

Witold Rzepiński

Mazowiecki Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Warszawie

KONCEPCJA ZAGOSPODAROWANIA PRODUKTÓW UBOCZNYCH I ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH PRZY PRZEROBIE NASION RZEPAKU

Streszczenie

Areał uprawy rzepaku w Polsce wzrasta, a jego plony są coraz wyższe. Oznacza to, że zasoby nasion rzepaku w dyspozycji przemysłu tłuszczowego będą zwiększały się, podobnie w przemyśle paliwowym, jeśli zostanie on ekonomicznie zmotywowany. Wszystko wskazuje na to, iż w Polsce wzrośnie produkcja oleju rzepakowego, makuchu, śruty rzepakowej z przeznaczeniem na żywność, paszę lub bioenergię. Zachodzi potrzeba określenia sposobu zagospodarowania zwiększonej podaży makuchu i śruty rzepakowej. Jednym ze sposobów jest wykorzystanie jej do produkcji mieszanek treściwych dla młodego bydła opasowego (do 30%) oraz krów mlecznych (nawet 3 kg dziennie) [Strzetelski 2007]. Śrutę rzepakową i makuch można wykorzystać także do produkcji kiszonki z kukurydzy, gdzie jej dodatek może wynosić nawet 10%, znacznie podnosi zawartość białka w kiszonce [Kania 2007]. Alternatywnym zagospodarowaniem zwiększającej się produkcji śruty i makuchu rzepakowego jest wykorzystanie tych produktów w energetyce zawodowej do produkcji bioenergii. Wartość opałowa tych produktów współspalanych z węglem wynosi około 17 MJ/kg. Wyższe parametry energetyczne osiąga się spalając zanieczyszczenia nasion rzepaku – około 80% wartości opałowej średniej jakości węgla.

Słowa kluczowe: nasiona rzepaku, przerób, produkcja oleju, produkty uboczne, śruta rzepakowa, makuch, biomasa, spalanie, wartość opałowa, produkcja bioenergii

Wprowadzenie

Prowadzenie gospodarstwa rolnego postrzegane jest w kategoriach agrobiznesowych, współczesny rolnik coraz mniej mówi o zamykaniu do rolnictwa, jego uwaga skupiona jest na utrzymaniu płynności finansowej prowadzonego gospodarstwa. Tak więc, kiedy sprzedaje produkty z własnego gospodarstwa interesuje go w zasadzie korzystna cena. Gospodarstwa rolne zazwyczaj produkują żywność, ale zwiększa się zapotrzebowanie na pro-

dukty rolne przeznaczone na cele nieżywnościowe. Taką rośliną jest rzepak, którego areal uprawy w Polsce wzrasta, a plony są coraz wyższe. Zwiększające się zainteresowanie nasionami rzepaku wynika z możliwości jego zbytu i ceny, jaką osiąga na rynku oraz dodatniego wpływu na płodozmian wysycony zbożami.

Udział zbóż w strukturze zasiewów w Polsce przekracza 70%, a w niektórych gminach nawet 80%, dlatego coraz więcej gospodarstw wyspecjalizowanych w produkcji roślinnej stosuje płodozmiany z udziałem zbóż, kukurydzy i rzepaku. W tych gospodarstwach rolnych, które prowadziły produkcję według wspomnianego płodozmiaru, notuje się satysfakcjonujące dochody.

Zatem, wydaje się, że znaczenie rzepaku jest perspektywiczne w kategoriach agrotechnicznych i dochodowych. Potwierdzeniem może być prognoza Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, z której wynika, że całkowite zapotrzebowanie na nasiona rzepaku w 2008 r. wynosiło 1809 tys. ton, a w 2013 r. szacuje się, że wzrośnie ono do 3189 tys. ton [Rosiak i in. 2008].

Wzrost zbiorów nasion rzepaku spowoduje konieczność biodegradacji większej ilości ich zanieczyszczeń. Mogą one stanowić duże obciążenie dla środowiska, ale można je znacznie ograniczyć. Wzrośnie także podaż makuchu i śruty rzepakowej, które będą wykorzystane na cele paszowe i energetyczne.

Celem niniejszego opracowania jest rozważenie możliwości zagospodarowania produktów ubocznych i zanieczyszczeń pozostających po przerobieniu nasion rzepaku na olej, w sposób niezagrażający środowisku.

Wyniki badań i dyskusja

Powierzchnia uprawy rzepaku w Polsce zwiększyła się z 436,8 tys. ha w 2000 r. do około 800 tys. ha w 2009 r. Stały wzrost powierzchni uprawy obserwuje się od 2004 r., który jednocześnie okazał się rekordowy w plonowaniu 30,3 dt/ha. Zainteresowanie uprawą rzepaku generalnie wzrasta, ponieważ w niektórych latach zachęca rolników jego atrakcyjna cena, a także coraz większe zapotrzebowanie na cele energetyczne. Zakres uprawy i plonowanie rzepaku w Polsce przedstawia tabela 1 [Rosiak i in. 2008].

Analizując poziom plonowania rzepaku należy stwierdzić, że od 2005 r. ustabilizował się na poziomie 26–27 dt/ha, ale potencjalne możliwości są znacznie wyższe.

Członkostwo Polski w Unii Europejskiej nakłada pewne obowiązki w rozumieniu Dyrektywy 2003/30/WE i wdrażanej Dyrektywy dotyczącej promocji energii odnawialnej zgodnie z wnioskiem Komisji Europejskiej z 23.01.2008 r., która została zaaprobowana przez przywódców UE na szczycie w Brukseli 11-12 grudnia 2008 r.

Tabela 1. Powierzchnia uprawy, plony i zbiory rzepaku i rzepiku
Table 1. Cultivation area, yields and harvested crops of the rape and agrimony

Lata	Powierzchnia uprawy w tys. ha	Plony w dt/ha	Zbiory w tys. ton
2000	436,8	21,9	958,1
2001	443,2	24,0	1063,6
2002	439,0	21,7	952,7
2003	426,3	18,6	793,0
2004	538,2	30,3	1632,9
2005	550,2	26,3	1449,8
2006	623,9	26,5	1651,5
2007	796,8	26,7	2129,9
2008*	771,1	27,0	2084,7
2009**	800,0	26,0-27,0	2080,0-2160,0

*Szacunek przedwzrostkowy GUS, ** Prognoza IERiGŻ-PIB

Źródło: Opracowanie IERiGŻ-PIB na podstawie danych GUS za Rosiak i in. 2008

Zużycie nasion rzepaku w Polsce w latach 2008–2013 według prognozy Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej powinno kształtować się na poziomie przedstawionym w tabeli 2 [Rosiak i in.].

Tabela 2. Zużycie rzepaku na cele energetyczne (prognoza)
Table 2. Use of the rape for energy purposes (prognosis)

Wyszczególnienie	Jednostka miary	2008	2009	2010	2013
Zapotrzebowanie na rzepak na cele spożywcze	tys. ton	1000	1000	1100	1200
Zużycie ON	tys. ton	8500	9400	10300	12000
Udział estrów w ON*	%	3,45	4,60	5,75	7,10
Zapotrzebowanie na estry	tys. ton	324	477	654	796
Zapotrzebowanie na rzepak na cele energetyczne	tys. ton	809	1193	1634	1989
Całkowite zapotrzebowanie na rzepak	tys. ton	1809	2193	2734	3189

*Udział według wartości energetycznej paliw, zgodny z Narodowymi Celami Wskaźnikowymi.

Źródło: Opracowanie IERiGŻ-PIB na podstawie danych GUS za Rosiak i inni 2008

Z tabeli 2 wynika, że od 2007 r. zbiory rzepaku przekroczyły 2 mln ton, zaś w 2013 r. mogą przekroczyć 3 mln ton. Oznacza to, że ponad 30% wzrośnie produkcja makuchu i śruty rzepakowej, którą należy zagospodarować przy zmniejszonym zainteresowaniu jej kupnem przez producentów mleka ze względu na spadek ceny mleka nawet o 50% (styczeń 2009 r.).

Wstępne badania przeprowadzone w Instytucie Zootechniki przez Strzetelskiego [2008] dowiodły, że dawka pokarmowa dla krów wysokoprodukcyjnych o wydajności 8-10 tys. litrów mleka rocznie może zawierać nawet 3 kg makuchu z nasion rzepaku o zawartości 15% tłuszczu. Podobnie mieszanki treściwe dla cieląt i opasanych buhajków mogą zawierać 25-30% makuchu.

Strzetelski uważa, że przy poziomie produkcji przemysłowych mieszanek treściwych dla bydła na poziomie około 500 tys. ton, w ten sposób można zagospodarować 125-150 tys. ton makuchu. Część makuchu kupowana jest jeszcze przez rolników, którzy sami przygotowują mieszanki treściwe.

Istnieje także możliwość wykorzystania śruty poekstrakcyjnej rzepakowej do produkcji kiszonki z kukurydzy przeznaczonej dla krów wysokowydajnych, celem wzbogacenia jej w białko. Kania [2007] stwierdziła, że 10% dodatek śruty rzepakowej wzbogacił ją w białko, skutecznie ograniczył rozwój grzybów pleśniowych, poprawił stabilność tlenową kiszonek i ograniczył występowanie niepożądaných mikroorganizmów.

W ten sposób można zagospodarować znaczne ilości śruty rzepakowej, zważywszy, że kukurydza kiszonkowa zdaniem Michalskiego [2009] produkowana jest na powierzchni około 413 tys. ha. Ograniczeniem jest cena śruty i dekonunktura w produkcji mleka.

Alternatywne i nieuniknione jest wykorzystanie makuchu oraz śruty rzepakowej do produkcji bioenergii przez energetykę zawodową lub w biogazowniach rolniczych. Zwiększająca się podaż tych produktów sprawi, że rolnictwo nie będzie w stanie ich zagospodarować. Według Rosiak w sezonie 2008/09 krajowa produkcja śruty rzepakowej wynosiła 1080 tys. ton.

Wzrasta zainteresowanie energetyki zawodowej zagospodarowaniem produktów jakie pozostają z produkcji oleju rzepakowego, bowiem część z nich jest już spalana w polskich elektrowniach. Są to najczęściej produkty sprzedawane przez firmy produkujące biodiesel lub te skażone miktotoksynami, które nie nadają się na pasze. Z badań, które przeprowadziła firma *Energo-pomiar* wynika, że spośród różnych rodzajów biomasy, makuch rzepakowy wyróżniał się najwyższą wartością opałową, a wynosiła ona 17,1 MJ/kg. [Szymanowicz, Penar 2007]. Wydaje się, że coraz więcej śruty rzepakowej będzie przeznaczona na cele energetyczne, ponieważ podaż jej wzrasta a zainteresowanie rolników jest ograniczane dekonunkturą, jaka okresowo występuje w rolnictwie, zaś energetyka oczekuje bardziej atrakcyjnej ceny.

Znaczną, aktualnie niewykorzystaną rezerwą źródła bioenergii w polskim rolnictwie są zanieczyszczenia nasion rzepaku. Wymagania jakościowe w skupie nasion rzepaku, zazwyczaj określają maksymalną zawartość zanieczyszczeń na poziomie nie większym jak 4%. W tabeli 3 przedstawiono wymagania jakościowe dla nasion rzepaku w skupie.

Tabela 3. Wymagania jakościowe dla nasion rzepaku
Table 3. Qualitative requirements for the rapeseeds

Wskaźniki jakościowe	Zawartość (%)
Maksymalna wilgotność	5 – 7
Maksymalna zawartość zanieczyszczeń	4
Użytecznych - nasion niedojrzałych - nasion porośniętych	1 1
Nieuzytecznych - nasion obcych szkodliwych - nasion przypalonych - nasion zbutwiały - zanieczyszczeń nieorganicznych	0,1 1 0,4 0,5
- martwych owadów lub ich fragmentów	20 szt/kg nasion

Źródło: Katalog Polskich Norm, Tytuł: Rośliny przemysłowe oleiste – ziarno rzepaku i rzepiku podwójnie ulepszonego, PN- 90/R-66151

Z badań własnych autora wynika, że poziom zanieczyszczeń nasion rzepaku bezpośrednio po kombajnowaniu waha się w granicach 5-6%, co uzależnione jest od techniki kombajnowania, stopnia zachwaszczenia łąn rzepaku oraz dojrzałości i wilgotności nasion.

W gospodarstwie rolnym położonym na terenie powiatu ostrołęckiego zebrano w lipcu 2008 r. rzepak z powierzchni 60 ha, o wilgotności 8,7% i ogólnym poziomie zanieczyszczenia 5,1%, poziom plonowania 43 dt nasion z ha. W gospodarstwie rolnym Zakładu Doświadczalnego Instytutu Zootechniki w Kołbaczu zebrano rzepak z powierzchni 750 ha, osiągając plon 38 dt/ha nasion o wilgotności 8-9%, przy ogólnym zanieczyszczeniu 5,7%. W obu gospodarstwach dokonano czyszczenia nasion bezpośrednio po zbiorze za pomocą czyszczalni mechaniczno-powietrznej z rozdziałem sitowym. Zakłady tłuszczowe dopuszczają 2% udział (tzw. technologiczny) zanieczyszczeń, są to najczęściej nasiona niedojrzałe i porośnięte.

Z powyższych badań jak również konsultacji z producentami rzepaku wynika, że poziom zanieczyszczeń nasion rzepaku wynosi około 3%. Na pytanie autora, w jaki sposób zagospodarowują te zanieczyszczenia, odpowiadano zazwyczaj „mam takie miejsce pod lasem, dla dzikiej zwierzyny, ptaków”. Powoduje to skażenie środowiska, zatrucie zwierząt mikotoksynami i toksycznie działającymi nasionami chwastów.

Okazuje się, że bardzo toksyczne dla bydła są nasiona przytulii czepnej (kumaryna). Grajewski [2005] twierdzi, że mikotoksyny zawarte w kolbach kukurydzy oraz zanieczyszczeniach zbóż i rzepaku są przyczyną uszkodzeń wątroby i nerek oraz defektów w funkcjonowaniu układu rozrodczego dzików.

Autor niniejszej pracy podjął próbę określenia przydatności zanieczyszczeń nasion rzepaku do wykorzystania w energetyce zawodowej, co jest zgodne z dobrymi praktykami również w rolnictwie, bowiem eliminuje z ekosystemu poważne zagrożenie. Kryterium przydatności jest wartość opałowa oraz możliwość współspalania biomasy z węglem, jak najwięcej w jednostce czasu. W tym celu 4.08.2008 r. w gospodarstwie rolnym pobrano dwie próbki zanieczyszczeń, jedna z frakcją drobną, a druga z frakcją grubą. Czystzalnia złożona, którą doczyszczano nasiona rzepaku, dzieli zanieczyszczenia na różne frakcje.

Próbki z 7.08.2008 r. przekazano do badań w laboratorium Zespołu Elektrowni Ostrołęka S.A., które uczestniczy w badaniach międzylaboratoryjnych węgla i biomasy, jest uczestnikiem ogólnopolskiej sieci laboratoriów nadzorowanych LABIOMEN. Wyniki badań przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Parametry agrobiomasy pochodzącej z zanieczyszczeń nasion rzepaku /VIII 2008/

Table 4. Parameters of agrobiomass generated from the rapeseed pollutions (August 2008)

Parametry agrobiomasy	Jednostki miary	Frakcja zanieczyszczeń nasion biomasy	
		drobna	gruba
- zawartość wilgoci całkowitej	%	8,8	18,6
- zawartość popiołu	%	8,0	7,0
- wartość opałowa (obliczona)	kJ/kg	20893	13706
- zawartość siarki całkowitej	%	0,34	0,17

Źródło: Rzepiński W./ Laboratorium Zespołu Elektrowni Ostrołęka S.A.

Z tabeli wynika, że frakcja drobna charakteryzuje się wysoką wartością opałową, która wynosi 20,9 MJ/kg, co stanowi 83,6% wartości opałowej węgla /25 MJ/kg/ średniej jakości. Frakcja ta składała się głównie z uszkodzonych nasion rzepaku i chwastów, natomiast frakcja gruba to są głównie łuszczyzny i pozostałe elementy łodygi a także chwasty. Wartość opałowa frakcji grubej zbliżona jest do wartości słomy rzepakowej i wynosi 13,7 MJ/kg, co potwierdza jej skład i znacznie wyższa wilgotność – 18,6%. Wyższa zawartość siarki w frakcji drobnej świadczy o dużym udziale nasion rzepaku.

Tak wysokie parametry energetyczne zostały w pełni zaakceptowane przez energetyków ze zgłoszeniem dużego zapotrzebowania na materiał do spalania i zaprzestaniem jego marnotrawstwa. Zważywszy na fakt, że produkcja nasion rzepaku wynosi w Polsce ok. 2 mln ton, a w 2013 r. nawet 3 mln ton, to przy zanieczyszczeniu ok. 3% jest to istotne źródło energii odnawialnej w Polsce, bez dodatkowych nakładów na brykietowanie. W ten sposób można pozyskać ok. 60-90 tys. ton biomasy o wysokich parametrach energetycznych. Zamiennie stanowi to 50160-75240 ton węgla, co przy cenie 600 zł za tonę czyni „dotację” dla polskiego rolnictwa w wysokości 30-45 mln zł.

Producent rzepaku musi podjąć decyzję czy nadal będzie obciążał środowisko, a może lepiej zanieczyszczenia dostarczyć do lokalnej kotłowni opalanej biomasą lub energetyki zawodowej.

Wnioski

1. Makuch i śruta rzepakowa stanowią agrobiomasę o wartości opałowej około 17 MJ/kg.
2. Zanieczyszczenia nasion rzepaku, doczyszczanego za pomocą czyszczalni mechaniczno–powietrznej z rozdziałem sitowym, stanowią dobry materiał energetyczny, szczególnie frakcja drobna, której wartość opałowa wynosiła 20893 kJ/kg, co stanowi 83,6% wartości średniej jakości węgla. Frakcja gruba charakteryzowała się parametrami zbliżonymi do słomy rzepakowej.
3. Energetyka zawodowa zainteresowana jest pozyskaniem dużej ilości zanieczyszczeń nasion rzepaku na cele energetyczne z uwagi na ich wysoką wartość opałową.
4. Spalanie zanieczyszczeń przyczyni się do ograniczenia skażenia środowiska, ponadto jest to działanie fitosanitarne.
5. Zwiększająca się podaż śruty rzepakowej w Polsce, przy okresowej dekoniunkturze w produkcji zwierzęcej sprawi, że alternatywnie będzie ona przeznaczana na produkcję bioenergii. Decydującym czynnikiem będzie cena śruty.

Bibliografia

- Grajewski J. 2005. Jak ograniczyć szkodliwe działanie mikotoksyn zawartych w ziarnie zbóż. Materiały konferencyjne, Mazowiecki Ośrodek Doradztwa Rolniczego, Warszawa
- Kania K. 2007. Wpływ dodatków białkowych oraz preparatów kiszonkarskich na jakość i skład chemiczny kiszonek z kukurydzy, praca doktorska, Akademia Rolnicza, Kraków
- Katalog Polskich Norm, Tytuł: Rośliny przemysłowe oleiste – ziarno rzepaku i rzepiku podwójnie ulepszanego. PN–90/R–66151
- Michalski T. 2009. Kiszonka czy ziarno. Nowoczesna uprawa, Nr 1(27), s. 43-44
- Rosiak i in. 2008. Rynek rzepaku stan i perspektywy. Listopad 2008. Analizy rynkowe. Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa
- Strzetelski J. 2007. Nowe energetyczno-białkowe produkty uboczne przemysłu rolno spożywczego w żywieniu bydła. [W] Biuletyn nr 54, Polski Związek Producentów Pasz, Warszawa
- Szymanowicz R. Penar J. 2007. Wytwarzanie energii odnawialnej w procesie wspólnego spalania biomasy i węgla. Zakład Pomiarowo-Badawczy ENERGOPOMIAR Sp. z o.o.