

Marek Gugala¹, Krystyna Zarzecka¹, Anna Sikorska¹, Eugeniusz Stefaniak²

¹Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach,
²Podlaski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Szepietowie

ASPEKTY EKONOMICZNE PRODUKCJI BIOPALIW Z RZEPAKU

ECONOMIC ASPECTS OF BIOFUELS PRODUCTION FROM RAPESEEDS

Słowa kluczowe: rzepak, olej, estry metylowe kwasów tłuszczowych, wytwórnia biodiesla, opłacalność
Key words: rapeseeds, rape-seed oil methyl ester, biodiesel production plant, profitability

Abstrakt. Badania przeprowadzono w Rolniczej Wytwórni Biopaliw Płynnych na własny użytek w Podlaskim Ośrodku Doradztwa Rolniczego w Szepietowie. W doświadczeniu przeprowadzono ekonomiczną analizę przetworzenia rzepaku na biopaliwo. Celem badań było przeprowadzenie ekonomicznej analizy produkcji biodiesla z rzepaku na cele własne gospodarstwa. Z przeprowadzonych badań wynika, że koszt produkcji w Rolniczej Wytwórni Biopaliw Płynnych na własny użytek 1 litra estrów metylowych oleju rzepakowego wyniósł 7,36 zł i w chwili obecnej jest wyższy o 1,71 zł w porównaniu z olejem napędowym.

Wstęp

Wzrost zapotrzebowania na energię powinien być zaspokojony nie tylko przez węgiel, ropę i gaz ziemny, ale także przez odnawialne źródła energii. Wynika to z ograniczonego potencjału energii ze źródeł konwencjonalnych oraz tzw. bezpieczeństwa energetycznego na poziomie światowym i krajowym, a przede wszystkim z potrzeb skuteczniejszej ochrony środowiska [Budzyński, Bielski 2004]. Zdaniem Dobka i współautorów [2010], koszt wytworzenia najbardziej znanych biopaliw płynnych, takich jak bioetanol i estry rzepakowe, jest około dwukrotnie wyższy od kosztów wytwarzania paliw mineralnych.

Celem badań było przeprowadzenie ekonomicznej analizy produkcji biodiesla z rzepaku na cele własne gospodarstwa.

Material i metodyka badań

Badania przeprowadzono w Rolniczej Wytwórni Biopaliw Płynnych (RWBP) na własny użytek w Podlaskim Ośrodku Doradztwa Rolniczego (ODR) w Szepietowie. W doświadczeniu przeprowadzono ekonomiczną analizę przetworzenia rzepaku na biopaliwo. Na wyposażeniu RWBP znajdują się: prasa H 30-S do tłoczenia oleju o systemie mechaniczno-ślimakowym z samoczynnym podgrzewaniem procesu do ok. 40°C, z napędem silnika elektrycznego 3-fazowego o mocy 2,2 kW, o wydajności 30 kg rzepaku/godz. oraz reaktor W 150 do estryfikacji oleju o pojemności roboczej 150 l czystego biodiesla i poborze mocy 7,1 kW (grzałki, silniki). Konstrukcja jest stalowa, bezcisnieniowa z odpowietrzeniem. W urządzeniu zamontowane są trwale dwa układy obiegowe z pompami w wykonaniu bryzgoszczelnym z napędem elektrycznym 0,25 kW.

Założenia:

- cena rynkowa 1 t nasion rzepaku – 1999,00 zł;
- ilość wytłoczonego oleju z 1000 kg = 350 kg oleju (ciężar właściwy oleju wynosi 0,92 kg/l) $350 \text{ kg} / 0,92 \text{ kg/l} = 380 \text{ l}$;
- do transestryfikacji 100 l oleju rzepakowego potrzeba zużyć 14,6 l metanolu technicznego i 1,6 kg KOH;
- ze 100 litrów oleju rzepakowego uzyskuje się 85 l biopaliwa (metyloestru rzepakowego) i 25 kg frakcji glicerynowej; łączna ilość wyprodukowanego biopaliwa z 380 l oleju rzepakowego wyniosła 323 l;

- średnia cena oleju napędowego (ON) – 5,65 zł/l.
- Przyjęto 3 warianty opłacalności produkcji:
- I – cena 1 litra biodiesla bez uwzględnienia sprzedaży produktów ubocznych,
 - II – cena 1 litra biodiesla z uwzględnieniem sprzedaży frakcji glicerynowej,
 - III – cena 1 litra biodiesla z uwzględnieniem sprzedaży frakcji glicerynowej i makuchów.

Wyniki badań

Jednoznaczna ocena ekonomicznych, ekologicznych i technicznych aspektów stosowania biopaliw do zasilania silników Diesla jest uwarunkowana wieloma czynnikami i dlatego trudna do dokonania [Dziesięszewski 2009].

Z przeprowadzonych badań wynika, że koszt produkcji oleju rzepakowego w celu jego dalszego przetwarzania na estry metylowe w przeliczeniu na 1 litr produktu wynosi 5,35 zł (tab. 1) i nie uwzględnia amortyzacji prasy oraz sprzedaży makuch. Ponadto z badań tych wynika, że przede wszystkim o koszcie produkcji oleju decyduje cena zakupu nasion rzepaku. Wyniki te znalazły potwierdzenie w badaniach Bieńka i współautorów [2010] oraz Dobka [2005], którzy wykazali, że o koszcie wytwarzania biopaliw ciekłych decyduje w przeważającej części cena surowca, która to z kolei w głównej mierze zależy od stosowanej technologii oraz systemów dotacji dla rolnictwa. Zdaniem Bieńka i współautorów [2010], największy wpływ na opłacalność produkcji biopaliw mają dwa czynniki: cena rynkowa oleju napędowego oraz koszt produkcji nasion rzepaku, a w konsekwencji cena oleju rzepakowego.

Z przeprowadzonych badań wynika, że koszt produkcji w RWBP 1 litra estrów metylowych oleju rzepakowego wyniósł 7,36 zł (tab. 2) i obecnie jest wyższy o 1,71 zł (tab. 4) w porównaniu z olejem napędowym.

Tabela 1. Koszt produkcji oleju rzepakowego w przeliczeniu na 1 l produktu

Table 1. Rape-seed oil production cost calculated per 1 litre of product

Wyszczególnienie/ Specification	Jedn./ Units	Ilość/ Quantity	Cena jedn./ Isolated price	Wartość/ Value	Wartość przeliczona na 1 l produktu/Counted value per 1 l of product
					zł/PLN
Nasiona rzepaku/Rape-seed	kg	1000	1,99	1999,00	5,24
Energia elektryczna/Electric energy	kWh	72,6	0,60	43,50	0,11
Razem/Total	-	-	-	2042,50	5,35

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

Tabela 2. Koszt produkcji estrów metylowych oleju rzepakowego w przeliczeniu na 1 l produktu

Table 2. Production cost for rape-seed oil production cost calculated per 1 litre of product

Wyszczególnienie/ Specification	Jedn./ Units	Ilość/ Quantity	Cena jedn./ Isolated price	Wartość/ Value	Wartość przeliczona na 1 l produktu/Counted value per 1 l of product
					zł/PLN
Olej rzepakowy/Rape-seed oil	l	380	5,35	2033,00	6,29
Metanol/Methanol	l	55,48	3,94	218,59	0,68
KOH	kg	6,08	17,00	103,36	0,32
Energia elektryczna/Electric energy	kWh	39,9	0,60	23,94	0,07
Razem/Total	-	-	-	2378,89	7,36

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

Tabela 3. Dochód ze sprzedaży produktów ubocznych

Table 3. Earnings with sale of side products

Wyszczególnienie/ Specification	Jedn./ Units	Ilość/ Quantity	Cena jedn./ Isolated price	Wartość/ Value	Wartość przeliczona na 1 l biodiesla/Counted value per 1 l of biodiesel
Makuchy/Oilcakes	kg	650	1,10	715,00	2,21
Frakcja glicerynowa/Fraction glycerine	kg	95	0,30	28,50	0,09
Razem/Total	-	-	-	743,50	2,30

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

Tabela 4. Porównanie opłacalności produkcji estrów metylowych oleju rzepakowego z olejem napędowym

Table 4. Comparison of profitability of production methylic esters rapeseed oil from driving oil

Wyszczególnienie/Specification	Wariant/Variant		
	I	II	III
Cena ON [zł]/Price ON [PLN]	5,65	5,65	5,65
Wartość frakcji glicerynowej przeliczona na 1 l biodiesla [zł]/ Counted fraction glycerine value per 1 l of product biodiesel [PLN]	-	0,09	0,09
Wartość makuchów przeliczona na 1 l biodiesla [zł]/ Counted oilcakes value per 1 l of product biodiesel [PLN]	-	-	2,21
Cena biodiesla [zł]/Price biodiesel [PLN]	7,36	7,27	5,06
Efektywność ekonomiczna produkcji biodiesla/ Economic efficiency of biodiesel production	-1,71	-1,62	+0,50

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

Z badań przeprowadzonych przez Dzieniszewskiego [2009] wynika, że koszty produkcji biopaliwa są wyższe niż koszty produkcji paliwa konwencjonalnego. Jednak ujęcie w bilansie ekonomicznym pozostałości po tłoczeniu oleju, czyli makuchów oraz gliceryny sprawia, że koszty produkcji biopaliwa mogą być porównywalne do kosztów produkcji oleju napędowego, co znalazło potwierdzenie w badaniach własnych. Po uwzględnieniu dochodów ze sprzedaży produktów ubocznych (tab. 3) koszt produkcji estrów metylowych oleju rzepakowego obniżył się w wariantcie II o 0,09 zł i był również wysoki w porównaniu z olejem napędowym. Natomiast po uwzględnieniu sprzedaży fazy glicerynowej i makuch koszt wyprodukowania 1 litra biodiesla wyniósł 5,06 zł, a efektywność ekonomiczna kształtowała się na poziomie 0,50 zł.

Podsumowanie

Z przeprowadzonych badań wynika, że ceny estrów metylowych wyższych kwasów tłuszczowych pozyskiwane z nasion rzepaku są wyższe od ceny oleju napędowego. Po uwzględnieniu dochodów ze sprzedaży produktów ubocznych powstałych w procesie produkcji biopaliwa są one nieco niższe, ale nie jest to strategiczna obniżka ceny paliwa. Jednak ze względu na potrzebę zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Polski należy zwrócić uwagę na możliwości pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł, a zarazem bezpiecznych dla środowiska.

Literatura

- Bieniek J., Molendowski F., Kopa D. 2010: *Analiza opłacalności produkcji estrów metylowych oleju rzepakowego na przykładzie wytwórni rolniczej W-400*, Inż. Roln., 1(119), s. 63-71.
- Budzyński W., Bielski S. 2004: *Surowce energetyczne pochodzenia rolniczego. Cz. I. Biokomponenty paliw płynnych*, Acta Sci. Pol., Agricultura, 3(2), s. 5-14.
- Dobek T. 2005: *Ekonomiczne i energetyczne porównanie różnych technologii produkcji rzepaku uprawianego na biodiesel*, Acta Agroph., 6(3), s. 592-603.
- Dobek T., Dobek M., Ondřej Š. 2010: *Ocena efektywności ekonomicznej i energetycznej produkcji pszenicy ozimej i rzepaku ozimego wykorzystywanych do produkcji biopaliw*, Inż. Roln., 1(119), s. 161-168.
- Dziesięzowski G. 2009: *Wybrane aspekty ekologiczne i ekonomiczne zasilania silników Diesla paliwami roślinnymi*, Inż. Roln., 6(115), s. 45-51.

Summary

The study was conducted in the “Agricultural plant of liquid biofuels for their own use” in Podlaski Agricultural Advisory Centre in Szepietowo. The experiment was conducted economic analysis of the processing of rapeseed for biofuel. The aim of the study was to conduct an economic analysis of the production of biodiesel from oilseed rape for the purposes of their own holdings. The study shows that the cost of production in the ‘factory farming liquid biofuels for their own use’ “1 liter of rapeseed oil methyl esters amounted to PLN 7.36 and currently higher by 1.71 PLN compared to diesel.

Adres do korespondencji
dr hab. Marek Gugala
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
ul. Prusa 14
08-110 Siedlce
e-mail: gugala@uph.edu.pl