

Marta Czekaj

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

**CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE DOCHODY ROLNICZE
W GOSPODARSTWACH Z CHOWEM BYDŁA MLECZNEGO
W MAŁOPOLSCE**

*FACTORS AFFECTING INCOME ON FARMS WITH DAIRY CATTLE
FARMING IN MALOPOLSKA REGION*

Słowa kluczowe: dochodowość pracy, gospodarstwa mleczne, drzewa regresyjne

Key words: income per person, dairy cattle, C&TR

Synopsis. W pracy podjęto próbę oceny jakie czynniki wpływają na dochody rolnicze w przeliczeniu na 1 osobę pełnozatrudnioną w gospodarstwach zajmujących się chowem bydła mlecznego w Małopolsce. Badane gospodarstwa podzielono na grupy w zależności od przyrodniczych warunków produkcji, w których były zlokalizowane. W pracy zastosowano metodę drzew regresyjnych, która pozwala na podział badanej grupy na homogeniczne podzbiory, z punktu widzenia zmiennej objaśnianej. Metoda ta pozwoliła na określenie, które zmienne niezależne miały kluczowe znaczenie przy wydzielaniu tych podzbiorów, zmienne te są jednocześnie czynnikami, które w największym stopniu przyczyniły się do kształtowania na ustalonym poziomie zmiennej zależnej i jej zróżnicowania.

Wstęp

Rozpoczynając rozważania dotyczące wpływu różnych składników na kształtowanie się dochodu rolniczego w gospodarstwie należy w pierwszej kolejności przybliżyć definicję takich pojęć, jak: czynnik i warunek. Góra [1967] wskazuje, że: *warunkami* (...) nazywamy okoliczności w jakich odbywa się produkcja. Fiedorowicz [1987] podaje definicję czynnika, odnosząc ją do chowu krów mlecznych: jest to wg niego „...kategoria organizacyjna, techniczna, ekonomiczna lub przyrodnicza będąca elementem procesu produkcji, determinująca jego przebieg” [Fiedorowicz 1987]. W literaturze spotkać się można także z podejściem utożsamiającym warunki z czynnikami [Mora 1996]. Najbardziej klarowny podział prezentuje Chomątowski: według niego warunki są dane przez naturę, natomiast czynniki to te warunki, które „w wyniku działalności gospodarczej zostały wykorzystane w celu rozwoju systemów (...) i rozwój ten w sposób mierzalny kształtują”. Taka definicja czynników została przyjęta na potrzeby opracowania.

Metodyka badań

Badaniami objęto obszar województwa małopolskiego. Gospodarstwa, które znalazły się w badanej grupie zostały wytypowane przez działające na terenie województwa w roku 2008 podmioty skupujące mleko. Materiał źródłowy badań uzyskano z 168 gospodarstw, w których zebrano informacje, posługując się kwestionariuszem wywiadu. Dane dotyczyły sytuacji gospodarstw w roku 2007. Analizę przeprowadzono po podziale gospodarstw z punktu widzenia przyrodniczych warunków produkcji (PWP¹) w jakich funkcjonują, ponieważ gospodarstwa są mocno zróżnicowane i mogłyby różnicować czynniki oddziałujące na dochody rolnicze. Aby podzielić gospodarstwa z punktu widzenia przyrodniczych warunków, wykorzystano podział proponowany przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, używany do wytyczenia stref o niekorzystnych warunkach gospodarowania [www.iung.pl]. W ramach niego w każdym województwie wytypowano gminy, bądź obręby geodezyjne kwalifikujące się do poszczególnych stref ONW. Wyznaczono następujące typy obszarów ONW: nizinny – strefy nizinnej I, nizinny – strefy nizinnej II, ze specyficznymi utrudnieniami oraz górski. Badane gospodarstwa zostały podzielone na trzy grupy: grupa PWP 1 –

¹ Dla potrzeb pracy przyjęto skrót PWP – przyrodnicze warunki produkcji.

gospodarstwa, które gospodarowały na terenach bez utrudnień (82 podmioty), grupa PWP 2 – działające na obszarach ze specyficznymi utrudnieniami (45 gospodarstw), grupa PWP 3, do których zakwalifikowały się gospodarstwa działające na obszarach górskich (gospodarstwa prowadziło 41 rolników). W pracy wykorzystano także informacje pochodzące z danych pierwotnych uzyskanych w gospodarstwach (dokumentacja gromadzona przez rolnika, książki rachunkowe) oraz z literatury przedmiotu.

Do wyznaczenia czynników oddziałujących na dochód rolniczy w pracy wykorzystano modele drzew klasyfikacyjnych i regresyjnych (*Classification and Regression Trees* – C&RT). Modele C&RT pozwalają na predykcję wartości ilościowej zmiennej zależnej (np. wiek) lub zmiennej zależnej o charakterze jakościowym (np. stan cywilny), w oparciu o predyktory ilościowe lub jakościowe. Jeżeli zmienna zależna ma charakter jakościowy, mówimy o drzewach klasyfikacyjnych, jeżeli ilościowy – mamy do czynienia z drzewami regresyjnymi [www.data-mining.pl/textbook]. Metoda postępowania jest następująca: w każdym kroku program znajduje logiczny warunek podziału, który pozwala przypisać obserwacje do jednej z dwóch powstałych podgrup (tzw. węzłów potomnych). Budowa modelu ma na celu utworzenie podzbiorów, które będą jak najbardziej jednorodne z punktu widzenia wartości zmiennej objaśnianej. Proces taki ma wiele etapów, a w każdym z nich może być wykorzystywana inna zmienna objaśniająca, ponieważ analizowane są wszystkie zmienne niezależne wprowadzane do modelu i wybierana ta, która pozwala na najlepszy podział węzła, czyli tworzy grupy najbardziej homogeniczne [Łapczyński 2003]. Graficznym efektem prowadzonych działań jest drzewo składające się z gałęzi oraz liści. Przedstawiona procedura pozwala na uzyskanie kilkunastu, czy kilkudziesięciu drzew „optymalnych”, o różnej liczbie liści i węzłów. Kolejnym krokiem jest wybór drzewa „właściwej wielkości”. Program przyjmuje tu kryterium kosztu przeprowadzonego v -krotnego sprawdzianu krzyżowego².

Prekursorzy tej metody sugerują wybrać drzewo najmniej złożone, którego koszty sprawdzianu krzyżowego różnią się najmniej od minimalnych kosztów sprawdzianu krzyżowego. Opisana procedura jest wykonywana przez program, a korzystanie z niej pozwala na uniknięcie nadmiernego dopasowania lub niedopasowania danych. Wyniki z uzyskanych drzew regresyjnych pozwalają na łatwą interpretację w postaci kilku warunków logicznych typu *jeżeli-to* (z węzłów drzewa) [www.dataminer.pl/textbook].

Stosowanie drzew regresyjnych ma wiele zalet. Nie przyjmuje się założenia, co do związków występujących pomiędzy zmiennymi objaśniającymi a zmienną objaśnianą. Metoda ta bardzo dobrze sprawdza się przy ekstrakcji danych, gdzie wiedza *a priori* jest jeszcze uboga i brak jest teorii, co do związków jakie zachodzą pomiędzy zmiennymi. Metoda drzew pozwala na wykrywanie związków, które nie zostały odkryte przez inne sposoby [Podręcznik elektroniczny Statistica].

Część merytoryczna

Badane gospodarstwa charakteryzowały się zróżnicowaniem, w zależności od warunków produkcji, w których funkcjonowały. Największą przeciętną powierzchnią użytków rolnych własnych i dzierżawionych odznaczały się gospodarstwa z grupy PWP 2, natomiast największym rozdrobnieniem gospodarstwa z grupy PWP 3 – w grupie tej na 1 gospodarstwo przypadało przeciętnie ponad 15 działek. Najwięcej ziemi dzierżawiły gospodarstwa z grupy PWP 1, bowiem w grupie tej przeciętnie ponad 44% użytkowanej ziemi nie było własnością rolnika prowadzącego gospodarstwo (tab. 1). W gospodarstwach z dwóch pierwszych grup około 2/3 użytkowanej ziemi stanowiły trwałe użytki zielone. Tylko gospodarstwa z ostatniej grupy uzyskały tu odmiennie wyniki – w grupie tej ponad 90% użytkowanej przez rolników ziemi stanowiły trwałe użytki zielone.

² V -krotny sprawdzian krzyżowy to procedura polegająca na wyznaczeniu podprób losowych, które są wydzielone z próby uczącej. Drzewa o pewnej wielkości są obliczane v razy, ale za każdym razem program opuszcza 1 podpróbę, która staje się próbą testową w sprawdzianie krzyżowym. Cała procedura jest powtarzana dla każdej podpróby. W *data mining* model oceniany jest w oparciu o trafność jego przewidywań. Podział danych na podpróby stosuje się, ponieważ w procesie szacowania parametrów modelu (proces uczenia się) może wystąpić błąd, w momencie gdy algorytm nauczy się na pamięć rozwiązywania zadań pokazanych w trakcie uczenia. Jest to tzw. przeuczenie, którego możemy uniknąć dzieląc dane na co najmniej 2 próby: próbę uczącą – te dane wskazujemy algorytmowi na etapie tworzenia modelu i próbę testową – dla tych danych stosuje się uzyskany model i ocenia jego przydatność [Demski 2010]. Koszty sprawdzianu krzyżowego są ustalane dla każdej z prób testowych, a następnie uśredniane i otrzymujemy wtedy, tzw. koszty SK. Przez koszt resubstytucji rozumiemy ocenę stopy błędnych klasyfikacji w próbie uczącej się. Szczegółowy opis sposobu postępowania przy tworzeniu drzew regresyjnych można znaleźć w pakiecie STATISTICA.

Tabela 1. Charakterystyka zasobów ziemi w badanych gospodarstwach

Wyszczególnienie	Pow. UR (własnych i dzierżawionych) [ha]	Udział pow. UR dzierżawionych w pow. UR ogółem [%]	Liczba działek UR w analizowanych gospodarstwach	Średni udział pow. TUZ w pow. UR [%]
PWP 1	21,34	44,7	13,4	60,9
PWP 2	25,55	41,1	12,4	66,5
PWP 3	17,68	39,8	15,3	92,7

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2. Charakterystyka zasobów pracy w badanych gospodarstwach

Wyszczególnienie	Wiek rolnika	Wykształcenie [%]*		Jednostki pełnozatrudnione na 100 ha UR	Czy rolnik ma następcę? [%]*	
		podstawowe	wyższe		tak	nie
PWP 1	46,5	4,9	3,7	10,61	37,8	25,6
PWP 2	45,1	8,9	0,0	15,34	51,1	4,4
PWP 3	44,7	36,6	0,0	15,71	46,3	12,2

*odpowiedzi nie sumują się do 100, ponieważ w przypadku wykształcenia nie podano udziału osób z wykształceniem zawodowym i średnim, natomiast w przypadku pytania o posiadanie następcy pominięto udział odpowiedzi "nie wiadomo".

Źródło: opracowanie własne.

Przeprowadzone badania wykazały brak zróżnicowania wśród właścicieli gospodarstw ze względu na wiek. Różnice wystąpiły natomiast w poziomie wykształcenia – najslabiej wykształceni byli właściciele gospodarstw działających na obszarach górskich (ponad 1/3 rolników posiadało wykształcenie podstawowe, żaden rolnik w tej grupie nie legitymował się wykształceniem wyższym).

Najlepiej wykształceni byli właściciele gospodarstw zlokalizowanych na obszarach bez utrudnień – tylko co dwudziesty rolnik z tej grupy posiadał wykształcenie podstawowe i tylko w tej grupie znaleźli się rolnicy, którzy posiadali wykształcenie wyższe (niecałe 4%) charakteryzowanej grupy (tab. 2). Odniesienie jednostek pełnozatrudnionych w gospodarstwie do powierzchni UR wykazało, że na obszarach o specyficznych utrudnieniach i na obszarach górskich na 100 ha UR przypada około 15 osób pełnozatrudnionych, natomiast na terenach bez utrudnień tylko nieco ponad 10.

Różnice w badanych gospodarstwach wystąpiły także w parametrach charakteryzujących utrzymywane przez nich stada krów mlecznych. Najliczniejsze stada utrzymywane były w gospodarstwach działających na obszarach o specyficznych uwarunkowaniach (19 krów mlecznych), natomiast rolnicy działający na obszarach górskich utrzymywali średnio 15 krów mlecznych. Rolnikom zadano pytanie dotyczące zmian ilościowych w stadzie krów mlecznych i okazało się, że nieco ponad połowa rolników działających na obszarach ze specyficznymi warunkami (PWP 2) i na obszarach górskich (PWP 3) w roku 2007 zwiększyła liczbę zwierząt utrzymywanych w stadzie. Można również było zauważyć następującą tendencję – wraz z pogarszaniem się warunków, w których prowadzone były gospodarstwa spadł się odsetek rolników, którzy w roku 2007 zmniejszyli liczbę krów mlecznych utrzymywanych w stadzie (tab. 3).

Wydajność mleczna utrzymywanych krów zwiększała się wraz z polepszeniem przyrodniczych warunków produkcji, w których działali rolnicy. Najwyższą wydajność mleczną od krowy uzyskiwali rolnicy, działający na obszarach bez utrudnień – około 5 220 l mleka, natomiast najniższą rolnicy działający na terenach górskich – około 4 061 litrów.

W badanych gospodarstwach obliczono dochód rolniczy, który następnie odniesiono do liczby osób pełnozatrudnionych. Uzyskany w ten sposób wskaźnik dochodowości pracy przyjęto jako zmienną zależną (objaśniana), natomiast zestaw zmiennych objaśniających ustalono w oparciu o studia literatury [Neja, Bogucki 2008, Kuczaj 2009, Bylicki 1996, Borkowska 1995] oraz infor-

Tabela 3. Liczba krów mlecznych i ich wydajność w badanych gospodarstwach

Wyszczególnienie	Liczba krów mlecznych	Liczba krów mlecznych [%]		Wydajność mleczna [l]
		zwiększyła się	zmniejszyła się	
PWP 1	15	47,6	18,3	5220
PWP 2	19	53,4	13,3	5131
PWP 3	12	53,7	12,2	4061

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4. Czynniki wpływające na dochody uzyskiwane przez badane gospodarstwa

Czynnik	Charakter czynnika
Pow. gospodarstwa	ilościowy
Udział TUZ w UR	
Udział zbóż (bez kukurydzy w strukturze zasiewów)	
Udział kukurydzy w strukturze zasiewów	
Liczba działek	
Jedn. pełnozatrudnionych/ 100 ha UR*	
Wiek rolnika	jakościowy
Posiadanie następcy	
Wydajność mleczna krów	ilościowy
Liczba krów w gospodarstwie	
Cena 1 l mleka	
Bydło na 100 ha UR	
Poziom specjalizacji produkcji	
Czy gospodarstwo jest ekologiczne	jakościowy
Korzystanie z kredytów	

* dotyczy zasobów pracy.

Źródło: opracowanie własne.

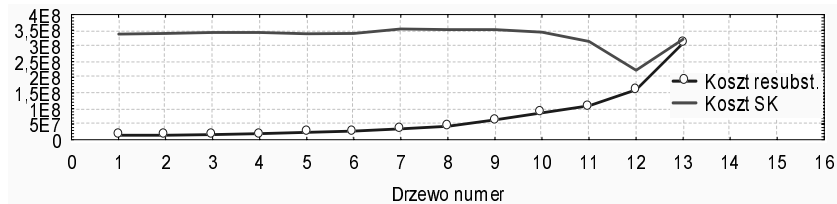
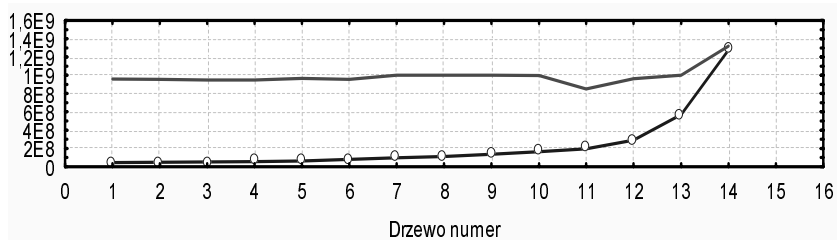
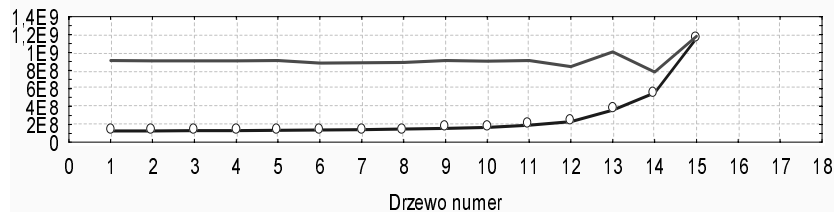
wano drzewo regresyjne (drzewo nr 13, rys. 3), w którym program wykorzystał tę samą zmienną objaśniającą, co w poprzednim przypadku, czyli liczbę krów w stadzie. Drzewo ma 2 liście i 1 poziom głębokości. Interpretacja otrzymanego drzewa jest następująca: jeśli rolnik, który działa na obszarze ze specyficznymi uwarunkowaniami utrzymuje w stadzie 23 lub mniej krów mlecznych, to w jego gospodarstwie średni dochód rolniczy przypadający na 1 osobę pełnozatrudnioną wynosi 31 018,14

macje uzyskane podczas rozmów z rolnikami. Zestaw czynników, które miały wpływ na dochód rolniczy przedstawiono w tabeli 4.

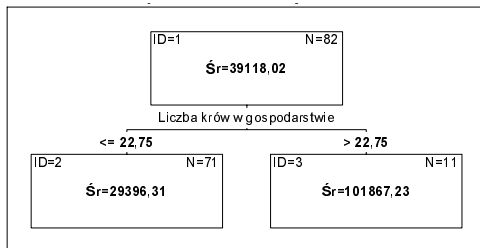
Graficznym wynikiem zastosowanej analizy są drzewa regresyjne przedstawione na rysunkach 2-4 i 6. Dla każdej z 3 analizowanych grup gospodarstw, program stworzył kilkanaście optymalnych drzew. Wybór konkretnego drzewa został dokonany przez program, w oparciu o obliczone sekwencje kosztów. Kształtowanie się obliczonych „kosztów” przedstawiono na rysunku 1.

Dla gospodarstw zlokalizowanych na obszarach bez utrudnień (PWP 1), w budowanym drzewie (drzewo nr 14, rys. 2) wykorzystano zmienną niezależną – liczbę krów w stadzie. Drzewo ma 2 liście i tylko 1 poziom głębokości. Informacje zawarte na drzewie można zinterpretować w następujący sposób: jeśli rolnik działający na obszarach bez utrudnień utrzymuje poniżej 23 krów mlecznych w swoim stadzie, to średnio uzyskuje 39 118,02 zł dochodu rolniczego w przeliczeniu na 1 osobę pełnozatrudnioną, natomiast jeśli rolnik utrzymuje 23 lub więcej krów mlecznych, to średnio uzyskuje 101 867,23 zł dochodu rolniczego na 1 osobę pełnozatrudnioną.

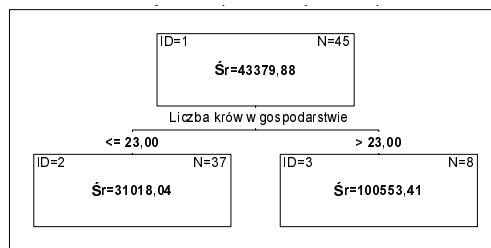
Dla grupy rolników działających na obszarach ze specyficznymi utrudnieniami (PWP 2) zbudowano



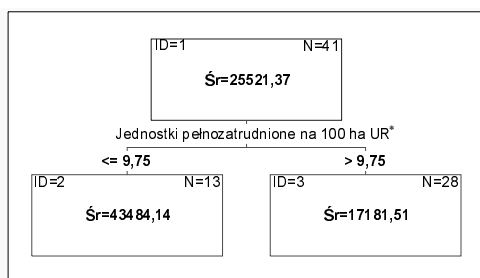
Rysunek 1.
Sekwencja kosztów:
a) (PWP 1)
b) (PWP 2)
c) (PWP 3)
Zmienna zależna:
dochód rolniczy
na 1 jednego
pełnozatrudnio-
nego
Źródło:
opracowanie
własne.

**Rysunek 2. Drzewo 14 dla PWP 1**

Liczba węzłów dzielonych: 1, liczba węzłów końcowych: 2.
Źródło: opracowanie własne.

**Rysunek 3. Drzewo 13 dla PWP 2**

Liczba węzłów dzielonych: 1, liczba węzłów końcowych: 2.
Źródło: opracowanie własne.

**Rysunek 4. Drzewo 12 dla PWP 3**

* dotyczy zasobów pracy

Liczba węzłów dzielonych: 1, liczba węzłów końcowych: 2.
Źródło: opracowanie własne.

mane drzewo ma 2 liście i 1 poziom głębokości. Otrzymane informacje można zinterpretować w następujący sposób: jeśli rolnik działa na obszarach górskich i zatrudnienie w jego gospodarstwie jest mniejsze niż 10 osób w przeliczeniu na 100 ha UR, to 1 osoba pełnozatrudniona osiąga średni dochód rolniczy na poziomie 43 484,14 zł, natomiast jeżeli zatrudnienie w przeliczeniu na 100 ha UR wynosi 10 lub więcej osób, to dochód ten w jego gospodarstwie wynosi 17 181,51 zł.

Na podstawie utworzonych i wybranych przez program jako najlepszych drzew regresji obliczono przewidywane wartości zmiennej zależnej dla każdego gospodarstwa, a następnie obliczono współczynnikiem korelacji siłę związku pomiędzy wartościami zmiennej objaśnianej, jaka wystąpiła w badanych gospodarstwach a poziomem przewidywanym. W wydzielonych grupach współczynnik ten kształtował się na poziomie: od 0,72 – dla gospodarstw z grupy PWP 1 do 0,74 – dla gospodarstw z grupy PWP 2.

Prezentowane drzewa charakteryzują się bardzo prostą budową, ale nie oznacza to, że pozostałe wprowadzo-

ż, natomiast jeśli rolnik z tego obszaru utrzymuje powyżej 23 krów w stadzie, to dochód ten wynosi średnio 100 553,41 zł. Także tutaj nasuwa się wniosek, że wraz ze wzrostem liczby krów utrzymywanych w stadzie wzrasta dochód na osobę pełnozatrudnioną.

W grupie rolników, którzy gospodarują w zdecydowanie najgorszych warunkach, czyli na obszarach górskich (grupa PWP 3) program kolejny raz wykorzystał tylko 1 zmienną objaśniającą, ale w tym przypadku była to liczba osób pełnozatrudnionych przypadająca na 100 ha UR (drzewo nr 12, rys. 4). Podobnie jak dla poprzednich grup, otrzy-

Tabela 5. Ważność predyktorów

Predykatory Nazwa	Ważność		
	PWP 1 Drzewo nr 14	PWP 2 Drzewo nr 13	PWP3 Drzewo nr 12
Liczba krów w gospodarstwie	1,000000	1,000000	0,522430
Wydajność mleczna	0,816428	0,364951	0,601431
Powierzchnia gospodarstwa	0,717240	0,630396	0,661938
Jedn. pełnozatr. na 100 ha UR*	0,698123	0,885801	1,000000
Udział dopłat w dochodzie rolniczym [%]	0,550961	0,396577	0,377434
Udział kukurydzy w strukturze zasiewów	0,522477	0,251979	0,011481
Udział TUZ w UR	0,351856	0,363245	0,618453
Udział zbóż (bez kukurydzy) w strukturze zasiewów	0,285467	0,363245	0,144517
Wiek rolnika prowadzącego gospodarstwo	0,196546	0,065519	0,134939
Liczba działek rolnych	0,186290	0,169987	0,074171
Korzystanie z kredytów	0,180668	0,190391	0,000735
Bydło (SD) na 100 ha UR	0,159948	0,247254	0,304816
Poziom specjalizacji produkcji	0,132550	0,071240	0,118483
Cena 1 litra mleka	0,084661	0,350900	0,353753
Posiadanie następcy	0,073735	0,007301	0,122291
Wykształcenie rolnika	0,034095	0,070437	0,005225
Przystawienie na produkcję ekologiczną	0,027531	0,175703	0,272516

* dotyczy zasobów pracy.

Źródło: opracowanie własne.

ne do analizy czynniki, które nie znalazły się na drzewie nie miały wpływu na poziom dochodu rolniczego uzyskiwanego przez 1 osobę pełnozatrudnioną w gospodarstwie. Ważność czynników wprowadzonych do modelu obliczona dla skonstruowanych drzew zbiorczo przedstawiono w tabeli 5, predyktory zostały porangowane w skali od 0,0 do 1,0. Wartości wyższe oznaczają większy wpływ danej zmiennej na zmienną zależną. W gospodarstwach działających na obszarach bez utrudnień, o wysokości dochodu rolniczego osiąganego przez 1 osobę pełnozatrudnioną, decydują głównie: liczba krów w stadzie, wydajność mleczna oraz powierzchnia gospodarstwa. W podmiotach zlokalizowanych na terenach o specyficznych uwarunkowaniach na przyjętą zmienną objaśnianą wpływają: liczba krów w stadzie, udział dopłat w dochodzie rolniczym, oraz powierzchnia gospodarstwa. W gospodarstwach działających na obszarach górskich (PWP 3) największy wpływ na uzyskiwane dochody ma liczba jednostek pełnozatrudnionych w gospodarstwie w przeliczeniu na 100 ha UR, powierzchnia gospodarstwa oraz udział trwałych użytków zielonych w UR³.

Wnioski

1. Ogólna charakterystyka badanych gospodarstw, podzielonych ze względu na przyrodnicze warunki produkcji, w których funkcjonują wykazuje ich zróżnicowanie w zakresie podstawowych czynników produkcji, czyli ziemi, pracy i kapitału. Znajduje to odzwierciedlenie w wynikach produkcyjnych osiągniętych w poszczególnych grupach.
2. Analiza wpływu wybranych czynników na dochód rolniczy w przeliczeniu na 1 osobę pełnozatrudnioną wykazała zróżnicowanie pomiędzy badanymi grupami.
3. W gospodarstwach zlokalizowanych na obszarach bez utrudnień czynnikiem najsilniej wpływającym na poziom dochodu rolniczego uzyskiwanego przez osobę pełnozatrudnioną była liczba krów mlecznych utrzymywanych w stadzie. Głębsza analiza wykazała, że w grupie tych czynników znalazły się także wydajność mleczna oraz powierzchnia gospodarstwa.
4. W gospodarstwach, które działały na terenach ze specyficznymi utrudnieniami czynnikiem, który jako jedyny znalazł się na zbudowanym dla tej grupy drzewie regresji była liczba krów mlecznych. Program wskazał ponadto, że duży wpływ na poziom dochodu rolniczego uzyskiwanego przez osobę pełnozatrudnioną mają także: powierzchnia gospodarstwa oraz udział dopłat w dochodzie uzyskiwanym w gospodarstwie.
5. W gospodarstwach z obszarów górskich czynnikiem najsilniej oddziałującym na zmienną zależną była liczba jednostek pełnozatrudnionych w przeliczeniu na 100 ha UR. Na kolejnych (pod względem ważności) pozycjach znalazły się powierzchnia gospodarstwa oraz udział trwałych użytków zielonych w powierzchni UR.

Literatura

- Borkowska D.** 1995: Genetyczne i środowiskowe uwarunkowania produktywności bydła w gospodarstwach indywidualnych. Rozprawa habilitacyjna. Wyd. AR Lublin, Lublin, s. 45.
- Bylicki L.** 1996: Ekonomiczne uwarunkowania produkcji mleczarskiej w południowo-wschodniej Polsce. [W:] Ekonomiczno-organizacyjne uwarunkowania produkcji rolniczej na obszarze południowo-wschodniej Polski. Wyd. PAN, Warszawa, s. 484.
- Chomątowski S.** 1993: Dynamika rozwoju a efektywność systemów przemysłowych. *Zesz. Nauk. AE*, seria specjalna. Monografie, nr 115. Kraków, s. 39.
- Demski T.** 2010: Przykład prognozowania z wykorzystaniem metod data mining. Publikacja online. [www.statsoft.pl/czytelnia/prognozowanie/2008_pdf/Prognozowanie_matsem_07.pdf], 23.03.2010.
- Fiedorowicz G.** 1987: Czynniki intensywnego chowu krów mlecznych w dużych stadach. Wyd. IBMiER, Warszawa, s. 14.
- Góra S.** 1967: Warunki produkcji a działanie bodźców. PWN, Warszawa, s. 15-16.
- Kuczaj M.** 2009: O hodowli bydła – nieco inaczej. [W:] *Bydło*, nr 2, s. 68-71.
- Lapezyński M.** 2003: Drzewa klasyfikacyjne w badaniach satysfakcji i lojalności klientów. Publikacja online. [www.statsoft.pl/czytelnia/marketing/drzewa.pdf], 23.03.2010.

³ W programie STATISTICA może się zdarzyć sytuacja, że predyktory, które nie brały udziału w podziale i nie znajdują się na wybranym drzewie uzyskują wysoką ważność. Wyodrębnienia poszczególnych gałęzi dokonywane są w taki sposób, aby uzyskać grupy homogeniczne, co oznacza, że nawet gdy jakaś zmienna przegrywa z innymi jeśli chodzi o jakość podziału i nie pojawi się na drzewie, to nie można interpretować tego w ten sposób, że nie ma ona wpływu na zmienną objaśnianą.

Mora M., Szewc A. 1996: Czynniki determinujące rozwój rolnictwa w warunkach podmiejskich. [W:] Ekonomiczno-organizacyjne uwarunkowania produkcji rolniczej na obszarze południowo-wschodniej Polski. Wyd. PAN, Warszawa, s. 47.

Neja W., Bogucki M. 2008: Czy nasze gospodarstwo przynosi zyski? [W:] *Hodowca Bydła*, nr 2, s. 71-73. Podręcznik elektroniczny STATISTICA, [www.statsoft.pl]. [www.iung.pl dostęp z dnia], 03.03.2010. [www.data-miner.pl/textbook], 05.03.2010.

Summary

The aim of the paper was to investigate what factors affected agricultural income per 1 person in dairy cattle farms in Malopolska (at work were constructed models in which this income was dependent variable). The studied farms were divided into groups depending on natural conditions of production. The study method used in the paper was Classification and Regression Trees – C&RT.

Adres do korespondencji:

mgr inż. Marta Czekaj
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
Katedra Zarządzania i Marketingu w Agrobiznesie
al. Mickiewicza 21
31-120 Kraków
tel. (12) 662 43 71
e-mail: martaczekaj@poczta.onet.pl