

WPLYW NAWOŻENIA OSADAMI NA PLON MISKANTA (*MISCANTHUS GIGANTEUS*)

JANUSZ LISOWSKI, HENRYK PORWISIAK

Katedra Agronomii, Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

janusz.lisowski@poczta.fm

Synopsis. W latach 2006–2008 na polu doświadczalnym należącym do Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży prowadzono doświadczenia z uprawą miskanta na cele energetyczne. Doświadczenie założono w układzie kompletnych bloków w czterech powtórzeniach, na glebie płowej właściwej wytworzonej z piasków zwałowych zaliczanej do kompleksu żytniego dobrego, klasy bonitacyjnej IVa. Celem badań było określenie wpływu zastosowanego nawożenia organicznego i mineralnego na plon biomasy i parametry biometryczne miskanta w pierwszym i drugim roku prowadzenia doświadczenia. Nawożenie organiczne stosowano w postaci osadu komunalnego w ilości 63 t·ha⁻¹ suchej masy, natomiast nawożenie mineralne w dawce podstawowej (A–2) i zmniejszone o 50% (A–1). Zbioru roślin dokonywano w grudniu, po czym dokonywano ważenia plonu i pomiarów biometrycznych (wysokość roślin, liczbę źdźbeł u podstawy, liczbę liści do wysokości jednego metra). W wyniku zastosowania nawożenia organicznego i mineralnego plon miskanta oraz wartości parametrów biometrycznych w pierwszym i drugim roku były wyższe o w stosunku kontroli.

Słowa kluczowe – *key words*: biomasa – *biomass*, miskant – *miscanthus*, nawożenie osadem – *sludge fertilization*, nawożenie mineralne – *mineral fertilization*

WSTĘP

Ludzie poszukują nowych technologii i urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii (OZE). Rolnicy szukają na tym rynku szansy dla swoich gospodarstw. Rolnictwo ma być głównym producentem biomasy na cele energetyczne. Według Kusia i Fabera [2007] do roku 2015 pod uprawę roślin na cele energetyczne możemy przeznaczyć około 0,6 mln ha gruntów. Udział biomasy leśnej będzie stopniowo ograniczany, aż do całkowitego zaniechania jej stosowania. [Faber i in. 2009]. Biomasa może być nie tylko drewno grube, może nią być także słoma, trawy i inne rośliny. Biomasa zdefiniowana jako substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, podlegające biodegradacji, pochodzące z produkcji odpadów i pozostałości z produkcji rolnej i leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także inne części odpadów, które podlegają biodegradacji wzbudza szerokie zainteresowanie wśród rolników, ekologów, energetyków i ekonomistów.

Wykorzystanie energii stanowi jedną z podstawowych przesłanek rozwoju gospodarczego, społecznego i poprawy jakości życia, stąd też zapotrzebowanie na energię nieustannie rośnie i potrzeby te, są pokrywane głównie dzięki paliwom kopalnym [Aumiller 2003, Matyka 2009]. Konieczność rozwijania technologii energetycznych bazujących na odnawialnych źródłach energii wynika przede wszystkim z negatywnych zmian stanu środowiska, które osiągnęły już taki poziom w skali światowej, że wymagane są szybkie działania ograniczające te zmiany. W tej sytuacji uzasadnione wydaje się poszukiwanie nowych sposobów pozyskiwania niewyczerpalnych, czystych ekologicznie źródeł energii. Energetyka oparta na źródłach odnawial-

nych, takich jak: woda, słońce, wiatr, biomasa, biogaz, biopaliwa i geotermia pozwala uzyskać energię elektryczną, bądź ciepłą bez uciążliwych odpadów i skażeń środowiska powstających w procesie produkcji w tradycyjnych elektrowniach węglowych a wykorzystanie tych zasobów pozwala na oszczędzanie zasobów energii konwencjonalnej.

Energia odnawialna w dzisiejszych czasach jest jednym z kluczowych elementów dalszego istnienia całej populacji ludzkiej. Na świecie energia odnawialna w różnej postaci jest coraz lepiej i efektywniej wykorzystywana. Przewiduje się, że w przeciągu 30 lat energia odnawialna zastąpi standardową energię elektryczną pochodzącą ze zwykłych elektrowni w ponad 70%. Jeżeli utrzymamy taką zwyżkę stosowania energii odnawialnych, wówczas możemy być spokojni nie tylko o prąd, ale również o naszą planetę i środowisko nas otaczające [Grecka 2002]. Pożądany 7,5% udział OZE w 2010 r. w bilansie energetycznym Polski będzie możliwy przy dużym wysiłku inwestycyjnym, przy pozyskaniu energii geotermalnej, wiatrowej, wodnej, słonecznej a zwłaszcza biomasy.

Alternatywą dla stosowania nawożenia mineralnego plantacji roślin energetycznych jest zasilanie podłoża materia organiczną i składnikami pokarmowymi zawartymi w osadach ściekowych. Osady są produktem odpadowym z każdej komunalnej oczyszczalni ścieków. Substancje organiczne oraz niezbędne dla roślin składniki mineralne, głównie azot, fosfor, potas, wapń, magnez, siarka oraz mikroelementy zawarte w osadach sprawiają, że po odpowiednim ich przetworzeniu mogą stanowić nawóz organiczny, podobnie jak obornik, gnojowica czy kompost.

Celem badań była ocena wpływu nawożenia osadem z oczyszczalni Zambrów i nawożenia mineralnego na plon i wyniki pomiarów biometrycznych miksanta w porównaniu do próby kontrolnej.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy do opracowania pochodził z nasadzeń zlokalizowanych na poletkach doświadczalnych Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży (53°10' N, 22°05' E). Prezentowane wyniki dotyczą doświadczenia założonego metodą losowanych bloków w czterech powtórzeniach na poletkach o powierzchni 12 m². Doświadczenie realizowano w latach 2006–2008 na glebie płowej właściwej wytworzonej z piasków zwałowych zaliczanej do kompleksu żytniego dobrego, klasy bonitacyjnej IVa, o odczynie kwaśnym (pH = 4,1). Gleba charakteryzowała się średnią zasobnością w fosfor, potas i magnez. Zawartość C organicznego oraz N ogólnego wynosiła odpowiednio 13,3 g·kg⁻¹ i 1,08 g·kg⁻¹, natomiast form przyswajalnych: P₂O₅ – 144 mg·kg⁻¹, K₂O – 140,0 mg·kg⁻¹, Mg – 33 mg·kg⁻¹.

Schemat doświadczenia obejmował następujące warianty nawozowe: obiekt kontrolny (bez nawożenia), nawożenie mineralne A–1 i A–2 oraz nawożenie organiczne osadami ściekowymi. W roku 2006 przygotowano poletka oraz zastosowano nawożenie organiczne w postaci osadu komunalnego w ilości 63 t·ha⁻¹, następnie wykonano orkę przedzimową. W drugiej dekadzie maja 2007 zastosowano nawożenie mineralne A–2 w kg·ha⁻¹: N – 90, P₂O₅ – 70 i K₂O – 90 w dawce zalecanej przez Majtkowskiego [2006] i nawożenie mineralne A–1 zmniejszone o 50% w stosunku do dawki podstawowej.

Wyniki analiz fizykochemicznych osadu zamieszczono w tabeli 1. Wsadzenie sadzonek miksanta dokonano 27 maja 2007 r. stosując obsadę 10000 roślin·ha⁻¹ w rozstawie 1 × 1 m. Sadzonki były zakupione w GROBAG Wrocław - Wilczyce i pochodziły z hodowli *in vitro*. Każda sadzonka umieszczona była w doniczce plastikowej 8 cm i miała od 3 do 7 źdźbeł.

W okresie wegetacji wykonywano zabiegi pielęgnacyjne w celu zniszczenia chwastów. W drugim roku uprawy zastosowano na obiektach A–1 nawożenie mineralne azotowe w ilości

Tabela 1. Analiza osadów z miejskiej oczyszczalni w Zambrowie (Alachamowicz i Gawkowski 2002)
 Table 1. Analyses of sludge from the municipal sewage in Zambrow (Alachamowicz i Gawkowski 2002)

Składnik – <i>Element</i>	Jednostka – <i>Unit</i>	Wartość – <i>Value</i>
Wapń – <i>Calcium</i>	g·kg ⁻¹ s.m. – <i>DM</i>	28,30
Magnez – <i>Magnesium</i>		5,85
Azot ogólny – <i>Total nitrogen</i>		24,10
Azot amonowy – <i>Ammonium nitrogen</i>		0,20
Fosfor ogólny – <i>Total phosphorus</i>		15,10
Odczyn – <i>Reaction</i>	pH	6,96
Sucha masa – <i>Dry matter</i>	%	13,20
Substancje organiczne – <i>Organic substances</i>	% s. m. – <i>DM</i>	64,40

45 kg N·ha⁻¹, a na obiektach A–2 dawka nawozów azotowych wynosiła 90 kg·ha⁻¹. Na obiekcie kontrolnym i nawożonym osadem nawozów mineralnych nie stosowano. W grudniu 2007 i 2008 roku dokonano zbioru i złożono rośliny do wyschnięcia. W dniu pomiarów średnia wilgotność roślin wynosiła 27–30%. Po każdym zbiorze określono plon oraz dokonano pomiarów biometrycznych, które dotyczyły: długości źdźbeł, liczby źdźbeł u podstawy, liczby liści do wysokości 1 m rośliny oraz masy wiązki z jednej rośliny. Ilość źdźbeł u podstawy miskanta wykonano licząc liczbę źdźbeł, które wyrosły z jednej rośliny po jej skoszeniu.

Wyniki badań oceniono statystycznie przy pomocy analizy wariancji; wartość NIR przedstawiono według standardowych procedur opartych o rozstępy krytyczne liczone testem t-Studenta.

WYNIKI I DYSKUSJA

Lata prowadzenia badań charakteryzowały się dość zmiennymi warunkami pogodowymi. (tab. 2). Warunki meteorologiczne w okresie prowadzenia obserwacji w latach 2006–2008 były mało korzystne dla wzrostu i rozwoju miskanta. Średnia temperatura powietrza od IV do IX w dwóch okresach wegetacyjnych wynosiła 14,5°C i była wyższa od średniej z wielolecia o 0,5°C. Średnia roczna suma opadów wynosiła 541 mm przy średniej z wielolecia 533 mm. Niekorzystnym pod względem ilości opadów był okres przed założeniem doświadczenia, jak również po posadzeniu miskanta. W kwietniu 2007 r. suma opadów wynosiła zaledwie 16 mm, w maju 50 mm, a w sierpniu 57 mm. Suma opadów była mniejsza od średniej wieloletniej o 42,0 mm. Rok 2008 był również niekorzystny pod względem wilgotnościowym. W miesiącu sierpniu ilość opadów była wyższa od średniej z wielolecia o 86 mm, natomiast w miesiącu maju i czerwcu suma opadów była mniejsza od średniej z wielolecia o 76 mm.

Długość źdźbeł roślin była zróżnicowana w zależności od rodzaju nawożenia (tab. 3). Na obiekcie kontrolnym bez nawożenia średnia długość źdźbła wynosiła 176 cm w roku 2007 i 162 cm w roku 2008. Na poletkach nawożonych osadami średnia długość źdźbła w roku 2007 wynosiła 175 cm, natomiast w roku 2008 była wyższa o 24,7% w stosunku do kontroli. W wyniku zastosowania nawożenia mineralnego A–1 średnia długość źdźbła w roku 2007 wynosiła 188 cm

Tabela 2. Warunki meteorologiczne według Stacji Meteorologicznej w Marianowie
 Table 2. Meteorological conditions according to the Meteorological Station in Marianowo

Miesiąc Months	Temperatura – Temperature (°C)			Opady – Rainfalls (mm)		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008
I	-8,4	1,9	-0,3	9	64	53
II	-5,7	-3,9	2,4	23	23	21
III	-2,7	5,6	2,8	11	22	38
IV	7,6	7,4	8,6	26	16	39
V	13,1	14,2	12,3	72	50	42
VI	16,5	18,1	16,9	33	76	31
VII	21,5	17,9	18,4	36	97	77
VIII	17,5	18,3	17,9	169	57	137
IX	14,5	12,4	12,0	43	59	31
X	8,6	7,1	9,3	44	22	21
XI	4,5	0,4	4,1	42	30	17
XII	3,3	-0,1	0,3	32	17	36
Średnia/Suma Mean/Sum I–XII	7,6	8,3	8,7	540	533	549

Tabela 3. Wpływ nawożenia osadami na parametry biometryczne miksanta
 Table 3. Influence of fertilizing with sludge on biometric parameters of miscanthus

Nawożenie Fertilization	Średnia długość roślin Average length of plants (cm)		Liczba źdźbeł u podstawy Number of stalks at the base (szt. – pcs.)		Liczba liści do wysokości 1 m Number of leaves up to 1 m (szt. – pcs.)		Średnia masa wiązki rośliny Average mass of the bundle plant (g)	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Kontrola – Control	176	162	47	62	165	169	793	881
Osad – Sludge	175	202	49	87	165	194	801	1597
N-45 kg·ha ⁻¹ (A-1)	188	206	51	73	177	204	927	1413
N-90 kg·ha ⁻¹ (A-2)	193	234	56	80	196	217	1034	1728
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	28		9		38		233	

i była wyższa o 6,8% a roku 2008 o 27,1% w stosunku do kontroli. Na poletkach z wyższym poziomem nawożenia mineralnego (A–2) średnia długość źdźbła była większa w roku 2007 o 9,6% a w roku następnym o 44,4% w stosunku do kontroli.

Średnia liczba źdźbeł w sadzonkach miskanta wynosiła 5 sztuk. Na końcu wegetacji ich liczba była najmniejsza w próbie kontrolnej i wynosiła 47 źdźbeł po zbiorze w roku 2007. W następnym roku średnia liczba źdźbeł u podstawy na kontroli wzrosła tylko o 15 sztuk, tj. o 31,9%. Stosując nawożenie A–1 liczba źdźbeł u podstawy w roku 2007 wynosiła 51 sztuk oraz 73 sztuki w roku 2008. Na poletkach, gdzie zastosowano nawożenie A–2 liczba źdźbeł u podstawy w roku 2007 wynosiła 56, a w następnym roku 80 sztuk. Na poletkach z osadem w roku 2007 liczba źdźbeł u podstawy wynosiła 49 sztuk; po tym nawożeniu notowano największy wzrost ilości źdźbeł u podstawy w drugim roku uprawy (o 38 sztuk) tj. o 77,5%.

Liczba liści na roślinie do wysokości 1 m była największa w roku 2008 po zastosowaniu nawożenia A–2 i wynosiła 217 szt., co w porównaniu z rokiem 2007 dało wzrost o 10,7%. W wyniku zastosowania nawożenia osadem liczba liści do wysokości 1 m wzrosła o 29 sztuk w drugim roku uprawy; wzrost w stosunku do próby kontrolnej wyniósł 14,7%.

Średnia masa rośliny z jednej kępy na poletkach doświadczalnych z nawożeniem organicznym i mineralnym (A–1 i A–2) była wyższa w roku 2007 w porównaniu z kontrolą. Jeszcze wyraźniejszy wzrost masy wiązki z jednej kępy zaznaczył się w roku 2008, gdy po nawożenia mineralnym A–2 osiągnięto masę wiązki z jednej kępy o 96% wyższą w stosunku do masy wiązki z jednej kępy na obiekcie bez nawożenia. Po nawożeniu osadem masa jednej wiązki z jednej kępy była wyższa o 81% w stosunku do kontroli.

Najwyższy plon suchej masy osiągnięto w roku 2008 po nawożeniu mineralnym A–2, uzyskując 12,1 t·ha⁻¹ s.m. z ha, a najniższy w roku 2007 na kontroli – 5,51 t·ha⁻¹ s. m. z ha (tab. 4). Średni plon z doświadczenia w roku 2008 był wyższy niż w roku 2007 o 58%. W roku 2008 plon suchej masy miskanta uprawianego na osadach był wyższy, odpowiednio o 5,01 t·ha⁻¹ s.m. i 1,29 t·ha⁻¹ s.m., w porównaniu do kontroli i niższego poziomu nawożenia mineralnego A–1.

Tabela 4. Plon suchej masy miskanta (t·ha⁻¹)
Table 4. The dry matter yield of miscanthus (t·ha⁻¹)

Nawożenie – <i>Fertilization</i>	2007	2008
Kontrola – <i>Control</i>	5,51	6,17
Osad – <i>Sludge</i>	5,61	11,18
N – 45 kg·ha ⁻¹ (A–1)	6,49	9,89
N – 90 kg·ha ⁻¹ (A–2)	7,24	12,10
Średnio – <i>Mean</i>	6,21	9,81
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	0,48	

Obowiązek zwiększania udziału energii odnawialnej w produkcji energii spowodował, że biomasa staje się coraz bardziej poszukiwanym surowcem. Wypełnienie przez Polskę zakładanych wskaźników energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych 7,5% w 2010 roku, 15% w roku 2020 i 20% w roku 2030 nie będzie możliwe bez systematycznego wzrostu powierzchni wieloletnich plantacji roślin energetycznych. Uprawa roślin na cele energetyczne może stanowić alternatywę dla tradycyjnych gatunków rolniczych [Majtkowski 2006].

Gatunki traw *Miscanthus* mają średnie wymagania glebowe. Według Fabera [2009] i Podleśnego [2005] w warunkach Polski uprawa tej rośliny powinna koncentrować się na kompleksie 5. Doświadczenie założone zostało na glebie klasy IVa. Roczna suma opadów powinna oscylować wokół 600 mm a średnia roczna temperatura powietrza winna wynosić 8°C. Roczna suma opadów w roku założenia doświadczenia wyniosła 533 mm w roku 2007 i 549 mm w roku 2008, a średnia roczna temperatura powietrza wynosiła 8,3°C. w roku 2007 i 8,7°C w roku 2008. Odczyn pH może wahać się w szerokich granicach od 4,5 do 8,2, ale najkorzystniejszym jest zbliżony do 6,2. Doświadczenie założono na poletkach o pH gleby 4,1. Zastosowanie nawożenia mineralnego A-2 w pierwszym roku prowadzenia doświadczenia było za wysokie, co mogło spowodować przy zbyt małych opadach atmosferycznych w sierpniu częściowe wypadnięcie roślin. W pierwszym roku założenia plantacji zalecane jest stosowanie dawki NPK w wysokości 20 kg P₂O₅ i 40 kg K₂O·kg⁻¹ na jeden hektar przed uprawkami wiosennymi i 30 kg N po przyjęciu się sadzonek. Zalecenia te dotyczą szczególnie północno-wschodniej Polski [Faber i in. 2009]. Pielęgnacja miksanta ogranicza się praktycznie do eliminacji pojawiającego się zachwaszczenia, szczególnie w pierwszym roku uprawy. Dotychczas nie stwierdzono występowania szkodników na roślinach miksanta, natomiast z chorób odnotowano jedną o charakterze wirusowym, która powoduje zahamowanie wzrostu i chlorozę, lecz choroba ta nie przenosi się z rośliny na roślinę [Faber i in. 2009].

Osady ściekowe stanowią bogate źródło składników pokarmowych dla roślin oraz substancji organicznej, co zachęca do traktowania ich jako nawozu. Wyniki badań wskazują, że niektóre osady ściekowe działają jak typowe nawozy organiczne [Gambuś i Wieczorek 1999]. Inne natomiast ulegają szybkiej mineralizacji, zachowując się jak nawozy organiczno-mineralne. Maćkowiak [1999] porównując skład chemiczny komunalnych osadów ściekowych 29 oczyszczalni komunalnych w kraju do składu obornika stwierdził, że mają one podobny skład chemiczny. Podobne wyniki uzyskali Mazur i Wojtas [1993] badając skład chemiczny osadów z oczyszczalni ścieków w Olsztynie. Zastosowanie w doświadczeniu osadów ściekowych z oczyszczalni Zambrów w ilości 63 t·ha⁻¹ s.m. spowodowało nie tylko zwiększenie plonów ale również wzrost wartości parametrów biometrycznych (długość źdźbła, liczba źdźbeł, liczba liści na wysokości 1 m) w porównaniu z kontrolą.

Bardzo ważnym parametrem, decydującym o opłacalności produkcji roślinnej, jest wysokość zebranego plonu. Plony uzyskiwane z istniejących plantacji produkcyjnych zazwyczaj ustępują plonom doświadczalnym. Zależny jest on od roku uprawy oraz terminu zbioru i waha się według badaczy w szerokich granicach od 1 do 6 ton·ha⁻¹ z ha w pierwszym roku, 8–15 ton w drugim i około 20–25 ton w trzecim i dalszych latach [Faber i in. 2009]. W pierwszym roku uprawy w badaniach własnych osiągnięto średni plon 6,21 t·ha⁻¹ s.m.

Wyniki doświadczenia skłaniają do zalecania zbioru późną jesienią z uwagi na to, że już we wrześniu rośliny są częściowo zaschnięte, a liście na tyle kruche, że silne wiatry powodują łamanie się roślin i zrzucanie liści i dłuższe pozostawienie ich na polu powoduje poważne straty plonu. Rozwój upraw energetycznych może przyczynić się do tworzenia nowych miejsc pracy. Rolnicze regiony kraju mogą stać się samowystarczalne pod względem potrzeb paliwowo-energetycznych. Nadwyżki przetworzonej biomasy (np. pelety czy brykiety) są już teraz poszukiwanym towarem eksportowym na rozwijającym się europejskim rynku biopaliw [Majtkowski 2008]

WNIOSKI

1. Zastosowanie nawożenia organicznego w formie osadu z oczyszczalni Zambrów spowodowało wzrost plonu w pierwszym roku uprawy tylko o 1%, w roku następnym o 81%

- w stosunku do kontroli oraz o 13% w stosunku do obiektu, gdzie zastosowano zmniejszone nawożenie mineralne NPK (A-1).
2. Badane cechy biometryczne po zastosowaniu nawożenia organicznego i nawożenia mineralnego były wyższe w porównaniu z kontrolną.
 3. Parametry biometryczne oraz plon miskanta uprawianego na osadach w pierwszym i drugim roku doświadczenia były niższe w stosunku do wyższego poziomu nawożenia mineralnego NPK (A-2).

PIŚMIENNICTWO

- Alachamowicz J., Gawkowski W. 2002. Gospodarka osadowa oczyszczalni ścieków w Zmbrowie. Inż. Ochr. Środ. 2: 263–272.
- Aumiller A. 2003. Czy biomasa przyczyni się do restrukturyzacji polskiej wsi. Czysta Energia 6(22): 21–24
- Faber A., Kuś J., Matyka M. 2009 Uprawa roślin na potrzeby energetyki. Wyd. PKPP Lewiatan. Warszawa: ss. 32.
- Gambuś F., Wieczorek J. 1999. Skład chemiczny i wartość nawozowa kompostów i wermikompostów z osadów ściekowych nadmiernie zanieczyszczonych metalami ciężkimi. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 467(2): 513–520.
- Grecka K. 2002. Odnawialne źródła energii w planach energetycznych gmin. Czysta Energia 1(5): 35–37.
- Kuś J., Faber A. 2007. Alternatywne kierunki produkcji rolniczej. Studia i Raporty, IUNG-PIB Puławy 7: 139–149.
- Maćkowiak C. 1999. Wpływ stosowania kompostów z odpadów miejskich na kształtowanie poziomu metali ciężkich w glebie i ich pobieranie przez rośliny. W: Kompostowanie i używanie kompostu. Wyd. PTIE, Puławy-Warszawa: 241–246.
- Majtkowski W. 2006. Trawa słoniowa. Agroenergetyka 1: 28–31.
- Majtkowski W. 2008. Badania wskazują – uprawiaj miskanta. Agroenergetyka 2: 18–20.
- Matyka M. 2009. Rolnictwo Polskie a produkcja roślinna na cele energetyczne. Studia i Raporty, IUNG-PIB 14: 167–174.
- Mazur T., Wojtas A. 1993. Charakterystyka chemiczno-rolnicza osadów ściekowych miasta Olsztyna. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 409: 9–11.
- Podleśny J. 2005. Trawa *miscanthus x giganteus* i jej charakterystyka oraz możliwości wykorzystania. Post. Nauk Rol. 2: 41–51.

J. LISOWSKI, H. PORWISIAK

INFLUENCE OF SLUDGE FERTILIZATION ON YIELD OF MISCANTHUS (*MISCANTHUS GIGANTEUS*)

Summary

In 2006 on experimental field being involved in the College of the Agribusiness in Łomża experiment was assumed with the cultivation of miscanthus as the energy plant with the possibility of using sludge fertilizing perennial plants for the purpose of biomass. The experience was conducted with random blocks in four replications on grey-brown podsolic soil, good rye complex of evaluation IVa class. The purpose of the research was to determine the influence of applied organic and mineral fertilizing on the crop and biometric parameters of miscanthus in the first and the second year of experiment. The fertilization vari-

ants were: sludge fertilizing in amount 200 t·ha⁻¹, mineral fertilizing A-2 in the recommended basic dose (N-90, P₂O₅-70, K₂O-100) and A-1 reduced about 50 % in proportion to the basic dose.

They were effecting the harvest of plants in December. After that the crop and biometric measurements were done (height of plants, number of rushes at the base, number of leaves at one underground level. As a result of applying mineral fertilizing yield of miscanthus in first and of the second year was higher in relation to control and under the influence of organic fertilizing it was lower. Values of biometric parameters achieved in experiencing with the application of organic and mineral fertilizing A-1 and A-2 were higher compared to control without fertilization.