

Renata Czeczko*

**PORÓWNANIE STOPNIA UWODNIENIA RÓŻNYCH CZĘŚCI
HELIANTHUS TUBEROSUS W ASPEKTCIE ICH PRZYDATNOŚCI JAKO
BIOPALIWA**

**COMPARISON THE DEGREE OF HYDRATION IN OF DIFFERENT
PARTS OF *HELIANTHUS TUBEROSUS* IN ASPECT OF THEIR
SUITABILITY AS BIOFUEL**

Słowa kluczowe: topinambur, biomasa, stopień uwodnienia.

Keywords: topinambur, biomass, degree of hydration.

The degree of hydratation of tubers, stems and leaves was determined for tree cultivars of Helianthus tuberosus. Comparisons were made for different doses of nitrogen fertilization in water. The study feature was slightly varied depending on the cultivar and the doses of nitrogen. Nitrogen fertilization did not influence significantly the deterioration of the fuel parameters of Jerusalem artichoke.

1. WPROWADZENIE

Energetyka we współczesnym świecie rozwija się wielokierunkowo. Szczególną uwagę zwraca się na ograniczenie pozyskiwania energii ze źródeł konwencjonalnych. W 2001 roku została zatwierdzona przez Sejm Rzeczypospolitej Polskiej „Strategia rozwoju energetyki odnawialnej” promująca rozwój i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w naszym kraju. Według tego dokumentu zakłada się zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo-energetycznym kraju do 14% w 2020 r. [Dyrektywa... 2001]. Jednym ze źródeł energii odnawialnej jest biomasa, która może pochodzić m.in. z upraw roślin energetycznych. Rośliny energetyczne powinny charakteryzować się dużym przyrostem rocznym, wysoką wartością opałową, znaczną odpornością na choroby i szkodniki oraz sto-

* **Dr Renata Czeczko – Katedra Chemii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin; tel.: 81 445 67 49; e-mail: renata.czeczko@up.lublin.pl**

sunkowo niewielkimi wymaganiami glebowymi. W Polsce na potrzeby produkcji biomasy można uprawiać takie rośliny jak: wierzba wiciowa (*Salix viminalis*), ślazier pensylwański (*Sida hermaphrodita*), topinambur czyli słonecznik bulwiasty (*Helianthus tuberosus*), róża wielokwiatowa (*Rosa multiflora*), rdest sachalijski (*Polygonum sachalinense*) czy trawy wieloletnie [Zawadzka i Imbierowicz 2010].

Jedną z roślin, na którą warto zwrócić uwagę jest topinambur, który może mieć szerokie zastosowanie. Jego łodygi, mające średnicę ok. 3 cm, osiągają wysokość do 4 m. Roślina ta wytwarza podziemne rozłogi, na końcach których tworzą się bulwy. Jest to roślina mająca ogromną zdolność wiązania energii słonecznej i przetwarzania jej na masę biologiczną i może być wykorzystana jako roślina energetyczna. Surowcem na cele energetyczne są zarówno bulwy, które można przeznaczyć do produkcji etanolu lub biogazu, jak też części nadziemne: świeże lub zakiszzone – do produkcji biogazu, suche łodygi i liście – do bezpośredniego spalania rozdrobnionej masy lub do produkcji brykietów opałowych [Majtkowski 2007, Stolarski 2004, Stolarski i in. 2008].

Topinambur jest rośliną o bardzo wysokim potencjale produkcyjnym. Wielkość plonu zależy przede wszystkim od odmiany roślin, ale istotny wpływ ma również zasobność gleby i zabiegi agrotechniczne, które zastosujemy podczas uprawy. Wysoki potencjał plonowania, łatwość uprawy, mały koszt założenia plantacji oraz duże zdolności adaptacyjne do warunków glebowych przemawiają za rozpowszechnieniem tego gatunku w Polsce [Majtkowski 2007]. Zarówno termin pozyskiwania paliwa, jak i warunki pogodowe mają wpływ na wilgotność pozyskiwanej biomasy. Od tej wilgotności w istotny sposób zależy proces spalania nadziemnej części roślin energetycznych, zarówno pod względem przebiegu i kompletności spalania, jak i uzyskiwanej ilości ciepła. Im większa jest zawartość wody w materiale roślinnym, tym mniejsza jest jego wartość opałowa. Często jednak brak odpowiedniego surowca zmusza do używania dość zawilgoconego materiału. Spalanie takiej biomasy przeprowadza się w kotłach do spalania fluidalnego, które umożliwia spalanie paliw o dość dużej wilgotności [Sławiński i Sadowski 2003].

Celem przeprowadzonych badań było przeanalizowanie stopnia uwodnienia części nadziemnej (liści i łodyg) oraz bulw trzech odmian topinamburu, w zależności od zastosowanego nawożenia azotem.

2. METODY BADAŃ

Badano bulwy, łodygi i liście topinamburu, pochodzące z doświadczenia polowego, prowadzonego na glebie bielkowej o składzie piasku gliniastego lekkiego. Badanymi czynnikami doświadczenia były trzy odmiany słonecznika bulwiastego (Swojecka Czerwona, Czerwona IHAR i Biała IHAR) nawożone azotem w dawkach 0, 50, 100, 150 i 200 kg N/ha. Nawożenie pozostałymi składnikami wynosiło 120 kg P₂O₅ i 180 kg K₂O/ha oraz 250 dt/ha obornika.

Po zbiorze określono wilgotność materiału roślinnego, oddzielnie bulw, łodyg i liści, metodą suszarkowo-wagową. Rozdrobnioną biomasę suszono do uzyskania stałej wagi w temperaturze 105°C.

3. WYNIKI

Zawartość wody w liściach topinamburu wynosiła od 71,3% w plonach bez zastosowania nawożenia azotem do 80,2% w plonach nawożonych dawką 100 kg N/ha (tab. 1). W przypadku odmiany Swojecka Czerwona nawożenie azotem w każdej dawce zwiększyło zawartość wody w liściach w porównaniu z materiałem kontrolnym. Najistotniejszy wpływ odnotowano podczas zastosowania dawki 100 kg N/ha.

Tabela 1. Stopień uwodnienia (%) łodyg oraz liści trzech odmian topinamburu (*Helianthus tuberosus*), po zastosowaniu różnych dawek nawożenia azotem

Table 1. The degree of hydration (%) of stems and leaves for tree cultivars of *Helianthus tuberosus* for different doses of nitrogen

Odmiana	Nawożenie azotem, kg/ha									
	0		50		100		150		200	
	liście	łodygi	liście	łodygi	liście	łodygi	liście	łodygi	liście	łodygi
Swojecka Czerwona	71,3	60	73,3	60,1	80,2	69,2	76,9	67,7	75	63,9
Czerwona IHAR	79	66,5	78,2	67,2	79,9	70,6	73,2	57,3	74,7	61,5
Biała IHAR	77,3	66,1	76,5	72,3	78	67,7	78	64,8	73,9	59,3

Źródło: badania własne autora.

W przypadku odmian Czerwona IHAR i Biała IHAR jedynie zastosowanie 100 kg N/ha w obu przypadkach oraz 150 kg N/ha w przypadku Białej IHAR spowodowało niewielkie zwiększenie zawartości wody w liściach w stosunku do materiału kontrolnego.

Uwodnienie łodyg wynosiło od 57,3% w plonach nawożonych dawką 150 kg N/ha do 72,3% w plonach nawożonych dawką 50 kg N/ha. W przypadku odmiany Swojecka Czerwona każda zastosowana dawka azotu wpłynęła na zwiększenie zawartości wody w łodygach, przy czym, podobnie jak w liściach, przy dawce 100 kg N/ha odnotowano największy wzrost. W przypadku odmian Czerwona IHAR i Biała IHAR zwiększenie zawartości wody w łodygach nastąpiło w plonach nawożonych dawką 50 i 100 kg N/ha, w plonach nawożonych dawką 150 i 200 kg N/ha zawartość wody zmniejszyła się w stosunku do obiektów kontrolnych (tab. 1).

Zawartość wody w bulwach topinamburu wynosiła od 67,9% w plonach nienawożonych azotem do 75,4% w nawożonych dawką 150 kg N/ha (tab. 2). Bulwy topinamburu odmian Swojecka Czerwona oraz Biała IHAR zareagowały wzrostem zawartości wody tylko po zastosowaniu dawki 150 kg N/ha. W pozostałych przypadkach nastąpiło obniżenie stopnia uwodnienia bulw. W odmianie Czerwona IHAR wszystkie dawki azotu spo-

wodowały zwiększenie zawartości wody w bulwach. Najmniejszy wzrost zanotowano po zastosowaniu dawki 150 kg N/ha. W pozostałych przypadkach były to przyrosty bardzo zbliżone do siebie.

Tabela 2. Stopień uwodnienia (%) bulw trzech odmian topinamburu (*Helianthus Tuberosus*) po zastosowaniu różnych dawek nawożenia azotem.

Table 2. The degree of hydration (%) of tubers for tree cultivars of *Helianthus tuberosus* for different doses of nitrogen.

Odmiana	Nawożenie azotem, kg/ha				
	0	50	100	150	200
Swojecka Czerwona	73,3	69,8	72,9	74,2	72,4
Czerwona IHAR	67,8	73,7	73,6	70,4	73,5
Biała IHAR	73,2	69,2	72,9	75,4	68,7

Źródło: obliczenia własne autora.

4. WNIOSKI

1. Świeża biomasa, pozyskiwana bezpośrednio z pola, jest materiałem bardzo wilgotnym i dość trudnym do zagospodarowania na cele energetyczne.
2. Nawożenie azotem nie wpływało w znacznym stopniu na pogorszenie się parametrów opałowych topinamburu.

PIŚMIENNICTWO I AKTY PRAWNE

Dyrektywa 2001/77/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 r. w sprawie promocji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych na wewnętrznym rynku energii elektrycznej. Dz.U. UE 27.10.2001, 283/33.

MAJTKOWSKI W. 2007. Wartościowe rośliny energetyczne. W: Materiały z IV Konferencji „Biopaliwa szansą dla Polski”, 27–28 września 2007. SGGW, Warszawa.

SŁAWIŃSKI K., SADOWSKI W. 2003. Możliwości i perspektywy upraw energetycznych na Pomorzu Środkowym. W: B. Kutkowska (red.) Wyzwania stojące przed rolnictwem i wsią u progu XXI wieku. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław: 465–468.

STOLARSKI M. 2004. Produkcja oraz pozyskiwanie biomasy z wieloletnich upraw roślin energetycznych. Probl. Inż. Rol. 45: 47–56.

STOLARSKI M., SZCZUKOWSKI S., TWORKOWSKI J. 2008. Biopaliwa z biomasy wieloletnich roślin energetycznych. Energetyka i Ekologia 1: 77–80.

ZAWADZKA A., IMBIEROWICZ M. 2010. Rośliny energetyczne oraz technologie i urządzenia dla przetwórstwa biomasy. W: Inwestowanie w energetykę odnawialną. PAN, Oddział w Łodzi, SDG Proakademia, Łódź: 169–184.