

Miroslav Kavka, Vladimír Rataj*, Tomasz Dobek**

Czeski Uniwersytet Rolniczy w Pradze¹

*Uniwersytet Rolniczy w Nitrze

** Zakład Użytkowania Maszyn i Urządzeń Rolniczych

Akademia Rolnicza w Szczecinie

TECHNOLOGIA PRODUKCJI RZEPAKU OZIMEGO – ANALIZA EKONOMICZNEGO RYZYKA PRODUKCJI

Streszczenie

W artykule przedstawiono analizę ekonomicznego ryzyka produkcji rzepaku ozimego. Analiza przeprowadzona została na podstawie statystycznych wyników uzyskanych w latach 1990–2003. Przy modelowaniu wykorzystano algorytm generowania przypadkowych liczb na podstawie wcześniej określonych warunków i analizy statystycznej. Jako parametr do porównania przyjęto wartość zysku brutto, osiąganego przy produkcji w przeliczeniu na jeden hektar. Z przeprowadzonej analizy wynika, że prezentowaną metodę modelowania ekonomicznego ryzyka produkcji rzepaku ozimego można wykorzystać przy modelowaniu innych upraw w produkcji roślinnej. Dokładność wyników modelowania jest tym wyższa im bliższe są wstępne parametry dotyczące produkcji dla danego regionu. Najlepsze wyniki osiąga się przy określaniu wstępnych parametrów dla konkretnego Zakładu Rolnego.

Słowa kluczowe: analiza ryzyka, modelowanie, ocena optymistyczna, ocena pesymistyczna, rzepak ozimy, skrajne warunki, zysk brutto

Oznaczenia

- C - cena skupu rzepaku, [€/t],
- HZ - zysk brutto, [€/ha],
- N_C - nakłady całkowite, [€/ha],
- N_{FR} - koszty pośrednie, [€/ha].
- N_{FS} - nakłady stałe na eksploatację maszyn, [€/ha],
- N_V - nakłady zmienne na eksploatację maszyn, [€/ha],
- TP - wartość produkcji rynkowej, [€/ha],
- V - plon rzepaku, [t/ha].

Wstęp

Od wzajemnej zależności kosztów produkcji, cen skupu i uzyskiwanych plonów zależy rentowność produkcji rzepaku ozimego oraz jego konkurencyjność. Przed podjęciem decyzji o jego produkcji należy ocenić ryzyko z tym występujące. Analizę kosztów można wykonywać dwoma sposobami, tzn. można prowadzić rejestrację rzeczywistych wydatków związanych z produkcją oraz sporządzać kalkulacje kosztów [Kavka 2003, Rataj 2001, Rataj, Kavka

1999]. Pierwsza metoda umożliwia określenie rzeczywistych kosztów produkcji i może służyć do kalkulowania kosztów drugą metodą. Natomiast druga metoda może dodatkowo pomóc w prognozowaniu tych kosztów. W większości opracowań, dotyczących kosztów produkcji rzepaku ozimego, kalkulacje prowadzone są z uwzględnieniem różnych technologii produkcji [Muzalewski 2002, Pawlak 1997]. Najczęściej dotyczą one technologii tradycyjnej i technologii intensywnej. Prawidłowa realizacja zabiegów w tych technologiach daje plony wynoszące 2–2,5 t·ha⁻¹ przy technologii konwencjonalnej (tradycyjnej) i 3–4 t·ha⁻¹ przy technologiach intensywnych. Ogólnie można stwierdzić, że wyższe koszty nowoczesnych technologii umożliwiają uzyskiwanie większych plonów, co może zwiększyć opłacalność produkcji rzepaku ozimego [Nozdrovický, Rataj 2001].

Metodyka i warunki badań

Celem badań była próba przedstawienia analizy ekonomicznego ryzyka produkcji rzepaku ozimego. Analiza przeprowadzona została na podstawie statystycznych wyników uzyskanych, w Czeskiej Republice, w ostatnich czternastu latach i obejmowała okres 1990–2003.

Przy modelowaniu wykorzystano algorytm generowania przypadkowych liczb na podstawie wcześniej określonych warunków i analizy statystycznej. Jako parametr do porównania przyjęto wartość zysku brutto (dalej HZ), osiąganego przy produkcji w przeliczeniu na jeden hektar. Wartość zysku brutto obliczona była z zależności (1):

$$HZ = TP - N_C \quad [€/ha] \quad (1)$$

Wartość produkcji rynkowej obliczono z zależności (2):

$$TP = V \cdot C \quad [€/ha], \quad (2)$$

Natomiast całkowite nakłady obliczono z poniższej zależności:

$$N_C = N_V + N_{FS} + N_{FR}, \quad [€/ha] \quad (3)$$

Dla całego procesu modelowania wybrano parametry, w których można oczekiwać zmian. Z punktu widzenia produkcji rynkowej chodzi o zmiany plonu rzepaku i jego ceny skupu. Natomiast koszty stałe i zmienne będą zależały od zastosowanej techniki i technologii produkcji. Koszty pośrednie w procesie modelowania przyjęto jako parametr stały. Skrajne warunki, czyli sytuacja która może nastąpić, określona została na podstawie wstępnych analiz stosowanych technologii zweryfikowanych na podstawie badań polowych produkcji rzepaku. Przyjęte parametry służące do analizy ryzyka to: plon, cena skupu, koszty produkcji i zysk brutto. Skrajne warunki zostały scharakteryzowane oceną optymistyczną i pesymistyczną.

Uzyskany w badanych latach średni plon rzepaku ozimego w Republice Czeskiej wyniósł 2,46 t/ha i wahał się od 2,84 t/ha w roku 1990 do 1,68 t/ha w

roku 2003. Uzyskane plony są relatywnie wyrównane i odpowiadają normalnemu rozkładowi statystycznemu. Średnia wartość ceny skupu w badanym okresie wyniosła 226,73 €/t i wahała się od 176,77 €/t do 263,33 €/t. W analizie ryzyka wykorzystano wartość najczęściej występującą, która wyniosła 250,33 €/t. Uzyskane ceny skupu odpowiadają rozkładowi trójkątnemu. Nakłady całkowite poniesione na produkcję rzepaku ozimego obliczono za pomocą systemu AgroConsult [Kavka 2001] dla technologii standardowych (tabela 1).

Tabela 1. Przyjęte średnie wartości do modelowania ryzyka produkcji rzepaku ozimego

Table 1. Assumed average values for modelling the risk of growing winter oilseed rape

Parametr	Jednostka	Wartość
Plon rzepaku	t/ha	2,46
Cena skupu rzepaku	€/t	250,33
Koszty stałe	€/ha	455,33
Koszty zmienne	€/ha	97,23
Koszty pośrednie	€/ha	36,00
Koszty produkcji	€/ha	588,67
Przychód z produkcji	€/ha	615,82
Zysk brutto	€/ha	27,15

Z badań przeprowadzonych przez Instytut Ekonomiki Rolnictwa w Pradze wynika, że koszty do 500 €/ha miało około 40 % zakładów rolnych, od 500 do 600 €/ha miało 30% zakładów, a ponad 600 €/ha również 30 % zakładów rolnych. Należy z tego wnioskować, że koszty mają rozkład trójkątny z tym, że wierzchołek trójkąta w dobrych warunkach dla produkcji rzepaku ozimego wynosi około 513,33 €/ha, w gorszych warunkach wynosi około 546,67 €/ha, a wartość średnia 530 €/ha. Do obliczeń przyjęto, że wartość średnia przychodu z produkcji rzepaku ozimego wyniosła 615,82 €/ha, koszty całkowite produkcji wyniosły 597,23 €/ha, a zysk brutto 27,15 €/ha. Dla prawidłowego modelowania wprowadzono skrajne warunki, które mogą wystąpić w przypadku zmiany parametrów produkcji. Skrajne warunki oceny optymistycznej i pesymistycznej przedstawiono w tabeli 2. Przedstawione wyniki analiz ryzyka są wynikiem oceny 3000 przypadków.

Tabela 2. Skrajne warunki analizowanych modeli oceny ryzyka produkcji rzepaku ozimego

Table 2. Extreme conditions for analysed models of growing winter oilseed rape risk evaluation

Parametr	Jednostka	Ocena pesymistyczna	Ocena optymistyczna
Plon rzepaku	t/ha	1,68	2,90
Cena skupu rzepaku	€/t	176,77	263,33
Koszty produkcji	€/ha	643,33	450,00

Wyniki badań

Na podstawie uzyskanych wyników badań, danych statystycznych oraz wyliczonych wartości wykonano modelowanie oraz przeprowadzono analizę ryzyka produkcji rzepaku ozimego w trzech przypadkach. W pierwszym przypadku modelowanie i analizę ryzyka produkcji przeprowadzono dla najczęściej spotykanych sytuacji na terenie Czeskiej Republiki (dalej model 1). Drugi przypadek dotyczy korzystnych warunków produkcji rzepaku ozimego tzn. założenia osiągnięcia stabilniejszych średnich plonów i niższych kosztów całkowitych (dalej model 2), a ostatni dotyczy gorszych warunków produkcji czyli założenie osiągnięcia niższych plonów i raczej wyższych kosztów całkowitych (dalej model 3).

W modelu pierwszym na podstawie uzyskanych wartości można stwierdzić, że średnia wartość zysku brutto wyniosła 13,93 €/ha, co daje 51 % planowanej wartości zysku brutto (27,15 €/ha). Wartość zysku brutto waha się od –286,73 €/ha (strata) do 332,83 €/ha (zysk), natomiast najczęściej występującą wartością jest 23,07 €/ha. Osągnięcie założonego zysku w wysokości 27,15 €/ha, tak jak założono przy modelowaniu, można oczekiwać z ryzykiem 56,1 %. Przekroczenie tej wartości jest możliwe z prawdopodobieństwem 43,9 %. Wartości statystyczne uzyskanych wyników modelowania oraz wielkość ryzyka w zależności od założonego zysku brutto dla badanego modelu, przedstawiono w tabeli 3 i 4.

Tabela 3. Podstawowe statystyczne parametry zysku brutto w analizowanych modelach ryzyka

Table 3. Basic statistic parameters of gross profit in the analysed risk models

Parametr	Jednostka	Analizowane modele		
		model 1	model 2	model 3
Wartość średnia	€/ha	13,94	31,38	–86,45
Odchyłka standardowa	€/ha	94,85	68,85	70,12
Wartość minimalna	€/ha	–286,73	–162,34	–289,80
Wartość maksymalna	€/ha	332,87	262,00	134,67
Współczynnik wariacji	%	14,99	45,57	123,28

Tabela 4. Przegląd wartości ryzyka produkcji rzepaku ozimego przy planowanym zysku brutto

Table 4. Overview of the winter oilseed rape growing risk at the planned gross profit

Planowany zysk brutto €/ha	Ryzyko w analizowanych modelach [%]		
	model 1	model 2	model 3
33,33	58,40	52,20	94,60
16,67	51,90	42,70	91,90
10,00	49,10	39,00	90,90
8,33	48,40	38,00	90,60
6,67	47,70	37,20	90,20

Obliczenia w modelach 2 i 3 wykonano w sytuacji, które mogą występować w warunkach całej Republiki, czyli mogą być warunki dobre i złe. Dobre warunki do uprawy rzepaku ozimego to regiony o rocznej sumie opadów wynoszącej 500-700 mm, dużej wilgotności względnej powietrza i dostatecznej pokrywie śnieżnej w okresie zimy. Złe warunki produkcji rzepaku ozimego to długa jesienna susza, mroźna zima bez śniegu oraz późna wiosna z niedoborem opadów. Dla lepszej analizy ryzyka przyjęto modele skrajne (dobre lub złe warunki produkcji), a założone parametry modelu wykorzystywanego w analizie ryzyka ekonomicznego produkcji rzepaku ozimego przedstawiono w tabeli 5.

W przypadku dobrych warunków produkcji skrajne wartości przyjęto na podstawie analizy i praktycznych doświadczeń produkcji rzepaku ozimego uprawianego w dobrych warunkach (model 2). W dobrych warunkach produkcji rzepaku ozimego istnieje możliwość uzyskiwania wyższych i stabilniejszych średnich plonów przy możliwych niższych kosztach produkcji. Na podstawie przeprowadzonej analizy 3000 przypadków w korzystnych warunkach produkcji, w których był oceniany wzrost zysku brutto, można stwierdzić, że uzyskana średnia wartość zysku brutto (31,37 €/ha) jest o 15 % wyższa od wartości szacowanej, która wyniosła 27,15 €/ha. W analizowanych sytuacjach modelowych uzyskano wartości ujemne (strata 162,33 €/ha) do wartości dodatnich (zysk 262 €/ha), a najczęściej występująca kwota zysku brutto wyniosła do 49,83 €/ha. Osiągnięcie założonego zysku w wysokości 27,15 €/ha, tak jak założono przy modelowaniu, można oczekiwać z ryzykiem 48,7 %. Przekroczenie tej wartości jest możliwe z prawdopodobnością 51,3 %. Wartości statystyczne uzyskanych wyników modelowania oraz wielkość ryzyka w zależności od założonego zysku brutto dla badanego modelu, przedstawiono w tabeli 3 i 4.

Tabela 5. Skrajne warunki analizowanych modeli 2 i 3 oceny ryzyka produkcji rzepaku ozimego

Table 5. Extreme conditions for analysed models 2 and 3 of growing winter oilseed rape risk evaluation

Założenie		Plon	Koszty produkcji
		t/ha	€/ha
Model 2	Ocena pesymistyczna	1,90	643,33
	Najczęściej występująca wartość	2,20	513,33
	Ocena optymistyczna	2,90	450,00
Model 3	Ocena pesymistyczna	1,60	643,33
	Najczęściej występująca wartość	1,90	546,67
	Ocena optymistyczna	2,50	450,00

Natomiast w drugim przypadku tj. w złych warunkach produkcji skrajne wartości przyjęto na podstawie analizy i praktycznych doświadczeń produkcji rzepaku ozimego uprawianego w złych warunkach (model 3). W złych warunkach produkcji rzepaku ozimego istnieje możliwość uzyskiwania wyższych i stabilniejszych średnich plonów przy możliwych niższych kosztach produkcji. Natomiast w analizie 3000 przypadków w niekorzystnych warunkach produkcji, w których był oceniany wzrost zysku brutto, można stwierdzić, że uzyskana średnia wartość zysku brutto wyniosła $-86,43$ €/ha (strata), co w stosunku do szacowanej wartości $27,15$ €/ha dało stratę $-59,3$ €/ha. W analizowanych sytuacjach modelowych występują straty od $-289,77$ €/ha do zysku wynoszącego $134,67$ €/ha, a najczęściej występującą kwotą jest strata brutto wynosząca do $-77,57$ €/ha.

Osiągnięcie założonego zysku w wysokości $27,15$ €/ha, tak jak założono przy modelowaniu, można oczekiwać z ryzykiem $93,6$ %. Przekroczenie tej wartości jest możliwe z prawdopodobieństwem tylko $6,4$ %. Wartości statystyczne uzyskanych wyników modelowania oraz wielkość ryzyka w zależności od założonego zysku brutto dla badanego modelu, przedstawiono w tabeli 3 i 4.

Dokładność wyników modelowania analizy ryzyka ekonomicznego jest tym wyższa im bardziej zbliżone są parametry do regionu w którym prowadzi się proces modelowania (technologie, maszyny i materiał) – najlepiej jeżeli odpowiadają one konkretnemu zakładowi rolnemu.

Stwierdzenia i wnioski

1. W modelu pierwszym na podstawie uzyskanych wartości można stwierdzić, że średnia wartość zysku brutto wyniosła $19,93$ €/ha, co daje 51 % planowanej wartości zysku brutto. Uzyskana wartość zysku brutto waha się od $-286,73$ €/ha (strata) do $332,83$ €/ha (zysk), natomiast najczęściej

występującą wartością jest 23,07 €/ha. Osiągnięcie założonego zysku w wysokości 27,15 €/ha, tak jak założono przy modelowaniu, można oczekiwać z ryzykiem 56,1 %. Przekroczenie tej wartości jest możliwe z prawdopodobieństwem 43,9 %.

2. W przypadku niesprzyjających warunków produkcji rzepaku ozimego występuje bardzo wysokie ryzyko w osiągnięciu wyższego zysku brutto. Z przeprowadzonej analizy wynika, że należy ograniczyć obszar uprawy rzepaku ozimego w mniej sprzyjających warunkach przyrodniczych.
3. Prezentowaną metodę modelowania ekonomicznego ryzyka produkcji rzepaku ozimego można wykorzystać przy modelowaniu innych upraw w produkcji roślinnej. Dokładność wyników modelowania jest tym wyższa im bliższe są wstępne parametry dotyczące produkcji dla danego regionu. Najlepsze wyniki osiąga się przy określaniu wstępnych parametrów dla konkretnego Zakładu Rolnego.

Bibliografia

- Kavka M. 2003. Normativy zemědělských strojů výrobních technologií. ÚZPI Praha. 354 s.
- Muzalewski A. 2002. Koszty eksploatacji maszyn. Wyd. IBMER Warszawa.
- Pawlak J. 1997. Ekonomia i energetyzacja rolnictwa. Monografia. Wyd. IBMER Warszawa.
- Rataj V. 2001. Význam informácií vo vzt'ahu konkurencieschopnosti výroby n ekonomicky nestabilnom prostredí. In: Zemědělství na rozcestí – expanze nebo živoří: Sborník referatů z konference Praha: TOKO A/S, s.58-67.
- Rataj V., Kavka M. 1999. Využitie analýzy rizika v modelovaní nasadenia techniky. In: Agrotech Nitra í: Sborník z medzinárodnej vedeckej konferencie konanej pri príležitosti 30. výročia založenia Mechanizačnej fakulty Slovenskej pol'nohospodárskej univerzity v Nitre. S. 165-172.
- Nozdrovický L., Rataj V. 2001. Porównawcza ocena dwóch sposobów uprawy rzepaku ozimego. In. Problemy inżynierii rolniczej na progu III tysiąclecia: Technika-Środowiska-Człowiek: XXX lecie Instytutu Inżynierii Rolniczej AR w Szczecinie. S.208-212.

TECONOMICAL RISK ANALYSIS OF RAPE CULTIVATION

Summary

This paper on economical risk analysis of rape cultivation is the result of statistical analysis from 1990-2003. The modelling was done basing on the algorithm for generating random numbers for earlier established parameters and statistical analysis. For comparison the gross income achieved per 1 ha. The analysis showed that this method of modelling the economical risk of winter rape cultivation can be used for simulation of the risk for other crops. Accuracy of the results increases with the similarity of preliminary parameters pertaining to the production of given region. The best results are achieved when the preliminary parameters are assessed for a given farm.

Key words: winter rape, plant technology, risk analysis