

**Agata Grużewska**

Katedra Doświadczalnictwa Rolniczego, Akademia Podlaska w Siedlcach

**Barbara Biesiada-Drzazga**

Katedra Metod Hodowlanych, Hodowli Drobiu i Małych Przeżuwaczy,  
Akademia Podlaska w Siedlcach

## **Wpływ systemu utrzymania gęsi na optymalną długość odchowu w produkcji niskotowarowej**

### **Wstęp**

Analiza danych przedstawionych przez GUS ([www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)) pozwala stwierdzić stały wzrost produkcji żywca drobiowego od poziomu przekraczającego 800 tys. ton (w wadze żywej) w 2000 r. do blisko 1500 tys. ton w 2005 r. W omawianym okresie nastąpiło więc w Polsce niemal podwojenie ilości produkcji. Jednocześnie obserwowano duże wahania cen. Po wzroście w 2001 r. o 0,1 zł do 3,37 zł za 1 kg żywca drobiowego nastąpił spadek o 0,44 zł w 2002 r. Do 2004 r. cena wzrosła jedynie o 0,34 zł, by w 2005 r. zmaleć do poziomu 3,14 zł, czyli poniżej ceny z 2000 r.

W Polsce rynek drobiarski składa się z dwóch segmentów. Pierwszy obejmuje drób grzebiący – kury i indyki, drugi drób wodny – gęsi i kaczki. Drób wodny jest w naszym kraju produkowany głównie na eksport, a spożycie krajowe ma niewielkie znaczenie [Dybowski 2005].

Z badań Stańko oraz Idzika [2006] wynika, że podstawowym czynnikiem wpływającym na charakter konsumpcji jest w Polsce wysokość dochodów. Potwierdzeniem tej tezy jest m.in. wysoki priorytet nadawany znaczeniu niskich cen podczas podejmowania decyzji zakupowych.

Zdaniem Obidzińskiej [2007], drobiarstwo ma przyszłość, bo drób zajmuje ważne miejsce w naszej diecie i w gospodarce żywnościowej. Białe mięso jest zdrowe, a jego produkcja szybka i dość tania, dzięki czemu jest dostępne dla konsumentów o różnym poziomie dochodów.

Wyniki produkcyjne w odchowie brojlerów gęsich uzależnione są w zasadniczym stopniu od długości okresu odchowu ptaków, ponieważ wiek gęsi decyduje o jakości uzyskiwanego surowca rzeźnego. Długość okresu użytkowania rzeźnego gęsi zależy przede wszystkim od tempa wzrostu ptaków i wykorzy-

stania paszy, a także od użytkowości rzeźnej i dojrzałości upierzenia [Bielińska i in. 1980]. Ustalając optymalny termin uboju brojlerów gęsich, należy brać pod uwagę wskaźnik zużycia paszy na 1 kg przyrostu masy ciała, gdyż wpływa on w sposób decydujący na wskaźniki ekonomiczne odchowu ptaków. Według Farugi [1976] i Michalik [1994], wykorzystanie paszy pogarsza się wraz z wiekiem ptaków. Najlepiej wykorzystują paszę gęsi młode do 10. tygodnia życia.

Przy ustalaniu terminu uboju gęsi rzeźnych należy uwzględnić również dojrzałość upierzenia w momencie zakończenia odchowu. Przy zachowaniu prawidłowego żywienia pierwsza dojrzałość upierzenia występuje zazwyczaj w 8.–10. tygodniu życia gęsi [Bielińska i in. 1980].

Ponieważ podstawowym procesem produkcji mięsa jest proces wzrostu zwierząt, jego matematyczne modelowanie stało się bardzo ważne w rozwiązywaniu problemów optymalizacyjnych produkcji żywca [Pabis 1978]. Wyrażając wielkość produkcji żywca wartościowo, uzyskuje się wartość produkcji, którą można modelować tymi samymi metodami co proces wzrostu zwierząt. Jest to znaczące ułatwienie w zakresie koniecznego oprogramowania komputerowego.

Celem badań było wyznaczenie i porównanie optymalnej długości odchowu gęsi utrzymywanych w systemie intensywnym i półintensywnym.

## **Metody modelowania**

### **Modelowanie wzrostu gęsi i produkcji żywca drobiowego oraz kosztów paszy**

Równania regresji opisujące dynamikę zmian masy ciała brojlerów otrzymano na podstawie wartości masy ciała ptaków, uzyskanej w kolejnych tygodniach odchowu, wykorzystując pakiet Statistica [2001].

Tak dobrany model opisuje zmiany masy ciała brojlerów, a więc wielkość produkcji w okresie odchowu, w odniesieniu do jednego osobnika, jako funkcję czasu, która może być określona również wartościowo. Jednocześnie na opłacalność tej produkcji decydujący wpływ ma zużycie paszy, ze względu na znaczący udział kosztów żywienia w ogólnych kosztach produkcji drobiarskiej. Koszty paszy można również wyrazić jako funkcję czasu i w ten sposób powiązać wielkość (wartość) produkcji i zużycie (koszty) paszy z długością odchowu ptaków.

Oczywiście w klasycznym ujęciu funkcja produkcji jest funkcją nakładów, ale w tego rodzaju badaniach potraktowanie czasu jako zmiennej niezależnej daje większe możliwości analizy. Po pierwsze, pozwala na łatwe obliczanie parametrów funkcji produkcji z uwzględnieniem zmian cen żywca drobiowego (na

podstawie wyznaczonej funkcji wzrostu), a po drugie – daje możliwość analizowania zmian wartości produkcji i kosztów żywienia w powiązaniu z długością odchowu ptaków, czyli zmienną, którą hodowca może łatwo obserwować. Tak wyznaczone funkcje produkcji i kosztów można następnie poddać łącznej analizie ze względu na przyjęcie takiej samej zmiennej niezależnej. Podobną metodę zastosowała m.in. Kołoszko-Chomentowska [2001] w ekonomicznej analizie krzywej nieśności kur.

Koszty żywienia ptaków w kolejnych tygodniach odchowu przeliczono na jedną sztukę i dopasowano model funkcji do wartości empirycznych, również korzystając z pakietu Statistica (2001). W ten sposób funkcja kosztów, analogicznie jak funkcja produkcji, odnosi się do pojedynczego, „średniego” osobnika.

## **Modele funkcji jednostkowego produktu przeciętnego i produktu marginalnego**

Zgodnie z metodyką przedstawioną we wcześniejszych opracowaniach [Grzędzewska, 2004, 2006a i b], wartości produktu przeciętnego (w kolejnych dniach odchowu) obliczono, dzieląc wartości oszacowane z krzywej produkcji przez wartości oszacowane z krzywej kosztów w kolejnych dniach odchowu ptaków. Oszacowane wartości produktu przeciętnego ( $P_p$ ) były podstawą dopasowania modelu funkcji. Podobnie przyrosty produkcji i kosztów oszacowano wprost z krzywych produkcji i kosztów, a wartości produktu marginalnego ( $P_m$ ) uzyskano jako ilorazy tych przyrostów w kolejnych dniach odchowu. Następnie do tak uzyskanych wartości dopasowano model funkcji.

## **Porównanie optymalnej długości tuczu gęsi utrzymywanych w systemie intensywnym i półintensywnym**

Materiał badawczy stanowiły wyniki produkcyjne gęsi rasy Białej Kołudziej W31, utrzymywanych w systemie intensywnym jako brojlery gęsie (600 sztuk) oraz w systemie półintensywnym jako gęsi rzeźne tuczone z jednym podskubem do wieku 17 tygodni (1000 sztuk). W całym okresie odchowu brojlery gęsie żywiono wyłącznie mieszankami pełnoporcjowymi, a gęsi rzeźne mieszankami treściwymi oraz śrutą zbożową i zielonką. Ceny poszczególnych rodzajów paszy oraz ich zużycie i koszt w kolejnych tygodniach tuczu gęsi przedstawiono w tabelach 1 i 2.

**Tabela 1**

Cena i zużycie paszy oraz koszty żywienia brojlerów gęsi

Tygodnie odchowu	Rodzaj paszy	Cena (zł·t <sup>-1</sup> )	Spożycie paszy (kg·szt <sup>-1</sup> )	Koszty żywienia (zł·szt <sup>-1</sup> )
1	Gęś 1	1120	0,35	0,392
2	Gęś 1	1120	1,10	1,176
3	Gęś 1	1120	1,20	1,330
4	Gęś 2	1050	1,26	1,323
5	Gęś 2	1050	1,47	1,547
6	Gęś 2	1050	1,90	1,988
7	Gęś 2	1050	2,17	2,282
8	Gęś 2	1050	2,52	2,646
9	produkcji własnej	960	2,73	2,485
10	produkcji własnej	960	2,94	2,821

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników przeprowadzonych badań.

**Tabela 2**

Cena i zużycie paszy oraz koszty żywienia gęsi rzeźnych

Tygodnie odchowu	Rodzaj paszy	Cena (zł·t <sup>-1</sup> )	Spożycie paszy (kg·szt <sup>-1</sup> )	Koszty żywienia (zł·szt <sup>-1</sup> )
1	KB-1	1100	0,35	0,385
2	KB-1	1100	0,63	0,926
3	KB-1	1100	0,84	1,235
4	KB-2	1000	0,97	0,970
5	KB-2 zielonka	1000	1,2	1,86
		100	0,7	
6	KB-2 zielonka	1000	1,2	1,31
		100	1,1	
7	śruta zbożowa zielonka	750	1,19	1,11
		100	2,10	
8	śruta zbożowa zielonka	750	1,19	1,01
		100	2,8	
9–12	śruta zbożowa zielonka	750	5,88	1,53
		100	16,8	
13–14	śruta zbożowa zielonka	750	3,50	2,02
		100	14,0	
15	ziarno owsa marchew	580	3,5	4,13
		1	2,1	
16	ziarno owsa	580	4,0	2,31
17	ziarno owsa	580	3,5	2,03

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników przeprowadzonych badań.

## Modele funkcji produkcji

Przedstawione metody pozwoliły wyznaczyć dwie funkcje produkcji żywca drobiowego w zależności od długości odchowu ( $t$ ) gęsi:

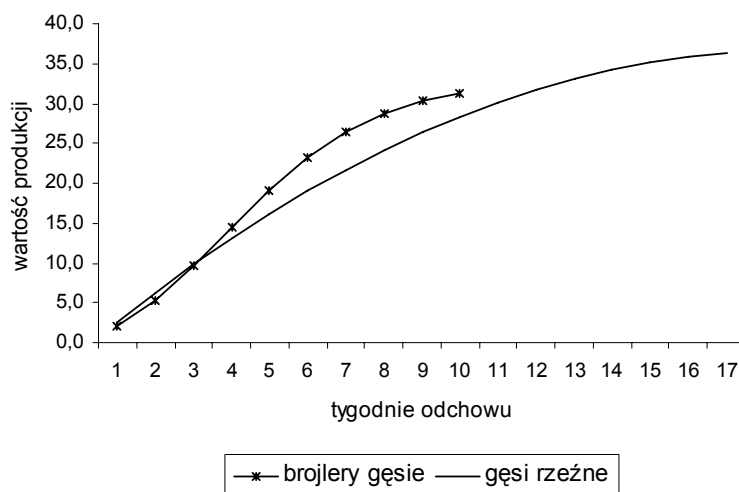
brojlery gęsie

$$P_{bg}(t) = 0,785 + 0,065t + 1,435t^2 - 0,173t^3 + 0,006t^4, R^2 = 0,97,$$

gęsi rzeźne

$$P_{grz}(t) = -1,358 + 4,043t - 0,107t^2, R^2 = 0,98.$$

Modele wyznaczonych funkcji różnią się stopniem wielomianu ze względu na odmienny przebieg wzrostu ptaków żywionych z różną intensywnością. Kształt obu funkcji przedstawiono na rysunku 1.



**Rysunek 1**

Funkcje produkcji żywca drobiowego z uwzględnieniem dwóch systemów utrzymania gęsi

Im dłużej trwał odchów, tym większe było zróżnicowanie masy ciała (tym samym wartości produkcji) gęsi brojlerów i rzeźnych. Po początkowej, nieznacznej przewadze wartości omawianej cechy dla gęsi rzeźnych nastąpiło zrównanie wartości produkcji w trzecim tygodniu odchowu. Od tego momentu gęsi brojlery charakteryzowały się większą wartością tej cechy.

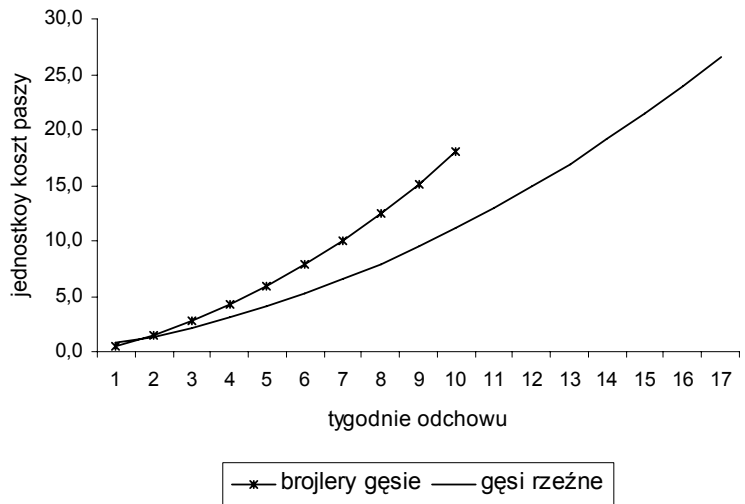
Obie wyznaczone funkcje jednostkowych kosztów paszy miały postać wielomianu stopnia drugiego:

brojlery gęsie

$$k_{bg}(t) = -0,274 + 0,647t + 0,119t^2, R^2 = 0,98,$$

gęsi rzeźne

$k_{grz}(t) = 0,254 + 0,438t + 0,065t^2$ ,  $R^2 = 0,99$ , a ich przebieg przedstawiono na rysunku 2.



**Rysunek 2**

Funkcje jednostkowych kosztów paszy odchowu gęsi z uwzględnieniem systemu utrzymania

Koszty żywienia brojlerów gęsi były zdecydowanie większe w całym okresie odchowu, a omówione zróżnicowanie zwiększało się z upływem czasu (rys. 2). Wartości produkcji oraz kosztów oszacowane na podstawie wyznaczonych funkcji pozwoliły wyznaczyć krzywe produktu przeciętnego ( $P_{pbg}$  i  $P_{pgrz}$ ) oraz marginalnego ( $P_{mbg}$  i  $P_{mgrz}$ ):

brojlerzy gęsie

$$P_{pbg} = 4,316 - 0,214t - 0,004t^2, R^2 = 0,99,$$

$$P_{mbg} = 4,016 - 0,187t - 0,021t^2, R^2 = 0,99,$$

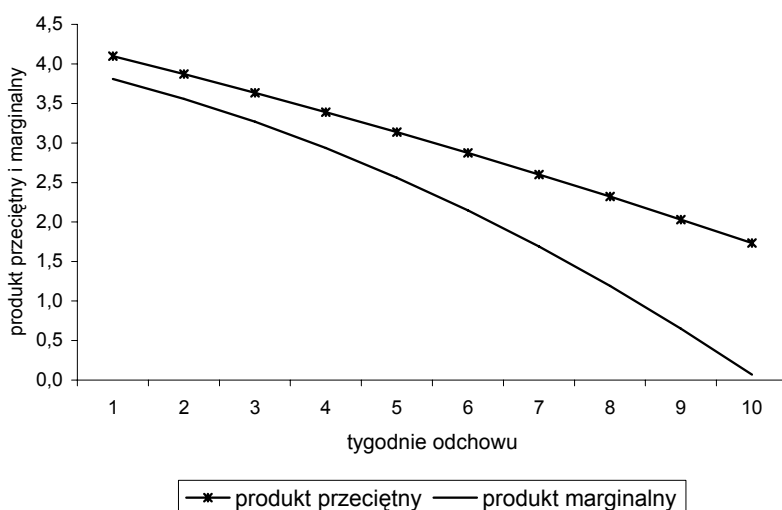
gęsi rzeźne

$$P_{pgrz} = 4,542 - 0,155t - 0,003t^2, R^2 = 0,99,$$

$$P_{mgrz} = 5,556 - 0,581t - 0,016t^2, R^2 = 0,99.$$

Zgodnie z teorią funkcji produkcji [Heady 1967], na podstawie analizy przebiegu funkcji produktu przeciętnego i produktu marginalnego, funkcję produkcji można podzielić na trzy etapy. W przypadku brojlerów gęsi w całym analizowanym okresie odchowu (od końca pierwszego do końca dziesiątego tygodnia)

produkcja znajdowała się w najkorzystniejszej, najbardziej opłacalnej fazie (rys. 3). Ponieważ tucz intensywny wiąże się z szybkimi przyrostami masy ciała ptaków oraz szybkim zwiększaniem się kosztów paszy, w omawianych badaniach doprowadziło to do zakończenia 1. fazy produkcji i rozpoczęcia fazy 2. już w pierwszym tygodniu tuczu. Na początku drugiego tygodnia życia ptaków produkt przeciętny miał wartość 4,1 zł, a produkt marginalny 3,8 zł. Wartość produktu marginalnego zmalała na zakończenie tuczu niemal do zera (0,07 zł), dlatego przedłużanie tuczu brojlerów gęsi do 11 tygodni byłoby ekonomicznie nieuzasadnione. Produkt marginalny przyjąłby wartość zero, a następnie wartości ujemne, co oznacza trzecią, nieopłacalną fazę produkcji.

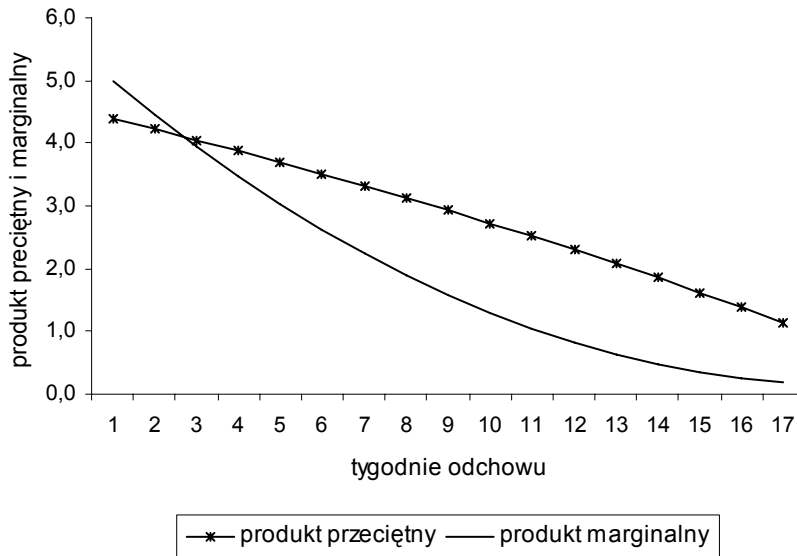


**Rysunek 3**

Wartości produktu przeciętnego i marginalnego odchowu gęsi z uwzględnieniem systemu utrzymania.

W przypadku gęsi rzeźnych można zaobserwować zakończenie pierwszej, a tym samym początek drugiej fazy produkcji (rys. 4). Miało to miejsce w trzecim tygodniu odchowu ( $t = 2,7$ ), dla wartości produktu przeciętnego i marginalnego wynoszących 4,1 zł. W kolejnych tygodniach trwania cyklu produkcyjnego wartość produktu marginalnego malała do 0,17 zł na zakończenie odchowu. Można zakładać, że w ciągu kilku następnych dni jego wartość zmalałaby do zera i rozpoczęły się trzeci etap produkcji. Również i w tym przypadku przyjęta długość odchowu gęsi okazała się uzasadniona z przyczyn ekonomicznych.

Wszystkie wyznaczone funkcje charakteryzowały się bardzo dobrym dopasowaniem do wartości empirycznych, ponad 98% zmienności obserwowanej w odniesieniu do analizowanych zmiennych zostało wyjaśnione przez wyznaczone modele.

**Rysunek 4**

Wartości produktu przeciętnego i marginalnego odchowu gęsi rzeźnych

## Podsumowanie

Wyznaczone funkcje miały postać wielomianów drugiego, a w jednym przypadku czwartego stopnia. Okazało się, że jest to typ funkcji przydatny w badaniach optymalizacyjnych. Stosunkowo łatwo oszacować parametry funkcji wielomianowych oraz poddawać je przekształceniom matematycznym.

Przeprowadzone badania wykazały wyraźne różnice w przebiegu wszystkich wyznaczonych funkcji w zależności od systemu utrzymania ptaków. Brojlery gęsi charakteryzowały się szybszym wzrostem i większą masą ciała, a w związku z tym i większymi wartościami funkcji produkcji w całym okresie tuczu, jak również wyraźnie większymi kosztami paszy.

Wartości produktu przeciętnego, stwierdzone po pierwszym tygodniu odchowu, były zbliżone w przypadku obu systemów utrzymania, a produktu marginalnego większe dla gęsi rzeźnych (system półintensywny). Jedynie w odniesieniu do systemu półintensywnego zaobserwowano początek drugiej fazy produkcji w okresie odchowu objętym kontrolą masy ciała i zużycia paszy.

Przedstawione wyniki badań pozwalają stwierdzić, że w przeprowadzonych doświadczeniach przyjęto właściwą, ze względów ekonomicznych, długość odchowu gęsi w przypadku obu systemów utrzymania ptaków.



## Literatura

- BIELIŃSKA K., BIELIŃSKA H., BIELIŃSKI K., TROJAN M., PAKULSKA E., JAMROZ D., KARASIŃSKI D., 1980: Wpływ okresowego ograniczenia spożycia paszy na dojrzałość brojlerów gęsich do uboju. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 7 (2): 269–275.
- DYBOWSKI G., 2005: Produkcja drobiu. *Polska wieś w Europie*. Fundacja Fundusz Współpracy. Biuro Programów Wiejskich.
- FARUGA A., 1976: Wyniki odchovu i oceny rzeźnej brojlerów kaczyc i gęsich żywionych różnymi mieszankami pełnoporcjowymi. *Zesz. Nauk. AR-T Olsztyn*, 12: 3–8.
- GRUŻEWSKA A., 2004: Przydatność teorii funkcji produkcji w ekonomicznej analizie niskotowarowej produkcji żywca drobiowego. *Acta Sci. Pol. Oeconomia* 3 (1): 25–33.
- GRUŻEWSKA A., 2006a: Wpływ zmiany cen żywca i paszy na optymalną długość odchovu kurcząt brojlerów w produkcji wielkotowarowej. *Zesz. Nauk. SGGW. Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, (59): 73–87.
- GRUŻEWSKA A., 2006b: Wpływ zmian cen żywca drobiowego oraz paszy na optymalną długość odchovu kurcząt brojlerów w produkcji niskotowarowej. *Acta Sci. Pol. Oeconomia* 5 (2): 25–35.
- HEADY E.O., 1967: *Ekonomika produkcji rolniczej*, PWRiL.
- KOŁOSZKO-CHOMENTOWSKA Z., 2001: Ekonomiczna analiza krzywej nieśności kur. *Zag. Ekon. Rol.* (2–3), s. 88–100.
- MICHALIK D., 1994: Porównanie wykorzystania paszy przez różne gatunki młodych ptaków rzeźnych. *Acta Acad. Agric. Tech. Olst.*, 33: 3–6.
- OBIDZIŃSKA E., 2007: Zorganizować rynek drobiu. [www.agrotrendy.pl](http://www.agrotrendy.pl)
- STAŃKO A., IDZIK M., 2006: Ekonomiczne uwarunkowania oraz tendencje zachowań konsumentów na rynku dóbr FMCG. *Zesz. Nauk. SGGW. Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, (59): 101–112.
- PABIS S., 1978: Matematyczne modelowanie procesu wzrostu zwierząt. Cz. I: Dedukcyjne matematyczne modele wzrostu organizmów żywych. *Rocz. Nauk. Rol.* (73-C-4): 95–111.
- StatSoft, Inc., 2001: STATISTICA (data analysis software system) version 6. [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)

## **An influence of goose management system on an optimal length of rearing under conditions of small-scale commercial production**

### **Abstract**

Research included 600 geese fattened under an intensive system, and 1000 geese fattened under a semi-intensive system. Data on bird body weight and the amount of feed consumed in successive weeks of rearing constituted the research

material. Both characteristics were expressed numerically and the numbers were used to calculate production functions, feed costs functions and the functions of average and marginal product.

All the functions calculated were in the form of polynomials and made it possible to obtain information on economic effectiveness of goose fattening. Production under an intensive system was in the most beneficial second phase throughout the whole fattening period. In the case of the semi-intensive system, production entered the second phase in the 3rd week of fattening which lasted 17 weeks.