

## TRANSFER RYZYKA Z PRODUKCJI ROŚLINNEJ DO ZWIERZĘCEJ W POLSCE W OPINII ROLNIKÓW<sup>1</sup>

*Piotr Sulewski*

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw  
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Kierownik: prof. dr hab. Henryk Runowski

Słowa kluczowe: ryzyko w rolnictwie, produkcja roślinna, produkcja zwierzęca, transfer ryzyka  
*Key words: agricultural risk, crop and livestock production, risk transfer between agricultural activities*

*S y n o p s i s.* W opracowaniu podjęto problematykę nierozpoznanego dotychczas w literaturze przedmiotu zagadnienia transferu ryzyka z obszaru produkcji roślinnej na działalności zwierzęce. Badania przeprowadzono na reprezentatywnej próbie prawie 500 gospodarstw zajmujących się chowem zwierząt. Przeprowadzone badania wykazały, iż zjawisko transferu ryzyka ma charakter istotny statystycznie i dotyczy około połowy gospodarstw prowadzących produkcję zwierzęcą. Głównym powodem strat w produkcji zwierzęcej związanym z działalnościami roślinnymi okazały się spadki plonów roślin stanowiących źródło pasz. Przeprowadzone badania nie wykazały istotnego związku między stratami w produkcji zwierzęcej a elementami charakterystyki gospodarstwa, co wskazuje na ich incydentalny, a nie systematyczny charakter.

### WSTĘP

Ryzyko stanowi jeden z nieodłącznych aspektów funkcjonowania rolnictwa. Rolnicy nieustannie zmagają się ze zmiennością cen i plonów, a w konsekwencji dochodów [Harwood i in. 1999]. Najogólniej rzecz ujmując, ryzyko w rolnictwie można podzielić na ryzyko biznesowe, związane z podstawowym rodzajem aktywności gospodarczej oraz ryzyko finansowe [Hardaker i in. 2004]. Inni badacze zwracają uwagę także na ryzyko instytucjonalne i osobiste [Kobzar 2006]. W literaturze przedmiotu dotychczas dość dużo miejsca poświęcono zagadnieniu zmienności parametrów kształtujących sytuację gospodarstw rolnych, ale przede wszystkim w odniesieniu do podsektora produkcji roślinnej (szczególnie w zakresie analiz ilościowych). Można tu przywołać m.in. prace takich autorów, jak Ernst Berg [2012], Oxana Kobzar [2006], Paweł Kobus i Ludwik Wicki [2010], Piotr Sulewski [2012] i wielu innych. Sytuacja taka wynika z faktu względnej łatwości w adaptacji ilościowych metod analizy ryzyka stosowanych poza sektorem rolnym (głównie w sektorze finansowym) do warunków gospodarstwa rolnego wyspecjalizowanego w produk-

<sup>1</sup> Badania zrealizowano w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki nr 3916/B/H03/2011/40 pt. *Metody pomiaru i ograniczania ryzyka w produkcji rolniczej w Polsce w warunkach przemian instytucjonalnych i zmian klimatycznych.*

cji roślinnej. Można w tej kwestii wskazać na pewną analogię między strukturą zasiewów a np. strukturą portfela inwestora giełdowego [Anderson i in. 2008]. Podstawową barierę w implementacji różnych metod analizy tworzą jednak w tym przypadku odpowiednio długie szeregi czasowe danych, pozwalające na wiarygodne szacowanie zmienności poszczególnych parametrów w czasie. Znacznie większy problem występuje w przypadku produkcji zwierzęcej, gdzie ze względu na złożoność i wielowymiarowość procesu produkcyjnego prosta adaptacja znanych metod analizy ryzyka jest znacząco utrudniona, a stosowanie zbyt daleko posuniętych uproszczeń może ograniczać sens i wiarygodność badań. Tymczasem produkcja zwierzęca stanowi dominujący element w towarowym obrocie produktami rolnymi. Skup produktów zwierzęcych w 2012 roku osiągnął w Polsce wartość prawie 35 mld zł, co stanowiło około 63% wartości skupu produktów rolnych ogółem [Skup i ceny... 2013].

W Polsce próby analizy ryzyka w odniesieniu do gospodarstw prowadzących produkcję zwierzęcą podjęli np. Adam Wąs i Katarzyna Rudzińska [2010], Edward Majewski i współautorzy [2007], a także A. Wąs i Agata Rawlikowska-Malak [2011]. W przywołanych opracowaniach rozważaniom poddano przede wszystkim kwestię zmienności dochodu rolniczego, co można utożsamiać bardziej z ryzykiem dochodowym niż bezpośrednio produkcyjnym.

Problem względnie mniejszej liczby opracowań z zakresu ryzyka w produkcji zwierzęcej w porównaniu z roślinną występuje również w literaturze zagranicznej. Zwrócił na to uwagę m.in. Eric Belasco [2013], zauważając, że o ile w literaturze przedmiotu można znaleźć dość liczne opracowania dotyczące np. wpływu suszy na plony roślin, o tyle do rzadkości należą badania, w których podjęto problem znaczenia tego czynnika ryzyka dla poziomu wydajności zwierząt. W innym opracowaniu Kim Chapman [2008] podkreślił, że produkcja zwierzęca w XXI w. jest zagrożona wieloma różnymi czynnikami ryzyka, m.in. zmiennością cen, kształtem polityki rolnej, w tym w zakresie odnawialnych źródeł energii, które stanowią konkurencję o powierzchnię do produkcji pasz.

Dość częstym wątkiem w literaturze obcojęzycznej w ostatnich latach jest także kwestia relacji między produkcją zwierzęcą a zmianami klimatycznymi, będącymi jedną z istotniejszych przesłanek do dyskusji nad problemem ryzyka w znaczeniu ogólnym. Można tu wskazać na raport przygotowany przez Międzynarodowy Fundusz Rozwoju Rolnictwa (IFAD, ang. *International Found for Agricultural Development*), stanowiący wyspecjalizowaną agendę Organizacji Narodów Zjednoczonych, wskazujący, że oczekiwany wzrost temperatury między 1,8 a 4,0°C nasili znaczenie takich czynników ryzyka w produkcji zwierzęcej, jak: choroby, infekcje, pasożyty, zmiany w składzie gatunkowym roślin pastewnych, problemy z zapewnieniem paszy i wody, co może zmniejszyć podaż żywności, a w konsekwencji zwiększyć znaczenie wielu negatywnych zjawisk (także w sferze społecznej, szczególnie w biedniejszych częściach świata) [Livestock and climate... 2010]. Odwołując się do wyników badań publikowanych przez różnych autorów, Paul Gale i współpracujący z nim badacze dokonali przeglądu opracowań poruszających problematykę wpływu zmian klimatycznych na produkcję zwierzęcą, przy czym ciężar rozważań skoncentrowany został na kwestii zagrożeń związanych z pojawianiem i rozprzestrzenianiem się chorób zwierząt [Gale i in. 2009]. Warto jednak zauważyć, że zdaniem Johna Antle i Susan Capalbo [2010], w wielu analizach i studiach przeszacowano wpływ zmian klimatycznych na rolnictwo, a tym samym wyolbrzymiono znaczenie zmian adaptacyjnych (stanowiących element zarządzania ryzykiem w rolnictwie).

Problem ryzyka w produkcji zwierzęcej dość wnikliwie rozpatrzono w opracowaniu Organizacji Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa [Value Chain ... 2011], przy czym autorzy raportu odnieśli się w tym przypadku głównie do czynnika zwią-

zanego z zagrożeniem epidemiologicznym oraz chorobami zwierząt. Dość szeroką analizę zagadnień związanych z ryzykiem w produkcji zwierzęcej na przykładzie holenderskich rolników zawiera opracowanie Mirandy Meuwissen i współautorów [2001]. Badania te miały charakter analiz jakościowych i wykazały, że w przypadku gospodarstw mlecznych kluczowym czynnikiem ryzyka była cena i czynniki finansowe, podczas gdy w gospodarstwach trzodowych i mieszanych częściej zwracano uwagę na czynniki produkcyjne. To podejście stało się punktem wyjścia do badań Mario Njavri i jego współpracowników [2007], którzy podjęli próbę oceny efektywności ubezpieczeń produkcji zwierzęcej, bazując na subiektywnych opiniach chorwackich rolników. W rezultatach badań obydwu zespołów podkreślono małe znaczenie ubezpieczeń produkcji zwierzęcej w praktyce rolniczej.

Ola Flaten z zespołem współpracowników [2005] dokonał zaś porównania oceny percepcji ryzyka pomiędzy rolnikami prowadzącymi chów bydła mlecznego systemem ekologicznym i konwencjonalnym, wykazując, że drugi z wymienionych okazał się obciążony większą liczbą czynników ryzyka.

Jedną z nielicznych prób ilościowej analizy ryzyka w produkcji zwierzęcej, obejmującą zarówno wahania cen, wydajności, jak i przychodów stanowi praca zespołu [Belasco i in. 2009]. Badacze ci przeprowadzili ocenę rentowności produkcji bydła mięsnego, uwzględniając zmienność wydajności zwierząt. Przeprowadzone badania wykazały istotne różnice w efektywności żywienia zwierząt w zależności od płci, pory roku i lokalizacji obory. Kwestie dotyczące zmienności wydajności jednostkowych w chowie bydła były także przedmiotem badań prowadzonych przez zespoły Michaela Langgemeirer'a [Langgemeirer i in. 1992] oraz Darrella Mark'a [Mark i in. 2000]. Z tych badań wynikało, że znaczącymi składowymi kształtującymi opłacalność produkcji bydła rzeźnego były przede wszystkim ceny żywca i kukurydzy, a czynniki ryzyka produkcyjnego dość znacząco różniły się w zależności od regionu badań i charakterystyki samych gospodarstw.

## CEL I METODYKA BADAŃ

Głównym celem podjętych badań jest określenie wpływu strat ponoszonych w gospodarstwach rolnych w obszarze produkcji roślinnej na produkcję zwierzęcą. Można to utożsamiać z pytaniem o skutki oddziaływania niekorzystnych zjawisk w zakresie upraw roślin na prowadzony chów zwierząt (w ujęciu tym ryzyko zmaterializowane w odniesieniu do działalności roślinnych stanowi czynnik ryzyka mogący powodować określone konsekwencje w obszarze chowu zwierząt).

Badaniami objęto reprezentatywną grupę 490 gospodarstw z terenu całego kraju, prowadzących rachunkowość rolną FADN. W gospodarstwach tych doradcy z ośrodków doradztwa rolniczego (zbierający dane do systemu FADN) przeprowadzili pogłębione wywiady kierowane, które umożliwiły uzyskanie danych zaprezentowanych w opracowaniu. Wywiady z rolnikami przeprowadzono w 2012 r., a dane FADN wykorzystane do charakterystyki gospodarstw dotyczą 2010 r. Badane gospodarstwa stanowiły część większej zbiorowości, jednak ze względu na postawione cele badawcze z analizy wyłączono jednostki wyspecjalizowane w produkcji roślinnej, tj. w typach produkcyjnych (według klasyfikacji FADN z 2010 r.): „uprawy polowe”, „uprawy ogrodnicze”, „inne uprawy trwałe” (czyli niezaangażowane w produkcję zwierzęcą), co oznacza, że analizę zawężono do gospodarstw w typach: „bydło mleczne”, „inne zwierzęta żywione w systemie wypasowym”, „zwierzęta żywione paszami treściwymi” oraz „gospodarstwa mieszane”. Podstawą

przedstawionych rozważań były skierowane do rolników pytania dotyczące ponoszonych w latach 2005-2011 strat w prowadzonej działalności.

W pierwszym etapie analiz dokonano oceny zależności pomiędzy wybranymi elementami charakterystyki gospodarstwa a faktem wystąpienia strat w produkcji zwierzęcej. Wykorzystano w tym celu testy statystyczne pozwalające na porównanie istotności różnic średnich dla dwóch grup (Manna-Witnneya), które poprzedzono weryfikacją hipotezy o normalności rozkładu badanych cech przeprowadzoną z zastosowaniem testu W Shapiro-Wilka. W dalszej części opracowania do określenia relacji między występowaniem strat w produkcji roślinnej i zwierzęcej zastosowano test McNemara. Rolników odpowiadających na pytanie o straty w produkcji roślinnej oraz na pytanie o

wpływ tych strat na działalności zwierzęce traktowano jako dwie grupy zależne, co przesądziło o zastosowaniu testu McNemara do porównania istotności różnic w zakresie odpowiedzi na pytanie o straty w produkcji zwierzęcej (zastosowanie testu McNemara możliwe jest tylko w przypadku tablic o układzie 2 x 2). Test ten pozwala na określenie istotności zmian, które zaszły pod wpływem jakiegoś czynnika [Stanisz 2006]. W analizowanym przypadku czynnikiem tym był fakt wystąpienia straty w produkcji roślinnej. Badano więc, czy pod wpływem strat roślinnych można obserwować statystycznie istotne straty w produkcji zwierzęcej. Dla każdej z rozpatrywanych kwestii wyniki uzyskane w kwestionariuszach wywiadu umieszczono w tabeli o wymiarze 2 x 2 według schematu przedstawionego w tabeli 1.

W przeprowadzonym badaniu poddano weryfikacji hipotezę zerową, według której straty ponoszone w produkcji roślinnej nie mają wpływu na wystąpienie strat w produkcji zwierzęcej (z formalnego punktu widzenia hipoteza ta oznacza, że odsetek osób ze stratą w produkcji zwierzęcej nie zmienia się pod wpływem wystąpienia strat w produkcji roślinnej). Hipoteza alternatywna zakładała zaś, że straty w produkcji roślinnej istotnie wpływają na występowanie strat w produkcji zwierzęcej. Brak podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej oznaczałby, że występowanie strat w produkcji roślinnej nie wpływa w sposób statystycznie istotny na straty w chowie zwierząt. Ujmując to w kategoriach postawionego problemu badawczego, można stwierdzić, że w sektorze rolnym nie zachodzi transfer ryzyka między produkcją roślinną a zwierzęcą. Do weryfikacji hipotezy zerowej zastosowano statystykę postaci:

$$Chi^2 = ((A - D - 1)^2) / (A + D)$$

Przy założeniu hipotezy zerowej opisana statystyka ma w przybliżeniu rozkład z jednym stopniem swobody. Jeżeli obliczona wartość  $Chi^2$  jest wyższa od  $Chi^2$  przy założonym poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ , wówczas hipotezę zerową należy odrzucić, co można utożsamiać z istotnym wpływem strat roślinnych na produkcję zwierzęcą.

Tabela 1. Schemat analizy testem Mc Nemara

Wyszczególnienie	Straty w produkcji zwierzęcej		Suma
	+	-	
Straty w produkcji roślinnej	A	B	A+B
	C	D	C+D
Suma	A+C	B+D	N

Znakiem „+” oznaczono kategorie odpowiedzi wskazujące na wystąpienie straty, natomiast znakiem „-” kategorie wskazujące na brak takiego zdarzenia. Litera A oznacza liczbę osób, które odnotowały straty w produkcji zwierzęcej przy jednoczesnych stratach w działalności roślinnych. Litera B odnosi się do rolników, którzy nie odnotowali ujemnych skutków w produkcji zwierzęcej, pomimo strat w uprawach. Litera C zaś dotyczy osób, które wskazały na straty w działalności zwierzęcych, mimo braku strat w produkcji roślinnej. Litera D oznacza rolników, w których przypadku nie wystąpiły straty w żadnym z omawianych obszarów.

Źródło: opracowanie własne.

## CHARAKTERYSTYKA BADANYCH GOSPODARSTW

W badanej zbiorowości gospodarstw dominowały jednostki prowadzące produkcję mieszaną, obejmujące typy FADN: „różne zwierzęta, z przewagą zwierząt żywionych w systemie wypasowym”, „różne zwierzęta, z przewagą zwierząt żywionych paszami treściwymi”, „uprawy polowe – zwierzęta żywione w systemie wypasowym łącznie” oraz „różne upraw i zwierzęta łącznie” [Analiza skutków... 2010]. Przeciętna liczba zwierząt przypadająca na jedno gospodarstwo kształtowała się na poziomie około 30 sztuk dużych (SD), co oznacza obsadę na poziomie 122 SD na 100 ha. Największą skalą chowu charakteryzowały się gospodarstwa w typie „zwierzęta żywione paszami treściwymi” (prawie 80 SD), a najmniejszą mieszane (18 SD). Gospodarstwa trzodowe były też przeciętnie największe obszarowo, chociaż różnica wartości średnich pomiędzy typami produkcyjnymi była w przypadku tego parametru znacznie mniejsza niż w przypadku skali chowu zwierząt. Natomiast najmniejszą powierzchnią charakteryzowały się gospodarstwa w typie „zwierzęta żywione paszami objętościowymi”. Jednostki te posiadały także przeciętnie najgorszej jakości gleby (najniższy przeciętny wskaźnik bonitacji). Pod względem wartości majątku, podobnie jak w przypadku pozostałych parametrów, wyraźnie od średniej odbiegały gospodarstwa w typie „zwierzęta żywione paszami treściwymi”. Najniższą wartością majątku cechowały się zaś gospodarstwa mieszane.

Tabela 2. Charakterystyka badanej zbiorowości gospodarstw

Typ produkcyjny	Odsetek gospodarstw w określonym typie [%]	Liczba zwierząt [SD]	Powierzchnia użytków rolnych [ha]	Wskaźnik bonitacji gleb	Obsada zwierząt [SD/100 ha]	Wartość majątku [tys. zł]
Zwierzęta żywione paszami objętościowymi	21	24,5	22,2	0,69	110	492
Zwierzęta żywione paszami treściwymi	18	79,4	29,7	0,84	267	713
Mieszane	61	17,9	24,3	0,82	73	395
Ogółem	100	30,5	24,9	0,80	122	473

Źródło: badania własne.

## PRZYCZYNY STRAT W PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ

W przeprowadzonych wywiadach prawie 51% wszystkich objętych badaniem rolników (490) stwierdziło, że straty poniesione w produkcji roślinnej wywarły niekorzystny wpływ na działalności zwierzęcej (pytanie: jakakolwiek strata w działalności zwierzęcej wywołana stratą w produkcji roślinnej – 50,6%). Szczegółowo rodzaje strat w produkcji zwierzęcej wynikające ze strat w uprawach według badanych rolników (pytanie miało charakter zamknięty z możliwością wyboru wielu odpowiedzi i dodania własnych spostrzeżeń) były następujące (% wskazań):

- straty w paszach treściwych – 34,9%,
- straty w paszach objętościowych – 20,8%,
- mniejsza wydajność zwierząt – 10,2%,

- zmniejszenie pogłowia zwierząt – 5,3%,
- wzrost zachorowań – 2,0%,
- spadek jakości produktów zwierzęcych – 1,2%.

Najczęściej wskazywanym efektem zrealizowania się określonych rodzajów zagrożeń w produkcji roślinnej były straty w paszach treściwych, na które wskazała ponad 1/3 badanych. Dla nieco ponad 1/5 respondentów skutkiem niekorzystnych zjawisk w uprawach były straty pasz objętościowych. Te dwa czynniki, pomimo że w bezpośredni sposób odnoszą się do działalności roślinnych (zarówno pasze objętościowe, jak i treściwe stanowią przetworzoną formę roślin uprawnych), ujawniają swoje oddziaływanie głównie w dziale produkcji zwierzęcej, stąd fakt częstego wskazywania przez rolników tych dwóch odpowiedzi należy uznać za uzasadniony (straty pasz własnych powodują wzrost zużycia droższych pasz z zakupu bądź zmuszają do ograniczenia skali produkcji zwierzęcej). Pewnym zaskoczeniem wydaje się jednak znacznie wyższa pozycja pasz treściwych niż objętościowych – co do zasady pasze treściwe z własnej produkcji w łatwy sposób mogą być substytuowane zamiennikami z zakupu, zatem można by oczekiwać, że bezwzględnie mniejszy odsetek rolników będzie ten czynnik wiązać z ryzykiem w produkcji zwierzęcej. Z drugiej strony jednak pasze treściwe, w przeciwieństwie do objętościowych, stanowią element systemu żywienia zarówno bydła, jak i trzody chlewnej, dlatego problem ten dotyka znacznie większej liczby rolników, co może determinować jego częstsze wskazania. Dla około 10% badanych straty poniesione w produkcji roślinnej przełożyły się na zmniejszenie wydajności zwierząt, a nieco ponad 5% badanych, w wyniku omawianych zdarzeń, zmuszonych było do zmniejszenia stanu pogłowia. Najbardziej wskazywanymi konsekwencjami strat w uprawach okazał się zaś wzrost częstotliwości zachorowań zwierząt oraz spadek jakości produktów zwierzęcych.

#### CHARAKTERYSTYKA GOSPODARSTWA A STRATY W PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ

Mając na uwadze zaobserwowany podział badanej zbiorowości na dwie prawie równoliczne podgrupy różniące się kwestią występowania strat w produkcji zwierzęcej, podjęto próbę określenia czynników z zakresu charakterystyki gospodarstwa, determinujących istniejące zróżnicowanie. Związek pomiędzy stratą a danym elementem charakterystyki mógłby sugerować, że zmienne te są ze sobą powiązane w sposób systematyczny, co jest szczególnie istotne w odniesieniu do kwestii efektywności instrumentów ubezpieczeniowych, która warunkowana jest m.in. incydentalnym charakterem występujących strat [Berg, Krämer 2008, Ronka-Chmielowiec 2002]. Statystycznie istotny związek wskazywałby na brak incydentalności i nasilony problem hazardu moralnego. *A priori* do analizy przyjęto takie zmienne, jak: powierzchnia użytków rolnych, liczba zwierząt w SD, wskaźnik bonitacji gleb, wartość aktywów, wartość kapitału własnego, wartość kredytów, koszty ubezpieczeń, wartość otrzymanych odszkodowań, wartość produkcji rolniczej i wartość dochodu, a także podstawowe dane dotyczące charakterystyki samego rolnika (wiek, wykształcenie, doświadczenie w działalności rolniczej mierzone latami gospodarowania). Analizę przeprowadzono przez porównanie mediany dla wyszczególnionych zmiennych pomiędzy gospodarstwami, które odnotowały i nie odnotowały strat w produkcji w okresie objętym badaniami. Przed wyborem testu statystycznego pozwalającego wybrać właściwe narzędzie porównań przeprowadzono weryfikację normalności rozkładu, stosując test W Shapiro-Wilka, który wykazał brak zgodności z rozkładem normalnym na przyjętym poziomie istotności. Uzyskany wynik wykluczył możliwość zastosowania w badaniu testu

t-Studenta, wykorzystywanego najczęściej w tego typu porównaniach, dlatego zdecydowano się na zastosowanie jego nieparametrycznego odpowiednika dla prób niepowiązanych, tj. testu Manna-Witnneya. Test ten ma formę statystyki opisanej wzorem:

$$Z = \frac{R_1 - R_2 - (n_1 - n_2)(n_1 + 1)/2}{\sqrt{(n_1 n_2)(n_1 + 1)/3}}$$

gdzie:  $n$  oznacza całkowitą liczbę obserwacji, a  $R_1$  i  $R_2$  oznaczają sumę rang przyznawanych wartościom odpowiednio pierwszej i drugiej grupy.

Wyniki uzyskanych analiz przedstawiono w tabeli 3. Z formalnego punktu widzenia w przeprowadzonym badaniu weryfikowano hipotezę zerową zakładającą brak istotnych różnic dla wartości mediany poszczególnych cech. Oznacza to, że brak podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej można interpretować jako brak statystycznie istotnych różnic pomiędzy średnim poziomem analizowanych cech w wyodrębnionych grupach. W odniesieniu do wszystkich uwzględnionych w analizie zmiennych wartość  $p$ -value okazała się wyższa od przyjętego poziomu istotności (0,05), co jest tożsame stwierdzeniu, że wartość statystyki testowej jest większa od wartości krytycznej. Nie ma więc podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej. Z merytorycznego punktu widzenia wartości poszczególnych cech nie różnią się istotnie pomiędzy dwiema badanymi grupami (ze stratami i bez nich), co oznacza, że straty ponoszone w produkcji zwierzęcej mają charakter incydentalny<sup>2</sup>.

Tabela 3. Wyniki testu Manna-Witnneya w zakresie wyszczególnionych zmiennych (porównanie gospodarstw ze stratami i bez nich w produkcji zwierzęcej)

Zmienna	Suma rang dla pierwszej grupy (bez strat)	Suma rang dla drugiej grupy (ze stratami)	Z – wartość testu Manna-Whitneya (dla liczebności >20 obiektów)	Poziom istotności dla danej wartości testu
Liczba zwierząt w gospodarstwie [SD]	56 327	58 155	-0,60497	0,5452
Obsada [SD/1 ha]	55 830	57 696	-0,62145	0,5343
Wskaźnik bonitacji gleb	56 809	57 673	-0,28576	0,7750
Powierzchnia UR [ha]	56 979	57 503	-0,17318	0,8625
Wartość aktywów ogółem [zł]	55 234	59 247	-1,32848	0,1840
Wartość aktywów trwałych [zł]	55 214	59 267	-1,34173	0,1796
Wartość kapitału własnego [zł]	55 274	59 207	-1,30199	0,1929
Wartość zadłużenia długoterminowego [zł]	56 091	58 391	-0,76126	0,4465
Wydatki na ubezpieczenia produkcyjne [zł]	57 709	56 773	0,30960	0,7568
Wartość produkcji rolniczej [zł]	55 296	59 185	-1,28742	0,1979
Wartość otrzymanych odszkodowań [zł]	57 120	57 361	-0,07947	0,9366
Wartość produkcji ogółem [zł]	55 605	58 876	-1,08279	0,2789
Dochód z gospodarstwa rolnego [zł]	55 068	59 413	-1,43842	0,1503
Wiek rolnika [lata]	56 771	56 280	0,24335	0,8077
Wykształcenie	58 519	54 532	1,25284	0,2102
Doświadczenie [lata gospodarowania]	52 583	52 070	0,10024	0,9201

Źródło: badania własne.

<sup>2</sup> Stwierdzenie to odnosi się do zakresu przeprowadzonych badań. Nie można wykluczyć, że istnieją jeszcze inne, pominięte w przeprowadzonych analizach cechy gospodarstw, które w sposób systematyczny wiążą się z faktem występowania strat w produkcji zwierzęcej.

## STRATY W PRODUKCJI ROŚLINNEJ A STRATY W PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ

Uzyskane odpowiedzi o stratach w produkcji zwierzęcej poddano weryfikacji przez porównanie z odpowiedziami na pytanie o straty w produkcji roślinnej. Z formalno-merytorycznego punktu widzenia umożliwiło to odpowiedź na pytanie o częstotliwość występowania strat w produkcji zwierzęcej w zależności od zaistnienia strat w produkcji roślinnej. Schemat uzyskanego rozkładu odpowiedzi przedstawiono w tabeli 4. Z zestawienia wynika, że straty w produkcji roślinnej nie poniosły zaledwie 62 gospodarstwa spośród wszystkich 488 zajmujących się chowem zwierząt, co oznacza, że 87% gospodarstw ze zwierzętami

w okresie objętym badaniami co najmniej raz odnotowało straty w plonach roślin. Spośród rolników, którzy nie odnotowali straty w uprawach, 42% nie odnotowało również strat w działalnościach zwierzęcych. Ogółem straty w produkcji zwierzęcej poniosło 240 badanych (tj. 49%), w tym w 204 przypadkach (204/240) straty te wystąpiły łącznie ze stratami w produkcji roślinnej. Może to sugerować, że pomiędzy omawianymi rodzajami strat występuje istotny związek. Do weryfikacji statystycznej istotności obserwowanych relacji między udzielonymi odpowiedziami zgodnie z przyjętą metodyką zastosowano test McNemara. Wyniki testu dla sformułowanego wyżej problemu, jak też wyniki badania relacji pomiędzy faktem wystąpienia strat w produkcji roślinnej i określonymi rodzajami strat w działalnościach zwierzęcych zamieszczono w tabeli 5.

Z przeprowadzonej weryfikacji statystycznej z wykorzystaniem testu McNemara wynika, że prawie we wszystkich przypadkach wartości testu były większe od wartości krytycznych ( $p$  mniejsze od założonego poziomu 0,05), zatem można odrzucić hipotezę zerową o braku wpływu strat w produkcji roślinnej na straty w produkcji zwierzęcej (wyszczególnione rodzaje strat). Wyjątek stanowiło zmniejszenie wydajności zwierząt, dla którego  $p = 0,2024$  w układzie B/C, co według schematu przedstawionego w tabeli 1. odnosiłoby się do liczby gospodarstw, które odnotowały straty w produkcji zwierzęcej, ale nie odnotowały ich w produkcji roślinnej (z punktu widzenia prowadzonej analizy ten aspekt może zostać pominięty). W przypadku liczby gospodarstw, które pod wpływem strat w produkcji roślinnej odnotowały straty w działalnościach zwierzęcych (A/D), wszystkie rozpatrywane relacje okazały się statystycznie istotne. Oznacza to, że straty w produkcji roślinnej w istotny sposób przekładają się na straty w produkcji zwierzęcej. Obserwowany i formalnie statystycznie istotny związek między stratami w produkcji roślinnej i zwierzęcej nie przesądza o sile oddziaływania, dlatego badanych rolników poproszono o oszacowanie tego wpływu przez określenie procentowej straty, którą wywołało zmaterializowanie się określonych czynników ryzyka w produkcji roślinnej. Jednak wiarygodne odpowiedzi uzyskano jedynie w odniesieniu do zużycia pasz. Przeciętnie straty w produkcji roślinnej powodowały konieczność zwiększenia zakupu pasz o około 1/4, co należy uznać za znaczącą wartość, tym bardziej, że jak wykazano wcześniej, te dwie kategorie strat były najczęściej pojawiającymi się w całym badaniu. Szczegółowo przyrost ilości zakupu pasz objętościowych w wyniku strat poniesionych we własnych uprawach wynosił 26,8% (pasz treściwych – 25,8%).

Tabela 4. Liczba rolników wskazujących na straty w produkcji zwierzęcej w zależności od strat w produkcji roślinnej

Wyszczególnienie	Straty zwierzęce			
	tak	nie	suma	
Straty roślinne	tak	36	26	62
	nie	204	222	426
	suma	240	248	488

Źródło: badania własne.



Tabela 5. Wyniki testu McNemara dla wyszczególnionego zestawu zmiennych

Wyszczególnienie	Jakiekolwiek straty w produkcji zwierzęcej	Straty w paszach treściwych	Straty w paszach objętościowych	Mniejsza wydajność zwierząt	Zmniejszenie pogłowia	Wzrost zachorowań	Spadek jakości produktów
Wartość testu $\chi^2$ McNemara A/D	136,21	308,67	226,37	364,31	396,02	414,00	416,02
Poziom istotności dla A/D	$p = 0,0000$	$p = 0,0027$	$p = 0,0000$	$p = 0,0000$	$p = 0,0000$	$p = 0,0000$	$p = 0,0000$
Wartość testu $\chi^2$ McNemara B/C	132,66	9,01	54,81	1,63	15,56	37,96	47,78
Poziom istotności dla B/C	$p = 0,0000$	$p = 0,0027$	$p = 0,0000$	$p = 0,2024$	$p = 0,0001$	$p = 0,0000$	$p = 0,0000$

Źródło: badania własne.

## PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Produkcja zwierzęca, podobnie jak każda aktywność gospodarcza, obarczona jest określonymi czynnikami ryzyka, jednak jej wtórny charakter względem działalności roślinnych sprawia, że ryzyko specyficzne dla upraw w pośredni sposób jest przenoszone na chów zwierząt. Jednocześnie złożony charakter i powiązania działalności zwierzęcych z wieloma aspektami funkcjonowania gospodarstwa sprawiają, że zagadnienie ryzyka w produkcji zwierzęcej było dotychczas dość rzadko (w porównaniu z produkcją zwierzęcą) przedmiotem analiz naukowych. Dostępne opracowania koncentrują się raczej na holistycznym podejściu do problemu ryzyka w gospodarstwach zwierzęcych (syntetyczną miarą poddawaną ocenie była zazwyczaj zmienność dochodów lub przychodów) bądź na szczegółowych analizach jakościowych w zakresie określonych problemów (zagrożenie epidemiologiczne, zmiany klimatyczne itd.). Z przeprowadzonych studiów literaturowych wynika, że kwestia transferu ryzyka między produkcją roślinną a zwierzęcą dotychczas nie była w ogóle w żaden sposób analizowana.

W przebadanej zbiorowości problem dotyczył około połowy gospodarstw. Przeprowadzone badania wykazały statystyczną istotność obserwowanych relacji, co przy założeniu reprezentatywności próby oznacza, że problem strat w produkcji zwierzęcej wywołanych zmaterializowaniem określonych czynników ryzyka z uprawy roślin dotyczy około połowy gospodarstw zajmujących się w Polsce chowem zwierząt (i znajdujących się w polu obserwacji polskiego FADN). Najczęściej wskazywanym skutkiem zmaterializowania się ryzyka w produkcji roślinnej było zmniejszenie ilości pasz objętościowych i treściwych, co przekładało się na konieczność zwiększenia skali zakupów tych środków produkcji o około 1/4. Warto też zauważyć, iż kwestia występowania strat w produkcji zwierzęcej okazała się niezwiązana z określonymi cechami charakterystyki gospodarstw, co oznacza, iż występujące straty miały charakter incydentalny. Wydaje się, że jest to dość istotne z punktu widzenia możliwości stosowania ubezpieczeń produkcyjnych, gdyż stanowi spełnienie jednego z warunków budowania efektywnego systemu ubezpieczeniowego.

Przeprowadzone badania choć w żaden sposób nie wyczerpują głębokości i rozległości problemu, potwierdzają istnienie zjawiska transferu ryzyka między działami produkcji rolniczej. Biorąc pod uwagę zidentyfikowane zależności, ich znaczenie dla praktyki gospodarczej i liczne pytania, które można postawić w odniesieniu do poruszonych kwestii, należy niniejsze opracowanie traktować jako przyczynek do dalszych dyskusji i badań w słabo rozpoznawanym dotychczas temacie ryzyka w produkcji zwierzęcej i jego związku z uprawą roślin.

## LITERATURA

- A Value Chain Approach to Animal Diseases Risk Management, Technical foundations and practical framework for field application*, 2011: FAO, Rome, s.1-101.
- Analiza skutków zmian we Wspólnotowej Typologii Gospodarstw Rolnych*, 2010: FADN, IERiGŻ-PIB, Warszawa, s. 1-101.
- Anderson J.D, Barnett J.B., Coble H.K. 2008: *Impacts of A Standing Disaster Payment Program On U.S. Crop Insurance*, [w] *Income Stabilization in A Changing Agricultural World: policy and tools*, Wydawnictwo Wieś Jutra, s. 228-241.
- Antle J.M., Capalbo S.M. 2009: *Adaptation of Agricultural and Food Systems to Climate Change: An Economic and Policy Perspective*, „Applied Economic Perspectives and Policy”, vol. 32, no. 3, s. 386-416.
- Asseldonk van M.A.P.M, Langeveld J.W.A. 2007: *Coping with Climate Change in Agriculture: A Portfolio Analysis*, „101<sup>st</sup> EAAE Seminar: Management of Climate Risk in Agriculture”, Berlin, 5-6 lipca 2007, s. 1-10.
- Belasco E.J. 2013: *The Spatio-temporal Impact of Drought on Local and Regional Feeder Cattle Inventories*, „Selected Paper prepared for presentation at the Agricultural & Applied Economics Association’s 2013 AAEA & CAES Joint Annual Meeting”, Washington, DC, August 4-6, 2013, s. 1-15.
- Belasco E.J., Taylor M.R., Goodwin B.K, Schroeder T.C. 2009: *Probabilistic Models of Yield, Price, and Revenue Risks for Fed Cattle Production*, „Journal of Agricultural and Applied Economics”, no. 41, s. 91-105.
- Berg E. 2012: *Optymalizacja produkcji w zależności od stanu natury w warunkach niepewności*, „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej”, nr 2/2012, s. 3-29.
- Berg E., Krämer J. 2008: *Chapter 7 – Policy Options for Risk Management*, [w] *Income Stabilization in European Agriculture: Design and Economic Impact of Risk Management Tools*, M.P.M. Meuwissen, M.A.P.M. van Asseldonk, R.B.M. Huirne (red.), Wageningen Academic Publishers, Wageningen, s. 143-168.
- Chapman K.C. 2008: *Teaching Risk Management Principles to Livestock Producers Through Production-Oriented Workshops*, Utah State University Extension, s. 1-9.
- Flaten O., Lien G., Koesling M., Valle P.S., Ebbesvik M. 2005: *Comparing risk perceptions and risk management in organic and conventional dairy farming: empirical results from Norway*, „Livestock Production Science”, nr 95, s. 11-25.
- Gale P., Drew T., Phipps L.P., David G., Wooldridge M. 2009: *The effect of climate change on the occurrence and prevalence of livestock diseases in Great Britain: a review*, „Journal of Applied Microbiology”, vol. 6, issue 5, s. 1409-1423.
- Hardaker J.B., Huirne R.B.M., Anderson J.R. and Lien G. 2004: *Coping with Risk in Agriculture*, Wallingford: CABI Publishing.
- Harwood J., Heifner R., Coble K., Perry J., Somwaru A. 1999: *Managing Risk in Farming: Concepts, Research, and Analysis*, U.S. Department of Agriculture, Agricultural Economic Report, no. 774, s. 1-80.
- Kobus P., Wicki L. 2010: *Variability of Cereales Yields in Poland in the Period od 1968-2008*, „Economic Science for Rural Development”, nr 21, LLU Jelgava, s.109-115.
- Kobzar O.A. 2006: *Whole-farm risk management in arable farming: portfolio methods for farm-specific business analysis and planning*, Wageningen. s. 12-143.
- Langemeier M.R., Schroeder T.C., Mintert 1992: *Determinants of Cattle Finishing Profitability*, „Southern Journal of Agricultural Economics”, nr 24, s. 41-47.
- Livestock and climate change*, 2010: IFAD, Italy, s. 1-20.

- Majewski E., Wąs A., Guba W., Dalton G. 2007: *Oszacowanie ryzyka dochodów rolniczych w gospodarstwach mlecznych w Polsce na tle gospodarstw innych kierunków produkcji w warunkach różnych scenariuszy polityki rolnej*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 93, z. 2, s. 98-106.
- Mark D.R., Schroeder T.C., Jones R. 2000: *Identifying Economic Risk in Cattle Feeding*. „Journal of Agribusiness”, nr 18, s. 331-344.
- Meuwissen M., Huirne R., Hardaker J. 2001: *Risk and risk management: an empirical analysis of Dutch livestock farmers*, „Livestock Production Science”, nr 69, s. 43-53.
- Njavro M., Par V., Plesko D. 2007: *Livestock Insurance as a Risk Management Tool on Dairy Farms*. „POLJOPRIVREDA”, vol. 13, no 1, s. 78-82.
- Ronka-Chmielowiec W. (red.), 2002: *Ubezpieczenia. Rynek i ryzyko*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, s. 34-49.
- Skup i ceny produktów rolnych w 2012 roku*. 2013: GUS, Warszawa.
- Stanisz A. 2006: *Przystępy kurs statystyki z zastosowaniem Statistica PL na przykładach z medycyny. Tom I. Statystyki podstawowe*, StatSoft, Kraków. s. 319-330.
- Sulewski P. 2012: *Ubezpieczenia i dopłaty bezpośrednie jako instrumenty ograniczania ryzyka w gospodarstwach rolnych*, „Prace Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Gdańsku, t. 18 –Finanse w dobie kryzysu”, s. 97-114.
- Wąs A., Rawlikowska-Malak A. 2011: *Policy Impact on Production Structure and Income risk on Polish Dairy Farms*, [w] *The Common Agricultural Policy after the Fischler Reform. National Implementations, Impact Assessment and the Agenda for Future Reforms*, A. Sorrentino, R. Henke, S. Severini (red.), ASHGATE, Farnham, s. 183-195.
- Wąs A., Rudzińska K. 2010: *Źródła ryzyka dochodowego w produkcji trzody chlewnej – stadium przypadku*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 97, z. 4. s. 210-220.

*Piotr Sulewski*

*RISK TRANSFER FROM CROP TO LIVESTOCK PRODUCTION AND ITS SIGNIFICANCE  
IN AGRICULTURE*

*Summary*

*In the paper an attempt to identification of unrecognized problem of risk transfer between crop and livestock production has been made. The survey consists of almost 500 Polish livestock farms. The research revealed that the problem of risk transfer between crops and livestock activities was statistically significant and about a half of livestock farms suffered due to losses in crops' yields. The main transferred risk factor turned out to be losses in pastures production. In the research no farm characteristics connected with losses in animals has been found, what indicates for incidental rather than systematic risk in livestock production.*

Adres do korespondencji  
dr Piotr Sulewski

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw  
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa  
e-mail: piotr\_sulewski@sggw.pl