

**Wpływ terminu koszenia łąk na plon biomasy
oraz jej przydatność do produkcji biogazu**
**Effect of meadow harvest date on biomass yield and its
suitability for biogas production**

**dr inż. Waldemar Zielewicz¹, dr hab. inż. Barbara Wróbel², dr inż. Anna
Paszkiwicz-Jasińska², mgr inż. Wojciech Stopa², mgr inż. Kinga Borek²**

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego

²Instytut Technologiczno-Przyrodniczy - Państwowy Instytut Badawczy w Falentach

- Trwałe użytki zielone (TUZ) w Polsce zajmują około 3,1 mln ha, tj. 21,4% powierzchni użytków rolnych, w tym większość (ok. 73%) to łąki trwałe.
- TUZ stanowiły i nadal stanowią główne źródło pasz objętościowych dla zwierząt przeżuwających.
- W części gospodarstw (brak zwierząt lub niska obsada) występuje nadwyżka pasz pozyskiwanych z TUZ.
- Alternatywną formą wykorzystania nadwyżek biomasy roślinnej jest przeznaczenie jej na cele energetyczne, jako substrat do produkcji biogazu.
- Potencjał produkcji biogazu z runi łąkowej jest zróżnicowany i zależy m.in. od terminu zbioru, poziomu nawożenia oraz udziału w runi poszczególnych grup i gatunków roślin.

Cel pracy

Celem pracy była ocena wpływu terminu zbioru pierwszego odrostu runi łąkowej na plon biomasy, zawartość wybranych składników chemicznych istotnych dla produkcji biogazu oraz na potencjalny uzysk biogazu i metanu.



- Doświadczenie przeprowadzono w latach 2014-2016 na trzykośnej łące trwałej położonej na glebie mineralnej.
- Każdego roku pobierano próbki zielonki z pierwszego odrostu runi (po 10 próbek) w czterech terminach:

I – 11-14 V,

II – 24-28 V,

III – 8-11 VI,

IV – 23-25 VI.



Fot. B. Wróbel

- W pobranym materiale roślinnym oceniono:
 - plon biomasy – świeża masa (ŚM) i sucha masa (SM),
 - zawartość wybranych składników chemicznych istotnych dla procesu produkcji biogazu:
białka ogólnego (BO), włókna surowego (WS), popiołu surowego (PS), cukrów prostych (CP), kwaśnego włókna detergentowego (ADF), neutralnego włókna detergentowego (NDF), ligniny kwaśnej detergentowej (ADL).

- Obliczono zawartość hemiceluloz (HC) i suchą masę organiczną (SMO):

$$HC = NDF - ADF$$

$$SMO = SM - (PS \times SM/100)$$

- Obliczono potencjalny uzysk biogazu (YB) i metanu (YM) według wzorów podanych przez Dandikas i in. [2015]:

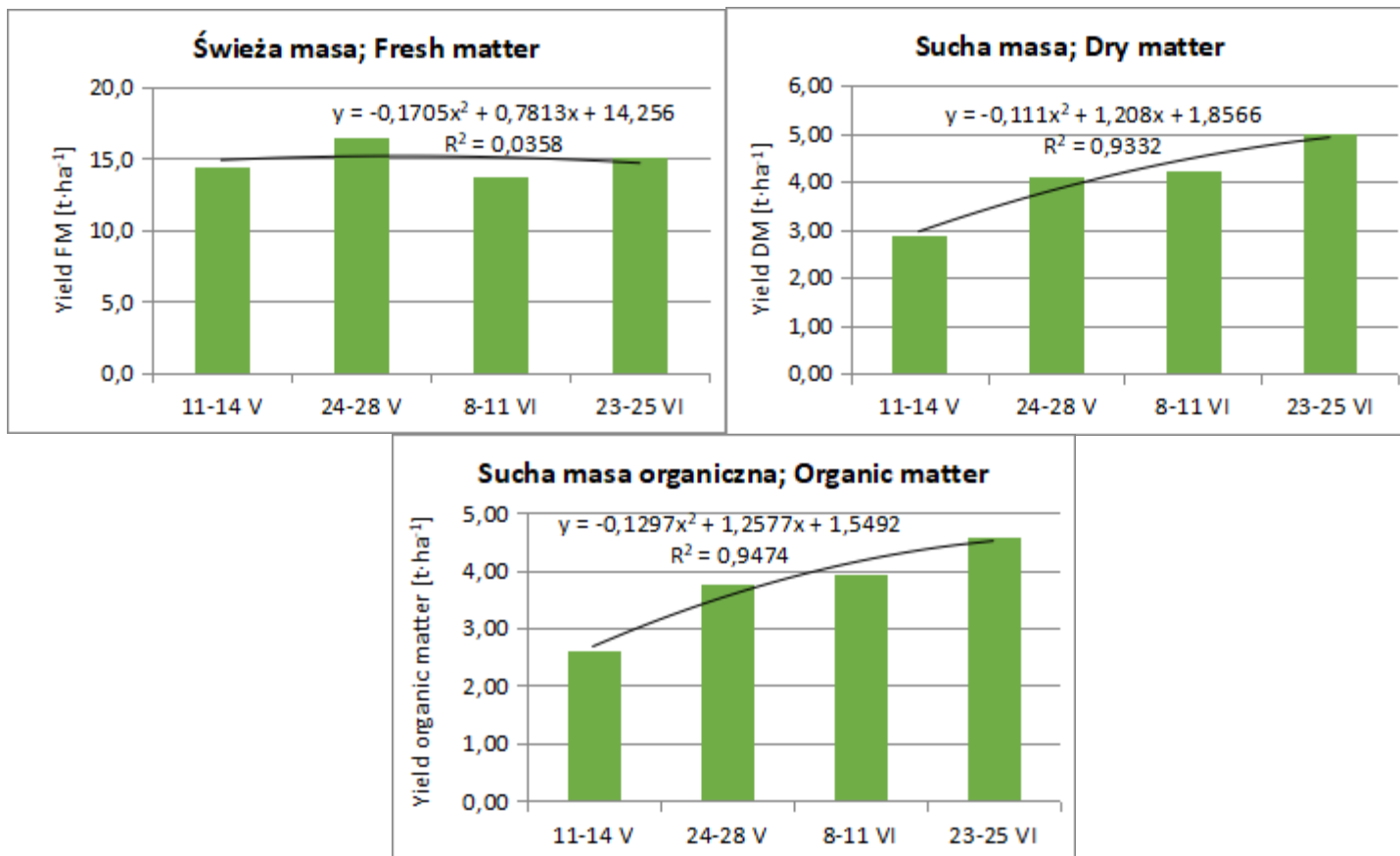
$$YB = 670 + 0,44 BO + 0,16 HC - 3,02 ADL$$

$$YM = 370 + 0,22 BO + 0,05HC - 1,61 ADL$$

gdzie:

YB - uzysk biogazu wyrażony l/kg SMO

YM - uzysk biogazu wyrażony l/kg SMO



Rys. 1. Plony biomasy w zależności od terminu zbioru (średnie dla lat 2014-2016)
 Figure 1. Biomass yield depending on the time of harvest (average for years 2014-2016)

Tabela 1. Wpływ terminu zbioru na skład chemiczny zbieranej biomasy (średnie dla lat 2014-2016)

Table 1. Effect of the harvest date on chemical composition of harvested biomass
(average for years 2014-2016)

Termin zbioru Harvest date	SM [% ŚM] dry matter [% FM]	BO [% SM] crude protein [% DM]	WS [% SM] crude fiber [% DM]	PS [% SM] crude ash [% DM]	CP [% SM] sugars [% DM]	NDF [% SM] neutral detergent fibers [% DM]	ADF [% SM] acid detergent fibers [% DM]	ADL [% SM] acid detergent lignin [% DM]
11-14 V	19,84a	10,85d	23,83a	9,00c	17,70c	45,72a	28,39a	33,1a
24-28 V	24,42b	8,40c	29,13b	7,98b	14,43b	52,27b	31,75b	39,9b
8-11 VI	32,74c	6,81b	30,76c	7,90b	12,51a	56,31c	34,98c	45,4c
23-25 VI	35,76d	5,75a	32,09c	7,13a	12,59a	57,22c	36,38d	49,3d

Średnie oznaczone różnymi literami w tej samej kolumnie różnią się istotnie ($p \leq 0,05$)

Averages values with different letters in the same column differ significantly

Źródło: opracowanie własne / Source: own study

Tabela 2. Wpływ terminu zbioru na składniki chemiczne biomasy istotne dla potencjalnego uzysku biogazu (średnie dla lat 2014-2016)

Table 2. Effect of harvest date on chemical composition of biomass important for potential biogas yield (average for years 2014-2016)

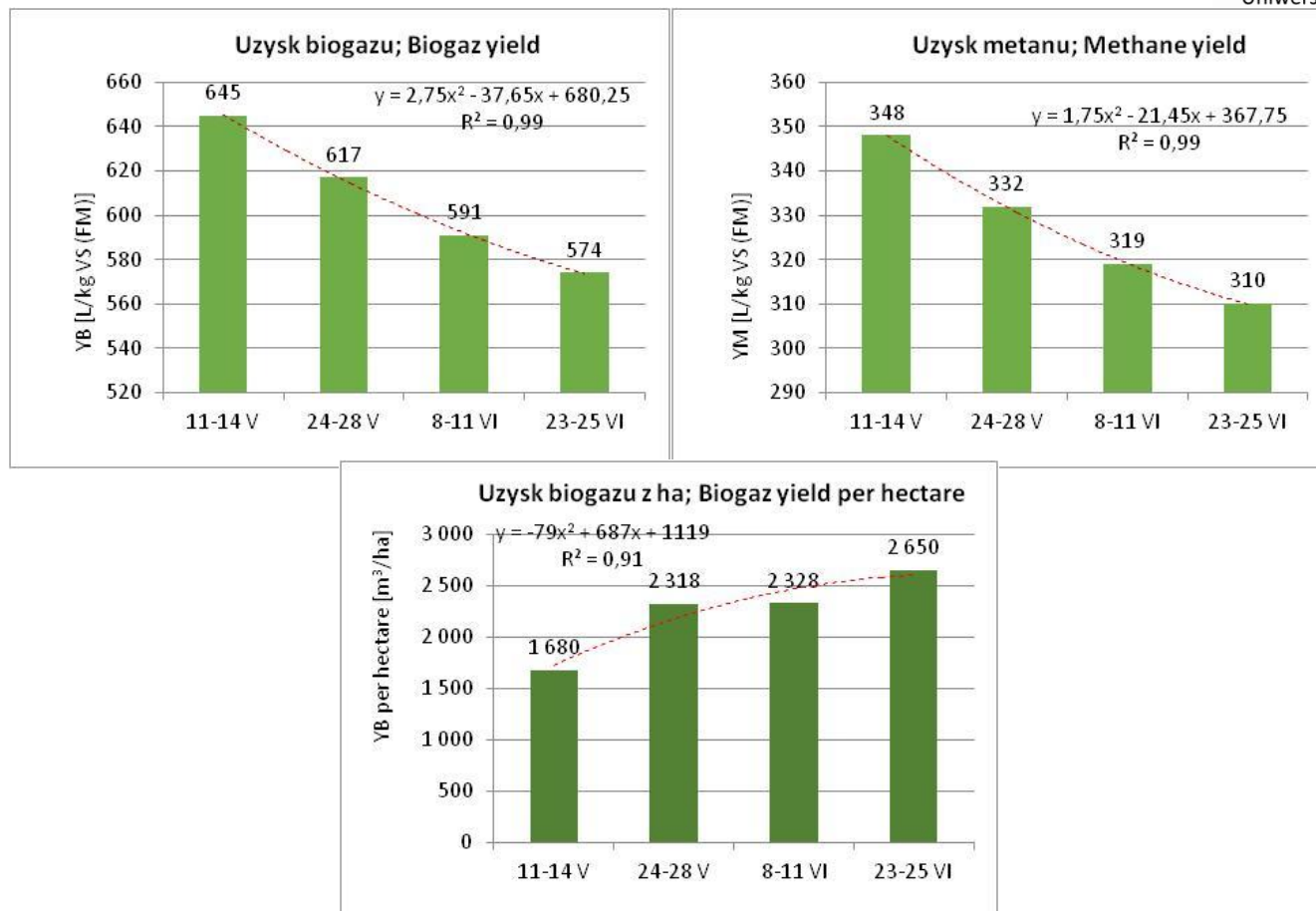
Termin zbioru Harvest date	SMO [% ŚM] VS [% FM]	BO [g/kg SMO] crude protein [g/kg VS]	HC [g/kg SMO] hemicellulose [g/kg VS]	ADL [g/kg SMO] acid detergent lignin [g/kg VS]
11-14 V	18,06a	119,3d	204,1a	36,4a
24-28 V	22,48b	91,3c	233,3b	43,4b
8-11 VI	30,18c	74,1b	234,5b	49,3c
23-25 VI	33,22d	62,1a	229,0b	53,0d

SMO (sucha masa organiczna) = VS - volatile solids

Średnie oznaczone różnymi literami w tej samej kolumnie różnią się istotnie ($p \leq 0,05$)

Averages values with different letters in the same column differ significantly

Źródło: opracowanie własne / Source: own study



Rys. 2. Potencjalny uzysk biogazu i metanu z biomasy oraz uzysk biogazu z powierzchni (średnie dla lat 2014-2016)
Figure 2. Potential biogas and methane yields from biomass, and biogas yield from acreage
(average for years 2014-2016)

Opóźnianie terminu zbioru i pokosu powoduje wzrost ilości zbieranej biomasy, wyrażonej plonem świeżej i suchej masy.

Wzrostowi plonu biomasy towarzyszą zmiany w zawartości składników chemicznych istotnych dla produkcji biogazu, w tym w szczególności w ilości frakcji włókna.

Uzysk biogazu z biomasy zbieranej w późniejszych terminach jest istotnie niższy niż z biomasy zbieranej we wcześniejszych terminach.

Mimo mniejszego jednostkowego uzysku biogazu z biomasy zbieranej w późniejszych terminach, potencjalny uzysk biogazu z jednostki powierzchni jest wyższy.

Uzyskane wyniki wskazują na zasadność przeznaczania runi łąkowej zbieranej w późniejszych terminach z użytków zielonych będących, np. w działaniu rolnośrodowiskowo-klimatycznym, na cele alternatywne, w tym na produkcję biogazu.

Biogazownia rolnicza



Dziękuję za uwagę

Fot. W. Zielewicz