

Agnieszka Mruklik, Kamil Jodź

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

UPRAWA ZBÓŻ I PRODUKCJA ZWIERZĘCA W POLSCE – ANALIZA ZALEŻNOŚCI

AN APPLICATION OF THE CORRELATION ANALYSIS TO THE CEREALS PRODUCTION AND ANIMAL PRODUCTION IN POLAND

Słowa kluczowe: rynek zbóż, rynek mięsa, model ekonometryczny, estymacja modelu, klasyczna metoda najmniejszych kwadratów (KMNK), weryfikacja modelu

Key words: grain market, meat market, econometric model, Maximum Likelihood, model validation

Abstrakt. Uważa się, że uprawa zbóż i produkcja zwierzęca są ze sobą silnie związane. Zweryfikowano to przypuszczenie za pomocą metod ekonometrycznych. Wykorzystano dane z lat 1999-2010. Do estymacji parametrów rozpatrywanych modeli zastosowano pakiet ekonometryczny GRETL. Oszacowano i zweryfikowano liniowe modele zależności między wielkością upraw zbóż a wielkością produkcji zwierzęcej w Polsce.

Wstęp

W Polsce, podobnie jak w innych krajach świata, najwięcej gospodarstw uprawiających ziemiopłody produkuje zboża [Jabłońska-Urbaniak i in. 2010]. Jak zauważa Kisiel [2004], *wielkość zbiorów zbóż i ich ceny w gospodarstwach dużych powierzchniowo wyznaczają poziom ich dochodów w sposób bezpośredni, natomiast w gospodarstwach małych i średnich o mieszanym profilu produkcji w sposób pośredni, ponieważ ceny zbóż determinują koszty produkcji zwierzęcej, która jest głównym źródłem ich dochodów.*

Rynek zbóż odgrywa też istotną rolę w gospodarce państwa. Oddziałuje on m.in. na rynek drobiu, bydła, trzody chlewnej oraz rynek biopaliw, a także na przemysł browarniany i gorzelniczy. Ponadto, polski rynek zbóż jest ważny m.in. z punktu widzenia ekonomii oraz ekologii także w skali kontynentu i globu. Polska jest znaczącym w świecie i Europie producentem zbóż i mięsa [Jabłońska-Urbaniak i in. 2010].

Uważa się, że uprawa zbóż i produkcja zwierzęca są ze sobą silnie związane. Autorzy postanowili zweryfikować to przypuszczenie za pomocą metod ekonometrycznych. Pogłębiona wiedza na temat tej zależności może być pomocna m.in. podczas podejmowania przez producentów rolnych decyzji ekonomicznych dotyczących ich gospodarstw.

Metodyka badań

Wykorzystano m.in. następujące metody ekonometryczne:

- 1) wyznaczenie macierzy korelacji,
- 2) estymacja parametrów liniowego modelu ekonometrycznego,
- 3) weryfikacja oszacowanego modelu.

Opis wspomnianych metod można znaleźć np. w podręcznikach Maddala [2008] oraz Dziechciarz [2003]. Wykorzystane dane z lat 1999-2010 zaczerpnięto z opracowań i roczników statystycznych GUS. Do estymacji parametrów rozpatrywanych modeli zastosowano pakiet ekonometryczny GRETL [Kufel 2007].

Wyniki badań

Analizę rozpoczęto od graficznego zbadania współzależności wielkości produkcji zwierzęcej (drobiu oraz trzody chlewnej) od wielkości upraw zbóż (pszenicy, żyta, jęczmienia oraz pszenżyta). W tym celu sporządzono odpowiednie wykresy rozrzutu. W artykule zaprezentowano tylko wybrane wykresy.

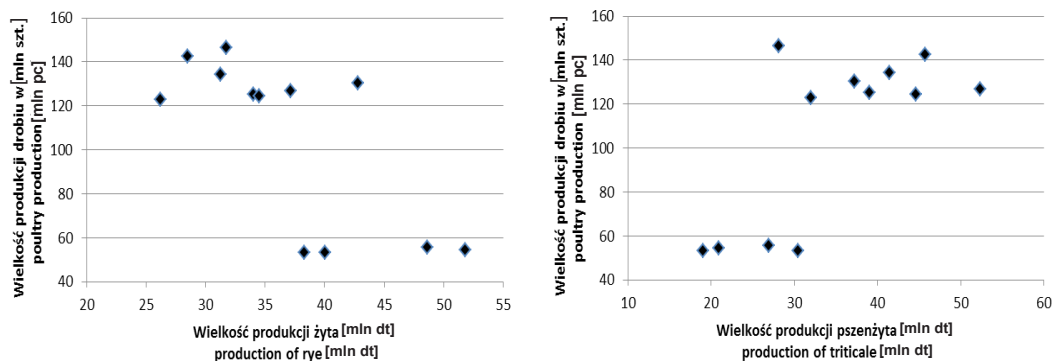
W kolejnym etapie wyznaczono macierz współczynników korelacji liniowej. Przyjęto następujące oznaczenia:

P_{Tch} – wielkość rocznej produkcji trzody chlewnej,

P_D – wielkość rocznej produkcji drobiu,

P_{Psz} – wielkość rocznej produkcji pszenicy,

$P_{Pż}$ – wielkość rocznej produkcji pszenżyta,

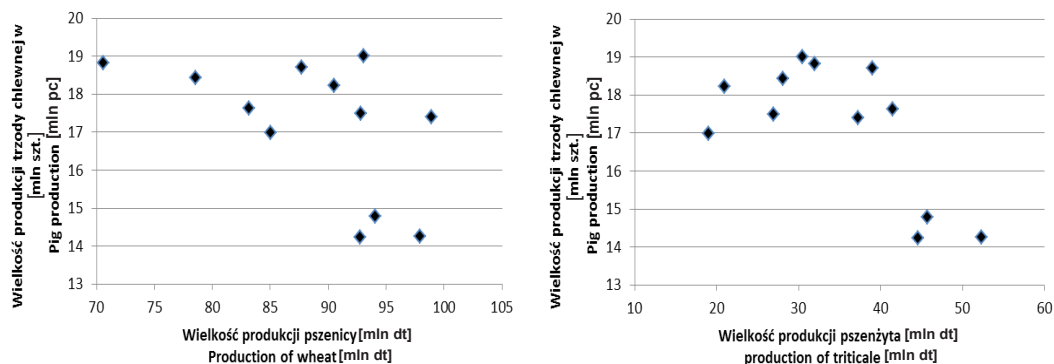


Rysunek 1. Wykresy rozrzutu wielkość produkcji żyta – wielkość produkcji drobiu oraz wielkość produkcji pszenżyta – wielkość produkcji drobiu

Figure 1. The relationship between the poultry production and the production of rye or triticale

Źródło: opracowanie własne

Source: own study



Rysunek 2. Wykresy rozrzutu wielkość produkcji pszenicy – wielkość produkcji trzody chlewnej oraz wielkość produkcji pszenżyta – wielkość produkcji trzody chlewnej

Figure 2. The relationship between the hog production and production of wheat or triticale

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

P_z – wielkość rocznej produkcji żyta,
 P_{PZ} – wielkość rocznej produkcji jęczmienia.

Na podstawie powyższych wykresów rozrzutu oraz współczynników korelacji liniowej zdecydowano, że do modelu opisującego wielkość produkcji trzody chlewnej wybrana zostanie zmienna opisująca wielkość produkcji pszenżyta. Ponadto, do modelu wyjaśniającego zmiany produkcji drobiu wybrane zostały dwie zmienne niezależne: wielkości produkcji pszenżyta i żyta. Rozważane modele mają zatem następujące postacie analityczne:

$$P_{Tch} = \alpha_0 + \alpha_1 P_{PZ} + \varepsilon$$

$$P_D = \beta_0 + \beta_1 P_{PZ} + \beta_2 P_Z + \varepsilon$$

Do oszacowania parametrów strukturalnych $\alpha_0, \alpha_1, \beta_0, \beta_1, \beta_2$ powyższych modeli wykorzystano klasyczną metodę najmniejszych kwadratów.

Tabela 1. Współczynniki korelacji liniowej
 Table 1. Correlation coefficients

	P_{Psz}	P_{PZ}	P_Z	P_J
P_{Tch}	-0,524	-0,657	0,121	-0,383
P_D	-0,147	0,711	-0,726	0,319

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

Model 1. Estymacja KMNK dla produkcji trzody chlewnej, lata 1999-2010 (n = 12):

Zmienna zależna: P_{Tch}	Współczynnik	Błąd stand.	t-Studenta	wartość p	
const.	21,0889	1,4822	14,2281	<0,00001	***
P_{PZ}	-0,112717	0,0409494	-2,7526	0,02039	**
Suma kwadratów reszt	19,53796	Błąd standardowy reszt		1,397782	
Wsp. determ. R^2	0,431066	Skorygowany R-kwadrat		0,374173	
Logarytm wiarygodności	-19,95198	Kryt. inform. Akaike'a		43,90395	
Kryt. bayes. Schwarza	44,87377	Kryt. Hannana-Quinna		43,54489	
Autokorel.reszt – rho1	0,449008	Stat. Durbina-Watsona		1,082145	

Wyniki estymacji modelu dla produkcji trzody chlewnej

Model 2. Estymacja KMNK dla produkcji drobiu, wykorzystane obserwacje 1999-2010 (n = 12):

Zmienna zależna: P_D	Współczynnik	Błąd stand.	t-Studenta	wartość p	
const.	136,225	58,8954	2,3130	0,04601	**
P_{PZ}	1,75443	0,801666	2,1885	0,05639	*
P_Z	-2,46932	1,06246	-2,3242	0,04518	**
Suma kwadratów reszt	5085,108	Błąd standardowy reszt		23,76998	
Wsp. determ. R^2	0,691630	Skorygowany R-kwadrat		0,623103	
Logarytm wiarygodności	-53,32225	Kryt. inform. Akaike'a		112,6445	
Kryt. bayes. Schwarza	114,0992	Kryt. Hannana-Quinna		112,1059	
Autokorel.reszt – rho1	0,041366	Stat. Durbina-Watsona		1,897271	

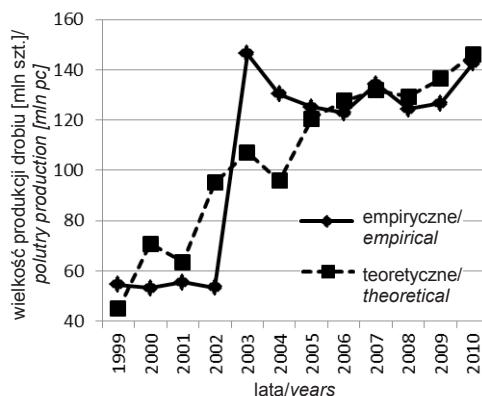
Wyniki estymacji modelu dla produkcji drobiu

Z oszacowań tych, np. dla modelu 2., wynika że wzrost o jednostkę wartości produkcji pszenżyta, gdy wielkość produkcji żyta nie zmienia się, powoduje przeciętnie wzrost produkcji drobiu o 1,75 mln sztuk. Natomiast wzrost o jednostkę wartości produkcji żyta, gdy wielkość produkcji pszenżyta nie zmienia się, powoduje przeciętnie spadek produkcji drobiu o 2,47 mln sztuk. Na poziomie istotności $\alpha = 0,1$ wszystkie parametry strukturalne modelu są statystycznie istotne.

Wartość współczynnika determinacji $R^2 = 0,69$ wskazuje, że prawie 70% zmienności zmiennej zależnej jest wyjaśniana zmiennością zmiennych niezależnych.

Oba modele pozytywnie przeszły procedury weryfikacyjne. Poniżej przedstawiono dla modelu 2 wyniki testów na normalność reszt, autokorelację oraz homoskedastyczność składnika losowego:

- test na normalność rozkładu reszt:
 - hipoteza zerowa: składnik losowy ma rozkład normalny,
 - statystyka testu: chi-kwadrat(2) = 3,23462,
 - z wartością $p = 0,198432$,
- test Breuscha-Pagana na heteroskedastyczność:
 - hipoteza zerowa: heteroskedastyczność reszt nie występuje,
 - statystyka testu: LM = 0,997252,
 - z wartością $p = P(\text{chi-kwadrat}(2) > 0,997252) = 0,607365$,
 - statystyka Durbina-Watsona = 1,89727,
 - wartość $p = 0,312861$.



Rysunek 3. Wykresy wartości empirycznych i teoretycznych wielkości produkcji drobiu
Figure 3. The actual and predicted number of produced birds by the poultry sector
 Źródło: opracowanie własne
 Source: own study

Podsumowanie

Przeprowadzone badania potwierdzają istnienie zależności między wielkością produkcji zbóż a wielkością produkcji zwierzęcej (trzody chlewnej, drobiu). Zależność tę w obu rozważanych przypadkach można w przybliżeniu uznać za liniową, na co wskazują wartości współczynników determinacji. Na wielkość produkcji zwierzęcej wpływ mają również inne czynniki. W artykule skupiono się jednak na najprostszym modelu, który można rozbudowywać.

Zasadne wydaje się uwzględnienie w rozważanych modelach cen skupu i czynników popytowo-podażowych wpływających na poziom tych cen w latach ubiegłych, a przynajmniej w ostatnim roku. Mowa m.in. o takich wielkościach jak: zapasy początkowe, zużycie krajowe i handel zagraniczny [Agencja Rynku... 2012].

Literatura

- Agencja Rynku Rolnego, Biuro Analiz i Programowania 2012: Prognoza cen rynkowych podstawowych produktów rolno-żywnościowych, [www.arr.gov.pl].
- Dziechciarz J.** 2003: Ekonometria. Metody, przykłady, zadania. Wyd. Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław.
- Jabłońskiej-Urbaniak T. (red.)**. 2010: Rolnictwo i gospodarka żywnościowa w Polsce. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa.
- Kisiel M.** 2004: Produkcja zbóż. Fundusz współpracy, Warszawa.
- Kufel T.** 2007: Ekonometria. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu GRETL. PWN, Warszawa.
- Maddala G.S.** 2008: Ekonometria. PWN, Warszawa.

Summary

Grain and livestock production are closely related. The paper verifies the relationship using data for the period 1999-2010. The paper presents results of the estimated and validated linear models of relationships between the grain animal production volumes in Poland.

Adres do korespondencji:

mgr inż. Kamil Jodź, mgr inż. Agnieszka Mruklik
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Przyrodniczo-Technologiczny
Instytut Nauk Ekonomicznych i Społecznych
Centrum Dydaktyczno-Naukowe
pl. Grunwaldzki 24A
50-363 Wrocław
tel. (71) 320 15 82
e-mail: kamil.jodz@up.wroc.pl, agnieszka.mruklik@up.wroc.pl