

Dariusz Kwaśniewski
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki

PRODUKCJA I WYKORZYSTANIE ZIARNA OWSA JAKO ODNAWIALNEGO ŹRÓDŁA ENERGII

Streszczenie

W pracy scharakteryzowano gospodarstwa rolne, położone na terenie gminy Miechów, pod względem struktury użytkowania ziemi i zasiewów. W gospodarstwach tych produkuje się ziarno owsa, które jest wykorzystywane jako odnawialne źródło energii. W badanych obiektach zostały zamontowane przystawki do pieca c.o. na ziarno energetyczne (owies). Były to palniki o mocy 25 kW. Roczna produkcja owsa w gospodarstwie wynosiła 6,4–8,4 t. Powierzchnia domu do ogrzania w ocenianych obiektach to średnio 176,3 m², a zużycie ziarna owsa do celów grzewczych – ok. 5,5 t·rok⁻¹.

Słowa kluczowe: produkcja, ziarno owsa, gospodarstwo rolne

Wstęp

Spośród wielu rodzajów biomasy największe znaczenie ma biomasa pochodzenia roślinnego. Może ona być używana na cele energetyczne w procesach bezpośredniego spalania surowców stałych lub przetwarzana na biopaliwa ciekłe i gazowe. Do biopaliw stałych zalicza się m.in.: słomę, drewno, rośliny energetyczne, a także ziarno. Są to surowce energetyczne pierwotne, które – poza korzyścią ekologiczną i ekonomiczną – dają szansę rozwoju rolnictwa [Grzybek 2003].

Na świecie, w tym ostatnio i w Polsce, do celów energetycznych wykorzystuje się ziarno zbóż, głównie owsa i kukurydzy. Ziarno, ze względu na niewielkie rozmiary, łatwiej jest transportować i magazynować niż słomę i drewno. Ponadto cecha ta daje duże możliwości techniczne pełnej automatyzacji procesu zadawania paliwa do kotła. Proces spalania ziarna jest realizowany w specjalnych palnikach, wymagających dostarczenia odpowiedniej ilości powietrza oraz utrzymywania odmiennej temperatury spalania niż powszechnie stosowana do biomasy [Janowicz 2006].

Wartość opałowa ziarna owsa wynosi 18,5 MJ·kg⁻¹ w warunkach jego średniej wilgotności 10–13%, a jego gęstość usypowa – 0,75 kg·dm⁻³. Powody, dla których warto zastanowić się nad zastosowaniem ziarna owsa jako surowca energetycznego, są następujące:

- owies ma małe wymagania glebowe, co oznacza, że może być uprawiany praktycznie wszędzie;
- istnieje długa tradycja uprawy tego zboża w Polsce;
- maszyny do uprawy, zbioru i pozyskiwania ziarna zbóż są powszechnie dostępne;
- ziarno energetyczne jest łatwe w przechowywaniu i transporcie [Dzik, Mięso 2005].

Koncepcja spalania ziarna owsa jest powszechnie znana i stosowana w Szwecji. W naszym kraju to nowość, jednak rolnicy wykazują nią duże zainteresowanie, chociaż istnieje pewna bariera mentalna, wynikająca z dużego szacunku do ziarna zboża.

Pierwszym gospodarstwem w Polsce, w którym zainstalowano przystawkę do pieca c.o. i wykorzystywano ziarno energetyczne (owies) do celów grzewczych, było gospodarstwo rolne we wsi Brzuchania, niedaleko Miechowa (woj. małopolskie). Z wywiadu autora niniejszej pracy z gospodarzem wynika, że nowa technologia ma wiele zalet: jest opłacalna (150 kg ziarna wystarcza do ogrzewania mieszkania o powierzchni 200 m² przez ponad trzy doby), prawie całkiem zautomatyzowana (trzeba tylko uzupełniać ziarno w zasobniku), a powstający w czasie spalania popiół można później wykorzystywać jako nawóz.

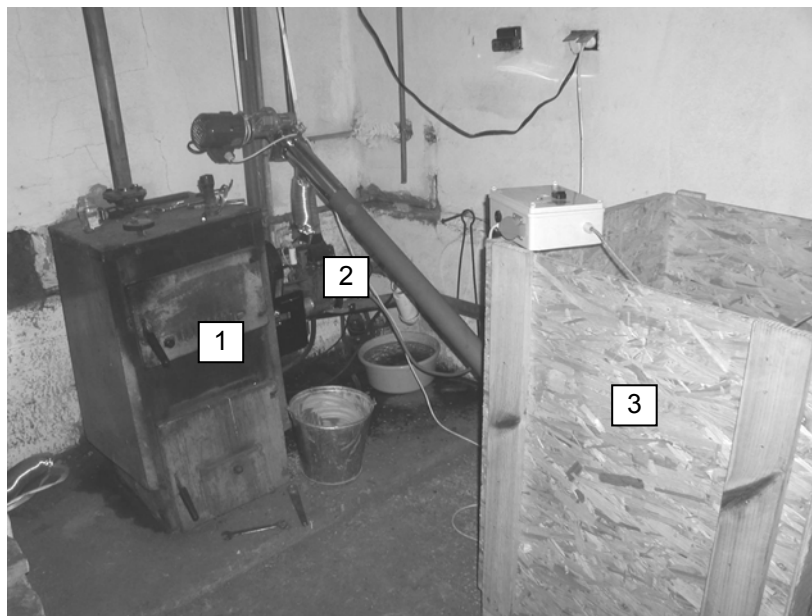
Pojawienie się palników na owies i rozpowszechnianie odnawialnych źródeł energii spowodowało coraz częstsze przypadki wykorzystywania ziarna owsa do celów grzewczych w naszym kraju.

Celem pracy jest ocena wielkości produkcji i wykorzystania (zużycia) ziarna owsa do celów grzewczych na przykładzie wybranych gospodarstw rolnych.

Zakres i metody badań

Badania przeprowadzono w 26 gospodarstwach rolnych, położonych na terenie gminy Miechów, w województwie małopolskim, w następujących miejscowościach: Zarogów, Kalina Mała, Brzuchania, Przesławice, Pstroszyce I, Glinica, Pojałowice, Falniów Wysiołek, Kalina Rędziny, Nasiechowice, Poradów, Strzeżów I i Zagórzyce. Zebrane informacje dotyczyły roku gospodarczego 2007 i 2008 oraz sezonu grzewczego 2007/2008 (od 15 października do 15 kwietnia). Wybór obiektów do badań był celowy. Dokonano go na podstawie wykazu gospodarstw z Urzędu Gminy Miechów, w których zostały zamontowane przystawki do pieca c.o. na ziarno energetyczne.

W badanych gospodarstwach większość domów mieszkalnych była wyposażona w stare piece do centralnego ogrzewania, montowane jeszcze w latach 1980–1995. W tych instalacjach dokonano większych bądź mniejszych przeróbek i zamontowano palniki na owies. Przykład takiej instalacji pokazano na rysunku 1.



Źródło: własne. Source: own study.

Rys. 1. Instalacja grzewcza w jednym z badanych gospodarstw: 1 – piec c.o., 2 – palnik do spalania ziarna owsa, 3 – zbiornik na ziarno owsa

Fig. 1. Heating installation in one of the farms surveyed: 1 – furnace of central heating, 2 – burner for oats grain combustion, 3 – oats grain container

Wyniki badań

W celu porównania i lepszego scharakteryzowania badane gospodarstwa podzielono na trzy grupy:

- I (13 gospodarstw) – ziarno owsa, wykorzystywane do celów grzewczych, pochodziło z własnej produkcji i było dodatkowo dokupowane pod koniec sezonu grzewczego 2007/2008; powierzchnia uprawy owsa w gospodarstwie wynosiła średnio 1,68 ha;
- II (8 gospodarstw) – do ogrzewania wykorzystywano owies własnej produkcji i dodatkowo pod koniec sezonu grzewczego dodawane ziarno jęczmienia, powierzchnia uprawy owsa w gospodarstwie wynosiła średnio 3,13 ha;
- III (5 gospodarstw) – do ogrzewania wykorzystywano ziarno owsa, pochodzące z własnej produkcji, dodatkowo dokupowano pestki z wiśni; powierzchnia uprawy owsa wynosiła średnio 2,18 ha na gospodarstwo.

Powierzchnię użytków rolnych (UR) i zasiewów w badanych gospodarstwach rolnych w 2008 r. przedstawiono w tabeli 1. Średnia powierzchnia użytków rolnych wynosiła 11,50 ha. Największą powierzchnię zasiewów zajmowały zboża średnio 8,83 ha, a ich udział w strukturze zasiewów wynosił 81,2%. Wśród uprawianych zbóż dominowała pszenica ozima, następane miejsce zajmowały

Tabela 1. Użytki rolne i zasiewy w badanych gospodarstwach (2008 r.)
Table 1. Agricultural land and cropping structure in surveyed farms (2008)

Grupa gospodarstw Group of farms	Użytki rolne Agricultural land		Zasiewy Cropping					
			zboża cereals		okopowe root plants		warzywa vegetables	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
	[ha]							
I	11,10	4,18	8,19	3,35	1,24	1,54	0,66	1,04
II	13,54	7,48	10,81	6,74	1,43	1,90	0,68	0,78
III	9,31	5,79	7,34	7,19	1,16	0,98	0,50	0,71
Ogółem In total	11,50	5,64	8,83	5,32	1,28	1,52	0,63	0,88

Objaśnienia: \bar{x} – średnia, SD – odchylenie standardowe.

Explanations: \bar{x} – mean, SD – standard deviation.

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

jęczmień jary i owies. Z kolei powierzchnia uprawy roślin okopowych wynosiła średnio 1,28 ha, co stanowiło 12,8% w strukturze. Warzywa uprawiano średnio na powierzchni 0,63 ha.

Porównano powierzchnię uprawy i plony owsa w latach 2007 i 2008 (tab. 2). Powierzchnia jego uprawy w 2007 r. wynosiła średnio 1,87 ha, a w 2008 r. zwiększyła się do 2,22 ha. Najbardziej zwiększyła się ona w gospodarstwach z II grupy (średnio o 1 ha).

Tabela 2. Powierzchnia uprawy i plony owsa w latach 2007 i 2008
Table 2. Cropping area and yields of oats in 2007 and 2008

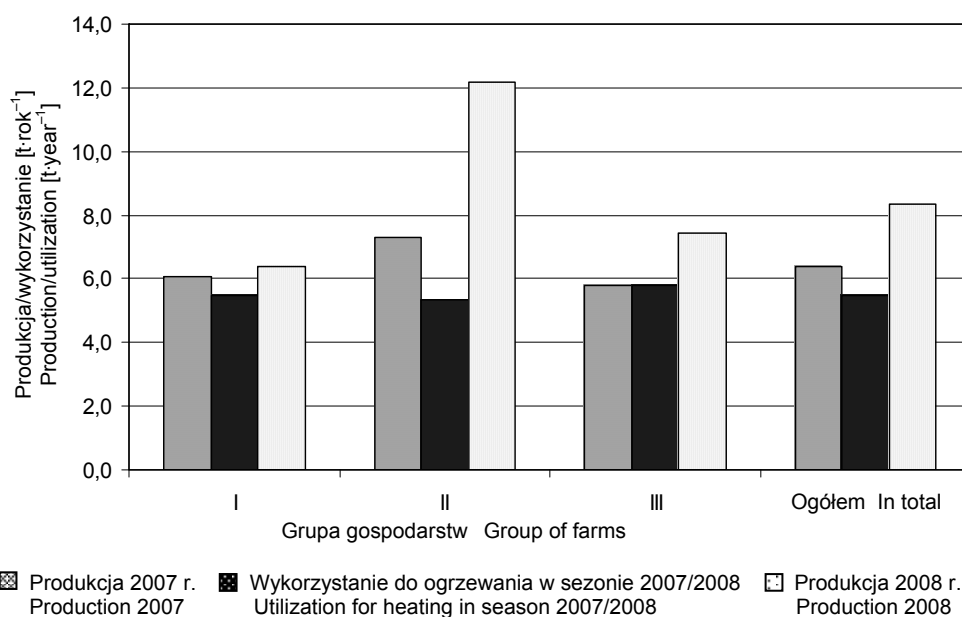
Grupa gospodarstw Group of farms	Rok 2007 Year 2007		Rok 2008 Year 2008	
	powierzchnia area		plon yield	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
	[ha]		[t·ha ⁻¹]	
I	1,72	0,92	3,6	0,5
II	2,13	1,38	3,5	0,4
III	1,86	1,32	3,1	0,5
Ogółem In total	1,87	1,12	3,5	0,5

Objaśnienia, jak pod tabelą 1. Explanations, see table 1.

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

Plony owsa w badanych gospodarstwach były wyższe od średniej krajowej i wynosiły odpowiednio 3,5 t·ha⁻¹ w 2007 r. (w kraju 2,5 t·ha⁻¹) i 3,8 t·ha⁻¹ w 2008 r. (w kraju 2,3 t·ha⁻¹) [Rocznik... 2008]. Należy także podkreślić, że w każdej z wydzielonych grup gospodarstw plony owsa w 2008 r. były wyższe niż w roku poprzednim.

Roczną produkcję owsa w badanych gospodarstwach przedstawiono na rysunku 2. Dla porównania pokazano także wykorzystanie (zużycie) owsa do celów grzewczych w sezonie 2007/2008. W badanych gospodarstwach roczna produkcja ziarna owsa w 2007 r. wynosiła średnio 6,4 t, natomiast w 2008 r. osiągnęła 8,4 t. W grupie I produkcja roczna z 6,1 t wzrosła tylko do 6,4 t, natomiast największy wzrost produkcji stwierdzono w grupie II (z 7,3 do 12,2 t). W grupie III roczna produkcja owsa w 2007 r. wynosiła 5,8 t, a w 2008 r. wzrosła do 7,4 t. Zużycie ziarna owsa do celów grzewczych wynosiło od 5,3 (grupa II) do 5,5 t·rok⁻¹ (grupa I).



Źródło: wyniki własne. Source: own study.

Rys. 2. Produkcja i wykorzystanie ziarna owsa do celów grzewczych
Fig. 2. Production and utilization of the oats grain for heating purposes

Wykorzystanie konwencjonalnych nośników energii w badanych gospodarstwach (węgiel kamienny, miatu węglowego i drewna) przed zamontowaniem palnika na ziarno energetyczne przedstawiono w tabeli 3. Roczne zużycie węgla kamiennego w gospodarstwie wynosiło średnio 4,2 t, miatu węglowego 3,0 t, a drewna opałowego 3,8 m³.

Dla porównania pokazano także zużycie ziarna owsa jako niekonwencjonalnego źródła energii. Pod koniec sezonu grzewczego 2007/2008 okazało się, że ilość ziarna owsa przeznaczona do celów grzewczych jest niewystarczająca. Dlatego w grupie I dodatkowo dokupowano ziarno owsa, w grupie II wykorzystywano dodatkowo także ziarno jęczmienia, pochodzące z własnej produkcji, a w grupie III – pestki wiśni, pochodzące z zakupu. Z tego powodu w 2008 r. rolnicy zwiększyli średnią powierzchnię uprawy owsa.

Tabela 3. Wykorzystanie nośników energii w badanych gospodarstwach do celów grzewczych

Table 3. Utilization of the energy carriers in surveyed farms for heating purposes

Grupa gospodarstw Group of farms	Powierzchnia domu do ogrzania Surface of the dwelling house to be heated [m ²]	Wykorzystanie nośników energii (wartości średnie) Utilization of energy carriers (mean values)						
		sezon grzewczy 2006/2007 heating season 2006/2007			sezon grzewczy 2007/2008 heating season 2007/2008			
		węgiel kamienny hard coal	miel węglowy coal dust	drewno opałowe fuel timber	ziarno owsa własne own oats grain	ziarno owsa dokupione oats grain purchased	dotatkowo ziarno jęczmienia własne additional own barley grain	dotatkowo pestki wiśni dokupione additionally purchased cherry stones
		[t·rok ⁻¹] [t·year ⁻¹]		[m ³ ·rok ⁻¹] [m ³ ·year ⁻¹]	[t·rok ⁻¹] [t·year ⁻¹]			
I	168,1	3,6	2,5	4,1	5,5	0,4	–	–
II	191,3	5,2	3,3	3,9	5,3	–	1,5	–
III	174,0	4,4	4,0	2,8	5,7	–	–	3,6
Ogółem In total	176,3	4,2	3,0	3,8	5,5	–	–	–

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

Wnioski

1. Powierzchnia uprawy owsa w badanym okresie zwiększyła się średnio w gospodarstwie z 1,87 ha do 2,22 ha. W strukturze uprawianych zbóż owies zajmował trzecie miejsce, mając udział 31,7%.
2. Plony owsa w badanych gospodarstwach były wyższe od średniej krajowej i wynosiły od 3,5 t·ha⁻¹ w 2007 r. do 3,8 t·ha⁻¹ w 2008 r. Roczna produkcja ziarna owsa, przypadająca na gospodarstwo w 2007 r., to 6,4 t, a w 2008 r. 8,4 t.
3. Powierzchnia domu do ogrzania w ocenianych obiektach to średnio 176,3 m², a ilość wykorzystanego ziarna owsa do celów grzewczych – ok. 5,5 t·rok⁻¹.
4. Produkcja ziarna owsa w 2007 r. okazała się niewystarczająca, aby zapewnić ogrzewanie w całym sezonie grzewczym 2007/2008. W gospodarstwach z grupy I dokupowano dodatkowo owies (średnio 0,4 t na gospodarstwo), w grupie II do owsa dodawano dodatkowo jęczmień, pochodzący z własnej produkcji (1,5 t na gospodarstwo), a w grupie III dokupowano pestki wiśni (3,6 t na gospodarstwo).
5. W celu zapewnienia zapotrzebowania na ziarno owsa do celów grzewczych w 2008 r. w grupie II znacznie zwiększono powierzchnię uprawy

owsa (40,2%). Najmniej natomiast zwiększono ją w gospodarstwach z grupy I (tylko 4,7%).

6. Niezbędne są dalsze badania i analizy techniczno-ekonomiczne, dotyczące opłacalności i upowszechniania owsa na cele energetyczne.

Bibliografia

Dzik T., Mięso R. 2005. Wytwarzanie i spalanie paliw z biomasy pochodzenia roślinnego w małej i mikro skali. Monografie. Wydaw. Szkoła Ochrony i Inżynierii Środowiska im. W. Goetla. Kraków, ss. 253

Grzybek A. 2003. Kierunki zagospodarowania biomasy na cele energetyczne. Wieś Jutra. Nr 9(62), s. 16–21

Janowicz L. 2006. Ciepło z ziarna. Agroenergetyka. Nr 1(15), s. 39–41

Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2008. GUS. Warszawa, ss. 904

PRODUCTION AND UTILIZATION OF THE OATS GRAIN AS A RENEWABLE ENERGY SOURCE

Summary

Paper characterized 26 farms, localized on the area of Miechów commune, in respect of the land use management and cropping structure. Investigated farms produce the oats grain being provided as a renewable source of energy. Special attachments were installed to central heating furnaces, adapted to burning of energetic grain (oats). These attachments in surveyed objects consisted of the burners of 25 kW heating power. Annual production of oats grain on a farm ranged within 6.4–8.4 t. The surface of dwelling houses to be heated reached on average 176.3 m², while the consumption of oats grain for heating purposes – about 5.5 t per year.

Key words: oats grain, production, farm, dwelling house, heating, renewable energy source

Praca wpłynęła do Redakcji: 26.03.2010 r.

*Recenzenci: prof. dr hab. Janusz Piechocki
prof. dr hab. Zdzisław Wójcicki*

Adres do korespondencji:

dr inż. Dariusz Kwaśniewski
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki
ul. Balicka 116 B, 30-149 Kraków
tel. 12 662-46-16; e-mail: dariusz.kwasniewski@ur.krakow.pl

