

KLON JESIONOLISTNY *ACER NEGUNDO* L. – NOWY POTENCJALNY GATUNEK ENERGETYCZNY

Jarosław Frączek, Krzysztof Mudryk, Marek Wróbel

Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki, Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
ul. Balicka 120, 30-149 Kraków
email: fraczek@ar.krakow.pl

Streszczenie. W pracy przedstawiono analizę możliwości wykorzystania klonu jesionolistnego *Acer negundo* L. na cele energetyczne. Przeprowadzono charakterystykę gatunku pochodzącego z Ameryki Północnej i Środkowej introdukowanego w Polsce w drugiej połowie XVII wieku. Wykazano, iż analizowany gatunek spełnia podstawowe wymagania stawiane roślinom energetycznym tzn. charakteryzuje się dużym przyrostem rocznym, odpornością na choroby i szkodniki, niewielkimi wymaganiami siedliskowymi. Bazując na cechach biologicznych gatunku, określono warunki zapewniające minimalizację negatywnego wpływu uprawy klonu jesionolistnego na środowisko naturalne. Warunki te nie dopuszczają do generatywnego jak i wegetatywnego rozmnażania się roślin oraz do ich „ucieczki” z plantacji. Określono podstawowe właściwości fizyczne biomasy klonowej i porównano je z właściwościami biomasy wierzbowej. W wyniku porównania stwierdzono, że wartość opałowa, plon oraz gęstość właściwa, są porównywalne, natomiast opory cięcia jednostkowego przyjmują wartości niższe.

Słowa kluczowe: klon jesionolistny, rośliny energetyczne, odnawialne źródła energii

WSTĘP

Parlament Europejski w dniu 17 grudnia 2008 r. przyjął „Pakiet energetyczno-klimatyczny”, będący zbiorem dyrektyw stanowiących od tej pory nowe zasady unijnej polityki ochrony klimatu (Stryjecki 2009). W pakiecie tym, tzw. „pakiecie 3x20”, kraje członkowskie zobowiązują się do 2020 roku prowadzić działania, które w efekcie mają spowodować: 20% ograniczenie produkcji energii pierwotnej przez zmniejszenie zużycia paliw kopalnych, 20% wzrost udziału energii z odnawialnych źródeł w bilansie energetycznym oraz 20% redukcję emisji gazów cieplarnianych. W Polsce

największe nadzieje wiąże się z wykorzystaniem biomasy jako podstawowego źródła energii odnawialnej. Przewiduje się, że plantacje roślin energetycznych będą stanowić obok lasów, plonów ubocznych rolnictwa (np. słoma) oraz terenów zielonych w miastach, główne źródło biomasy przeznaczonej do produkcji biopaliw stałych takich jak zrębki, pelety czy brykiety. Taki system produkcji zagwarantuje określoną ilość biomasy o ujednoliconej jakości wymaganej w dalszych procesach przetwórczych.

W Polsce za klasyczną roślinę energetyczną uznaje się wierzbę wiciową *Salix viminalis* L., która ze względu na wymagania wodno-glebowe nie może być jednak uprawiana na całym, potencjalnie dostępnym dla roślin energetycznych, areale. Ze względu na zróżnicowanie warunków glebowych na terenie Polski, wskazane jest aby potencjalni plantatorzy mieli do dyspozycji szeroką gamę gatunków roślin tak, aby dostosować rodzaj uprawy do charakterystyki wodno-glebowej posiadanego siedliska. Pozwoli to na uzyskanie maksymalnego plonu biomasy przy minimalizacji nakładów na uprawę. W związku z powyższym wiele placówek naukowo-badawczych, zarówno w Polsce jak i za granicą, prowadzi badania mające na celu ocenę przydatności nowych gatunków roślin do upraw na cele energetyczne.

Rośliny wykorzystywane do celów energetyki cieplnej powinny przede wszystkim charakteryzować się dużym przyrostem rocznym, odpornością na choroby i szkodniki, niewielkimi wymaganiami siedliskowymi i przystosowaniem do warunków klimatycznych Polski.

Celem pracy była analiza możliwości wykorzystania klonu jesionolistnego *Acer negundo* L. na cele energetyczne.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy, którym były pędy badanej rośliny, pozyskano z poletka doświadczalnego prowadzonego w ramach Wydziałowej Kolekcji Roślin Energetycznych. Kolekcja ta obejmuje obecnie przeszło 20 gatunków roślin wykorzystywanych w ekoenergetyce.

Zakres pracy obejmował:

- charakterystykę rośliny,
- ocenę zagrożenia dla środowiska naturalnego ze strony upraw klonu jesionolistnego,
- określenie sposobu rozmnażania i prowadzenia plantacji z naciskiem na minimalizację negatywnego wpływu uprawy klonu (gatunek obcego pochodzenia) na środowisko naturalne,
- określenie właściwości istotnych z energetycznego punktu widzenia: plon suchej masy, wartość opałowa, opory cięcia oraz gęstość właściwa.

Pomiary przeprowadzono wg metod zawartych w Polskich Normach (wilgotność, wartość opałowa, gęstość właściwa) oraz wg metod autorskich (opory cięcia).

Pomiar wilgotności pędów

Do pomiaru wilgotności pędów zastosowano metodę suszarkową wg PN-77/D-04100. Z badanych pędów klonu wycięto próbki, które po rozdrobieniu umieszczano w naczynkach wagowych i suszono w suszarce konwekcyjnej ELKON typ: KC100N w temperaturze 105°C. Przed przystąpieniem do pomiaru określono wagę naczynka, po czym umieszczano w nim próbkę o masie 20 g. Przebieg suszenia monitorowano poprzez ważenie kontrolne przeprowadzane co 15 minut. Gdy różnica między pomiarami masy nie przekraczała 0,01 g, suszenie próbek uznawano za zakończone. Pomiar przeprowadzono w trzech powtórzeniach dla każdej próby. Wilgotności w wyznaczono jako stosunek masy wody zawartej w pędach do masy pędów wilgotnych:

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100 \quad (1)$$

gdzie: w – wilgotność względna (%), m_1 – masa próbki przed suszeniem, (g), m_2 – masa wysuszonej próbki (g).

Plon suchej masy

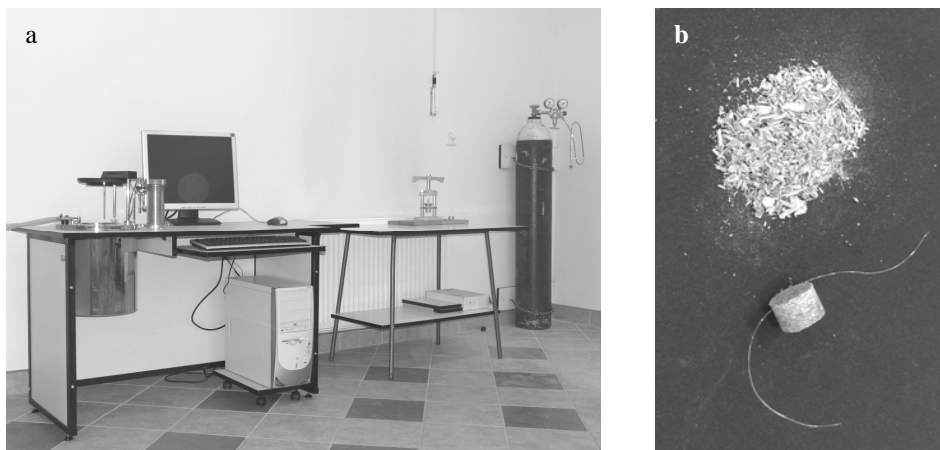
Szacunkowy plon z 1 ha określono na podstawie plonu uzyskanego z poletka doświadczalnego o powierzchni 0,5 ara. Zebrany materiał ważono bezpośrednio po zbiorze. Znając powierzchnię poletka i masę zebranego materiału określono plon świeżej masy p . Po określeniu wilgotności świeżej masy w , plon suchej masy $p_{s.m.}$ określono wg wzoru (2):

$$p_{s.m.} = p \left(1 - \frac{w}{100} \right) \quad (2)$$

gdzie: $p_{s.m.}$ – plon suchej masy ($t \cdot ha^{-1}$), p – plon świeżej masy ($t \cdot ha^{-1}$), w – wilgotność pędów bezpośrednio po zbiorze (%).

Wartość opałowa

Pomiary wartości opałowej przeprowadzono w kalorymetrze KL-12 firmy BitPrecyzja (rys. 1a), zgodnie z normą PN-81/G-04513. Rozdrobnione w młynku pędy klonu jesionolistnego prasowano wraz z wolframowym drutem do postaci pastylki (rys. 1b). Tak przygotowaną próbkę umieszczano w bombie kalorymetru i spalano. Wszystkie etapy procesu spalania rejestrowane były przez komputer. Program sterujący obliczał wartość opałową.



Rys. 1. Stanowisko do pomiaru wartości opałowej: a – kalorymetr KL-12 firmy BitPrecyzja, b – rozdrobniony materiał badawczy oraz próbka w postaci pastylki

Fig. 1. Test stand for the measurement of calorific value: a – calorimeter KL-12 BitPrecyzja, b – crumbled investigative material and sample in the form of a tablet

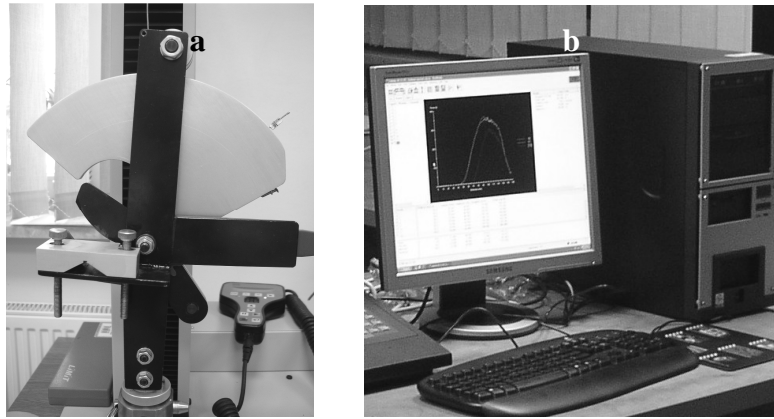
Gęstość właściwa

Gęstość właściwa pędów oznaczona została przy wykorzystaniu zestawu do oznaczania gęstości właściwej firmy RADWAG model WPS 510/C/1 (dokładność pomiaru 0,001g). Pomiar przeprowadzono wg PN-77/D-04101.

Opory cięcia

Metoda pomiaru oporów cięcia zaczerpnięta została z pracy Frączka i Mudryka (2006). Maszyna wytrzymałościowa wyposażona była w specjalnie zaprojektowaną przystawkę do cięcia materiałów biologicznych (rys. 2a). Składa się ona z dwóch elementów roboczych: noża tnącego oraz krawędzi przeciwnącej. Wymuszenie ruchu roboczego noża realizowane jest poprzez cięgno zamocowane z jednej strony do ramienia noża, natomiast z drugiej do głowicy tensometrycznej maszyny wytrzymałościowej Insight2 firmy MTS. Maszyna rejestruje wartość siły, czas oraz przemieszczenie głowicy.

Na tej podstawie, program sterujący TestWorks4 pozwala na określenie jednostkowych oporów cięcia R_j (rys. 2b), które zostały określone jako stosunek siły tnącej $F(N)$ do długości czynnej ostrza noża L (mm) (szczegółowy opis – Frączek, Mudryk 2006).



Rys. 2. Maszyna wytrzymałościowa Insight 2 firmy MTS: a – przystawka tnąca, b – jednostka sterująco-archiwizująca

Fig. 2. Strength testing machine MTS Insight 2: a – cutting mouthpiece, b – control and data recording unit

CHARAKTERYSTYKA I ZALECENIA UPRAWOWE

Klon jesionolistny *Acer negundo* L. to drzewo z rodziny klonowatych pochodzące z Ameryki Północnej i Środkowej, obecnie w wielu częściach świata zdziczały i w pełni zadomowiony. Został przywieziony do Europy w XVII wieku. Pierwsza wzmianka pochodzi z roku 1688 z Fulham Garden w Anglii (Kowarik 1992). W Polsce został introdukowany w drugiej połowie XVII wieku (Szymanowski 1960). W Europie i w Polsce w XVIII-XIX wieku był traktowany jako roślina ozdobna.

Ze względu na szybki wzrost w pierwszych latach uprawy, klon jesionolistny stał się popularnym drzewem ogrodowym. Był również testowany w leśnictwie, jednak bez większych rezultatów. W drugiej połowie XIX wieku został na nowo odkryty jako drzewo przydrożne i parkowe. W pierwszej połowie XX wieku stał się jednym z najpowszechniej sadzonych obcych gatunków drzew, wraz z topolą, klonem srebrzystym i jesionem pensylwańskim (Mędrzycki 2007). Jednak ze względu na kruche drewno obecnie nie stosuje się tego gatunku do obsadzania dróg. Odmiany z ozdobnymi liśćmi są natomiast ciągle uprawiane w ogrodach. Klon jesionolistny był również propagowany jako pożytek dla pszczół ze względu na pyłek kwiatowy, który na wiosnę, jest jednym z najwcześniej dostępnych pożytków.

Morfologia gatunku przedstawia się następująco (Seneta 1991):

- pokrój – drzewo do 15 m wysokości o szerokiej, nieregularnej koronie osadzonej na zwykle niskim pniu,
- liście – nieparzysto pierzaste, złożone z 3-7 grubo piłkowanych lub nieco wciętych listków,
- pędy – grube, rozszerzone w węzłach, pokryte białym, woskowatym nalotem,

- kora – oliwkowozielona i gładka, z biegiem czasu staje się szarobrązowa niezbyt głęboko bruzdowana,
- system korzeniowy – płytki i rozległy, nie tworzy odrośli.

Klon jesionolistny jest gatunkiem pionierskim (często wykorzystywany do rekultywacji terenów zdegradowanych) (Latocha 2006). Nie wymaga specyficznych warunków glebowych, dobrze rośnie zarówno na stanowiskach suchych jak i mokrych. Jest wytrzymały na suszę i zanieczyszczenia powietrza oraz mrozy. W pierwszych latach charakteryzuje się bardzo szybkim wzrostem. Tempo wzrostu około 60-130 cm-rok⁻¹. Dzięki wysokiemu wskaźnikowi fotosyntezy, który osiąga do 25 $\mu\text{mol CO}_2\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, istotnie przyczynia się do poprawy jakości powietrza (Foster 1992).

Dotychczas nie stwierdzono występowania szkodników, których skala oddziaływania wpływałaby istotnie na wzrost, rozwój i plonowanie plantacji. Starsze osobniki bardzo często porażane są przez choroby grzybowe, które w przypadku upraw w krótkim cyklu rotacji nie mają znaczenia.

Acer negundo L. jest rośliną rozdzielnopłciową, dwupienną, wiatropylną. Posiada liczne kwiaty męskie, zebrane w gęste i długie, zwisające wiązki, posiadające ciemnoczerwone pylniki (rys. 3b). Kwiaty żeńskie są zebrane w grona mniej liczne i krótsze (do 5 cm) niż kwiatostany męskie (rys. 3a). Okres kwitnienia przypada na wczesną wiosnę (III/IV-V) i ma miejsce przed rozwojem liści. Owoce stanowią orzeszki długości do 4 cm, z łukowato wygiętymi do wewnątrz i rozchylonymi pod kątem ostrym wąskimi skrzydełkami (rys. 3c). Owoce dojrzewają jesienią (IX-X),



Rys. 3. Klon jesionolistny: a – kwiaty żeńskie, b – kwiaty męskie, c – owoce
Fig. 3. Ash-leaved maple: a – female flowers, b – male flowers, c – fruits

i najczęściej pozostają na roślinie aż do wiosny stopniowo się rozsiewając. Klon jesionolistny w zależności od siedliska, może owocować bardzo wcześnie, bo już około 5 roku życia (Seneta i Dolatowski 2008). Owocuje obficie każdego roku. Odmiany hodowlane rozmnażane w ten sposób nie powtarzają cech odmianowych.

Rozmnażanie wegetatywne tej rośliny jest również możliwe, jednak sadzonki bardzo trudno się ukorzeniają. Zaletą tego sposobu rozmnażania jest natomiast powtarzalność cech odmianowych.

Kwestią rzadko podnoszoną w dyskusjach dotyczących roślin energetycznych jest fakt, że część z nich, (tak jak ma to miejsce w przypadku analizowanego klonu jesionolistnego), to gatunki obce dla rodzimej flory. Zagrożenia dla roślin rodzimych ze strony obcych gatunków są w skali globalnej co najmniej tak samo poważnym zagrożeniem jak, zmiany klimatyczne (Solarz i Chmura 2007). Stosując nowe rośliny energetyczne (w celu przeciwdziałania zmianom klimatu), często ponosimy ryzyko eskalacji nie mniej groźnego problemu inwazji biologicznych. Klon jesionolistny, ze względu na swój duży potencjał reprodukcyjny i łatwość zasiedlania różnego typu siedlisk, w wielu krajach, w tym również w Polsce został uznany za roślinę inwazyjną, niebezpieczną dla środowiska naturalnego. Rozprzestrzenia się ekspansywnie zarówno naturalnie (nasiona rozsiewane przez wiatr lub płynącą wodę), jak i z udziałem człowieka (przypadkowy transport nasion przez pojazdy wzdłuż ciągów komunikacyjnych). Przybliżony wskaźnik rozprzestrzeniania się wynosi od 0,6 do 1 m/rok przy rozsiewaniu nasion przez wiatr, i aż do 100 m/rok w przypadku rozsiewania nasion przez samochody, pociągi czy wodę (Mędrzycki 2007). Ze względu na powyższe fakty roślina ta może być uprawiana na cele energetyczne tylko i wyłącznie w przypadku gdy zapewnimy całkowitą ochronę plantacji przed przypadkowym rozmnażaniem się roślin i przed ich „ucieczką”.

Analizując biologię gatunku, zwrócono szczególną uwagę na następujące jego cechy biologiczne:

- roślina nie tworzy odrośli korzeniowych, a co za tym idzie nie rozmnaża się przez sadzonki korzeniowe,
- jest to gatunek rozdzielнопłciowy, dwupienny, co przy uprawie osobników tylko jednej płci (najlepiej męskich) zapewni sterylność plantacji,
- kwitnienie po 5 roku, zatem uprawa w cyklu co najwyżej czteroletnim również spowoduje sterylność plantacji.

Wykorzystując powyższe cechy określono warunki prowadzenia plantacji zapewniające minimalizację negatywnego wpływu uprawy klonu jesionolistnego na środowisko. Warunki te zapobiegają generatywnemu i wegetatywnemu rozmnażaniu się roślin na plantacji i są następujące:

- materiał nasadzeniowy musi być produkowany w wyspecjalizowanych szkółkach gwarantujących jego jakość i płęć (rozmnażanie wegetatywne),
- plantację muszą tworzyć osobniki męskie,
- uprawa w cyklu 3 lub 4 letnim.

Jednocześnie powinny zostać podjęte prace hodowlane mające na celu wyselekcjonowanie odmian o jeszcze silniejszym wzroście przekładającym się w efekcie na zwiększenie plonu biomasy.

Proponuje się uprawę w systemie rzędomym. Odstępy pomiędzy rzędami 75cm, natomiast rozstaw roślin w rzędzie 70 cm. Wymagane jest ścięcie roślin po pierwszym roku co powoduje ich silnie rozkrzewianie się. W pierwszym roku konieczne jest również odchwaszczanie plantacji, natomiast w latach następnych rośliny same radzą sobie z zachwaszczeniem mocno zacieniając międzyrzędzia.

WYNIKI

W tabeli 1 zamieszczono wyniki pomiarów właściwości pędów klonu jesionolistnego, istotnych z energetycznego punktu widzenia. Dla porównania tabela zwiera również wartości tych samych parametrów określonych dla pędów wierzby wiciowej.

Tabela 1. Wartości mierzonych parametrów
Table 1. Values of measured parameters

Gatunek Species	Plon suchej masy (plantacja dwuletnia) Yield of dry mass (two-year-old plantation) (t·ha ⁻¹)	Wilgotność Moisture (%)	Wartość opałowa Calorific value (MJ·t ⁻¹)	Gęstość właściwa Specific density (kg·m ⁻³)	Opory cięcia Resistance to cutting (N·mm ⁻¹)
<i>Acer negundo</i> L.	14,2	50	8-9,5	923	37,3
<i>Salix viminalis</i> L.	15	50	7-9	945	42,3
<i>Acer negundo</i> L.	14,2	20	14-16	641	52,1
<i>Salix viminalis</i> L.	15	20	14-15	655	61,7

Badania te miały charakter wstępny i przeprowadzono je na plantacji dwuletniej, na której będą one kontynuowane w latach następnych. Dlatego też ostateczne porównanie przeprowadzone zostanie po zakończeniu cyklu badań.

Mimo tego, w chwili obecnej można już stwierdzić, iż uzyskana wartość plonu niewiele odbiega od wartości uzyskiwanych przez wierzbę energetyczną. W niektórych przypadkach mierzone parametry są nawet korzystniejsze:

- wartość opałowa maksymalna wynosi 16 MJ·t⁻¹, a dla wierzby tylko 15 MJ·t⁻¹ (przy wilgotności 20%),
- gęstość właściwa jest mniejsza w stosunku do gęstości wierzby, co rzutuje na zmniejszenie jednostkowych oporów ciecienia. Dodatkowo powoduje to, że koszty transportu biomasy klonowej będą mniejsze,

- opory cięcia jednostkowego są wyraźnie mniejsze. Dla klonu przyjmują one wartość $37,3 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-1}$ (przy wilgotności 50%) i $52,1 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-1}$ (20% wilgotności), natomiast dla wierzby przyjmują odpowiednio $42,3 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-1}$ i $61,7 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-1}$. Można zatem stwierdzić, iż nakłady ponoszone na rozdrabnianie biomasy klonowej w dalszych etapach jej przetwarzania na biopaliwa stałe, będą niższe w porównaniu do nakładów ponoszonych na rozdrabnianie pędów wierzby.

Należy również podkreślić, że uzyskany plon jest na tym etapie zadawalający ale może on jeszcze wzrosnąć, w wyniku prowadzonych prac hodowlanych mających na celu wyselekcjonowanie odmian o silniejszym wzroście przekładającym się na zwiększenie plonu biomasy.

Reasumując, klon jesionolistny cechuje się biomasa o dobrych, z energetycznego punktu widzenia, właściwościach fizycznych, co w połączeniu z niskimi wymaganiami wodno-glebowymi powoduje, że może się on stać wartościową rośliną energetyczną. Uprawa tego gatunku wymagać jednak będzie bezwzględnie zachowania przedstawionych w pracy zaleceń uprawowych, które jak już stwierdzono, nie dopuszczają do negatywnego wpływu klonu jesionolistnego na środowisko naturalne.

Konieczne są również dalsze badania, które określą jak biomasa klonowa zachowa się w procesach przetwarzania na biopaliwa kompaktowane.

WNIOSKI

1. Przeprowadzona analiza wykazała, że klon jesionolistny spełnia podstawowe wymagania stawiane roślinom energetycznym, tj. charakteryzuje się dużym przyrostem rocznym, odpornością na choroby i szkodniki, niewielkimi wymaganiami siedliskowymi i przystosowaniem do warunków klimatycznych Polski. Może być zatem zaliczony do grupy tzw. gatunków energetycznych.

2. Właściwości biomasy klonowej takie jak: wartość opałowa, plon suchej masy oraz gęstość właściwa, są porównywalne, a w niektórych przypadkach nawet lepsze od biomasy z wierzby wiciowej.

3. Warunki uprawy zapewniające minimalizację negatywnego wpływu plantacji klonu jesionolistnego na środowisko naturalne są następujące:

- materiał nasadzeniowy musi być produkowany w wyspecjalizowanych szkółkach gwarantujących jego jakość i płeć,
- plantację muszą tworzyć osobniki męskie,
- uprawa w cyklu 3 lub 4 letnim.

Warunki te nie dopuszczają do generatywnego i wegetatywnego rozmnażania się roślin na plantacji.

4. Konieczne są dalsze badania mające na celu określenie jak biomasa klonowa zachowa się w dalszych procesach przetwarzania na biopaliwa stałe.

PIŚMIENNICTWO

- Foster J.R., 1992. Photosynthesis and water relations of the floodplain tree, boxelder (*Acer negundo* L.). *Tree Physiol.*, 11, 133-149.
- Frączek J., Mudryk K., 2006. Metoda określania oporów cięcia pędów wierzby energetycznej. *Inżynieria Rolnicza*, 13 (88), 91-98.
- Kowarik I., 1992. Einführung und Ausbreitung nichteinheimischer Gehölzarten in Berlin und Brandenburg. *Verh. Bot. Ver.*, Berlin, Brandenburg, Beheft 3.
- Latocha P., 2006. Rośliny ozdobne w architekturze krajobrazu. Hortpress, Warszawa.
- Mędrzycki, P., 2007. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Acer negundo*. – From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS. www.nobanis.org.
- PN-77/D-04100 Drewno. Oznaczanie wilgotności.
- PN-77/D-04101 Drewno. Oznaczanie gęstości.
- PN-81/G-04513 Paliwa stałe – Oznaczanie ciepła spalania i obliczanie wartości opałowej.
- Seneta W., 1991. Drzewa i krzewy liściaste. Tom. A–B. PWN. Warszawa.
- Seneta W., Dolatowski J., 2008. Dendrologia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Solarz W., Chmura D., 2007. Żółte światło. *Magazyn Polskiej Akademii Nauk, Academia* 4 (12), 33.
- Stryjecki M., 2009. 10 kroków do wdrożenia pakietu energetyczno-klimatycznego w Polsce. *Nowa Energia*, 1 (7), 24-27.
- Szymanowski T., 1960. Kiedy zostały wprowadzone obce gatunki drzew do uprawy w Polsce. *Rocznik Dendrologiczny*, 14, 81-99.

ASH-LEAVED MAPLE *ACER NEGUNDO* L. – THE NEW POTENTIAL ENERGY SPECIES

Jarosław Frączek, Krzysztof Mudryk, Marek Wróbel

Department of Mechanical Engineering and Agrophysics, University of Agriculture
ul. Balicka 120, 30-149 Kraków
e-mail: fraczek@ar.krakow.pl

Abstract. The paper presents an analysis of the potential possibility of using ash-leaved maple *Acer negundo* L. as an energy plant. The description of this species, originating from Northern and Central America and introduced in Poland in the 17th century, was carried out. It showed that the analysed species fulfils the basic requirements for energy plants. This means that ash-leaved maple *Acer negundo* L. has large annual stand increment and high disease and pest resistance as well as low habitant requirements. Basing on the biological features of the species, the conditions of minimum negative influence on the natural environment was qualified. This individual attribute prevents generative and vegetative reproduction and species „escape” from the plantation. The basic physical proprieties of the maple biomass were analysed in comparison to the willow biomass properties. The results of the comparative analysis show that the calorific value as well as the yield and proper density are comparable, however the ash-leaved maple cutting resistances has significantly lower values.

Keywords: ash-leaved maple, energy plant, renewable sources of energy