

Tomasz Piskier
Zakład Inżynierii Rolnictwa
Politechnika Koszalińska

NAKŁADY ROBOCIZNY I KOSZTY UPRAWY TOPINAMBURU

Streszczenie

Badania polowe dotyczące uprawy topinamburu z przeznaczeniem na opał przeprowadzono w latach 2004, 2005 na glebie średniozwięzłej, klasy VIa. Koszt założenia plantacji topinamburu wyniósł 2274 zł/ha, natomiast koszt utrzymania jego plantacji w drugim roku użytkowania wyniósł 1180 zł/ha. Produkcja energii w przeliczeniu na 1 ha wynosiła przeciętnie 135,4 GJ zaś koszt jej produkcji w roku założenia plantacji wynosił 16,8 zł/GJ, w kolejnych latach zmniejszył się do 8,7 zł/GJ.

Słowa kluczowe: rośliny energetyczne, topinambur

Wprowadzenie

Stały rozwój gospodarczy świata generuje coraz większe zapotrzebowanie na energię. W bilansie energetycznym Europy dąży się do zwiększenia udziału energii ze źródeł odnawialnych. Wykorzystywana jest energia wody, wiatru, słoneczna, jednak największe potencjalne znaczenie ma energia pochodząca z biomasy [Grzybek i in. 2001].

Wielu autorów uważa, że doskonałym źródłem biomasy jest słoma roślin zbożowych – traktowana jako produkt uboczny [Mickiewicz 2003; Grzybek i in. 2001; Kąkol, Gąsiorek 2003]. W dobie zmniejszenia pogłowia zwierząt i ograniczenia stosowania nawożenia organicznego w postaci obornika, może nastąpić zubożenie gleby w substancje organiczną. Sytuacja taka przemawia za stosowaniem słomy przede wszystkim jako nawozu a jedynie jej nadwyżki mogą być traktowane jako źródło energii [Drab i in. 2004].

Sytuacja powyższa skłania do uprawy specjalnych gatunków roślin z przeznaczeniem do pozyskania z nich energii. Podstawowym gatunkiem jest wierzba krzewiasta. Technologia jej uprawy uwikłana jest jednak w szereg komplikacji jak np.

znaczny odsetek wypadów roślin w dalszych latach użytkowania plantacji (nawet do 19% w 4. roku uprawy) [Szczukowski i in. 2004], plon roślin zawiera znaczne ilości wody [Stolarski i in. 2002; Szczukowski i in. 2004] co zmusza do dosuszania. Roślinami o znacznym potencjale energetycznym są również ślaziowiec pensylwański, róża wielokwiatowa, miskant (różne gatunki) oraz topinambur [Sławiński, Sadowski 2003].

Szczególnie ciekawym gatunkiem okazuje się topinambur (*Helianthus tuberosum* L.), który od wielu lat wzbudza zainteresowanie jako roślina pastewna (zarówno zielonka jak i bulwy), oraz kulinarna. Jest ponadto rośliną o znacznym potencjale plonowania wynoszącym od 38 do 75 t/ha zielonej masy, spotyka się jednak doniesienia o plonie wynoszącym nawet 200 t/ha [Góral 1999]. Tak znaczny potencjał plonowania w połączeniu ze stosunkowo niewielkimi wymaganiami glebowymi skłania do podjęcia badań przydatności topinamburu do produkcji biomasy przeznaczonej na opał.

Cel pracy

Celem niniejszej pracy było określenie kosztów założenia i prowadzenia plantacji topinamburu uprawianego jako rośliny energetycznej.

Warunki i metody badań

Doświadczenie polowe dotyczące uprawy topinamburu przeprowadzono w latach 2004, 2005 na glebie średniozwięzłej o składzie granulometrycznym piasku gliniastego mocnego, klasy bonitacyjnej VIa. Badania zlokalizowano w gospodarstwie rolnym Rzepkowo oddalonym 3 km od morza i 15 km od Koszalina. W badaniach testowano dwie odmiany topinamburu: Albik i Rubik. Rośliny wysadzano wiosną w stanowisku po 8. letnim odłogowaniu. Uprawę gleby opracowano i wykonano wg zasad agrotechniki kukurydzy (poza sadzeniem) (tabela 1). Podyktowane to było dobozem maszyn do uprawy roli, pielęgnacji oraz zbioru. Ułatwiło to również porównanie uzyskanych wyników z przeciętnymi danymi dotyczącymi uprawy kukurydzy.

Plon biomasy topinamburu w pierwszym roku badań wahał się w przedziale 25-60 t/ha, w drugim natomiast w przedziale 40-80 t/ha. Do porównań przyjęto przeciętne plony biomasy z roku pierwszego i minimalne osiągnięte w roku drugim. W obydwu przypadkach przyjęty poziom plonu wynosił 40 t/ha.

Określenie kosztów produkcji wykonano wg Kalkulacji Produkcji Rolnej Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego [Kalkulacje..., 2004] wg cen z 2004 r. Koszt pracy ciągnika własnego przyjęto na poziomie 38,2 zł/h, robocizny własnej 9,0 zł/h.

Tabela 1. Zestawienie nakładów robocizny, kosztów założenia oraz prowadzenia plantacji kukurydzy i topinamburu [w przeliczeniu na 1 ha]

Table 1. Specification of labour amount, establishment costs and operation of corn and topinambour plantations [per 1 ha]

Wyszczególnienie	Testowana roślina		
	Kukurydza	Topinambur pierwszy rok	Topinambur drugi rok
Praca ciągnika własnego i robocizny własnej łącznie [h], w tym:	9,5	13,0	5,5
podorywka z bronowaniem	1,5	1,5	-
bronowanie pielęgnacyjne	0,5	0,5	-
orka przedzimowa	3,0	3,0	-
bronowanie wiosenne	0,5	0,5	-
nawożenie mineralne	1,0	1,0	1,5
kultywatorowanie	1,0	1,0	-
siew lub sadzenie	1,5	3,5	-
opryskiwanie (herbicyd)	0,5	-	-
pielenie międzyrzędzi	-	2,0	2,0
rzędownianie roślin	-	-	2,0
Wartość pracy ciągnika własnego [zł]	360,9	496,6	210,1
Wartość pracy robocizny własnej [zł]	85,5	120,9	49,5
Materiał siewny lub nasadzeniowy [ilość]	2,0 js*	1,5 t	-
Wartość [zł]	240,0	600,0	-
Nawozy mineralne [zł]			
N mocznik	170,1	90	150
P ₂ O ₅ superfosfat 18%	207,9	70	70
K ₂ O sól potasowa 60%	115,0	140,2	140
Wartość [zł]	493,0	557,2	670,6
Herbicydy [zł]			
Gesaprim 90WP	40,0	-	-
Milagro	170,0	-	-
Wartość [zł]	210,0	-	-
Usługi rolnicze [zł]			
siew punktowy lub sadzarka	71,0	250,0	-
zbiór plonu	250,0	250,0	250,0
Wartość	321,0	500,0	250,0
RAZEM	1710,4	2274,7	1180,2

* - jednostka siewna

Zawartość wody w słomie określano metodą suszarkową a plon słomy przeliczono przyjmując zawartość wody wynoszącą 15%. Wartość opałową słomy z topinamburu (15,9 MJ/kg) oznaczono dla słomy o wilgotności 15% w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze.

Wyniki badań

Koszt założenia plantacji topinamburu (tabela 2) wyniósł 2274 zł/ha i był większy od kosztu założenia plantacji kukurydzy o 33% (wykres 1). Zdecydowały o tym przede wszystkim: cena materiału nasadzeniowego oraz koszt sadzenia bulw. W drugim roku prowadzenia plantacji topinamburu o wielkości poniesionych kosztów decydowały głównie koszty pielęgnacji, nawożenia i zbioru roślin. Wynikało to z faktu, iż topinambur jest rośliną wieloletnią i utrzymuje się na danym stanowisku nawet przez kilkanaście lat. W drugim roku badań poniesione nakłady kształtowały się na poziomie 1180 zł/ha i były niższe w porównaniu do kosztów założenia plantacji kukurydzy o 31%.

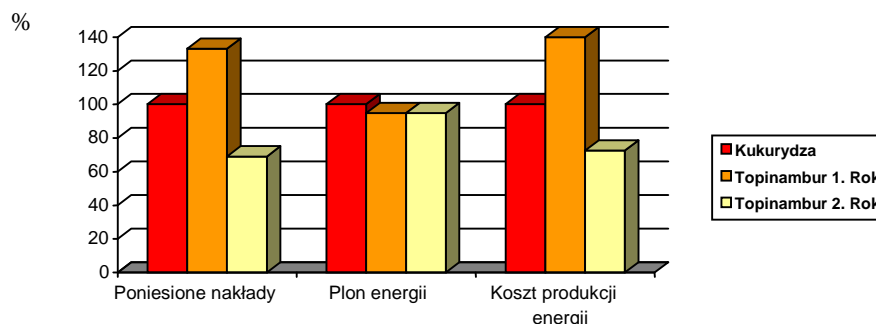
Tabela 2. Efektywność produkcji kukurydzy i topinamburu uprawianych jako rośliny energetyczne

Table 2. Production efficiency of corn and topinambour grown as energy plants

Badana cecha	Testowana roślina		
	Kukurydza	Topinambur pierwszy rok	Topinambur drugi rok
Poniesione nakłady [zł/ha]	1710,4	2274,7	1180,2
Plon słomy [t/ha]*	8,5	8,5	8,5
Plon energii [GJ/ha]	142,8	135,4	135,4
Koszt produkcji słomy [zł/t]	201,2	267,6	138,9
Koszt produkcji energii [zł/GJ]	12,0	16,8	8,7

* -przy 15% wilgotności

Produktywność energii uzyskanej z hektara (przy założeniu zbliżonej wielkości plonu słomy) była największa w przypadku uprawy kukurydzy, co wynika z większej wartości opałowej słomy kukurydzianej (16,8 MJ/kg). Produkcja energii zawartej w plonie słomy topinamburu wynosiła przeciętnie 135,4 GJ/ha i była mniejsza od wyliczonej dla kukurydzy o 5,2%.



Rys. 1. Względna efektywność produkcji kukurydzy i topinamburu uprawianych jako rośliny energetyczne

Fig. 1. Relative production efficiency of corn and topinambour grown as energy plants

Poza wielkością produkcji biomasy a docelowo energii, bardzo ważnym gospodarczo jest jednostkowy koszt jej produkcji przeliczany na 1. tonę biomasy lub GJ energii. W przypadku uprawy kukurydzy, przeznaczonej na opał, wyprodukowanie 1 GJ energii wyliczono na 12 zł (tabela 2). Należy zauważyć, że koszt ten jest ponoszony corocznie. Założenie plantacji topinamburu generowało stosunkowo wysokie koszty negatywnie odbijając się na koszcie produkcji energii. W roku założenia plantacji koszt produkcji 1 GJ energii wynosi 16,8 zł i był o 40% większy niż stwierdzono w kukurydzy. Natomiast już w drugim roku prowadzenia plantacji, w którym nie ponoszono kosztów jej założenia a jedynie koszty pielęgnacji, nawożenia i zbioru, opłacalność produkcji wyraźnie wzrosła (tabela 2).

Wyprodukowanie 1 GJ energii kosztowało 8,7 zł i było mniejsze od kosztu wyprodukowania takiej samej ilości energii ze słomy kukurydzy o 27,5%. W porównaniu natomiast do kosztu produkcji energii z topinamburu w pierwszym roku opłacalność wzrosła o połowę.

Przedstawione wielkości plonu słomy topinamburu – jak zaznaczono w metodyce – w kolejnych latach uprawy mogą wyraźnie wzrastać co korzystnie wpłynie na opłacalność produkcji energii ze słomy topinamburu.

Wnioski

1. Założenie plantacji topinamburu jest droższe od założenia plantacji kukurydzy o 33%. Jednak już w drugim roku uprawy prowadzenie plantacji topinamburu było tańsze od założenia plantacji kukurydzy o 31%.

2. Przeciętna plantacja topinamburu jest w stanie wyprodukować 135,4 GJ/ha energii w ciągu pierwszego roku uprawy, w kolejnych latach wielkość ta wyraźnie wzrasta.
3. Koszt produkcji energii ze słomy topinamburu w roku założenia plantacji wynosi przeciętnie 16,8 zł/GJ, jednak już w drugim roku uprawy obniża się do 8,7 zł/GJ.

Bibliografia

Góral St. 1999. Słonecznik bulwiasty – Topinambur – uprawa i użytkowanie, IHAR Radzików.

Grzybek A., Gradziuk P., Kowalczyk K. 2001. Słoma energetyczne paliwo. Wyd. Wieś Jutra.

Kalkulacja Produkcji Rolniczej, Oddział Zamiejscowy Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Starej Łubiance, 2004, Kwartalnik - marzec 2004.

Kąkol J., Gąsiorek St.. 2003. Plon słomy zbóż i jej potencjał energetyczny w warunkach górskich na przykładzie Beskidu Żywieckiego. Inżynieria Rolnicza 10 (52), str. 263-268.

Mickiewicz P. (redaktor), 2003. Odnawialne źródła energii, SITR NOT Koszalin.

Piskier T. 2004. Topinambur – alternatywne źródło energii, Czysta energia 12/2004, str. 12-13.

Sławiński K., Sadowski W. 2003. Możliwości i perspektywy upraw energetycznych na Pomorzu Środkowym, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wyzwania stojące przed rolnictwem i wsią u progu XXI wieku, str. 465-468.

Stolarski M., Szczukowski S., Tworkowski J. 2002. Produktywność klonów wierzby krzewiastej uprawianych na gruntach ornych w zależności od częstotliwości zbioru i gęstości sadzenia, Fragmenta Agronomica 2 (74), str. 39-51.

Szczukowski S., Tworkowski J., Stolarski M., Przyborowski J. 2004. Plon biomasy wierzby krzewiastej pozyskiwanych z gruntów rolnych w cyklach jednorocznych, Fragmenta Agronomica 2 (82), str. 5-18.

LABOUR INPUTS AND COSTS OF TOPINAMBOUR GROWING

Summary

Field studies regarding growing of topinambour for fuel were carried out in 2004 and 2005 for medium-heavy soil, category VIa. The cost of establishing a topinambour plantation was 2,274 PLN/ha, whereas the cost of maintaining it in the second year was 1,180 PLN/ha. Average energy production per 1 ha was 135.4 GJ, while its production cost in the plantation establishment year was 16.8 PLN/GJ. In the following years it would drop to 8.7 PLN/GJ.

Key words: energy plants, topinambour