

WPLYW ZMIAN CEN ŻYWCA DROBIOWEGO ORAZ PASZY NA OPTYMALNĄ DŁUGOŚĆ ODCHOWU KURCZĄT BROJLERÓW W PRODUKCJI NISKOTOWAROWEJ

Agata Gružewska

Akademia Podlaska w Siedlcach

Streszczenie. W badaniach uwzględniono 14 cykli produkcyjnych kurcząt brojlerów, odchowywanych w prywatnej fermie w okolicach Siedlec w latach 2003–2005. Odchow pta-
ków prowadzono na ściółce w systemie intensywnym, kontrolując zużycie paszy. Ważenia losowo wybranej grupy kurcząt odbywały się co siedem dni w całym okresie odchowu. Na podstawie uzyskanych wyników oszacowano parametry wielomianowej krzywej wzrostu kurcząt oraz, uwzględniając cenę żywca drobiowego oraz paszy, oszacowano parametry funkcji produkcji, wyznaczono funkcję kosztów paszy, funkcję produktu przeciętnego i funkcję produktu marginalnego. Wykorzystując założenia teorii funkcji produkcji, dokonano podziału produkcji na etapy i określono optymalną długość odchowu kurcząt brojle-
rów, uwzględniając założone zmiany cen żywca i paszy.

Słowa kluczowe: kureczka brojlery, funkcja produkcji, optymalizacja produkcji, Polska

WSTĘP

Lata 90. ubiegłego wieku charakteryzowały się intensywnymi przemianami w struktu-
rze spożycia mięsa. Nastąpił wzrost konsumpcji mięsa drobiowego przy spadku spożycia
mięsa wołowego i silnej fluktuacji spożycia mięsa wieprzowego [Sekula, Figurska 2001].
W 1999 r. nastąpiło załamanie tendencji wzrostowej produkcji przetworów drobiowych.
Istotną przyczyną było zahamowanie eksportu na rynek wschodni. W omawianym roku
nastąpiło również pogłębienie trendów w przemianach podmiotowej struktury przemysłu
drobiarskiego, polegających na koncentracji i wzroście przemysłowej produkcji drobiu.
W 2000 r. ponad 80% produkcji mięsa drobiowego pochodziło z firm przemysłowych,
w których zatrudnienie wynosiło ponad 50 pracowników [Kobuszyńska 2000].

Również po 2000 r. następował dalszy wzrost przemysłowej produkcji drobiarskiej, wynikający ze wzrostu eksportu mięsa drobiowego i jego przetworów. Należy jednak podkreślić, że od października 2005 r. nastąpił spadek cen żywca drobiowego, obniżając opłacalność tej gałęzi produkcji. Wrzesień i październik omawianego roku charakteryzowały się znaczną redukcją cen sprzedaży mięsa drobiowego przez zakłady przemysłowe oraz w sprzedaży detalicznej. Przyczyniło się to do utrzymania poziomu spożycia mięsa drobiowego głównie w grupie mniej zamożnych konsumentów. W grudniu 2005 r. poziom cen drobiu w Polsce był niższy średnio o 40% w porównaniu z krajami Wspólnoty [Kobuszyńska, Dybowski 2006].

Zdaniem Okularczyk [1994], o opłacalności produkcji drobiarskiej decyduje wiele czynników, które można podzielić na kilka grup. Należą do nich koszty produkcji (ceny piskląt i paszy, długość cyklu produkcyjnego), produktywność (przyrosty masy ciała, zużycie paszy na 1 kg przyrostu), jakość drobiu oraz rynek zbytu (popyt na drób, ceny zbytu drobiu).

Spośród wymienionych koszty paszy mają znaczący udział w kosztach ogólnych, dlatego są głównym elementem rachunku opłacalności tej gałęzi produkcji, przy czym mogą podlegać bezpośredniej kontroli ze strony producenta żywca drobiowego. Stwarza to możliwość zakończenia odchowu, gdy jego kontynuacja staje się nieopłacalna z powodu niekorzystnych relacji wartości produkcji żywca do poniesionych kosztów paszy. Nie jest to zadanie łatwe, ponieważ na efektywność zużycia paszy ma wpływ bardzo wiele czynników dodatkowych. Ze względów oczywistych zmiany poziomu cen zarówno paszy, jak i żywca wpływają na efektywność tej produkcji. Zbadanie kierunków tego wpływu w odniesieniu do efektywności produkcji żywca drobiowego było przyczyną podjęcia prezentowanych badań.

Ponieważ za główny proces technologiczny produkcji mięsa w fermach zwierząt rzeźnych uważa się proces wzrostu zwierząt, bardzo ważne jest jego matematyczne modelowanie [Pabis 1978]. Wielu autorów zauważało i podkreślało wagę zastosowania metod matematycznych w zagadnieniach biologicznych oraz w planowaniu i sterowaniu procesami produkcji w dużych obiektach rolniczych [Kisielińska 1999]. Należy bowiem podkreślić, że dynamiczny rozwój przemysłowego chowu zwierząt stwarza wiele zupełnie nowych problemów nieznanymi wcześniej w produkcji niskotowarowej [Jamroz, Preś 1978].

Nie znaczy to jednak, że omawiane metody modelowania nie mogą być stosowane w odniesieniu do produkcji prowadzonej w mniejszych obiektach. Również produkcja niskotowarowa powinna podlegać zabiegom mającym na celu jej optymalizację, czyli poszukiwanie rozwiązań najlepszych w danych warunkach, w świetle przyjętego kryterium optymalizacji. W przypadku produkcji żywca drobiowego można rozpatrywać optymalną długość odchowu kurecząt, warunkującą opłacalność tej produkcji.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu wzrostu cen żywca drobiowego oraz wzrostu cen paszy na optymalną długość odchowu kurecząt brojlerów w produkcji niskotowarowej.

MATERIAŁ I METODYKA

W badaniach uwzględniono wyniki 14 cykli produkcyjnych kurcząt brojlerów, odchowywanych w prywatnej fermie w okolicach Siedlec w latach 2003–2005. Brojlernię zbudowano w technologii tradycyjnej pod koniec lat 80. W fermie prowadzono kontrole masy ciała oraz zużycia paszy w całym okresie odchowu. Ważenia losowo wybranej grupy 100 ptaków odbywały się co siedem dni. Ponieważ w analizowanym okresie właściciel fermy współpracował z zakładami drobiarskimi „Drosed” S.A. w Siedlcach, pisklęta pochodziły z jednego zakładu wylęgowego, należącego do tej spółki. Początkowa liczba ptaków w każdym odchowie wynosiła od 18 000 do 19 000.

Analizę wyników produkcyjnych rozpoczęto od modelowania wzrostu kurcząt brojlerów. Wielomianowe równania regresji, opisujące dynamikę zmian masy ciała brojlerów, wyznaczono na podstawie wyników ważenia ptaków korzystając z pakietu Statistica 6.0 [StatSoft 2001]. Ponieważ omawiane modele odnoszą się do pojedynczego, „średniego” osobnika, opisują jednocześnie wielkość produkcji uzyskanej średnio od jednej sztuki.

Wielkość tak określonej produkcji może być wyrażona w kilogramach lub w złotych i zależy głównie od długości odchowu ptaków ze względu na proces wzrostu, którego przebieg zarówno w odniesieniu do pojedynczych osobników, jak i całej populacji jest funkcją czasu. Wielkość produkcji wyrażoną w kilogramach przeliczono na wartość wyrażoną w złotych, mnożąc każdy współczynnik w równaniu krzywej wzrostu przez wartość 1 g żywca drobiowego, zgodnie z cenami przedstawionymi w tabeli 1.

W prezentowanych badaniach uwzględniono dwa poziomy cen żywca oraz dwa poziomy cen paszy, przeprowadzając cztery różne symulacje kształtowania się optymalnej długości odchowu kurcząt brojlerów (tab. 1).

Tabela 1. Założone poziomy cen żywca oraz paszy
Table 1. Assumed levels of slaughter chickens and feed prices

Symulacje Simulations	Ceny żywca (zł·kg ⁻¹) Live chicken prices (PLN·kg ⁻¹)	Ceny pasz (zł·t ⁻¹) Feed prices (PLN·t ⁻¹)		
		starter	grover	finisher
1	2,60	847	822	805
2	2,60	847 + 15%	822 + 15%	805 + 15%
3	3,50	847	822	805
4	3,50	847 + 15%	822 + 15%	805 + 15%

Źródło: opracowanie własne.
Source: own studies.

Zużycie paszy można również przedstawić wartościowo jako funkcję czasu. Takie ujęcie pozwala na powiązanie produkcji żywca drobiowego z kosztami paszy przez długość odchowu kurcząt. Funkcję kosztów paszy wyznaczono z wykorzystaniem programu Curvefit Version 2.20A autorstwa Coxa [1988]. Ponieważ podstawę obliczeń stanowiły jednostkowe koszty paszy, funkcje kosztów również odnosiły się do pojedynczego, „średniego” osobnika.

Ponieważ zarówno produkcję, jak i koszty wyrażono jako funkcję długości odchowu ptaków, analogicznie postąpiono w przypadku produktu przeciętnego i marginalnego. Wartości produkcji oraz kosztów paszy oszacowane na podstawie wyznaczonych funkcji posłużyły do obliczenia wartości jednostkowego produktu przeciętnego i marginalnego w kolejnych tygodniach odchowu zgodnie z powszechnie znanymi wzorami:

$$P_p = \frac{P}{K} \quad \text{oraz} \quad P_m = \frac{\Delta P}{\Delta K}$$

w których:

P_p – produkt przeciętny, P – wartość produkcji, K – poniesione koszty, P_m – produkt marginalny, ΔP – przyrost produkcji, ΔK – przyrost kosztów.

Tak otrzymane wartości omawianych produktów posłużyły do wyznaczenia funkcji produktu przeciętnego i marginalnego jako funkcji długości odchowu kurcząt z wykorzystaniem programu Curvefit Version 2.20A. Na tej podstawie dokonano podziału omawianej produkcji żywca drobiowego na etapy, zgodnie z założeniami przedstawionymi m.in. przez Rekowski (1998). Punkt przecięcia funkcji produktu przeciętnego i marginalnego wyznacza początek drugiej, najbardziej opłacalnej fazy produkcji, która kończy się z chwilą przyjęcia przez produkt marginalny wartości zero, czyli przecięcia funkcji produktu marginalnego z osią OX.

MODELE WZROSTU KURCZĄT ORAZ PRODUKCJI ŻYWCA DROBIOWEGO

Zastosowanie pakietu Statistica 6.0 umożliwiło estymację parametrów wielomianowej krzywej wzrostu badanych kurcząt postaci:

$$W(t) = 62,60 - 58,40t + 118,59t^2 - 8,67t^3 \quad \text{przy} \quad R^2 = 0,99.$$

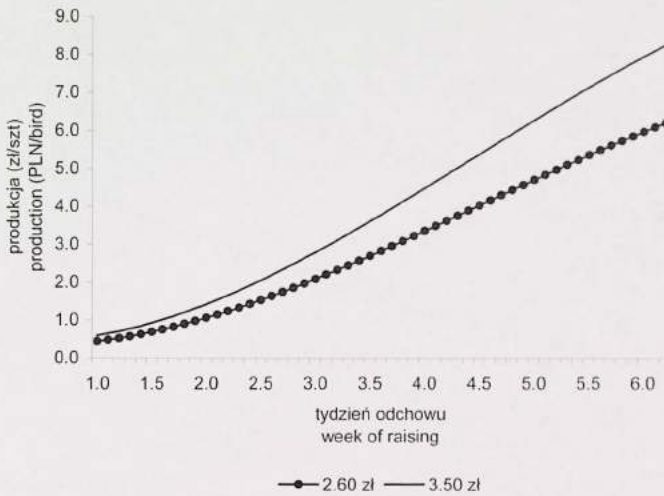
Parametry tej krzywej przeliczono na parametry dwóch funkcji produkcji w ujęciu wartościowym, zgodnie z dwoma założonymi poziomami cen. Otrzymano następujące krzywe (rys. 1):

$$\text{dla symulacji 1: } P_{2,60}(t) = 0,16 - 0,15t + 0,31t^2 - 0,02t^3$$

oraz

$$\text{dla symulacji 3: } P_{3,50}(t) = 0,22 - 0,20t + 0,42t^2 - 0,03t^3.$$

Analizując wykresy obu funkcji (rys. 1) należy zauważyć, że w badanym okresie dla żadnej z nich nie zaobserwowano osiągnięcia wartości maksymalnej, co sugeruje wniosek, że odchów ptaków nie trwał za długo.



Rys. 1. Funkcje produkcji żywca drobiowego wyznaczone dla dwóch założonych cen żywca
 Fig. 1. Live chicken production function estimated for two assumed live chicken prices
 Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.
 Source: own studies an the basis of the farm production documents.

FUNKCJE JEDNOSTKOWEGO KOSZTU PASZY

Wyznaczone funkcje jednostkowego kosztu paszy miały postać (rys. 2):

dla symulacji 1: $K_w(t) = -0,04 + 0,21t + 0,05t^2$ przy $R^2 = 0,99$

oraz

dla symulacji 2: $K_w(t) = -0,03 + 0,24t + 0,07t^2$ przy $R^2 = 0,99$.

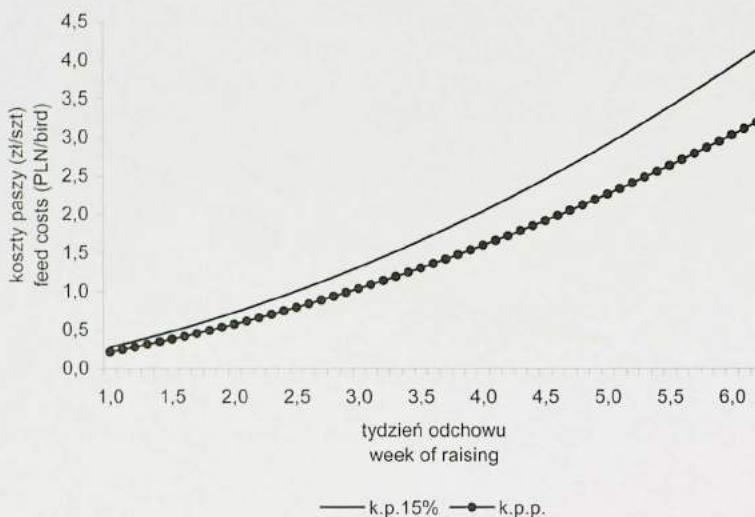
Przedstawione funkcje jednostkowego kosztu paszy (rys. 2) charakteryzują się zbliżonym przebiegiem, przy czym kształt krzywej odpowiadającej wyższym cenom paszy jest zdecydowanie bardziej stromy. Z tego powodu zaobserwowana dysproporcja pomiędzy jednostkowymi kosztami paszy tańszej i droższej zwiększa się wraz z wydłużaniem czasu odchowu ptaków.

FUNKCJE JEDNOSTKOWEGO PRODUKTU PRZECIĘTNEGO I MARGINALNEGO

Na podstawie wartości produktu przeciętnego i marginalnego, obliczonych z wyznaczonych funkcji produkcji i kosztów paszy, wyznaczono następujące funkcje produktu przeciętnego (P_p) i produktu marginalnego (P_m):

dla symulacji 1: $P_p(t) = 0,95 + 0,54t + 0,06t^2$ przy $R^2 = 0,99$

$P_m(t) = 1,01 + 0,74t - 0,11t^2$ przy $R^2 = 0,99$



Rys. 2. Funkcje kosztów paszy wyznaczone dla podstawowego (k.p.p.) oraz zwiększonego o 15% (k.p. 15%) poziomu cen paszy

Fig. 2. Feed prices function estimated for a basic (k.p.p.) and increased by 15% (k.p. 15%) level of feed prices

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Source: own studies an the basis of the farm production documents.

dla symulacji 2: $P_p(t) = 0,79 + 0,41t - 0,05t^2$ przy $R^2 = 0,99$

$P_m(t) = 0,87 + 0,55t - 0,09t^2$ przy $R^2 = 0,98$

dla symulacji 3: $P_p(t) = 1,29 + 0,72t - 0,08t^2$ przy $R^2 = 0,98$

$P_m(t) = 1,28 + 1,04t - 0,15t^2$ przy $R^2 = 0,99$

dla symulacji 4: $P_p(t) = 1,05 + 0,56t - 0,07t^2$ przy $R^2 = 0,99$

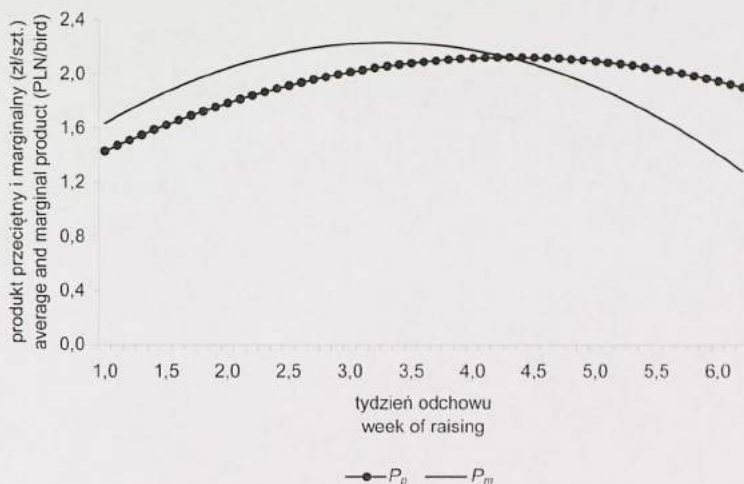
$P_m(t) = 0,89 + 0,88t - 0,13t^2$ przy $R^2 = 0,98$

FAZY PRODUKCJI

Z trzech możliwych faz produkcji wyznaczono dwie pierwsze. Przyjęty w fermie system kontroli wyników produkcyjnych umożliwił analizę przebiegu funkcji produktu przeciętnego i marginalnego dopiero od siódmego dnia odchowu kurcząt.

Należy podkreślić, że w żadnym z analizowanych przypadków nie zaobserwowano zakończenia drugiej fazy produkcji, ponieważ produkt marginalny charakteryzował się w całym analizowanym okresie wartościami dodatnimi.

Analiza przedstawionych wykresów (rys. od 3 do 6) pozwala zauważyć różnice w kształtowaniu się optymalnej długości odchowu kurcząt. Punkt przecięcia funkcji produktu przeciętnego i marginalnego charakteryzuje się różnymi współrzędnymi (wartości obu produktów oraz tydzień odchowu) w zależności od badanej symulacji (tab. 2).

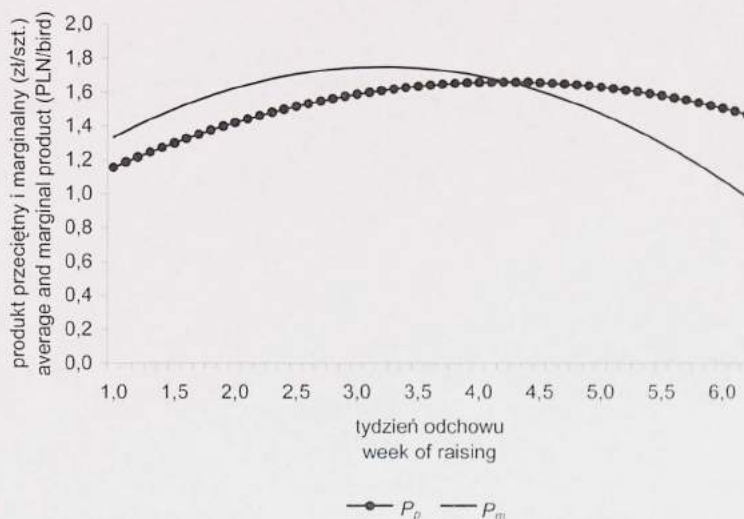


Rys. 3. Funkcje produktu przeciętnego (P_p) oraz produktu marginalnego (P_m) wyznaczone dla symulacji 1

Fig. 3. Functions of average product (P_p) and marginal product (P_m) estimated for simulation 1

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Source: own studies an the basis of the farm production documents.

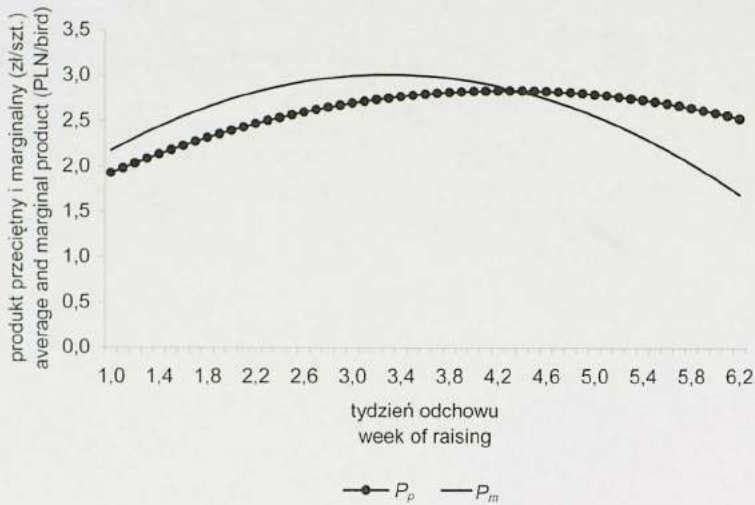


Rys. 4. Funkcje produktu przeciętnego (P_p) oraz produktu marginalnego (P_m) wyznaczone dla symulacji 2

Fig. 4. Functions of average product (P_p) and marginal product (P_m) estimated for simulation 2

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Source: own studies an the basis of the farm production documents.

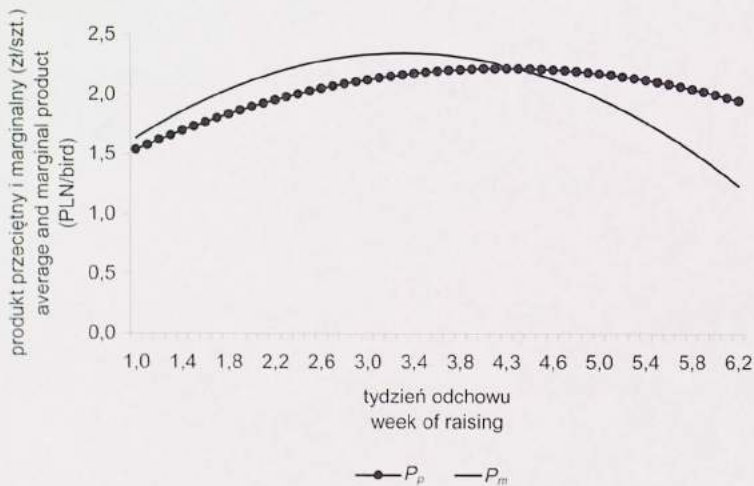


Rys. 5. Funkcje produktu przeciętnego (P_p) oraz produktu marginalnego (P_m) wyznaczone dla symulacji 3

Fig. 5. Functions of average product (P_p) and marginal product (P_m) estimated for simulation 3

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Source: own studies an the basis of the farm production documents.



Rys. 6. Funkcje produktu przeciętnego (P_p) oraz produktu marginalnego (P_m) wyznaczone dla symulacji 4

Fig. 6. Functions of average product (P_p) and marginal product (P_m) estimated for simulation 4

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Source: own studies an the basis of the farm production documents.

Tabela 2. Wartości produktu przeciętnego, produktu marginalnego oraz długości odchowu w chwili rozpoczęcia drugiej, najbardziej opłacalnej fazy produkcji
 Table 2. Values of average and marginal product as well as the growing period at the initiation of the second most profitable production stage

Symulacje Simulations	Wartości dla Values for	
	produktu przeciętnego i marginalnego (zł/szt.) average and marginal product (PLN/bird)	długości odchowu (tygodnie) growing period lengths (weeks)
1	2,12.	4,28
2	1,66	4,23
3	2,84	4,36
4	2,22	4,29

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.
 Source: Own studies an the basis of the farm production documents.

Analiza wartości przedstawionych w tabeli 2 pozwala zauważyć prawidłowość polegającą na tym, że wzrost ceny żywca drobiowego powoduje opóźnienie rozpoczęcia drugiej fazy produkcji, a wzrost ceny paszy przeciwnie – powoduje jego przyspieszenie. Jednocześnie wartości obu produktów wzrastają, gdy wzrasta cena żywca, i maleją, gdy wzrasta cena paszy.

PODSUMOWANIE

Żywienie, obok genotypu, jakości piskląt, profilaktyki odchowu oraz warunków środowiska ma znaczący wpływ na efektywność produkcji. Przyczyną jest m.in. duży – przekraczający 60% – udział kosztów paszy w ogólnych kosztach produkcji żywca drobiowego [Kaliszewicz 1980; Sokolowicz 2002].

Istotną rolę odgrywają więc zmiany cen paszy, ale również i żywca drobiowego. Z informacji podawanych przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi na stronie Internetowej Giełdy Towarowej (www.netbrokers.pl) wynika, że w ciągu roku (od października 2005 do października 2006) ceny żywca drobiowego zmalały o ponad 13% (z 2,87 zł/kg do 2,48 zł/kg) przy jednoczesnym wroście cen pasz o 3% (mieszanki starter i prestarter) oraz o 5% (mieszanki grover i finisher). Podano tam również informację o pogarszającej się obecnie sytuacji producentów żywca drobiowego. Wprawdzie zakłady, którym zależy na stałych dostawach, próbują utrzymać ceny skupu brojlerów na poziomie 2,40 zł, ale w małych prywatnych ubojniach cena spada nawet do 2,10 zł. Zdaniem ekspertów, przyczyn należy szukać w nadprodukcji, imporcie, zamkniętych granicach ze wschodem i wysokim kursie euro. Ponadto kraje zachodnie – nasi główni odbiorcy – obniżają ceny. Wynika to z faktu istnienia wielu źródeł zakupu mięsa mrożonego przez te kraje. Dlatego Polska może być eksporterem wyłącznie mięsa świeżego.

Z upływem czasu odchowu kurcząt koszty paszy wzrastają, a tempo wzrostu brojlerów ulega spowolnieniu. Prowadzi to do pogarszania się relacji pomiędzy efektami produkcji a poniesionymi nakładami związanymi z żywieniem ptaków. Ważne jest, by odchów nie trwał do momentu, gdy relacja ta stanie się niekorzystna dla producenta.

Wyznaczone w pracy fazy produkcji pozwoliły stwierdzić, że w żadnym z analizowanych przypadków odchów kurcząt nie trwał zbyt długo z punktu widzenia efektywności produkcji żywca drobiowego. W analizowanym przedziale sześciu tygodni zaobserwowano jedynie moment rozpoczęcia drugiej fazy produkcji, natomiast nie stwierdzono jej zakończenia. Analiza przebiegu funkcji produktu przeciętnego i marginalnego wykazała, że wzrost cen żywca drobiowego powoduje wzrost wartości obu produktów oraz opóźnia początek drugiej fazy produkcji. Wzrost cen paszy jest przyczyną zjawisk przeciwnych.

PIŚMIENNICTWO

- Cox T.S., 1988. Curvefit Version 2.20A.
- Jamroz D., Preś J., 1978. Matematyczne modelowanie procesu wzrostu zwierząt. Cz. II. Badanie dynamiki wzrostu bukatów w fermach przemysłowych. *Rocz. Nauk Rol.* (73-C-4): 113–128.
- Kaliszewicz D., 1980. Metoda optymalizacji masy brojlerów kurzych ze względu na minimalizację kosztów jednostkowych. *Zesz. Nauk. AR-T Olszt., Ekonomika* 8: 57–66.
- Kisieleńska J., 1999. Zastosowanie nieliniowych modeli optymalizacyjnych do planowania produkcji w gospodarstwie rolniczym. *Zag. Ekon. Rol.* (2–3): 97–107.
- Kobuszyńska M., 2000. Stan i perspektywy przetwórstwa drobiu w Polsce. *Przemysł Spożywczy* (7): 27–29.
- Kobuszyńska M., Dybowski G., 2006. Rynek mięsa drobiowego i jaj. *Rynek Rolny* 1 (179): 56–60.
- Okularczyk S., 1994. Organizacyjne, rynkowe i ekonomiczne możliwości produkcji drobiarskiej w Polsce. *Pol. Drob.* 12: 23–24.
- Pabis S., 1978. Matematyczne modelowanie procesu wzrostu zwierząt. Cz. I: Dedukcyjne matematyczne modele wzrostu organizmów żywych. *Rocz. Nauk Rol.* (73-C-4): 95–111.
- Rekowski M., 1998. Wprowadzenie do mikroekonomii. POLSOFT-AKADEMIA, Poznań.
- Sekula W., Figurska K., 2001. Spożycie żywności w latach 90. w Polsce. *Przemysł Spożywczy* (6): 2–3.
- Sokolowicz Z., 2002. Efektywność produkcji kurcząt brojlerów w latach 2000–2001. *Zesz. Nauk. PTZ. Chów i Hodowla Drobiu* (61): 87–88.
- StatSoft, Inc. (2001). STATISTICA (data analysis software system), version 6. www.netbrokers.pl

EFFECT OF PRICE CHANGE OF LIVE CHICKENS AND FEED ON THE OPTIMAL LENGTH OF BROILER CHICKEN GROWING IN LOW-SCALE PRODUCTION

Abstract. The results of fourteen production cycles of broiler chickens, grown on a private farm situated close to Siedlee in the years 2003–2005, were analyzed in the research. The broiler growing was carried out in the intensive system including straw bedding and controlled feed utilization. Randomly selected chickens were weighed every seven days throughout the whole growing period. On the basis of the results obtained, parameters of

a chicken growth polynomial curve were estimated. Moreover, production function parameters were estimated taking into consideration live chicken and feed prices. In addition, a feed cost function as well as an average and marginal product function were calculated. Production was divided into stages, taking into account the assumptions of the production function theory, and optimal length of the growing period for broiler chickens was determined according to the assumed changes in live chicken and feed prices.

Key words: broiler chickens, production function, production optimalization, Poland

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 10.12.2006