w produkcji drobiarskiej.

Rachunek energetyczny według Bibrowskiego (2) Maciejko (9) i Skrobackiego (14) jest istotnym uzupełnieniem analizy ekonomicznej, w którym różne nakłady i produkty rolnicze są wyrażane w tych samych jednostkach miary – dżulach. W związku z tym są porównywalne i przydatne do badań o długim horyzoncie czasowym, niezależnie od zmieniających się cen i wzajemnych relacji.

Na konieczność dalszego doskonalenia metod analiz energetycznych zwracają uwagę Czaja i wsp. (4) i Salla (13). Autorzy podkreślają duże znaczenie tego rodzaju badań, gdyż opierają się one na dorobku wielu dyscyplin nauki (termodynamiki, ekologii, ekonomii). Analizy energochłonności pozwalają na ominięcie niedoskonałości mierników i wskaźników ekonomicznych. Na ich podstawie można dokonać energetycznej wyceny dochodu narodowego.

Materiały źródłowe, w celu rozwiązania postawionego problemu, zaczerpnięte zostały z dokumentacji finansowej i gospodarczej trzech ferm spółdzielczych dla 43 rotacji kurcząt. Dane liczbowe (poszczególnych rodzajów nakładów) w jednostkach fizycznych stały się podstawą ustalenia poziomu energochłonności tuczu kurcząt brojlerów w MJ/kg masy ciała oraz w postaci syntetycznego wskaźnika energochłonności (wyrażonego w MJ/JZ). Ten zagregowany wskaźnik wyraża się stosunkiem sumy skumulowanych nakładów energetycznych do efektów produkcyjnych w jednostkach zbożowych (łącznie dla produktu głównego i ubocznego). Obliczenia wykonano dla każdego cyklu produkcyjnego oraz ustalono średnie w danym roku badań i fermie i średnio ważoną ze wszystkich rozpatrywanych rotacji. Wyniki badań zaprezentowano w formie tabelaryczno-opisowej. W niniejszym opracowaniu zastosowano metodę opracowaną przez IBMER (1), przy uwzględnieniu nakładów energii skumulowanej, a do ustalenia istniejących współzależności między badanymi zmiennymi – metodę korelacji i regresji. Poziom poszczególnych nakładów energetycznych 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 (15). Dla siły roboczej jako ekwiwalent energetyczny jednej roboczogodziny przyjęto wielkość 30 MJ/rbh.

Na strumień energii wprowadzonej do rachunku składają się: bezpośrednie nośniki energii (paliwa, energia elektryczna), materiały i surowce (pisklęta, pasze, dodatki do pasz, ściółka), obiekty trwałe (budynki i urządzenia wewnętrzne), siła robocza (bezpośrednia obsługa brojlerów).

W grupie nakładów o charakterze inwestycyjnym uwzględniono poziom energii dotyczącej zużycia budynków przeznaczonych na wychowalnie kurcząt. W tym przypadku rachunek energetyczny obciążony jest roczną wielkością tych nakładów, przy uwzględnieniu ich powierzchni użytkowej, liczby lat użytkowania, jednostkowych współczynników dla obiektów trwałych w MJ/m² i wielkości rocznej produkcji uzyskanej z eksploatacji obiektu.

Celem ustalenia ilościowych związków między badanymi zmiennymi zastosowano modele matematyczne regresji wielomianowej wielu zmiennych. W modelu funkcji za zmienną zależną (y) przyjęto poziom nakładów energetycznych w MJ/kg masy żywca, a jako zmienne niezależne: wielkość fermy [liczbę kurcząt wstawionych do tuczu w szt (x₁)]; wielkość padnięć i wybrakowań kurcząt podczas tuczu w % (x₂); zużycie mieszanek paszowych w kg/kg masy żywca (x₃); obsadę kurcząt w szt/m² wychowalni (x₄); masę żywca uzyskaną w ciągu cyklu w kg/m² (x₅).

WYNIKI BADAŃ

W badanych fermach tucz brojlerów prowadzono w głębokiej ściółce, usuwanej po zakończeniu każdego cyklu, a po jej usunięciu przeprowadzano dezynfekcję pomieszczeń. W całej zbiorowości stosowano oświetlenie całodobowe (poza jednym cyklem w Słupi, gdzie wprowadzono zaciemnienie), a żywienie mieszanek paszowymi "do wo-

li". Do dozowania pasz jedynie w Przypisówce stosowano paszociągi. Ogrzewanie pomieszczeń następowało przez nawiew ciepłego powietrza oraz sztuczne kwoki w początkowym okresie tuczu. Zamontowane wentylatory wyciągowe służyły do usuwania szkodliwych gazów i wentylacji pomieszczeń. Pracownicy bezpośredniej obsługi byli zatrudnieni w systemie zmianowym i pełnili całodobowe dyżury w brojlerniach. Analizowane obiekty różniły się stopniem zmechanizowania i organizacji poszczególnych prac wykonywanych przez obsługę wychowalni.

W rozpatrywanych fermach prowadzono od 2 do 5 rotacji kurcząt rocznie. W dwu obiektach wystąpiło zjawisko niepełnego wykorzystania możliwości produkcyjnych. Spowodowane to było w jednym z nich brakiem możliwości odpowiedniego ogrzewania pomieszczeń (w Serebryszczu prowadzono tylko cykle letnie), a w drugim (w Przypisówce) wystąpiły ograniczenia finansowe.

Dane zmieszczone w tab. 1 informują o kształtowaniu się poziomu wybranych do badań wskaźników produkcyjnych.

Tab. 1. Statystyczna charakterystyka badanych zmiennych
Statistical characterisation of the examined variables

Wyszczególnienie	Średnie	Obszar zmienności	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności
y	60,12	52, 52-89, 58	6,86	11,4
x ₁	18531,00	5252-31528	8123,48	43,8
x ₂	7,81	3,05-16,18	2,69	34,4
x ₃	3,03	2,52-3,76	0,31	10,2
x ₄	14,33	4,70	2,20	15,4
x ₅	24,24	6,90	5,54	22,9

Źródło: obliczenia własne.

Pomimo ujednoliconej 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.

Wielkość ferm (x₁) kształtowała się na średnim poziomie 18 531 szt. w jednym cyklu i była bardzo zróżnicowana (5252-31528 szt.). Wielkość padnięć i wybrakowań (x₂) wynosiła przeciętnie w całej zbiorowości 7,81% (a w cyklach od 3,05 do 16,18), a wskaźnik paszochłonności (x₃) zawierał się w granicach od 2,52 do 3,76 kg (przeciętnie 3,03 kg).

Na pełne wykorzystanie środków zaangażowanych w tucz brojlerów ma wpływ obsada kurcząt (x₄), która wynosiła średnio 14,33 szt./m² (w rzutach od 4,7 do 19,0 szt./m²). Masa żywca uzyskiwana w jednym cyklu z 1 m² wychowalni (x₅) kształtowała się na poziomie 24,24 kg (w cyklach od 6,9 do 36,94 kg). Dane te prezentuje tab. 1. Zmniejszenie liczby rotacji kurcząt, które wystąpiło w 2 obiektach, uniemożliwiało maksymalizację produkcji z 1 m². Na wyprodukowanie 1 kg masy żywca brojlerów kurzych zużywano średnio w rozpatrywanej zbiorowości 60,12 MJ (w cyklach od 52,52 do 89,52 MJ) – tab. 2.

Tab. 2. Średnie nakłady energetyczne oraz ich struktura w odchowie kurcząt rzeźnych
The mean energetic outlays and their structure in the fattening of slaughter chickens

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

W strukturze średnich nakładów energetycznych najwyższy udział stanowiły materiały i surowce – średnia ważona 60,1%, a najniższy obsługa kurcząt – 3%. Obniżenie wskaźników paszochłonności produkcji brojlerów przez racjonalniejsze wykorzystanie mieszanek wpłynęłoby na istotne zmniejszenie nakładów energetycznych. Na wzrost energochłonności tuczu wpływają również upadki kurcząt. Paliwa (stałe i płynne) i energia elektryczna są drugim pod względem wielkości strumieniem energii (średnio – 29,2%). Zróżnicowanie między cyklami w tym przypadku (17,02-37,40) było uzależnione od pory roku (stąd niższe w Serebryszczu) i stosowanego programu świetlnego (najniższy udział w pojedynczym cyklu 17,02% wystąpił w Słupi).

Udział nakładów energetycznych o charakterze inwestycyjnym wynosił średnio 7,7%. Cichocki (3) w swych badaniach stwierdził, że największe zużycie energii pochłania ogrzewanie nawiewne. Autor zwrócił uwagę, jak istotne znaczenie na zmniejszenie strat energii ma poprawa własności ciepłochłonnych brojlerni.

Najwyższe nakłady energetyczne na jednostkę zbożową wystąpiły w Słupi, gdzie notowane były najwyższe wskaźniki paszochłonności oraz znaczne upadki kurcząt (tab. 2), a średnia ważona ze wszystkich obiektów i lat wynosiła 1112,31 MJ. Na zjawisko wysokiej energochłonności produkcji zwierzęcej zwrócił uwagę w swych badaniach Orliński (11).

Z analizy zależności korelacyjnych wynika, że najsilniejszy dodatni związek (0,7816) wystąpił między poziomem nakładów energetycznych a zużyciem pasz na kg masy żywca. Stąd wraz z dalszym wzrostem paszochłonności produkcji jej energochłonność będzie rosła. Zużycie mieszanek paszowych obciążają padnięcia kurcząt, korelacja między tymi czynnikami (x_2 i x_3) jest dodatnia i statystycznie istotna (0,4385). Zbliżony dodatni związek wystąpił między nakładami energetycznymi a upadkami brojlerów (y i x_2) i wynosił 0,4890. Wskutek ubytków kurcząt nastąpił wzrost materiałochłonności produkcji z tytułu nieefektywnego zużycia pasz.

Zarysowały się tendencje wzrostu jednostkowego wskaźnika energochłonności w przypadku wzrostu wielkości ferm – x_1 (0,3593). Michalek i wsp. (10) w swoich badaniach zwracali uwagę na podobne zjawisko.

Z kolei wzrost ilości produkowanego żywca z 1 m^2 (x_5) powodował spadek jednostkowych nakładów energetycznych (-0,5539). Mniej ścisły, ale również ujemny związek (-0,3859) wystąpił między analizowaną zmienną zależną (y) a obsadą kurcząt na 1 m^2 brojlerni. Na maksymalizację produkcji 1 m^2 wpływają nie tylko możliwości produkcyjne tuczonych kurcząt, ale również gęstość ich obsady na jednostkę powierzchni. Potwierdza to dodatnia i wysoka korelacja między tymi zmiennymi (x_4 i x_5), wynosząca 0,8435.

Przy analizowaniu zależności ilościowych za pomocą regresji wielokrotnej okazało się, że współczynnik determinacji wynosił $R^2 = 0,6891$, co wskazuje na dużą efektywność opisu badanych związków.

W wyniku eliminacji zmiennych nieistotnych przy poziomie $\alpha = 0,05$ nie wystąpiła w prezentowanej funkcji zmienna x_1 .

$$\hat{y} = 25,99 + 12,95x_3 + 0,17x_2x_3 - 1,13x_5 + 0,05x_4x_5$$

Z podanego modelu funkcji wynika, że poziom jednostkowych nakładów energetycznych w tuczu brojlerów uzależniony jest przede wszystkim od ilości zużytych pasz na 1 kg masy żywca (wzrost zmiennej zależnej o 12,95 MJ/kg masy ciała uzyskanej produkcji).

Wzrost upadków kurcząt zwiększających zużycie mieszanek na 1 kg żywca podczas tuczu (iloczyn tych czynników w modelu) powoduje przyrost nakładów energetycznych o 0,17 MJ/kg.

Obserwowany był spadek jednostkowej energochłonności o 1,13 MJ/kg w przypadku wzrostu ilości żywca o jednostkę z 1 m² wychowalni. Jednocześnie zaznaczyła się tendencja wzrostowa zmiennej zależnej o 0,05 MJ/kg w przypadku łącznego współdziałania zmiennych x₄ i x₅, wynikającego z wpływu koncentracji produkcji brojlerów.

Prezentowane ilościowe zależności, wynikające z regresji wielorakiej, potwierdzają istotny wpływ wybranych do badań wskaźników produkcyjnych odchovu brojlerów na energochłonność ich tuczu.

WNIOSKI

Analiza wyników badań pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

1. Poziom i struktura nakładów energetycznych w przeliczeniu na 1 kg masy żywca w tuczu brojlerów kurzych są uzależnione od ilości zużywanych mieszanek paszowych na jednostkę masy żywca, upadków kurcząt, wielkości uzyskanej produkcji z 1 m² wychowalni, stosowanego programu świetlnego oraz sposobu ogrzewania i wentylacji.

2. W strukturze nakładów energetycznych najwyższy udział stanowiły materiały i surowce zużyte w tuczu – średnio 60,1% (w tym mieszanki i dodatki do pasz średnio 57,6%). Zjawisko to związane jest przede wszystkim z dość wysokimi wskaźnikami paszochłonności, o czym świadczy silny dodatni związek korelacyjny (0,7816) między poziomem jednostkowych nakładów energetycznych a wymienionym wskaźnikiem. Zwiększenie zużycia pasz o kg/kg masy żywca wpływa, jak wynika z modelu funkcji, na wzrost energochłonności tuczu o 12,95 MJ/kg wytworzonej produkcji.

3. Dodatkowo poziom zużycia pasz podczas tuczu brojlerów obciążają upadki i wybrakowania kurcząt, co potwierdza istotna i dodatnia korelacja (0,4385) między tymi zmiennymi. W związku z tym zjawiskiem obserwowane jest zwiększenie jednostkowej energochłonności produkcji przy wzroście padnięć (łączny wpływ tych czynników uwzględniających w regresji powoduje wzrost nakładów energetycznych o 0,17 MJ/kg).

4. Spadek energochłonności występuje w przypadku wzrostu produkowanego żywca z 1 m² powierzchni. Zależność korelacyjna (-0,5539) w tym przypadku jest istotna i ujemna. Natomiast z modelu funkcji wynika, że wynosi on 13 MJ/kg. Należy zwrócić uwagę na fakt, że na wielkość produkcji z 1 m² wychowalni ma wpływ obsada kurcząt, na co wskazuje bardzo ścisły i dodatni związek korelacyjny (0,8435).

5. Dość wysoki i zróżnicowany średni syntetyczny wskaźnik energochłonności w badanych fermach – średnio 1112,31 MJ/JZ – informuje o braku proporcji między osiąganymi efektami produkcyjnymi a materiałochłonnością odchovu brojlerów kurzych.

Potrzeba prowadzenia analiz energochłonności różnych produktów rolniczych wynika z konieczności racjonalizacji energii. Stanowią one kryterium efektywności poszczególnych działalności produkcyjnych.

PIŚMIENNICTWO

1. Anuszewski R., Pawlak J., Wójcicki Z.: Energochłonność produkcji rolniczej. Część I. Metodyka badań energochłonności produkcji surowców żywnościowych. Maszynopis IBMER, Warszawa 1979.
2. Bibrowski Z.: Energochłonność skumulowana PWE, Warszawa 1983.
3. Cichocki A.: Analiza energochłonności produkcji brojlerów. Materiały z Krajowego Sympozjum IBMER, Warszawa 1984.
4. Czaja S., Fiedor B., Jakubczyk Z.: Ekologiczne uwarunkowania wzrostu gospodarczego w ujęciu współczesnej teorii ekonomii. Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok – Kraków 1993.
5. Dobrzański Z., Białas W.: Płaszczynowe ogrzewanie podłogowe – idea i realizacja w kurnikach ściółkowych. Polskie Drobiarstwo, 1, 1993.
6. Herbut E.: Energooszczędne programy świetlne w odchowie kurcząt brojlerów. Polskie Drobiarstwo, 4, 1993.
7. Hutton P.: Fluorescent poultry lighting. Poultry Dg, 2,2, 1989.
8. Kucka E.: Studia nad efektywnością hodowli i chowu indyków. Zesz. Nauk. ART w Olsztynie. Oeconomica, z. 26, 1991.
9. Maciejko W.: Rachunek energetyczny w rolnictwie. Zag. Ekon. Rol., 2, 1984.
10. Michałek R., Kowalski J., Biel M.: Energochłonność ciągniona produkcji drobiarskiej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. z. 280, 1985.
11. Orliński J.: Analizy energochłonności skumulowanej w gospodarstwach indywidualnych. Roczn. Nauk Roln. C-3, t. 77, 1986.
12. Popiołek W.: Rachunek nakładów energetycznych w tuczu brojlerów kurzych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio H, Lublin 1995.
13. Sala A.: Zmniejszanie energochłonności. Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego, Radom 1992.
14. Skrobacki A.: Analiza energetyczna produkcji rolniczej. Post. Nauk Roln., 1, 1981.
15. Wójcicki Z.: Energochłonność produkcji rolniczej. Roczn. Nauk Roln., C-75, 1981.

SUMMARY

The purpose of the paper is to analyze the relations between the selected production indexes and structure of energetic outlays in the fattening of slaughter chicken. The source materials concerning utilization of particular kinds of outlays expressed in natural units were obtained from the documentations of three co-operative farms - for 43 production cycles.

The present study made use of a tabular-descriptive methods, correlation and regression. The collected numerical data constituted the basis for determination of energy consumption level in MJ/kg of the slaughter broiler mass and in the form of a synthetic index in MJ/JZ (for each chicken rotation) and the mean values from the examined years. The function model with a variable treated the dependent variable as unit energetic outlays in MJ/kg of slaughter mass, while the independent variables were the size of the farm in numbers, chicken deaths in %, feeder consumption index in kg/kg of the body mass, number per m², slaughter mass in kg/m².

The analysis showed that the highest proportion in the structure of energetic outlays (60.1%) was made up of the materials and raw materials used in fattening. This phenomenon is bound up mainly with the level of utilizing the feeder mixtures. This is testified to by a high and positive correlation (0.7816) between the energetic outlays and feeder consumption index as well as the regression relations which point at an increase of energy consumption by 12.95 MJ/kg with an increase of feeder consumption by 1 kg/kg of the body mass. Increased production energy consumption was observed with frequent deaths of the chicken by 0.17 MJ/kg. On the other hand, lowered energetic costs by 1.13 MJ/kg are observed in the case of a greater amount of the produced slaughter chicken from 1 m² of the broiler house. The farm size did not occur in the function as the result of elimination of insignificant variables at the level of $\alpha = 0.05$. The level of unit energetic outlays was in the greatest relation to the quantity of the used feeder mixtures in the fattening.

AKADEMII ROLNICZEJ w LUBLINIE
ul. Podzamcze 53
24-300 Opole Lubelskie
tel./fax 827-21-27