

ANALIZA GEOMETRII ŻDźBŁA MISKANTA OLBRZYMIEGO

Janusz Kolowca

Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki, Akademia Rolnicza w Krakowie

Streszczenie. Przeprowadzono badania nad oceną geometrii miskanta olbrzymiego. Analizie poddano zarówno całe kępy (wymiary i kształt, rozstaw roślin), jak i pojedyncze źdźbła (długość, przekrój poprzeczny międzywęźli i kolanek) na całej jego długości. Przedstawione w opracowaniu dane mogą być wykorzystane przy ocenie innych właściwości fizycznych źdźbła, a także przy projektowaniu różnych procesów technologicznych związanych ze zbiorem, rozdrabnianiem źdźbeł i zagęszczaniem rozdrobnionej masy.

Słowa kluczowe: miskant olbrzymi, kępa, źdźbło, cechy geometryczne

Wstęp

Miskant olbrzymi jest jednym z najbardziej perspektywicznych gatunków uprawianych na cele energetyczne. Osobniki tego gatunku rosną do wysokości około 3,5 m i dają duży plon, bo nawet do 30 t suchej masy na hektar. Jest to roślina wieloletnia, odnawiająca się przez około 20 lat, o mniejszych wymaganiach wodnych i glebowych niż inne rośliny energetyczne, np. wierzba wiciowa czy topinambur. Plantacje mogą być zlokalizowane na glebach IV i V klasy na terenie całego kraju. Zbiór może odbywać się zarówno jesienią, jak i wiosną, z tym, że ze zbioru wiosennego uzyskuje się do spalania materiał wyższej jakości, o niższej wilgotności (20÷30%) i o niskiej zawartości sodu i potasu w popiele [Podleśny 2006].

Miskant olbrzymi może mieć jeszcze inne zastosowanie, jako: roślina przeciwozyjna, w oczyszczalniach hydrobotanicznych [Fiedler i in. 1998], w budownictwie, w przemyśle celulozowo-papierniczym. Większość z przemysłowych zastosowań miskanta olbrzymiego wymaga wszechstronnego poznania jego właściwości fizycznych, głównie geometrycznych i mechanicznych, na użytek technologii stosowanych w: rolnictwie (rozdrabnianie, brykietowanie), budownictwie (rozdrabnianie, zagęszczanie mechaniczne oraz hydromechaniczne), przemyśle celulozowym (rozdrabnianie, flotacja, zagęszczanie hydromechaniczne) itp. Zdając sobie z tego sprawę podjęto badania związane z oceną geometrii tej rośliny, dotyczącą pojedynczych źdźbeł, jak i całej kępy.

Metodyka i przedmiot badań

Przedmiot badań stanowiły rośliny z 15-letniej plantacji na glebie IV klasy, zlokalizowanej w Polsce Południowej. Eksperyment przeprowadzono w okresie zbioru wiosennego, na 10 kępach i 30 źdźbłach o wilgotności 24%.

Oceniono:

- dla kępy: wymiary, kształt rzutu poziomego i pionowego, rozstaw roślin (dokładność 1 cm),
- dla źdźbła: długość (dokładność 1 mm), kształt i wymiary poprzeczne kolanek oraz międzywęźli (dokładność 0,1 mm).

Wyniki badań

Kępy miskanta olbrzymiego są kształtu stożka ściętego, obróconego do góry większą podstawą, z nałożonym wycinkiem kuli. Tak więc, mniejsza podstawa stożka stanowi rzut poziomy o najmniejszej powierzchni. Dane dotyczące wymiarów kępy w rzucie poziomym i pionowym przedstawia tab.1.

Tabela 1. Geometria kępy miskanta olbrzymiego
Table 1. Geometry of the clump of *Miscanthus giganteus*

Parametr oceny	Jednostka [m]
Średnica mniejszej podstawy stożka	1,92
Średnica większej podstawy stożka	3,51
Wysokość całkowita	3,23
Wysokość stożka	3,02
Rozstaw roślin	0,11

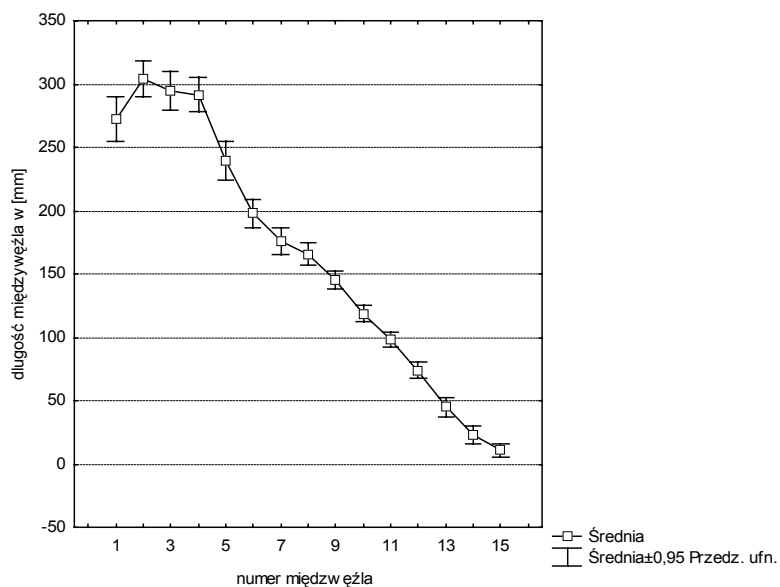
Źródło: obliczenia własne

Przebieg zmian niektórych wybranych parametrów oceny geometrii źdźbła wzdłuż jego wysokości przedstawiono na rys. 1–3. Wykresy na osi odciętych mają zaznaczony nr międzywęźla (nr 1 to pierwsze międzywęźle najbliższe powierzchni ziemi), a na osi rzędnych wartości parametrów oceny. Na wykresach przebiegów rzeczywistych zaznaczono średnie z przedziałami ufności, a na wykresach przedstawiających proste dopasowane do rzeczywistych przebiegów zapisane są równaniem regresji i współczynnikami korelacji.

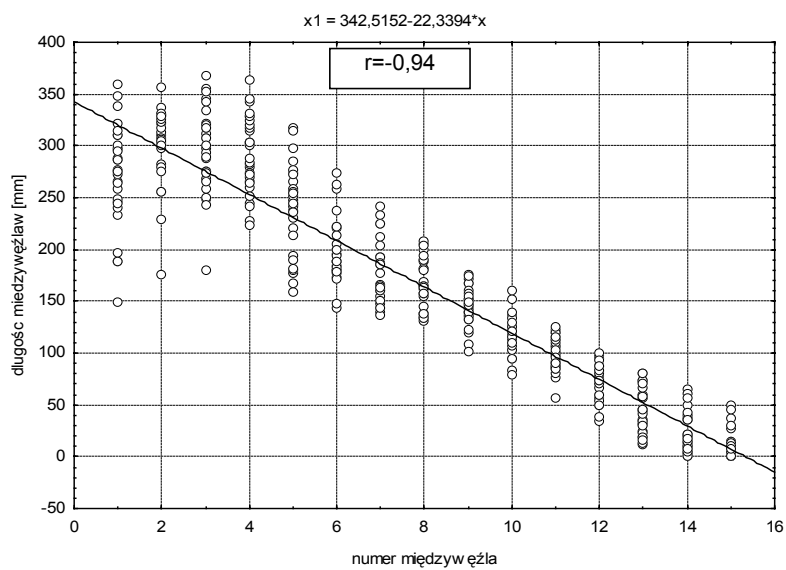
Na rysunek 1 przedstawiono zmiany długości międzywęźla mierzone od połowy wysokości kolanek, z wyjątkiem pierwszego międzywęźla, którego długość mierzono od powierzchni karpki do połowy wysokości pierwszego kolanka.

Rysunek 2 pokazuje przebieg zmian powierzchni przekroju międzywęźla, w środku jego długości. Pole powierzchni ograniczone jest w tym przypadku dwoma współśrodkowymi elipsami zewnętrzną i wewnętrzną, gdzie grubość ścianek jest to połowa różnicy pomiędzy odpowiadającymi sobie wymiarami obu elips. Pole powierzchni wyliczono z wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i grubości ścianki przekroju poprzecznego.

a)



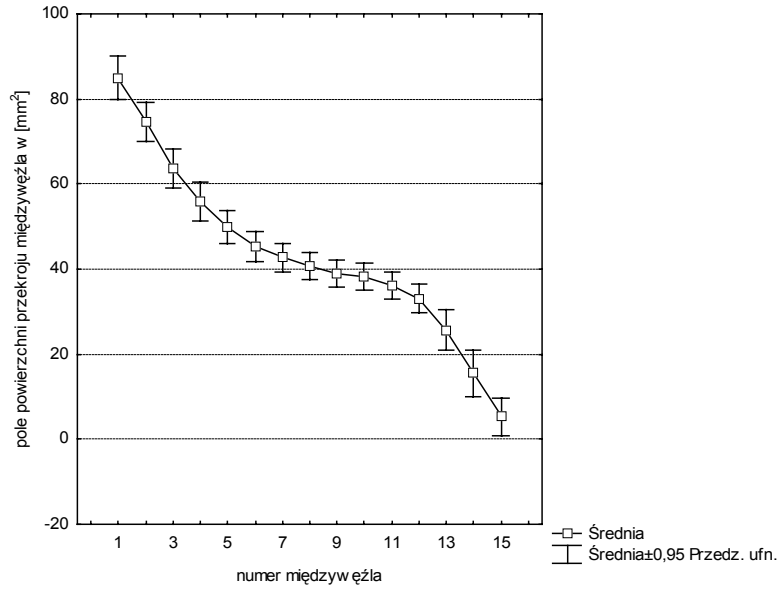
b)



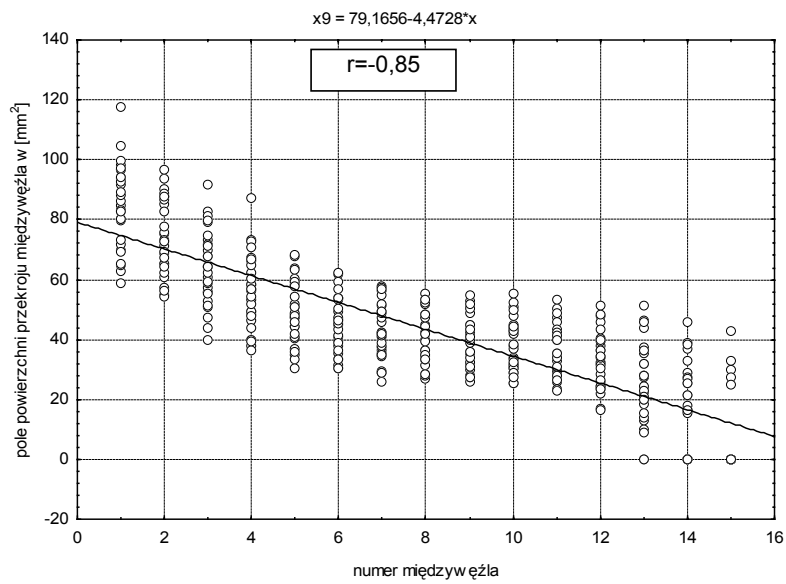
Rys. 1. Przebieg zmian długości międzywęźli wzdłuż wysokości źdźbła: a – przebieg rzeczywisty, b – aproksymacja przebiegu

Fig. 1. The process of internodes' length changes along the height of the stalk: a– the real process, b – approximation of the process

a)



b)



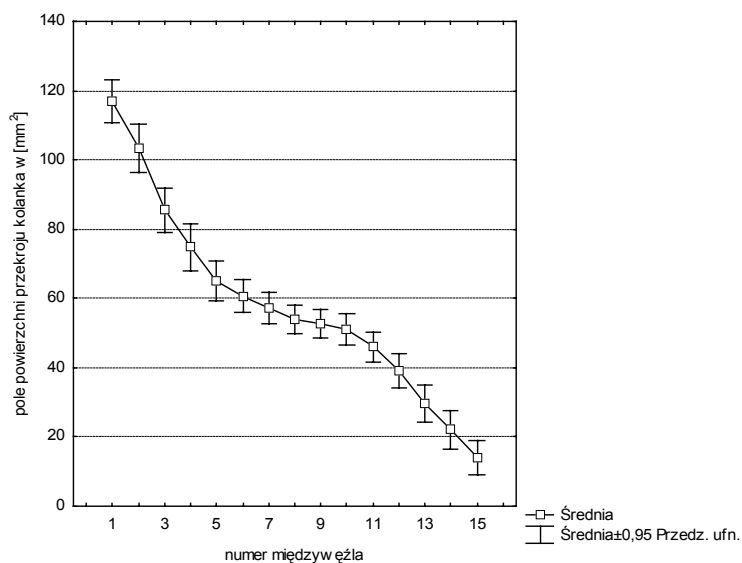
Rys. 2. Przebieg zmian pola powierzchni przekroju międzywęźla wzdłuż wysokości źdźbła: a – przebieg rzeczywisty, b – aproksymacja przebiegu

Fig. 2. The process of changes of the internode's surface cross-section along the height of the stalk: a – the real process, b – approximation of the process

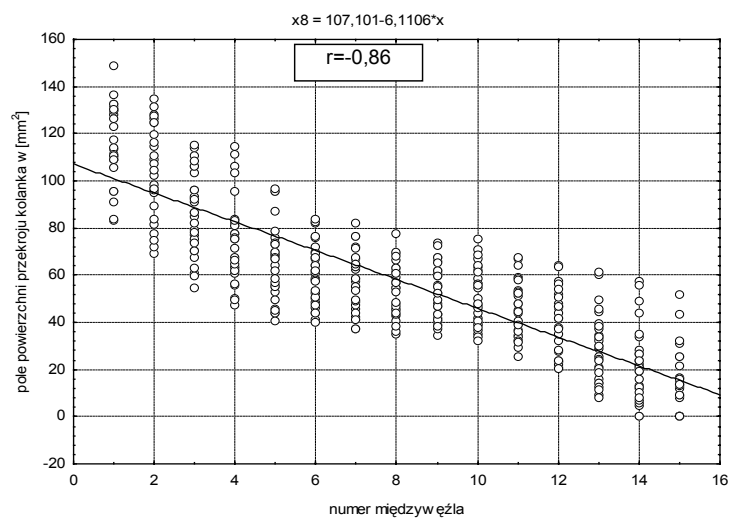
Analiza geometrii...

Na rys.3 przedstawiono zmiany powierzchni przekroju kolanek. W tym, przypadku przekrój wyliczono ze wzoru na pole elipsy, znając jego wymiary zewnętrzne.

a)



b)



Rys. 3. Przebieg zmian pola powierzchni przekroju kolanka wzdłuż wysokości zdźbła: a – przebieg rzeczywisty, b – aproksymacja przebiegu

Fig. 3. The process of the changes of the node's surface cross-section along the height of the stalk: a – the real process, b – approximation of the process

Wnioski

1. Wartości średnie parametrów oceny geometrii źdźbła mały bardzo wyraźnie począwszy od najniższego międzywęźla. Współczynniki korelacji dla różnych parametrów wahały się w granicach od -0,78÷-0,94, przy 60÷70% dopasowaniu prostych do rzeczywistego przebiegu, gdzie zmienną niezależną był nr międzywęźla.
2. Przedstawione w opracowaniu dane mogą być wykorzystane przy ocenie innych właściwości fizycznych, zwłaszcza wytrzymałościowych, źdźbła, a także przy projektowaniu różnych procesów technologicznych związanych ze zbiorem, rozdrabnianiem źdźbeł, zagęszczaniem rozdrobnionej masy oraz jej brykietowaniem.

Bibliografia

- Fiedler P., Menculak I., Rösler A. 1998. *Miscanthus sinensis* – biomasa i oczyszczanie ścieków. Hodowla Roślin i Nasiennictwo 2. s. 49–53.
- Jeżowski S. 1999. *Miscanthus chiński (miscanthus sinensis)* – źródło odnawialnych i ekologicznych surowców dla Polski. ZPPNR Z. 468. s. 159–166.
- Podleśny J. 2006. *Miscanthus* olbrzymi europejskim bambusem? Pędzenie biomasy. Rolnik Dzierżawca.

ANALYSIS OF THE GEOMETRY OF *MISCANTHUS GIGANTEUS* STALK

Summary. Researches were conducted on *Miscanthus giganteus* geometry evaluation. Both the whole clumps (dimensions, shape and gauge of plants) and single stalks (length, cross-section of internodes and nodes) of *Miscanthus giganteus* were analyzed. Data presented in this research can be used for the assessment of different physical properties of the stalk, as well as for planning different technological processes connected with harvesting, grinding stalks and thickening grinded mass.

Key words: *Miscanthus giganteus*, clump, stalk, geometric properties

Adres do korespondencji:

Janusz Kolowca; e-mail: jkolowca@ar.krakow.pl
Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki
Akademia Rolnicza w Krakowie
ul. Balicka 120
30-149 Kraków