

Jarosław LIRA

Zastosowanie modelowania ekonometrycznego do oceny opłacalności produkcji żywca wieprzowego

Polski rynek żywca wieprzowego charakteryzuje się dużą zmiennością podaży, która przy stosunkowo sztywnym popycie wpływa na ceny. Podstawowym czynnikiem oddziaływającym na sytuację na rynku żywca wieprzowego są wahania cykliczne, które wynikają głównie z niedostosowania rozmiarów hodowli do wielkości popytu. Decyzje producentów dotyczące skali chowu trzody chlewnej zawsze są spóźnione w stosunku do rynku.

Opłacalność produkcji żywca wiąże się z relacjami cenowymi między cenami prosiąt i skupu żywca wieprzowego a cenami zbóż czy pasz. Można ją analizo-

wać biorąc pod uwagę graniczne relacje cen trzoda—zboża (Małkowski, Zawadzka, 1995) lub trzoda—prosięta (Kisiel, 2001). Jeśli relacje cenowe rozszerzają się powyżej określonego poziomu na korzyść żywca wieprzowego, to obserwujemy wzrost opłacalności jego produkcji, w przeciwnym wypadku mamy do czynienia ze spadkiem opłacalności.

Celem artykułu jest opisanie krótkoterminowych prognoz opłacalności chowu trzody chlewnej na podstawie relacji cenowych żywca wieprzowego w stosunku do cen targowiskowych żyta i jęczmienia oraz cen prosiąt w latach 1990—2009. Materiał badawczy stanowiły miesięczne targowiskowe ceny żywca wieprzowego, żyta i jęczmienia oraz prosiąt od stycznia 1990 r. do czerwca 2009 r. Dane pochodziły z GUS.

METODA BADAWCZA

Do opisu miesięcznych cen targowiskowych zbóż na podstawie szeregów czasowych przyjęto model multiplikatywny uwzględniający trend liniowy oraz wahania sezonowe i przypadkowe. W prognozowaniu targowiskowych cen żyta i jęczmienia zastosowano model wyrównywania wykładniczego P. R. Wintersa w wersji multiplikatywnej (Winters, 1960), przyjęty jako jeden z modeli adaptacyjnych należących do grupy metod wygładzania wykładniczego (Stańko, 1999; Lira, Kurzawa, 2002). Z kolei, w przypadku prognoz miesięcznych cen targowiskowych żywca wieprzowego oraz cen prosiąt przyjęto model multiplikatywny uwzględniający trend liniowy, wahania cykliczne, sezonowe i przypadkowe. Najpierw wyodrębniono wahania cykliczne, a następnie — po usunięciu ich z miesięcznych cen — zastosowano model wyrównywania wykładniczego Wintersa w wersji multiplikatywnej. Prognozę skonstruowano na podstawie trendu i wahań cyklicznych oraz sezonowych (Lira, Witczak, 2007). Uzyskane prognozy posłużyły do określenia relacji cenowych: trzoda—zboża i trzoda—prosięta.

WYNIKI BADAŃ EMPIRYCZNYCH

W badaniu analizowano targowiskowe ceny żywca wieprzowego (w złotych za 1 kg), prosiąt (w złotych za szt.) oraz ceny żyta i jęczmienia (w złotych za 1 dt) w poszczególnych miesiącach od stycznia 1990 r. do czerwca 2009 r. (dla każdego rodzaju produktu otrzymano szeregi czasowe złożone z 234 jednostek czasowych). Na tej podstawie zbudowano relacje cenowe: trzoda—żyto, trzoda—jęczmień oraz trzoda—prosięta.

Relacje cenowe żywca wieprzowego w kg żyta od stycznia 1990 r. do czerwca 2009 r. (wraz z prognozą od lipca do grudnia 2009 r.) ujęto na wyk. 1.

Relacje cenowe żywca wieprzowego w kg żyta zostały przedstawione w postaci szeregu rozdzielczego przedziałowego w tabl. 1. Najczęściej relacje cenowe trzoda—żyto osiągały wartości w przedziale od 9 do 10 kg żyta za 1 kg żywca wieprzowego (19,66% ogółu miesięcy). Brak opłacalności produkcji trzody

chlewnej, określony graniczną relacją poniżej 9 kg żyta za 1 kg żywca wieprzowego stwierdzono w 98 miesiącach w okresie od stycznia 1990 r. do czerwca 2009 r., co stanowiło ok. 42% ogółu miesięcy. W ciągu wszystkich 12 miesięcy roku opłacalność produkcji żywca wieprzowego na podstawie relacji cenowej trzoda—żyto odnotowano w latach: 1991, 1994, 2002 i 2005, natomiast brak opłacalności produkcji w latach: 1996, 2003, 2007 i 2008.

**TABL. 1. RELACJE CENOWE ŻYWCA WIEPRZOWEGO W KG ŻYTA
W LATACH 1990—VI 2009**

Relacje cenowe	Badane miesiące		Okresy
	liczba	w %	
O g ó ł e m	234	100,00	x
Poniżej 6	19	8,12	III'93, I—VII, IX—XII'07, I—VII'08
<6— 7)	14	5,98	II, IV—VII'93, IV—VI'96, XII'03, I, II'04, XII'06, VIII'07, VIII'08
<7— 8)	26	11,11	I'93, II, III, VII, XII'96, I—III'97, II, III, VI'00, II, IV—VII, X, XI'03, III—V'04, X, XI'06, IX—XI'08
<8— 9)	39	16,67	II, XII'92, VIII'93, VI, VII'95, I, VIII—XI'96, IV—VII'97, X, XII'98, I, III—VII'99, I, IV, V, VII'00, II, III'01, I, III, VIII, IX'03, VI, VII'04, IX'06, XII'08, I—III'09
<9—10)	46	19,66	III'90, XI'92, IX'93, II—V, XII'95, VIII—X'97, II—VII, XI'98, II, XI, XII'99, VIII—XII'00, I, IV—VII'01, V—VII, X—XII'02, II—VIII'06, IV, V'09
<10—11)	30	12,82	X'93, I, VIII—XI'95, XI, XII'97, I, VIII, IX'98, VIII—X'99, VIII'01, I—IV, VIII, IX'02, VIII'04, I—VI'05, I'06, VI'09
<11—12)	14	5,98	I'90, VII, X'92, XI'93, XII'94, IX—XII'01, X, XI'04, VII, XI, XII'05
<12—13)	15	6,41	VIII, IX'92, XII'93, I—VII, IX, XII'04, VIII—X'05
13 i powyżej	31	13,25	IV—XII'90, I—XII'91, I—VI'92, VIII—XI'94

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie „Biuletynu Statystycznego” z lat 1990—2009.

Relacje cenowe żywca wieprzowego w kg jęczmienia od stycznia 1990 r. do czerwca 2009 r. (wraz z prognozami od lipca do grudnia 2009 r.) przedstawiono na wyk. 2. Trendy relacji cenowych żywca wieprzowego w kg żyta i w kg jęczmienia były bardzo podobne.

Relacje cenowe żywca wieprzowego w kg jęczmienia pokazano w postaci szeregu rozdzielczego przedziałowego w tabl. 2. Najczęściej kształtowały się one w przedziałach od 7,0 do 9,0 (41,03% ogółu miesięcy). Od stycznia 1990 r. do czerwca 2009 r. w 112 miesiącach (47,86% ogółu miesięcy) odnotowano nieopłacalność chowu trzody chlewnej, gdyż producenci uzyskiwali poniżej 8 kg jęczmienia za 1 kg żywca wieprzowego. We wszystkich 12 miesiącach roku

opłacalność produkcji żywca wieprzowego mierzonego relacją cenową trzoda—jęczmień stwierdzono w latach: 1990, 1991, 1994 i 2005, a jej brak w latach: 1996, 2003, 2007 i 2008.

**TABL. 2. RELACJE CENOWE ŻYWCA WIEPRZOWEGO W KG JĘCZMIENIA
W LATACH 1990—VI 2009**

Relacje cenowe	Badane miesiące		Okresy
	liczba	w %	
O g ó ł e m	234	100,00	x
Poniżej 5	14	5,98	II—VI, XI, XII'07, I—VII'08
<5— 6)	19	8,12	II—VII'93, IV—VII'96, I, II'04, XII'06, I, VI—X'07, VIII'08
<6— 7)	32	13,67	I'93, II, III, VIII, XI, XII'96, I—III'97, V—VII'99, II—IV, VI, VII'00, II—VII, X—XII'03, III—V'04, XI'06, IX, X'08
<7— 8)	47	20,09	XII'92, VIII'93, III—VII, XII'95, I, IX, X'96, IV—VII'97, X—XII'98, I—IV, XII'99, I, V, XI'00, I—III'01, VI, XI, XII'02, I, VIII, IX'03, VI, VII'04, IV—VI, IX, X'06, XI, XII'08, I—III'09
<8— 9)	49	20,94	II, III'90, XI'92, IX'93, II, VIII, X, XI'95, VIII—X'97, II—VII'98, VIII—XI'99, VIII—X, XII'00, IV—VII'01, II—V, VII, IX, X'02, I—VI'05, I—III, VII, VIII'06, IV, V'09
<9—10)	22	9,50	VII, X'92, X'93, XII'94, I, IX'95, XI, XII'97, I, VIII, IX'98, VIII, XI, XII'01, I, VIII'02, VIII, X'04, VII, X—XII'05, VI'09
<10—11)	13	5,56	I'90, VIII, IX'92, XI'93, VII'94, IX, X'01, IX, XI, XII'04, VIII—X'05
<11—12)	10	4,27	IV'90, VII'91, XII'93, I—VI, XI'94
12 i powyżej	28	11,97	V—XII'90, I—VI, VIII—XII'91, I—VI'92, VIII—X'94

Ź r ó d ł o: jak przy tabl. 1.

Relacje cenowe prosiąt w kg żywca wieprzowego od stycznia 1990 r. do czerwca 2009 r. (wraz z prognozami od lipca do grudnia 2009 r.) przedstawiono na wyk. 3.

Relacje cenowe prosiąt w kg żywca wieprzowego ujęto w postaci szeregu rozdzielczo-przedziałowego w tabl. 3. Najczęściej relacje te kształtowały się w przedziale od 23,0 do 25,0 (27,78% ogółu miesięcy). Przyjmując próg opłacalności 27 kg żywca wieprzowego za jedno prosię stwierdzono nieopłacalność chowu trzody chlewnej w 153 miesiącach (6,5% ogółu miesięcy) od stycznia 1990 r. do czerwca 2009 r. We wszystkich 12 miesiącach roku opłacalność produkcji żywca wieprzowego na podstawie relacji cenowej trzoda—prosięta wystąpiła w latach: 1998, 2002 i 2005, a jej brak w latach: 1993, 1995, 1996, 1997, 1999, 2000 i 2007.

**TABL. 3. RELACJE CENOWE PROSIĄT W KG ŻYWCA WIEPRZOWEGO
W LATACH 1990—VI 2009**

Relacje cenowe	Badane miesiące		Okresy
	liczba	w %	
O g ó ł e m	234	100,00	x
Poniżej 21	17	7,27	I—IV'90, IX—XII'92, I—VI'93, XI'07, III, IV'08
<21—23)	21	8,97	VII, VIII'93, I—IX'96, VII—IX'00, VI, IX, X, XII'07, II, V, VI'08
<23—25)	65	27,78	VII—XII'91, VIII'92, IX'93, VIII—XII'94, I—XII'95, X—XII'96, I, VIII'97, II, IV—XI'99, IV—VI, X, XI'00, IV—IX'03, II—V'04, X, XI'06, I—V, VIII'07, I, VII, VIII'08
<25—27)	50	21,37	V'90, I, VII'92, X—XII'93, I'94, II—VII, IX—XII'97, I, III, XII'99, I—III, XII'00, I—XI'01, II, III, X—XII'03, I, VI—X'04, IX, XII'06, VII'07, IX'08
<27—29)	35	14,96	VI'90, II, V, VI'91, II—VI'92, II, III, V, VII'94, I, II, IV—IX, XI, XII'98, XII'01, I, VII—XII'02, I'03, XI, XII'04, VIII'06
<29—31)	18	7,69	VII, VIII, XII'90, I, III, IV'91, IV, VI'94, III, X'98, II—VI'02, VI, VII'06, X'08
<31—33)	10	4,27	IX—XI'90, VIII—XII'05, V'06, XI'08
33 i powyżej	18	7,69	I—VII'05, I—IV'06, XII'08, I—VI'09

Ź r ó d ł o: jak przy tabl. 1.

**TABL. 4. RELACJE CENOWE ŻYWCA WIEPRZOWEGO DO ZBÓŻ
I ICH PROGNOZY OD STYCZNIA DO GRUDNIA 2009 R.**

Miesiące	Żywiec wieprzowy w kg		Prosięta w kg żywca wieprzowego
	żyta	jęczmienia	
Relacje cenowe			
I	8,46	7,38	34,39
II	8,53	7,37	37,18
III	8,86	7,84	38,66
IV	9,14	8,25	39,20
V	9,60	8,35	39,59
VI	10,51	9,11	38,79
Prognozy			
VII	11,42	9,78	37,60
VIII	13,38	11,42	35,25
IX	14,46	12,30	34,20
X	14,30	12,14	34,06
XI	14,45	12,05	33,63
XII	14,37	11,79	33,49

Ź r ó d ł o: obliczenia własne.

Analizując miesięczne relacje targowiskowych cen żywca wieprzowego do targowiskowych cen żyta i jęczmienia oraz do cen prosiąt w latach 1990—2009 można stwierdzić, że najbardziej niesprzyjające dla produkcji żywca wieprzo-

wego były lata 1996, 2003, 2007 i 2008. W latach tych praktycznie przez cały rok producenci trzody chlewnej uzyskiwali mniej niż 9 kg żyta i 8 kg jęczmienia za 1 kg żywca wieprzowego oraz 27 kg żywca wieprzowego za jedno prosię, co przyjęto za próg opłacalności produkcji. Kolejnymi latami braku opłacalności produkcji żywca wieprzowego przez większą część roku (powyżej 6 miesięcy) były lata 1993, 1997, 1999, 2000 i 2004 (tabl. 4). Nieopłacalność produkcji w ciągu roku występowała dwukrotnie częściej w miesiącach od stycznia do lipca oraz w grudniu niż w pozostałych miesiącach.

Prognozowane relacje cenowe oparte na miesięcznych targowiskowych cenach w 2009 r. pozwoliły przewidywać ich korzystny wpływ na opłacalność produkcji trzody chlewnej zarówno w przypadku relacji trzoda—żyto oraz trzoda—jęczmień, jak i trzoda—prosięta. Według prognozy cena 1 kg żywca wieprzowego od lipca do grudnia 2009 r. powinna mieć tendencję rosnącą do września, a następnie nieznacznie malejącą do grudnia — z kwiwalentem 11,42—14,46 kg żyta lub 9,78—12,30 kg jęczmienia, natomiast w przypadku prosiąt można wskazać na tendencję malejącą — z ekwiwalentem 33,49—37,60 kg żywca wieprzowego (tabl. 4 i 5).

**TABL. 5. OPLACALNOŚĆ PRODUKCJI ŻYWCA WIEPRZOWEGO
NA PODSTAWIE MIESIĘCZNYCH RELACJI CENOWYCH**

L a t a	Opłacalność poniżej		
	9 kg żyta za 1 kg żywca wieprzowego	8 kg jęczmienia za 1 kg żywca wieprzowego	27 kg żywca wieprzowego za prosię
	liczba miesięcy		
Relacje cenowe			
1990	1	—	5
1991	—	—	6
1992	1	1	7
1993	8	8	12
1994	—	—	6
1995	2	6	12
1996	12	12	12
1997	7	7	12
1998	2	3	—
1999	6	8	12
2000	7	8	12
2001	2	3	11
2002	—	3	—
2003	12	12	11
2004	7	7	10
2005	—	—	—
2006	4	7	4
2007	12	12	12
2008	12	12	9
Prognozy			
2009	3	3	—

Ź r ó d ł o: jak przy tabl. 1.

Podsumowanie

Konstrukcja krótkoterminowych prognoz ilościowych oparta na modelach multiplikatywnych pozwala otrzymać stosunkowo dokładne prognozy dotyczące cen produktów rolnych i ich relacji cenowych. Zastosowana metoda Wintersa, oparta na wyrównywaniu wykładniczym szeregów czasowych przedstawiających targowiskowe ceny żyta i jęczmienia w ujęciu miesięcznym, pozwoliła uzyskać bardzo dobre prognozy. Dopuszczalność prognozy określona na podstawie przyjętego miernika *ex post*, jakim był średni bezwzględny błąd procentowy, wykazała wartość poniżej 3%. W przypadku cen żyta otrzymano średni błąd dla prognoz wygasłych wynoszący 2,83%, a dla cen jęczmienia — na poziomie 2,56%. Natomiast przyjęta modyfikacja klasycznej metody dekompozycji szeregów czasowych, zawierających miesięczne ceny targowiskowe żywca wieprzowego oraz ceny prosiąt dała prognozy, które można uznać jako dobre. W przypadku cen żywca otrzymano średni błąd wynoszący 3,33%, a cen prosiąt — 3,67%. Z kolei skonstruowane prognozy relacji cenowych charakteryzowały się średnim bezwzględnym błędem procentowym zawartym w przedziale liczbowym od 3% do 5%, czyli prognozy można przyjąć jako dobre. Średni błąd dla relacji cenowych wyniósł odpowiednio: 4,33% (trzoda—żyto), 4,32% (trzoda—jęczmień) oraz 3,03% (trzoda—prosięta). Prognozowanie samych relacji cenowych obarczone było wyższymi średnimi błędami niż dla uzyskanych relacji określonych na podstawie prognoz. Jeżeli chodzi o relacje trzoda—zboże błędy były wyższe o ok. 8%, a dla relacji trzoda—prosięta błędy wyniosły nieco ponad 16%.

Brak opłacalności produkcji trzody chlewnej wystąpił w Polsce w latach 1993, 1996, 1997, 1999, 2000, 2003, 2004, 2007 i 2008, gdyż lata te przez większą część lub cały rok charakteryzowały się niekorzystnymi relacjami targowiskowych cen żywca wieprzowego do targowiskowych cen żyta i jęczmienia oraz do cen prosiąt. Najczęściej nieopłacalność produkcji była odnotowywana w kolejnych miesiącach od stycznia do lipca oraz w grudniu. Prognozowane relacje cenowe trzoda—żyto, trzoda—jęczmień oraz trzoda—prosięta wpływałyby korzystnie na opłacalność produkcji trzody chlewnej od lipca do grudnia 2009 r.

dr Jarosław Lira — Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

LITERATURA

„Biuletyn Statystyczny” z lat 1990—2009, GUS, Warszawa

Kisiel R. (2001), *Zastosowanie wybranych metod rachunku ekonomicznego w optymalizacji produkcji rolniczej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn

Lira J., Kurzawa I. (2002), *Krótkoterminowe prognozy cen produktów rolnych jako przesłanka planowania produkcji. Zróżnicowanie regionalne gospodarki żywnościowej w Polsce w proce-*

sie integracji z Unią Europejską, red. W. Począ i F. Wysoki, Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu

Lira J., Witczak A. (2007), *Krótkoterminowe prognozy cen produktów rolnych*, „Wiadomości Statystyczne”, nr 1

Małkowski J., Zawadzka D. (1995), *Wahania produkcji trzody chlewnej w Polsce i innych krajach*, „Komunikaty, raporty, ekspertyzy”, nr 389, Warszawa

Stańko S. (1999), *Prognozowanie w rolnictwie*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa

Winters P. R. (1960), *Forecasting sales by exponential weighted moving averages*, „Management Science”, vol. 6, No. 3

SUMMARY

The profitability of pork production may be connected to the relation analysis of pork purchase and corn as well as forage or piglet prices. Using econometric modeling to estimate the profitability of pork production based on borderline price relations: pigs to corn or pigs to piglets is presented in the article. When the relations expand over some level, in pig prices favour, we observe an increasing profitability of pork production. Short period forecasts of farm product prices help to estimate a production profitability. This allows the farmers to take rational decisions on the pig breeding quantity.

РЕЗЮМЕ

Рентабельность свиноводства можно отнести к анализу отношений между ценами закупки свинины и ценами зерна, корма или цен поросят. В статье представилось использование эконометрического моделирования для оценки рентабельности этого животноводства, опирающейся на предельных отношениях цен: свиньи—зерно или свиньи—поросята. Результаты анализа показали, что если эти отношения расширяются выше определенного уровня в пользу цен свинины, тогда наблюдаем рост рентабельности ее производства (в противном случае наблюдаем падение рентабельности). Краткосрочные прогнозы цен сельскохозяйственных продуктов помогают оценивать рентабельность производства, на основе которой земледельцы имеют возможность принять рациональные решения по масштабу свиноводства.