

## **RÓŻA WIELOKWIATOWA (*ROSA MULTIFLORA*) ODMIANY JATAR NA CELE ENERGETYCZNE**

JACEK KIEĆ, TEOFIL ŁABZA, DIANA WIECZOREK

*Katedra Agrotechniki i Ekologii Rolniczej, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

rkiec@cyf-kr.edu.pl

**Synopsis.** Uprawa roślin energetycznych w Polsce budzi wiele kontrowersji, głównie z powodu braku dostatecznej ilości gruntów, które można byłoby przeznaczyć pod ich uprawę bez znacznego zmniejszenia areалу upraw zajmowanych przez rośliny uprawne. Z tego powodu w pracy skupiono się nad możliwością uprawy róży wielokwiatowej na słabszych glebach. Róża wielokwiatowa odmiany Jatar, na glebie klasy IVb, pomimo braku stosowania nawożenia i ochrony chemicznej plonowała w pierwszym roku na poziomie zbliżonym, a w dalszych nieco niższym w porównaniu do wierzby energetycznej przy porównywalnej wartości opałowej. Badania wykazały, że na glebie lekkiej i przy dość niskiej wilgotności roślina ta jak najbardziej może być zalecana do uprawy na cele energetyczne.

**Słowa kluczowe** – *key words*: róża wielokwiatowa – *the multiflora rose*, plon – *yield*, wartość opałowa – *heating value*

### **WSTĘP**

Zasoby kopalin wyczerpują się, a na dodatek ich wydobycie, obróbka i następnie konsumpcja powoduje emisję zanieczyszczeń do środowiska [Kieć 2007]. Z tego względu coraz większą uwagę zwraca się na wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. W Polsce w 2005 roku założono wykorzystanie tych źródeł, przyjmując, że technologie oparte na biomase tworzyć będą wiodący kierunek rozwoju odnawialnych źródeł energii [Obwieszczenie..., 2005]. Z drugiej strony z różnych względów przyjmuje się, że w naszym kraju około 2 mln. ha użytków rolnych zostało wyłączonych z produkcji rolniczej. W głównej mierze są to grunty o mniejszej wartości – gleby lekkie i zbyt suche. W chwili obecnej, przynajmniej w dokumentach takich gruntów jest mniej, a to ze względu na zgłoszenie ich jako uprawianych jedynie w celu otrzymania dopłat. Ponadto zwiększenie wydajności na gruntach dotychczas wykorzystywanych w celach rolniczych mogłoby doprowadzić do dalszego wyłączenia z tej produkcji następnych 700 tys. do 2 mln. ha [Kieć 2008]. Według Kusia i Fabera [2009] oraz Ociepy i in. [2008] w przyszłości nawet ponad 5 mln ha może być przeznaczonych na uprawę roślin alternatywnych. Tereny te można by zagospodarować w celu uzyskania biomasy. Pozwoliło by to uzyskać dodatkowe źródło czystej energii, pomogło w spełnieniu zobowiązań kraju odnośnie zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych oraz dostarczyło nowych miejsc pracy na wsi. Uzyskaną biomasę można wykorzystać jako paliwo stałe (zrębki, pelety) lub poddać dalszej obróbce – zgazowanie, piroliza. Produktem końcowym mógłby być metanol wykorzystywany jako paliwo w ogniach paliwowych lub surowiec do produkcji paliw syntetycznych.

Jedną z roślin energetycznych jest róża wielokwiatowa odmiany Jatar. Odmiana powyższa powstała na skutek prowadzenia ukierunkowanej selekcji i charakteryzuje się brakiem kolców, stąd też jej druga nazwa – bezkolcowa. Gatunek ten rośnie w naszych warunkach klimatycznych

w stanie dzikim i ma małe wymagania glebowe, zarówno pod względem zasobności jak i odczynu. Dobrze znosi suszę i niskie temperatury, a co najważniejsze jest odporny na patogeny [Kieć 2011]. Wykorzystanie biomasy na cele energetyczne ma prowadzić do obniżenia emisji gazów cieplarnianych oraz zanieczyszczeń do atmosfery, jak również zmniejszenie zanieczyszczenia gleb i wód. Takie warunki mogą spełnić tylko rośliny mało wymagające pod względem agrotechniki.

Celem niniejszych badań było sprawdzenie możliwości uprawy róży wielokwiatowej odmiany Jatar w celach energetycznych na glebach słabszych przy ograniczeniu do minimum agrotechniki (brak nawożenia i ochrony chemicznej).

## MATERIAŁ I METODY

Różę wielokwiatową odmiany Jatar wysadzono wiosną w roku 2007, w rozstawie  $0,7 \text{ m} \times 0,7 \text{ m}$ , na glebie brunatnej, wylugowanej, wytworzonej z utworów fluwioglacjalnych o składzie granulometrycznym piasków słabogliniastych zaliczanej do kompleksu żytniego dobrego i klasy IVb o niskiej zawartości makroelementów (P –  $5,6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , K –  $6,1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , Mg –  $2,4 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  oraz N –  $0,25 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$  gleby) i lekko kwaśnym odczynie (pH w KCl - 5,93). Pole doświadczalne położone w południowej części XV dzielnicy częstochowsko-kieleckiej, na wysokości 265 m.n.p.m było zlokalizowane na terenie stacji doświadczalnej Katedry Agrotechniki i Ekologii Rolniczej w Krakowie – Mydlinikach ( $50^{\circ}05' \text{ N}$ ,  $19^{\circ}51' \text{ E}$ ).

W czasie trwania doświadczenia nie stosowano żadnego nawożenia ani chemicznej ochrony roślin, aby sprawdzić zasadność uprawy róży wielokwiatowej na słabych glebach przy minimalnych nakładach ponoszonych na wzrost i rozwój tego gatunku. Założenie to jest spowodowane brakiem wystarczającej ilości dobrych i bardzo dobrych gleb, które mogły by być zajmowane zarówno pod uprawę gatunków uprawnych jak i tych uprawianych w celach energetycznych.

W roku 2007 ścięto 10 roślin na wysokości około 10 cm nad powierzchnią pola. W latach następnych, aż do roku 2010 w okresie zimowym, na przełomie lutego i marca dokonywano zbioru 10-ciu roślin dwuletних oraz 10-ciu roślin ciętych co roku. Materiałem badawczym były jednoroczne i dwuletnie pędy róży wielokwiatowej, dla których każdorazowo oznaczono średnią masę pojedynczej rośliny oraz plon świeżej i suchej masy. Ponadto jednorazowo w trakcie trwania doświadczenia na pędach jednorocznych oznaczono: wilgotność, ciepło spalania i wartość opałową oraz zawartość popiołu, węgla, wodoru i siarki. Wilgotność biomasy oznaczono metodą suszarkowo-wagową w temperaturze  $105^{\circ}\text{C}$ . Pozostałe parametry biomasy oznaczono w Katedrze Technologii Paliw Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie:

- zawartość popiołu metodą wagową poprzez wyprażanie biomasy w piecu muflowym w temperaturze  $550^{\circ}\text{C}$ ,
- ciepło spalania oraz wartość opałową (wg PN 81/G 04513 zgodnie z DIN 51731) w automatycznej bombie kalorymetrycznej AC – 350,
- zawartość węgla, wodoru i siarki w automatycznym analizatorze ACS – 1350.

## WYNIKI I DYKUSJA

Róża wielokwiatowa ogranicza przesuszanie gleb, przestawia spływ powierzchniowy na wglębny, zwiększa podsiąkalność i retencję, ogranicza erozję i jest odporna na zanieczyszczenia. Wpływa również na polepszenie warunków zdrowotnych sąsiadujących zadrzewień oraz korzystnie oddziałuje na rośliny uprawne zwłaszcza w latach posusznych. Badania wskazują

na utrzymywanie się korzystnego mikroklimatu w zasięgu do 200 m od jej nasadzeń [Rośliny energetyczne..., 2008].

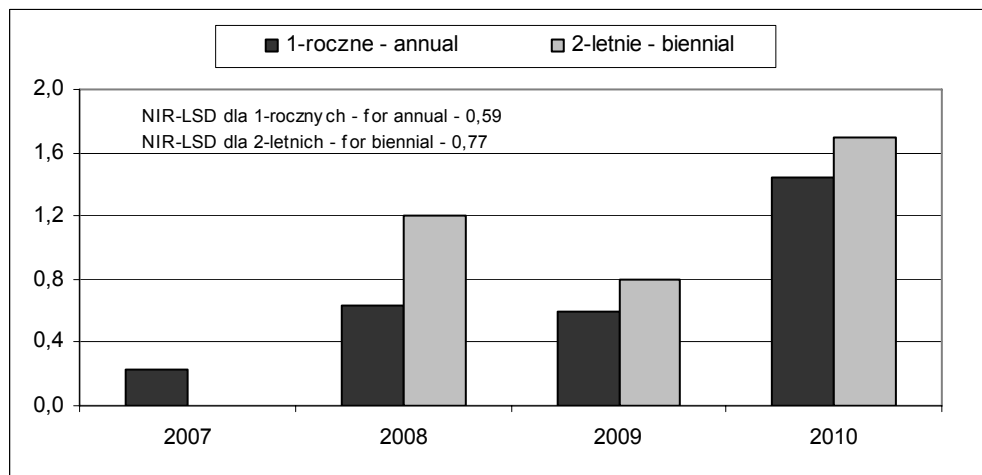
Przebieg pogody w omawianych latach był bardzo zróżnicowany zarówno pod względem temperatury jak i ilości opadów. Zwłaszcza rok 2008 charakteryzował się małą ilością opadów w okresie od stycznia do czerwca, natomiast w roku poprzednim obfite opady wystąpiły w okresie zimowym (do końca marca), a następnie aż do września były znacznie niższe niż te dla wielolecia. Rok 2009 charakteryzował się zmienną ilością opadów, od mokrej wiosny po bardzo suchą jesień. Za to w roku 2010 wystąpiły bardzo obfite opady szczególnie w okresie od maja do września (tab. 1).

Tabela 1. Średnie temperatury miesięczne oraz sumy opadów za lata 2007–2010 na tle wielolecia 1961–1990

Table 1. Average monthly temperatures and sums of precipitation in 2007–2010 years compared with long-term data (1961–1990)

Lata Years	Miesiące – Months												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I–XII
	Opady – Precipitation (mm)												
2007	100,6	42,2	61,1	15,4	51,7	72,1	71,0	76,4	179,8	48,3	90,4	21,4	830,4
2008	31,4	18,1	70,1	35,2	28,7	26,7	142,6	41,6	96,7	52,0	43,2	46,8	633,1
2009	28,0	40,1	66,5	4,7	106,6	122,1	82,7	53,3	61,5	42,7	27,6	36,2	672,0
2010	44,2	31,5	31,0	39,9	299,0	135,1	105,2	127,5	112,8	14,0	26,6	43,4	1010,2
1961–1990	34,0	32,0	34,0	48,0	83,0	97,0	85,0	87,0	54,0	46,0	45,0	41,0	681,0
	Temperatura – Temperature (°C)												
2007	3,2	1,2	6,0	8,5	15,2	18,4	19,4	19,0	12,4	7,7	0,8	-1,1	9,2
2008	1,2	2,2	3,8	9,1	13,6	18,4	18,7	18,2	12,6	9,6	3,3	-1,2	9,1
2009	-3,4	-1,2	2,7	11,4	13,6	16,0	19,9	18,6	12,9	9,8	5,7	-1,2	8,7
2010	-6,3	-2,2	3,3	9	12,8	17,5	20,7	18,4	12,3	8,7	3,1	-2,3	7,9
1961–1990	-3,3	-1,6	2,4	7,9	13,1	16,2	17,5	16,9	13,1	8,3	3,2	-1,0	7,7

W roku 2007 średnia masa świeżej rośliny badanego gatunku wynosiła 0,219 kg (rys. 1), co przy obsadzie 20 160 szt. na ha dało plon świeżej masy równy 4,43 t·ha<sup>-1</sup>. Wilgotność roślin wynosiła 53,61% w związku z czym plon suchej masy równał się 2,05 t·ha<sup>-1</sup>. W roku następnym, gdy roczna suma opadów była niższa (na co wpłynęły głównie miesiące maj, czerwiec, sierpień i wrzesień), uzyskano świeżą masą pojedynczej rośliny dwuletniej – 1,21 kg, a ciętej co roku



Rys. 1. Średnia masa 1-letnich i 2-letnich pojedynczych roślin róży wielokwiatowej (kg·ha<sup>-1</sup>).  
Fig. 1. Average weight of annual and biennial *Rosa multiflora* plants (kg·ha<sup>-1</sup>).

– 0,62 kg. W przeliczeniu stanowiło to plon świeżej masy, odpowiednio 24,39 i 12,50 t·ha<sup>-1</sup>. Wilgotność uzyskanej biomasy wynosiła 50%, stąd też plon suchej masy roślin dwuletnich wyniósł 12,20 t·ha<sup>-1</sup>, a ciętych corocznie 6,25 t·ha<sup>-1</sup>. W roku 2009 przy zbliżonej rocznej sumie opadów oraz nieco niższej średniorocznej temperaturze świeża masa pojedynczej rośliny niezależnie od cyklu zbioru była niższa i wynosiła dla ciętych co roku 0,60 kg, a dla ciętych co dwa lata 0,79 kg, ale wilgotność była również nieznacznie niższa – 49%. Wyliczony plon świeżej masy dla ciętych corocznie wyniósł 12,10 t·ha<sup>-1</sup>, a co dwa lata – 15,93 t·ha<sup>-1</sup>, natomiast suchej odpowiednio: 6,17 i 7,81 t·ha<sup>-1</sup>. Rok 2010 odbiegał wyraźnie od pozostałych zarówno jak chodzi o opady (znacznie wyższe) jak i średnioroczną temperaturę (zbliżona do średniej z wielolecia, ale wyraźnie niższa niż w pozostałych latach badań). Taki przebieg pogody był sprzyjający dla wzrostu róży, gdyż masa pojedynczej rośliny ciętej corocznie wyniosła aż 1,43 kg, a ciętej co dwa lata 1,70 kg przy wilgotności 43,5%. W przeliczeniu stanowiło to odpowiednio: świeżej masy – 28,83 i 34,27 t·ha<sup>-1</sup> oraz suchej 12,54 i 14,91 t·ha<sup>-1</sup> (tab. 2). Nie potwierdza to stwierdzeń

Tabela 2. Wilgotność oraz plony świeżej i suchej masy róży wielokwiatowej  
Table 2. Moisture content and yield of fresh and dry matter of *Rosa multiflora*

Rok Year	Wilgotność Moisture (%)	Świeża masa – <i>Fresh matter</i> (t·ha <sup>-1</sup> )		Sucha masa – <i>Dry matter</i> (t·ha <sup>-1</sup> )	
		rośliny roczne <i>annual plants</i>	rośliny dwuletnie <i>biennial plants</i>	rośliny roczne <i>annual plants</i>	rośliny dwuletnie <i>biennial plants</i>
2007	53,6	4,4	–	2,1	–
2008	50,0	12,5	24,4	6,3	12,2
2009	49,0	12,1	15,9	6,2	7,8
2010	43,5	28,8	34,3	12,5	14,9

nia Kowalczyk-Juško [2007], że jest to roślina światło i ciepłolubna. Wilgotność biomasy róży była zbliżona do wilgotności innych roślin energetycznych: wierzba – 54,61% [Szczukowski i in. 2004, Stolarski i in. 2011], miskantus – 51,10% [Roszewski 1996] i ślázowiec pensylwański – 43,00% [Borkowska i Styk 2004].

Wartość ciepła spalania wierzby energetycznej uzyskana przez Stolarskiego i in. [2008] była zbliżona do uzyskanej w omawianym doświadczeniu, natomiast wartość opałową uzyskali niemalże o połowę niższą – 8500 kJ·kg<sup>-1</sup> (tab. 3). Można by to wytłumaczyć tylko inną metodą

Tabela 3. Ciepło spalania i wartość opałowa biomasy  
Table 3. Combustion heat and heating value of biomass

Wyszczególnienie <i>Specification</i>	Stan biomasy – <i>Biomass condition</i>		
	roboczy <i>operating</i>	analityczny <i>analytical</i>	suchy <i>dry</i>
Ciepło spalania (kJ·kg <sup>-1</sup> ) <i>Combustion heat (kJ·kg<sup>-1</sup>)</i>	17 689	17 689	17 689
Wartość opałowa (kJ·kg <sup>-1</sup> ) <i>Heating value (kJ·kg<sup>-1</sup>)</i>	16 265	16 265	17 630

wykonywania oznaczeń. Zbliżonymi wartościami ciepła spalania charakteryzowała się biomasa uzyskana z wierzby [Dubas 2004] i miskantusa [Stolarski i in. 2008], natomiast uzyskana ze ślázowca charakteryzowała się niższą wartością – 12,0 – 14,5 MJ·kg<sup>-1</sup> [Kowalczyk-Juško 2007].

Zawartość popiołu uzyskana w biomacie róży bezkolcowej była zbliżona do występującej w biomacie innych roślin energetycznych. Natomiast zawartość węgla była niższa niż w biomacie ślázowca i wierzby, a wyższa niż miskanta. Podobnie układała się zawartość wodoru [Roszewski 1996, Stolarski i in. 2008]. Natomiast zawartość siarki była trzy razy wyższa niż w biomacie uzyskanej przez Stolarskiego i in. [2008] (tab. 4).

Tabela 4. Skład biomasy róży  
Table 4. The rose biomass composition

Zawartość – <i>Content</i> (%)	Stan biomasy – <i>Biomass condition</i>		
	roboczy <i>operating</i>	analityczny <i>analytical</i>	suchy <i>dry</i>
Wilgotność – <i>Humidity</i>	6,8	6,8	0,0
Popiół – <i>Ash</i>	2,3	2,3	2,5
Części lotne – <i>Volatile matter</i>	6,13	6,13	6,58
Węgiel – <i>Carbon</i>	45,9	45,9	49,2
Wodór – <i>Hydrogen</i>	5,72	5,72	6,14
Siarka – <i>Sulfur</i>	0,12	0,12	0,13

Biorąc pod uwagę niską zasobność gleby oraz stosunkowo słabe uwilgotnienie, można stwierdzić, że w pierwszym roku użytkowania plon suchej masy był zbliżony do uzyskiwanego przy uprawie wierzby energetycznej. W drugim i trzecim roku był niższy, ale nakłady również zdecydowanie niższe [Szczukowski i in. 2004]. Natomiast w czwartym, wilgotnym plony znacznie wzrosły. Prawdopodobnie wierzba, która ma większe wymagania niż róża, na takich glebach przy niedostatku wilgoci i braku nawożenia oraz ochrony plonowała by jeszcze gorzej. Dodatkową przesłanką przemawiającą za uprawą róży bezkońcowej są jej pędy, które nie były tak grube (do 25 mm) i twarde jak wierzby i dlatego do zbioru można zastosować dużo mniej wytrzymałe maszyny.

## WNIOSKI

1. Na glebach lekkich i mało zasobnych róża wielokwiatowa, mimo braku nawożenia i ochrony chemicznej plonowała w sposób zadowalający i dlatego w takich warunkach może być zalecana do uprawy na cele energetyczne.
2. Wartość opałowa biomasy róży wielokwiatowej jest zbliżona do wartości opałowej niższej jakości węgla kamiennego.
3. W warunkach większej ilości opadów w okresie wegetacji plonowanie tego gatunku było wyraźnie wyższe.

## PIŚMIENNICTWO

- Borkowska H., Styk B. 2005. Ślazowiec pensylwański. W: Rośliny energetyczne. Kościak B. (red.). Wyd. AR Lublin. 79–94.
- Dubas J. 2004. Wierzba. W: Rośliny energetyczne. Kościak B. (red.). Wyd. AR Lublin. 56–77.
- Kieć J. 2007. Odnawialne źródła energii. Wyd. AR w Krakowie: ss. 96.
- Kieć J. 2008. Znaczenie biomasy. Zielone prądy w edukacji. Wyd. Krakowski Oddział PTIE Kraków: 33–38.
- Kieć J. 2011. Agrotechnika roślin energetycznych. Wyd. Doln. WSTP Polkowice (w druku).
- Kowalczyk-Juśko A. 2007. Źródła biomasy na cele energetyczne. W: Bioenergetyka podkarpacka. Kościak B. (red.). Wyd. Nauk. PWSZ Jarosław: 105–186.
- Kuś J., Faber A. 2009. Produkcja roślinna na cele energetyczne a racjonalne wykorzystanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski. W: Przyszłość sektora rolno-spożywczego i obszarów wiejskich. A. Hara-sim (red.). I Kongres Nauk Rolniczych, Nauka-Praktyce. IUNG-PIB Puławy: 63–76.
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 1 lipca 2005 w sprawie polityki energetycznej państwa do 2025 r. M.P. z dnia 22 lipca 2005.
- Ociepa A., Lach J., Gałczyński Ł. 2008. Korzyści i ograniczenia wynikające z zagospodarowania gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi pod uprawy roślin przemysłowo-energetycznych. *Proceed. EC Opole* 2(1): 231–235.
- Roszewski R. 1996. Miskant olbrzymi – *Miscanthus sinensis giganteus*. W: Nowe rośliny uprawne na cele spożywcze, przemysłowe i jako odnawialne źródła energii. Wyd. SGGW Warszawa: 123–135.
- Rośliny energetyczne na terenach rolnych. 2008. Biomass Trade Centres. ([www.biomassradecentres.eu](http://www.biomassradecentres.eu)).
- Stolarski M., Szczukowski S., Tworkowski J. 2008. Biopaliwa z biomasy wieloletnich roślin energetycznych. *Energ. Ekol.* 1: 77–79.
- Stolarski M., Szczukowski S., Tworkowski J. 2011. Efektywność energetyczna produkcji biomasy wierzby w systemie eko-salix. *Fragm. Agron.* 28(1): 62–69.
- Szczukowski S., Tworkowski J., Stolarski M., Przyborski J. 2004. Plon biomasy wierzby pozyskiwanych z gruntów rolniczych w cyklach jednorocznych. *Fragm. Agron.* 21(2): 5–18.

---

J. KIEĆ, T. ŁABZA, D. WIECZOREK

**THE MULTIFLORA ROSE (*ROSA MULTIFLORA*) CULTIVAR JATAR FOR ENERGY PURPOSES**

**Summary**

Energy crops growing raises a lot of controversy in Poland. Mainly because of deficiency enough amount of land which could be use to their cultivation without significant reduction in the area occupied by the crops. Therefore, the study focused on the possibility of a rose multiflorum growing on poorer soils. The multiflora rose varieties Jatar, on the class IVb soil, despite no fertilizing and chemical protection gave in the first year slightly lower crop than the willow with comparable calorific value. These studies showed that the plant compared to light soil and relatively low humidity may be recommended for cultivation for energy purposes.