

Iryna Petrovska, Łukasz Pietrych

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

OCENA ZRÓŻNICOWANIA POTENCJAŁU PRODUKCJI ŻYWCA WOŁOWEGO W POLSCE Z ZASTOSOWANIEM WIELOWYMIAROWYCH METOD STATYSTYCZNYCH

*ASSESSING THE DIFFERENTIATION POTENTIAL OF BEEF PRODUCTION
IN POLAND WITH THE USE OF MULTIVARIATE STATISTICAL METHODS*

Słowa kluczowe: żywiec wołowy, produkcja, wielowymiarowe analizy statystyczne

Key words: beef livestock, production, multivariate statistical analysis

Abstrakt. Przedstawiono przykład zastosowania wielowymiarowych metod statystycznych do oceny możliwości produkcji żywca wołowego w poszczególnych województwach. Za pomocą analizy zmienności oraz macierzy współczynników korelacji wybrano sześć zmiennych charakteryzujących omawiany problem. Zastosowano trzy metody umożliwiające wielowymiarową analizę statystyczną, tj.: miarę Hellwiga, metodę średniej arytmetycznej oraz diagram Czekanowskiego. Do województw o największym potencjale produkcji żywca wołowego zaliczono małopolskie, podlaskie oraz warmińsko-mazurskie. Natomiast te o najmniejszych możliwościach to województwa lubelskie, podkarpackie i świętokrzyskie.

Wstęp

Pomimo niewielkiego średniego spożycia mięsa na mieszkańca, ceny żywca wołowego w Polsce od kilku lat utrzymują się na poziomie, który zapewnia opłacalność producentom. Dodatkowo są one dość stabilne i nie podlegają większym wahaniom cyklicznym, dzięki czemu ryzyko związane z prowadzeniem gospodarstw rolnych o tym profilu nie jest tak duże, jak w przypadku produkcji mleka. Należy stwierdzić, iż pomimo tych korzystnych czynników, produkcja żywca wołowego w Polsce nie zwiększa się w sposób dynamiczny. Przyczyniać się do tego może wiele aspektów, m.in.: brak tradycji w chowie bydła mięsnego, przeważająca liczba gospodarstw o małej powierzchni, ryzyko związane z utrzymaniem bieżącej płynności finansowej, długi cykl produkcji, konieczność poniesienia sporych nakładów inwestycyjnych związanych z kupnem rasowego bydła mięsnego. Powodem podjęcia tej tematyki jest wzrastająca od kilku lat koniunktura na rynku żywca wołowego oraz zwiększenie zainteresowania produkcją przez rolników [Prochorowicz 2012].

Celem pracy była ocena możliwości produkcji żywca wołowego w Polsce z uwzględnieniem poszczególnych województw, a w konsekwencji dokonanie ich uporządkowania oraz pogrupowania w jednorodne klasy z zastosowaniem wybranych metod statystycznych.

Material i metodyka badań

W celu wykonania wielowymiarowej analizy porównawczej pewnych obiektów, należy na wstępie sformułować cel oraz określić zakres analizy. W kolejnym kroku należy zgromadzić dane statystyczne adekwatne do postawionego wcześniej problemu. W wyniku tego działania otrzymuje się macierz w postaci: $X = (X_{ij})_{n \times m}$, gdzie każdy obiekt w_i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) jest scharakteryzowany przez m - wymiarowy wektor cech $x_i = (x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, \dots, x_{im})$.

Na potrzeby pracy wybrano następujące zmienne:

X_1 – nakłady inwestycyjne,

X_2 – powierzchnia pastwisk trwałych,

X_3 – bydła na 100 ha upraw rolnych,

- X_4 – produkcja żywca rzeźnego w procentach pogłowa,
- X_5 – skup bydła (tys. t),
- X_6 – skup żywca wołowego na 1 sztukę pogłowa,
- X_7 – przeciętne ceny skupu żywca wołowego,
- X_8 – średnia powierzchnia użytków rolnych w gospodarstwie rolnym,
- X_9 – struktura towarowej produkcji bydła.

Po wyborze pierwotnego zbioru zmiennych należy dokonać jego selekcji, czyli wyeliminować zmienne quasi-stałe oraz zmienne silnie skorelowane ze sobą, w celu uniknięcia sytuacji, w której te same informacje będą powielane [Kola-Bezka 2012]. Na potrzeby pracy wykorzystano współczynnik zmienności opisany, wzorem $V = S_j/X_j$, natomiast za wartość krytyczną przyjęto 10%. W wyniku zastosowania procedury wyeliminowano zmienną X_7 .

W kolejnym kroku dokonano analizy współczynników korelacji między parami poszczególnych zmiennych. Przyjmując wartość krytyczną współczynnika korelacji $r^* = 0,62$, dokonano eliminacji zmiennych X_3 oraz X_5 . Otrzymany podzbiór zmiennych posłużył do dalszych analiz, a mianowicie uporządkowania województw od tych o największym potencjale produkcyjnym do jednostek o najsłabszych możliwościach.

Wyboru zmiennych opisujących sformułowany problem badawczy dokonano metodą burzy mózgów, mając na uwadze m.in. dostępność danych oraz przydatność do badań. Wymienione zmienne nie opisują w sposób całościowy postawionego problemu. Istnieje wiele dodatkowych czynników, które mają wpływ na możliwości produkcyjne w poszczególnych województwach, natomiast opracowanie stanowi jedynie pewien model. Na potrzeby pracy wykorzystano dane zamieszczone w *Roczniku statystycznym rolnictwa z 2012 r.*

Wielowymiarowe metody porządkowania obiektów można podzielić na dwie główne grupy: metody porządkowania liniowego oraz nieliniowego. Pierwsze z nich pozwalają na uporządkowanie analizowanych obiektów w taki sposób, że możliwe jest ich przeniesienie na linię prostą z uwzględnieniem hierarchii, czyli od obiektów stojących najwyżej, do tych zajmujących najniższe pozycje [Kisielińska, Stańko 2009]. Są to, metody diagramowe (Czekanowskiego), metody oparte na zmiennej syntetycznej (wzorcowe i bez wzorcowe) oraz metody iteracyjne. Na potrzeby pracy do analizy produkcji żywca wołowego wykorzystano miarę Hellwiga, metodę średniej arytmetycznej oraz diagram Czekanowskiego.

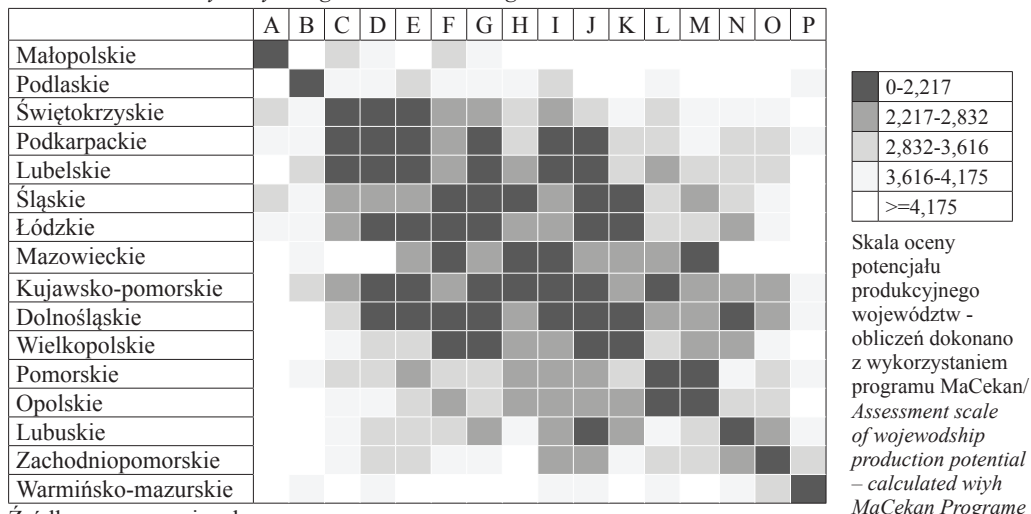
Druga grupa metod to metody porządkowania nieliniowego. W wyniku ich zastosowania jest możliwe rzutowanie analizowanych obiektów na płaszczyznę bez możliwości ich hierarchizacji, możliwe jest tylko porównywanie podobieństwa obiektów. Można wymienić metody dendrytowe (taksonomia, metoda Prima), metodę aglomeracyjną, metodę najbliższego sąsiedztwa. Zmienne, które charakteryzują obiekty, muszą być mierzone na skali ilorazowej lub przedziałowej oraz wstępnie powinny zostać poddane normalizacji w celu zapewnienia ich porównywalności [Łogiewniuk 2011].

Wyniki badań

Punktem wyjścia do stworzenia diagramu Czekanowskiego jest tzw. macierz odległości pomiędzy obiektami, utworzona za pomocą dowolnej metryki (w pracy posłużono się metryką Euklidesową). W kolejnym kroku poszczególnym przedziałom tych odległości przyporządkowuje się odpowiednie symbole graficzne. W ten sposób otrzymuje się nieuporządkowany diagram Czekanowskiego. W ostatnim etapie wykonuje się iteracje, czyli przestawia wiersze i odpowiadające im kolumny w ten sposób, aby wzdłuż przekątnej macierzy kwadratowej (najciemniejsze pola) znajdowały się najmniejsze odległości, a wraz z oddalaniem się – coraz większe. W ten sposób krystalizują się grupy podobieństw. W zamieszczonym diagramie można stwierdzić, że:

- świętokrzyskie, podkarpackie i lubuskie tworzą silnie związaną grupę,
- mazowieckie, kujawsko-pomorskie, dolnośląskie i wielkopolskie, są najliczniejszą grupą podobnych do siebie obiektów,
- śląskie i łódzkie, są ze sobą silnie związane, podobnie jak pomorskie i opolskie,
- lubuskie i zachodnio-pomorskie tworzą luźną grupę,
- małopolskie, podlaskie oraz warmińsko-mazurskie tworzą trzy oddzielne grupy niewykazujące podobieństwa do pozostałych.

Tabela 1. Porządkowanie województw za pomocą diagramu Czekanowskiego
 Table 1. Cluster analysis by using Czekanowski Diagram



Źródło: opracowanie własne
 Source: own study

Tabela 2. Ranking województw za pomocą metody średniej arytmetycznej oraz miary Hellwiga
 Table 2. Ranking of wojewodships by using middle average and Hellwig measures

Województwo/Province	Średnia arytm./Average	Województwo/Province	Miara Hellwiga/Hellwig measures
Małopolskie	0,616863	małopolskie	0,286036
Warmińsko-mazurskie	0,570096	wielkopolskie	0,232454
Podlaskie	0,567397	podlaskie	0,210046
Wielkopolskie	0,548028	śląskie	0,187946
Lubuskie	0,493394	warmińsko-mazurskie	0,175056
Śląskie	0,480591	łódzkie	0,151386
Zachodniopomorskie	0,466642	dolnośląskie	0,150207
Łódzkie	0,463263	lubuskie	0,139304
Dolnośląskie	0,455634	mazowiecki	0,125868
Mazowiecki	0,443353	pomorskie	0,102167
Opolskie	0,434489	kujawsko-pomorskie	0,086547
Pomorskie	0,428168	zachodniopomorskie	0,083501
Kujawsko-pomorskie	0,415166	opolskie	0,078195
Podkarpackie	0,385911	świętokrzyskie	0,062614
Świętokrzyskie	0,385605	podkarpackie	0,058161
Lubelskie	0,358757	lubelskie	0,035727

Źródło: opracowanie własne
 Source: own study

Można również stwierdzić, że struktura podobieństw analizowanych obiektów wykazuje duże elementy nieliniowości. Istnieje pewne podobieństwo łączące obiekty w dużą grupę, do której nie należą jedynie województwa: małopolskie, podlaskie oraz warmińsko-mazurskie.

Następnie dokonano porównania wyników otrzymanych metodą Hellwiga oraz średniej arytmetycznej. W obu przypadkach pierwsze miejsce zajęło województwo małopolskie, na kolejnych miejscach (już z pewnymi rozbieżnościami) uplasowały się województwa: podlaskie, wielkopolskie, warmińsko-mazurskie oraz śląskie. Natomiast najniższe pozycje zajęły województwa: lubelskie, podkarpackie i świętokrzyskie.

Wnioski

Diagram Czekanowskiego pozwolił na wyróżnienie grup województw podobnych, ze względu na analizowane cechy. Ważnym wnioskiem jest to, iż można zaobserwować jedno duże skupisko, natomiast trzy województwa zdecydowanie różnią się, są to: małopolskie, podlaskie oraz warmińsko-mazurskie.

Dzięki zastosowaniu metod średniej arytmetycznej oraz Hellwiga dokonano porównania możliwości produkcyjnych wszystkich województw. Obie procedury dały zbliżone wyniki, a ich efektem był ranking województw. Do obiektów o największym potencjale produkcji żywca wołowego zaliczono województwa: małopolskie, podlaskie, wielkopolskie, warmińsko-mazurskie oraz śląskie. Natomiast jednostki o najmniejszym potencjale to województwa lubelskie, podkarpackie i świętokrzyskie.

Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że do województw o największym potencjale produkcji żywca wołowego można zaliczyć małopolskie, podlaskie i warmińsko-mazurskie. Dotychczasowa struktura produkcji, poziom inwestycji w rolnictwie, struktura gruntów rolnych wyróżniają je na tle innych jednostek. Można prognozować, że to właśnie na tym obszarze będzie w przyszłości wzrastać pogłowie bydła mięsnego.

Za pomocą wielowymiarowych metod statystycznych uporządkowano obiekty oraz dokonano ich hierarchizacji. Można stwierdzić, iż te procedury znajdują zastosowanie w takich problemach badawczych, a także pozwalają na pokazanie bardziej złożonych zależności.

Literatura

- Kisielińska J., Stańko S. 2009: *Wielowymiarowa analiza danych w ekonomice rolnictwa*, Roczn. Nauk Roln. seria, G, t. 96, z. 2.
- Kola-Bezka M. 2012: *Wielowymiarowa analiza porównawcza jako narzędzie zarządzania regionem na przykładzie województwa kujawsko-pomorskiego*, Studia i Materiały, Miscellanea Oeconomicae, 2, s. 51-64.
- Łogiewniuk K. 2011: *Zastosowanie analizy metody taksonomicznej w analizie porównawczej dostępu do infrastruktury ICT przez młodzież szkolna w Polsce*, Politechnika Białostocka, Kwartalnik Wydziału Zarządzania, Ekonomia i Zarządzanie.
- Prochowicz J. 2012: *Analiza efektywności produkcji mleka i żywca wołowego: raport 2012*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Rocznik statystyczny rolnictwa*. 2012: GUS, Warszawa.
- www.sgh.waw.pl/prywatne/tompa/materialy, dostęp 2013.
- www.arr.gov.pl

Summary

There is presented in the article practical using of multivariate statistical analysis of beef livestock production capability in the Polish wojewodships. There were chosen some variables by using variability and correlation analysis.

In the research there were used three methods of multivariate statistical analysis: Hellwig method, method of middle average and Czekanowski diagram. According to their results it was made the following conclusion: wojewodships with the biggest production capability are podlaskie, wielkopolskie and warmińsko-mazurskie; wojewodships with the smallest production capability are Lubelskie, Podkarpackie and Świętokrzyskie.

Adres do korespondencji
mgr Iryna Petrovska, mgr Łukasz Pietrych
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Nauk Ekonomicznych
ul. Nowoursynowska 166
02-787 Warszawa
e-mail: lukasz_pietrych@sggw.pl, iryna_petrovska@sggw.pl