

TYOLOGIA SYSTEMÓW PRODUKCJI ROLNICZEJ: KONCEPCJA, METODOLOGIA I ZASTOSOWANIE

WIESŁAW MĄDRY¹, DARIUSZ GOZDOWSKI¹, BARBARA ROSZKOWSKA-MĄDRA², RYSZARD HRYNIEWSKI¹

¹Katedra Doświadczalnictwa i Bioinformatyki

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

²Zakład Przedsiębiorczości, Wydział Ekonomii i Zarządzania, Uniwersytet w Białymstoku

dariusz_gozdowski@sggw.pl

Synopsis. W pracy zdefiniowano pojęcie systemu produkcji rolniczej, jak również dokonano wydzielenia głównych i ukierunkowanych typów systemów produkcji rolniczej. Przedstawiono zasady statystycznej metodologii wydzielenia szczegółowych typów systemów produkcji rolniczej w gospodarstwach w obrębie ukierunkowanych typów systemów produkcji rolniczej. Opisano metody doboru zmiennych diagnostycznych i metody klasyfikacji gospodarstw pod względem systemów rolniczych dla danych pochodzących z ankiet lub danych ze spisów statystycznych lub innych źródeł gospodarczych. Przedstawiono również wybrane możliwości wykorzystania wyników badań nad typologią systemów produkcji rolniczej na poziomie gospodarstw.

Słowa kluczowe – *key words*: systemy produkcji rolniczej – *farming system*, dane ankietowe – *survey data*, dane statystyczne – *census data*, typologia gospodarstw – *farm typology*, statystyczne metody wielocechowe – *multivariate statistical methods*

WSTĘP

Jednakowa (nieelastyczna) polityka prorozwojowa rolnictwa i obszarów wiejskich w skali kraju lub regionu jest często mało efektywna, ponieważ nie bierze pod uwagę swoistości przestrzennie zmiennych warunków przyrodniczych oraz społeczno-ekonomicznych rozważanego obszaru docelowego [Hodge i Monk 2004, Jellema i in. 2009, Roszkowska-Mądra 2010]. Znacznie bardziej skuteczna może być polityka wobec wsi i rolnictwa, dostosowana adekwatnie do ich zróżnicowanej rzeczywistości, zgodnie z zasadą decentralizacji władzy, współdecydującej o wyborze takich kierunków i strategii rozwoju tych obszarów, które odpowiadają dobrze na lokalne potrzeby ludności oraz efektywnego i zrównoważonego gospodarowania zasobami w zastanych okolicznościach społeczno-ekonomicznych, a także współdecydującej o zakresie i sposobach wspierania wybranych kierunków rozwoju.

Stosownie do tego, jak różnorodne są obszary wiejskie, powinny być dyskutowane, określone i wdrażane adekwatne kierunki ich rozwoju oraz skuteczne instrumenty wsparcia (ang. *demand-led rural development policies*), wspomagające strategicznie realizację tych kierunków rozwoju [Adamowicz 2009, Caballero 2001, Carmona i in. 2010, Dixon i in. 2001, Hodge i Monk 2004, Köbrich i in. 2003, Righi i in. 2011, Ruiz i in. 2008, 2009, Wilkin 2003]. Zatem, jednym z najważniejszych warunków dużej efektywności unijnego, państwowego i samorządowego interwencjonizmu w rolnictwie i na obszarach wiejskich, jest jego elastyczność. Polega ona na tworzeniu i wdrażaniu różnych opcji tego interwencjonizmu, adekwatnie dostosowanych

do szczegółowych typów systemu produkcji rolniczej na rozważanym obszarze docelowym [Blazy i in. 2009, Caballero 2001, Dixon i in. 2001, Gibon i in. 1999, Keating i McCown 2001, Pardos i in. 2008, Roszkowska-Mądra 2010, Senthilkumar i in. 2009]. Taka strategia interwencji wymaga oceny różnorodności i przeprowadzenia typologii systemów produkcji rolniczej, istniejących w obrębie obszaru docelowego. Zdaniem wielu badaczy, ta niedoceniana dotąd zasada wsparcia publicznego obszarów wiejskich, adekwatnie do wyróżnionych typów systemu produkcji rolniczej, należy do bardzo ważnych, decydujących o powodzeniu tworzenia i wdrażania polityki gospodarczej oraz wszelkiego rodzaju interwencji gospodarczego na rzecz wsi [Adamowicz 2009, Carmona i in. 2010, Dixon i in. 2001, van de Steeg i in. 2010, Wilkin 2003]. Typologia systemów produkcji rolniczej jest także ważnym składnikiem skutecznej metodyki wydzielenia i kategoryzacji obszarów o niekorzystnych warunkach (ang. *less favoured areas*, LFAs). To podejście stanowi podstawowy krok w postulowanym przez ekonomistów poszerzeniu, uelastycznieniu i decentralizacji interwencji gospodarczego na rzecz wielofunkcyjnego, zrównoważonego rozwoju obszarów LFA [Bertaglia i in. 2007, Meert i in. 2005, Riedel i in. 2007, Roszkowska-Mądra 2010, van der Ploeg i in. 2009, Zabbini i in. 2007].

Ocena różnorodności systemów produkcji rolniczej i ich typologia w obrębie docelowego obszaru wiejskiego mogą być przeprowadzane za pomocą metod eksperckich lub metod analitycznych [Carmona i in. 2010, Righi i in. 2011]. Metody eksperckie były stosowane jako historycznie pierwsze, zaś od ponad dwóch dekad są one zastąpione przez bardziej obiektywne metody analityczne. Metody analityczne identyfikacji różnorodności systemów produkcji rolniczej i ich typologia są stosowane na dwa sposoby: typologia na poziomie gospodarstw rolnych [Blazy i in. 2009, Carmona i in. 2010, Castel i in. 2010, Köbrich i in. 2003, Landais 1998, Riedel i in. 2007, Tittonell i in. 2005, 2009, 2010, van der Ploeg i in. 2009] oraz typologia na poziomie jednostek administracyjnych np. gmin [Bertaglia i in. 2007, Roszkowska-Mądra 2010, Thapa i Rasul 2005] lub innych jednostek obejmujących pewien obszar [Antrop 2000, Bertaglia i in. 2007, Duvernoy 2000, Hudson i White 2007, Jellema i in. 2009, van de Steeg i in. 2010]. Typologia systemów produkcji na poziomie gospodarstw jest narzędziem pozwalającym na uproszczony opis i charakterystykę zróżnicowania tych systemów poprzez klasyfikację gospodarstw na grupy jednorodne, wydzielane na podstawie określonych cech (zmiennych) diagnostycznych.

Każda grupa jednorodna badanych gospodarstw stanowi podstawę empiryczną do identyfikacji i wielozmiennej charakterystyki szczegółowego typu systemu produkcji rolniczej, występującego w rozpatrywanej zbiorowości gospodarstw na danym obszarze wiejskim [Blazy i in. 2009, Carmona i in. 2010, Castel i in. 2003, Dixon i in. 2001, Duvernoy 2000, Köbrich i in. 2003, Ottaviani i in. 2003, Ruiz i in. 2008, Serrano Martínez i in. 2004a, 2004b]. Taki podział gospodarstw na grupy jednorodne pozwala na syntetyczny opis zróżnicowania gospodarstw pod względem systemów produkcji rolniczej w badanym regionie, przy założeniu, że próba gospodarstw poddana szczegółowej ocenie jest dobrą reprezentacją wszystkich gospodarstw tego regionu. Każde gospodarstwo rolne zakwalifikowane do danej grupy jednorodnej jest reprezentantem zbioru gospodarstw o określonym systemie produkcji rolniczej, który jest praktykowany na rozpatrywanym obszarze wiejskim [Dixon i in. 2001, van de Steeg i in. 2010].

Celem pracy było przedstawienie przeglądu aktualnego dorobku naukowego na świecie w zakresie podejścia do systemów produkcji rolniczej w ekonomii rolniczej i agronomii, a zwłaszcza hierarchicznej typologii tych systemów oraz jej efektywnego wykorzystania do poprawy skuteczności różnych form interwencji publicznej oraz badań naukowych i wdrożeniowych.

DEFINICJA SYSTEMU PRODUKCJI ROLNICZEJ

System produkcji rolniczej (ang. *farming system*) jest pojęciem ekonomiczno-rolniczym, opisującym holistycznie (całościowo, dzięki zbiorowi wielu zmiennych i wskaźników) rolnicze gospodarstwo domowe pod względem rolniczego wykorzystania ziemi, czyli systemów produkcji roślinnej i zwierzęcej, rodzaju gospodarczej działalności pozarolniczej (źródeł, sposobów i efektywności zarobkowania poza rolnictwem), dochodów i życia członków rolniczego gospodarstwa domowego, a także pod względem środowiska przyrodniczego, społecznego, ekonomicznego, infrastrukturalnego i instytucjonalnego, które warunkują wymienione rodzaje działalności gospodarczej [Bertaglia i in. 2007, Dixon i in. 2001, Filipiak 2003, Fotyma i Kuś 2000, Iraizoz i in. 2007, Keating i McCown 2001, Kostrowicki 1977, Köbrich i in. 2003, van de Steeg i in. 2010, Wieliczko 2006]. System produkcji rolniczej jest pewną charakterystyką sposobu realizacji koncepcji wielofunkcyjnego rolnictwa i obszarów wiejskich, dzięki dywersyfikacji działalności w gospodarstwach rolnych wraz z ujęciem czynników warunkujących tę działalność [Adamowicz 2009, Gomez Sal i Gonzalez Garcya 2007, Keating i McCown 2001]. Zatem, system produkcji rolniczej jest holistycznym opisem działalności rolniczej i pozarolniczej gospodarstw domowych oraz wszechstronnych uwarunkowań tych przedsięwzięć.

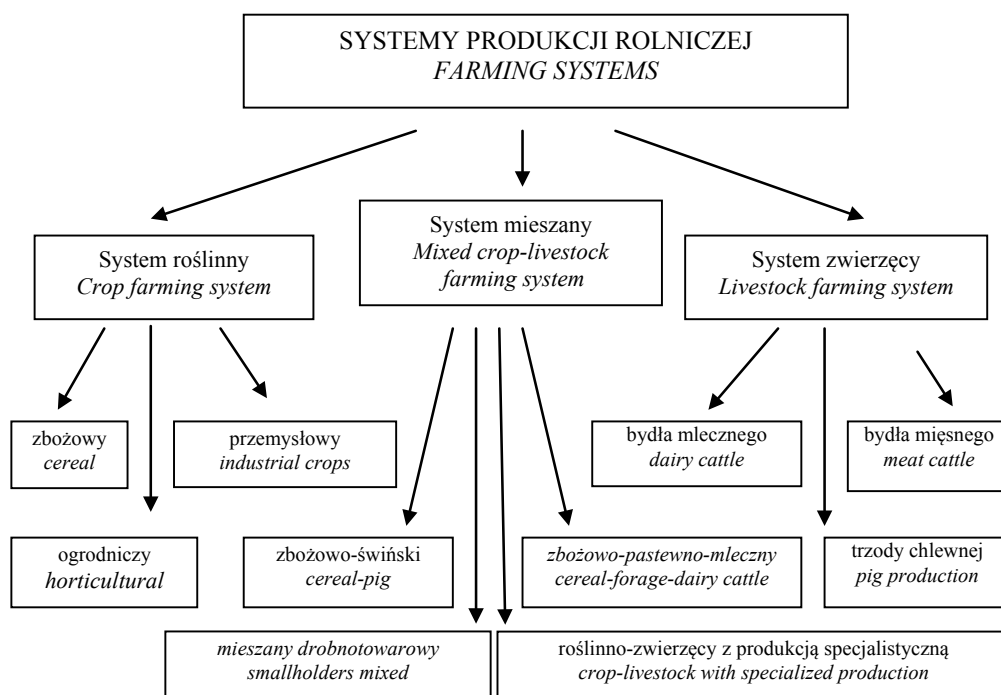
Każde gospodarstwo rolne posiada swój własny niepowtarzalny system produkcji rolniczej. Zwykle istnieje duża różnorodność systemów produkcji rolniczej w zbiorowości gospodarstw nie tylko w dużej skali przestrzeni geograficznej, ale także w obrębie ograniczonych obszarów wiejskich lub ukierunkowanych typów tych systemów [Blazy i in. 2009, Carmona i in. 2010, Castel i in. 2003, 2010, Dixon i in. 2001, Tiftonell i in. 2005, 2009, 2010, Riedel i in. 2007, van de Steeg i in. 2010].

HIERARCHICZNA TYPOLOGIA SYSTEMÓW PRODUKCJI ROLNICZEJ

W ocenie różnorodności systemów produkcji rolniczej w obrębie danego obszaru wiejskiego wydziela się typy systemów produkcji rolniczej. Takie podejście nazywane jest typologią systemów produkcji rolniczej (ang. *typology of farming systems*) – [Bowler 1992, Dixon i in. 2001, Duvernoy 2000, Kostrowicki 1977, Köbrich i in. 2003, Landais 1998, Tiftonell i in. 2010]. W typologii systemów produkcji rolniczej obszaru wiejskiego przyjmuje się klasyfikację hierarchiczną [Antrop 2000, Keating i McCown 2001, Kostrowicki 1977, Landais 1998, Ottaviani i in. 2003]. Wyróżnia się trzy poziomy tej klasyfikacji, określające: 1) ogólny typ systemów produkcji rolniczej, 2) ukierunkowany typ systemów produkcji rolniczej oraz 3) szczegółowy typ systemu produkcji rolniczej. Określony typ systemów produkcji rolniczej na danym poziomie ich klasyfikacji jest rozmieszczony zwykle w obrębie pewnego obszaru geograficznego o podobnych uwarunkowaniach przyrodniczych, historycznych i społeczno-ekonomicznych [Blazy i in. 2009, Carmona i in. 2010, Castel i in. 2003, Dixon i in. 2001, Duvernoy 2000, Gomez Sal i Gonzalez Garcya 2007, Hernández-Martínez i in. 2009, Iraizoz i in. 2007, Mądry i in. 2010, Rapey i in. 2001, Riedel i in. 2007, Usai i in. 2006, van de Steeg i in. 2010].

Zależnie od sposobu rolniczego użytkowania ziemi oraz znaczenia produkcji roślinnej i zwierzęcej w strukturze rzeczowej i dochodowej produkcji rolniczej gospodarstwa, wydziela się trzy główne typy systemów produkcji rolniczej, tj. system roślinny (ang. *crop farming system*), system zwierzęcy (ang. *livestock farming system*) oraz system mieszany (ang. *mixed crop-livestock farming system*) – [Dixon i in. 2001, Gibon i in. 1999, Harasim 2010, Sulc i Tracy 2007, Thornton i Herrero 2001]. W każdym głównym typie systemów produkcji rolniczej, wydzielane są różne ukierunkowane typy systemów produkcji rolniczej. W obrębie systemu roślin-

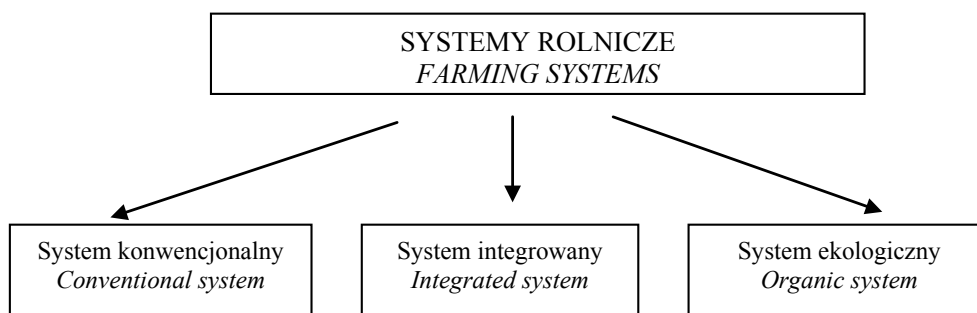
nego, wyróżnia się m.in. system zbożowy (np. uprawy kukurydzy w środkowych stanach USA), system intensywnej uprawy roślin wysokodochodowych (ang. *cash-crop farming*), głównie roślin ogrodniczych i przemysłowych, system produkcji nasiennej, system roślinny mieszany itp. [Blazy i in. 2009, Chavez i in. 2010, Erenstein. 2010, Hernández-Martínez i in. 2009, Hudson i White 2007, Senthilkumar i in. 2009, Sulc i Tracy 2007]. W obrębie systemu zwierzęcego wyróżniane są takie ukierunkowane typy, jak system bydła mlecznego, bydła mięsnego, kóz mlecznych, trzody chlewnej, system owczarski, rybacki lub też pół-ekstensywny system pastwiskowy oraz system ekstensywny lub marginalny, np. pastwiskowo-leśny [Castel i in. 2003, Gaspar i in. 2007, 2008, Gibon i in. 1999, Joffre i Bosma 2009, Lasseur 2005, Mądry i in. 2010, Milan i in. 2003, 2006, Olaizola i in. 2008, Pardos i in. 2008, Ruiz i in. 2008, 2009, Rapey i in. 2001, Riedel i in. 2007, Serrano Martínez i in. 2004a, 2004b, Usai i in. 2006]. Natomiast, w obrębie systemu mieszanego wyróżniane są takie ukierunkowane typy, jak system zbożowo-pastewno-mleczny, zbożowo-świński, zbożowo-owczarski, rolniczo-leśny, drobnotowarowy, roślinno-zwierzęcy z rozwiniętą produkcją specjalistyczną, np. wysoko dochodową produkcją roślin przemysłowych (burak cukrowy, rzepak, tytoń, chmiel) albo warzyw [Byrne i in. 2010, Caballero 2001, Meert i in. 2005, Orr i Ritchie 2004, Sulc i Tracy 2007]. Na rys. 1 przedstawiony jest schemat podziału głównych typów systemów produkcji oraz ukierunkowanych typów systemów produkcji w obrębie każdego systemu ogólnego.



Rys. 1. Hierarchiczna klasyfikacja głównych i ukierunkowanych typów systemów produkcji rolniczej (podano najważniejsze ukierunkowane typy systemów produkcji w obrębie każdego typu systemu ogólnego)

Fig. 1. Hierarchical classification of major and more oriented farming systems (only most important more oriented farming system types within each type of general system are presented)

W nazwie głównego lub ukierunkowanego typu systemów produkcji rolniczej często jest zawarta nazwa systemu rolniczego (ang. *agricultural system*), który określa generalnie podejście do produkcji rolniczej w rozpatrywanym systemie, ze względu na wnoszone nakłady na produkcję, obciążenie środowiska oraz stopień zrównoważenia środowiskowego i społeczno-ekonomicznego [Andersen i in. 2007, Bignal i McCracken 1996, Blazy i in. 2009, Castel i in. 2003, Dubas 2007, Erenstein 2010, Mądry i in. 2010, Ottaviani i in. 2003, Serrano Martínez i in. 2004a, 2004b, Tilman i in. 2002]. Wydziela się trzy podstawowe systemy rolnicze (rys. 2), tj. konwencjonalny, integrowany i ekologiczny [Jończyk i Stalenga 2010, Morris i Winter 1999, Tilman i in. 2002, Zimny 2007]. W obrębie systemu konwencjonalnego wyróżnia się system intensywny lub ekstensywny (niskonakładowy, ang. *low-input farming system*).



Rys. 2. Podstawowe systemy rolnicze
Fig. 2. Main agricultural systems

Wobec wymienionych zasad nazewnictwa ukierunkowanych typów systemu produkcji rolniczej, wyróżnia się na przykład: intensywny lub(i) umiarkowanie intensywny system bydła mlecznego (system mleczny); ekologiczny system bydła mlecznego, pastwiskowy umiarkowanie intensywny, pół-ekstensywny lub(i) ekstensywny system bydła mlecznego, bydła mięsnego lub system owczarski; konwencjonalny (intensywny) system zbożowy, sadowniczy lub warzywniczy; umiarkowanie intensywny, pół-intensywny, drobnotowarowy lub(i) ekstensywny system mieszany bez specjalizacji albo ze specjalizacją uprawy roślin wysoko dochodowych [Andersen i in. 2007, Bignal i McCracken 1996, Blazy i in. 2009, Byrne i in. 2010, Castel i in. 2003, Erenstein. 2010, Mądry i in. 2010, Meert i in. 2005, Morris i Winter 1999, Olaizola i in. 2008, Orr i Ritchie 2004, Ottaviani i in. 2003, Oudshoorn i in. 2011, Pardos i in. 2008, Riedel i in. 2007, Righi i in. 2011, Ruiz i in. 2008, Senthilkumar i in. 2009, Tittonell i in. 2010].

Zwykle, dopiero w ramach ukierunkowanego typu systemów produkcji rolniczej rozpatrywanego obszaru wiejskiego wykonuje się badania zmierzające do szczegółowej typologii tych systemów [Blazy i in. 2009, Caballero 2001, Castel i in. 2003, Chavez i in. 2010, Gaspar i in. 2007, 2008, Lasseur 2005, Mądry i in. 2010, Morris i Winter 1999, Orr i Ritchie 2004, Ottaviani i in. 2003, Pardos i in. 2008, Usai i in. 2006, Senthilkumar i in. 2009]. Nazwy szczegółowych systemów produkcji rolniczej, wydzielanych w obrębie ukierunkowanego typu, są specyficzne dla tego typu [Blazy i in. 2009, Castel i in. 2003, Chavez i in. 2010, Erenstein 2010, Gaspar i in. 2007, Mądry i in. 2010, Olaizola i in. 2008, Ottaviani i in. 2003, Pardos i in. 2008, Riedel i in.

2007, Ruiz i in. 2008, 2009, Serrano Martínez i in. 2004a, 2004b, Senthilkumar i in. 2009, Usai i in. 2006, 2008]. Typologia istniejących systemów produkcji rolniczej może być wykonywana na poziomie gospodarstw [Blazy i in. 2009, Carmona i in. 2010, Castel i in. 2010, Chavez i in. 2010, Köbrich i in. 2003, Landais 1998, Righi i in. 2011, Tiftonell i in. 2005, 2009, 2010], jednostek administracyjnych [Bertaglia i in. 2007, Roszkowska-Mądra 2010, Thapa i Rasul 2005] lub odpowiednio wybranych jednostek obszarowych krajobrazu [Bertaglia i in. 2007, Jellema i in. 2009, van de Steeg i in. 2010]. Zależnie od jednostek, które są podstawą typologii systemów produkcji rolniczej, wykorzystuje się różne dane dotyczące zmiennych diagnostycznych, odpowiednio dostępne dla tych jednostek. Zwykle są to dane pochodzące z ankiet przeprowadzanych na jednostkach populacji statystycznej, którą jest pojedyncze gospodarstwo rolne lub wykorzystywane są dane zagregowane z spisów statystycznych prowadzonych przez urzędy statystyczne lub inne organizacje administracji państwowej lub lokalnej.

STATYSTYCZNA METODYKA TYPOLOGII SZCZEGÓŁOWYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI ROLNICZEJ NA POZIOMIE GOSPODARSTW

Metodyka wykonywania szczegółowej typologii systemów produkcji rolniczej w danej zbiorowości (populacji) gospodarstw w ramach ukierunkowanego typu systemów produkcji rolniczej na rozpatrywanym obszarze wiejskim składa się z następujących etapów: (1) wyboru celu typologii systemów produkcji rolniczej (jednego lub kilku spośród podanych wyżej) oraz odpowiednich dla niego zmiennych diagnostycznych, opisujących system produkcji rolniczej w gospodarstwach, tj. ich zasoby przyrodnicze, ludzkie i techniczne, warunki ekonomiczne, strukturę i technologię produkcji roślinnej i zwierzęcej oraz wydajność, efektywność produkcji i źródła dochodów, (2) wyboru próby reprezentatywnej gospodarstw z badanej populacji, (3) przeprowadzenia ankiety w tych gospodarstwach dla pozyskania danych, dotyczących wybranych zmiennych diagnostycznych, (4) zastąpienia badanych zmiennych diagnostycznych (zmiennych wyjściowych) niewielką liczbą zmiennych syntetycznych (składowych głównych, zwanych też czynnikami) z małą stratą informacji, za pomocą analizy składowych głównych, w celu oceny struktury zmienności (korelacji zmiennych diagnostycznych) i ich relatywnego znaczenia w zróżnicowaniu systemów produkcji rolniczej populacji gospodarstw, (5) klasyfikacja wybranych gospodarstw, które są relatywnie podobne, czyli jednorodne pod względem zmiennych diagnostycznych, za pomocą analizy skupień [Blazy i in. 2009, Carmona i in. 2010, Chavez i in. 2010, Duvernoy 2000, Gaspar i in. 2008, Iraizoz i in. 2007, Kostrowicki 1977, Köbrich i in. 2003, Maseda i in. 2004, Mądry i in. 2010, Milan i in. 2006, Serrano Martínez i in. 2004a, 2004b, Tiftonell i in. 2005, 2009, 2010]. Każda grupa jednorodna badanych gospodarstw stanowi podstawę empiryczną do identyfikacji i wielozmiennej charakterystyki szczegółowego typu systemu produkcji rolniczej, występującego w rozpatrywanej zbiorowości gospodarstw na danym obszarze [Blazy i in. 2009, Carmona i in. 2010, Castel i in. 2003, Dixon i in. 2001, Duvernoy 2000, Köbrich i in. 2003, Ottaviani i in. 2003, Ruiz i in. 2008, Serrano Martínez i in. 2004a, 2004b]. Ze względu na to, że podział gospodarstw na grupy o podobnych systemach produkcji rolniczej powinien być syntetyczny i w sposób uproszczony charakteryzujący występujące systemy produkcji to liczba wydzielonych grup nie powinna być zbyt duża. Zwykle większość badaczy ogranicza się do wydzielenia kilku (zwykle od 3 do 6) grup gospodarstw jednorodnych pod względem typu produkcji. Ze względu na to, że zwykle do wydzielenia tych grup gospodarstw używana jest hierarchiczna analiza skupień, to istnieje możliwość dalszego analizowania wydzielonych grup, np. poprzez kolejny podział gospodarstw w obrębie wybranej z grup lub też łączenie 2 lub więcej grup gospodarstw w jedną większą grupę. Ze względu na

to, że zróżnicowanie gospodarstw w regionach będących przedmiotem badań jest często bardzo różne, to wpływa to na docelową liczbę wydzielonych grup gospodarstw i nie można określić liczby grup gospodarstw, która byłaby optymalna w każdych warunkach. Wraz ze wzrostem liczby wydzielonych grup zwiększa się jednorodność jednostek (gospodarstw rolnych) w obrębie każdej z grup, jednocześnie jednak utrudnia to charakterystykę regionu pod względem typologii systemu produkcji rolniczej na poziomie gospodarstw.

Do badania różnorodności i typologii gospodarstw pod względem szczegółowych systemów produkcji na podstawie danych dla zmiennych diagnostycznych, stosuje się zwykle dwie wielowymiarowe metody statystyczne, tj. analizę składowych głównych (PCA) i analizę skupień. Te metody pozwalają na tzw. eksplorację danych (ang. *exploratory data analysis*) pod kątem syntetycznej oceny wielocechowego zróżnicowania gospodarstw [Castel i in. 2003, 2010, Iraizoz i in. 2007, Köbrich i in. 2003, Leschen i in. 2005, Usai i in. 2006]. Głównym celem pierwszej z metod (PCA) jest redukcja zwykle dość dużej liczby zmiennych diagnostycznych uwzględnianych w analizie, do znacznie ograniczonej liczby zmiennych formalnych, nazywanych składowymi głównymi [Krzanowski 2000, Leschen i in. 2005]. Każda ze składowych głównych reprezentuje w syntetyczny sposób zwykle dwie lub więcej wzajemnie skorelowanych zmiennych diagnostycznych. W wielu przypadkach jest możliwe ograniczenie dużej liczby zmiennych diagnostycznych do dwóch lub trzech składowych głównych przy względnie małej utracie informacji (dużym stopniu wyjaśnienia całkowitej zmienności przez pierwsze dwie lub trzy składowe główne). Umożliwia to między innymi graficzne przedstawienie zróżnicowania obiektów (gospodarstw rolnych) w układzie współrzędnych prostokątnych z dwoma lub trzema wymiarami, określonymi przez pierwsze dwie lub trzy składowe główne. Ze względu na to, że składowe główne zawierają zwykle najistotniejsze informacje, charakteryzujące zróżnicowanie obiektów w badanym zbiorze (populacji), to często wykorzystuje się je jako zmienne w analizie skupień [Blazy i in. 2009, Castel i in. 2010, Chavez i in. 2010, Leschen i in. 2005]. Analiza skupień jest metodą której głównym celem jest wydzielenie grup obiektów podobnych pod względem wielu cech (zmiennych). Analiza skupień przebiega w dwóch etapach, pierwszym jest określenie wielowymiarowej odległości między obiektami (najczęściej wykorzystuje się odległość euklidesową lub jej kwadrat), a drugim etapem jest aglomeracja obiektów, czyli grupowanie obiektów na podstawie ich odległości. Graficznym wynikiem grupowania obiektów w hierarchicznych metodach aglomeracji jest dendrogram. Jedną z najczęściej stosowanych metod aglomeracji w badaniach nad typologią gospodarstw jest metoda Warda, dająca zwykle jasny podział na grupy [Castel i in. 2010, Chavez i in. 2010, Köbrich i in. 2003, Krzanowski 2000, Leschen i in. 2005].

Poza samym podziałem gospodarstw na grupy jednorodne pod względem zmiennych diagnostycznych dla systemów produkcji, często wykonuje się dalsze analizy statystyczne np. z wykorzystaniem tablic kontyngencji. Mają one na celu m.in. ocenę alokacji gospodarstw z poszczególnych grup w subregionach lub też charakteryzują wydzielone grupy gospodarstw pod względem cech, które były poza zbiorem zmiennych diagnostycznych [Castel i in. 2010, Köbrich i in. 2003, Leschen i in. 2005, Michielsens i in. 2002]. Zwykle zakłada się, że procentowy udział gospodarstw uwzględnianych w badaniach w wydzielonych grupach jest zbliżony do udziału gospodarstw w całej populacji gospodarstw w badanym regionie. Należy jednak pamiętać, że ocena frakcji gospodarstw o określonym typie gospodarowania jest często obarczona dużym błędem, zwłaszcza gdy w liczba gospodarstw w badaniach nie była zbyt duża. W dotychczasowych badaniach najczęściej spotyka się liczebności w zakresie od kilkudziesięciu [np. Köbrich i in. 2003] do kilku tysięcy gospodarstw [Michielsens i in. 2002].

PRZYDATNOŚĆ TYPOLOGII SYSTEMÓW PRODUKCJI ROLNICZEJ

Typologia systemów produkcji rolniczej na poziomie gospodarstw (głównie gospodarstw rodzinnych w niewielkiej skali geograficznej) lub gmin wiejskich, ma duże znaczenie teoretyczne i praktyczne. Generalnie ujmując, pozwala ona zwiększyć skuteczność elastycznego interwencjonizmu publicznego w jego różnych formach, poprzez kompatybilność opracowanych, swoistych opcji interwencjonizmu do wydzielonych typów systemu produkcji rolniczej, które z natury swojej mają zróżnicowane uwarunkowania, możliwości i potrzeby rozwojowe [Blazy i in. 2009, Köbrich i in. 2003, Righi i in. 2011, Roszkowska-Mądra 2010]. W szczególności, wyniki typologii systemów produkcji rolniczej w gospodarstwach na danym obszarze są bardzo przydatne do (a) określenia głównych ograniczeń produktywności ziemi oraz możliwości, priorytetów, kierunków i modeli zrównoważonego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich (ang. *farming systems approach*) oraz opracowania a priori najefektywniejszych form kształtowania (zarządzania) publicznego aktualnych typów systemów produkcji rolniczej na rzecz ich poprawy, głównie w kierunku wielofunkcyjności oraz dywersyfikacji działalności rolniczej i pozarolniczej [Bowler 1992, Carmona i in. 2010, Duvernoy 2000, Fotyma i Krasowicz 2007, Gaspar i in. 2008, Gibon i in. 1999, Gomez Sal i Gonzalez Garcya 2007, Iraizoz i in. 2007, Keating i McCown 2001, Landais 1998, Mądry i in. 2010, Riedel i in. 2007, Righi i in. 2011, Thapa i Rasul 2005, Tiftonell i in. 2005, 2009, 2010], (b) usprawnienia i poprawy skuteczności doradztwa rolniczego i projektów rozwojowych [Blazy i in. 2009, Caballero 2001, Castel i in. 2003, Chavez i in. 2010, Dogliotti i in. 2005, Gaspar i in. 2007, Gibon i in. 1999, Maseda i in. 2004, Mądry i in. 2010, Pardos i in. 2008, Riveiro i in. 2008, Ruiz i in. 2008, Senthilkumar i in. 2009, Usai i in. 2006], (c) skutecznego wdrażania instrumentów Wspólnej Polityki Rolnej na rzecz rozwoju zrównoważonego [Daskalopoulou i Petrou 2002, Riedel i in. 2007, van der Ploeg i in. 2009], (d) heurystycznego, symulacyjnego (komputerowego) oraz doświadczalnego opracowywania i sprawdzania skuteczności alternatywnych, innowacyjnych systemów produkcji na badanym obszarze oraz identyfikacji barier dla wdrożeń tych innowacji (ang. *prototyping*) – [Blazy i in. 2009, Chavez i in. 2010, Gomez Sal i Gonzalez Garcia 2007, Hudson i White 2007, Köbrich i in. 2003, Ruiz i in. 2008, Senthilkumar i in. 2009, Thornton i Herrero 2001, Tiftonell i in. 2009, 2010], (e) przewidywania reakcji rolników na nowe instrumenty polityczne unijne, rządowe i samorządowe programy zrównoważonego i wielofunkcyjnego rozwoju [Andersen i in. 2007, Daskalopoulou i Petrou 2002, Pardos i in. 2008, Righi i in. 2011].

PODSUMOWANIE

Badania związane z segmentacją gospodarstw rolnych pod względem systemu produkcji, metodologią i wykorzystaniem wyników, w ostatnich latach stają się coraz bardziej ważne ze względu na ich użyteczność dla publicznych działań na rzecz zróżnicowanych kierunków rozwoju gospodarstw rolnych (rolnictwa) i obszarów wiejskich oraz dywersyfikacji gospodarczej gospodarstw w produkcji rolniczej i pozarolniczej. Jest to szczególnie widoczne w krajach UE, gdzie występuje wiele instrumentów polityki rolnej pozwalających wpływać na kierunki rozwoju gospodarstw (np. wsparcie dla obszarów o niekorzystnych warunkach gospodarowania). Proponowane i szeroko stosowane metody segmentacji gospodarstw pod względem systemu produkcji powinny uwzględniać uwarunkowania regionalne oraz cele stawiane takim badaniom, a także powinny być efektywne dla odpowiednich źródeł danych empirycznych na różnych poziomach jednostek gospodarczych lub administracyjnych (gospodarstwa, gminy, powiaty itp.). Dane te mogą pochodzić z badań ankietowych na próbie reprezentatywnej gospodarstw, zwykle

w obrębie ukierunkowanego systemu produkcji na rozpatrywanym obszarze wiejskim. Mogą być one także wybrane z krajowych statystycznych spisów rolnych albo innych krajowych lub unijnych baz danych gospodarczych (np. baza FADN).

PIŚMIENNICTWO

- Adamowicz M. 2009. Współczesna rola rolnictwa a modele interwencjonizmu rolnego. *Więś Rol.* 143: 32–54.
- Andersen E., Elbersen B., Godeschalk F., Verhoog D. 2007. **Farm management indicators and farm typologies** as a basis for assessments in a changing policy environment. *J. Environ. Manage.* 82: 353–362.
- Antrop M. 2000. Background concepts for integrated landscape analysis. *Agric. Ecosyst. Environ.* 77: 17–28.
- Bertaglia M., Joost S., Roosen J., Econogene Consortium 2007. Identifying European marginal areas in the context of local sheep and goat breeds conservation: A geographic information system approach. *Agric. Syst.* 94: 657–670.
- Bigal E.M., McCracken D.I. 1996. Low-intensity farming systems in the conservation of the countryside. *J. Appl. Ecol.* 33: 413–424.
- Blazy J.M., Ozier-Lafontaine H., Doré T., Thomas A., Wery J. 2009. A methodological framework that accounts for farm diversity in the prototyping of crop management systems. Application to banana-based systems in Guadeloupe. *Agric. Syst.* 101: 30–41.
- Bowler I. 1992. Sustainable agriculture as an alternative path of farm business development. In: *Contemporary Rural Systems in Transitions*. Bowler I., Bryant C.R., Nellis M.D. (eds.). Redwood Press, Melksham, 237–253.
- Byrne F., Robertson M.J., Bathgate A., Hoque Z. 2010. Factors influencing potential scale of adoption of a perennial pasture in a mixed crop-livestock farming system. *Agric. Syst.* 453–462.
- Caballero R. 2001. Typology of cereal-sheep farming systems in Castile-La Mancha (south-central Spain). *Agric. Syst.* 68: 215–232.
- Carmona A., Nahuelhual L., Echeverría C., Báez A. 2010. Linking farming systems to landscape change: An empirical and spatially explicit study in southern Chile. *Agric. Ecosyst. Environ.* 139: 40–50.
- Castel J.M., Mądry W., Gozdowski D., Roszkowska-Mądra B., Dąbrowski M., Lupa W., Mena Y. 2010. Family dairy farms in the Podlasie province, Poland: farm typology according to farming system. *Span. J. Agric. Res.* 8: 946–961.
- Castel J.M., Mena Y., Delgado-Pertínez M., Camúnez J., Basulto J., Caravaca F., Guzmán-Guerrero J.L., Alcalde M.J. 2003. Characterization of semi-extensive goat production systems in southern Spain. *Small Rum. Res.* 47: 133–143.
- Chavez M.D., Berentsen P.B.M., Oude Lansink A.G.J.M. 2010. Creating a typology of tobacco farms according to determinants of diversification in Valle de Lerma (Salta-Argentina). *Span. J. Agric. Res.* 8: 460–471.
- Daskalopoulou I., Petrou A. 2002. Utilising a farm typology to identify potential adopters of alternative farming activities in Greek agriculture. *J. Rural Studies* 18: 95–103.
- Dixon J., Gulliver A., Gibbon D., Hall M. 2001. Farming systems and poverty: Improving farmers' livelihoods in a changing world. *FAO and World Bank, Rome*, 1–412.
- Dogliotti S., Van Ittersum M.K., Rossing W.A.H. 2005. A method for exploring sustainable development options at farm scale: a case study for vegetable farms in South Uruguay. *Agric. Syst.* 86: 29–51.
- Dubas A. 2007. Zrównoważony rozwój we współczesnych systemach rolnictwa. *Fragm. Agron.* 24 (3): 71–75.
- Duvernoy I. 2000. Use of a land cover model to identify farm types in the Misiones agrarian frontier (Argentina). *Agric. Syst.* 64: 137–149.
- Erenstein O. 2010. A comparative analysis of rice-wheat systems in Indian Haryana and Pakistan Punjab. *Land Use Policy* 27: 869–879.
- Filipiak K. 2003. Waloryzacja i delimitacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej. W: *Charakterystyka rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski*. Ciołkosz A. (red.). GUS Warszawa: 89–110.

- Fotyma M., Krasowicz S. 2007. Teoria i praktyka zrównoważonego rozwoju rolnictwa w krajach europejskich. *Fragm. Agron.* 24(3): 84–101.
- Fotyma M., Kuś J. 2000. Zrównoważony rozwój gospodarstwa rolnego. *Pam. Puł.* 120: 101–116.
- Gaspar P., Escribano M., Mesías F.J., Rodriguez de Ledesma A., Pulido F. 2008. Sheep farms in the Spanish rangelands (dehesas): Typologies according to livestock management and economic indicators. *Small Ruminant Res.* 74: 52–63.
- Gaspar P., Mesías F. J., Escribano M., Rodriguez de Ledesma A., Pulido F. 2007. Economic and management characterization of dehesa farms: implications for their sustainability. *Agroforestr. Syst.* 71: 151–162.
- Gibon A., Sibbald A.R., Flamant J.C., Lhoste P., Revilla R., Sørensen J.T. 1999. Livestock farming systems research in Europe and its potential contribution for managing towards sustainability in livestock farming. *Livest. Prod. Sci.* 61: 121–137.
- Gomez Sal A., Gonzalez Garcya A. 2007. A comprehensive assessment of multifunctional agricultural land-use systems in Spain using a multi-dimensional evaluative model. *Agric. Ecosyst. Environ.* 120: 82–91.
- Harasim A. 2010. Realizacja zasad zrównoważonego rozwoju w gospodarstwach rolniczych o różnych kierunkach produkcji. W: *Możliwości rozwoju gospodarstw o różnych kierunkach produkcji rolniczej w Polsce. Studia i Raporty IUNG-PIB* 22: 57–64.
- Hernández-Martínez G., Manson R.H., Hernández A.C. 2009. **Quantitative classification of coffee agroecosystems** spanning a range of production intensities in central Veracruz, Mexico. *Agric. Ecosyst. Environ.* 134: 89–98.
- Hodge I., Monk S. 2004. The economic diversity of rural England: stylised fallacies and uncertain evidence. *J. Rural Studies* 20: 263–272.
- Hudson D.P., White J.W. 2007. Use of spatial analyses for global characterization of wheat-based production systems. *J. Agric. Sci.* 145: 115–125.
- Iraizoz B., Gorton M., Davidova S. 2007. Segmenting farms for analysis agricultural trajectories: A case study of the Navarra region in Spain. *Agric. Syst.* 93: 143–169.
- Jellema A., Stobbelaar D.J., Groot J.C.J., Rossing W.A.H. 2009. Landscape character assessment using region growing techniques in Geographical Information Systems. *J. Environ. Manage.* 90: 161–174.
- Joffre O.M., Bosma R.H. 2009. Typology of shrimp farming in Bac Lieu Province, Mekong Delta, using multivariate statistics. *Agric. Ecosyst. Environ.* 132: 153–159.
- Jończyk K., Stalenga K. 2010. **Możliwości rozwoju różnych systemów gospodarowania w Polsce. W: Możliwości rozwoju gospodarstw o różnych kierunkach produkcji rolniczej w Polsce. Studia i Raporty IUNG-PIB** 22: 87–100.
- Keating B.A., McCown R.L. 2001. Advances in farming systems analysis and intervention. *Agric. Syst.* 70: 555–579.
- Köbrich C., Rehman T., Khan M. 2003. Typification of farming systems for constructing representative farm models: two illustrations of the application of multi-variate analyses in Chile and Pakistan. *Agric. Syst.* 76: 141–157.
- Kostrowicki J. 1977. Agricultural typology concept and method. *Agric. Syst.* 2: 33–45.
- Krzanowski W. 2000. Principles of multivariate analysis. *Analysis: A user's perspective.* University Press, Oxford, ss. 587.
- Landais E. 1998. Modelling farm diversity: new approaches to typology building in France. *Agric. Syst.* 58: 505–527.
- Lasseur J. 2005. Sheep farming systems and nature management of rangeland in French Mediterranean mountain areas. *Livest. Prod. Sci.* 96: 87–95.
- Lesschen J.P., Verburg P.H., Staal S.J. 2005. Statistical methods for analysing the spatial dimension of changes in land use and farming systems. *LUCC Report Series* 7: ss.80.
- Maseda F., Díaz F., Alvarez C. 2004. Family dairy farms in Galicia (N.W. Spain): classification by some family and farm factors relevant to quality of life. *Biosyst. Eng.* 87: 509–521.
- Mądry W., Gozdowski D., Roszkowska-Mądra B., Dąbrowski M., Lupa W. 2010. Diversity and typology of farms according to farming system: a case study for a dairy region of Podlasie province, Poland. *EJPAU, Ser. Economics* 13 (2): #02.
- Meert H., Van Huylenbroeck G., Vernimmen T., Bourgeois M., van Hecke E. 2005. **Farm household survival strategies and diversification on marginal farms.** *J. Rural Studies* 21: 81–97.

- Michielsens C.G., Lorenzen K., Phillips M.J., Gauthier R. 2002. Asian carp farming systems: towards a typology and increased resource use efficiency. *Aquac. Res.* 33: 403–413.
- Milan M.J., Arnalte E., Caja G. 2003. Economic profitability and typology of Ripollesa breed sheep farms in Spain. *Small Ruminant Res.* 49: 97–105.
- Milan M.J., Bartolome J., Quintanilla R., Garcia-Cachan M.D., Espejo M., Herraiz P.L., Sanchez-Recio J.M., Piedrafita J. 2006. Structural characterisation and typology of beef cattle farms of Spanish wooded rangelands (dehesas). *Livest. Sci.* 99: 197–209.
- Morris C., Winter M. 1999. Integrated farming systems: the third way for European agriculture? *Land Use Policy* 16: 193–205.
- Olaizola A.M., Chertouh T., Manrique E. 2008. Adoption of a new feeding technology in Mediterranean sheep farming systems: Implications and economic evaluation. *Small Ruminant Res.* 79: 137–145.
- Orr A., Ritchie J.M. 2004. Learning from failure: smallholder farming systems and IPM in Malawi. *Agric. Syst.* 79: 31–54.
- Ottaviani D., Ji L., Pastore G. 2003. A multidimensional approach to understanding agro-ecosystems. A case study in Hubei Province, China. *Agric. Syst.* 76: 207–225.
- Oudshoorn F.W., Sørensen C.A.G., De Boer I.J.M. 2011. Economic and environmental evaluation of three goal-vision based scenarios for organic dairy farming in Denmark. *Agric. Syst.* 104: 315–325.
- Pardos L., Maza M.T., Fantova E., Sepulveda W. 2008. The diversity of sheep production systems in Aragon (Spain): characterisation and typification of meat sheep farms. *Span. J. Agric. Res.* 6: 497–507.
- Rapey H., Lifran R., Valadier A. 2001. Identifying social, economic and technical determinants of silvo-pastoral practices in temperate uplands: results of a survey in the Massif Central region of France. *Agric. Syst.* 69: 119–135.
- Riedel J.L., Casaus I., Bernues A. 2007. Sheep farming intensification and utilization of natural resources in a Mediterranean pastoral agro-ecosystem. *Livestock Sci.* 111: 153–163.
- Righi E., Dogliotti S., Stefanini F.M., Pacini G.C. 2011. Capturing farm diversity at regional level to up-scale farm level impact assessment of sustainable development options. *Agric. Ecosyst. Environ.* 142: 63–74.
- Riveiro J.A., Marey M.F., Marco J.L., Alvarez C.J. 2008. Procedure for the classification and characterization of farms for agricultural production planning: Application in the Northwest of Spain. *Comput. Electron. Agric.* 61: 169–178.
- Roszkowska-Mądra B. 2010. Obszary wiejskie o niekorzystnych warunkach gospodarowania w aspekcie ich zrównoważonego rozwoju. *Wyd. Uniwersytetu w Białymstoku*: ss. 330.
- Ruiz F.A., Castel J.M., Mena Y., Camúñez J., González-Redondo P. 2008. Application of the technico-economic analysis for characterizing, making diagnoses and improving pastoral dairy goat systems in Andalusia (Spain). *Small Ruminant Res.* 77: 208–220.
- Ruiz F.A., Mena Y., Castel J.M., Guinamard C., Bossis N., Caramelle-Holtz E., Contu M., Sitzia M., Fois N. 2009. Dairy goat grazing systems in Mediterranean regions: A comparative analysis in Spain, France and Italy. *Small Ruminant Res.* 85: 42–49.
- Senthilkumar K., Bindraban P.S., de Boer W., de Ridder N., Thiyagarajan T.M., Giller K.E. 2009. Characterizing rice-based farming systems to identify opportunities for adopting water efficient cultivation methods in Tamil Nadu, India. *Agric. Water Manage.* 96: 1851–1860.
- Serrano Martínez E., Giráldez García F.J., Lavín González P., Bernués Jal A., Ruiz Mantecón A. 2004b. The identification of homogeneous groups of cattle farms in the mountains of León, Spain. *Span. J. Agric. Res.* 2: 512–523.
- Serrano Martínez E., Lavín González P., Giráldez García F.J., Bernués Jal A., Ruiz Mantecón A. 2004a. Classification variables of cattle farms in the mountains of León, Spain. *Span. J. Agric. Res.* 2: 504–511.
- Sulc R.M., Tracy B.F. 2007. Integrated crop–livestock systems in the U.S. Corn Belt. *Agron. J.* 99: 335–345.
- Thapa G.B., Rasul G. 2005. Patterns and determinants of agricultural systems in the Chittagong Hill Tracts of Bangladesh. *Agric. Syst.* 84: 255–277.
- Thornton P.K., Herrero M. 2001. Integrated crop-livestock simulation models for scenario analysis and impact assessment. *Agric. Syst.* 70: 581–602.

- Tilman D., Cassman K.G., Matson P.A., Naylor R., Polasky S. 2002. Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature* 418: 671–677.
- Tittonell P., Muriuki A., Shepherd K.D., Mugendi D., Kaizzi K.C., Okeyo J., Verchot L., Coe R., Vanlauwe B. 2010. The diversity of rural livelihoods and their influence on soil fertility in agricultural systems of East Africa – A typology of smallholder farms. *Agric. Syst.* 103: 83–97.
- Tittonell P., van Wijk M.T., Herrero M., Rufino M.C., de Ridder N., Giller K.E. 2009. Beyond resource constraints – Exploring the biophysical feasibility of options for the intensification of smallholder crop-livestock systems in Vihiga district, Kenya. *Agric. Syst.* 101: 1–19.
- Tittonell P., Vanlauwe B., Leffelaar P.A., Rowe E.C., Giller K.E. 2005. Exploring diversity in soil fertility management of smallholder farms in western Kenya: I. Heterogeneity at region and farm scale. *Agric. Ecosyst. Environ.* 110: 149–165.
- Usai M.G., Casu S., Molle G., Decandia M., Ligios S., Carta A. 2006. Using cluster analysis to characterize the goat farming system in Sardinia. *Livest. Sci.* 104: 63–76.
- van de Steeg J., Verburg P., Baltenweck I., Staal S. 2010. Characterization of the spatial distribution of farming systems in the Kenyan Highlands. *Appl. Geogr.* 30: 239–253.
- van der Ploeg J.D., Laurent C., Blondeau F., Bonnafous P. 2009. Farm diversity, classification schemes and multifunctionality. *J. Environ. Manage.* 90: 124–131.
- Wieliczko B. 2006. *Polityka Unii Europejskiej wobec obszarów wiejskich*. Studia Monogr. 134, IERiGŻ Warszawa: ss. 175.
- Wilkin J. 2003. Kierunki i uwarunkowania wykorzystania instrumentów Wspólnej Polityki Rolnej w odniesieniu do polskiego rolnictwa i obszarów wiejskich. *Wiś Rol.* 118: 50–74.
- Zabbini E., Grandi S., Dallari F. 2007. Relative remote rural areas (RRRA) in developed regions: an analysis of the Emilia-Romagna region to support policy decision making. MPRA Paper, No. 4661, November 2007, Online at: [<http://mpa.ub.uni-muenchen.de/4661/>].
- Zimny L. 2007. Definicje i podziały systemów rolniczych. *Acta Agrophys.* 10: 507–518.

W. MAŁDY, D. GOZDOWSKI, B. ROSZKOWSKA-MAŁDRA, R. HRYNIEWSKI

TYOLOGY OF FARMING SYSTEMS: CONCEPT, METHODOLOGY AND USE

Summary

The paper presents definition of farming system and division of major and more oriented farming systems. Hierarchical division of was presented and division based on intensity of agricultural production. Some of the most common farming systems were described. Main principles of application of statistical methods to typology of particular (special) farming systems within a more oriented farming system type are described. Also, methods of diagnostic variables selection and methods of farms classification according to farming systems on the basis of survey or census data are presented. Main multivariate statistical methods applied in classification of typology of farms were described (PCA, cluster analysis). Some important applications of such results regarding farming systems typology at the farm level are discussed i.e. sustainable development policy of rural areas and policy for LFA (Less Favoured Areas).